

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. 10.

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.)

Kny¹⁾ theilt in seiner Arbeit über die Milchsafthaare der *Cichoraceen* mit, dass bereits Trécul²⁾ die Beobachtung von

*) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

¹⁾ Kny, L. Ueber die Milchsafthaare der *Cichoraceen*. (Sonderabdr. a. d. Sitzungsbr. d. Gesellsch. nat. Fr. in Berlin v. 18. Juli 1893. l. c. p. 1).

²⁾ Trécul, Des laticifères dans les *Cichoracées*. (C. r. de l'Acad. de sc. T. LXI. 1865. p. 789.) Abgedr. in d. Ann. d. sc. n. Sér. V. T. V. 1866. p. 71).

Carradori berichtet, welcher schon im Jahre 1805 an *Lactuca sativa* bei Berührung, der Hüllblätter Milchsaft austreten sah. Auf Grund dieser Erscheinung stellte Trécul noch weitere Versuche an anderen Arten an und fand bei *Lactuca altissima*, *virosa*, *Scariola*, *augustana*, *stricta*, *Dregeana*, *quercina*, *Cracoviensis* und *livida*, „dass von den Milchsaftgefässen, welche die Leitbündel der Hüllblätter begleiten, sich einzelne senkrecht oder schief gegen die Aussenfläche wenden und zwischen den Epidermiszellen bis zur *Cuticula* vordringen.“ Delpino¹⁾, welcher später selbstständig diese Beobachtung an *L. virosa* und *sativa* machte, nahm an, dass der Milchsaft aus den Spaltöffnungen hervortrete und hält diese Einrichtung sehr wichtig, um schädliche Thiere von den Blüten abzuhalten. Der Autor erwähnt noch Piccioli²⁾, welcher diese Ausscheidung als Schutzmittel gegen Schnecken hält und spricht von papillenartigen Fortsätzen der Milchsaftgefässe nach aussen, welche leicht bersten. Verfasser fand diese Erscheinung den *Cichoraceen* überhaupt eigenthümlich. Er traf diese ausser bei *L. sativa*, *virosa* und *Scariola* noch bei *L. perennis*, *Sonchus arvensis* und *oleraceus*, *Mulgedium macrophyllum* und *Plumieri*, *Prenanthes purpurea*, *Picris hieracioides*, *Lampsana communis*. Bei *L. Scariola* und *virosa* und *Mulgedium* fand auch eine Ausscheidung von Milchsaft an Stützblättern der Inflorescenz-Auszweigungen statt. Bei der Untersuchung von *L. Scariola* zeigten sich diese Ausstülpungen nur, wo eine Hüllschuppe durch eine andere nicht gedeckt ist. Auf jedem Schuppblatte finden sich ungefähr 60—100. Die Milchsaftthaare haben zarte Wandungen und werden am Grunde von gewöhnlich 3 Epidermiszellen umgeben. Die Membran ist nur im untern Theile etwas stärker verdickt. (l. c. p. 5). „Hier zeigt eine innere Schicht unter Einwirkung von Chlorzinkjodlösung deutliche Blaufärbung, während die darüber liegende zarte Membran nur Spuren von Blaufärbung, erkennen lässt. Im Uebrigen färbt sich die Membran der Milchsaftthaare mit dem genannten Reagens gelbbraun. Bei Behandlung mit Aetzkali nimmt sie eine schwach goldgelbe Färbung an; der Einwirkung concentrirter Schwefelsäure widersteht sie ziemlich lange. Alles dieses spricht für starke Verkorkung.“ Einlagerungen zeigten sich keine in der Membran. Die körnige Auflagerung der Membran ist wahrscheinlich harziger Natur. Bei künstlich erzeugtem Druck von 1½ Atmosphären konnte keine Spannung in den Haaren erzeugt werden und beträgt jedenfalls das Vielfache, wie Schwendener³⁾ und Wieler⁴⁾ gezeigt haben. Die Wunde an einem Milchhaare schliesst sich rasch und

¹⁾ Del pino, Osservazioni e note botaniche. (Malpighia. III. 1890. p. 21 des Sonderabdruckes).

²⁾Piccioli, *Rapporti biologici fra le piante e le lumache*, seconda nota. (Bulletino della Società bot. ital. 1892. p. 339).

