

**Rodigas, Em.**, Masdevallia chimaera Reb. (Revue de l'horticulture belge et étrangère. Sér. II. T. I. 1885. No. 5.)

**Sturtevant, E. Lewis**, Kitchen garden esculents of american origin. III. (The American Naturalist. Vol. XIX. 1885. No. 7. p. 658.)

**Van Hulle, H. J.**, Nomenclature horticole. (Revue de l'horticulture belge et étrangère. Sér. II. T. I. 1885. No. 5.)

**Varia :**

**Oomen, A. M.**, Het plantenrijk, zijne legenden, poëzie en symboliek, in de algemeene mythologie en in het christendom. 8<sup>o</sup>. Liv. 7. Anvers (L. Janssens) 1885. à 50 c.

---

## Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

---

### Zur Anatomie und Systematik der Combretaceen.

Von

**Hans Solereder**

in München.

Zahlreiche Arbeiten haben bereits die Lebensfähigkeit und volle Berechtigung der anatomischen Methode für die Systematik bewiesen. Auch vorliegende Mittheilung möge als ein neuer Beitrag für dieselbe aufgefasst werden.

Die Familie der Combretaceen umfasst bei Bentham und Hooker \*) die beiden Triben der Combreteen und Gyrocarpeen, welche von andern Autoren indessen in ganz verschiedene Verwandtschaftskreise gestellt werden, auf welche ich später zurückkomme. Wir behandeln zunächst die eigentlichen Combretaceen, die Angehörigen der ersten Tribus. Wie bei den ihnen nahe verwandten Familien der Myrtales, den Myrtaceen, Melastomaceen, Lythrarieen und Onagrarieen, so tritt auch bei den Combreteen intraxylärer \*\*) Weichbast auf. Petersen †) gibt denselben nur an für *Quisqualis indica*, *Combretum purpureum* und *Terminalia acuminata*; er stellt die Constanz dieses anatomischen Charakters für die Combretaceen in Frage. Höhnel ††) hat ferner den inneren Weichbast bereits bei *Terminalia Catappa*, *Bellerica* und *paniculata* beobachtet; hingegen sind nach ihm die Gefässbündel von *Terminalia Arunja* (= *Arjuna*) und *Conocarpus racemosa* normal gebaut. Seine Angaben veranlassten mich, zahlreichere Arten aus den mir zugänglichen zehn (von zwölf) Gattungen zu untersuchen. Da neben *Terminalia Arjuna* Bedd. = *Pentaptera Arjuna* Roxb.

---

\*) Gen. plant. Vol. I. p. 683. ff.

\*\*) Unter innerem oder intraxylärem Weichbast ist stets gemeint, dass Weichbast nach innen vom Holze, an der Markscheide entwickelt ist.

†) Ueber das Auftreten bicollateraler Gefässbündel in verschiedenen Pflanzenfamilien und über den Werth derselben für die Systematik; Engler, Botan. Jahrb. Bd. III. 1882. H. 4. p. 370.

††) Zur Anatomie der Combretaceen; Botan. Zeitg. 1882. p. 177. ff.

