von *Lychnis* oder *Silene* passen, welche z. B. (s. oben p. 195) von *Matthiolum* unter dem Namen *Ocimoides* verstanden worden waren.

Es muß strenge genommen dahingestellt bleiben, welche Pflanze das *Struthion* der alten Welt war. Dagegen meine ich durch die vorstehenden Erörterungen nachgewiesen zu haben, daß die große weiße Seifenwurzel, deren Einfuhr in Deutschland und Frankreich in den zwanziger Jahren von einiger Bedeutung wurde, durchaus nicht der *Gypsophila Struthium* zugeschrieben werden darf, sondern in Süditalien von *Gypsophila Arrostii*, in Kleinasien von *G. paniculata* L. stammt. Alle Beobachter stimmen darin überein, daß die erstere namentlich in Sizilien sehr allgemein verbreitet ist, auch auf dem benachbarten Festlande vorkommt, aber in den mittleren und nördlichen Landschaften der Halbinsel fehlt. — Möglich, daß *Saponara*, wie ein Ort westlich von Messina, und ein zweiter, *Saponara di Grumento* am *Agri*, in der *Basilicata*, Provinz *Potenza*, südöstlich von *Marsico Nuovo*, heißt, mit der Seifenwurzel in Beziehung stehen.

Indische Fragmente.

Von A. Tschirch.

(Eingegangen den 17. I. 1890.)

I. *Strychnos nux vomica*.

Unter dem Titel „Indische Fragmente“ beabsichtige ich an dieser Stelle in zwangloser Folge eine Reihe von pharmakognostischen Studien zu veröffentlichen, die während meiner indischen Forschungsreise 1888/89 teils begonnen, teils vollendet wurden. Wennschon die Studien, welche mich drüben beschäftigten, in erster Linie rein botanischer Natur waren, so habe ich doch auch fortwährend mein Augenmerk auf pharmakognostische Fragen gerichtet und an Ort und Stelle mancherlei Dinge an frischem Material erledigen können, die hier gar nicht oder nur schwierig zu studieren waren. Diese „Indischen Fragmente“, die mehr in das Einzelne gehen, werden — so hoffe ich — in willkommener Weise mein demnächst erscheinendes größeres Werk „Indische Heil- und Nutzpflanzen“ ergänzen, in welchem nur in großen Zügen ein Bild der indischen Pflanzen, soweit dieselben uns Nutzen bringen, gezeichnet wird.

Den Brechnußbaum, *Strychnos nux vomica* L., habe ich auf Java nur in einem, auf Ceylon in mehreren Exemplaren gesehen. Keine der beiden Inseln kommt bei der Ausfuhr der Brechnüsse wesentlich in Betracht; aus Java werden Brechnüsse überhaupt nicht exportiert. Trotzdem der Baum in den Urwaldbezirken Ceylons ziemlich häufig sein soll, finde ich den Strychnossamen in keiner der zahlreichen Ausfuhrlisten, die mir von dieser Insel vorgelegen haben, aufgeführt und auch die Kaufleute in Colombo wußten von einer irgendwie in Betracht kommenden Ausfuhr nichts. Dann und wann mag jedoch ein kleiner Posten ausgeführt werden.

Der Baum ist keiner der ansehnlicheren. Die Exemplare, die ich sah, waren etwa 30 Fuß hoch, ziemlich gerade gewachsen, mit sparrigen Ästen. Die breiten, eiförmigen, tiefgrün gefärbten, dreirippigen und fiedernervigen Blätter, die in zweigliedrigen, dekussierten Quirlen stehen, geben dem Baume einen eigentümlichen Charakter und lassen ihn reicher belaubt erscheinen als er ist. Die aufeinander folgenden Internodien der jüngeren Zweige weichen in der Dicke ziemlich von einander ab; und zwar nimmt die Dicke nach den jüngeren Internodien hin sprunghaft ab, wodurch die Zweiglein einen ganz eigenartigen Anblick gewähren.¹

Während die älteren Internodien eine braune Farbe besitzen und mit zahlreichen, sehr charakteristischen, länglich-ovalen oder rundlichen, oft zu tangentialen Reihen vereinigten Gruppen von gelblich-grauen Lentizellen besetzt sind, besitzen die jüngeren eine tiefgrüne Farbe und sind lentizellenfrei.

