Apothekerlaboratorien diese Hilfsmittel gewöhnlich nicht zu Gebote stehen und infolgedessen auch diese Präparate nicht so alkaloidreich resultieren, so wäre doch wohl die Frage zu erwägen, ob es nicht zweckmässig wäre, an die Stelle der in ihrer jetzigen Form unsicheren narkotischen Extrakte eine andere Arzneiform zu setzen, etwa die von Fluidextrakten mit genau vorgeschriebenem Alkaloidgehalt, die ähnlich wie die homöopathischen Essenzen aus frischen Pflanzen herzustellen wären.

Chemisches Laboratorium von Dr. W. Schwabe, Leipzig-Reudnitz
im Dezember 1897.

Aus dem pharmakologischen Institute zu Leipzig. Ueber *Strychnos lanceolaris* Miq., die Stammpflanze des Blay-Hitam.

Von M. Elfstrand.

Mit 1 Tafel.

Im Jahre 1893 ist von H. u. C. G. Santesson¹⁾ in diesem Archive über Blay-Hitam berichtet worden, eines der Ingredienzien, welche von den Panghan, einem Stamme der Orang-Hûtan auf Malakka bei der Bereitung des Ipooh-Pfeilgiftes verwendet werden. Rinde und Stamm der damals noch nicht sicher bestimmbaren aber unzweifelhaft den Strychnaceen zugehörigen Blay-Hitam-Pflanze waren von Santesson anatomisch untersucht und in beiden als wesentlicher chemischer Bestandteil Brucin nachgewiesen worden. Die von anderer Seite geäußerte Vermutung, dass Blay-Hitam mit *Strychnos Tieuté* identisch sei, fand in den Santesson'schen Untersuchungen keine Stütze.

Kurze Zeit nach dem Erscheinen der zitierten Abhandlung hatte auch ich Dank der freundlichen Vermittlung Professor Santesson's Gelegenheit, Proben der in der Leipziger pharmakognostischen Sammlung befindlichen Blay-Hitam-Drogen zu untersuchen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in meiner 1895 schwedisch erschienenen Abhandlung „Studien über die Lokalisation der Alkaloide“, pag. 79—80, einverleibt worden; ich erlaube mir dieselben in Kürze hier wiederzugeben.

¹⁾ Dieses Archiv 1893, p. 591 u. folg.

Im Holze des Stammes fanden sich sehr grosse Gefässmündungen, welche dafür sprechen, dass die fragliche Probe von einer Liane abstammt. Den anatomischen Bau verglich ich mit dem des *Strychnos Tieuté*, wie er kurz zuvor von Itschert¹⁾ beschrieben und abgebildet worden war. Die einzigen deutlichen Unterschiede, die ich finden konnte, waren, dass im Blay-Hitam-Stamme Steinzellen sowohl im Rindenparenchym und Weichbast wie im Mark gefunden wurden, während dem Stamme von *Str. Tieuté* nach Itschert's Beschreibung solche mangeln, ferner dass im Marke des Blay-Hitamstammes Oxalatkrystalle fehlen²⁾, während dasselbe bei *Str. Tieuté* solche in dünnwandigen Parenchymzellen aufweist. Ich schloss aus diesen Befunden, dass Blay-Hitam und *Str. Tieuté* zwei zwar nahe verwandte aber nicht identische Arten sind (l. c. p. 80).

Bei der mikrochemischen Untersuchung des Blay-Hitamstammes bekam ich starke Brucinreaktionen in allen Geweben der Rinde, die Korkschicht und den Sklerenchymring ausgenommen. Nach der durch konzentrierte Salpetersäure hervorgerufenen Blaugrünfärbung scheint die Korkschicht den Farbstoff Strychnochrom zu enthalten. Auch Holz und Mark des Stammes gaben Brucinreaktionen, aber nicht so deutlich wie die Rindenteile. Eine Strychninreaktion wurde nirgends beobachtet.

