

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. 44.

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

1896.

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.*)

Ueber die anatomischen Verhältnisse von Blatt und
Axe der Phyllantheen
(mit Ausschluss der Euphyllantheen).

Von

Dr. H. Rothdauscher.

Ueber die anatomischen Verhältnisse der *Phyllantheen*.
(Fortsetzung).

B. Specieller Theil.

Amanoa.

Von dieser Gattung lagen zwei Arten zur Untersuchung vor,
nämlich:

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

Red.

Am. oblongifolia Müll. Arg. (Martius Bras.) und *Amanoa-spec.* von Eggers No. 603 (Dominica).

Für die Charakteristik der Gattung sind folgende anatomische Merkmale von Belang: Die zum Spalte parallelen Nebenzellen der Spaltöffnungen, die eigenthümliche sclerotische Verdickung der Aussenwände der Blattepidermiszellen, Ausscheidung des oxalsauren Kalkes lediglich in Form von Drusen, Mangel an Drüsenhaaren, wie besonderen Secretbehältern, oberflächliche Korkentwicklung, der gemischte und continuirliche Sclerenchymring im Pericykel, Gefässe mit ausschliesslich einfacher Perforation und mit Hoftüpfelung in Berührung mit Parenchym, einfach getüpfeltes Holzprosenchym und reichlich entwickeltes Holzparenchym.

Von den beiden untersuchten Arten ist *Am. oblongifolia* vor der anderen durch den Besitz von Korkwarzen auf der Blattunterseite und papillöse Ausstülpung der Aussenwand der unteren Blattepidermiszellen ausgezeichnet.

Ueber die Blattstructur der beiden Arten ist im Näheren Folgendes zu sagen:

Die Zellen der oberen Epidermis sind von mittlerer Grösse, in der Flächenansicht polygonal, mit ziemlich dicken Wandungen; die Zeltwände der unteren Epidermis sind bei beiden Arten nach aussen stark, fast sclerotisch verdickt und von Tüpfelcanälen durchzogen.

Bei *Amanoa spec.* ist diese Verdickung der Aussenwand, die sich zum Theil auch auf die Seitenwände erstreckt, derart, dass die Epidermiszellen in der Flächenansicht bei hoher Einstellung wie Steinzellen mit spaltenförmigem Lumen und dicken, gelblichen, geschichteten Wandungen aussehen. Interessant ist, dass diese Verdickung den beiden Nebenzellen der Spaltöffnungen fehlen; offenbar desshalb, um der Veränderung der Schliesszellen beim Oeffnen und Schliessen des Spaltes nicht hinderlich zu sein.

Die andere Art, *Am. oblongifolia*, zeigt im Ganzen dieselbe Structur der unteren Epidermis, nur mit dem Unterschied, dass die Epidermiszellen in deutliche breite und ziemlich kurze Papillen ausgezogen sind*). Man glaubt in der Flächenansicht der Epidermis bei hoher Einstellung Steinzellen zu sehen, die aber von rundem Umriss sind und nicht zusammenschliessen. Nebenher sei bemerkt, dass die Nebenzellen der Spaltöffnungen bei dieser Art wenigstens zum Theile kleine Papillenbildung aufweisen.

Die Spaltöffnungen finden sich nur in der unteren Epidermis; dieselben sind von je zwei der Längsaxe der Spaltöffnungen parallelen Nebenzellen umgeben; sie sind durch die Papillen grösstentheils verdeckt und desshalb etwas schwierig zu finden. Das Blattgewebe ist bifacial gebaut; das Pallisadengewebe ist mehrschichtig (bis 3-schichtig), das Schwamm-Gewebe ist bei *Am. oblongifolia* dicht, bei *Amanoa-spec.* locker, mit grossen Intercellularräumen.

Die grösseren Nerven sind durchgehend; sie sind unterseits

*) Siehe Radlkofer im Sitz.-Bericht 1890. p. 252. Anm.

mit Hartbastbogen versehen, und oben wie unten schliessen sich an das Nervenbündel bis zur beiderseitigen Epidermis hin Steinzellen an.

An Krystallen kommen in Blatt wie Axe nur Drusen vor, welche in der Nähe der Leitbündel der Blätter, sowie im Mark, der primären Rinde und in den Markstrahlen des Bastes sich finden. Einzelkristalle wurden nicht beobachtet.

