Smithsonian Libraries and Archives Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

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. 4. | 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.)

Hinsichtlich der Verbreitung der Kieselkörper in den verschiedenen Theilen des Blattgewebes lassen sich verschiedene Fälle unterscheiden. Der von den Kieselkörpern bevorzugteste Ort ist die Nähe der Nerven. Bei den meisten Gattungen finden wir die Kieselkörper sogar ausschliesslich an dieser Stelle (*Acioa*, *Chrysobalanus*, *Grangeria*, *Hirtella*, *Licania*, *Parinarium*). In Deck-

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

zellen mit mehr oder weniger verdickter Wand liegen sie den Nerven an, sowie den mechanischen Trägern — falls solche vorhanden sind.

Am reichsten mit Kieselkörpern ausgestattet sind die Blätter von *Lecostemon*. Nicht nur die Umgebung der Nerven, sondern auch das Mesophyll und zum Theil die Epidermis enthalten zahlreiche Kieselkörper. Im ersteren finden wir die grössten, zuweilen linsenförmig abgeplatteten Exemplare, in der Epidermis die kleinsten. In der Vertheilung der Kieselkörper auf die verschiedenen Gewebe herrscht bei den *Lecostemon*-Arten grosse Konstanz:

Bei *Lecostemon Amazonicum* finden wir in jeder Zelle des Mesophylls und der oberen Epidermis je einen Kieselkörper. In der unteren Epidermis beschränkt sich ihr Vorkommen auf die unter den stärkeren Nerven gelegenen Theile. Bei *L. crassipes* enthalten die Zellen der oberen wie unteren Epidermis je einen Kieselkörper; die unteren Schichten des Mesophylls sind daher kieselfrei. — Bei *L. macrophyllum* ist die Epidermis stets kieselfrei, dagegen das Mesophyll in allen Theilen reich an Kieselkörpern.

Kieselkörper in den assimilirenden Zellen des Mesophylls wurden ausserdem noch bei einigen *Couepia*- und *Moquilea*-Arten beobachtet (*Couepia chrysocalyx*, *grandiflora*, *Paraensis*, *Moquilea bothynophylla*, *floribunda*, *Gardneri*, *humilis* und *leucosepala*). Bei diesen Arten enthalten die obersten Palissadenschichten zahllose winzige Miniaturkieselkörper, über deren Form und Bau sich wegen ihrer Kleinheit nichts Bestimmtes sagen lässt. In Phenolpräparaten sind sie als röthlich leuchtende Punkte deutlich erkennkar, ob sie auf andere Weise überhaupt nachweisbar sein mögen, ist mir unwahrscheinlich.

Ueber das Vorkommen von Kieselkörpern in der Epidermis haben wir betreffs der Gattung *Lecostemon* schon alles nöthige gesagt, und nur noch eines ganz singulären Vorkommens von Kieselkörpern in der oberen Epidermis von *Couepia bracteosa* Erwähnung zu thun. Wie bereits in einem früheren Abschnitt erwähnt wurde, treten bei dieser Art eigenthümlich gebaute Sekretlücken auf. Während im Uebrigen die Epidermis von *Couepia bracteosa* kieselfrei ist, enthalten die über den Sekretlücken liegenden Zellen je einen grossen Kieselkörper von der gewöhnlichen kugeligen Form.

„Kornartige" Kieselkörper, wie sie Kohl (a. a. O. 211) für die obere Epidermis von *Chrysobalanus Icaco* anführt, habe ich bei dieser Art nie gesehen; „Kieselfüllungen", auf die wir weiter unten zu sprechen kommen werden, sind bei ihr freilich ebenso häufig, wie bei allen anderen *Chrysobalaneen*.

Ehe wir zur Betrachtung der Aehse übergehen, sei noch der Schildhaare auf den Blättern von *Lecostemon* gedacht, die in jeder Zelle ihrer Scheibe je einen Kieselkörper enthalten. Es ist dies unseres Wissens der einzige bekannte Fall, dass in Trichomen Kieselkörper auftreten.

Die Achse zeigt hinsichtlich der Kieselkörper keine geringere Mannigfaltigkeit als das Blatt. Interessant vor Allem ist, dass im Gegensatz zu diesem bei ihr sehr häufig Kieselkörper auftreten, die das ganze Zelllumen füllen, sowie zahlreiche kleinere Uebergangsformen.