Die Inflorescenzen sind sogenannte zusammengesetzte und gehören zu der Abteilung der Trugdolden. Die Grundachsen sind racemös, die weiteren Auszweigungen cymös verzweigt. Für gewöhnlich folgen die vier ersten, untersten Achsen der Inflorescenz der Blattstellung, d. h. sie stehen in zwei dekussierten, zweigliedrigen Quirlen, der untere mit dem obersten Blattpaar alternierend, und die terminale Achse trägt ebenfalls zunächst ein Paar opponierter Sprosse. Die Nebenachsen

¹ Im Folgenden werde ich bei der Beschreibung nur auf Dinge zu sprechen kommen, die in der Litteratur seither nicht oder nicht richtig beschrieben worden sind. Im übrigen verweise ich auf die Beschreibungen von Flückiger, Pharmakognosie, S. 958, Flückiger und Hanbury, Pharmakographia, p. 428, Bentley and Trimen, Medicinal Plants III, p. 178, woselbst auch die weitere Litteratur nachzusehen ist.

zweiter Ordnung sind entweder auch noch racemös oder bereits cymös, die Achsen höherer Ordnung stets cymös und entweder echte Dichasien oder Wickel [verarmte Dichasien] (Fig. 1). Die mittelste Blüte des Einzeldichasiums ist fast sitzend, wird von den beiden seitlichen gestielten übergipfelt und blüht zuerst auf, so daß sie bereits abgeblüht hat, wenn sich die beiden anderen erst öffnen.

Fig. 1.

Der gamosepale Kelch wie die gamopetale fünfzipfelige Korolle mit den fünf, mit den Zipfeln alternierenden, dem Schlunde eingefügten, fast sitzenden Staubfäden sind bereits in Berg-Schmidt's Atlas¹ korrekt wiedergegeben. Doch ist die Farbe der Korolle nicht, wie Berg und auch Bentley und Trimen (a. a. O.) zeichnen, ein reines Weiß, sondern ein mattes Grünlich-gelb. Der lange Griffel persistiert noch lange Zeit, wenn die sehr bald und sehr leicht abfallende Korolle längst abgeworfen ist.

Selbstredend konzentrierte sich mein Interesse auf die Früchte und Samen, die ich in allen Entwicklungsstadien untersuchen konnte.

¹ Tafel XIII, 6. Die Zeichnung von Berg ist sehr viel korrekter als die in Bentley und Trimen's Medicinal Plants, die ein charakteristisches Bild nicht giebt.

Der Fruchtknoten besteht aus zwei Karpellen und wird durch eine mediane Längsscheidewand in zwei Fächer geteilt. In jedem der beiden Fächer sitzen an der breiten Placenta zahlreiche Ovula. Von diesen werden jedoch nur wenige befruchtet und bilden sich zu Samen aus.

Fig. 2.

Ich finde in der Litteratur 1 bis 8 Samen als die Regel angegeben. (Nach Flückiger und Bentley 1 bis 5, nach Berg 3 bis 8, nach Schär 2 bis 3.) In den mir zugänglichen Früchten, die vollständig ausgereift waren, befanden sich aber stets nur 1 bis 2 Samen¹ (Fig. 2).

Die von mir gesammelten Früchte waren 40 mm lang, kugelförmig, außen glatt und graugelb.² Die Scheidewand war verschwunden. Die Samen lagen alle eingebettet in ein sehr trockenes weißliches Fruchtfleisch.