³⁾ Schwendener, Einige Beobachtungen an Milchsaffgefäßen.
(Sitzungsber. d. Akad. der Wissenschaften in Berlin. 1885. p. 327.)

⁴⁾ Wieler. Jahrb. f. w. Bot. XVIII. 1887. p. 82.

können an demselben Schuppenblatte noch weitere Verwundungen erfolgen.

Höhnel¹⁾ erklärt das Vorkommen coagulirten Milchsafte im Innern der Tracheen von Milchsaft führenden Pflanzen durch den negativen Druck der Gefäßluft. Michalowski²⁾ führt weiter aus, dass dadurch Risse in den Membranen veranlasst werden, wodurch der Milchsaft in die Tracheen einströme.

Ueber die Milchsaftbehälter der *Convolvulaceen* hat in jüngster Zeit Czapek³⁾ berichtet, dass mit Ausnahme von *Dichondra* alle anderen Windengewächse Milchsaftzellreihen besitzen, deren Querwände nicht resorbirt werden.

Trécul⁴⁾ beobachtete, dass sich die Milchsaftschläuche oft den Gefässen des Holzes unmittelbar anlegen und in offener Communication mit den Bestandtheilen des Holzkörpers stehen. Er fasste in einer späteren Arbeit seine älteren Beobachtungen über die Milchschläuche der *Euphorbiaceen* und *Lobeliaceen* zusammen. Aus der Gestaltung der Contactstellen, meistens besondere Auszweigungen, schloss er, dass ein Diffundiren in die Gefässe stattfinde. Es müsse hier ein neuer Stoff für die Ausbildung der Holzelemente vorhanden sein, wofür das Vorkommen von Stärke in vielen Milchsäften spräche. Im Alter zeigen sich Absorptionerscheinungen des Milchsafte und die Wände der Milchsaftschläuche werden resorbirt. Dies wurde auch bei den *Convolvulaceen* (Compt. rend. LXI), *Maclaya cordata*, *Balanium* und *Alsophila* (Compt. rend. LXXII) beobachtet, wo kein unmittelbarer Contact mit den Gefässen vorhanden ist.

Hanstein⁵⁾ widerlegte in seiner von der Pariser Akademie gekrönten Preisschrift diese Ansicht und erklärte die milchsaftführenden Schläuche für wahre Gefässe, durch Zellfusion (nach Unger) entstanden; ferner beobachtete er, dass sie mit den Bastfasern nicht identisch seien; auch konnte er niemals eine offene Verbindung mit den Gefässen des Holzes nachweisen. Dieselben begleiten wohl die Gefässbündel überall hin, zuletzt verlaufen sie jedoch allein im Parenchym und endigen blind und stumpf. In *Acer platanoides* fand er nur Milchröhren, in *Acer Negundo* fast

¹⁾ Höhnel, F. v., Milchsaft in Tracheen von milchsaftführenden Pflanzen. (Oesterreich. Bot. Zeitschr. Jahrg. 1878. Nr. 1. Just. J. VI. 1. 78.)

²⁾ Michalowski, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *Papaver somniferum*.

³⁾ Czapek, F., Zur Kenntniss d. Milchsaftgefässe der *Convolvulaceen*. (Just. J. 1894. I.)

⁴⁾ Trécul, siehe oben.

⁵⁾ Hanstein, Die Milchsaftgefässe und die verwandten Organe der Rinde. Berlin 1864. p. 23.

Vergl. hierzu auch Van Tieghem, Structure des *Aroidées*. Tafel II. Figur 1. (6—8.)

Hanstein, Ueber ein System schlauchförmiger Gefässe u. s. w. (Monatsberichte der berl. Akademie. 1859. p. 705.)

Hanstein, Ueber die Leitung des Saftes durch die Rinde. (Pringsh. J. Bd. II. p. 445.)

nur Siebröhren und glaubt, dass sich beide gegenseitig vertreten können.

Dippel¹⁾, welcher zur gleichen Zeit den Preis davontrug, ist ähnlicher Ansicht. Er zählt die Milchröhren zu den Bastgefässen und hält sie im jugendlichen Zustande für Siebröhren, die im Alter Reservestoffe führen. In einer späteren Arbeit sucht Vogl²⁾ den zwischen Hanstein und Trécul bestehenden Unterschied der Ansichten an einer weiteren Anzahl von Windengewächsen zum Ausgleich zu bringen. Bei *Ipomaea Turpethum* sagt er (p. 10): „Die Milchsclläuche gehen aus Siebröhren hervor und zeigen keinerlei Communication mit Elementen des Holzes.“

Einige Jahre später constatirte Schmitz³⁾, dass die Milchsclläuche der *Convolvulaceen* und zwar die der Wurzel unabhängig von den Siebröhren entstehen (entgegen Vogl). Die Zellen des Milchsafte, sowie die Parenchymzellen des anliegenden Phloem's gehen aus dem Cambium hervor.

