Band LXI. No. 11. XVI. Jahrgang.
Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; 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. 11.	**Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.** durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1895.

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.

Untersuchungen über Bau und Anordnung der Milchröhren mit besonderer Berücksichtigung der Guttapercha und Kautschuk liefernden Pflanzen.

Von

Dr. **Otto Chimani**

in Bern.

Mit 2 Tafeln.*)

(Fortsetzung.)

II. Theil.

Allgemeines.

Die Guttapercha wird von der Familie der *Sapotaceen* geliefert. Flückiger[1]) führt noch die Familien der *Apocynaceen* und *Ternstroemiaceen* an.

*) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

[1]) Flückiger, F. A., Grundriss der Pharmakognosie. 2. Auflage. Berlin 1894. p. 204.

De Bary[1]) bringt in seiner Anatomie zuerst einen Bericht über die *Sapotaceen* von K. Wilhelm. Diese Untersuchung umfasst *Bumelia tenax* W. und *Sideroxylon mastichodendron* Jacq. Er verglich damit getrocknetes Material von *Isonandra Gutta* und fand im Wesentlichen eine Uebereinstimmung. Burck[2]) wies zuerst nach, dass *Palaquium Gutta* so gut wie ausgestorben und *P. oblongifolium* der richtige Name für die jetzt Guttapercha liefernde Pflanze sei.

Tschirch[3]) sagt über die *Isonandra*: „Die beiden im Buitenzorger Garten stehenden, alljährlich blühenden Exemplare von *Isonandra Gutta*, die von Singapore stammen, dürften, wie Burck meint, die einzigen noch vorhandenen Exemplare dieser Pflanze sein.“ Verf. theilt auch an gleicher Stelle mit, dass nur *Sapotaceen* bei der Guttapercha-Gewinnung in Holländisch-Ostindien Verwendung finden. Die wichtigsten: sind *Palaquium oblongifolium* (*Isonandra Gutta* var. *oblongifolia* de Vr., *Dichopsis oblongifolia* Burck) „die wahrscheinlich oftmals mit *Palaquium Gutta* verwechselt wurde.“ Dann *Palaquium borneense* Burck, *Palaq. Treubii* Burck und *Palaq. Treubii* var. *parvifolium*. Am verbreitetsten ist *Payena Leerii* (*Keratophorus Leerii* Hask.). Alle diese Pflanzen liefern sehr gute Sorten Getah. Der Habitus dieser Bäume, sowie die eigenthümliche Gewinnungsweise, nebst den dabei verwendeten Instrumenten, wurden von Tschirch anschaulich dargestellt.

Das von Herrn Prof. Tschirch[4]) in Indien (1888/89) gesammelte genau bestimmte Material, aus dem ich reichlich schöpfte, wurde zuerst von Oesterle[5]) untersucht, indem er die chemische Zusammensetzung der Guttapercha feststellte. Dieselbe enthält Gutta, Alban und Fluavil, daneben noch Guttan. In der Rohguttapercha des Handels kommen noch Gerbstoffe, Salze und zuckerähnliche Substanzen vor. Im „botanischen Theil“ seiner Arbeit folgen die mikroskopischen Untersuchungen der in Arbeit genommenen Pflanzen (*Pal. Gutta*, *Payena Leerii* und *Pal. Treubii*). Im speciellen Theile meiner Untersuchungen werde ich noch darauf zurückkommen. Ueber die sogenannte „Pseudo-Guttapercha“ von *Mimusops Balata* G. (*Sapota Mülleri*, Bleekrod, *Achras Balata*, Aublet) finden sich im Pharmaceutical-Journal[6]) einige Angaben. Dieselbe ist in Guinea, auf den Antillen und in Jamaica

---

[1]) De Bary, Vergleichende Anatomie. 1877. p. 158.

[2]) Burck, W., Rapport sur son exploration dans les Padang'schen Bovenlanden à la recherche des espèces d'arbres, qui produisent la guttapercha. Saigon 1885.

[3]) Tschirch, A., Indische Heil- und Nutzpflanzen und deren Cultur. Berlin 1892. p. 203 ff.

[4]) Tschirch, A. Indische Heil- und Nutzpflanzen. p. 205 ff. und Taf. 126—128. Vergl. auch Burck.

[5]) Oesterle, O., Pharmakognostische Studien über Guttapercha. (Inaug. Diss.) Bern 1893. p. 35 ff.

[6]) Pharmaceutical Journal. XIV. 104. (aus „Tropical-Agriculturist“.) Pseudo-Guttapercha. 1883.

Vergl. auch Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig 1873. p. 154 ff. und p. 166—171.

einheimisch. Bleekrod hat zuerst darüber (1857) berichtet und Walker legte einige Jahre später (1860) der Society of Arts einige Proben vor. Das chemische Verhalten der *Balata* hat Sperlich[1]) untersucht und fand dieselbe in procentischer Zusammensetzung übereinstimmend mit der Guttapercha. Von indischen *Sapotaceen* finden noch die Säfte der *Dichopsis elliptica* und *Euphorbia Cassimandoo* W. Verwendung. *Euphorbia Tirucalli* L. liefert einen dem Guttapercha ähnlichen Saft, der aber infolge seiner Schärfe die Augen stark angreift und daher das Einsammeln sehr erschwert. Bei der Gewinnung des Milchsaftes legen die Eingebornen einen Ring aus Thon um den Stamm und zapfen den Baum oberhalb desselben an. Der hervorquellende Saft erstarrt, vom Ringe aufgehalten, nach 6 Stunden, rascher nach dem Aufkochen. Mit Wasser verdünnt ist der Milchsaft geniessbar.