Die Form der Kieselkörper in der Achse ist stets die gewöhnliche, kugelige, mit warziger Oberfläche, so lange sie nicht durch ihr Wachsthum die Form des Zelllumens nachzuahmen genöthigt werden. Stets reich an kleinen, rundlichen Kieselkörpern sind die Markstrahlzellen des Holzkörpers, die je einen Kieselkörper enthalten (ausser bei *Prinsepia* und *Stylobasium*). Die Kieselkörper des Markes sind grösser, aber spärlicher. Der Pericykel, über dessen Bau wir in einem späteren Abschnitt noch Näheres erfahren werden, führt in seinen einseitig sklerosirten Parenchymzellen ebenfalls Kieselkörper von wechselnder Grösse, die oft das ganze Lumen der Zelle, sowie die Tüpfel des sklerosirten Membrantheils füllen und daher auf der einen Seite mit kurzen, stäbchenartigen Protuberanzen besetzt erscheinen.

Mit neuen Formen von Kieselkörpern macht uns die sogen. Cautorinde Westindiens bekannt. Da in dieser alle Zellelemente ausnahmslos und vollständig mit Kieselmasse angefüllt sind, dürfen wir bei ihr keine frei im Zelllumen liegenden Kieselkörper erwarten. Alle bei ihr vorkommenden Kieselkörper füllen stets das ganze Lumen ihrer Zelle aus. Wir können unter ihnen zwei verschiedene Typen unterscheiden:

1. Glashelle Körper, die das Lumen dickwandiger, getüpfelter Steinzellen füllen und an der ganzen Oberfläche mit kurzen Zapfen besetzt sind, welche radial nach allen Seiten gleichmässig ausstrahlen und den Tüpfelkanälen entsprechen. (Fig. 10.)

Gebilde ähnlicher Art (Fig. 9), die bei dieser Gelegenheit Erwähnung finden mögen, treten zuweilen im Bast von *Chrysobalanus Icaco* auf. Sie ähneln den eben genannten durch ihre allseitig ausstrahlenden, freilich weit kürzeren Tüpfelprotuberanzen.

2. In der äusseren Schicht der Cautorinde finden sich die von Crüger zuerst beschriebenen und als „Zackenzellen" bezeichneten Parenchymzellen, die mit Kieselkörpern gefüllt sind. Die Oberfläche der letzteren ist bald glatt, bald warzig rauh. In der Mitte derselben beobachtet man bei geglühtem Material häufig grumöse Reste organischer Substanz. Kohl (a. a. O. p. 247) bemerkt über diese Zackenzellen: „Mitunter erkennt man noch Scheidewände, welche, wie auch die Mehrzahl poröser Centralpartien, auf eine Entstehung mancher der Zackenzellen aus mehreren, einfachen, rundlichen Parenchymzellen schliessen lassen."

Nur unwesentlich von diesen Zellen verschieden sind grössere, kurz cylindrische Kieselkörper, die aus einer homogenen, glashellen, äusseren Schicht und einem grumösen, oft kohlehaltigen inneren Theil bestehen, der bei auffallendem Licht durch milchweissen Glanz sich bemerkbar macht (vergl. Fig. 11).

Diese, sowie die Zackenzellen erhalten durch das Glühen die eigenthümliche, von Crüger zuerst beobachtete Eigenschaft, bei

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

auffallendem Licht in lebhaftesten Farben zu schillern. Lässt man die Kieselkörper unter dem Deckglas hin- und herrollen, so kann man dasselbe Exemplar nach einander in blauer, rubinrother, grüner, gelber und violetter Farbe aufleuchten sehen.

Nicht zu verwechseln mit dieser unaufgeklärten Eigenschaft ist eine andere, ebenfalls schon von Crüger beschriebene Erscheinung, dass einige — keineswegs häufige — Kieselkörper durch Beimengung irgend welcher chemischen Bestandtheile roth, gelb oder grün gefärbt sind. In den von mir untersuchten Aschenresten konnte ich nur einige wenige rothe Körper auffinden.*)

3.

Kieselschläuche.

Gebilde eigener Art, die sich an die Kieselkörper anschliessen, sind die „Kieselschläuche" von *Licania micrantha* und *L. triandra*. Wir verstehen unter diesem Namen grosse, weitlumige Zellen, die durch Hypoderm mit der oberen Epidermis in Verbindung stehen und unten zuweilen durch mechanische Gewebselemente gestützt werden. Der Inhalt dieser Idioblasten besteht aus amorphen, scherbenartigen und spröden Kieselmassen, ist homogen und glashell und zeigt im Phenol den charakteristischen rothen Glanz.