Eigentliche, typische Secretelemente kommen nicht vor, doch finden sich im Weichbast und in der primären Rinde viele, in der Richtung der Axe etwas gestreckte, über einander stehende, auf dem Querschnitte von den übrigen Zellen der Umgebung sich wenig unterscheidende, mit braunem Inhalt erfüllte Parenchymzellen; ebenso wurde im Blatt eine Anhäufung von Gerbstoff in bestimmten Schichten von Pallisaden-Gewebe und Schwamm-Gewebe beobachtet.

Haare fehlen.

Bei *Amanoa oblongifolia* beobachtet man bei der Besichtigung mit der Lupe auf der Blattunterseite braune Punkte, die aber nicht, wie in anderen Fällen durch Drüsen, sondern durch Korkwarzen bedingt sind, ähnlich denen, welche bei den Blättern von *Ilex Paraguayensis* allgemein bekannt sind. Diese bilden etwa halbkugelige Zellcomplexe, deren Zellen anscheinend verkorkte Wände besitzen und in radiale Reihen angeordnet sind.

Ich gehe nun zur Anatomie der Axe über. Das Mark ist von fast vierstrahligem Umriss; die Zellen sind bei *Amanoa-spec.* sämmtlich verholzt, bei *Am. oblongifolia* zum Theil unverholzt.

Die Markstrahlen sind schmal, 1—3 reihig. Die Gefässe zeigen Tendenz zu radiärer Anordnung; ihre Wandungen sind auch in Berührung mit Parenchym hofgetüpfelt; die Lumina sind verschieden gross, bei *Am. oblongifolia* 0,042 mm, bei *Amanoa-spec.* 0,075 mm Durchmesser. Die Gefässdurchbrechung ist einfach, rundlich-elliptisch. Das Holzparenchym ist ziemlich reichlich entwickelt, das Holzprosenchym ist dickwandig, englumig, spärlich einfach getüpfelt.

Der Basttheil enthält an seiner Aussengrenze einen gemischten und continuirlichen Sclerenchymring, an welchem besonders bemerkenswerth erscheint, dass viele Steinzellen an der äusseren Tangentialwand nicht verdickt sind, so dass sie auf dem Querschnitt hufeisenförmig verdickt aussehen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; er enthält sowohl dünnwandige, als auch einseitig sclerosirte Zellen; bei den letzteren erstreckt sich die Verdickung auf die innere Tangentialwand und die Radialwände.

Actephila.

Das Untersuchungsmaterial für diese Gattung bestand aus:

Act. excelsa Müll. Arg. (Ind. or. Wight. No. 2574) und *Act. latifolia* Benth. (Queensland, Dämel).

Für die beiden genannten Arten sind folgende gemeinsame anatomische Verhältnisse hervorzuheben:

Mangel an besonderen Trichomen, insbesondere Drüsenhaaren, Fehlen des oxalsauren Kalkes und charakteristischer innerer Secretbehälter; was die Blattstructur betrifft: Verschleimung der Innenwände von Epidermiszellen und Vorkommen in verschiedener Weise angeordneter, doch noch nebenzellenartig hervortretender Nachbarzellen der Spaltöffnungen; bezüglich der Axenstructur: schmale Markstrahlen, Auftreten von Holzprosenchym mit gallertartig verdickten Wandungen, Tendenz zur Bildung von leiterförmigen Gefässdurchbrechungen, Vorhandensein isolirter Bastfasergruppen im Pericykel und nach innen davon mehr oder weniger reichlich auftretende Steinzellen, endlich die epidermale Korkentwicklung.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Arten findet sich in der Blattstructur, indem nur bei *Act. latifolia* von dem Nervensclerenchym Sclerenchymfasern abzweigen, die insbesondere reichlich in das Pallisadengewebe, seltener auch in das Schwammgewebe sich erstrecken.

Trichome habe ich nur bei *Act. excelsa* an jungen Pflanzentheilen beobachtet; dieselben sind kurz, dickwandig und weitlumig, entweder einzellig oder durch 1—2 feine Querwände gefächert.

Ueber die Blattstructur ist zunächst zu sagen, dass das Mesophyll bei beiden Arten bifacial gebaut ist, dass die Nerven eingebettet und mit Sclerenchym versehen sind.

Das Mesophyll von *Act. excelsa* enthält ziemlich viel Tannin, bei *Act. latifolia* wurde kein Gerbstoff im Blattgewebe beobachtet. Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht klein polygonal mit mässig verdickten Wandungen und zum Theil verschleimt; Spaltöffnungen treten nur unterseits auf. Die Spaltöffnungen sind klein, rund, zum Theil von 3—4 verschieden angeordneten Nebenzellen umgeben, ohne einheitlichen Typus.