Verfolgt man die Samenentwicklungsgeschichtlich, so läßt sich über alle einzelnen streitigen Punkte in der Deutung des fertigen Samens Sicherheit gewinnen. Besonders vier Punkte sind es, über die absolutes Einverständnis unter den Forschern noch nicht bestand:

1. Wo liegt das Hilum?
2. Sind die Ovula anatrop oder campylotrop?
3. Als was ist der Haarüberzug der Samen anzusehen? und
4. Als was ist das zarte Häutchen anzusehen, welches bisweilen die Samen überzieht?

Darüber, daß die Ovula campylotrope, krummläufige oder amphitrope sind, kann ein Zweifel nicht bestehen (Fig. 3). Das ist ja bei den

¹ Berg bildet 4, Bentley und Trimen 2 ab. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Professor Flückiger fand derselbe in aus Ostindien stammenden Früchten 3 bis 5 Samen. Höhere Zahlen sind jedenfalls selten.

² In den Medicinal Plants ist die Farbe zu grell ausgefallen.

Loganiaceen auch der gewöhnliche Fall.¹ Das an die Bündel der Placenta angefügte Funicularbündel verläuft am Ende strahlig verbreitert bis zur Mitte des nierenförmigen Ovulums.

Schon aus diesem Befunde geht hervor, daß der aus dem Ovulum sich entwickelnde Samen niemals eine Raphe, die ja nur anatropen Ovulis eigen ist, haben, und niemals die Anheftungsstelle, also das Hilum,² an dem Rande zeigen kann. Schon allein der sichere Nachweis, daß die Ovula campylotrope sind, löst also die wichtigste der schwebenden Fragen.

Fig. 3.

Bekanntlich besitzen ja die Samen von *Strychnos nux vomica* eine schildförmige Gestalt (semina peltata) und zeigen in der Mitte der einen Seite eine kleine warzenförmige Erhöhung mit einer Vertiefung in der Mitte. Diese centrale Erhöhung ist, wie allbekannt, mit dem Rande durch eine flache Leiste verbunden, an deren anderem Ende sich wiederum eine geringe Erhöhung findet. Es war nun, so lange eine Entwicklungsgeschichte der Samen nicht bekannt war, die Frage, ob man die centrale Erhöhung als Chalaza, die peripherische als Hilum und die beide verbindende Leiste als Raphe anzusehen habe, oder ob die centrale Erhöhung das Hilum, d. h. die Anheftungsstelle des Funiculus, sei, Chalaza und Raphe dagegen fehlen, oder endlich ob ein centrales Hilum durch eine Raphe mit einer randständigen Chalaza verbunden sei. Alle drei Anschauungen haben Vertreter gefunden!

Randständiges Hilum, mit der centralen Chalaza durch eine Raphe verbunden, nehmen Schleiden, Wigand, Marmé, Möller, Vogl, Berg und Flückiger an, eine randständige Chalaza, mit dem centralen Hilum durch eine Raphe verbunden, glauben Pereira, Berg (früher),

¹ Endlicher, *Enchiridion botanicum* 1841, p. 288.

² Richtiger wie der Ausdruck Hilum, der besonders bei den Pharmakognosten üblich ist, ist wohl Nabel oder Umbilicus.

Guibourt, Bentley und Trimen vor sich zu haben, und nur ein mittelständiges Hilum ohne Raphe und ohne Chalaza finden wir bei Endlicher, Lindley, Schroff, Blume, Dunstan und Short, Radlkofer, Oudemans und Schär angeben.

Zwei Erwägungen haben mich, lange bevor ich die Sache entwicklungsgeschichtlich untersuchen konnte, auf die Seite der letztgenannten Gruppe von Forschern geführt. Erstlich besitzt nämlich die als Raphe gedeutete Leiste niemals den Charakter einer Raphe. Sie enthält niemals ein Gefäßbündel; Berg muß sich getäuscht haben, wenn er ein solches gesehen zu haben meint. Die sogenannte Raphe ist vielmehr eine flache Vorwölbung des Endosperms, die — ebenso wie der Kiel der Senega — erst beim Trocknen kräftig hervortritt: frische Samen lassen sie überhaupt nicht erkennen.

