Band LIII. No. 3. XIV. Jahrgang.
Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet 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. 3.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1893.

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

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Beiträge zur Anatomie der Saxifragaceen und deren systematische Verwerthung.

Von

Dr. Gustav Holle

in München.

(Fortsetzung.)

Was die Beschaffenheit des Pallisadengewebes betrifft, so möchte ich anführen, dass in der Gattung *Deutzia* sich nur einschichtiges Pallisadengewebe vorfindet und in der Gattung *Philadelphus* fast alle Arten gleichfalls mit einschichtigem Pallisadengewebe ausgestattet sind, mit Ausnahme einer einzigen, nämlich *Ph. latifolius*, bei welcher zuweilen auch zweischichtiges auftritt. Die monotypischen Gattungen *Argophyllum* und *Abrophyllum* haben ebenfalls nur einschichtiges Pallisadengewebe. In der Gattung

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

Hydrangea, bei welcher die Schichtenzahl derselben zwischen ein und zwei bei verschiedenen Arten wechselt, möchte ich *Hydr. tomentosa* erwähnen, wo die obere Zellreihe des dort zweischichtigen Pallisadengewebes eine hypodermähnliche Ausbildung zeigt. Ein zweischichtiges Pallisadengewebe notirte ich auch noch bei den Gattungen *Decumaria*, *Forgesia*, *Anopterus*, *Bauera*, *Cunonia*, *Ceratopetalum*, *Codia* und *Callicoma*, während bei der Gattung *Quintinia* es zwischen zwei und drei Schichten wechselt. Ein gleiches ist der Fall bei der Gattung *Weinmannia*. Ein ausgesprochen dreischichtiges Pallisadengewebe fand ich bei den beiden Arten von *Cornidia* und bei den monotypischen Gattungen *Carpodetus*, *Roussea*, *Caldcluvia*, *Anodopetalum*, *Platylophus* und nur allein bei der Gattung *Belangera* fand ich zuweilen vier Schichten dieses Gewebes entwickelt. Das wechselvollste Bild bietet aber in dieser Beziehung die artenreiche Gattung *Ribes*, in welcher man zahlreiche Arten mit einschichtigem, wieder andere mit zweischichtigem und auch einzelne mit zwei- und dreischichtigem Pallisadengewebe findet. So möchte ich von solchen mit nur einschichtigem Pallisadengewebe erwähnen: *R. saxatile*, *R. sanguineum*, *R. nigrum*, *R. americanum*, *R. rotundifolium*, *R. heterotrichum*, *R. glutinosum*, *R. Cynosbati*, *R. cuneatum*, *R. ciliatum*, *R. alpinum*, *R. acuminatum*, mit zweischichtigem *R. aureum*, *R. petraeum*, *R. propingum*, *R. pulchellum*, *R. magellanicum*. Ein zwei- bis dreischichtiges Pallisadengewebe fand ich bei *R. procumbens*.

Was die Beschaffenheit des Schwammgewebes betrifft, so möchte ich anführen, dass hier meistens die dünneren Blattspreiten ein etwas dichteres Gefüge des Schwammgewebes aufweisen, als die etwas dickeren Blätter; hervorheben möchte ich hier nur, dass von dem ziemlich dichten Schwammgewebe der beiden untersuchten Arten der Gattung *Broussaissia* die drei unteren Zellschichten eine hypodermähnliche Entwicklung mit ziemlich verdickten Wänden zeigen.

Gleichfalls verdickte Zellwände besitzt das ziemlich dichte Schwammgewebe der Gattung *Roussea*.