(Hoffer[2]) giebt einige Mittheilungen aus der Praxis über Guttapercha und Kautschuk. Beauvisage[3]) zählte 22 Arten Guttapercha liefernde Pflanzen auf.)

E. Heckel und Schlagdenhauffen[4]) theilten die Zusammensetzung des Guttapercha ähnlichen Milchsaftes aus „Mohwa" (*Bassia latifolia*) mit. „Der Saft ist milchweiss, klebrig, von schwach butterartigem Geruch. Er enthält eine grosse Menge winziger Körnchen, sowie Stärke, die im Milchsaft der *Sapotaceen* bisher nicht beobachtet worden war." Adriani[5]) fand, dass der frische Milchsaft der Guttapercha- und Kautschukbäume unter dem Mikroskope kleine Kautschukbläschen in einer hellen Flüssigkeit zeige. Ebenso lässt nach Wiesner die rohe *Balata* noch die Milchsaftkügelchen erkennen. Er hält es für wahrscheinlich, dass die rohe Guttapercha dasselbe Verhalten zeige (p. 158).

Die Milchschläuche der *Sapotaceen* zeigen im allgemeinen den Charakter, wie er in De Bary's Anatomie (p. 158 ff.) geschildert wird. De Bary sagt, indem er den Bericht von Wilhelm seiner Ausführung zu Grunde legt: „Der Milchsaft genannter

---

[1]) Sperlich, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien. Bd. LIX. 1869. p. 107.

[2]) Hoffer, R., Kautschuk und Guttapercha. 2. Auflage. Mit 15 Abbildungen. Wien 1892.

[3]) Beauvisage, G. C. E., Contribution à l'étude des origines botaniques de la Guttapercha. (Bulletin mensuel de la Société bot. de Lyon. 1884. p. 14—20.)

[4]) Heckel, E. und Schlagdenhauffen, F., Ueber die Guttapercha aus *Bassia* (*Butyrospermum*) *Parkii* G. Don. und seine chemische Zusammensetzung. (Compt. rend. CI. 1069. — Durch Ber. d. D. ch. Ges. XIX. 1886. — Just. Jahrb. 1886.)

Heckel, E. und Schlagdenhauffen, F., Sur un latex du *Bassia latifolia* Roxb. (C. R. Paris 107. 1888. p. 949—953.)

Heckel E. und Schlagdenhauffen F., Sur la constitution chimique et la valeur industrielle du latex concrété de *Bassia latifolia* Roxb. (C. R. Paris. T. CVIII. 1889. No. 213.)

Vergl. auch von denselben: Recherches sur les gutta-perchas fournies par les *Mimusops* et les *Payena*, famille de *Sapotacées*. (Extr. du Journ. de pharmacie. Lorraine 10 p. Nancy 1889.)

[5]) Adriani, Verhandl. over de Guttapercha en Caoutschouc Utrecht 1850.

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

Pflanzen befindet sich in vollständig geschlossenen Schläuchen, welche stets von parenchymatischen Elementen umgeben und von diesen wesentlich nur durch ihren Inhalt verschieden sind. Für die Innenrinde trifft dies wörtlich zu; die hier befindlichen Milchsaftbehälter besitzen genau Form und Grösse der benachbarten Parenchymzellen. In der Aussenrinde und im Mark sind die milchsaftführenden Elemente vor den übrigen gewöhnlich auch noch durch beträchtliche Länge und Weite, sowie durch ihre Anordnung in einreihige Stränge ausgezeichnet, welche in der Längsrichtung des betreffenden Axentheiles verlaufen und sich bis in die Nähe des Vegetationspunktes verfolgen lassen. Aussenrinde und Mark sind somit durchzogen von einzelnen, wenigstens in den jüngsten Stammtheilen radial und tangential senkrecht gestellten, milchsaftführenden Schlauchreihen, welchen vom Scheitelmeristem her stets neue Elemente zugefügt werden. In dem Masse, als die Reihen im Stamme abwärts steigen, wird ihre ursprüngliche parallele Anordnung durch die Vermehrung des parenchymatischen Zwischengewebes gestört, sie erleiden Zerrungen und Knickungen. Der Zusammenhang ihrer einzelnen Glieder bleibt aber nichtsdestoweniger erhalten, und ebenso ihr Charakter als Reihen distinkter Schläuche. Es kam kein einziger Fall zur Beobachtung, welcher die Annahme einer, in der lebenden Pflanze stattgehabten Verschmelzung benachbarter Röhrencylinder als typisches Vorkommniss nothwendig gemacht oder zu derselben auch nur berechtigt hätte."