4

Kieselfüllungen.

Den wichtigsten Unterschied zwischen Kieselkörpern und Kieselfüllungen, der in der Art der Ablagerung besteht, haben wir bereits zu Beginn des vorletzten Abschnittes erläutert. Ein weiterer Unterschied besteht in der Structur. Wie wir oben gesehen haben, setzen sich die Kieselkörper ganz oder doch in ihrem äusseren Theil aus glasheller, homogener Masse zusammen. Sie sind meist in allen ihren Theilen undurchsichtig, grauröthlich bis schwarz gefärbt und oft bröckelig. Die Kieselfüllungen dagegen sind, um entwickelungsgeschichtlich zu sprechen, eine nach innen vorschreitende Verkieselung der Membran. Die Cellulosemembranen, von welchen sie umschlossen werden, zeigen stets starke Verkieselung und lassen sich weder durch Glühen, noch durch Behandlung mit Schwefelsäure von einander trennen. Jedoch sei an dieser Stelle an Kohl's Bemerkung erinnert, dass verletzte Membranen der Verkieselung meist und lange widerstehen.

Ihre Verbreitung ist in Blatt und Achse gleich gross.

---

*) Welcher *Chrysobalaneen*-Gattung die Cantorinde angehört, wird sich auf rein anatomischem Wege wohl kaum entscheiden lassen. Die grösste Uebereinstimmung zeigen die Kieselablagerungen der Cantorinde mit denjenigen aller *Moquilea*-Arten, worauf wir oben mehrmals hinzuweisen Gelegenheit nahmen, so dass die alte Vermuthung, welche die Cantorinde mit *Moquilea* in Verbindung bringt, hierdurch bestätigt wird. — Eine interessante Notiz, welche hier nicht unerwähnt bleiben darf, findet sich in Grisebach Flora of the british West-Indian Blands Corrections 709, wo von einer zweiten Cantorinde die Rede ist, welche von *Couepia Guianensis* Aubl. entstammen soll. Mir selbst bot sich bis jetzt keine Gelegenheit, diese C. sp. aus eigener Anschauung und Untersuchung kennen zu lernen, weshalb ich mir über diese „zweite Canto" eine eingehendere Notiz vorbehalte.

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

Mit Kieselmasse gefüllte Zellen sind in der Epidermis aller Gattungen (ausser *Prinsepia* und *Stylobasium*) häufig zu finden. Für *Licania* und *Hirtella*, sowie die Blätter des Cautobaumes wurden sie bereits von Kohl (a. a. O. (S. 211) beschrieben. Besonders häufig sind sie in der unteren Epidermis derjenigen Arten, welche leistenförmig hervortretende Nerven und grosse, weitlumige Epidermiszellen an den convexen Stellen entwickeln. Auffallend sind die zwischen den verschleimten Epidermiszellen der *Hirtella*-Arten eingeschalteten, schlanken, prismatischen Zellen mit Kieselfüllung.

Kieselfüllungen im Mesophyll sind bei denselben Gattungen häufig. Als eigenartige Form sind die kurz cylindrischen Drusenführenden Zellen zu nennen, die meist zu mehreren zusammenhängend bei *Hirtella* und *Chrysobalanus* häufig beobachtet wurden, aber auch wohl bei anderen Gattungen vorkommen mögen. Durch Einwirkung von Salzsäure erhält man leicht einen Hohlabguss der Drusen in Kieselmasse (Fig. 8).

Auch Bastfasern, Endtracheiden und Spicularzellen sind nicht selten mit Kieselmasse ausgegossen.

In der Achse zeigen die Kieselfüllungen wenig Abwechslung. Die in der primären Rinde enthaltenen bieten nichts Erwähnenswerthes. Auffallender sind die zierlichen Kieselgerippe, die das Lumen und die Tüpfel mancher Bastfasern in der Achse von *Moquilea* füllen. Dieselbe Form wiederholt sich auch in der Cautorinde.

