

stigma parvum, capitatum; gemmulae in loculis binae, campylotropae, compressiusculae, ad anguli centralis basin collateraliter affixae, rhaephe ventrali brevi oblique descendente vel subhorizontali, micropyle intus superiore; fructus —?

In Australia; coll. SIEBER n. 512 (partim, exclusis nempe specimenibus quibusdam *Hibbertiae dentatae* R. Br. sub n. 512, loco n. 513, editis, a F. C. DIETRICH in „Jahrb. d. Berlin. bot. Gart.“ I, 1881, p. 304 solis sub n. 512 indicatis).

40. J. Reinke: Die Fluorescenz des Chlorophylls in den Blättern.

Eingegangen am 19. Juni 1884.

In meinem Aufsatz: „Die optischen Eigenschaften des grünen Gewebe und ihre Beziehungen zur Assimilation der Kohlenstoffs¹⁾ habe ich mich u. A. auch mit der Frage beschäftigt, ob das Chlorophyll in den Blättern fluorescirt, wie es von N. J. C. Müller behauptet, von Lommel und Hagenbach bestritten war. Der letztere hat allerdings in einer späteren Notiz²⁾, die ich beim Niederschreiben jenes Aufsatzes übersehen habe, ebenfalls bei Blättern eine ganz schwache Fluorescenz beobachtet, während mir diese Beobachtung nicht geglückt war.

Herr Prof. Müller in Münden hatte nun die Freundlichkeit, mir die genaueren Umstände mitzuthellen, unter welchen man das Fluorescenzlicht der Blätter wahrzunehmen vermag. Diese bestehen darin, dass man ein Spectrum von sehr grosser Lichtstärke auf ein dunkel gefärbtes, lederartiges Blatt (z. B. von *Ficus elastica*) im Dunkelzimmer entwirft und dies in der bekannten Weise durch ein Prisma betrachtet: es gelingt dann allerdings, wie mich eine Reihe von Versuchen überzeugte, ein schwaches Fluorescenzspectrum zu sehen. Der Grund, dass mir dies früher nicht gelungen war, ist darin zu suchen, dass ich kein hinreichend lichtstarkes Spectrum und nicht die geeigneten Blätter benutzt hatte.

Das Chlorophyll der Blätter fluorescirt also in der That, allerdings jedoch im Vergleich zu jeder Chlorophylllösung ausserordentlich schwach; denn bei dem Auffallen eines weissen Lichtkegels sieht man

1) Vgl. diese Berichte. Bd. I. S. 395 ff

2) Poggend. Ann. Jubelband. S. 303 ff. (1874).

keine Fluorescenz, während jede Lösung bei diesem Verfahren sehr intensiv fluorescirt. Die Methode des derivirten Spectrums, durch welche allein die Fluorescenz der Blätter sich nachweisen lässt, ist in der That eine so empfindliche, dass man bei ihrer Anwendung alle möglichen Gegenstände (Papier, Elfenbein u. s. w.) fluoresciren sieht.

Es besteht also eine solche Differenz zwischen dem Grade der Fluorescenz des in Lösung befindlichen Chlorophylls und desjenigen der Blätter, dass es für die von mir aus dem verschiedenen optischen Verhalten gezogenen Schlussfolgerungen keinen Unterschied macht, ob das Chlorophyll der Blätter gar nicht fluorescirt oder so schwach, wie es thatsächlich der Fall ist. Die diesbezüglichen Bemerkungen von Tschirch¹⁾ halte ich daher für unberechtigt.

Ich halte also nach wie vor daran fest, dass das Chlorophyll in den Chromatophoren der Zellen nicht als Lösung, sondern im festen oder relativ festen Zustande enthalten ist, etwa ähnlich fein vertheilt, wie in erstarrtem Paraffin, welches Chlorophyll im flüssigen Zustande aufgelöst hatte.

Ich habe bereits in meiner erwähnten Arbeit²⁾ die Beobachtung mitgetheilt, dass, während das Chlorophyll im geschmolzenen Paraffin auf das schönste fluorescirt, die Fluorescenz mit dem Erstarren des Paraffins sofort aufhört, um bei erneutem Schmelzen wieder hervorzutreten; bei diesen Versuchen hatte ich stets nur einen Kegel gewöhnlichen Sonnenlichts auf das Paraffin fallen lassen.

