

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. 5.

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

1897.

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.*)

Die anatomischen Charaktere der *Chrysobalaneen*, insbesondere ihre Kieselablagerungen.

Von

Dr. E. Küster

in Breslau.

Mit einer Tafel.

(Fortsetzung.)

d) *Mesophyll*.

Im Bau des *Mesophylls* zeigen alle *Chrysobalaneen* die grösste Uebereinstimmung. Ueberall sind die Zellen des gesammten Assimilationsgewebes mehr oder weniger palissadenförmig gestreckt.

Eine deutliche Differencirung in Palissaden- und Schwamm-parenchym zeigen nur die Blätter von *Lecostemon* und *Prinsepia*.

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

Abweichende Bildung finden wir ausserdem nur noch bei *Stylobasium lineare* und *Couepia bracteosa*. Bei ersterem ist das Blatt cylindrisch geformt und centriscb gebaut; zwei bis vier Schichten schlanker Palissadenzellen folgen auf die allseits gleichartig entwickelte Epidermis. In der Nähe der Nerven sind die Zellen meist kugelig und oft collenchymatisch verdickt.

Couepia bracteosa zeichnet sich dadurch vor allen übrigen *Chrysobalaneen* aus, dass ihr Mesophyll von grossen, zahlreichen Atherräumen (Lakunen), die parallel zu den Nerven verlaufen, durchsetzt ist.

e) Nerven.

Die Blattnerven aller *Chrysobalaneen* (ausser *Prinsepia* und *Stylobasium*) sind dadurch charakterisirt, dass die Leitungsbündel von einem continuirlichen, gemischten Sklerenchymring umgeben sind, der aus englumigen Bastfasern und einseitig sklerosirten Parenchymzellen sich zusammensetzt. Diesen einseitig sklerosirten Zellelementen darf man um so mehr einen systematischen Werth beimessen, da sie unseres Wissens ausserdem nur noch bei den *Laurineae* gefunden wurden, freilich nur in der Achse. Eine Untersuchung zahlreicher *Laurineen*, die ich, angeregt durch meine Beobachtungen an den *Chrysobalaneen*, vornahm, ergab, dass auch der Nervensklerenchymring der *Laurineen*-Blätter eben solche halb sklerosirte Parenchymzellen enthält. Dass dieselbe Zellform auch in der Achse der *Chrysobalaneen* vorkommt, werden wir später bei Besprechung der Achsenstruktur noch eingehender zu erörtern haben.

Die Nerven von *Prinsepia* haben zwar ebenfalls einen Sklerenchymring; doch wurden in ihm keine einseitig sklerosirten Parenchymzellen beobachtet.

Um den Sklerenchymring der Nerven legt sich stets noch eine Parenchymseide, deren Zellwände oft cuticularisirt (z. B. *Grangeria*) und nicht selten getüpfelt sind (*Hirtella* u. a.).

Bei den schwächeren Nerven setzt sich der Sklerenchymring nach oben oft in einen schlanken „mechanischen Träger“ fort. Die deutlichste Ausbildung desselben zeigen die *Couepia*-Arten: acht bis zehn Bastfasern liegen parallel zu den Nerven in einfacher Zellreihe über ihm, erreichen jedoch in der Mehrzahl der Fälle nicht die obere Epidermis. Vielmehr werden sie mit dieser durch zwischengeschaltete Hypodermiszellen verbunden, die nur bei *Couepia canomensis* und *racemosa* fehlen. Mechanische Träger ähnlicher Art sind auch bei den übrigen Gattungen weit verbreitet (*Acioa Bellayana*, *Chrysobalanus cuspidatus*, *Icaco*, *oblongifolius*, alle *Hirtella*-Arten, *Licania biglandulosa*, *crassifolia*, *deallata*, *hebantha*, *heteromorpha*, *latifolia*, *micrantha*, *obovata*, *parviflora*, *subcordata*, *ternatensis*), meist aber sind sie nur kurz und plump.

Während die stärkeren Nerven meist durch krystall- und drusenreiches Collenchym mit der oberen und unteren Epidermis in Verbindung stehen, tritt bei den schwächeren oft weitlumiges Hypoderm auf, dessen Zellmembranen bei *Licania parviflora* charakteristische Verkieselung zeigen.

Weitlumige, meist getüpfelte Endtracheiden, die sich von den Nervenenden abzweigen und senkrecht bis zur Epidermis emporsteigen, an der sie sich oft T-förmig verbreitern, sind bei *Licania* und *Moquilea* nicht selten.