In den Holzresten, die den in Handel kommenden Stücken der Cautorinde noch anhaften, konnte ich wiederholt auch Gefässe mit Kieselfüllung nachweisen. — Der Gedanke, dass ähnliche Gefässfüllungen auch im Kernholz der *Chrysobalaneen* auftreten, liegt ausserordentlich nahe. Leider stand mir bei meinen Untersuchungen kein geeignetes Kernholzmaterial zur Verfügung, so dass ich mich mit dem Aussprechen der Vermuthung begnügen muss. — Ich hoffe, auf diesen Punkt, über den ich mir nähere Mittheilungen vorbehalte, später noch zurückkommen zu können.

5.

Kieselsäure zwischen den Pflanzenzellen.

Kieselablagerungen in Intercellularräumen sind im ganzen Pflanzenreich sehr selten beobachtet worden. Es sind mir davon nur drei Fälle bekannt, deren erster das „Tabaschir" der *Bambuseen* ist (Cohn, Berichte über die Thätigkeit der botanischen Sektion der schlesischen Gesellschaft 1886, ders.: Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1887, Kohl a. a. O. p. 229), der zweite die von Gibson neuerdings bei zahlreichen *Selaginella*-Arten nachgewiesenen Ablagerungen in der Peripherie des Fibrovasalstranges (Journal of Botany Vol. VII). Den dritten Fall stellen die intercellularen Kieselablagerungen der Cautorinde dar. In ihr finden sich zwischen den Zellen nicht selten glashelle Kieselmassen. „An den eigenthümlichen concav gekrümmten Aussenflächen und der ganzen Form, sagt Kohl (a. a. O. p. 231), kann man diese Con-

cretionen leicht von verkieselten Zellinhalten . . . . . unterscheiden."

Zum Schluss sei noch bemerkt, dass die Phenolreaktion auch bei diesen Ablagerungen, sowie besonders an denjenigen der *Selaginella*-Arten sich bewährt hat.

Mit der Besprechung der Kieselablagerungen haben wir das Interessanteste, das uns die Anatomie der *Chrysobalaneen* zu bieten vermag, vorweg genommen. Aber auch für den folgenden Theil unserer Betrachtung, der sich mit den übrigen anatomischen Charakteren derselben Gruppe befassen soll, dürfen wir noch genug des Interessanten und Mannigfaltigen und auch des systematisch Verwerthbaren erwarten. Wir werden die charakteristische Gestaltungsweise der Epidermiszellen und charakteristische Trichomformen kennen lernen, werden in den mechanischen Geweben eigenartig sklerosirte Zellelemente und in diesen ein weiteres Merkmal der Familie finden, und werden mit verschiedenen Formen von Sekretorganen Bekanntschaft machen.

Wir beginnen unsere Rundschau mit der Blattstruktur.

II.

Blattstructur.

a) Epidermis.

Charakteristisches bietet uns die Zelle der Epidermis sowohl durch ihre Form, wie durch die Art ihrer Membranverdickung und durch das Vorkommen von Kieselsäureablagerungen.

Hinsichtlich der Zellform ist für die obere Epidermis zu bemerken, dass bei vielen Gattungen die Zellen Tendenz zu palissadenförmiger Streckung zeigen (*Acioa*, *Couepia*, *Licania*, *Moquilea*, *Parinarium polyandrum*). Bei den anderen Gattungen sind sie von gewöhnlicher Form, meist mit (*Grangeria*, *Chrysobalanus*, *Hirtella*, *Parastemon*), seltener ohne Verschleimung (*Lecostemon*, *Parinarium*). Zwischen den verschleimten Zellen finden sich häufig schlanke, cylindrische, mit Kieselmasse ausgegossene Zellen eingeschaltet.

Hypodermbildung im Anschluss an die obere Epidermis ist häufig. Unverschleimtes Hypoderm tritt bei *Couepia grandiflora*, *Martiana*, *Paraensis*, *Uiti*, *Licania hebantha*, *micrantha*, *ternatensis*, *triandra*, *Moquilea sclerophylla*, *utilis*, den meisten *Parinarium*-Arten und allen *Lecostemon*-Arten auf; verschleimtes Hypoderm finden wir bei *Chrysobalanus cuspidatus*, *Icaco*; *Grangeria Borbonica* und *porosa*, *Hirtella bracteata*, *Parastemon urophyllum* und *Parinarium Griffithianum*.