Jetzt habe ich eine mit Chlorophyll gesättigte feste Paraffinscheibe nach der Methode des derivirten Spectrums untersucht und dabei gefunden, dass das feste Paraffinchlorophyll ebenfalls eine schwache Fluorescenz besitzt, welche dem Grade nach ziemlich genau mit derjenigen eines Blattes von *Ficus elastica* übereinstimmt. Somit spricht die Fluorescenz der Blätter gerade dafür, dass das Chlorophyll als fester Körper in den Blättern enthalten ist.

Bei dem gegenwärtigen Stande unserer thatsächlichen Kenntnisse sind allerdings verschiedene Vorstellungen über die Art der Vereinigung des Chlorophylls³⁾ mit dem Substrate, den Chromatophoren, möglich.

1) Untersuchungen über das Chlorophyll. V. Diese Berichte. Bd I. S. 468.

2) l. c. S. 406.

3) Es ist ganz unhistorisch, wenn man mit dem Worte Chlorophyll etwas Anderes als den extrahirbaren Farbstoff bezeichnet; denn in diesem Sinne wird das Wort Chlorophyll in der älteren grundlegenden Literatur angewandt, so z. B. bei Meyen, Neues System der Pflanzenphysiologie. Bd. II. S. 429 ff. Vgl. auch die neuste Arbeit von Tschirch: Untersuchungen über das Chlorophyll. Berlin, Parey, 1884, S. 6. — Ich benutze die Gelegenheit, um im Hinblick auf eine S. 65, Anm. 11 dieser Arbeit angeführte Notiz von mir mitzutheilen, dass nach meinen Untersuchungen nicht bloss Ameisensäure, sondern auch schweflige Säure die Ueberführung des Chlorophylls in Chlorophyllan bewirkt.

Bei Annahme meiner Meinung, dass das Chlorophyll chemisch activ an der Zersetzung der Kohlensäure theilhaftig ist, wird diese Zahl der möglichen Vorstellungen allerdings erheblich eingeschränkt, weil es in diesem Falle nöthig ist, dass die Chlorophyllmoleküle in unmittelbare Berührung mit den in wässriger Lösung enthaltenen Kohlensäuremolekülen treten müssen. Wäre das Chlorophyll in einer festen fett- oder wachsartigen Substanz eingebettet, so würde wegen der Unbenetzbarkeit der letzteren die Berührung mit der wässrigen Kohlensäure nicht stattfinden können, während doch offenbar möglichst viele Chlorophyllmoleküle mit möglichst zahlreichen Kohlensäuremolekülen in Wechselwirkung treten müssen. Ich gebe daher einer anderen Hypothese den unbedingten Vorzug, dass nämlich das Chlorophyll der aus eiweissartigen Verbindungen oder Plastin¹⁾ bestehenden Gerüstsubstanz der Chromatophoren in feinsten Vertheilung beigemischt ist. Diese Beimischung kann eine rein mechanische sein, analog derjenigen in festem Paraffin, doch ist auch eine chemische Verbindung des Chlorophylls mit einer Proteinstoffsubstanz (im weiteren Sinne) nicht ausgeschlossen, vielleicht sogar als das wahrscheinlichste anzusehen. In diesem Falle müssen wir uns die Verbindung als eine so lockere vorstellen, dass sie bereits durch Alkohol gespalten wird und das Chlorophyll in diesem sich auflöst.

Solche lockere Kohlenstoffverbindungen, welche bereits durch Einwirkung eines Lösungsmittels für den einen Bestandtheil gespalten werden, kommen thatsächlich vor, und Hoppe-Seyler²⁾ z. B. nimmt an, dass das Oxyhämoglobin mit dem Lecithin der rothen Blutkörperchen chemisch verbunden sei, welche Verbindung aber durch Aether, Chloroform und andere Lösungsmittel des Lecithins gespalten werde.