Ueber die Axenstructur ist Folgendes zu sagen:

Das Mark besteht aus ziemlich grossen verholzten Zellen; bei *Act. latifolia* sind einige Markzellen in Steinzellen umgewandelt. Die Markstrahlen sind bei *Act. excelsa* 1—2-reihig, bei *Act. latifolia* 1—4-reihig, die Gefässe klein, bei *Act. excelsa* 0,028, bei *Act. latifolia* 0,02 mm Durchmesser, mit starken Wänden, auf dem Querschnitt von länglich-rundem Lumen; die Tüpfel sind sehr klein, besonders bei *Act. latifolia*; die Gefässwand ist auch in Berührung mit Parenchym hofgetüpfelt. Die Gefässdurchbrechung ist bei *Act. latifolia* im secundären Holz einfach, rundlich-elliptisch, in der Nähe des primären Holzes trifft man auch leiterförmige, armspangige, bei *Act. excelsa* hingegen nur leiterförmige, ca. 12-spangige, daneben auch Krüppelformen.

Bezüglich der primären Bastfasergruppen ist noch zu sagen, dass dieselben weisswandig und dick geschichtet sind, secundärer Hartbast ist nicht beobachtet. Die primäre Rinde besteht aus

collenchymatischem Grundgewebe; in demselben finden sich bei *Act. latifolia* Steinzellen. Im Bastparenchym und besonders in der primären Rinde von *Act. excelsa* erscheinen Reihen von Zellen, die mit braunem gerbstoffhaltigem Inhalt erfüllt sind, doch keineswegs als besondere Idioblasten hervortreten.

Der Kork entsteht in der Epidermis; bei *Act. excelsa* sind die Zellen von ziemlich starken Wandungen, bei *Act. latifolia* sind sie dünnwandig; bei letzterer Art sind mehrere Lagen an der inneren Tangentialwand und den Radialwänden sclerosirt.

Discocarpus.

Von 3 bekannten Arten dieser Gattung stand mir nur eine:

Discocarpus Brasiliensis Klotzsch (Brasilien, Martius), zum Zweck der anatomischen Untersuchung zur Verfügung.

Bei dieser Art tritt als besonders bemerkenswerth die eigenartige Sclerosirung der primären Rinde, sowie die ausserordentlich grosse Zahl der Spaltöffnungen auf der Blattunterseite hervor. Von den Structurverhältnissen der Axe ist für die Gattungscharakteristik das Auftreten isolierter Hartbastbündel im Pericykel, subepidermale Korkentwicklung, Tendenz zur Bildung von Leiterperforationen und einfach getüpfeltes Holzparenchym von Belang.

Aussen- und Innendrüsen fehlen, der oxalsaure Kalk ist nur in Form von Einzelkrystallen abgelagert.

Im Blattgewebe bemerkt man schon bei Lupenvergrösserung auf dem Querschnitt grosse Lücken zwischen den ganz durchgehenden Nerven, so dass das Blattgewebe gefächert erscheint.

Die obere Epidermis des Blattes zeigt in der Flächenansicht kleine (verschieden grosse) annähernd polygonale Zellen mit stark verdickten, getüpfelten Wandungen; die unmittelbar über den grösseren Nerven liegenden Epidermiszellen zeichnen sich vor den übrigen durch noch stärkere Verdickung der Zellwände aus. Die Zellen der unteren Epidermis sind denen der oberen ähnlich; die Spaltöffnungen, welche sich nur auf der Blattunterseite finden, sind klein, zahlreich und von je zwei parallelen Nebenzellen begleitet, welche durch die im Umriss kreisrunden Schliesszellenpaare fast ganz verdeckt sind; letztere sind so zahlreich, dass die übrigen Epidermiszellen der Blattunterseite bei schwacher Vergrösserung kaum hervortreten. Die Aussenwände der unteren und oberen Epidermiszellen sind besonders stark verdickt.

Haare wurden nicht beobachtet.

Das sehr gerbstoffreiche Blattgewebe ist bifacial gebaut, das Pallisadengewebe einschichtig (nur stellenweise 2—3-schichtig), das Schwammgewebe sehr locker mit grossen Intercellularräumen. In der Mitte des Blattes (vom Querschnitt gesprochen) ist nur wenig Zellgewebe, so dass in demselben, wie Anfangs bemerkt, grössere Lücken entstehen. Der Blattrand ist durch reichliches Sclerenchymgewebe verstärkt.