Oft nehmen die Hypodermzellen cylindrische Gestalt an und ragen weit ins Mesophyll hinein. In solchen Zellen findet man meist Drusen und Einzelkrystalle einzeln oder zu zwei oder drei (*Chrysobalanus Icaco*, *Licania hebantha*, *micrantha*, *ternatensis*, *triandra*).

In der Flächenansicht zeigen die Zellen der oberen Epidermis ausnahmslos polygonalen Umriss.

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

Die Zellen der unteren Epidermis sind meist von gewöhnlicher Form: isodiametrisch oder flach tafelförmig. Unter den stärkeren Nerven sind sie oft (*Couepia*, *Lecostemon*, *Parinarium*) aussen schwach verdickt und englumig und erscheinen auf dem Blattquerschnitt cylindrisch gestreckt.

Formenreicher ist die untere Epidermis oft bei denjenigen Arten, deren Nerven auf der Blattunterseite leistenförmig hervortreten. Bei vielen *Licania*- und *Moquilea*-Arten sind die dadurch entstehenden Einsenkungen mit kleinen, flachen Zellen ausgekleidet; an den Vorwölbungen unter den Nerven dagegen sind die Zellen gross, weitlumig, oft cylindrisch gestreckt und von reichlichem Hypoderm begleitet.

Bei *Hirtella racemosa* sind die Zellen der unteren Epidermis nicht selten verschleimt, bei *Grangeria* und *Parastemon* beschränkt sich die Verschleimung auf das Hypoderm der unteren Epidermis.

Papillöse, kurz schlauchförmige Zellen zeigt die untere Epidermis von *Couepia grandiflora*, *Martiana*, *Uiti* und *Moquilea Turiuva*.

In der Flächenansicht zeigen die Zellen meist polygonale Umrisse. Geschlängelte Ränder treten nur bei *Hirtella physophora* und *Lecostemon macrophyllum* auf.

Die Zellen des centrisch gebauten Blattes von *Stylobasium lineare* sind auf allen Seiten gleich entwickelt und zeigen in ihrer Form nichts Ungewöhnliches.

Grosse Mannigfaltigkeit zeigen die Epidermiszellen hinsichtlich ihrer Membranverdickungen. In den meisten Fällen beschränkt sich diese auf die Aussenwand (die meisten *Couepia*-Arten), in andern allein auf die Seitenwände. Bei *Ceonepia eriantha* sind die letzteren derartig verdickt, dass auf dem Blattquerschnitt der Durchschnitt durch die verdickte Membran dem durch eine biconvexe Linse gleicht. Das Lumen der Zelle wird auf diese Weise sanduhrartig eingeschnürt. Eine ganz ähnliche Form wiederholt sich bei vielen *Licania*-Arten, nur mit dem Unterschied, dass bei ihnen die Verdickung auf die untere Hälfte der Seitenwände beschränkt bleibt, so dass das freibleibende Zelllumen verkehrt flaschenförmig verengt erscheint. Bei denselben *Licania*-Arten (*L. biglandulosa*, *costata*, *heteromorpha*, *latifolia*) zeigen auch die Zellen der unteren Epidermis regelmässige Verdickungen an der Seitenwand, von derselben Form, wie wir es für *Couepia eriantha* beschrieben. Einer weiteren eigenartigen Verdickungsform der Seitenwände begegnen wir bei *Licania latifolia* und *subcordata*. Bei diesen sind die Zellen der oberen, bei jenen die der unteren Epidermis an den Seitenwänden collenchymatisch verdickt.

Seitenwände und Aussenwand sind verdickt bei *Couepia chrysocalyx*. Das Lumen der Zellen ist bei dieser Art in der Mitte sanduhrartig eingeengt und oben kopfig erweitert. Verdickungen der Aussenwand, die an den Seitenwänden keilförmig, nach unten sich verjüngend herablaufen, treten bei *Hirtella Martiana*, *Moquilea humilis* und *utilis* auf.

Nur bei *Licania obovata* und *Moquilea floribunda* sind die Innenwände, und bei *Lecostemon macrophyllum* Innen- und Seitenwände verdickt. In letzterem Fall gleicht das Lumen der Zelle einem nach aussen concaven Napf.

Ueber das Vorkommen von Kieselsäure in den Epidemiszellen dürfen wir uns an dieser Stelle kurz fassen.

Verkieselte Membranen und Kieselfüllungen sind bei fast allen Gattungen anzutreffen, Kieselkörper treten nur bei *Lecostemon* und *Couepia bracteosa* auf.

b. Spaltöffnungen und Korkfleckchen.