Ferner müßte, ein centrales Hilum und eine peripherische Chalaza angenommen, die angebliche Raphe gerade nach der entgegengesetzten Richtung verlaufen. Denn da die Radicula des Keimlings stets dem Mikropylarende des Ovulums zugekehrt ist, so müßten wir sie statt unter der angeblichen Chalaza, der Randerhöhung zugekehrt — wo sie thatsächlich liegt —, am entgegengesetzten Ende des Randes, der Chalaza gegenüber, zu suchen haben oder — was auf dasselbe hinausläuft — die Raphe nach diesem anderen Ende verlaufen sehen. Jedenfalls kann in diesem Falle (d. h. bei centralem Hilum und peripherischer Chalaza) die Raphe niemals zum Radicular- (d. h. Mikropylar-) Ende hin verlaufen.

Nur der dritte Fall (centrale Chalaza und peripherisches Hilum) hätte, wenn wir überhaupt eine Raphe als vorhanden annehmen dürften, einiges für sich. Das Ovulum wäre alsdann hemianatrop, das Hilum läge neben dem Mikropylarende, also neben der Radicula, und der Same hätte sich über die Chalaza hinaus noch weiter gestreckt.

Allein ganz abgesehen davon, daß die angebliche Raphe gar keine Raphe ist, wurde die Deutung der Leiste als solche von dem Momente hinfällig, wo man Reste eines Funiculus an dem centralen Wärrchen fand. Dunstan und Short¹ sowie Schär² haben nun in der That bereits vor mehreren Jahren darauf hingewiesen, daß man an der centralen Erhebung häufig ein fadenartiges Anhängsel findet. Dasselbe als Funiculus zu deuten, lag nahe. Leider war es mir nicht möglich,

¹ Pharm. Journ. and Transact. (3) XIII, 1053 (1883) und ebenda XV, 1 (1884).

² Archiv der Pharm. 1885, S. 771.

damals Material für eine nähere anatomische Prüfung desselben zu erhalten und das Nachsuchen an der Handelsware blieb erfolglos: die Anhängsel waren überall abgebrochen.

Es war mir daher sehr willkommen, daß ich in Indien Gelegenheit fand, die Sache auf entwicklungsgeschichtlichem Wege definitiv zu erledigen.¹ Denn, wennschon durch die oben angeführten Beobachtungen von Dunstan und Short und Schär die Wahrscheinlichkeit eine sehr große war, daß man es mit einem centralen Hilum² zu thun habe, so fehlte doch noch eine ausführliche entwicklungsgeschichtliche Untersuchung, die allein im Stande sein kann, das Zustandekommen der so eigenartigen Form der *Strychnossamen* zu erklären.

Fig. 4.

An der centralen Placenta sitzen die zahlreichen nierenförmigen campylotropen Ovula dicht gedrängt. Sobald eines der Ovula befruchtet ist, vergrößert es sich stark, besonders an der der Mikropyle entgegengesetzten Seite, und verdrängt allmählich sowohl die Placenta wie die daran sitzenden, sich schnell bräunenden, unbefruchteten Ovula (Fig. 4). In einer 7 mm großen Frucht findet man diese Reste noch deutlich, und auch schon makroskopisch sind die kleinen braunen, fehlgeschlagenen

¹ Vergl. meine kurze Notiz in Pharm. Centralh. 1889, Mai.

² Auch *Strychnos Ignatii* hat ein centrales Hilum, vergl. Flückiger und Meyer, Archiv d. Pharm. 1881, p. 405.

Ovula schön zu sehen. Der Funiculus streckt sich nun und hat, wenn das Fruchtfleisch aus den Karpellen und der Placentarbasis sich zu entwickeln beginnt, schon eine ziemliche Länge erlangt. Das zarte Bündel des Funiculus steht mit einem der zahlreichen, das Fruchtfleisch durchziehenden, zarten Gefäßsbündel in Verbindung. An seiner Eintrittsstelle in den Samen löst er sich in ein Gewirr nach allen Richtungen auslaufender, gekrümmter und gewundener Tracheen auf.

Fig. 5.