Inzwischen hatte nun Professor Boehm durch Vaughan Stevens auch blättertragende Zweige nebst reifen Früchten der Blay-Hitampflanze aus Malakka erhalten, die er zunächst an Dr. Solereder in München behufs Stellung der botanischen Diagnose sandte. Derselbe äusserte sich dahin, dass die fraglichen Organe, soweit sie mit Hilfe der vorhandenen Litteratur bestimmt werden konnten, so gut wie sicher *Strychnos lanceolaris* Miq.³⁾ angehören.

1) Beiträge zur anatomischen Kenntniss von *Strychnos Tieuté*. Diss. Erlangen 1894.

2) Die von mir 1895 untersuchte Probe war einem älteren 9 cm dicken Stamme entnommen; im Marke desselben fehlten krystallführende Zellen ganz. Die Stammteile von *Str. Tieuté*, die Itschert vorlagen, stammten von höchstens dreijährigen Zweigen. In ähnlich jungen Zweigen von Blay-Hitam, wie ich sie neuerdings in Leipzig zu untersuchen Gelegenheit fand, konstatierte ich zwar gleichfalls Oxalatkrystalle im Mark, aber verhältnismässig nur sehr wenige, während nach Itschert's Beschreibung bei *Str. Tieuté* oft 20–30 Krystalle in einer einzigen Zelle enthalten sind.

3) Die Diagnose von Miquel (Sumatra, seine Pflanzenwelt und deren Erzeugnisse. Amsterdam 1882. p. 551) lautet: *Strychnos lanceolaris*. Scandens, cirrhos bifidus, uncinatus spinosus; folia petiolata, e basi acuta elliptico-lanceolata plerique longe acuminata, firmiter chartacea, supra splendentia, subtus pallidiora lucidula, paullo supra basin tri-(sub-tripli)nervia

Ich folgte gerne dem Vorschlage des Herrn Professor Boehm, das vorhandene Material an Zweigen und Früchten mit Berücksichtigung des Alkaloidgehaltes einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, über deren Resultate ich nachstehendes berichte.

Die Blätter sind, wie bei *Strychnos*arten im allgemeinen, gegenständig, ihre Form oval, gegen die Spitze in einen linealen Spitzteil ausgezogen, ziemlich dick, auf der Oberseite glänzend, 3nervig, mit feinen aber deutlichen Anastomosen zwischen den Hauptnerven. Der anatomische Bau der Blätter stimmt im ganzen mit dem der Blätter der Varietät von *Str. nux vomica* überein, die ich in meiner oben zitierten Abhandlung p. 64—65 beschrieben habe.

An den fruchttragenden Aesten sitzen die Früchte an den Enden ziemlich schlanker Zweige, die nahe der Frucht knieförmig gebogen sind (siehe Tafel, Fig. 1), was indessen bei vielen *Strychnos*arten der Fall zu sein scheint. Der Durchmesser der kugelrunden Beeren betrug 4—9 cm. Eines der grösseren Exemplare wog 125,0 g; die Farbe der Oberfläche ist schwarz oder braunschwarz.¹⁾ An der Oberfläche sind die Früchte mit zahlreichen kleinen Wärzchen bedeckt. Die Dicke der sehr harten, nur mit der Säge durchtrennbaren Schale beträgt 4 mm;

accedente sub lento nervulo utrinque marginali subtilissimo, tenere transverse venosa, 4—2 poll. longa., minora nuce ovato elliptica, bacca depresso globosa, 4 poll. diam. crasse corticata, polysperma, epicarpio nigrescente albido-verrucelloso. — Species fructu valde insignis, *Str. Tieuté* praesertim affinis videtur. Rami remulique pallide cinerescens, lenticelloso-verrucellosi, cylindrici vel angulato-cylindrici, foliiferi graciles fusciscentes cum foliis glaberrimi, petioli breves antice canaliculati. Nervi supra depressi, subtus prominentes in acumen continuati; anastomoses sub lente utrinque reticulata. — Sumatra orient. in regione Palembangica interiore prope Derma, Enim (T).