Berthold⁴⁾ fand in den Epidermiszellen zahlreicher *Apocynen* milchsafftähnliche Tröpfchen und zwar im Plasmabeleg der Wand von *Amsonia latifolia*, *salicifolia*, *tabernaemontana*, *Nerium* und *Cynanchum fuscum*, auch bei *Lobelia syphilitica* und *Lobelia Erinus* in grosser Menge. Bei *Chelidonium* beobachtete er dieselben häufiger im Wandbeleg der Haarzellen.

Bei den Milchsafft führenden Pilzen (*Agaricus*) haben die Milchsafft kugeln ihren Sitz im Plasmakörper der Zellen, z. B. in den Basidien und den jungen Sprossen. Nach Schmidt⁵⁾ und Kallen⁶⁾ entspricht der Milchsafft dem Zell-safft und bildet sich in diesem. Berthold wies nach, dass z. B. bei *Papaver Rhoeas* die Milchsafft kugeln als stark lichtbrechende Tröpfchen im Wandbeleg und in den Plasmaplatten leicht zu erkennen sind, ebenso bei *Chelidonium*. Er sagt darüber: „Der Milchsafft ist in der That weiter nichts als ein eigenthümlich metamorphosirter Plasmakörper, in welchem auf dem Höhepunkt seiner Entwicklung ein Saft-raum nicht vorhanden ist, der aber gegenüber dem gewöhnlich in den Zellen sich findenden Plasmakörper durch grosse Leichtflüssigkeit charakterisirt ist.“ Dazu bemerkt Verfasser, dass Arthur Meyer⁷⁾, welcher theilweise dieselben Pflanzen untersuchte, in assimilirenden Zellen stark lichtbrechende ölähnliche Tropfen vorfand. Ueber intercellulare Secret-

¹⁾ Dippel, Entstehung der Milchsafftgefässe und deren Stellung in dem Gefässbündelsystem der milchenden Gewächse. Rotterdam 1865.

Dippel, Das Mikroskop.

²⁾ Vogl, Beiträge zur Kenntniss der Milchsafftorgane der Pflanzen. (Abdruck a. d. Jahrb. f. wiss. Botanik. V. 1866.)

³⁾ Schmitz, Die Milchsafftgefässe der *Convolvulaceen*. (Just. Jahrb. III. 1875. p. 400.)

⁴⁾ Berthold, G., Studien über Protoplasmaneehanik. Leipzig 1886. (l. c. p. 29 ff.)

⁵⁾ Schmidt, Botanische Zeitung. 1882. p. 464.

⁶⁾ Kallen, Flora. 1882. p. 86.

⁷⁾ Meyer, A. Botanische Zeitung. 1885. p. 434.

behälter mit milchsaffähnlichen Emulsionen theilt er noch mit: „dass der Inhalt der Gänge von *Rhus glabra* auch Substanzen eiweissartiger Natur enthält, soweit mikrochemische Reactionen darüber Aufschluss zu geben vermögen; die harzigen Substanzen dieses Milchsaffes werden von starkem Alkohol leicht gelöst und es bleibt ein ziemlich voluminöser Rest von gerüstförmigem Bau zurück, der zum grössten Theil aus gunmi- oder schleimartigen Substanzen zu bestehen scheint, da er nach Wasserzusatz sehr rasch gelöst wird. Es bleibt aber ein ziemlich beträchtlicher unlöslicher Rückstand, der ganz den Eindruck coagulirter Plasmamassen macht und der seinen mikrochemischen Reactionen nach aus Eiweiss zu bestehen scheint. Doch konnte ich z. B. bei *Schinus molle* einen eiweissartigen Rückstand nicht nachweisen.“