Die Nerven sind sogenannte durchgehende Nerven; die

grösseren derselben, von einem Sclerenchymring umgeben, setzen sich durch weiteres, an den Sclerenchymring sich anschliessendes Sclerenchym mit den beiderseitigen Epidermisplatten in Verbindung; die kleineren haben ein nur schwach ausgebildetes Leitbündel und stehen durch 1—2 Zellen breite Sclerenchymplatten, sogenannten Trägern, mit der oberen und unteren Epidermis in Verbindung.

Ueber die Structur der Axe ist Folgendes anzuführen:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, die Markstrahlen sind schmal, 1—3-reihig, mit einigen Einzelkrystallen und braunem Inhalt in den Zellen. Die Gefässe sind von mittlerer Grösse = 0,039 mm Durchmesser, die Gefässwand klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym. Die Gefässdurchbrechung ist einfach, rund, im primären Holz Neigung zu leiterförmiger Durchbrechung zeigend. Holzparenchym ist wenig entwickelt, das Holzprosenchym ist dickwandig, weiltumig, einfach getüpfelt.

Im Basttheil liegen Gruppen, resp. kleine Bogen weisswandiger Hartbastfasern mit einigen Stenzellen, sowohl an der Aussengrenze, als auch im secundären Bast; innerhalb dieser Hartbastbogen befinden sich Steinzellgruppen. Die primäre Rinde ergibt das auffallende Bild, dass beinahe sämtliche Zellen des Grundgewebes an der inneren Tangential- und den Radiärwänden sclerosirt sind, und daher sowohl auf dem Quer- als auf dem Längsschnitt hufeisenförmig verdickt erscheinen.

In Bast und primärer Rinde sind gerbstoffführende Zellen in ziemlich grosser Zahl vorhanden; dieselben treten aber weder durch Anordnung noch Lumengrösse oder Gestalt als Idioblasten hervor.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; mehrere aneinanderstossende Reihen von Korkzellen sind an der Innenseite und an den Seitenwänden sclerosirt, die übrigen Korkzellen dünnwandig.

Einzelkrystalle, im Ganzen spärlich vorhanden, trifft man in den Markstrahlen des Holzes und Bastes, der primären Rinde und in Begleitung des Sclerenchym der Blattnerven. Krystalldrusen wurden nicht angetroffen.

Lachnostylis.

Untersucht wurde:

Lachnostylis hirta Müll. Arg., Burchell, Africa Australis. No. 5213, die einzige Art dieser Gattung.

Als Hauptmerkmale für die Gattung mögen folgende Punkte gelten:

Durchgehende Blattnerven, centrisc gebautes Blattgewebe, Vorkommen von zum Spalte parallel gelagerten Nachbarzellen, subepidermale Korkentwicklung, nur einfache Gefässdurchbrechung, dickwandiges, ganz englumiges Holzprosenchym und Mangel an Trichomen.

Die Blattstructur zeigt folgende Verhältnisse:

Obere wie untere Epidermiszellen sind in der Flächenansicht

ziemlich gross polygonal mit mässig verdickten Seitenwänden und stark verdickten Aussenwandungen.

Spaltöffnungen sind nur auf der Blattunterseite vorhanden: von den dieselben zu 3—5 umgebenden Nachbarzellen ist beiderseits je eine, zuweilen auch zwei zur Spalte parallel angeordnet.

Haare fehlen; an sehr jungen Axentheilen bemerkt man einige haarartige Ausstülpungen der Epidermiszellen.

Das gerbstoffhaltige Blattgewebe ist centrisch gebaut, das Pallisadengewebe dicht, die oberen Schichten langgliedrig, die unteren viel kürzer. Die Nerven sind durchgehend, das Gefässbündelsystem ist auf der unteren Seite mit einem starken Hartbastbogen umgeben; zu beiden Seiten schliesst sich ein collenchymatisches Gewebe an bis zur entsprechenden Epidermis hin.

Was die Structur der Axe anbelangt, so ist über dieselbe Nachstehendes zu sagen:

Das Mark besteht aus ziemlich grossen verholzten Zellen mit braunem Inhalt.

Die Markstrahlen sind schmal, 1—3-reihig, die Gefässe klein, zerstreut, von 0,02 mm Durchmesser. Die Gefässwand klein höfgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym.

Die Gefässdurchbrechung ist einfach, rund-elliptisch, auch im primären Holz.