1) Blay-Hitam (Hitam-schwarz [malaiisch]) deutet nach Angabe von Vaughan Stevens darauf hin, dass Blätter und Früchte der Pflanze, sobald sie vom Stamme getrennt sind, ihre Farbe von Grün in Schwarz ändern. Die Farbe der reifen Frucht von *Str. Tieuté* ist nach der schönen Abbildung in Blume's „*Rumphia*“ B. I, Tafel 24 rot. Da an den in Spiritus aus Malakka versandten Exemplaren immerhin eine Veränderung der natürlichen Farbe stattgefunden haben konnte, so erbat sich Prof. Boehm über diesen Punkt noch genauere Auskunft von Vaughan Stevens, der ihm brieflich darüber folgendes mitteilte: „You ask as to the colour of the ripe fruit. When the monkeys allow the fruit to fall naturally to the ground, it gradually, as it ripens, turns from bright green to a dirty gray and then blakens just like a walnut, but usually falling ripe at the gray stage of colour. On the ground it becomes black in two days and rapidly rots, releasing the seed. Here is not the slightest red tint.“ — In Miquels Diagnose steht: „epicarpio nigrescente.“

sie besteht grösstenteils aus Steinzellen und schliesst eine graubraune (frisch wohl weisse) weiche Pulpa ein, in welcher 3—8 Samen so eingebettet liegen, dass die Hilumseite des Samens gegen das Zentrum der Frucht gewendet ist. Die Pulpa ist von bitterem Geschmack.

Die ebenfalls bitter schmeckenden Samen weichen in der Form beträchtlich von den Brechnüssen ab. Sie sind fast oval-elliptisch (siehe Tafel, Fig. 2) 25—26 mm lang, 13—14 mm breit, mehr oder weniger abgeplattet. Die Hilumseite hat eine sattelähnliche Form, die entgegengesetzte Fläche ist mehr eben. Um den Rand des Samens verläuft eine seichte Rinne, von welcher aus er leicht in zwei Hälften gespalten werden kann. Der zwischen den Endospermhälften am Nabelende liegende Embryo (siehe Tafel, Fig. 3) ist von ansehnlicher Grösse, seine Cotyledonen lassen 3—5 Nerven erkennen. Das ganz am Ende des Samens liegende Würzelchen wird durch eine kleine Erhöhung auf der Fläche desselben markiert.

Die sich leicht mit anhängender Nährschicht (vgl. unten) ablösende Samenepidermis zeigt makroskopisch und mit der Lupe betrachtet denselben Seidenglanz, grauen Farbenton und Haarüberzug, wie die Brechnüsse.

Im mikroskopischen Bilde des Querschnittes des Samens sind die meisten Endospermzellen radial gestreckt (Fig. 4, 6), nur die in der Mitte annähernd isodiametrisch; an der Peripherie des Endosperms ist analog wie bei *Nux vomica* (vgl. meine Beschreibung l. c. p. 34) eine Palisadenschichte unterscheidbar (Fig. 4a), deren Zellen rechtwinklig gegen die Fläche des Samens gestreckt, kleiner, schmaler, dünnwandiger und weniger in Wasser quellbar als die anliegenden Endospermzellen sind; gegen Reagentien verhalten sie sich genau wie die Palisadenzellen der Brechnüsse. Endosperm- und Palisadenzellen führen körnigen, protoplasmaähnlichen Inhalt aber keine Aleuronkörner. Auf die Palisadenzellen folgt die Nährschicht und auf diese die aus haarförmigen Zellen bestehende Epidermis.