Weniger häufig sind Spicularzellen, deren knäuelartige, abenteuerliche Windungen bei den *Lecostemon*-Arten besonders auffällig sind. Einfachere Gebilde treten bei *Licania subcordata*, *micrantha*, *obovata* und *triandra*, sowie bei *Couepia bracteosa* auf. Bei letzterer bilden sie unter den Sekretlücken einen breiten Sockel (Fig. 2); eine kleinere, schwächere Wiederholung desselben findet sich über den Sekretlücken. Beachtenswert ist, dass bei derselben Art auch einseitig verdickte Parenchymzellen sowohl im Mesophyll unter den Sekretlücken wie im Nervencollenchym eingeschaltet finden.

f. Calciumoxalatkrystalle.

Oxalsaurer Kalk ist in Form von Drusen oder Einzelkrystallen bei allen *Chrysobalaneen* anzutreffen und fehlt bei keiner Art ganz. Einzelkrystalle treten besonders häufig im Collenchym der Nerven auf, Drusen meist in kugligen Idioblasten von bedeutenderem Umfang, die im Mesophyll eingebettet sind oder im Anschluss an die obere und untere Epidermis sich finden. Charakteristisch für *Prinsepia* ist, dass einige Palissadenzellen der obersten Mesophyllschicht sich in weitlumige Krystallschläuche umwandeln und durch Quertheilung in zwei Zellen sich fächern, deren jede je eine Druse enthält.

Cylindrisch ins Mesophyll vorgestreckte Hypodermiszellen, die oft zugleich Einzelkrystalle und Drusen enthalten, sind bei *Chrysobalanus Iaco*, *Licania hebantha*, *micrantha*, *ternatensis* und *triandra* häufig.

Die Achse enthält zahlreiche Drusen im Mark, wo sie meist mit Membranen umhüllt sind, in den Markstrahlen und den Krystallkammerfasern des Bastes, sowie nicht selten auch in der primären Rinde; Einzelkrystalle sind im Bast und der primären Rinde häufig und stets corrodirt.

g. Sekretionssystem.

Eine ausserordentlich verbreitete Erscheinung sind bei den *Chrysobalaneen* oberflächliche Palissadendrüsen. Bei fast allen Gattungen treten sie in wechselnder Menge auf, nur den artenarmen Gattungen *Grangeria*, *Lecostemon*, *Parastemon*, *Prinsepia* und *Stylobasium*, sowie bei *Parinarium* fehlen sie ganz. Bald auf der Oberseite, bald auf der Unterseite der Blätter bemerkt man kleine, schwarze, vertiefte Flecke, die am Blattgrund und in der Nähe des Blattrandes besonders häufig sind.

Die anatomische Untersuchung dieser Blattstellen lehrt, dass an ihnen die Epidermiszellen zu langen, schlanken Palissaden sich gestreckt und concav zu einem flachen Schüsselchen eingesenkt haben. Zwischen diese einfache, seltener doppelte Schicht von Palissadenzellen und das assimilirende Mesophyll schalten sich

noch zwei bis drei Lagen cuticularisirter Parenchymzellen ein, die stets mit einer Nervenendigung in Verbindung stehen.

Die Blattunterseite ist die von den Palissadendrüsen bevorzugte Stelle, nur bei *Hirtella pilosissima*, *Moquilea Gardneri*, *pendula*, *Sprucei*, *Turiuva* und *utilis* trifft man sie auf der Blattoberseite an.

Bei allen Gattungen und Arten zeigen sie denselben anatomischen Bau. Analogieen mit den Palissadendrüsen der *Amygdalaceae* — parenchymatischen Wucherungen am Blattstiel — kommen niemals vor.

Weit seltener, aber auch interessanter ist das Auftreten von Sekretlücken, die in grösserer Menge nur bei den *Lecostemon*-Arten und ganz vereinzelt noch bei *Couepia bracteosa* auftreten. Ohne auf die systematische Bedeutung derselben Schlüsse zu ziehen, wollen wir doch auf den Gegensatz hinweisen, in den durch das Vorkommen von Sekretlücken die *Chrysobalaneen* zu allen übrigen *Rosifloren* treten, bei welchen derartige sekretorische Elemente niemals beobachtet wurden.

Bei *Lecostemon* sind die Sekretlücken so häufig, dass wir in ihnen neben den früher beschriebenen Schildhaaren ein untrügliches Gattungsmerkmal sehen dürfen. Sie liegen stets unmittelbar der Epidermis au — der oberen sowohl wie der unteren — und enthalten einen im Alkohol leicht löslichen Inhaltkörper. Soweit sich nach getrocknetem Herbarmaterial urtheilen lässt, scheinen die Sekretlücken innen mit vorgewölbten Epithelzellen ausgekleidet zu sein. (Fig. 1.)

