

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Lässt sich die Tschirch'sche Bezeichnung "schizolysigen" und "oblito-schizogen" für die entsprechenden Exkretbehälter aufrecht erhalten oder nicht

Fohn, Maria

Innsbruck, 1934

Einleitung

Einleitung.

Der Bau der Harzgänge, Harz- und Öldrüsen und der Ort der Sekretbildung sind schon sehr früh und sehr lange Gegenstand der Untersuchung und des Streites gewesen.

Zuerst beschäftigte man sich mehr mit dem anatomisch-histologischen Problem. Man untersuchte die Entwicklung der Sekretgänge der Coniferen, Umbelliferen-, Compositen- und Araliaceenwurzeln, ferner die Sekretbehälter der Rutaceen, Myrtaceen, Myoporaceen und die anderer Pflanzenfamilien. Aber allein schon diese Frage wurde stets sehr verschiedenartig beantwortet. Die einen gaben schizogene Genese, die anderen wieder lysigene für ein und dasselbe Objekt an. Die beiden Ausdrücke schizogen und lysigen prägte schon de Bary im Jahre 1877.

Von einer historischen Entwicklung dieser Frage und ihrer verschiedenen Beantwortung durch eine grosse Zahl von Forschern möchte ich an dieser Stelle absehen, da Tschirch in seiner Arbeit über "Die Harze und Harzbehälter" (1906) eine ausführliche und sehr übersichtliche Darstellung einer solchen gibt. Auch bei Elias finden wir einen historischen Überblick über diese Frage und spezielle Angaben über die Rutaceen noch bei Sieck und einiges über die Myrtaceen bei Lutz. Im Laufe der Zeit tauchte auch die Frage über den "Ort der Sekretbildung" auf und wurde ebenfalls zu einem viel umstrittenen Forschungsgebiet. Lange währender Streit, bis endlich Tschirch zu Beginn des 20. Jahrhunderts eine engere Umgrenzung dieser beiden Fragen durch Aufstellung einer Theorie gab.

Zuerst untersuchte Tschirch mit einer Anzahl von Mitarbeitern die schizogenen und dann die lysigenen Behälter, zwei Arten, die, nachdem sie einmal aufgestellt waren, bisher auch allgemein anerkannt wurden. Tschirch fand nun, dass es schon rein schizogene und rein lysigene Sekretbehälter gäbe, dass diese, nämlich die

lysigenen, in Bezug auf die Häufigkeit ihres Vorkommens sehr einzuschränken seien und vielmehr die von ihm früher auch als lysigen bezeichneten Behälter besser entweder als schizo-lysigen oder ob-lito-schizogen zu bezeichnen seien, zwei Ausdrücke, die er für besondere Formen der schizogenen Genese prägte.

Nach Tschirch gibt es also:

1. schizogene Behälter:

- a) schizolysigene Behälter: Typus Citrus
- b) oblitoschizigene Behälter: Typus Eucalyptus

2. lysigene Behälter.

Tschirch versteht unter oblitoschizogenen Behältern solche, die ihrer Genese nach rein schizogen sind, dann aber keine Lösung der Gewebe, sondern eine Degeneration derselben eintritt, indem nämlich die sezernierenden Zellen in weitaus der überwiegenden Zahl der Fälle verkorken und später obliterieren und bisweilen das die Sekrettasche umgebende Gewebe verholzt.-Die lysigenen Behälter werden auch schizogen angelegt, erweitern sich aber lysigen, d. h. , es treten nachträgliche Gewebezestörungen ein, die die primäre schizogene Gewebelücke vergrössern.

Zur Lösung der zweiten Frage, dem Ort der Sekretbildung, suchte er auf folgende Weise näher zu kommen. In seiner Arbeit aus dem Jahre 1906 geht er von dem Satze aus: "Es scheint nicht wahrscheinlich, dass Harze und ätherisches Öl durch mit Wasser imbibierte Membranen diffundieren kann." (S.1095) Mit dieser Formulierung der Frage steht er bereits im Gegensatz zu der von N.I.C.Müller aufgestellten Theorie, die besagt, dass sich Harz im Innern der Zellen bildet und die Ausscheidung des Balsams durch die Membran der sezernierenden Zellen hindurch in den interzellularen Sekretraum erfolgt.