Die Elemente der letzteren sind, wie durch Kaliumchlorat-Salpetersäure hergestellte Isolier-Präparate lehren, erheblich von denen der Epidermis von *Nux vomica* verschieden. Die auf der Nährschicht aufsitzenden Basalteile der Zellen sind verbreitert und greifen mit unregelmässigen zackenartig ausgebogenen Fortsätzen ineinander ein, (Fig. 6); unmittelbar über dieser ziemlich dünnen und breiten Basis verschmälert sich die Zelle plötzlich zu einem langen fast zylindrischen, haarförmigen Teil (Fig. 5), ist an der Stelle der Verschmälерung knieförmig umgebogen und an die Samenfläche angeschmiegt. Das Zelllumen des Basalteils ist den Aus- und Einbuchtungen der stark verdickten Zellmembran entsprechend vielstrahlig und verhältnis-

mässig eng. Der Haarteil [der Zelle zeigt zahlreiche, fast faden-ähnliche Verdickungen der Zellmembran (Fig. 5, 7 und 9), die einen engen Kanal umschliessen. Die stumpfen Enden der Haare sind teils ähnlich gestaltet wie bei *Str. nux vomica* (Fig. 5 und 7), teils finden sich hier zierliche Spiralwindungen der Verdickungsbänder (Fig. 8).

Mikroskopische Schnitte getrockneter Samen geben mit konzentrierter Salpetersäure Orangefärbung, die sich auf die Palisadenschichte sowie auch den grösseren Teil des Endosperms erstreckt und als Brucinreaktion zu deuten ist (vgl. meine oben [zitierte Abhandlung p. 27). Mit Vanadinschwefelsäure war nirgends eine deutliche Strychninreaktion zu erhalten. Auch die Brucinreaktion war schwächer als bei *Nux vomica*, was wohl zum Teil davon herrühren mag, dass das Material, wie oben bemerkt, in Spiritus aus Malakka angekommen war.

Prof. Boehm konnte, wie er mir mündlich mitteilte, aus den in einer Frucht enthaltenen Samen eine kleine Menge krystallisierten Brucins darstellen. Der von mir aus zwei Samen mit weinsäurehaltigem Spiritus bereitete Extrakt schmeckte intensiv bitter. Durch Ausschütteln der mit Ammoniak versetzten wässrigen Lösung desselben mit Aether wurde eine kleine Menge einer Substanz erhalten, von welcher eine Probe mit Salpetersäure eine rote auf Zusatz von Zinnchlorür in Violett übergehende Färbung gab. Eine zweite Probe, einer *Rana temporaria* subkutan injiziert, bewirkte etwa 24 Stunden anhaltende tetanische Krämpfe. War sonach die Anwesenheit von Brucin auch leicht nachzuweisen, so konnten unzweideutige Strychninreaktionen erst bei einem zweiten Versuch erhalten werden, wo ein Samen mit schwefelsaurem Wasser extrahiert und das Extrakt nach Zusatz von Ammoniak zuerst mit Aether, hierauf mit Chloroform ausgeschüttelt wurde. Der Chloroformrückstand gab sowohl mit konz. Schwefelsäure und Kaliumbichromat als auch mit Vanadinschwefelsäure deutliche, wenn auch schwache Strychninreaktion. Einige Tropfen der wässrigen Lösung des Chloroformrückstandes versetzten eine *Rana temporaria* schon nach 10 Minuten in Starrkrampf, der erst nach einigen Tagen allmählig wieder vorüberging.

Es darf somit als erwiesen gelten, dass die Samen von *Strychnos lanceolaris* Miq. neben Brucin auch geringe Mengen von Strychnin enthalten.

Zuletzt will ich meinem verehrten Lehrer, dem Herrn Professor Dr. R. Boehm, der mir diese Aufgabe und das hierauf bezügliche schöne Material gütigst gegeben und meine Arbeit geleitet hat, meinen ehrerbietigsten Dank abstatten.

Upsala, Oktober 1897.

Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.