„Auch in der Innenrinde, im Siebtheil des Gefässbündelringes, konnte eine Verschmelzung von neben einanderliegenden oder mit ihren Enden sich berührenden Milchsaftschläuchen zu umfangreicheren Behältern mit Sicherheit niemals nachgewiesen werden. Auf Tangentialschnitten zeigt der ersteren Anordnung keine Regelmässigkeit; dieselben liegen gewöhnlich zerstreut und vereinzelt, mitunter allerdings auch zu mehreren neben- oder übereinander zwischen gleich grossen und gleich geformten Parenchymzellen. Auf Radialschnitten scheinen sie zuweilen längere, senkrechte Stränge zu bilden. Die genaue Untersuchung und Vergleichung entsprechender Querschnitte lehren aber, dass sie niemals, oder doch nur in seltenen Fällen und dann immer nur zu wenigen, denselben, sondern allermeistens verschiedenen Radialebenen angehören."

„In dem Masse, als die Milchsaftschläuche des Bastringes der Aussenrinde zurücken, geht die Milchsaftnatur ihres Inhaltes verloren; derselbe erscheint immer wässeriger, sie selbst werden mehr und mehr zusammengedrückt und schliesslich unkenntlich. Die eben angeführten Verhältnisse der Verbreitung und Anordnung der Milchsaftbehälter gelten auch für den Blattstiel. In der Blattlamina treten Milchsaftschläuche als Elemente oder Begleiter der Nerven, hie und da auch vereinzelt im Parenchym auf und sind hier stets durch beträchtliche Grösse ausgezeichnet."

Die Membran ist überall von gleichmässiger Dicke und diese ist gewöhnlich sehr gering. „Nur an den Schläuchen der Innen-

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

rinde bemerkte ich theilweise Verdickung der Wände; die letztern erschienen an manchen Stellen verbreitert, wie gequollen und solchen Stellen entsprach gewöhnlich eine leise Vorwölbung der Zelloberfläche."

„In manchen Milchsaftschläuchen der Aussenrinde begegnet man einem dunkel erscheinenden Inhalt, welcher aus zahlreichen Tröpfchen verschiedenster Grösse besteht und in Wasser augenblicklich zerfliesst. Man ist versucht, anzunehmen, dass die ersterwähnten harzartigen Inhaltsmassen sich allmählich aus diesem in Wasser leicht zerfliesslichen „Milchsaft" herausbilden, sie finden sich aber schon in den obersten Stammregionen, knapp unterhalb des Vegetationspunktes. Immerhin verdient die Erscheinung Beachtung, dass jene harzartigen Pfropfen in der Aussenrinde nach Behandlung mit Alkohol ein Aussehen annehmen, welches mit demjenigen des Inhaltes der Innenrindenschläuche auffallend übereinstimmt. Dieser lässt sich durch Erwärmen mit verdünnter Kalilauge vollständig in Lösung bringen; bei schwächerer Einwirkung bilden sich aus ihm zuweilen zahlreiche kleine oder einzelne grössere Krystalle, welche nach Zusatz von Essigsäure rasch verschwinden." Die Milchsaftbehälter des Markes, deren Inhalt Verfasser nicht näher untersuchte, stimmen optisch mit dem der Aussenrindenschläuche überein.

Reactionen der Milchschläuche und ihres Inhaltes.

Alkohol bringt den frischen Milchsaft zur Gerinnung und ist daher als Einlegflüssigkeit am geeignetsten. Durch die Behandlung eines Schnittes mit kaltem Schultze'schen Gemisch wird das so störende Auftreten der Gerbstoffe, resp. ihrer Oxydationsproducte der Phlobaphene beseitigt. Der Milchsaft wird dadurch gelblich und tritt durch seinen körnigen Inhalt deutlich hervor; das übrige Gewebe ist dann farblos oder schwach gelblich grün. Trotzdem ist die Unterscheidung oft sehr schwierig, da bei zu dünnen Schnitten der Inhalt leicht herausfällt, wodurch das Auffinden der leeren Schläuche sehr erschwert wird.

Die bekanntesten Reactionen sind folgende:

Chlorzinkjodlösung bläut die meist zartwandigen Membranen der Milchsaftschläuche, doch erstreckt sich diese Färbung auch auf das umgebende Gewebe und lässt den Schlauch meist nur durch die schwächere oft unreine Färbung erkennen. Der Inhalt ist besonders nach der Behandlung mit Schultze schem Gemisch so verschieden, dass er fast für jede Art ein besonderes Bild zeigt. Er ist bald grob, bald feinkörnig oder zeigt eine deutliche Mischung verschieden grosser Körnchen, welche oft perlschnurartig aneinander hängen. Häufig ist der Inhalt einer homogenen Harzmasse ähnlich und aus den Schnitten herausgezogene Stücke sind bandartig, welche Form besonders an umgebogenen Theilen gut zu erkennen ist. Auch sind die Stücke gerade oder schief abgerissen, so dass oft der Eindruck von Zellenreihen hervorgerufen wird. Solche Theile sind dann in ihrem Verlaufe vielfach durch Risse zerklüftet. Die Inhaltsmasse wird

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

durch Schwefelkohlenstoff, Benzol, Aether und Alkohol nicht vollständig gelöst, selbst warmes Chloroform giebt erst nach längerer Einwirkung eine genügende Lösung. Unbrauchbar ist in diesem Falle die gewöhnliche Methode (Zufliessenlassen des Lösungsmittels auf der einen Seite des Objectträgers und Absaugen mittelst eines Stückchen Fliespapiers auf der andern Seite), da dabei eine zu starke Strömung entsteht, welche den grössten Theil der Körnchen schon vor der Auflösung hinwegschwemmt. Die mikroskopische Prüfung ist hier allein massgebend. Der bei Anwendung der gebräuchlichen Lösungsmitteln bleibende oft grosslumige Rückstand dürfte Protoplasma sein.[1])

Alkoholische Jodlösung färbt schwach gelblich.