Eine mannigfaltigere Ausbildung zeigt dagegen das Gefässbündelsystem im Blatte und habe ich hierbei weniger die Mittelrippe, welche bei allen untersuchten Species fast übereinstimmend gebaut ist und mit reichlichem Verstärkungsgewebe sich an die beiderseitige Epidermis anlehnend an der Blattunterseite mehr oder weniger vorspringt, im Auge, als vielmehr die Seitennerven erster und zweiter Ordnung. Es lassen sich hier mehrere Hauptformen in der Structur derselben feststellen, indem bei einem Theile der untersuchten Arten die grösseren Seitennerven mit einem dünnwandigen weichen Verstärkungsgewebe sich an die beiderseitige Epidermis anlehnen und von einer Epidermis zur andern durch das Blattgewebe durchgehen (durchgehende Gefässbündel) während die kleineren Gefässbündel dieses durchgehenden Verstärkungsgewebes entbehren und als im Blattfleisch eingebettet zu bezeichnen sind. Solche eingebettete Gefässbündel finden sich

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

namentlich in den Gattungen *Deutzia*, *Fendlera*, *Decumaria* und *Hydrangea*, bei fast allen Arten der Gattung *Escallonia*.

In den Gattungen *Philadelphus* und *Jamesia* sind dieselben noch dadurch besonders charakterisirt, dass hier an der Anlehnungsstelle des durchgehenden Verstärkungsgewebes die beiderseitige Epidermis eine Einbuchtung aufweist, dagegen bei *Cardiandra* an der unteren Blattseite etwas vorspringt. Bei *Weinmannia Hildebrand.* zeigt das durchgehende Verstärkungsgewebe eine etwas derbere Wandung.

Als eine weitere Hauptform möchte ich die anführen, bei welchen auch die kleineren Seitennerven durchgehende sind, die Gefässbündel der Blattspreite daher alle als durchgehende bezeichnet werden müssen, wie bei *Schizophragma*, *Carpodetus*. Bemerkenswerth ist, dass von allen untersuchten *Escallonia*-Arten nur allein *E. pulverulenta* auch kleine durchgehende Gefässbündel im Blatte hat.

Bei der monotypischen Gattung *Whipplea* bildet das dünnwandige durchgehende Verstärkungsgewebe unterseits einen erhabenen Vorsprung, wie man es sonst nur bei dem Mittelnerv antrifft und bei der Gattung *Deinanthe* ist das dünnwandige Verstärkungsgewebe an der beiderseitigen Blattfläche vorspringend. Während die bisher genannten Gattungen stets nur dünnwandiges, weiches Verstärkungsgewebe der Gefässbündel aufweisen, bilden die Gattungen *Broussaissia*, *Cunonia*, *Ceratopetalum* mit ihrem mit etwas collenchymatös entwickelten Verstärkungsgewebe durchgehenden Gefässbündeln gewissermaassen einen Uebergang zu denen, bei welchen das durchgehende Verstärkungsgewebe eine derbe, sklerotische Ausbildung erreicht hat, wie z. B. *Cornidia*, *Forgesia*, *Codia*, *Quintinia*, *Belangera*, *Callicoma serratifolia*.

Eine andere Art dieser letzten Gattung *Callicoma Stutzeri* hat dagegen gar kein durchgehendes Verstärkungsgewebe und sind dieselben dort im Blattfleisch eingebettet, was ich als eine weitere Hauptform betrachten möchte und der eine grosse Zahl der untersuchten Arten und Gattungen sich anschliesst, wovon ich z. B. *Roussea*, *Argophyllum*, *Abrophyllum*, *Anopterus*, *Polyosma*, *Itea*, *Brexia* etc. nennen möchte. Zur ausführlichen Beschreibung verweise ich bei diesen Verhältnissen auf den speciellen Theil dieser Arbeit.