Die Schliesszellen kommen bei den *Chrysobalaneen* fast ausschliesslich auf der Blattunterseite vor. Das centrisch gebaute Blatt von *Stylobasium* macht hiervon die einzige Ausnahme, indem bei ihm alle Teile der Blattoberfläche gleichmässig mit Schliesszellen bedacht sind.

Auf der Unterseite der Blätter erscheinen die Spaltöffnungen im allgemeinen regelmässig vertheilt. Bei denjenigen Arten jedoch, deren Nerven leistenartig hervortreten, und bei welchen dadurch Nischen und Furchen auf der Blattunterseite entstehen, beschränken sich die Schliesszellen auf eben diese Vertiefungen, die meist mit dichtem Haarfilz ausgekleidet sind und treten halb kugelförmig aus der Epidermalebene heraus.

Der Bau der Schliesszellen zeigt grosse Constanz. Bei fast allen Arten (ausser *Lecostemon*, *Prinsepia*, *Stylobasium*) finden wir neben den Schliesszellen zwei, seltener vier oder sechs Nebenzellen, die parallel zu dem Spalt gelagert sind. Bei *Lecostemon* werden die Schliesszellen von drei Nachbarzellen umgeben, die in spiraliger Reihenfolge entstanden sind.

Schliesszellen, die durch Verkieselung der Membranen funktionsunfähig geworden sind, treten besonders bei *Licania*, *Hirtella* und *Moquilea* häufig auf.

Die Blätter von *Couepia bracteosa* sind unterseits mit zahlreichen Korkfleckchen bedeckt, welche ein für die Art constantes Merkmal abgeben.

c. Trichome.

Die Anhangsgebilde der Epidermis, die Trichome, zeigen bei den *Chrysobalaneen* zwar viel Charakteristisches, doch wenig Mannigfaltigkeit.

Die verbreitetste Art von Trichomen sind die arachnoiden, stets einzelligen Gebilde, ohne Inhalt, die das Blatt auf der Unterseite mit einem wirren Netz überspinnen und wohl einen Schutz gegen allzu starke Verdunstung darstellen sollen. Im Alter lösen sich diese luftgefüllten, zarten Haare leicht ab und werden dann nur noch durch die dolchförmigen oder schraubenartig gewundenen Borstenhaare fest gehalten, die meist gemeinschaftlich mit den arachnoiden Trichomen zu finden sind und auf die wir später noch zurückzukommen haben werden.

Die arachnoiden Haare bilden für viele Gattungen ein charakteristisches Merkmal. Wir finden sie bei allen *Couepia*-Arten

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

(ausser *C. racemosa*), sowie den meisten *Licania*, *Moquilea-* und *Parinarium*-Arten. Entweder sind sie gleichmässig über die ganze Blattunterseite vertheilt, oder (bei den Arten mit vortretenden Nerven) sie beschränken sich auf die zwischen diesen liegenden Vertiefungen.

Der Bau der arachnoiden Trichome ist stets derselbe. Es sind einzellige, dünnwandige Haare, meist flach und bandförmig, seltener rund und schlauchartig. An der Anheftungsstelle sind sie bald zwiebelartig erweitert, bald flaschenhalsartig eingeschnürt. Ein eigenartiges Vorkommen bei *Couepia magnoliaefolia*, deren arachnoide Trichome rostbraune gefärbte Membranen besitzen, soll nicht unerwähnt bleiben.

Fast stets gemeinschaftlich mit den beschriebenen, arachnoiden Trichomen trifft man, wie bereits erwähnt, dickwandige, einzellige Borstenhaare, die entweder kurz und dolchförmig sind, oder mit haken- oder schraubenzieher ähnlichen Krümmungen die arachnoiden Trichome festhalten, meist sind sie nur spärlich, selten so häufig wie bei *Couepia racemosa*, wo sie die einzige Trichomform des Blattes darstellen. Ihre Membran ist stets dick und gelb gefärbt. Sie sind widerstandsfähige Gebilde und auch dann noch zu finden, wenn die arachnoiden Haare bereits abgefallen sind.

Zuweilen treten sie auch durchaus unabhängig von letzteren auf. *Couepia racemosa* haben wir bereits genannt. Bei den beiden Arten *Hirtella Americana* und *rugosa*, bei welchen sie in trichterartigen Grübchen inserirt sind, bilden sie ebenfalls die einzige Haarform des Blattes.