Ueber die Bedeutung des Milchsaffes in der Pflanze sagt Berthold, bezugnehmend auf die Untersuchungen von Faivre und Schullerus, welche demselben unter Umständen eine Rolle im Chemismus der Pflanze zuthellen, noch folgendes: „Die Annahme, dass das auch für die in ihnen enthaltenen Harz- und Kautschukmassen gelte, liegt weniger nahe, da die geringe chemische Reactionsfähigkeit dieser Substanzen dagegen spricht. Ohne weiteres lässt sich daraus freilich bei den in der Pflanze gegebenen complicirten Bedingungen nichts schliessen. Es darf aber nicht vergessen werden, dass sie auch, ohne am Chemismus sich weiter zu betheiligen, als sehr wesentliche Constituenten in den Aufbau des Plasmakörpers mit eingehen, für die Organisation desselben von fundamentaler Bedeutung sein könnten.“

G. A. Pasquale¹⁾ hat *Phalaris canariensis* und *nodosa* zuerst untersucht. Der Milchsaff zeigte im Innern deutlich Circulation. Unter dem Deckglase bildeten sich zahlreiche rothe dentritische Kryställchen, deren Natur nicht festgestellt werden konnte.

Léger²⁾ sucht zu beweisen, dass die *Fumariaceen*-Idioblasten den Milchsaffbehältern der *Papaveraceen* verwandt seien. Der Milchsaff, welcher bei jüngeren Pflanzen zuerst klar und roth ist, ähnlich wie bei den *Fumariaceen*, wird erst nachträglich emulsionsartig. Dieser Saft zeigt die gleichen Reactionen wie der Idioblasteninhalt der *Fumariaceen*. Diese Ansicht wurde von

¹⁾ Pasquale, G. A., Su di alcuni vasi proprii della Scagliola (Phal. canar.). (Atti della R. Acc. delle sc. fis. e mat. di Napoli. VIII. Napoli 1880.)

Pasquale, G. A., Sui vasi proprii della Phalaris nodosa. R. dell. R. Acc. d. sc. fis. e mat. di Napoli. XIX. 9—10. Sept. Oct. 1880. — Ref. im Just. Jahrb. 1880.)

²⁾ Léger, L. J., L'appareil laticifère de Fumariacées. (B. S. L. Normandie. Série IV. T. IV. 1890. p. 101 ff.)

Léger, L. J., Sur la présence de laticifères chez les Fumariacées. (C. R. T. CXI. Paris 1890. Nr. 22. p. 843—846.)

Léger, L. J., Les laticifères de Glaucium et de quelques autres Papavéracées. (Bull. de la Société Linnéenne de Normandie. S. IV. Vol. V. Fasc. 2. 13 pp. Caen 1891.)

Léger, L. J., Les différents aspects du latex de Papavéracées. (Assoc. franç. pr. l'avancement d. sc. Congrès de Marseille. 5 pp. Paris 1892.)

Zopf¹⁾) nicht bestätigt. In seiner folgenden Arbeit wird dieser Unterschied noch bei den Gattungen *Papaver*, *Meconopsis*, *Roemeria*, *Argemone* und *Chelidonium* dahin festgestellt, dass der Milchsafte bei diesen während der ersten Lebensdauer der Pflanze gleich ist; bei *Bocconia*, *Eschscholtzia*, *Glaucium*, *Hypercoum* ist er anfangs wässerig und wird erst später zum gewöhnlichen Milchsafte. In den subepidermalen Elementen findet sich überall ein gefärbter Saft, der um so spärlicher wird, je reichlicher der Milchsafte vorhanden ist.

Battandier²⁾) fand in *Glaucium corniculatum* L. var. *Phoeniceum* bei der Darstellung der Salze des Glaucins, das Fumarin. Ein neuer Grund, die beiden Familien zusammenzufassen, da differente Merkmale zwischen den Milchsaftegefäßen der *Fumariaceen* und *Papaveraceen* nicht existiren.

Meurisse³⁾) hat die *Papaveraceen* physiologisch untersucht.