Concentrirte Schwefelsäure zeigt nur ganz kurze Zeit eine Gelbfärbung, und die ganze Masse zerfliesst bald unter Schwärzung. Verdünnte Schwefelsäure ruft eine geringe Quellung hervor, nach längerer Einwirkung ein Zusammenfliessen der gelb gewordenen Tröpfchen.

Chloralhydratlösung (2 : 5) bewirkt starke Quellung und Aufhellung, welche Eigenschaften hier keine Verwendung finden können, da der Inhalt an sich selbst schon schwierig zu erkennen ist. Kalilauge ist ohne Einwirkung.

Präparations-Methoden.

Der grösste Theil der untersuchten Pflanzen stand mir als Alkoholmaterial (von Professor Tschirch auf der indischen Reise gesammelt) zur Verfügung, welches als solches verwendet werden konnte. Das Herbarmaterial, theils aus der Sammlung des Herrn Professor Tschirch, theils aus dem Berliner Herbarium stammend, musste vor der Verwendung einer Präparation unterworfen werden. Es genügte, dasselbe nach einander wie folgt zu behandeln: Die Pflanzentheile, aus Stengelresten und Blättern bestehend, wurden zuerst in Wasser gelegt, dann setzte ich Glycerin hinzu. Nach einiger Zeit wurde dieses Gemisch abgegossen und durch concentrirten Alkohol ersetzt. Nach wenigen Tagen konnte das auf diese Weise vorbereitete Material verwendet werden. Bevor ich daran gehen konnte, die Präparate zu färben, was ich später auf alle untersuchten Schnitte ausdehnte, bediente ich mich zur besseren Unterscheidung der Milchröhren der Schultze'schen Macerationsflüssigkeit. Das Präparat wurde mit concentrirter Salpetersäure betupft, mit einigen Körnchen chlorsauren Kalis bestreut und mit dem Deckglase bedeckt, unter einer Glasglocke so lange der Einwirkung der sich bildenden Chlordämpfe ausgesetzt, bis die Tinction der Schnitte von braun ins blassgelbe übergegangen war. Die gewöhnliche Methode der schwachen Erhitzung des Präparates ist nicht rathsam, da bei etwas stürmischer Gasentwicklung die Körnchen des Milchsaftes herausgeschleudert werden und das Präparat un-

---

[1]) Vergl. Berthold, Studien über Protoplasma-Mech. Leipzig 1886. p. 29 ff.

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

deutlich machen. Das Weitere habe ich in dem Kapitel über Färbemethoden beschrieben.

Färbemethoden.

Ueber Milchsaftfärbungen finden sich nur wenige Angaben und diese sind meist unzuverlässig. Die Versuche, die ich damit anstellte, ergaben negative Resultate. Für die Färbung der hier untersuchten Milchsaftschläuche waren dieselben durchwegs werthlos. Es war mir daher auch aus naheliegenden Gründen die Aufgabe gestellt worden, ein Färbemittel für den Milchsaft zu suchen und glaube ich nach mühevollen Versuchen ein solches gefunden zu haben. Es gelang mir auch, einen Schritt weiter gehend, eine Doppelfärbung zu erzielen: Durch nachherige Behandlung mit Naphtolgelb, wodurch alles übrige Gewebe schön orangegelb gefärbt wird und dünne Schnitte besonders deutlich werden.

Zimmermann[1]) führt für Milchsaftschläuche keine besondere Reaktion an, während Strasburger[2]) in seinem „botanischen Practicum" für Gefässe und Milchröhren eine Färbung mit Corallin vorschlägt und nachheriges Zusetzen eines Tropfens Kalilauge. „Die Gefässe erscheinen fuchsroth, die sklerenchymatischen Elemente rosenroth, während die Querschnitte der Milchröhren mit dunkelbraunem Inhalte scharf hervortreten." Diese indirecte Färbung, welche selten vollständig gelingt, brachte mich auf den Gedanken, eine Methode zu suchen, welche alles übrige Gewebe mit Ausnahme des Milchschlauches färbt. Bei diesem Bemühen kam ich zur Ueberzeugung, dass dadurch vielleicht schöne Doppelfärbungen erzielt werden können, aber keine haltbaren.

Den ersten Anstoss zur directen Färbung gab eine schwache Carminlösung, die ich auf ein Präparat einwirken liess, welches vorher mit Schultze'schem Gemisch behandelt worden war. Nach dem Auswaschen mit etwas verdünntem Alkohol blieb ein rosagefärbter Inhaltskörper zurück; aber auch das Protoplasma war schwach gefärbt. Jedenfalls konnte man den Schlauch schon besser erkennen. Weiter waren Versuche mit Eosinwasser von gutem Erfolge begleitet. Nach öfterem Wiederholen der Versuche verwarf ich auch diese Methode, da ich unterdessen einen anderen Weg eingeschlagen hatte. Da der Milchsaft auch harzartiger Natur ist, so versuchte ich mit Harzreagentien bessere Resultate zu erzielen. N. J. C. Müller[3]) bediente sich zur Färbung der ganz kleinen Harztröpfchen einer Lösung des Farbstoffes der Alkanna, indem er klein zerschnittene Alkannawurzel in verdünntem Alkohol digerirte. Er fand, dass der Farbstoff selbst nach dem Auswaschen mit Wasser vom Harz gespeichert wird.