Ausser bei *Lecostemon* ist ein ganzes vereinzelt Vorkommen von Sekretlücken für *Couepia bracteosa* zu constatiren. Das Auftreten dieser Lücken, die sich schon äusserlich als stichpunktartige Einsenkungen auf der Oberseite des Blattes erkennen lassen, ist ausserordentlich spärlich. Ihr anatomischer Bau ist nicht ohne Interesse. Unter der Sekretlücke schliessen sich zahlreiche, kräftig entwickelte Spicularzellen zu einem breiten Sockel zusammen. Oben wird sie von einem ähnlichen, kleinen Complex von Spicularzellen bedeckt. Auch die Epidermis über ihr zeigt eine besondere Festigungseinrichtung in den grossen Kieselkörpern ihrer Zellen die im übrigen stets kieselfrei sind. (Fig. 2.)

Wie bereits bemerkt, treten diese Sekretlücken nur bei *Couepia bracteosa* auf und auch bei dieser Art nur spärlich. Wir haben hier einen ähnlichen Fall wie bei andern Familien, bei welchen Sekretzellen nur artcharakteristisch sind, während in der Mehrzahl der Fälle alle derartigen sekretorischen Elemente für Gattungen und Familien constant zu sein pflegen. Für *Couepia* kann ich eine solche Constanz nicht vermuthen, da ich trotz sorgfältigster Untersuchung Sekretlücken eben nur bei *Couepia bracteosa* nachweisen konnte, die in ihren übrigen anatomischen Charakteren mit den andern *Couepia*-Arten übereinstimmt.

An dritter Stelle sei auf die eigenartigen, lang spindelförmigen, weitleumigen Gerbstoffschläuche hingewiesen, die im secundären Bast vieler *Chrysobalaneen* auftreten (alle *Couepia*-Arten, *Moquilea leucosepala*, *Parinarium Griffithianum*, *obtusifolium*, *polyandrum*).

Durch schonende Maceration mit Salpetersäure und Salzsäure gelingt es leicht, diese zartwandigen Zellelemente zu isoliren und die eigenartige Verzahnung zu beobachten, mit der sie in einander gefügt sind (Fig. 14). Meist in deutlichen Längsreihen erheben sich auf ihnen halbkugelförmige Höcker, auf anderen zeigen sich entsprechende runde Vertiefungen — eine Erscheinung, die unseres Wissens in andern Pflanzengruppen noch nicht beobachtet wurde.

III.

Achsenstruktur.

Der Bau der Achse ist fast bei allen *Chrysobalaneen*-Gattungen derselbe. Es wird daher genügen, wenn wir an dieser Stelle eine eingehende Beschreibung ihrer Struktur geben und im „Speziellen Theil“ nur auf die etwaigen Abweichungen der einzelnen Genera zurückkommen.

Das Mark besteht aus grossen, einfach getüpfelten, meist weithlumigen und dünnwandigen Zellen, die mit Gerbstoff meist reichlich gefüllt sind. Zuweilen liegen zwischen den dünnwandigen Zellen einzelne dickwandige Steinzellen eingestreut. Drusen und Einzelkrystalle — letztere meist mit Membranüberzug — sind überall häufig. Nach Gris (Nouvelles Arch. du Mus. d'hist. natur. 1870), dem wir die eingehendsten Untersuchungen über den Bau des Marks und dessen systematische Verwendbarkeit verdanken, würde demnach das Mark der *Chrysobalaneen* wegen der verschiedenen Ausbildung seiner Elemente als heterogen zu bezeichnen sein.

Gerbstoff ist, wie bereits bemerkt, stets reichlich vorhanden. Auffallend ist die hin und wieder auftretende netzförmige Anordnung gerbstoffführender Zellen, auf die schon Trecul (Compt. rend. 1865) und nach ihm Solereder (Holzstruktur p. 112) für einige Rosifloren hingewiesen hat. Doch tragen wir Bedenken, dieser Ausbildungsform systematischen Werth beizumessen.

Abweichende Struktur zeigt das Mark von *Prinsepia utilis*, durch viele, grosse Markhöhlen wird hier der Markeylinder in zahlreiche, querstehende Diaphragmen zerlegt, wie es ähnlich schon bei vielen *Juglandae* beobachtet wurde (Solereder a. a. O. p. 38).

Kieselkörper sind im Mark aller kieselführenden Gattungen in wechselnder Menge zu finden.

Die Markstrahlen zeigen stets denselben Bau. Sie sind schmal, nur eine, höchstens zwei Zelllagen breit und mässig hoch. Die einzelnen Zellen sind stets in axiler Richtung gestreckt, sind meist mit Gerbstoff reichlich gefüllt und enthalten je einen kleinen Kieselkörper.