Von weiteren Arbeiten sind die Untersuchungen Dehmel's⁴⁾) anzuführen, der aus den anatomischen Lagerungsverhältnissen einen Schluss auf die Functionen der Milchsaftebehälter zu ziehen sucht. Er bestätigt, dass milchende Pflanzen keine Bastbelege vor dem Siebtheile besitzen, sobald dieser durch Milchröhren nach aussen geschützt ist und umgekehrt. Weiter, dass der erhärtete Milchsafte bei Verwundung den Wundverschluss besorgt. Ueber diese eigenthümliche Function des Milchsaftees sagt Stahl⁵⁾) (p. 112): „Die geringste Verletzung mancher Milchpflanzen (*Euphorbia*, *Lactuca*-Arten) bringt einen, durch die bekannte Anordnung der Milchröhren bedingten, grossen Stoffverlust mit sich, der reine Verschwendung wäre, wenn er nicht zugleich Vortheil mit sich brächte. . . . Wird eine der oben erwähnten Pflanzen mit giftigem oder bloss widerlich schmeckendem Inhalt der Milchröhren an irgend einer Stelle von einem Thiere angebissen, so wird der unter hohem Drucke stehende Inhalt nach der gefährdeten Stelle hinbewegt, um sich in die Mundtheile des Angreifers zu ergiessen.“ So fasst auch Tschirch die Bedeutung des Milchsaftees bei den persischen *Umbelliferen* auf.

Eine auf die Litteratur und eigene Beobachtungen gestützte Uebersicht über alles bis 1889 über die Milchröhren bekannte, gab A. Tschirch⁶⁾) in seiner Anatomie. Es werden darin die

¹⁾ Zopf, W., Zur physiologischen Deutung der *Fumariaceen*-Behälter. (Berichte d. deutschen bot. Gesellsch. Bd. IX. p. 107).

²⁾ Battandier, J. A., Présence de la fumarine dans une *Papavéracée*. (C. R. des séances de l'Accad. des sc. de Paris T. CXIV. 1892. Nr. 20. p. 1122—1125.)

³⁾ Meurisse, G., Les laticifères et les stomates dans les ovules de quelques *Papavéracées*. (Bull. mensuel Soc. Linn. de Paris. 1893. Nr. 154. p. 1065.)

⁴⁾ Dehmel, Max, Beiträge zur Kenntniss der Milchsaftebehälter der Pflanzen. [Phil. Inaug. Diss.] Erlangen 1889. 46 pp.

⁵⁾ Stahl, E., Pflanzen und Schnecken. Jena 1888.

⁶⁾ Tschirch, A., Angewandte Anatomie. B. I. Wien und Leipzig 1889. Siehe auch Figur 220. p. 221. Vergl. ferner Tschirch A. und Oesterle O. Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde. Leipzig 1893. Auch A. Tschirch, Indische Heil- und Nutzpflanzen. Berlin 1892.

Milchröhren unter dem Kapitel der Excretbehälter beschrieben, da „in den Milchröhren ganz allgemein Stoffe vorkommen, die wir als Excrete betrachten müssen, wie Kautschuk, die Alkaloide, Harz u. a., die Milchröhren also sicher nicht ausschliesslich Leitungsorgane darstellen.“ (l. c. p. 518 ff.)

Folgende Gründe sprechen für die Auffassung der Milchröhren als Secretbehälter:

„Der Milchsafte ist reich an Auswürflingen des Stoffwechsels, auch enthalten verhältnissmässig wenig Pflanzen Milchröhren, und der Milchsafte verhält sich bei Verwundungen ganz wie die Secrete, er verschliesst, wie mir Versuche zeigten, Wunden so rasch und vollständig, dass kein anderer Wundverschluss nöthig ist. Mit dieser Eigenthümlichkeit scheint mir die sehr verbreitete Erscheinung im Zusammenhang zu stehen, dass die Milchröhren bei localer Verbindung mit dem Siebtheil meist vor dem, d. h. ausserhalb des Siebtheiles liegen“ „Mir scheint die Wahrheit inmitten zu liegen. Die Milchröhren mögen leitende Organe sein, sie sind aber sicher auch Excretbehälter. Mehr spricht freilich z. B. dafür, dass sie leitende Organe sind und hierin mag denn wohl ihre Hauptfunction liegen.“ (l. c. p. 520.) Als Inhalt wurde bis jetzt gefunden: „Eiweiss, Pectin, Lactucon, Gummi, Gerbstoff (*Cichoraceen*, *Musa*, *Euphorbia*, *Lathyrus*, *Aroideen*), Stärke (*Euphorbien*), Alkaloide (*Papaver*), Kautschuk (besonders in *Dichopsis*, *Hevea*, *Ficus* und *Paysona*-Arten), Fett und Wachs (*Galactodendron*), Harz (*Euphorbia resinifera*), Salze, besonders Kalkmalat, oft in erstaunlicher Menge (*Euphorbien*).“ (l. c. p. 521.) In dem Abschnitte „Alkaloide“ sagt Tschirch p. 130: „Zweifelloos im Zellinhalt finden sich aber auch alle Alkaloide der Milchsäfte. Letztere sind bekanntlich so reich daran, dass man überall dort, wo man Milchröhren in einer Pflanze findet, auch auf Alkaloide fahnden kann. Sämmtliche Alkaloide des Opiums z. B. sind im Inhalte der Milchröhren der jungen *Papaver*-Kapseln enthalten.“