Wie schon bei den anatomischen Verhältnissen der Achse erwähnt wurde, bieten die Krystalle bei den untersuchten Triben gute systematische Anhaltspunkte und möchte ich vor Allem die durch die Anwesenheit von Raphidenbündeln scharf umgrenzte Gruppe der *Hydrangeen* (s. str.) anführen. Die Raphiden liegen im Blatte gewöhnlich in der Mitte des Mesophylls und zwar meist in der gleichen Richtung mit der Blattfläche (z. B. *Whipplea*); nur bei einzelnen Arten der Gattung *Hydrangea* wie *H. nivea*, *H. radiata*, *H. quercifolia*, ferner *Decumaria barbarea* und *Pileostegia* liegen die Raphidenbündel im Pallisadengewebe und zwar in senkrechter Richtung zur Blattfläche. Reichlich und im ganzen Mesophyll zerstreut treten sie in der Gattung *Broussaissia* auf.

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

Bei der sowohl durch ihre besonderen Trichome, wie das Verhalten der Gefässbündel im Blatte ohnedies sich namhaft von den übrigen *Hydrangeen* unterscheidenden Gattung *Cornidia* kommen ausser den in der Mitte des Mesophylls und nächst der beiderseitigen Epidermis liegenden Raphidenbündeln noch einfache, styloidenähnliche Krystalle *) vor. Diese letzteren liegen immer in unmittelbarer Nähe der Gefässbündel und zwar meist in den dickwandigen Zellen des durchgehenden Verstärkungsgewebes.

Bei der Gattung *Schizophragma* tritt das schon im Abschnitte von der Anatomie der Achse erwähnte bemerkenswerthe Verhältniss der gleichzeitigen Anwesenheit von Raphidenbündeln und Krystallnädelchen-Schläuchen auf. Der Inhalt derselben hat die gleiche Beschaffenheit wie in der Achse.

Es mag hier überhaupt bemerkt sein, dass, was das Vorkommen der Krystalle betrifft, eine vollständige Uebereinstimmung von Achse und Blatt constatirt werden kann; so sind durch die Anwesenheit von Krystalldrusen auch im Blatte ausgezeichnet die Gattungen *Philadelphus*, *Ribes*, *Escallonia*, *Quintinia*, *Forgesia*, *Polyosma*, *Carpodetus*, *Itea* und *Anopterus*, bei welch letzterer Gattung sie meist in Gruppen von vier bis fünf im Mesophyll beisammen liegen. Neben Krystalldrusen besitzen auch einfache Krystalle die Gattungen *Roussea* und *Brexia* und die ganze Tribus der *Cunonieen*, während die Gattung *Bauera* allein nur einfache Krystalle besitzt, dass in den Gattungen *Deutzia*, *Fendlera*, *Jamesia*, *Argophyllum* und *Abrophyllum* im Blatte wie in der Achse keinerlei Krystalle aufgefunden wurden, glaube ich noch besonders hervorheben zu müssen. Dagegen ist in letzterer Gattung die Anwesenheit von echten Krystallsandzellen zu constatiren. Es sind dies in der Regel einzelne Zellen der obersten dem Pallisadengewebe zunächst liegenden Schichte des Schwammgewebes, welche mit einem feinkörnigen Krystallsand dicht erfüllt sind.

Als einen besonders bemerkenswerthen Umstand möchte ich hervorheben, dass sich niemals in den Blättern der untersuchten Arten irgend welche isolirte Sclerenchym- oder Spicularfasern vorfinden.

Die meist ovalen, mittelgrossen, nur auf der Blattunterseite vorkommenden Spaltöffnungen sind fast immer von mehreren Nebenzellen umgeben, so z. B. in der Gattung *Deutzia* von fünf bis sechs und bei *Philadelphus* von vier bis sechs Nebenzellen. Mit zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen sind nur die Gattungen *Dichroa* und *Quintinia* und die erste Gruppe der *Piptopetalae* aus der Gattung *Hydrangea* versehen. Verhältnissmässig klein und von rundlicher Gestalt fand ich die Spaltöffnungen bei *Itea macrophylla*, *Roussea simplex*, *Abrophyllum ornans*, *Argophyllum fruticosum*, *Quintinia*, *Cunonia capensis*, *Platylophus trifoliata* und einigen *Ribes*-Arten, wie *R. heterotrichum*, *R. triflorum*, *R. saxatile*.

