Zur anatomischen Unterscheidung der Früchte von Illicium religiosum Siebold und Illicium verum Hooker fil.

Von Dr. W. Lenz.

(Eingegangen den 12. IV. 1899.)

In No. 6 der „Pharmazeutischen Zeitung" des Jahrgangs 1899 ist in meiner Mitteilung „Ueber die Erkennung der giftigen Sikkimifrüchte im Sternanis" der Stand der zeitigen Kenntnisse bezüglich des Gegenstandes dargelegt und gleichzeitig gesagt, dass sich bei meinen Arbeiten sichere und für jedes Material zutreffende anatomische Unterschiede im Bau der Früchte ergeben hätten, deren Mitteilung ich mir vorbehielt.

Inzwischen sind mir die in der oben erwähnten Mitteilung angeführten Angaben von E. Collin (Paris), welche damals nur in russischer Sprache vorlagen, auch in der französischen Ausgabe[1]) zugänglich geworden, und verfehle ich nicht, einen Auszug derselben meiner Arbeit vorauszusenden. Collin gründet seine Unterscheidung zwischen Sternanis und Sikkimi auf die Anatomie der Fruchtstiele, welche letzteren er in einem Muster von giftigem Sternanis (Sikkimi, Früchte von Illicium religiosum) zufällig ausnahmsweise reichlich fand und welche im Sternanis reichlich vorhanden zu sein pflegen.

Nach Collin sind die Fruchtstiele des Sternanis (Früchte von Illicium verum) gekennzeichnet durch die Gegenwart der bekannten mehr oder minder verdickten Astrosklereiden im Rindengewebe und im Mark. Ferner besteht die Epidermis des Fruchtstieles aus grossen, vieleckigen Zellen, welche von einer stark gestreiften Cuticula bedeckt sind.

Die Fruchtstiele von *Illicium religiosum* kennzeichnen sich durch fast vollständige Abwesenheit der Sklereiden im Rindengewebe und im Mark; nur ausnahmsweise beobachtet man dort Elemente von solchen verschiedenen und bizarren Formen, wie beim echten Sternanis. Ausserdem sind die Epidermiszellen der Fruchtstiele in der Längsrichtung gestreckt und die Cuticula derselben ist kaum gestreift.

Collin selbst bemerkt hierbei zutreffend, dass man im allgemeinen nur selten die Fruchtstiele bei den Sikkimifrüchten findet, so dass die

[1]) Comptes rendus du XII congrès international de médecine, Moscou 7 (19)—14 (26) août 1897, publié par le comité executif. Sect. IV. Matière médicale et pharmacie. Moscou. Société de l'imprimerie S. P. Yakovlev. Saltykowski péréoulok, 9, 1898.

von ihm angegebenen Unterscheidungsmerkmale geringe praktische Bedeutung besitzen.

Nach meinen Untersuchungen ist man nun zur anatomischen Unterscheidung von Sikkimi und Sternanis keineswegs auf das Vorhandensein des — immerhin bei der Mehrzahl der Früchte fehlenden — Fruchtstieles angewiesen. Man kann auch die Verlängerung desselben, die Columella, an welcher die Carpelle ringsum sitzen, zur mikroskopischen Untersuchung benutzen. Diese Columella ist an jeder Frucht wohlerhalten und es ist daher geradezu auffallend, dass die bisherigen Untersuchungen sich nicht mit derselben, sondern meist mit selten zu findenden Teilen wie Aleuron, Fruchtstielen u. s. w.[1]) anatomisch beschäftigt haben. Allerdings ist die Columella von den Carpellen ringsum eingeschlossen, so dass die Unterscheidung durch die Epidermis beziehungsweise die Cuticula derselben fortfällt; dagegen sind die anderen Merkmale um so klarer und schärfer.

Schon bei makroskopischer Betrachtung unserer Früchte sieht man, dass die Columella bei *Illicium verum* meist breit in der Höhe der Carpellränder endigt, bei *Illicium religiosum* dagegen mehr spitz schon unterhalb der Carpellränder, so dass sie unter diese eingesenkt erscheint. Fig. 1 und 2 zeigen diese Verhältnisse an typischen Formen in der Aufsicht. Bei Fig. 3 und 4 sind alle Carpelle bis auf zwei gegenständige abgebrochen, um die Columella von der Seite zur Ansicht zu bringen. Diese vier Figuren sind genau in natürlicher Grösse photographiert und nach den Photographien reproduziert. Leider findet man in den Vorräten sowohl bei Sternanis wie bei Sikkimi vom Typus abweichende Formen, so dass die eben angegebenen Unterschiede wohl im allgemeinen, aber nicht ausnahmslos zutreffen.