Zu erwähnen wären noch die Arbeiten von Weiss¹⁾, welcher im Fruchtkörper von *Agaricus deliciosus* gegliederte Milchröhren fand, die aus Zellreihen entstanden sind und mit den bei höheren Pflanzen bekannten durch Fusion entstandenen vollkommen identisch sind. Weiter seien hier Istvánffy und Olsen²⁾ erwähnt, welche die Pilze nach der Vertheilung ihrer Milchschläuche in 3 Typen eintheilten: *Lactarius*-, *Mycena*- und *Fistula*-Typus.

Damit wäre die Reihe der Arbeiten über die ächten Milchröhren älterer und neuerer Beobachter, wie ich glaube, erschöpft. Es würden nur noch der Vollständigkeit halber die Arbeiten über Milchsaftebehälter schizogenen Ursprungs zu besprechen sein und begnüge ich mich, darauf hinzuweisen, dass

¹⁾ Weiss, A., Ueber gegliederte Milchsaftegefässe im Fruchtkörper bei *Lactarius deliciosus*. (Sitzungsberichte der Akademie d. Wiss. Wien. Bd. XCI. 1885. Abth. I. p. 166—202. 4 Tafeln.)

²⁾ Istvánffy und Olsen, Joh., Ueber die Milchsaftebehälter und verwandte Bildungen bei den höheren Pilzen. (Botanisches Centralblatt. 1887. No. 12, p. 372—375. No. 13, p. 385—391.)

sich mit denselben A. B. Frank und C. Müller befasst haben. Auch hat A. Tschirch deren Entwicklungsgeschichte festgestellt. Im Folgenden will ich nun versuchen, eine Uebersicht über den Bau und die Anordnung der Milchröhren bei den Guttapercha und Kautschuk liefernden Pflanzen zu geben. Da hierüber noch so gut wie gar nichts publizirt wurde, so werde ich das Wenige, was bekannt ist, an den betreffenden Stellen anführen.

Das von mir untersuchte Material verdanke ich zum grössten Theile Herrn Professor Dr. A. Tschirch, durch dessen gütige Vermittlung mir aus Berlin Herr Prof. Urban noch weiteres Herbarmaterial und Herr G. Nicholson, Curator der Royal Gardens in Kew, frisches Material übersandte. Bei der Zusammenstellung der Litteratur war es Herr Prof. Dr. L. Fischer, welcher mir nicht nur in liebenswürdigster Weise seine Privatbibliothek zur Verfügung stellte, sondern auch mit Herrn Prof. Dr. Ed. Fischer mir bereitwilligst lebendes Material aus dem hiesigen botanischen Garten überliess. Es gereicht mir daher zur angenehmen Pflicht, diesen Herren, vor Allem Herrn Prof. Dr. A. Tschirch, auf dessen Anregung und unter dessen Leitung ich diese Untersuchungen im pharmaceutischen Institute der Universität Bern ausführte, für die gewährte Unterstützung meinen herzlichen Dank auszusprechen.