---

[1]) Zimmermann, A., Die botanische Mikrotechnik. Tübingen 1892.
[2]) Strasburger, E., Das botanische Practicum. Jena 1884. p. 132
[3]) Müller, N. J. C., Untersuchungen über die Verbreitung der Harze, ätherischen Oele, Gummi und Gummiharze und die Stellung der Secretionsbehälter im Pflanzenkörper. (Pringsh. Jahrb. Bd. V. 1860.)

© Biblioteka Jagiellońska, Kraków, 2011 www.rcin.org.pl

Bécheraz[1]) modificirte diese Methode, indem er eine Tinktur im Verhältnisse von 1:4 darstellte (1 Theil Alkannawurzel, 4 Theile concentrirten Alkohols). Diese Lösung wurde mit destillirtem Wasser (2 Theile Tinktur mit 5 Theile Wasser) verdünnt und dem im Wasser liegenden Präparate zufliessen gelassen. Das Harz nimmt den Farbstoff auf und das Präparat kann dann unbeschadet ausgewaschen werden.

Da man auf diese Weise eine ziemlich gute Färbung erhält, so versuchte ich mit diesem Farbstoff durch geeignete Modification auch eine Färbung des Milchsaftes zu erzielen. Doch kam ich zu keinem Resultate, denn die Präparate liessen sich leicht wieder auswaschen. Nur mit Hilfe eines Fixirungsmittels, mit möglichst reinem Farbstoff und in concentrirterer Form, als dies ein alkoholischer Wurzelauszug bietet, erzielte ich endlich eine brauchbare Färbung. In dem Alkannaextract ist neben dem Alkannaroth noch ein brauner Farbstoff enthalten, welcher die Färbung erheblich beeinträchtigt, indem derselbe so fest am Präparate haftet, dass er nicht weggewaschen werden kann. Da aber im Handel kein reines Alkannin existirt, so versuchte ich denn, den Farbstoff möglichst rein darzustellen. Vom Extractum Alkannae ausgehend, fand ich nach vielen Versuchen folgende Methode für die beste: Der Farbstoff wird aus dem Extract mit Aether ausgeschüttelt, hierauf mit wenig Wasser gewaschen und die ätherische Lösung im Wasserbade eingedampft. Das so erhaltene Alkannaroth ist eine zähe, schmierige Masse, welche noch nicht rein ist. Da der Farbstoff im Wasser lösslich ist und Alkohol und Aether auch die ölige Masse lösen, so konnte ich nur eine Trennung herbeiführen, indem ich den Rückstand mit 45procentiger Essigsäure digerirte, in welcher allein sich der Farbstoff löst. Dieser Auszug, auf ein geringes Vol. eingedampft, gab eine Flüssigkeit, welche den Farbstoff in genügender Reinheit enthielt und zugleich den Vortheil bot, denselben in einem Fixirungsmittel gelöst zu haben. Die Schnitte wurden wie folgt behandelt: Nachdem die brauchbarsten ausgewählt worden waren, wurden sie, auf dem Objectträger liegend, mit Essigsäure betupft. (Um jede alkalische Reaction zu beseitigen, da sonst der Farbstoff blau wird.) Nach kurzer Zeit, welche verwendet werden kann, um die Etiquette für den Objectträger anzufertigen, wird die überschüssige Essigsäure durch Fliesspapier abgesaugt, die Färbeflüssigkeit mit einem Glasstabe darauf getropft und mit dem Deckglase bedeckt. Nun kann man das Präparat unter dem Mikroskop auf seine Brauchbarkeit untersuchen und sieht bereits den Inhalt der Milchschläuche dunkler gefärbt. Nach einiger Zeit wird das Präparat mit starkem Alkohol ausgewaschen (Wasser würde jetzt den Farbstoff körnig ausscheiden und das Präparat undeutlich machen), indem man denselben von der einen Seite zufliessen lässt, und an der anderen Seite des Deckglases mit einem Stückchen Filtrirpapier absaugt und zwar so lange, als der Alkohol noch deutlich Farbstoff auflöst. In

[1]) Bécheraz, Achille, Ueber die Secretbildung in den schizogenen Gängen. (Inaug. Diss.) Bern 1893. p. 10 ff.

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

kürzester Zeit wird das Präparat nahezu farblos oder nur schwach rosa gefärbt erscheinen. Noch ehe der Alkohol ganz abgesaugt ist, lässt man Glycerin zufliessen und erhält so ein luftfreies Präparat. Unter dem Mikroskop sind jetzt nur die Inhalte der Milchschläuche dunkel bis purpurroth gefärbt, während das übrige Gewebe, die Gerbstoffschläuche oder die oft ähnlich gefärbten Inhalte der Siebröhren, welche so oft zu Täuschungen Anlass geben, ihre ursprüngliche Farbe beibehalten, also gelblich oder bräunlich bleiben. Ist eine Anzahl von Präparaten zu färben, so verwende ich noch eine Alkoholkammer. Dieselbe besteht aus zwei gläsernen Schalen, welche gut schliessend ineinander passen. In die untere wird etwas concentrirter Alkohol gegeben und auf Hollundermarkstützen werden nun die Objectträger, mit den gefärbten und mit je einem Deckglase versehenen Präparaten, etagenförmig mit Zwischenlagen aus Hollundermarkscheibchen übereinandergelegt und das Ganze mit der zweiten Schale abgeschlossen. So werden die Präparate vor dem Austrocknen bewahrt. Der Farbstoff kann gut einwirken und dieselben lassen sich in einigen Stunden oder am nächsten Morgen gut und rasch nach obiger Methode auswaschen.