Wie dem auch sein mag und wie unser Wissen über die Zusammensetzung und Function des Chlorophyllapparats sich auch dermaleinst

1) In einem Aufsätze der botanischen Zeitung (1884, No. 8) hat O. Löw den von mir aufgestellten Begriff des Plastins einer Kritik unterworfen, dessen Facit ist, dass Plastin „ein stark verunreinigter Eiweisskörper“ sei; es soll demselben noch eine erhebliche Quantität Fett und Kohlehydrat beigemischt sein. Ich bemerke dagegen nur, dass ich das Plastin selbst zunächst unter die Eiweisskörper im weiteren Sinne gerechnet habe (vgl. Studien über das Protoplasma. I. S. 160) und auch zugegeben, dass ich kein völlig reines Präparat gewinnen konnte: so unrein, wie die Substanz, welche O. Löw in Arbeit nahm, ist das von mir näher untersuchte Material gewiss nicht gewesen.

Wenn nun Löw aus seinem Plastin durch Erwärmen mit 5prozentiger Salzsäure Zucker abschied, so ist das gewiss interessant; ich möchte jedoch glauben, dass dieser Zucker aus dem Plastin abgespalten wurde, nicht aber aus einem beigemischten unlöslichen Kohlenhydrate durch Inversion entstanden ist. Dass endlich das Plastin beim Kochen mit stärkeren Alkalien vollständig gelöst und durch Säuren aus dieser Lösung wieder gefällt wird, habe ich selbst angegeben (l. c. S. 51), die bezüglichen Versuche Löw's bringen also nichts Neues.

2) Physiologische Chemie. III. S. 381.

gestalten möge, so scheint doch soviel bereits gesichert, dass das Chlorophyll nur in Vereinigung mit der protoplasmatischen Gerüstsubstanz der Chromatophoren Kohlensäure zu zersetzen vermag; mir erscheint darum die Annahme am nächsten zu liegen, dass die Bindung des Farbstoffes in der plasmatischen Grundsubstanz eine chemische sei. Bei dieser Annahme können wir uns die Chlorophyllbildung beim Ergrünen der Chromatophoren so vorstellen, dass ein Theil des Moleküls gewisser hoch zusammengesetzter Stoffe der Gerüstsubstanz unter Anlagerung neuer Atomgruppen sich in Chlorophyll umwandelt.

41. Th. Jaensch: Zur Anatomie einiger Leguminosenhölzer.

(Mit Tafel V.)

Eingegangen am 26. Juni 1884.

Meiner Promotionsschrift. über *Herminiera Elaphroxylon* G. P. R. (Breslau 1883) war im Manuskripte als zweiter Theil ein vergleichend-anatomische Studien an anderen Leguminosenhölzern enthaltender Anhang beigegeben, welcher seinerzeit von mir nicht mit durch den Druck veröffentlicht worden ist. In der heutigen Mittheilung will ich die Ergebnisse dieser auf Veranlassung meines verehrten, nunmehr verstorbenen Lehrers, Herrn Geheimraths Professor Goepfert, angestellten Nebenuntersuchungen unter Berücksichtigung der mir inzwischen noch bekannt gewordenen einschlägigen Arbeiten von Mori¹⁾ und Krah²⁾ in möglichst gedrängter Kürze zusammenfassen. Vorher jedoch sei es mir gestattet, aus dem monographischen Haupttheile meiner Dissertation die Darstellung des Stammbaues von *Herminiera* in kurzen Zügen zu rekapituliren, indem ich mich auf das Allerwesentlichste beschränke und nur auf einige besonders interessante anatomische Eigenthümlichkeiten unter Hinweisung auf die beigegeführten Abbildungen etwas näher eingehe.

Der Stamm von *Herminiera Elaphroxylon* G.P.R.³⁾ besitzt

1) A. Mori, Sulla struttura del fusto dell' *Erythrina Crista-galli*. Nuov. Giorn. Bot. Ital., vol. X. (Pisa 1878), p. 40—42. Mit einer Tafel.

2) Fr. W. Krah, Ueber die Vertheilung der parenchymatischen Elemente im Xylem und Phloem der dikotylen Laubbäume. Promotionsschrift. Berlin 1883.

3) Ich benutze diese Gelegenheit, um ein Versehen wieder gut zu machen, welches mir bei meiner Nachtragsmittheilung im vorigen Hefte dieser Berichte begegnet ist. Ich habe dort bei Besprechung der geograph. Verbreitung versäumt anzugeben, dass die *Herminiera*, wie mir Herr Prof. Schweinfurth unter dem 25. Jan.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Reinke (Reincke) Johannes

Artikel/Article: [Die Fluoreszenz des Chlorophylls in den Blättern 265-268](#)