Die Gefässe sind ziemlich englumig. Mehr als 30 μ Durchmesser wurden niemals beobachtet. Die Gefässdurchbrechung ist stets einfach, die Gefässwand auch an den Berührungsstellen mit dem Markparenchym mit Hofstüpfeln versehen. Dass hier und da in der Nachbarschaft der Markzellen auch einfache Tüpfelung auftritt, wurde für *Hirtella* bereits von Solereder (a. a. O. p. 111) constatirt und gilt auch für die anderen Gattungen.

Gefässe, die mit Gerbstoff verstopft sind, treten in den inneren, wie auch den äusseren Schichten des Holzkörpers gelegentlich auf.

Das Holzparenchym durchzieht meist in schmalen, meist nur eine Zelllage breiten, tangentialen Bändern den Holzkörper. Für die Gattungen *Chrysobalanus*, *Couepia*, *Grangeria*, *Acioa*, *Hirtella*, *Licania*, *Moquilea*, *Parastemon* und *Prinsepia* ist dieses Verhältniss, wenn nicht constant, so doch vorherrschend. Bei *Lecostemon*, *Parinarium* und *Stylobasium*, sowie seltener auch bei den oben genannten Gattungen sind die Ringe des Holzparenchyms breiter und zellenreicher, so dass letzteres stellenweise — und abwechselnd mit dem Holzprosenchym — die Hauptmasse des Holzkörpers ausmacht. Letztere Form wurde von Solereder für *Hirtella triandra*, erstere für *Chrysobalanus Icaco* angeführt (a. a. O. p. 111).

Das Holzprosenchym besteht aus ziemlich dickwandigen, englumigen Zellen, deren Membranen reichlich mit Hoftüpfeln besetzt sind. Nur das Holzprosenchym von *Stylobasium* zeigt einfache Tüpfelung, und das von *Prinsepia* zeichnet sich durch gelegentliches Vorkommen von Spiralbändern aus.

Der secundäre Bast ist als weitlumiges, gerbstoffreiches Gewebe entwickelt. Lange Krystallkammerfasern mit Drusen oder corrodirten Einzelkrystallen sind bei allen Gattungen häufig. Auch die zartwandigen Zellen der Bastmarkstrahlen führen meist Drusen. — Die Siebfelder der Siebröhren sind stets leiterförmig angeordnet.

Im Baste eingelagert, finden sich fast bei allen Gruppen dickwandige Bastfasern. Ausserdem sind im Baste eigenartige Gerbstoffschläuche anzutreffen, die für alle *Couepia*-Arten, für *Parinarium Griffithianum*, *obtusifolium* und *polyandrum* und *Moquilea leucosepala* constant sind. Eingehender haben wir über sie bereits in einem früheren Capitel gesprochen.

Der Pericykel des Bastes besteht aus einem continuirlichen, gemischten Sklerenchymring, an dessen Bildung dickwandige Bastfasern und einseitig sklerosirte Parenchymzellen sich betheiligen. Da dieser Ring für alle Gattungen der *Chrysobalaneen* (ausser *Prinsepia* und *Stylobasium*) constant ist, dürfen wir in seinen einseitig verdickten Parenchymzellen ein wichtiges Familienmerkmal sehen, zumal dieselben unseres Wissens nur noch bei den *Laurineae* gefunden wurden. Ueber ihr Vorkommen bei diesen und ihr Auftreten im Blattgewebe haben wir bei Besprechung der Nerven schon das Nöthige gesagt.

Die primäre Rinde ist ein weitlumiges, gerbstoffreiches Gewebe mit zahlreichen Drusen und corrodirten Einzelkrystallen. Abweichenden Bau der primären Rinde haben *Prinsepia* und *Stylobasium* aufzuweisen. Bei beiden besteht sie aus assimilirenden, in radialer Richtung orientirten Palissadenzellen. Bei *Prinsepia* wird sie überdies noch von grossen, in der Längsachse des Sprosses verlaufenden Intercellularräumen durchzogen.

Kork fehlt nur bei *Prinsepia* und *Stylobasium*, den beiden Gattungen mit assimilirender Rinde. Die Zellen des Korks sind

stets zartwandig und weitleumig und entstehen stets unmittelbar unter der Epidermis. Einseitig auf der nach innen gewandten Hälfte verdickte und getüpfelte Phellodermzellen treten bei allen korkbildenden Gattungen auf.

B.

Spezieller Theil.

Acioa Aubl.

Durch die palissadenförmige Streckung der Epidermiszellen, durch den Bau der Schliessöffnungen und das Vorkommen einseitig verdickter Parenchymzellen im Strangsystem schliesst sich *Acioa* den andern *Chrysobalaneen*-Gattungen eng an. Besondere Eigenthümlichkeiten sind nicht zu verzeichnen.