Tschirch studierte zunächst die Frage an den schizogenen Behältern, bei denen sich das Sekret in einem Interzellularraum befindet, und die schliesslich, seiner Meinung nach, die klarste Antwort über den Ort der Sekretbildung geben müssten. Tschirch

konnte an keinem von ihm untersuchten Objekte ein Durchdringen von Harz, Harzbalsam und ätherischen Ölen durch wasserhältige Membranen beobachten, noch ein solches Durchdringen aus rein theoretischen Gründen annehmen, sondern fand vielmehr den Sitz der Sekretbildung in einer bestimmten den Kanal, Behälter oder die Zelle auskleidenden Schicht, die er als "resinogene Schicht" oder als das "Laboratorium der Harzerzeugung" bezeichnete. Er hält die resinogene Schicht für eine Wandschicht des Kanals oder für eine gegen den Interzellularkanal gerichtete, verschleimte Membranpartie, der die Fähigkeit zukommt, Balsam zu bilden, die also resinogen geworden ist. "Die schaumige Beschaffenheit des resinogenen Beleges," sagt Tschirch, "rührt also daher, dass in eine schleimige Grundmasse Balsamtröpfchen eingelagert sind. Da nun der Harzbalsam, wie die Beobachtung lehrt, zuerst hier und hier auch später vorwiegend, wenn nicht ausschliesslich entsteht, so sind wir berechtigt, dem Schleimbeleg den Namen "resinogen" zu geben und in ihm das Laboratorium der Harzerzeugung anzunehmen; einen weiteren Beleg für diese Annahme sehe ich in der Tatsache, dass der resinogene Beleg im Alter zugrunde geht."(S.1123)

Tschirch's Arbeiten erstreckten sich auf eine grosse Zahl von Pflanzenfamilien, von denen die der Coniferen, Umbelliferen, Compositen, Araliaceen, Myrtaceen und Rutaceen auch von anderen Forschern häufig bearbeitet worden sind. Von den Harzkanälen, Harz- und Ölbehältern und Ölzellen sagt Tschirch in seiner Arbeit: " Es sind dies diejenigen Sekretbehälter, deren gemeinsames Merkmal bei grösster morphologisch-anatomischer Verschiedenheit in der Bildung von ätherischen Ölen und Harz oder einem von beiden beruht. Da die Bildung dieser Sekrete ein chemischer Vorgang ist, so war durch eine vergleichend anatomische Untersuchung der Organe, in denen sich dieser Vorgang abspielen muss, einige Aufklärung wenigstens über den Ort und die näheren anatomischen Umstände der Sekretbildung zu erwarten.")S.1097). Und es gelang ihm auch tatsächlich solche Schleimschichten am Orte der Sekretbildung direkt nachzuweisen.

Und er sagt: "...Die resinogene Schicht ist eine Schleimschicht meist ganz bestimmter Struktur." ... (S.1097) Tschirch fand für alle von ihm untersuchten Arten eine solche resinogene Schicht. Seine Lehren galten als einzig dastehend und wurden als solche auch längere Zeit hindurch allgemein anerkannt.

Die schizogene Entstehung der Harzgänge der Coniferen, Umbelliferen und anderer wurde auch späterhin nicht mehr angezweifelt, wohl aber das Vorhandensein einer resinogenen Schicht bei den einzelnen Pflanzenfamilien. Die erste, die der Tschirch'schen Lehre widersprechende Resultate erhielt, war Frau E.Schwabach. Sie untersuchte die-selben Arten der Coniferen, die auch Tschirch behandelte, sehr eingehend und konnte wohl die schizogene Genese bestätigen, nicht aber das Vorhandensein einer resinogenen Schicht. Sie fand viel mehr in den Epithelzellen die ersten Harztropfen, die nach der Differenzierung der Harzkanalzellen, bald nach der Entstehung des Kanals, in diesen diffundieren. Auf Grund dieser Resultate wurde sie von Tschirch einige Male heftig angegriffen. Aber vergebens. Im Jahre 1922 veröffentlichte Hannig seine Arbeit über "Untersuchungen über die Harzbildung in Coniferennadeln", in der er die Feststellung von Frau Schwabach bestätigte, auch er fand also keinen resinogenen Beleg. Dasselbe bewies ebenfalls A.Franck in seinen Untersuchungen "Über die Harzbildung in Holz und Rinde der Coniferen."