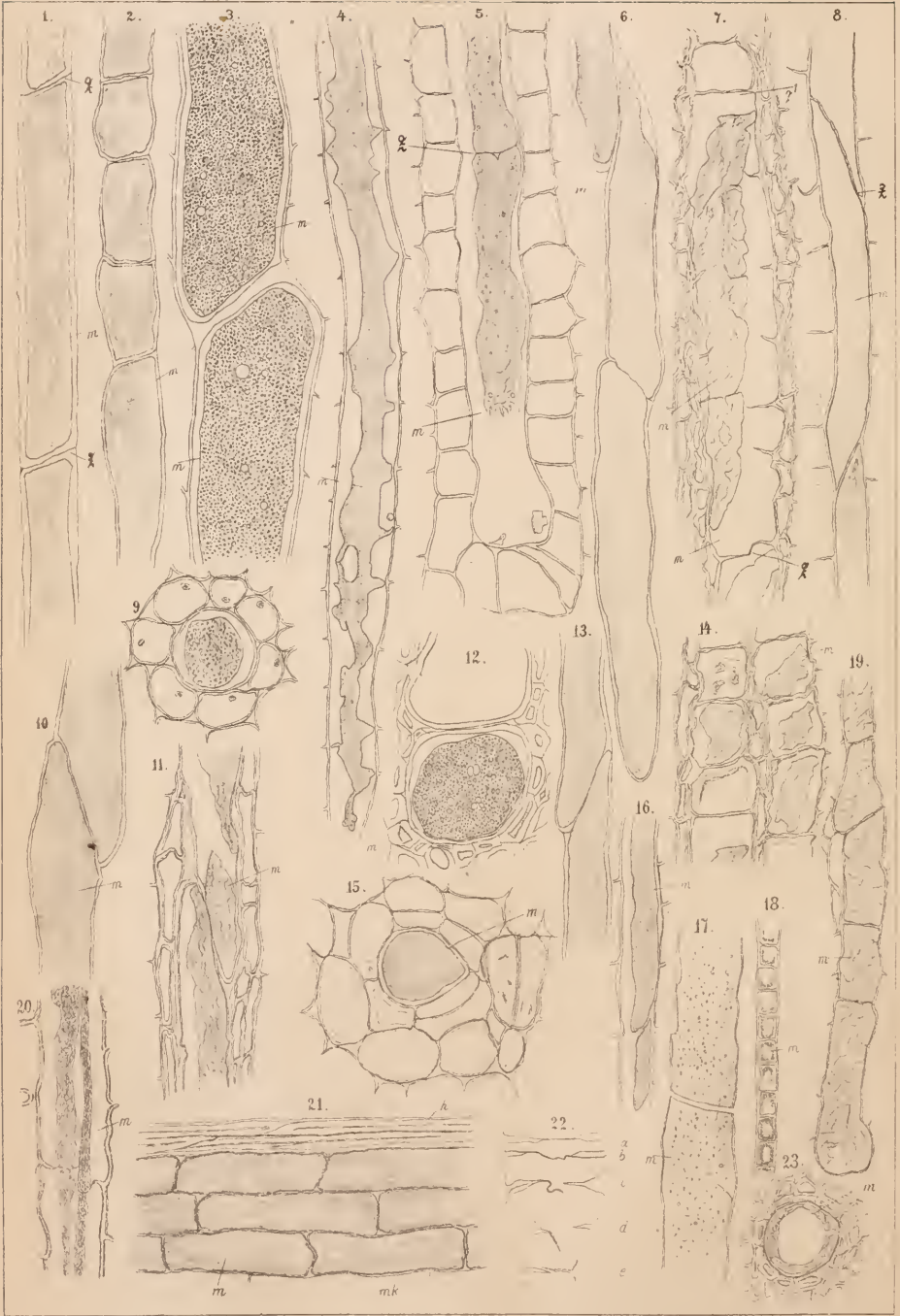
(Fortsetzung folgt.)