Die obere Epidermis besteht aus grossen, weitleumigen, schwach palissadenförmig gestreckten Zellen von gewöhnlicher Form ohne Verdickung oder Verschleimung. Die Zellen der unteren Epidermis sind flach und tafelförmig. In der Flächenansicht sind die Zellen stets polygonal.

Die Schliesszellen zeichnen sich durch zwei dem Spalt parallel gelagerten Nebenzellen aus.

Das Mesophyll besteht durchgehends aus cylindrisch gestreckten Zellen.

Die Nerven sind stets von Sklerenchymring und Parenchym-scheide umgeben. Erstere besteht aus stark sklerosirten Bastfasern und zahlreichen einseitig verdickten Parenchymzellen. Die Zellen der letzteren führen oft kleine Kieselkörper. Die schwächeren Nerven sind ausserdem oft noch durch einen kurzen mechanischen Träger geschützt.

Palissadendrüsen sind auf der Blattunterseite häufig.

Drüsen und Einzelkrystalle finden sich in der Nähe der Nerven nicht selten.

Trichome wurden nicht beobachtet.

Im Bau der Achse stimmt *Acioa* mit den anderen *Chrysobalaneen*-Gattungen überein. Wir begnügen uns daher mit einem Hinweis auf die Schilderung des allgemeinen Typus im ersten Theil.

A. *Bellayana* Baill.

Chrysobalanus L.

Charakteristisch für alle *Chrysobalanus*-Arten ist das Auftreten verschleimter Epidermis- und Hypodermzellen. Mechanische Träger kommen an den Nerven stets zur Entwicklung. Als Merkmal für *Chrysobalanus oblongifolius* sind die eigenartigen Büschelhaare zu nennen.

Die Zellen der oberen Epidermis sind bei *Chr. cuspidatus* und *Chr. Icaeo* meist klein und von wechselnder Form, bald isodiametrisch, bald palissadenförmig gestreckt. Darunter liegt stets mehrschichtiges, weitleumiges Hypoderm, dessen Zellen meist stark verschleimte Membranen haben. Bei *Chr. Icaeo* sind die Zellen der unteren Hypodermis oft lang und palissadenförmig ins

Mesophyll vorgestreckt und führen dann meist Drusen und Einzelkrystalle. — Bei *Chr. oblongifolius* ist der Bau der oberen Epidermis ein anderer. Das Hypoderm fehlt hier, dagegen sind die Epidermiszellen selbst gross und weitlumig und sehr stark verschleimt. In der Flächenansicht sind die Zellen stets polygonal.

Die Zellen der unteren Epidermis sind unter den Hauptnerven meist klein und isodiametrisch unter den schwächeren Nerven oft cylindrisch gestreckt. Hypoderm und Verschleimung fehlen.

In der Flächenansicht zeigen sie polygonalen Umriss.

Die Schliesszellen sind stets von zwei dem Spalt parallel gelagerten Nebenzellen umgeben.

Das Mesophyll ist dicht und besteht aus etwa fünf bis acht Schichten Palissadenzellen, die von oben nach unten meist an Länge abnehmen.

Die Nerven sind stets mit Sklerenchymring und Krystall führender Parenchymseide umgeben, in dessen Zellen bei *Chr. oblongifolius* Kieselkörper in wechselnder Menge zu finden sind. Die schwächeren Nerven besitzen ausserdem noch einen kurzen mechanischen Träger und stehen durch Hypoderm mit der oberen und unteren Epidermis in Verbindung. Die stärkeren Nerven sind oben und unten von Collenchym umgeben, dessen Zellen meist reichlich Drusen und Einzelkrystalle führen.

Trichombilde treten bei *Chr. Icaco* und *Chr. cuspidatus* nur spärlich auf in Form einfacher, einzelliger, langer Haare, die meist nur an jungen Blättern zahlreich, an alten oft nur über der Mittelrippe sich finden. Eigenartige Trichomgruppen sind für *Chr. oblongifolius* charakteristisch. Zwanzig oder mehr Zellen der unteren Epidermis verlängern sich zu dickwandigen Haaren. Die äusseren legen sich rechtwinklig um, die inneren bleiben aufrecht und bilden auf diese Weise einen stern- oder büschelförmigen Trichomkörper. Einfachere Gebilde ähnlicher Art zeigt die Aussen- seite der Kelchblätter, an welchen sich Uebergänge von einfachen isolirten bis zu reichentwickelten Trichomgruppen nachweisen lassen.

Palissadendrüsen wurden nur an der Unterseite von *Chr. Icaco* häufig beobachtet.

Drusen und Einzelkrystalle sind im Collenchym und Hypoderm im Anschluss an die Nerven stets häufig. Auch in den palissadenförmigen Hypodermzellen der oberen Epidermis (*Chr. Icaco*) sind sie nicht selten.