Auch für die Umbelliferen, bei denen nach Tschirch eine resinogene Schicht besonders deutlich ausgebildet sein soll, mussten Moenikes (1924) und Elias (1929) die Behauptung abschlägig beantworten. Dieser hat wohl Schleimschichten nachgewiesen, konnte ihnen aber keine resinogene Bedeutung zumessen. V.Guttenberg, der sich mit der Entwicklung und Sekretbildung der Lysimachia - Harzdrüsen befasste, kam über die Natur der resinogenen Schicht zu keiner Klarheit und neigt eher zu der Ansicht, dass das Sekret im Plasma gebildet werde.

Ein weitaus umstritteneres Gebiet ist die Entstehung der Sekretbehälter der Rutaceen und Myrtaceen. Nach Tschirch sind die Behälter der Rutaceen-Typus Citrus-schizolysigen, eine Feststellung, die auch sein Schüler Sieck bestätigte, und die Behälter der Myrtaceen-

Typus Eucalyptus-oblitoschizogen, eine Behauptung, die Lutz, ein weiterer Schüler Tschirch's, bewiesen hat.

Zuerst wurden von Haberlandt aus der Familie der Rutaceen die Sekretbehälter von *Ruta graveolens* untersucht, die früher für lysigen gegolten haben. Er schreibt darüber in seiner "Physiologischen Pflanzenanatomie" Folgendes: "Es ist übrigens hervorzuheben, dass in manchen Fällen der Drüsenraum schizogen angelegt und später auf lysigene Art noch erweitert wird. Eine solche Entstehung eines Drüsenraumes ist zuerst von mir und zwar im Laubblatt von *Ruta graveolens* entdeckt worden. Sie kommt auch sonst öfters vor und dürfte die Ursache sein, dass sich die Angaben der Autoren betreffs der Entstehungsweise verschiedener Drüsen nicht selten sehr widersprechen. Derartige Drüsen hat Tschirch später als "schizolysigene" Sekretbehälter bezeichnet." (S.467)

Die Ansichten über die Entstehung und Sekretbildung der Citrus- und Eucalyptus-Sekretbehälter gehen also auch auseinander. Was die einen für lysigen halten, beschreiben die anderen als schizogen und umgekehrt.

Die Untersuchungen von Elias (1929) sprechen unbedingt für eine lysigene Genese der Sekretbehälter von Citrus und verneinen auch das Vorhandensein einer resinogenen Schicht. Da aber auch diese Erklärungen und speziell die Zeichnungen nicht so ganz befriedigend sind, entschloss ich mich, die Citrus-Behälter einer nochmaligen eingehenden Untersuchung zu unterziehen und beschränkte mich dabei ausschliesslich auf die Feststellung der eigentlichen Genese, also auf das rein anatomisch-histologische Problem. Auf die Erforschung des Ortes der Sekretbildung und dessen Beschaffenheit möchte ich mich schon aus dem Grunde nicht einlassen, da es bis heute noch keine spezifischen Reagenzien für Harze, ätherische und fette Öle, Schleime und s.w. gibt, worauf sicher auch viele Meinungsverschiedenheiten der einzelnen Autoren zurückzuführen sind.

Als zweites Objekt untersuchte ich *Eucalyptus globulus* ebenfalls nur auf die histologische Genese hin. *Eucalyptus* ist sowie auch viele andere Objekte ein vielumstrittenes und von Tschirch und

seinem Schüler Lutz als Typus der oblitoschizogenen Entstehung betrachtet. Objekt.

Für eine zweite grosse Fehlerquelle halte ich das Anfertigen von Handschnitten zur Aufstellung einer Entwicklungsreihe. Diese Schnitte sind vor allem einmal ungleich dick und dann ist es unmöglich, sich Schnittserien zu verschaffen, die für die Lösung dieses Problems unumgänglich notwendig sind. V. Guttenberg hat meines Wissens als erster mit Mikrotomschnittserien gearbeitet und später auch Elias. Ich selbst habe mich dieser Arbeitsweise angeschlossen.