auch von Kurz \*) die Art *Terminalia crenulata* Roth = *T. tomentosa* Bedd. var. 2 Hooker, *Flora indica* mit *Terminalia Arjuna* Bedd. identisch aufgeführt wird und Höhnel der von ihm untersuchten Pflanze keine nähere Bezeichnung beifügt, so untersuchte ich die beiden genannten Arten, sowie ausserdem *Terminalia* (*Pentaptera*) *tomentosa* Roxb., zu welcher Art *Terminalia crenulata* auch als Varietät gezogen wird. Ich finde nun bei den drei genannten Arten stets inneren Weichbast mit zahlreichen Siebröhren entwickelt, sowie oft grosse, intercellulare Schleimbehälter in der Markperipherie, während die von Höhnel als *Terminalia Arjuna* bezeichnete Pflanze weder Bicolateralität der Bündel noch Schleimbehälter besitzt; Höhnel dürfte somit keine *Terminalia Arjuna* vorgelegen haben. Bezüglich der zweiten Ausnahme *Conocarpus racemosa* Sieb. = *Laguncularia racemosa* Gaertn., von der mir reichlicheres von Eichler bestimmtes Material, aus dem Martius'schen Herbar stammend, zu Gebote stand, habe ich zu bemerken, dass allerdings der Querschnitt der Achsentheile nur stellenweise und spärlich entwickelt dünnwandiges, weichbastähnliches Gewebe aufweist; doch gelang es mir, zwar vereinzelt, Siebröhren mit deutlicher horizontaler Siebplatte nachzuweisen. Auch bei *Lumnitzera coccinea* findet ein Zurücktreten des inneren Weichbastes statt; es scheinen hier die Siebröhren völlig zu fehlen. Bei allen anderen untersuchten Gattungen und Arten der Combretaceen ist das innere Phloëm reichlich entwickelt; ich konnte in allen Fällen mit Sicherheit mehr oder minder zahlreiche Siebröhren nachweisen. In diesem Phloëm kommen mitunter Krystalldrüsen-schläuche wie in dem äusseren vor, z. B. bei *Anogeissus latifolia*, *Combretum micranthum* und *C. collinum*, seltner Schläuche mit Einzelkrystallen, wie bei *Combretum extensum*. Mechanische, den inneren Weichbast begleitende Elemente können auftreten oder fehlen; Gruppen von Sklerenchymfasern finden sich beispielsweise bei *Guiera senegalensis*, *Combretum extensum*, *Buchenavia oxycarpa*. Der innere Weichbast befindet sich bei den Combretaceen im Connex mit dem Bündelring; nie habe ich denselben in kleinen Gruppen im Marke zerstreut angetroffen.

Neben diesem intraxylären Weichbast habe ich bei einigen Gattungen Phloëinseln mit Siebröhren im Holzkörper nachgewiesen. Sie finden sich zunächst bei der Gattung *Getonia* (= *Calycopteris* Lam.) und zwar bei beiden untersuchten Arten, sowie *Guiera senegalensis*. An diese schliesst sich die Gattung *Thiloa* an, welche von Eichler \*\*) aufgestellt wurde, von Benthams und Hooker in den Gen. plant. †) zum Genus *Combretum* gezogen wird, während sie Eichler in der *Flora brasiliensis* ††) aufrecht erhält. Eichler begründet seine Ansicht damit, dass bei *Thiloa* im Gegensatz zu *Combretum* nur ein einziger, fertiler

\*) Kurz, *Forest Flora of British Birma*. vol. I. p. 458.

\*\*) Eichler in *Flora* 1866. p. 149.

†) *Gen. Plant.* I. p. 1006.

††) Martius, *Flora brasiliensis*. vol. XIV. P. II. p. 103; efr. auch Eichler, *Blütendiagramme*. Bd. II. p. 467.

Staubgefässkreis vorhanden und die Corolle abortirt ist, endlich der Habitus der von ihm bezeichneten Thiloarten eine selbständige Formengruppe andeute. Der Umstand, dass die beiden untersuchten und wohl alle Thiloarten Weichbastinseln im Holze besitzen und dass ich überall bei zahlreichen Gattungen und in verschiedenen Familien, worüber ich an anderer Stelle berichten werde, diesen anatomischen Charakter für das Genus constant finde, ist eine weitere anatomische Stütze für die selbständige Existenz der Gattung Thiloa. Das Vorkommen des holzständigen Phloëms bei den genannten drei Gattungen erinnert an *Strychnos*, wo auch Bicollateralität der Bündel stattfindet; dasselbe wird hier wie dort von dem Cambium nach innen producirt. Ferner ist hier auch, ähnlich wie bei *Strychnos*, im Gegensatz zu den übrigen Combretaceen, denen die Bastinseln im Holze fehlen und die einen reichlich ausgebildeten äusseren Weichbast besitzen, das äussere Phloëm reducirt; es wird vom Cambium nach aussen kein oder wenig Weichbast abgeschieden.

Fassen wir das Vorausgehende noch einmal kurz zusammen. Für die Combretaceen (*Benth. Hook.*) ist das Auftreten von intraxylärem Weichbast charakteristisch; es kann aber auch eine Rückbildung desselben stattfinden (*Laguncularia, Lumnitzeria*). Weichbastinseln im Holze besitzen die Gattungen *Getonia, Guiera, Thiloa*.

\* \* \*

Die zweite Tribus der Combretaceen, die Gyrocarpeen, besitzen keine bicollateralen Bündel. Ist dieses Verhältniss nicht vollständig Ausschlag gebend, um die Gyrocarpeen aus dem Verwandtschaftskreise der Combretaceen und der Myrtales überhaupt zu entfernen, so ermöglicht dies ein zweiter anatomischer Charakter, — das Auftreten von Secretzellen bei den Gyrocarpeen.