Guttapercha liefernde Pflanzen.[1])

Untersucht wurden folgende Arten.

Familie: *Sapotaceen.*

Palaquieae.

Palaquium	*Gutta*	Burck
„	*oblongifolium*	„
„	*borneense*	„
„	*Treubii*	„
„	*argentatum*	„
Bassia	*firma* Benth.	
Palaquium	*rostratum*	
Payena	*Leerii*	Burck.
„	*suringiana*	„
„	*rubro-pedicellata*	„
Achras	*Sapota*	
Sideroxylon	*Urbani.*	

Milchsaft der Guttapercha ähnlich:

Minusopeae.

Minusops Balata Pierre. var. *Sieberi.*

Palaquium Gutta Burck. (Taf. I. Fig. 1, 2 und 10.)

Oesterle[2]) hat im „botanischen Theil" seiner Arbeit diese Pflanze mikroskopisch untersucht. Er fasst seine Beobachtungen wie folgt zusammen: „Die Milchschläuche von *Palaquium Gutta*

---

[1]) Bezüglich des Details verweise ich auf die Realencyklopaedie der gesammten Pharmacie, dann auf die Werke von Flückiger, Wiesner, Tschirch u. A.

[2]) Oesterle, O., Pharmakogn. Studien über Guttapercha. Diss. Bern 1893. p. 46—47.

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

Burck befinden sich nicht nur in der primären und secundären Rinde, sondern liegen auch in reichlicher Menge im Marke. Sie treten aus dem Zweige in den Blattstiel und in das Blatt über, sind mit den Nerven vereintläufig, biegen ab und verlaufen mit stumpfen und blinden Endigungen, sowohl im Palissadengewebe als auch im Merenchym." Verf. konnte Ansatzstellen an die Palissaden, wie sie Haberlandt[1]) bei *Euphorbia*, *Hypochaeris* und *Ficus* beobachtete, nicht finden.

Meine Untersuchungen beziehen sich auf Alkoholmaterial, welches dem Buitenzorger Garten entstammt.

Der Querschnitt durch einen 4,5 mm dicken Zweig zeigte in der Mittelrinde tangentialgestreckte Milchsaftschläuche, welche gewöhnlich den umliegenden Zellen an Grösse gleichen, doch meistens dieselben um das 2—3 fache übertreffen. Die kleineren sind oft zu Gruppen vereinigt, während die grösseren in radialer und tangentialer Richtung, über oder nebeneinander angeordnet sind, so dass eine gewisse Gesetzmässigkeit nicht zu erkennen ist. Hierauf folgt der gemischte Ring.[2]) Die Milchschläuche der Innenrinde liegen im Gewebe zerstreut und zeigen dieselbe Form, Grösse und Anordnung wie oben beschrieben, nur sind sie spärlicher vorhanden. Der mächtige Holzkörper zeigt von seinen zahlreichen, weiten Gefässen mindestens eines derselben theilweise oder vollständig mit bräunlichem Gummi verstopft. Das Mark ist reich an Milchsaftschläuchen. Dieselben sind aber kleiner, wie die der Innen- und Mittelrinde.

Im Anfange der Untersuchungen erwies sich die Behandlung mit Schultze'scher Flüssigkeit sehr vortheilhaft. Da dadurch die Farbstoffe der Rinde, die Phlobaphene zerstört werden und der körnige Inhalt der meist breiten Milchsaftschläuche dann leichter unterschieden werden kann. Doch genügt diese Methode nicht für alle milchsaftführenden Pflanzen und bei solchen, wo die Milchsaftschläuche durch den wenig differenten Inhalt und durch ihre Kleinheit schwer zu unterscheiden sind, ist es nothwendig, zur Färbung zu schreiten, da dadurch das Erkennen und Auffinden derselben bedeutend erleichtert wird. In besonderen Fällen sind sie ohne Färbung von den Gerbstoffschläuchen kaum zu unterscheiden. Im Phloemtheil, besonders auf Querschnitten, zeigen die Siebröhren oft einen gelblichen Inhalt, der im ungefärbten Zustande für Milchsaft gehalten werden könnte.

Die Weite der Milchsaftschläuche variirt zwischen 12,6 μ bis 39 μ. Die Benennung Milchsaftschlauch trifft nur für das Internodium zu. Im Knoten zeigen Längsschnitte ein ganz anderes Bild. Succedane Längsschnitte durch den Knoten eines 3,5 mm dicken Zweiges ergaben an der Grenze zwischen Holzkörper und Innenrinde ebenfalls lange Milchröhren, doch waren diese in kurze Zellen abgetheilt und mit wagrechten oder schiefen Querwänden

---

[1]) Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie. 1884. p. 226.
[2]) Tschirch, Angew. Pflanzenanatomie. p. 389.