Bevor ich auf die Ergebnisse meiner Arbeit eingehe, möchte ich einiges über die Arbeitsmethoden berichten, denn auch auf diese wird in anderen Arbeiten nur sehr flüchtig und unklar hingewiesen.

Arbeitsmethoden.

Zur Untersuchung wurden verschieden alte Blattknospen, Blätter und Sprosstücke von *Citrus medica* und *Eucalyptus globulus* verwendet. Als Fixierungsmittel diente hauptsächlich Carnoy, daneben verwendete ich auch ein Gemisch von Chrom-Essig-Osmiumsäure nach Flemming (schwächere Konzentration). Die Objekte belies ich über Nacht in Carnoy, wusch sie am Morgen gut mit abs. Alkohol aus und präparierte sie nach Straßburger für die mikrotomtechnische Verarbeitung. Da es mir nicht darum zu tun war, primär im Plasma gebildete Umwandlungsprodukte und schleimige Komponenten zu erfassen, noch ätherische Substanzen nachzuweisen, wurde von der Fixierung dieser Massen abgesehen. Ich erwähnte ja schon, dass ich mich wegen der bereits angeführten Gründe in keiner Weise auf die Erforschung stofflicher Verhältnisse einlassen will. - Ich verfertigte ausschliesslich Schnittserien, deren Dicke 12 - 14 μ betrug. Als Farbstoffe für Mikrotomschnitte eigneten sich am besten Kernschwarz und Hämatoxylin nach Delafield. Die Einbettung der Dauerpräparate erfolgte in Canadabalsam.

Für Handschnitte verwendete ich teils frisches, teils in Alkohol gehärtetes Material und untersuchte es mit Chlorzinkjod auf Zellulose und Metakutinisierung, diese aber auch noch mit conc. KOH

durch Verseifung auf kaltem Wege. Auch an Mikrotomschnitten gelang die Reaktion mit Chlorzinkjod und KOH sehr gut. Eau de Javelle verwendete ich ausschliesslich zur Feststellung plasmatischer Stoffe im Drüsenraum, sonst aber ist vom Gebrauch dieses Reagens abzusehen, da es solche plasmatische Bestandteile löst.

1. Befunde bei *Citrus medica*, L. (Mittelmeer)

Die Exkretbehälter der Rutaceen wurden schon von Malpighi um die Mitte des 17. Jahrhunderts entdeckt. Weiterhin dann von einer Reihe von Forschern auf ihre Entstehung und später auch auf die Sekretart und den Ort seiner Bildung hin untersucht. Der erste, der ihren schizogenen Ursprung erkannte, war Berthold (Citrus) und Haberlandt (*Ruta graveolens*). Andere wieder hielten ihre Exkretbehälter für lysigen. Diese beiden Ansichten wechselten dauernd, bis endlich Tschirch eine Lösung fand. Er untersuchte mit Sieck, seinem Schüler, die Exkretbehälter von Citrus auf ihre schizogene Anlage, die sie aber nicht ganz berechtigt fanden, sondern ihr nach Tschirch den Namen "schizolysigen" gaben, wie schon in der Einleitung erwähnt wurde. Der letzte aber, der ihre lysigene Entstehung bewies, war Elias, dessen Ansicht ich mich, wie aus dem weiteren Verlauf der Arbeit hervorgehen wird, anschliessen werde. Nicht ganz einverstanden bin ich mit seiner Erklärung und seinen Zeichnungen.

Ich untersuchte also Blattknospen, Blätter und Sprosse verschiedenen Alters. Das ausgewachsene Blatt von Citrus weist den üblichen Bau des Mesophylls auf, Die Differenzierung geht sehr langsam vor sich, so dass wir an einem Blatt von 7 mm Breite noch keinerlei Unterschied zu erkennen ist. Die Blattknospen bestehen aus reinem Meristemgewebe, die Sprosse zeigten lebhaftes kambiale Tätigkeit. - Alle Exkretbehälter werden in der Blattknospe, aber nicht alle zur selben Zeit, angelegt, daher finden wir in einem älteren Blatt grössere und kleinere Exkretbehälter vor. Auch hängt das Wachstum der Behälter mit dem Gesamtwachstum des ganzen Organes zusammen, weshalb das Wachstum der etwas später angelegten "Drüsen"