Secretzellen kommen weder den Combretaceen, noch im allgemeinen den übrigen Myrtales zu; bei einigen Combretaceen finden sich allerdings durchsichtige Punkte in den Blättern, welche aber durch Krystalldrüsen nach *Bokorny* \*) bedingt sind; die Myrtaceen und einige Gattungen der Lythrarieen besitzen aber nach ihm \*\*) schizogene Secretlücken. Die beiden angegebenen Verhältnisse, das Fehlen des inneren Weichbastes und das Vorkommen von Secretzellen bei den Gyrocarpeen ist eine neue, wesentliche Stütze für den Ausschluss derselben aus dem Verwandtschaftskreise der Combretaceen und ihren näheren Anschluss an die Laurineen und Monimiaceen, welchen diese Verhältnisse ebenfalls zukommen, und welchen sie sich ausserdem, wenn auch bei den Monimiaceen Ausnahmen vorkommen, durch die Klappen-dehiscenz der Antheren anreihen; die Antheren der Combretaceen öffnen sich hingegen durch Längsspalten. Während *Benth.*

\*) *Bokorny* in *Flora* 1882. p. 411.

\*\*) *Bokorny*, l. c. p. 387 u. 380.

und Hooker\*), sowie Lindley\*\*) sich für den Anschluss der Gyrocarpeen an die Combretaceen aussprechen, ebenso auch Eichler\*\*\*) in Bezug auf das Genus Illigera, dessen Frucht an Terminalia erinnert, glaubt Meissner†), dass die Gyrocarpeen doch näher den Laurineen stehen, eine Ansicht, welche bereits Endlicher in den Gen. plant.††) und neuerdings auch Baillon†††) vertritt. Letztere Anschauung bestätigt nun auch die anatomische Methode; es mag aber zunächst noch dahin gestellt sein, ob die Gyrocarpeen wie bei Baillon besser als Tribus zu den Laurineen zu ziehen oder als selbständige Familie in die Nähe derselben, wie bei Endlicher, zu stellen sind.

Um auf die Secretzellen zurückzukommen, so finden sich dieselben in den Achsentheilen im Marke, primärer und secundärer Rinde, ausserdem in den Blättern, bei Sparattanthelium Tupiniquorum und Gyrocarpus asiaticus mitunter schwach durchsichtige Punkte bedingend. In den Blättern findet bei den drei Gattungen ein Unterschied insofern statt, als sie bei Gyrocarpus und Sparattanthelium nur im Schwammgewebe mehr oder minder zahlreich vorkommen, während ausserdem bei den beiden Illigeraarten Secretzellen mit in der Regel grösserem Lumen im Pallisadengewebe auftreten. Ferner finden sich noch Secretzellen im umgebenden Collenchym und Weichbast der grösseren Blattnerven vor. Das gelbe Secret ist in Aether leicht löslich.

Schon die oben erwähnte Theilung der drei Gattungen in zwei Gruppen, bedingt durch das Auftreten der Secretzellen im Pallisadengewebe bei Illigera, entspricht dem System Baillon's, welcher die Gyrocarpeen in zwei Triben, in Gyrocarpeen s. str. (Gyrocarpus und Sparattanthelium) und in die Illigereen (Illigera) scheidet. Diese Trennung unterstützt aber noch besser ein zweiter, jedenfalls constanter anatomischer Charakter, — das Auftreten von Cystolithen, welche ich im Blattgewebe von Gyrocarpus und Sparattanthelium nachwies, während sie bei Illigera fehlen. Das Vorkommen von Cystolithen ist zur Zeit nur bei Vertretern aus den Familien der Urticaceen, Acanthaceen und Cucurbitaceen bekannt; die systematische Bedeutung derselben ist bereits für die beiden ersten Familien dargelegt worden. Diesen drei Familien schliessen sich nun die Gyrocarpeen s. str., die Genera Gyrocarpus und Sparattanthelium an. Die Cystolithen von Gyrocarpus asiaticus sind schon mit der einfachen Lupe sichtbar. Sie finden sich bei beiden Gattungen in, der Cystolithengestalt entsprechend geformten Zellen, welche dem Pallisadengewebe anzugehören scheinen, aber sich stets mit einem kleinen Theile, nie mit dem ganzen Umfang an Bildung der Blattoberfläche betheiligen. Bei Sparattanthelium Tupiniquorum treten die Cystolithen mitunter auch in Beziehung

\*) Gen. Plant. vol. I. p. 689; vol. III. p. 149.