Untersucht man nun Längs- und Querschnitte der Columella, so finden sich durchgreifende Unterschiede. Es besitzt *Illicium religiosum* in der Nähe seiner oberen, in die Carpelle einbiegenden Gefässbündel einen Belag aus starkwandigen, im Querschnitt kreisrunden Zellen (Fig. 6). Im Längsschnitt (Fig. 5) zeigen diese Zellen Tüpfel, welche nur sehr wenig schräg gestellt sind. Die Länge der Zellen beträgt etwa das drei- bis sechsfache ihrer Breite; die Wandungen sind etwa $^1/_4$—$^1/_8$ des lichten Durchmessers dick. Wo diese Art des Belages fehlt, pflegen in der unmittelbaren Nähe der Gefässbündel die Fig. 7 abgebildeten, meist einerseits spindel-, andererseits keulenförmig gestalteten kleinen einfachen Sklereiden aufzutreten. Solche Gefässbündelbelege habe ich bei *Illicium verum* in der Columella nicht gefunden. Sie sind jedoch auch bei *Illicium religiosum* nicht ganz leicht zu sehen.

[1]) So fand Collin im Blatt von *Illicium religiosum* stets einige, dagegen im Blatt von *Illicium verum* keine Astrosklereiden.

Ueberaus kennzeichnend sind jedoch die eigentlichen Sklereiden aus den Columellen der beiden Früchte. Die typische Form derselben bei *Illicium religiosum* zeigt Fig. 8, diejenige von *Illicium verum* Fig. 9. Bei *Illicium religiosum* sieht man auf Längs- und Querschnitten mehr oder minder verdickte Sklereiden von rundlicher Grundform (Fig. 7 und 8). Oft erscheinen dieselben unregelmässig, aber niemals sind sie von einer so bizarren Morgensternform wie bei *Illicium verum*.

Der echte Sternanis besitzt in seiner Columella auch kleine und rundliche mehr oder minder stark verdickte Sklereiden; ausgezeichnet ist derselbe jedoch — ganz wie dies von den Fruchtstielen bekannt ist — durch seine riesigen, die sonderbarsten Ausstülpungen, spitze und kegelförmige, gerade und krumme Hörner und Ausläufer besitzenden Astrosklereiden (Fig. 9). An diesen höchst sonderbaren und sehr zahlreichen Gebilden und ihrer Grösse kann der echte Sternanis sicher erkannt werden. Ihr Fehlen würde kennzeichnend für *Illicium religiosum* sein.

Messung und Zählung dieser Sklereiden begegnen einigen Schwierigkeiten. An Schnitten ist weder Messung noch Zählung richtig ausführbar, weil einerseits die grossen Astrosklereiden zerschnitten, andererseits kleine Sklereiden durch überliegendes Gewebe verdeckt werden können. Es ist daher erforderlich, ein Verfahren anzuwenden, durch welches die sklereidischen Elemente der Columella ohne wesentliche Verletzungen hinreichend isoliert werden. Die Versuche zur Ermittelung eines solchen Verfahrens zeigten, dass bei Behandlung der Columellen mit Schultze'scher Mischung sehr leicht Zerstörung eintritt; man muss mit äusserster Vorsicht kalt behandeln und bemerkt trotzdem hier und da Zeichen der beginnenden chemischen Einwirkung auf die Formen. Dagegen hat mir das folgende Verfahren die besten Dienste geleistet: Man erhitzt in einem kleinen etwa 3 ccm fassenden sogen. homöopathischen Fläschchen je eine Columella (die Spindel, welche nach dem Abbrechen der Carpelle übrig bleibt) mit einer Lösung von Natriumsalicylat und Wasser (zu gleichen Gewichtsteilen gelöst) mit fest zugebundenem Stöpsel eine $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde lang im lebhaft strömenden Wasserdampf. Hierdurch wird die Fruchtspindel ganz weich und mit den Fingern, bezw. einem Hornspatel leicht zerdrückbar. Man zerkleinert, soweit dies möglich ist, jedoch ohne Anwendung schneidender Geräte, wäscht mit heissem Wasser aus und behandelt kalt mit frisch hergestellter starker Eau de Javelle bis das Präparat sich durch Nadeln in gewünschter Weise zerlegen lässt. Man ersetzt die Eau de Javelle durch Salzsäure, lässt einen Moment einwirken, wäscht aus, überträgt in Alkohol und untersucht, nachdem durch die Einwirkung des Alkohols alle Gasbläschen beseitigt sind, in schwach alkalischem

Wasser, welchem man etwas Glyzerin zufügt. Die Gewebselemente, insbesondere die Sklereiden, liegen hiernach losgelöst und einzeln zählbar sowie messbar vor, wenigstens die Astrosklereiden von *Illicium verum*. Bei *Illicium religiosum* ist die Zählung nicht genau ausführbar, weil hier die Sklereiden kleiner sind und sich nicht so gut abheben, auch vielfach von Gewebetrümmern verdeckt werden.