Wenn der Same eine Länge von 4 und eine Dicke von 1 mm erlangt hat, besitzt er bereits die runde schildförmige Gestalt des reifen Samens. Die junge Samenanlage wächst also wenig in die Dicke, dafür um so stärker in die Länge und Breite, und bereits in diesem Stadium liegt das Hilum genau in der Mitte des Samens. Samenkern und Samenschale sind noch nicht scharf gesondert. Die Epidermiszellen der Samenschale sind aber bereits palissadenartig gestreckt, die am Hilum liegenden zeigen bereits eine papillöse Verstälpung, die dann später zur Haarbildung führt. Unter dieser Schicht liegt die zarte „Nährschicht“,¹

¹ Über die Bedeutung dieser Nährschicht vergl. meine *Angewandte Anatomie*, S. 459. Ich bin z. Z. damit beschäftigt, sie in Gemeinschaft mit Herrn Holfert näher zu studieren.

nur wenige Zellreihen umfassend und nicht scharf gegen das Endosperm abge sondert. Sie enthält keine anderen Substanzen als letzteres, fällt aber erst mit Eintritt der völligen Reife des Samens zu der bekannten obliterierten, unter der Haarzone liegenden Schicht zusammen.

Die weitere Ausbildung des Samens hält mit der des Fruchtfleisches und der Fruchtschale ziemlich Schritt. Das aus zarten, sehr dünnwandigen, reich mit Öl erfüllten Zellen gebildete, weiche Fruchtfleisch, dessen an den Samen grenzende Schicht oft eine schwach palissadenartige Streckung der oberflächlichen Zellen erkennen läßt, legt sich allseitig um den Samen herum, der, wenn er 14 mm breit geworden, bereits eine deutliche Differenzierung der Samenschale und des Endosperms wahrnehmen läßt (Fig. 5).

Das Endosperm ist noch sehr dünnwandig, enthält aber bereits reichlich Öl und auch Strychnin. Während das Endosperm des unreifen Samens luftführende Interzellularen erkennen läßt, fehlen dieselben dem reifen Samen (hier wie auch sonst) stets. Der Funiculus ist erstarkt, führt zahlreiche zarte Spiralgefäße und rings um dieselben sehr zartwandige Siebelemente. Am Hilum löst sich das Bündel in eine relativ große Insel krausverlaufender Elemente auf. Sowohl die Epidermis des Samens als auch die der basalen Teile des Funiculus zeigen deutlich differenzierte, sehr zartwandige Haarbildungen, und zwar ist jede der Epidermiszellen in ein Trichom ausgestülpt (Fig. 6). Die Trichome des Funiculus sind kurz und breit, die des Samens relativ lang, beide mit Plasma dicht erfüllt. Eine Verdickung der 25 bis 30 μ breiten und bis 1080 μ , (übrigens sehr verschieden) langen, dünnwandigen Haare ist erst am basalen Teile des Trichoms auf eine kurze Strecke hin wahrzunehmen, der übrige Teil ist noch sehr dünnwandig. Dies ist das Stadium, in dem die für die Haare so charakteristische Umbiegung derselben geschieht. Bekanntlich besitzt der *Strychnos*samen einen von an der Basis umgebogenen, nach der Peripherie gerichteten Haaren gebildeten Überzug. Während nun in den früheren Stadien die Entwicklung von Samen und Fruchtfleisch ungefähr gleichen Schritt hielt, drückt nun letzteres auf den ersteren. Die erste Folge davon ist die, daß die Haare allmählich gegen die Peripherie des Samens umgebogen werden. (Die ersten Stadien dieser Umbiegung zeigt Fig. 6.) Da die Haare aber an der Basis bereits verdickt sind, so bleiben sie dort senkrecht zur Samenoberfläche gerichtet und nur der übrige Teil des Haares biegt sich allmählich rechtwinklig um. In der That zeigt

denn auch das fertige Haar des reifen Samens die Basis gerade, den Rest umgebogen, wie dies die oft reproduzierte Zeichnung Berg's¹ richtig wiedergibt. Je stärker nun das sich vergrößernde Fruchtfleisch auf die heranwachsenden Samen drückt, um so mehr werden die Haare herumgelegt. Während sie anfänglich fast senkrecht vom Samen abstanden, streichen sie schliesslich fast parallel die Samenoberfläche, wenigstens in sehr spitzem Winkel zu ihr.