---

*) Siehe Radlkofer, Gliederung der *Sapindaceen*. Bericht der mathematisch-physikal. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften 1890. Bd. XX. Heft 1. p. 114.

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

Fast immer liegen sie mit den übrigen angrenzenden Epidermiszellen in einer Ebene und nur bei *R. propinquum* und *R. sanguineum* sind sie etwas in die Epidermis eingesenkt, während sie bei *Callicoma serratifolia* und *R. glutinosum* etwas erhaben sind. Thouvenin erwähnt das gleiche Verhältniss für die mir leider nicht zu Gebote stehende Gattung *Carpenteria*. Mit einem kleinen leistenartigen, auf dem Durchschnitt hörnchenartig aussehenden Höcker versehen sind die Schliesszellen bei den Spaltöffnungen von *Bauera* und *Belangera*. In der Gattung *Escallonia* finden sich einige Arten, wie *E. berberidifolia*, *E. illinata*, *E. pulverulenta* und *E. rubra*, bei welchen die Schliesszellen mit einem kammförmigen, auf der Fläche zu einer Ellipse zusammenschliessenden Vorsprung versehen sind. Schliesslich ist noch die Gattung *Brexia* zu erwähnen, bei welcher die Spaltöffnungen eine Art doppelten Vorhof haben, indem derselbe bei der Flächenansicht in seinem untersten Theil von sehr elliptischer Form nach oben sich plötzlich erweitert und dort einen kreisrunden Umriss gewinnt.

Wie schon Engler*) hervorhebt, sind bei den *Saxifragaceen* die Haarformen von grosser systematischer Bedeutung und fallen hier vor allem bei der Gattung *Deutzia* die schon wiederholt beschriebenen einzelligen Sternhaare mit spitzen konischen Armen auf, deren Anzahl bei den einzelnen Arten wechselt. So hat z. B. wie auch schon Engler anführt *D. scabra* auf der oberen Blattseite solche Sternhaare mit fünf bis sechs und auf der Blattunterseite mit zehn bis zwölf Strahlen.

Ein gleiches Verhältniss weisen noch auf *D. crenata* und *D. corymbosa*. *D. parviflora* und *D. grandiflora* haben oberseits fünf- bis sechs- und unterseits acht- bis zehnstrahlige Sternhaare. Bei *D. gracilis* finden sich nur oberseits drei- bis sechsstrahlige und bei *D. staminea* und *D. pulchra* haben die Sternhaare ober- und unterseits sechs bis zwölf Strahlen. Die vielstrahligen Sternhaare der genannten Arten haben in ihrer Gestalt fast eine Aehnlichkeit mit Schülferchen. Alle diese Sternhaare sind mit reichlichen warzenförmigen Erhöhungen versehen und reichlich mit $CaCO_3$ inkrustirt.**) Zuweilen finden sich auch in dem der Epidermis inserirten Fussstück dieser einzelligen Sternhaare krystallinisch körnige Ablagerungen von $CaCO_3$, ohne jedoch irgend welche cystolithenähnliche Struktur zu besitzen.

Mit drei- bis vierarmigen Sternhaaren sind die Blätter von *Pileostegia* versehen, doch zeigen diese insofern eine grosse Verschiedenheit von den bei allen *Deutzia*-Arten vorkommenden Sternhaaren, als hier jeder der kurzen, ziemlich weitlumigen und mit scharfer Spitze versehenen Arme aus je einer Zelle besteht. Auch

---

*) Siehe die natürlichen Pflanzenfamilien von A. Engler u. K. Prantl. 51. Lieferung. p. 42.

**) Vergl. H. Schenk. Untersuchungen über die Bildung von centrifugalen Wandverdickungen an Pflanzenhaaren und Epidermen. Dissertation. Bonn 1884. p. 21 und 25 und Fig. 15.

Sowie Kny, Text zu den Wandtafeln. Berlin 1874. Taf. VII. Fig. 2. p. 17.

