

XVIII.

Weitere Untersuchungen über den grünen und gelben Chlorophyllfarbstoff¹⁾.

Von

Dr. Adolf Hansen.

In meiner ersten Publikation über diesen Gegenstand (Arbeiten a. d. botan. Institut zu Würzburg Bd. III Heft 1 und 2) habe ich eine Methode mitgetheilt, die beiden Farbstoffe aus grünen Pflanzentheilen getrennt darzustellen. Die Fortsetzung dieser Untersuchung wurde da wieder aufgenommen, wo ich dieselbe seinerzeit abbrechen mußte. Es handelte sich zunächst darum zu entscheiden, ob durch die Verseifungsmethode der reine Farbstoff gewonnen werde, oder ob derselbe auf diesem Wege nur als Natriumverbindung zu erhalten sei. Diese Frage kann natürlich nur durch eine wirkliche Untersuchung gelöst werden. Ich habe dieselbe in folgender Weise in Angriff genommen. Wenn das von mir dargestellte Chlorophyllgrün eine Natriumverbindung des Farbstoffes war, so mußte sich der reine Farbstoff durch eine stärkere Säure abcheiden lassen, was thatsächlich gelungen ist. Wenn man das nach der angegebenen Methode dargestellte, vom gelben Farbstoff freie Chlorophyllgrün in Wasser löst, die Lösung mit Äther überschiebt und nach Hinzufügen einer verdünnten Säurelösung (z. B. Weinsäure) schüttelt, so geht der freie Farbstoff in den Äther über. Daß dies thatsächlich der in Freiheit gesetzte Farbstoff ist, geht aus dem umgekehrten Experiment hervor. Schüttelt man die erhaltene ätherische Farbstofflösung mit einer verdünnten wässrigen Lösung eines Alkalis, so geht der Farbstoff sofort mit demselben die in Wasser lösliche Verbindung wieder ein und der Äther wird farblos. Dieses Ergebnis liefert den besten Beweis, daß der in meiner ersten Untersuchung eingeschlagene Weg ein durchaus konsequenter ist, der eben nur bis zu Ende verfolgt werden muß.

Für die Absecheidung des reinen Farbstoffes durch eine Säure aus dem

¹⁾ Aus den Sitzungsberichten der Würzburger Phys.-med. Ges. 1886. XV. Sitzung vom 31. Juli 1886.

Chlorophyllgrün war folgende Überlegung zu machen. So unempfindlich der Farbstoff unter gewöhnlichen Bedingungen in alkoholischer Lösung gegen Alkalien ist, so empfindlich ist er, wie von G. Kraus und Anderen früher festgestellt wurde, gegen Säuren. Sie führen den Farbstoff in eine braune, noch ungenügend untersuchte Substanz über. Über die Säurewirkungen liegen nur allgemeine Bemerkungen vor, weshalb ich die wichtigsten Säuren bezüglich ihrer Einwirkung auf einen gewöhnlichen alkoholischen Blätterauszug zu meiner Orientirung durchprüfte. Salzsäure und Schwefelsäure zersetzen wie bekannt den Farbstoff leicht, doch ist als neue Beobachtung hinzuzufügen, daß das durch Eindampfen aus dem alkoholischen Blätterauszuge gewonnene grüne, halbfeste Extrakt sich in konzentrierter Schwefelsäure mit schön grüner Farbe auflöst; erst beim Zusatz von Wasser tritt die Braunfärbung ein. Auch gegen Oxalsäure, Weinsäure und Äpfelsäure zeigt sich die Chlorophylllösung sehr empfindlich, weniger schon gegen verdünnte Essigsäure, und Borsäure rief erst nach tagelanger Einwirkung eine Veränderung hervor. Ich wählte daher zunächst diese Säure, um den grünen Chlorophyllfarbstoff aus dem Chlorophyllgrün abzuscheiden, und thatsächlich zeigte sich diese schwache Säure im Stande, den Farbstoff in Freiheit zu setzen. Der grüne Chlorophyllfarbstoff ist also eine Substanz von sehr schwach saurem Charakter, welche auch durch Kohlensäure aus ihrer Natriumverbindung frei gemacht wird. Die Absecheidung des freien Farbstoffes durch Borsäure geschieht in der Weise, daß das Chlorophyllgrün in Wasser gelöst, mit viel Äther überschieftet und die konzentrierte Borsäurelösung zugefügt wird. Beim Schütteln nimmt der Äther den grünen Farbstoff auf und man erhält eine überraschend schöne smaragdgrüne Lösung, welche ganz auffallend starke, blutrothe Fluorescenz besitzt. Selbst in diffusum Tageslicht ist dieselbe sehr stark und auch ganz verdünnte Lösungen fluoresciren noch glänzend, während die Fluorescenz eines gewöhnlichen Blätterauszuges bei gleicher Verdünnung nicht mehr wahrzunehmen ist. Durch Abdestilliren des Äthers kann der Farbstoff aus der Lösung gewonnen werden, doch wird es die Hauptaufgabe für seine Darstellung sein, ihn von jeder Verunreinigung durch die zur Absecheidung benutzten Säuren zu befreien, da er bei Gegenwart kleiner Mengen einer derartigen Verunreinigung sich bei längerem Aufbewahren verändert. Ich werde in der weiteren Verfolgung dieser Untersuchungen noch einige andere Säuren zur Absecheidung des reinen Farbstoffes aus seiner Natriumverbindung benutzen und über die Resultate später berichten. Der freie Farbstoff enthält Eisen, was in meinen ersten Untersuchungen noch zweifelhaft geblieben war. Auf den Eisengehalt des Farbstoffes mußte zwar schon aus der durch GRIS, SALM-HORSTMAR und gründlich durch SACHS bewiesenen Nothwendigkeit der Eisenzufuhr für das Ergrünen von Pflanzenorganen geschlossen werden.