\*\*) Veg. Kingd. p. 718.

\*\*\*) Blütendiagramme. Bd. II. p. 134.

†) Flora brasiliensis, vol. V. P. I. p. 289.

††) Gen. plant. p. 324.

†††) Histoire des plantes. T. II. p. 445. ff.; Adansonia. T. V. p. 187.

zur Epidermis der Blattunterseite auf. An der kleinen Stelle, mit welcher die Trägerzelle des Cystolithen an die Blattoberfläche tritt, dürfte der Stiel des Cystolithen befestigt sein. Die Cystolithen von *Sparattanthelium Tubinambazum* und *Gyrocarpus asiaticus* sind meist stark mit kohlsaurem Kalke incrustirt, wenig oder nicht die von *Sparattanthelium Tupiniquinorum*. Durch Behandlung mit Salzsäure wurde Kohlensäureentwicklung, mit Schwefelsäure Bildung von Gypsnadeln constatirt. Da neben den Cystolithen noch Krystallnadelchen im Blattgewebe vorkommen, so wurden die Cystolithen auch mit Essigsäure behandelt, wobei Gasbildung ebenfalls stattfand; die Krystallnadelchen blieben unverändert und lösten sich erst in Salzsäure, bestehen aus oxalsaurem Kalk. Das Skelett, das schön die Schichtung zeigt, welche mitunter auch ursprünglich schon sichtbar ist, zeigt die Cellulose-reaction. Die Gestalt der Cystolithen ist bei beiden Gattungen eine verschiedene. Die sehr zahlreich vorhandenen Cystolithen von *Sparattanthelium Tubinambazum* sind sehr unregelmässig gestaltet, ähnlich verzweigten Sklerenchymzellen; an diese schliessen sich die spärlicheren Cystolithen von *Sparattanthelium Tupiniquinorum* an. *Gyrocarpus asiaticus* hingegen besitzt auch zahlreiche, aber nicht unregelmässige, ellipsoidische oder mehr kugelige Cystolithen.

Es ist schon oben bemerkt worden, dass neben den Cystolithen der *Gyrocarpeen* noch oxalsaurer Kalk in Krystallnadelchen oder kleinen Kryställchen im Blattgewebe auftritt; dieselben fehlen auch nicht den beiden *Illigera*arten, und zwar sind die Nadelchen von *Illigera Kashiana* im Pallisaden- und Schwammgewebe mehr raphidenähnlich, wie ich sie auch so häufig bei den *Acanthaceen* im Marke beobachtet habe. Auch in der Rinde treten mitunter die Krystallnadeln auf. Sie sind also bei den *Gyrocarpeen* und *Illigereen* vorhanden, wie auch beide Gruppen einfache sklerenchymatische Haare besitzen, welche in die Epidermis eingesenkt sind. Die meist zweizelligen und kugeligen Kopfhaare von *Illigera*, welche auf einem einzelligen Stiele sitzen und meist in seichte Grübchen der Epidermis eingesenkt sind, habe ich hingegen weder bei *Gyrocarpus* noch bei *Sparattanthelium* gefunden; sie sind reichlich, besonders auf der unteren Blattseite von *Illigera Coryzadenia* vorhanden, vereinzelt aber nur bei *Illigera Kashiana* entwickelt.

Schliesslich sollen noch einmal die gewonnenen Resultate zusammengefasst werden: Für die eigentlichen *Combretaceen* (ohne *Gyrocarpeen*) ist innerer Weichbast charakteristisch, wenn auch nicht immer deutlich entwickelt. Der Mangel der bicollateralen Bündel und das Auftreten von Secretzellen bei den *Gyrocarpeen* beweist, dass diese den *Laurineen* näher verwandt sind, als den *Combretaceen*. Die verschiedene Ausbildung der Secretzellen, das Auftreten von Köpfchenhaaren bei *Illigera* allein, vor allem aber das Vorkommen von Cystolithen bei *Sparattanthelium* und *Gyrocarpus* und nicht bei *Illigera* unterstützt die Trennung der *Gyrocarpeen* in *Gyrocarpeen* s. str. und *Illigereen*.