Diesen dolchförmigen, starkwandigen Haaren oft ähnlich, jedoch keineswegs ihnen gleich sind die weit verbreiteten einzelligen, dünnwandigen Haare, die als hinfällige Gebilde bei *Chrysobalanus cuspidatus*, *Icaco*; bei *Prinsepia*, *Hirtella* und *Licania* sehr häufig auftreten.

Junge Blätter überziehen sie mit goldigem Flaum, an alten finden sich von ihnen oft nur spärliche Reste auf der Mittelrippe. Was uns an ihnen interessirt, sind die an ihnen anliegenden Epidermiszellen, deren Membranen charakteristische Verdickungen und Verkieselungen zeigen, worüber bereits im I. Capitel das Nöthige mitgetheilt wurde.

Die einzelligen Haarformen der *Chrysobalaneen* sind damit erschöpft. Als Uebergang zu den mehrzelligen möge an dieser Stelle eine „Trichomgruppe“ Erwähnung finden; die Büschelhaare von *Chrysobalanus oblongifolius*. Diese entstehen dadurch, dass zwanzig oder mehr benachbarte Zellen der unteren Epidermis sich zu langen, dickwandigen Haaren verlängern. Die äusseren legen sich rechtwinklig, parallel zur Oberfläche um, die inneren bleiben meist aufrecht stehen. Bei den Kelchblättern derselben Species finden sich ähnliche Trichomgruppen nur einfacher und durch Uebergangsformen zu einzelnen Haaren veranschaulicht (Fig. 13).

Von mehrzelligen Haarformen haben wir bei den *Chrysobalaneen* die Schildhaare und die Drüsenhaare zu erwähnen. Erstere sind auf die Gattung *Lecostemon* beschränkt, treten aber bei allen Arten

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

so zahlreich auf, dass sie neben den später zu beschreibenden Sekretlücken das wichtigste Kennzeichen der Gattung darstellen.

Ihr Bau ist stets der gleiche. Der Sockel des Trichomkörpers besteht aus drei bis vier flachen, schwach sklerosirten Zellen. Die Scheibe setzt sich aus zehn bis zwanzig Sektorenzellen zusammen, deren Radialwände sich aber nicht (wie z. B. bei *Croton* und *Elaeagnus*) in einem Punkte schneiden. Vielmehr ist die Scheibe nach zwei, auf einander senkrecht stehenden Richtungen diametral getheilt, die übrigen Strahlenwände verlaufen unregelmässig (Fig. 12).

Dass in jeder Zelle der oberen Scheibe ein kleiner runder Kieselkörper liegt, haben wir oben bereits erwähnt.

Wurmartig gewundene, kurze Drüsenhaare treten nur bei *Licania crassifolia* und *Lic. triandra* auf. Sie stehen isolirt zwischen dem dichten Gewirr der arachnoiden Trichome, sind aber in der Flächenansicht durch ihren starken Gerbstoffgehalt meist von diesen zu unterscheiden. Sie bestehen meist aus einer, seltener zwei Zellreihen. In ersterem Fall sind die unteren Zellen lang cylinderisch, die oberen kurz und scheibenförmig. Ihr Ende ist stets abgerundet.

(Fortsetzung folgt.)

Botanische Gärten und Institute.

Verslag omtrent den staat van 'Lands Plantentuin te Buitenzorg over het jaar 1895. 4°. 198 pp. Batavia (Landsdrukkerij) 1896.