Membranverkieselungen treten bei allen Arten häufig auf, besonders bei *Chr. cuspidatus* und *Chr. Icaco*, deren Blätter durch die verkieselten Membranen oft ein halbmatales Aussehen bekommen.

Kieselkörper als Begleiter der Nerven sind für *Chr. oblongifolius* charakteristisch, bei *Chr. Icaco* treten sie nur spärlich oder gar nicht auf. Mit Kieselmasse ausgegossene Endtracheiden, Epidermis- und Hypodermzellen kommen bei allen Arten in wechselnder Menge vor.

Hinsichtlich der Achsenstruktur stimmt *Chrysobalanus* mit dem allgemeinen *Chrysobalaneen*-Typus überein, so dass es genügen

wird, auf die Schilderung desselben im „Allgemeinen Theil“ zu verweisen.

Chr. cuspidatus Griseb.

Eggers edit. Toepffer 618.

Die obere Epidermis besteht aus isodiametrischen Zellen und ist stets von mehrschichtigen, verschleimten Hypoderm begleitet. Die Aussenwand der Epidermis ist meist stark verkieselt.

Die Behaarung ist — besonders an ausgewachsenen Blättern — nur spärlich und besteht aus einzelligen, dünnwandigen Trichomen.

Chr. Icaco L.

Eggers edit. Toepffer 1086.

Die obere Epidermis besteht aus kleinen, isodiametrischen Zellen und wird stets von mehrschichtigem, verschleimtem Hypoderm gestützt. Einige Zellen des letzteren sind cylindrisch gestreckt und ins Mesophyll vorgeschoben und enthalten Drusen und Einzelkristalle. Die Aussenwand der Epidermis ist meist stark verkieselt.

Die Trichome — einzellige, dünne Haare — sind an ausgewachsenen Blättern spärlich oder gar nicht vorhanden.

Palissadendrüsen sind auf der Blattunterseite häufig.

Kieselkörper treten zuweilen — aber niemals reichlich — als Begleiter der Nerven auf.

Chr. oblongifolius Michx.

Courtiss Nordamerika 727.

Die obere Epidermis besteht aus grossen, stark verschleimten Zellen. Hypoderm fehlt. — Charakteristisch für die Art sind die büscheligen Sternhaare auf der Blattunterseite, die wir oben bereits beschrieben haben.

Kieselkörper als Begleiter der Nerven sind häufig.

Anmerkung: *Chr. pellocarpus* Mey., der von einigen Autoren als besondere Art von anderen nur als Varietät des *Chr. Icaco* aufgefasst wird, gleicht im anatomischen Bau diesem letzteren.

Couepia Aubl.

Couepia ist charakterisirt durch die palissadenförmige Streckung der Epidermiszellen, deren Wandungen fast stets verdickt sind. Die schwächeren Nerven werden stets von schlanken mechanischen Trägern geschützt. Kieselkörper sind sowohl als Begleiter des Strangsystems als auch verstreut im Assimilationsgewebe häufig.

Die obere Epidermis besteht aus grossen palissadenförmig gestreckten Zellen, welche charakteristische Wandverdickungen zeigen. Bei den meisten Arten beschränken sich diese auf die Aussenwand, bei *C. eriantha* auf die Seitenwände derart, dass auf dem Blattquerschnitt der Durchschnitt durch die verdickten Wände dem durch eine biconvexe Linse gleicht. Das Lumen der Zelle erscheint dadurch sanduhrförmig eingeschnürt. Bei *C. chrysocalyx* sind Aussenwand und Seitenwände verdickt, das Lumen ist in der Mitte eingeschnürt und oben koptig erweitert. Nur bei *C. Canomensis* konnte ich keine Wandverdickung auffinden.

Hypodermbildung tritt bei den meisten Arten nur unmittelbar über den schwächeren Nerven auf, nur bei *C. grandiflora*, *Marsiana*, *Paraensis* und *Uiti* treten Hypodermzellen auch unabhängig von den Nerven auf. Bei *C. racemosa* und *Canomensis* unterbleibt die Hypodermbildung ganz.

In der Flächenansicht sind die Zellen stets polygonal.

Kieselkörper in den Zellen der oberen Epidermis treten nur bei *C. bracteosa* auf, und zwar lokalisiert auf diejenigen Theile des Blattes, an welchen sich eine Secretlücke befindet.

Die Zellen der unteren Epidermis sind meist rundlich bis flach tafelförmig gestreckt. Papillös vorgestreckt sind die Zellen bei *Couepia grandiflora*, *Martiana* und *Uiti*. Unter den Hauptnerven sind die Zellen kurzcyllindrisch gestreckt und aussen schwach verdickt.