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

versehen. An der Grenze zweier Zellen war ein Ende derselben keulenförmig verdickt, während das folgende verschmälert erschien. Charakteristisch ist hier, dass die Enden zweier anliegender Zellen stumpfe Kegel bilden, die dicht neben einander liegen. Der gewöhnlich compact erscheinende einer homogenen Harzmasse ähnliche Inhalt ist dann in der Nähe der Querwand oft feinkörnig, durchscheinend. Diese Milchsaftzellen haben die doppelte bis dreifache Länge der anliegenden Gewebszellen und sind von letzteren noch durch die Art ihrer Anordnung unterschieden. Succedane Längsschnitte durch ein Indernodium zeigten lange Schläuche, doch erreichen dieselben niemals die Länge des Internodiums. Der Saftstrang ist von zäher harzartig-homogener Beschaffenheit. Wird derselbe infolge mechanischer Einwirkung zusammengeschoben, so legt er sich oft bandartig übereinander, wobei die stark abgebogenen Theile keine Bruchstellen oder Risse zeigen. Diese Gleichmässigkeit des Inhaltskörpers wird durch Alkohol nicht verändert und ist die körnige Struktur, wie sie sonst den Milchsäften eigenthümlich ist, nur an den Enden zu beobachten.

(Fortsetzung folgt.)

Congresse.

In den Tagen vom 15.—23. April d. J. wird die „Società Botanica Italiana“ ihre diesjährige Generalversammlung in Palermo abhalten zur Feier des 100jährigen Bestehens des dortigen Botanischen Gartens. Ausländische Botaniker sind hierzu sehr willkommen und geniessen bei dieser Gelegenheit besondere Ermässigungen auf den italienischen Eisenbahnen und Dampfern.

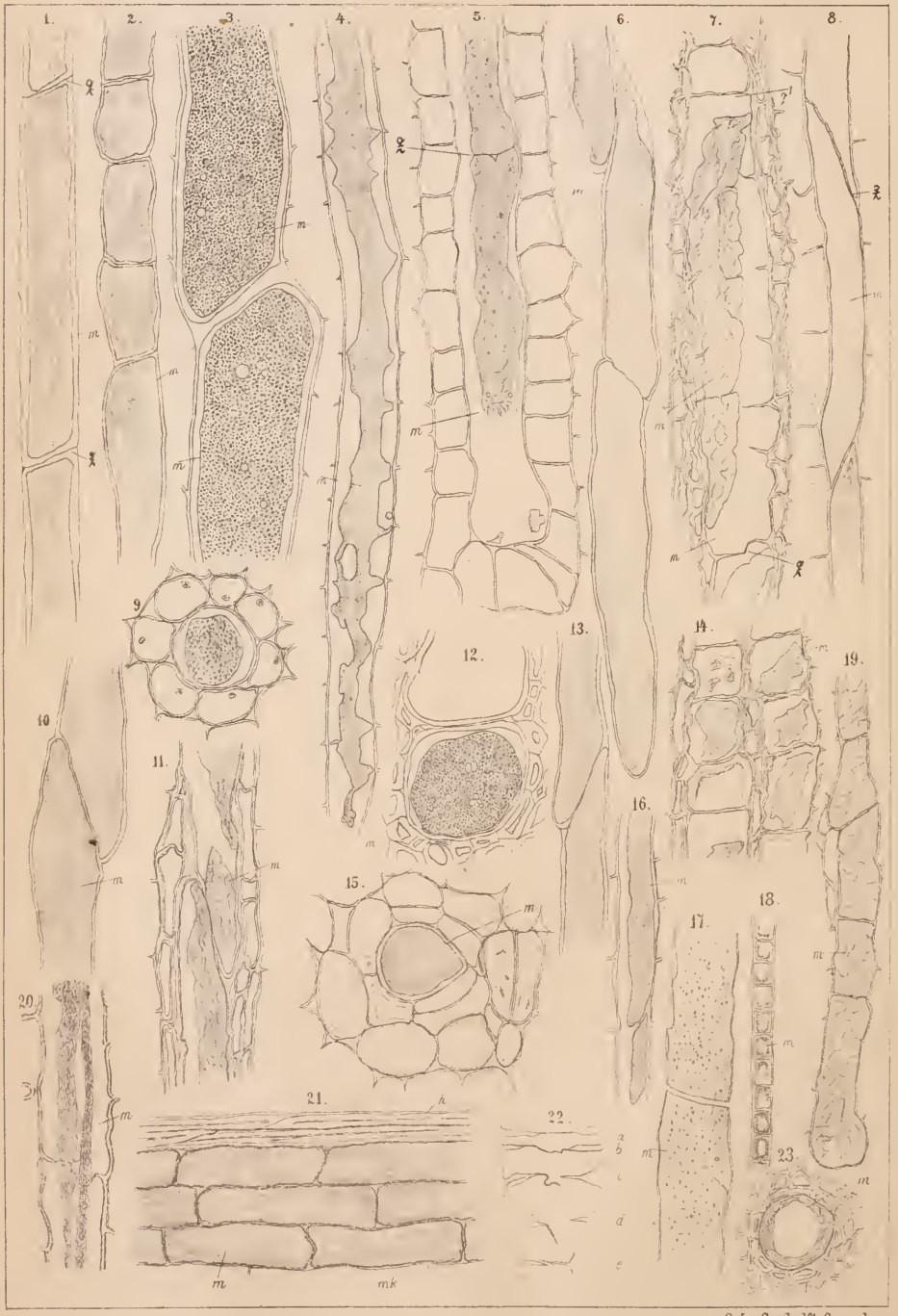
Nähere Auskünfte und die für die Ermässigungen erforderlichen Papiere ertheilt Prof. A. Borzì, Director des Botanischen Gartens in Palermo.