Fig. 6.

Die Verdickung der Haarbasis ist übrigens in dem in der Fig. 6 dargestellten Stadium nicht rings um den Samen die gleiche. Nur in der Nähe des Funiculus ist sie schon relativ erheblich, nimmt von dort

¹ Anatom. Atlas, Taf. 47.

gegen den Rand zu allmählich ab und ist am Rande selbst nur sehr gering. Sie geschieht in Form von, bisweilen anastomosierenden, Leisten. Durch die Umbiegung, infolge des gegenseitigen Druckes, muß diese Haarbasis eine Drehung erfahren, denn im fertigen Haare zeigen die Leisten eine flach gekrümmte gleichsinnige Biegung, die sie anfangs nicht besaßen (Fig. 7). Erst wenn die Haare schon sehr stark umgebogen sind, verdickt sich auch der übrige Teil bis zur Spitze hin. Es treten allmählich Längsleisten auf (Fig. 8 a bis c), die, sich immer stärker verbreiternd, schließlich das ganze Lumen ausfüllen, so daß das fertige Haar in seinem oberen Teile aus etwa zehn runden, dicht an einander liegenden Streifen zu bestehen scheint; wie dies jeder Querschnitt durch ein solches Haar erkennen läßt.¹

Fig. 7.

Fig. 8.

Daß man es bei diesen Bildungen wirklich mit aus der Epidermis der Samenschale hervorgehenden Haarorganen und mit nichts anderem zu thun hat, geht aus der ganzen Entwicklungsgeschichte hervor.

¹ Vergl. auch die Abbildung der Spitze eines solchen Haares in meiner Angewandten Anatomie, p. 259.

Radlkofer wäre auch sicher zu gar keiner anderen Auffassung gekommen, wenn nicht die Thatsache bekannt gewesen wäre, daß dem Haarüberzuge der Samen oftmals äußerlich noch ein zweites Häutchen aufgelagert wäre, was einige Forscher alsdann für die eigentliche Epidermis hielten. Dies Häutchen, welches man häufig am Hilum beobachtet, ist aber nichts anderes als die dem Samen unmittelbar aufliegende innerste Schicht des Fruchtfleisches, die infolge des — oben als vorhanden nachgewiesenen — starken Druckes des Fruchtfleisches auf die Samenoberfläche und der Rauheit der letzteren beim Herauslösen der Samen aus der Frucht auf jenem bisweilen sitzen bleibt. Ein ganz ähnliches Häutchen, ganz derselben Provenienz, das zu ganz ähnlichen Irrtümern Veranlassung gegeben hatte, habe ich ja auch beim Kakaosamen¹ nachgewiesen.

Die früher als Hilum oder Chalaza gedeutete Erhöhung am Rande, am Ende der Leiste wird durch den darunter liegenden Keimling, speziell durch die keulenförmige Radicula, gebildet. Das Endosperm ist an dieser Stelle etwas vorgewölbt, eine Erscheinung, die man bei sehr vielen Samen wiederfindet.

Der Funiculus der *Strychnosamen* bricht übrigens am Hilum für gewöhnlich, da er sehr zart bleibt, schon beim Herauslösen der Samen aus der Frucht ab. Wo er sich mit herauslöst, zeigt er oft eine beträchtliche Länge, denn er dringt tief in das Fruchtfleisch ein (Fig. 5 u. 6).

Letzteres ist auch an der reifen Frucht noch sehr dünnwandig, enthält sehr kleinkörnige Stärke und auch Strychnin.