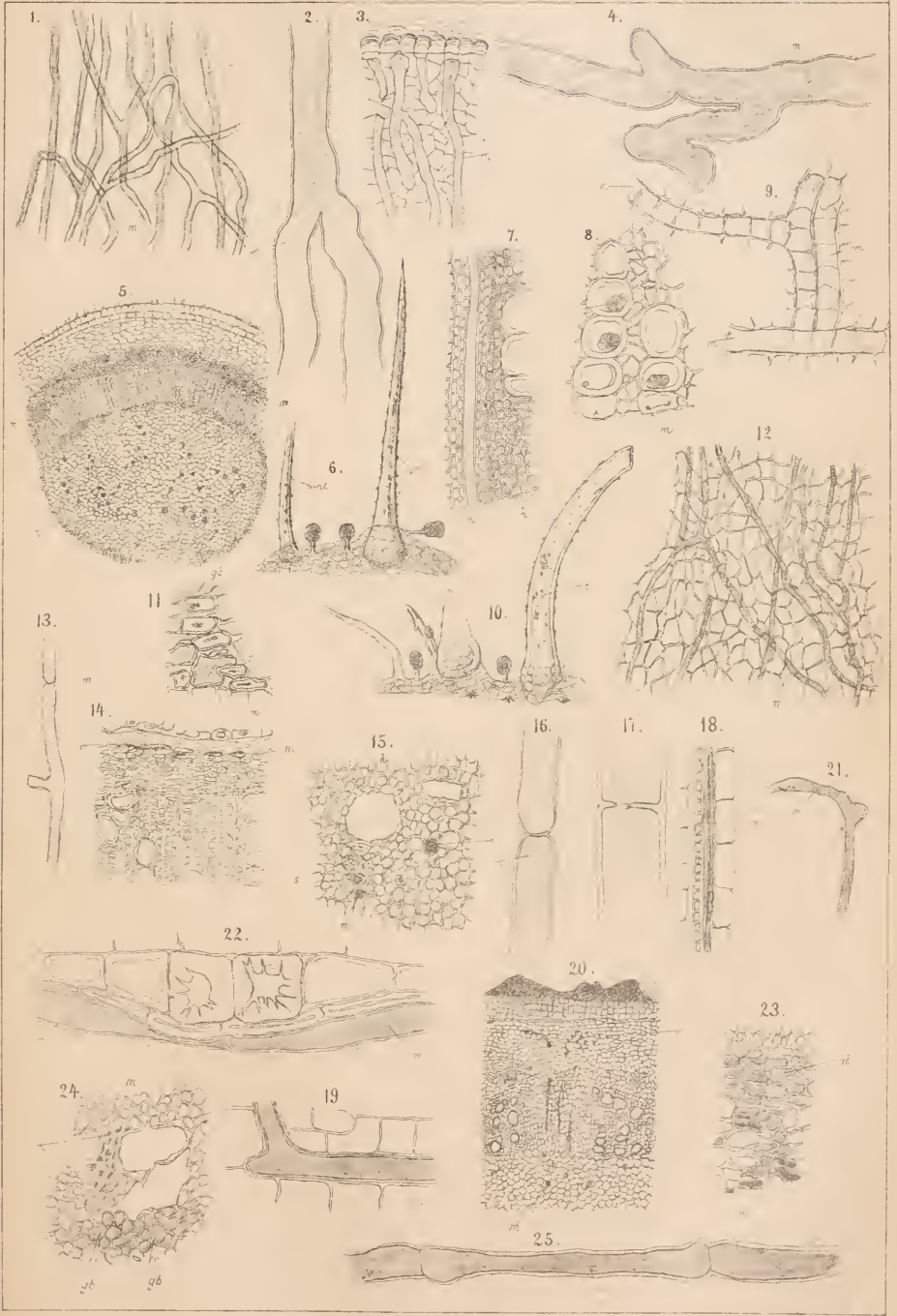
Botanische Gärten und Institute.

Royal Gardens, Kew.

Sago Cultivation in North Borneo. (Bulletin of miscellaneous information. December 1894. No. 96. p. 414—417.)

Dieser Artikel enthält unter anderem einen Abdruck eines Berichtes über die Sago-Cultur in der Provinz Dent in Britisch Nord-Borneo, von **J. G. G. Wheatley**, Magistrate der Provinz. Derselbe war im Bericht über das Bluebook von Labuan für 1893 enthalten und in den Colonial Reports. No. 122. Annual 1894 erschienen. Die zwei Arten von Sago-Palmen, die in der Provinz Dent gebaut werden, sind *Metroxylon Sagu* Rottb. und *M. Rumphii* Mart. Die erstere heisst rumbia benar oder „echter Sago“, die andere rumbia berduri (dorniger Sago) oder auch rumbia salak bei den Eingeborenen. Diese Sago-Palmen gedeihen vorzüglich auf periodisch überfluthetem Boden, und, wenn schon weniger gut, in Sumpfterrain; hier werden die Stämme nämlich weniger hoch. Sie werden vorzüglich durch die Schösslinge, die die Mutterpflanzen reichlich erzeugen, vermehrt. Die Schösslinge werden sorgfältig unter der Bodenoberfläche abgeschnitten und entweder sofort ausgesetzt oder zunächst in Bündel gebunden und in schlammigen Boden bis zum Austreiben von Wurzeln gesteckt. Sie werden in 3 dm tiefe und weite Löcher gepflanzt und, von zwei Stöcken gestützt, sich selbst überlassen. Nach einem oder zwei Jahren wird





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. \(Fortsetzung.\) 353-360](#)