Sammlungen.

Sammlung südeuropäischer Laubmoose.

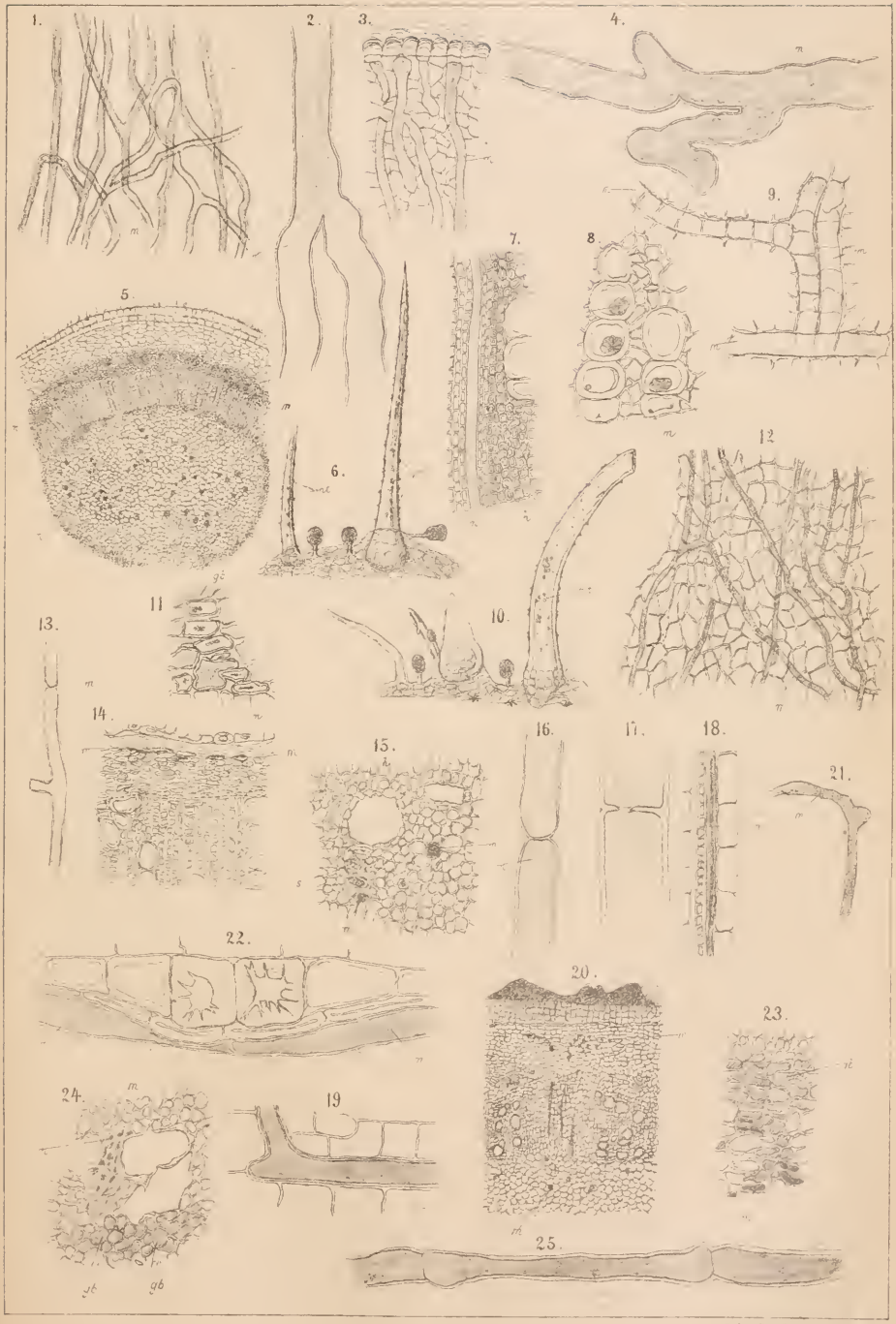
Die Unterzeichneten beabsichtigen, eine möglichst vollständige Sammlung der Laubmoose Südeuropas, und zwar der Länder zwischen dem 35—46° nördl. Breite, herauszugeben und ersuchen Bryologen, dieses Unternehmen durch Beiträge gefälligst unterstützen zu wollen. Besonders erwünscht sind Arten aus Portugal, Spanien, Südfrankreich, der Türkei und Griechenland in je 40 reichlich bemessenen Exemplaren. Jeder Mitarbeiter, welcher zu

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



Gebr. Gotthelft, Cassel.

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



Gebr. Gotthelft, Cassel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 61

Autor(en)/Author(s): Chimani Otto

Artikel/Article: Untersuchungen über Bau und Anordnung der Milchröhren mit besonderer Berücksichtigung der Guttapercha und Kautschuk liefernden Pflanzen. (Fortsetzung.) 385-395