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

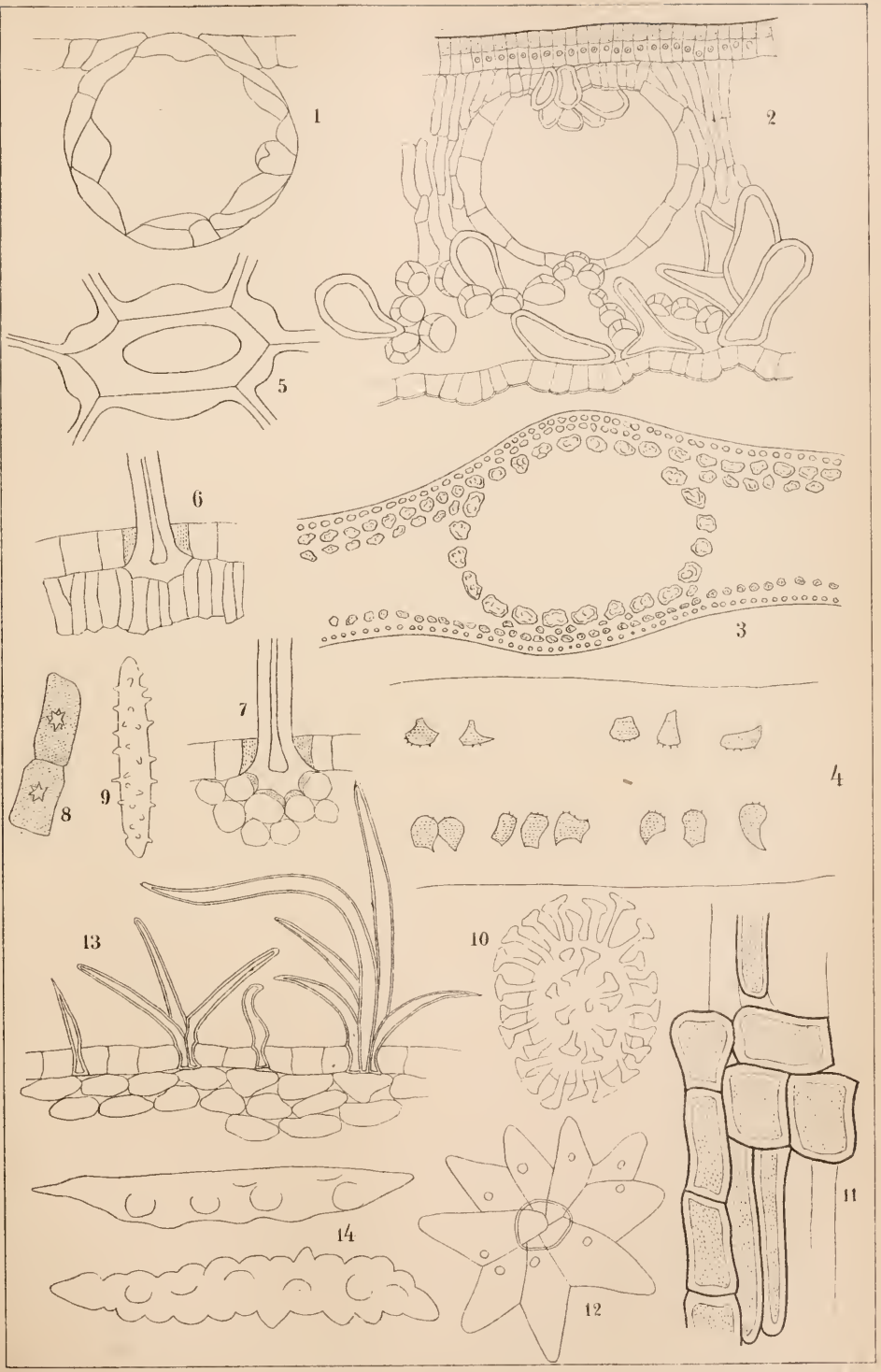
Zacharias, E., Ueber einige mikrochemische Untersuchungsmethoden. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XIV. 1896. Heft 8. p. 270—280.)

Verf. hat neuerdings die Wirkungsweise von Methylgrün-Essigsäure mit und ohne Zusatz von Glaubersalz einer erneuten Prüfung unterzogen, wobei er betont, dass die Vorbehandlung der Objekte einen wesentlichen Einfluss auf den Ausfall der Färbung haben kann. Zellbestandtheile können sich nach verschiedenartiger Vorbehandlung gegen dieselben Farbstoffe verschiedenartig verhalten, so dass man äusserst vorsichtig bei der Beurtheilung der gewonnenen Resultate sein muss.

So zeigte auch Alkoholmaterial, wenn es nach dem Abspülen mit Wasser in die Farblösung eingetragen wurde, ein anderes Verhalten als zum Beispiel frische Epidermis von *Tradescantia viridis*.

Neben Versuchen an anderen Pflanzen operirt Zacharias auch mit reifen Spermatazoen des Rheinlachses, welche aus dem

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



Artist. Anst. Gebr. Gotthelft. Cassel.

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 Kieselablagerimgen. (Fortsetzung.) 97-106