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

der Basaltheil bildet hier eine Zelle für sich. Die Inkrustation mit $CaCO_3$ ist hier nur sehr schwach vorhanden.

Die übrigen Gattungen der *Philadelpheen* und *Hydrangeen* besitzen einfache conische Haare, welche ebenfalls mit $CaCO_3$ inkrustirten Warzen besetzt sind, wobei allerdings bemerkt werden muss, dass bei einigen Gattungen der letzteren Tribus diese Inkrustation nur in sehr schwachem Maasse vorhanden ist, während sie in der Gruppe der *Philadelpheen* sehr schön und deutlich ausgeprägt ist. Bei fast sämmtlichen Gattungen dieser Gruppe sind die einfachen, conischen und einzelligen Haare verhältnissmässig gross und spitz. Verhältnissmässig grosse spitze conische Haare hat die zur Gruppe der *Hydrangeen* gehörige Gattung *Whipplea*, bei welcher wohl die warzenförmigen erhabenen Punkte schwach ausgeprägt sind, dagegen in der Basis derselben sich die schon bei *Deutzia* erwähnte reichliche Ablagerung von $CaCO_3$ vorfindet. Kleine spitze Trichome fand ich bei den Gattungen *Broussaissia* *), *Decumaria*, mittelgross spitze bei *Hydrangea* und *Fendlera*. Bei *Schizophragma* fand ich stets nur einzellige, etwas bandartig verbreiterte, zuweilen etwas zusammengedrückte und dadurch scheinbar mit Scheidewänden versehene spitze Trichome. Mittelgrosse verhältnissmässig stumpfe einzellige Trichome besitzt die Gattung *Cardiandra*; ähnlich sind dieselben von *Dichroa* und der Gattung *Escallonia*.**) Verhältnissmässig klein und spärlich fand ich die einzelligen, einfachen Haare bei den Gattungen *Itea*, *Brexia*, *Roussea* und *Carpodetus*, während bei *Forgesia* lang geschwungene (Peitschenhaare) auftreten und bei *Polyosma* und *Ribes* lange, einfache conisch zugespitzte Trichome besonders bei letzter Gruppe reichlich vorhanden sind.

In der ganzen Gruppe der *Cunonieen* findet man fast nur kleine, spitze, spärliche Trichome und nur *Callicoma* macht hier eine bemerkenswerthe Ausnahme, indem dort die Blattunterseite dicht mit kleinen, dünnen, einfachen, krausen Haaren (sog. Wollhaaren), meist zwei bis drei zusammenstehend, besetzt ist, zwischen welchen einzelne, grosse einfache Spitzhaare, namentlich über den Nerven hervorragen. In der Gattung *Abrophyllum* sind eigenthümliche einzellige, sogenannte einarmige (halbmalpighische) Haare vorhanden. Es sind dies der Blattfläche anliegende Haare mit kurzem Stiel, an welchem sich der Blattfläche parallel ein entwickelter Arm nach der einen Seite, eine kurze Aussackung nach der andern Seite anschliesst.

Vollständig ausgebildete zweiarmige Haare, deren Arme etwas wellig gebogen sind, finden sich bei der Gattung *Argophyllum*. (Fortsetzung folgt.)

---

*) An den mir nur zugänglichen Bruchstücken von *Broussaissia* konnte ich keinerlei der in Engler's, natürlichen Pflanzenfamilien erwähnten Büschelhaare auffinden.

**) Die bei verschiedenen Gattungen der *Escalloniee* zuweilen an den Trichomen vorhandene strichelartige Punktirung enthält keine $CaCO_3$-Inkrustation, sondern besteht nur aus Cellulosesubstanz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: 53

Autor(en)/Author(s): Holle Gustav

Artikel/Article: Beiträge zur Anatomie der Saxifragaceen und deren systematische Verwerthung. (Fortsetzung.) 65-70