Holzparenchym liegt zwischen Prosenchym zerstreut, doch bildet es keine zusammenhängenden Reihen oder Binden. Das Holzprosenchym ist dickwandig, oft ganz englumig und stets einfach getüpfelt.

Zwischen primärer Rinde und Bast liegen isolirte, kleinere und grössere Gruppen weisswandiger Hartbastfasern mit Steinzellen, welche nicht ganz zu einem Sclerenchymring zusammenschliessen. Im Bastparenchym kommen viele gerbstoffführende Zellen vor, die sich übrigens nicht wesentlich von den übrigen Parenchymzellen unterscheiden.

Die äusseren Zelllagen der primären Rinde sind collenchymatisch verdickt und bilden einen geschlossenen Ring.

Krystalldrüsen finden sich im Blattgewebe in der Nähe der Gefässbündel in den Markstrahlen des Bastes und in der primären Rinde, Einzelkrystalle im Mark und in der primären Rinde.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlichtig, dickwandig und führen sehr dunkel gefärbten Inhalt.

Savia.

Diese Gattung ist im Herbarium monacense nur durch eine Art vertreten:

Savia sessiliflora Willd. Sintenis. No. 602. Portorico.

Als besondere anatomische Merkmale sind hervorzuheben:

Parallele Nebenzellen, die zu beiden Seiten mit Hartbastbogen versehen, durchgehenden Nerven, weitlumige Markstrahlenzellen, nur einfache Gefässdurchbrechung, gallertartig verdicktes

Holzprosenchym, Collenchymring in der primären Rinde, oberflächliche Korkentwicklung und das Fehlen von Secretelementen.

Ueber die Blattstructur sei bemerkt:

Die Zellen der oberen Epidermis erscheinen in der Flächenansicht klein, polygonal mit gebogenen und schwach verdickten Wandungen; Spaltöffnungen kommen oberseits nicht vor. Die unteren Epidermiszellen sind etwas grösser, als die oberen, die Seitenränder etwas stärker gekrümmt. Die Spaltöffnungen sind von je zwei der Längsaxe parallelen Nebenzellen umgeben, wovon häufig die eine durch eine Querwand abgetheilt ist.

Ein- oder mehrzellige, dickwandige, etwas gebogene Haare stehen am Blattstiel dicht, am Mittelnerv spärlich; auch junge Zweige sind spärlich behaart.

Das gerbstoffarme Blattgewebe ist bifacial gebaut, das Pallisadengewebe einschichtig, dicht, langgliedrig, das Schwammgewebe locker, mit grossen Interzellularräumen.

Die kleineren Nerven sind fast durchgehend; sie sind auf der oberen und unteren Seite mit Hartbastbogen versehen.

Rücksichtlich der Holzstructur ist Folgendes zu sagen:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, von denen viele braunen Inhalt führen. Die Markstrahlen sind 1—4-reihig; einzelne einreihige Markstrahlen bestehen aus besonders weithumigen Zellen. Die Gefässe zeigen auf dem Querschnitt ein rundes Lumen von 0,026 mm Durchmesser und radiäre Anordnung; die Gefässwand ist klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym; die Gefässdurchbrechung ist einfach, elliptisch oder rund. Das Holzparenchym ist ziemlich stark entwickelt, dentritisch sich ausbreitend; das Holzprosenchym von gallertartiger, starker Verdickung, ganz englumig, einfach getüpfelt, stellenweise auch hofgetüpfelt.

In den Markstrahlen des Bastes sind viele Drusen abgelagert; an der Aussengrenze des Bastes stehen kleine Gruppen von Hartbastfasern; in einem Theile des Weichbastes liegen Bänder, bestehend aus Bastfasern. Stein- und Krystallzellen.

Das Grundgewebe der primären Rinde ist im peripherischen Theil als Collenchymring ausgebildet.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Zellen sind weitlichtig, der grösste Theil jedoch an der inneren Tangentialwand sclerosirt.

Einzelkrystalle kommen vor im Mark, in Begleitung der Leitbündel der Blätter massenhaft, im Pallisadengewebe vereinzelt, dann in den Markstrahlen, im Bast und in der primären Rinde; Drusen nur in den Markstrahlen des Bastes.

(Fortsetzung folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [68](#)

Autor(en)/Author(s): Rothdauscher H.

Artikel/Article: [Ueber die anatomischen Verhältnisse von Blatt und Axe der Phyllantheen \(mit Ausschluss der Euphyllantheen\). \(Fortsetzung.\) 129-136](#)