In der Flächenansicht sind die Zellen polygonal.

Die Schliesszellen sind stets auf die Blattunterseite beschränkt, über die sie regelmässig vertheilt erscheinen. Nur bei *C. racemosa*, bei welcher die Nerven leistenförmig auf der Blattunterseite hervortreten, sind sie auf die dazwischen liegenden Nischen beschränkt.

Charakteristisch für alle Arten sind die beiden dem Spalt parallel gelagerten Nebenzellen. Lentizellen sind auf der Blattunterseite von *C. bracteosa* häufig.

Das Mesophyll ist meist dicht und besteht durchgehends aus Palissadenzellen. Bei *C. bracteosa* wird das Mesophyll von grossen Lakunen unterbrochen. Palissadenzellen finden sich bei dieser Art daher nur in der oberen Blatthälfte, sowie in wenig Schichten über der unteren Epidermis.

Kleine Kieselkörper im Mesophyll treten bei *C. chrysocalyx*, *grandiflora* und *Paraensis* auf.

Palissadendrüsen wurden nur auf der Blattunterseite von *C. glaucescens* und *grandiflora* beobachtet.

Die Nerven sind stets von einem Sklerenchymring nebst kieselreicher Parenchymscheide umgeben. An der Bildung des ersteren nehmen Bastfasern und einseitig verdickte Parenchymzellen theil. Bei denjenigen Arten, bei welchen verholzte Markstrahlen im Phloëm beobachtet wurden, kommen solche einseitig verdickte Zellen auch an den Nerven vor.

Bei den Nebennerven setzt sich der Sklerenchymring nach oben in einen schlanken „mechanischen Träger“ fort, nur bei *C. Canomensis* und *racemosa* erreicht derselbe die Epidermis, bei allen andern Arten verbinden ihn einige Hypodermzellen mit dieser. Vereinzelte kurze Spicularzellen finden sich im Anschluss an die schwächeren Nerven von *C. bracteosa*. In grösserer Zahl und stärkerer Entwicklung finden wir sie bei derselben Art über und unter den Secretlücken.

Nerven, die auf der Blattunterseite leistenartig hervortreten, kommen nur bei *C. racemosa* und *Canomensis* vor.

Einzelkrystalle und Drusen sind im Collenchym und Hypoderm der Nerven stets häufig. Ausserdem finden sich Drusen in kugeligen Idioblasten, die bei *C. bracteosa* und *racemosa* nur im Anschluss

an die obere, bei *C. grandiflora* nur im Anschluss an die untere Epidermis auftreten. Bei *C. Uiti* kommen Drusen und Einzelkrystalle auch in langen, cylindrischen ins Mesophyll vorge-
streckten Hypodermzellen vor.

Trichome finden sich bei allen Arten auf der Blattunterseite. Alle Arten ausser *C. racemosa* tragen arachnoide Behaarung; gemeinschaftlich mit dieser treten meist kurze dolchförmige oder hakenartig gekrümmte Trichome mit dicker Wandung auf, die bei *C. racemosa* die einzige vorkommende Haarform darstellen.

Die Membran der arachnoiden Trichome ist meist farblos und nur bei *C. magnoliaefolia* rostbraun gefärbt.

Secretlücken treten nur bei *C. bracteosa* auf. Sie sind von Spicularzellen bedeckt und gestützt (Fig. 2). Die darüber liegenden Zellen der Epidermis enthalten je einen Kieselskörper.

Ausser dem genannten Vorkommen finden sich Kieselskörper als Begleiter der Nerven bei allen Arten, sowie in kleinen Formen in den oberen Mesophyllschichten von *C. chrysocalyx*, *grandiflora* und *Paraensis*. Kieselfüllungen und verkieselte Membranen treten in der Epidermis und dem Mesophyll aller Arten auf. Charakteristisch für *C. racemosa* sind die verkieselten Zellcomplexe des Mesophylls zwischen den Nerven. Dieselbe Art ist durch das Fehlen von Kieselskörpern (im Blatt) gekennzeichnet.

Da im Bau der Achse die Gattung *Couepia* dem gemeinschaftlichen Familientypus der *Chrysobalaneen* folgt, genügt es auf die Beschreibung desselben im „Allgemeinen Theil“ zu verweisen. Als charakteristisch für alle *Couepia*-Arten sei an dieser Stelle nur das Vorkommen zahlreicher Gerbstoffschläuche im secundären Bast hervorgehoben.

(Fortsetzung folgt.)