Natürlich sind bei der Präparierung Verluste unvermeidlich, doch bleiben dieselben bei geschickter Arbeit unbedeutend. Ich zählte aus einer Spindel von *Illicium verum* 90 typische Astrosklereiden und 10 kleinere rundliche von der Form wie bei *Illicium religiosum*. Jede dieser Sklereiden wurde gemessen, und zwar wurde der grösste Durchmesser und dann der Durchmesser in der auf die erste Richtung Senkrechten gemessen. Die grösste Astrosklereide dieser Columella mafs 436,8 μ : 234,8 μ, die kleinste 91 μ : 72,8 μ. Im Mittel der 90 Messungen typischer Astrosklereiden wurden die Durchmesser 220,2 μ : 146,0 μ gefunden. Das Mittel aus den Messungen der 10 kleineren Sklereiden betrug 129 μ : 86 μ.

Für *Illicium religiosum* wurden die Zellen (Fig. 5 und 6) natürlich nicht mitgemessen, ebenso wenig die den Carpellen angehörigen sklereidischen Elemente, so dass zur Messung die Formen (Fig. 7 und 8) sowie die zugehörigen weniger regelmässigen Sklereiden gelangten. Auf ungefähr der Hälfte des Raumes, welchen ein aus einer Columella hergestelltes Präparat einnahm, wurden bereits 90 Sklereiden gezählt. Die grösste, alle anderen weitaus überragende Sklereide mafs 298,5 μ : 54,6 μ, war jedoch ganz unverzweigt und besass nahezu regelmässige Umrisse, konnte daher mit den Astrosklereiden von *Illicium verum* nicht verwechselt werden. Die nächstgrösste Sklereide mafs 218 μ : 109 μ. Das Mittel aus allen 90 Messungen betrug 103 μ : 56,4 μ. Das Mittel aus 12 beliebig aus dem Präparat einer anderen Columella herausgegriffenen Sklereiden betrug 108 μ : 66 μ, wobei das Maximum 164 μ : 98 μ, das Minimum 58 μ : 29 μ betrug. Bei Untersuchung des verschiedensten im pharmazeutischen Institute der Universität Bern zur Verfügung stehenden Materiales (vergl. meine eingangs zitierte erste Mitteilung) habe ich mich überzeugt, dass Sklereiden von der mittleren Grösse der Astrosklereiden aus *Illicium verum* in *Illicium religiosum* fast nicht vorkommen, und wo sie ausnahmsweise vorhanden sind, jedenfalls schon durch ihre einfachen Formen als zu *Illicium religiosum* gehörig gekennzeichnet sind.

Auf Längs- und Querschnitten der Columellen treten die kennzeichnenden Formen ihrer Sklereiden minder gut hervor, doch wird der Geübte selbst hier nach dem Studium weniger Schnitte kaum mehr in Zweifel sein können, ob Früchte von *Illicium verum* oder *Illicium*

religiosum vorliegen. Die Schnitte werden am besten mit trockenem Messer aus Material gewonnen, welches in einer Mischung aus gleichen Gewichtsteilen Glyzerin, Spiritus und Wasser eingeweicht war, und unmittelbar vor dem Schneiden oberflächlich mit Filtrierpapier abgetupft ist.

Schliesslich möchte ich noch hervorheben, dass die Figuren 5, 6, 7 und 9 sämtlich genau bei 260facher Vergrösserung mikrophotographisch aufgenommen und dann in genauer Grösse der Photogramme nach den Originalpräparaten gezeichnet sind. Figur 8 ist bei 560facher Vergrösserung photographiert und danach gezeichnet. Die Grössenverhältnisse sind daher genau bestimmt und unter Berücksichtigung des Vergrösserungsfaktors können exakte Messungen der abgebildeten Objekte vorgenommen werden. Das ist leider bei den von anderen Seiten veröffentlichten Abbildungen nicht immer der Fall. So hat z. B. E. Collin in seiner oben zitierten Mitteilung den Querschnitt eines Fruchtstieles von *Illicium verum* seiner Angabe nach bei 150facher Vergrösserung abgebildet. Ein Blick auf die Abbildung zeigt die Unrichtigkeit der Angabe. Die Abbildung besitzt etwa 70 mm Durchmesser, während die Stiele von *Illicium verum* nicht unter 1 mm Durchmesser haben!

Wiesbaden im April 1899.

Ueber die quantitative Bestimmung des Santonins.

Von J. Katz.

(Eingegangen den 19. IV. 1899.)

Bei dem Versuch der Wertbestimmung der homöopathischen Urtinktur von *Cina* machte sich der Mangel einer wirklich brauchbaren Methode zur quantitativen Bestimmung des Santonins unangenehm bemerkbar, da die bisher bekannten Methoden von Dragendorff[1]), Flückiger und Ehlinger[2]) und Thäter[3]) in keiner Weise ihrer Aufgabe genügen.

Die Fehler der Dragendorff'schen Methode sind schon von Flückiger hervorgehoben. Diejenigen der Flückiger'schen lassen

[1]) Dragendorff: Qualitat. und quantitat. Analyse von Pflanzen und Pflanzenteilen 1882, pag. 148.

[2]) Archiv d. Pharm. 1886, pag. 6.

[3]) Archiv d. Pharm. 1897, pag. 401—406.