Untersucht wurden\*):

I. Combreten: *Terminalia confertifolia* Stdl., *Kotschyi iter nubicum* No. 280; — *Term. argentea* Mart. — *Pentaptera Arjuna* Roxb. = *Term. Arjuna* Bedd., *Herb. Hort. bot. Calcutt. Coll. Brandis* No. 2304 und Exemplar von König; — *Pentaptera crenulata* Roth, *Herb. Ind. Or. Hook. fil. et Thoms. Coll. Thomson*; — *Pentaptera tomentosa* Roxb., *Herb. Hort. bot. Calcutt. Herb. Sikkimense Anderson* No. 529. — *Chuncoa (Terminalia) actinophylla* Mart. — *Bucida (Terminalia) Buceras* L. — *Buchenavia oxycarpa* Eichl. (Mart.) — *Getonia floribunda* Roxb., *Herb. Ind. Or. Hook. fil. et Thoms. und Plantae Indiae or. ed. Hohenacker* No. 30; — *Getonia nutans* Roxb., *Herb. et Cult. Hort. bot. Calcutt. Guiera senegalensis* Lam., *Kotschy iter nubicum* No. 214. — *Conocarpus erecta* L. — *Anogeissus acuminata* Dec., *Herb. et Cult. Hort. bot. Calcutt.*; — *Anog. leiocarpa* Guill. et Pert., *Schimperi iter abyssinicum Sectio II. No. 1247*; — *Anog. latifolia* Roxb., *Perrottet pl. Pondicerian. No. 230.* — *Lagnuncularia racemosa* Gaertn. = *Conocarpus racemosa* Sieb. — *Cacoucia coccinea* Aubl. — *Quisqualis sinensis* Sieb. et Zucc. — *Lumnitzera racemosa* Willd. — *Combretum micranthum* Don.; — *Combr. extensum* Roxb.; — *Combr. collinum* Fres., *Schimperi iter abyssinicum, Sectio II. No. 693.* — *Poivrea (Combretum) squamosa* Walp. — *Thiloa (Combretum) glaucocarpa* Eichl. und *Thiloa stigmara* Eichl., *Exemplare zu Martius, Flora brasiliensis. Fasc. 42. Embryogonia arborea* Teysm. et Bindk., *ex Herb. Hort. bot. Calcutt., Hort. bogorensis, Kurz.*

II. Gyrocarpeen: *Sparattanthelium Tubinambazum* Mart.; — *Sparatt. Tupiniquinorum* Mart., *Martii Herb. Flor. Brasil. No. 509.* — *Gyrocarpus asiaticus* Willd. — *Illigera Coryzadenia* Meissn. *Herb. of the late East India Company. No. 4341. Herb. Helfer*; — *Illig. Kashiana* Clarke. *Herb. of the late East Ind. Comp. No. 4340.*

## Botanische Gärten und Institute.

**Caruel, T.,** *L'orto ed il Museo Botanico di Firenze nell'anno scolastico 1883/84.* (*Nuovo Giornale Botanico Italiano. XVII. 2. p. 147—150.*) Firenze 1885.

Nachrichten über den Stand der botanischen Sammlungen des R. Istituto Superiore degli Studj in Florenz und über die im Vorjahr vorgegangenen Aenderungen. Mit Weglassung verschiedener Notizen von geringerem Interesse heben wir hervor, dass in einem Jahr 2661 Pflanzen dem Centralherbar inserirt wurden, durch Schenkung, Tausch oder Kauf erworben; die Bibliothek wurde um 262 Werke bereichert.

Das separat gebliebene grosse Herbarium Webb wird umgeordnet nach dem Werk „*Synonymia botanica*“ von Pfeiffer; es ist schon zur Hälfte darnach geordnet.

Die Zahl der abgehaltenen Lectionen, der Studenten, die Titel der im Jahre 1883/84 aus dem Botanischen Museum hervorgegangenen Arbeiten werden mitgetheilt und endlich in Erinnerung gebracht, welche Botaniker in jenem Jahre die Materialien des Museums benutzt haben.

Penzig (Modena).

\*) Das Untersuchungsmaterial entstammt dem Herbarium regium Monacense, dessen Benutzung mir durch Herrn Professor Dr. Radlkofcr gütigst zugänglich gemacht ist.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Solereeder Hans

Artikel/Article: [Wissenschaftliche Originai-Mittheilungen, Zur Anatomie und Systematik der Combretaceen 161-166](#)