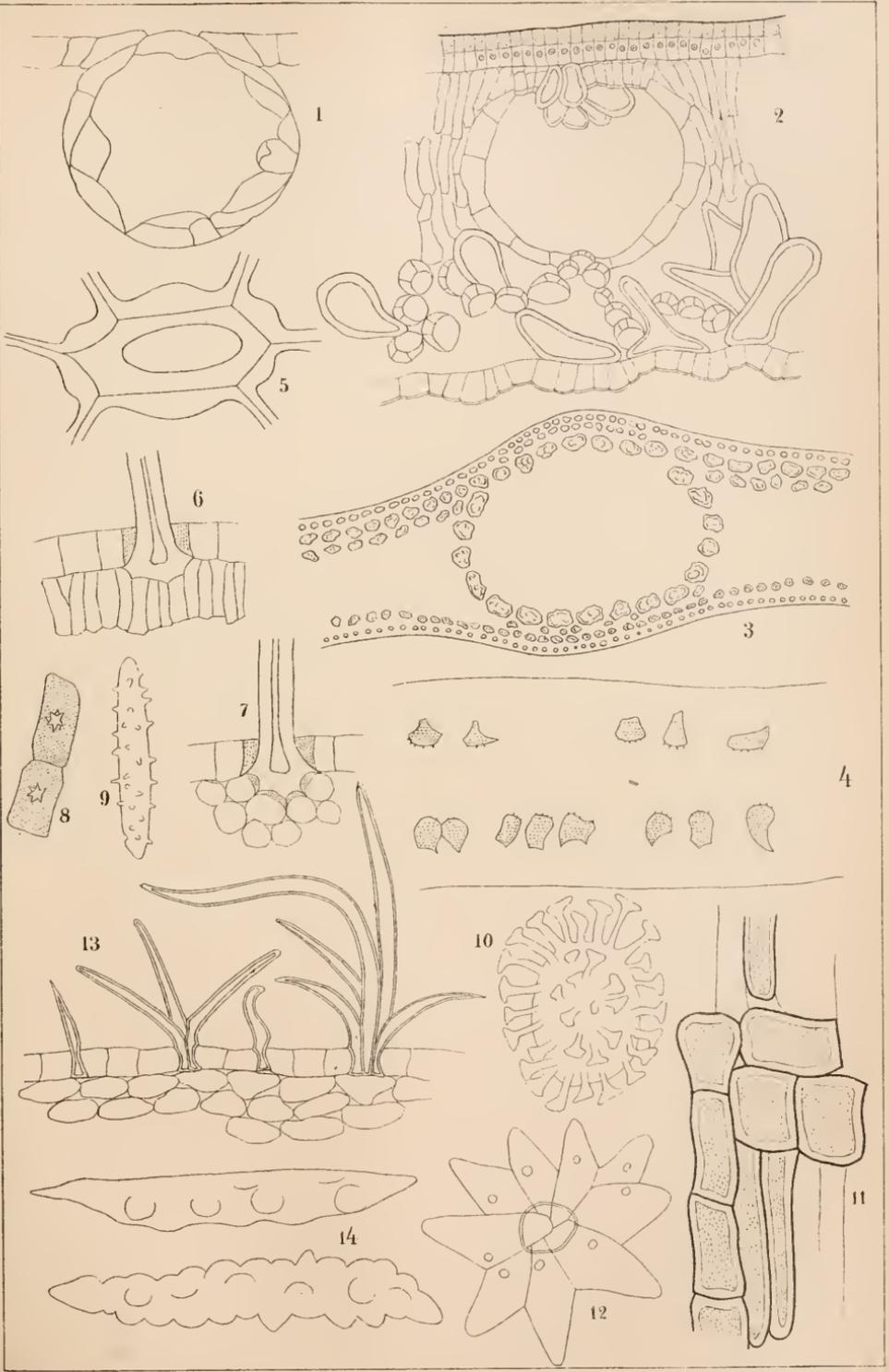
Instrumente, Präparations- und Conservations- Methoden.

- Zacharias, E., Ueber einige mikrochemische Untersuchungsmethoden. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1896. p. 270—280. 1 Fig.)
Zimmermann, A., Botanical microtechnique: a handbook of methods for the preparation etc. an microscopical investigation of vegetable structures. Translated by J. G. Humphrey. 8°. 308 pp. London (Constable) 1896. 12 sh.

Referate.

- Schiffner, V., Cryptogamae Karoanae Dahuricae. (Separat-
Abdruck aus Oesterr. botan. Zeitschrift. Jahrgang 1896.
Nr. 4.)

Die wenigen von Karo in Dahurien (Sibirien) gesammelten Kryptogamen sind vom Verf. bearbeitet worden und er publicirt



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): Küster Ernst

Artikel/Article: [Die anatomischen Charaktere der Chrysobalaneen, insbesondere ihre Kieselablagerungen. \(Fortsetzung.\) 129-139](#)