Die äußeren Partien der Fruchtschale scheinen denen der Früchte von *Strychnos Ignatii* zu gleichen, die ich zwar nicht selbst untersuchen konnte, die aber von Flückiger und Meyer ausführlich beschrieben worden sind.² Auf eine mit zahlreichen Spaltöffnungen besetzte Epidermis folgt ein dünnes Parenchym und alsdann eine Sklereidschicht, die aus sehr zahlreichen, zu dichten Gruppen vereinigten, stark verdickten, kurzen Sklereiden gebildet wird.

Erst ziemlich spät, wenn der Same schon fast reif ist, verdicken sich die Cellulosewandungen des Endosperms, die bekanntlich von feinen Plasma-

¹ Bau des Kakaosamens, Archiv d. Pharm. 1887, p. 605.

² Archiv d. Pharm. 1881, p. 401. Auch den Ignatiussamen fehlt die Raphe, auch bei ihnen liegt das Hilum in der Mitte.

fäden durchzogen sind,¹ stark und die Aleuronkörner (a in Fig. 9) bilden sich aus. Diese letzteren enthalten keine Krystalloide, aber sehr zahlreiche ungleich große Globoide. Sie sind ziemlich groß (20 bis 50 μ), bisweilen erfüllt sogar ein Korn die ganze Zelle oder aber es liegen mehrere von sehr ungleicher Größe dicht neben einander, ein großes neben 3 bis 10 kleineren, sich gegenseitig abplattend (Fig. 9). Oft sind ihre Konturen gelappt, ausgebuchtet, verzogen. Um diese wie alle anderen Aleuronkörner studieren zu können, wird man sich am besten der Methode, die einer meiner Schüler,

Fig. 9.

Herr Dr. Lüttke, bei unseren Studien erprobt hat,² bedienen, d. h. die Schnitte zuvor 24 Stunden in absoluten Alkohol legen. Diese Aleuronkörner sind von allen Beobachtern, auch von Tangl, übersehen worden.

Die zierlichen Kotyledonen sind von Prokambiumsträngen durchzogen, die bei der Keimung sich rasch zu Nervengefäßbündeln entwickeln. Für gewöhnlich sind sie siebenrippig und fiedernervig. Die sieben von der Blattbasis bogenförmig nach der Spitze verlaufenden Rippen sind durch zahlreiche zarte Anastomosen mit einander verbunden. Der bekannte Spalt,³ der das Endosperm in zwei Hälften teilt, spielt ebenfalls bei der Keimung eine Rolle, indem die Kotyledonen in denselben

¹ Tangl in Pringsheim's Jahrbücher XII, 1880. Die Plasmafäden kann man sich am besten sichtbar machen, wenn man die in absolutem Alkohol gehärteten Schnitte nach einander mit Jodjodkalium und Schwefelsäure behandelt.

² Beiträge zur Kenntnis der Aleuronkörner, Inaug.-Dissert., Erlangen 1889, und Pringsheim's Jahrbücher 1889, mit drei Tafeln.

³ Diese Spaltbildungen hat neuerdings Herr Dr. W. Hirsch, auf meine Veranlassung hin näher studiert (Inaug.-Dissert., Erlangen 1889, mit 2 Tafeln).

hineinwachsen und aus dem sich ihnen dicht anlegenden „Quellgewebe“ die gelösten Reservestoffe, unter denen auch die Cellulose der Wandungen eine Rolle spielt, aufsaugen. Bei der Keimung werden zunächst die Aleuronkörner gelöst, alsdann wird die Membran der Zellen durch Abschmelzen und Korrosion in Auflösung gebracht.

Auch über die Natur der sekundären Wandverdickungen der Endospermzellen ist eine Einigung unter den bisherigen Beobachtern noch nicht erzielt. Ich stelle sie in die Reihe der Schleimmembranen, die ich vor kurzem in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Nadelmann¹ näher studiert habe.