Spektroskopische Tafeln und andere Angaben über den grünen Farb-

stoff können erst später veröffentlicht werden. Leider wird auch ein Autor, welcher lieber abgeschlossene Arbeiten veröffentlicht, durch die Zustände in der Literatur gezwungen, Unfertiges zu publiziren.

Den gelben Chlorophyllfarbstoff, welchen ich zuerst aus der Petrolätherlösung in Nadeln krystallisirt erhielt, habe ich durch mehrfache Reinigung in rhombischen Einzelkrystallen und Aggregaten erhalten. Diese haben eine orangerothe Farbe, während die dünneren Nadeln gelb aussehen. Es erklären sich dadurch die Angaben mehrerer Autoren. z. B. BORODIN'S u. A., daß in den Blättern auch ein rother Farbstoff neben dem gelben und grünen vorkomme; es sind sogar mehrfach solche dunkelorange-rothe Massen als Zellinhalt abgebildet worden, ohne daß die Autoren erkannten, daß es sich nur um dichte Massen gelben Chlorophyllfarbstoffes handelt. Thatsächlich ist dies der Fall und die orangerothern Rhomben des Chlorophyllgelbs lösen sich in allen Lösungsmitteln wieder mit gelber Farbe. Das Chlorophyllgelb verhält sich hierin ähnlich wie z. B. das Kaliumbiechromat. dessen orangerothe Krystalle eine gelbe Lösung geben, wenn dieselbe verdünnt ist. Die verschiedene Farbe dickerer und feiner Krystalle des Chlorophyllgelbs bestätigt meine frühere Angabe, daß auch Chromatophoren durch dichtere oder weniger dichte Einlagerung des Farbstoffes in den Farbstoffträger gelb oder orange aussehen können. (Vgl. HANSEN, Die Farbstoffe der Blüten und Früchte.) In sehr feiner Vertheilung z. B. in Wassertropfen kann sogar das Chlorophyllgelb dem Auge den Eindruck eines rosarothern Farbstoffes machen und ich vermüthe, daß sich so mehrere Abbildungen von Zellen mit gelben und rosarothern Chromatophoren neben einander erklären. Die rhombischen Krystalle des Chlorophyllgelbs, welche ich erhielt, sehen denen des Carotins so ähnlich, daß ich die Behauptung von A. ARNAUD (Comptes rendus 47. Mai 1886) für berechtigt halte, welcher das Carotin für identisch mit dem gelben Chlorophyllfarbstoff erklärt. Freilich scheint mir seine weitere Angabe, das Carotin sei ein Kohlenwasserstoff, doch noch einer ernsten Nachprüfung zu bedürfen. Auch über den gelben Chlorophyllfarbstoff werde ich die Untersuchungen fortsetzen.

Herrn Prof. FISCHER, welcher mir gestattete, im chemischen Laboratorium diese Untersuchungen auszuführen, bin ich zu großem Danke verpflichtet.

Würzburg, 28. Juli 1886.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Hansen Adolf [Adolph]

Artikel/Article: [Weitere Untersuchungen über den grünen und gelben Chlorophyllfarbstoff 430-432](#)