In meiner Angewandten Pflanzenanatomie habe ich bereits darauf hingewiesen, daß die in Gestalt von Membranverdickungen in den Reservebehältern der Samen abgelagerten Kohlenhydrate nicht nur in Gestalt von Cellulose und Amyloid vorkommen, sondern bisweilen auch den Charakter sowohl echter als auch sog. Celluloseschleime annehmen. Ich habe diesen Schleimen den Namen Membranschleime gegeben. Gehören dieselben zur Gruppe der Celluloseschleime, so geben sie mit Jodschwefelsäure die Cellulosereaktion, gehören sie dagegen zur Gruppe der echten Schleime, so werden sie durch Jodschwefelsäure gelb gefärbt — stets aber zeichnen sie sich durch ein großes Quellungsvermögen aus. In den *Strychnossamen* haben wir eine Übergangsstufe beider vor uns; denn während einige Samen, ja selbst besondere Zellpartien desselben Samens, die Reaktion echter Schleimmembranen zeigen, geben andere die schönste Blaufärbung mit Jodschwefelsäure, stets ist aber auch eine starke Quellungsfähigkeit zu beobachten, die z. B. bei schwachem Erwärmen der Schnitte in Wasser bis zum Verschwinden des Lumens und Herauspressen des Inhalts fortschreitet, aber schon beim Einlegen derselben in kaltes Wasser bemerkbar wird.² Diese starke Quellungsfähigkeit ist besonders in den der Mittellamelle (i in Fig. 9) unmittelbar aufliegenden mittleren Partien der sekundären Membranverdickungsschichten (m in Fig. 9), weniger in der sogenannten tertiären Membran (t in Fig. 9) zu beobachten. Beim Quellen zeigt die Membran eine deutliche Schichtung.

Anhangsweise sei auch der anatomische Bau der Zweige kurz skizziert.

¹ Ber. d. d. botan. Ges. 1889, p. 248.

² Vergl. auch Tangl a. a. O. Taf. IV.

Ein 4 mm dicker Zweig zeigt folgende Anatomie: Die primäre Rinde ist von einer einreihigen Epidermis mit außerordentlich stark verdickten Außenwänden bedeckt. Schon bevor die Korkbildung beginnt, also im zweiten Jahre, treten bereits in dem subepidermalen Gewebe zahlreiche große Lentizellen (s. o. S. 204) auf. Das Gewebe der primären Rinde führt außen Chlorophyllkörner, innen Kalkoxalatkristalle, ein lockerer Kranz von Bastzellen schließt sie nach innen ab. An diesen legt sich auf der Innenseite ein solider Sklereidencylinder, der aus mehreren Reihen stark verdickter Steinzellen besteht und die von mir beschriebenen Durchbrechungen¹ zeigt. Dann folgt der Siebteil. Diesem Bau der jungen Rinde entspricht der der älteren, den Berg (Warenkunde, S. 197) im allgemeinen zutreffend beschreibt. Der breite Holzkörper besteht aus getüpfelten Gefäßen, Holzparenchym und zahlreichen sehr dickwandigen Libriformzellen und wird von Markstrahlen radial durchschnitten.

An der Innenseite des Holzkörpers hinter dem Protohadrom findet sich ein zweiter Kreis großer Siebbündel, die, in der Zahl 18 vorhanden, meistens zu zwei oder drei einander genähert sind und in ihrer Lage den primären Siebteilen entsprechen; zwischen sie schieben sich keilförmige Streifen von Markgewebe ein. *Strychnos nux vomica* bietet also ein schönes Beispiel bicollateraler Bündel.²

Die Markzellen sind relativ stark verdickt und reich getüpfelt.

Mitteilungen aus dem pharmaceutisch-chemischen Institute der Universität Marburg.

24. Über Berberisalkaloide.

(Vierte Mitteilung.)

Von Ernst Schmidt.

(Eingegangen den 15. II. 90.)

Vor längerer Zeit machte ich die Beobachtung, daß der Zusatz von Kalilauge in einer heißen, wässerigen Lösung des Hydrastinäthyljodids die Abscheidung eines gelb gefärbten, beim Erkalten krystallinisch

¹ Pringsheim's Jahrbücher XVI, p. 313.

² Vergl. meine Angew. Anatomie p. 365.