

Die HH. Briquet (Generalreferent), Lauterborn und Lister¹⁾ werden gebeten, sich jetzt noch entweder allein oder unter Zuziehung von Zoologen und Botanikern folgender Aufgabe zu unterziehen:

1. Bezüglich der Nomenklatur der *Cytomorpha* Vorschläge auszuarbeiten, die sowohl mit den zoologischen als den botanischen Nomenklaturregeln harmonisieren.

2. Eine Liste von nomina conservanda auszuarbeiten.

23. Mai 1909.

Kleinere Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der
k. k. Universität in Wien. Nr. L.

Beiträge zur Kenntnis der Entstehung des Chlorophyllpigmentes in den Blättern immergrüner Koniferen.

Von Cäcilie Stein (Wien).

Es ist schon lange bekannt, daß die Träger des Chlorophyllpigmentes, die Chloroplasten, nur aus ihresgleichen durch Teilung hervorgehen können; ebenso, daß sie nur im Lichte befähigt sind, den Chlorophyllfarbstoff, resp. dessen grünen Bestandteil zu bilden. Es wird in diesem Falle das Chlorophyllpigment „photochemisch“ gebildet. Nur bei wenigen Pflanzen, z. B. bei Koniferen, konnte bekanntlich eine Chlorophyllbildung im Dunkeln nachgewiesen werden. Es sind eben nur diese Gewächse durch die Fähigkeit ausgezeichnet, das Pigment auf rein chemischem Wege zu produzieren.

Wie Wiesner²⁾ gezeigt hat, ist das Grün der vollständig entwickelten Blätter ein verschiedenes und bei den meisten Pflanzen ein ganz charakteristisches. Es unterscheiden sich die Gewächse überhaupt durch eine Eigentümlichkeit ihres Grüns, die erblich festgehalten wird und ebenso konstant ist wie etwa die Blattgestalt. Diese ererbte und festgehaltene Eigentümlichkeit hängt von einer ganz bestimmten Zusammensetzung des Chlorophyllpigmentes nicht nur bezüglich seiner grünen, sondern auch bezüglich seiner gelben

¹⁾ Die HH. Lauterborn und Lister sind seitens des Kongresses Wien 1905 zu Mitgliedern der Nomenklaturkommission für Zellkryptogamen gewählt worden, speziell H. Lauterborn für die *Flagellatae*, H. Lister für die *Myxomycetes*. Letztere werden, weil seit langem auch in die Botanik aufgenommen, wohl geringe Schwierigkeiten machen.

H. Lauterborn, den ich selbst 1905 vorschlug, ein ebenso ausgezeichneter Botaniker wie Zoologe und einer unserer ersten Fachleute auf dem Gebiete der Protozoen, ist für den hier in Betracht kommenden Zweck gewiß die geeignetste Persönlichkeit. Doch zweifle ich, ob er sich allein einer Arbeit von solchem Umfange unterziehen werde.

²⁾ Wiesner J., Lichtgenuß der Pflanzen, Leipzig (Engelmann), 1907, pag. 220, 221.

Bestandteile ab. Zwischen beiden Komponenten nimmt Wiesner¹⁾ einen genetischen Zusammenhang an, u. zw. hauptsächlich auf Grund der Beobachtung, daß sich beim Ergrünen etiolierter Keimlinge der Etiolingsgehalt vermindere. Auch Tschirch²⁾ tritt für eine derartige Beziehung zwischen Chlorophyll und Xanthophyll ein. Daß die Leukoplasten der Kartoffel Etiolin führen, was auch auf einen genetischen Zusammenhang hindeuten kann, wurde ebenfalls von Wiesner³⁾ nachgewiesen.

Nun ist die Tönung des Grüns auch in den verschiedenen Altersstufen der Pflanze eine verschiedene. Um zu konstatieren, wie die Änderung in der Farbe und Tönung des Grüns der Blätter einer Pflanze bis zu ihrer vollständigen Entwicklung vor sich geht, ist eine Vergleichsskala nötig. Ich verwendete die Farbentafeln von Radde⁴⁾.

Wie Wiesner⁵⁾ gezeigt hat, ist bei den sommergrünen Holzgewächsen meist das stationäre Grün mit dem Aufhören der Größenentwicklung des Blattes erreicht, während die Blätter der immergrünen Holzgewächse, namentlich bei den Koniferen, auch nach ihrer vollständigen Größenentwicklung mit fortschreitendem Alter dunkler werden. Es handelt sich nun darum, zu untersuchen, ob diese Verschiedenheit in der Farbe auf eine Mengendifferenz oder auf eine Verschiedenheit im Mischungsverhältnisse der grünen und gelben Komponente des Chlorophyllpigmentes zurückzuführen ist.

Methode.

Ausschüttlung nach Wiesner⁶⁾: Je 10 g Lebenssubstanz der beiden zu vergleichenden Pflanzen wurden fein zerkleinert und mit 100 cm³ warmen Alkohols möglichst gut extrahiert. Von diesen Lösungen wurden je 10 cm³ abpipettiert und in planparallelen Platten auf den Unterschied ihrer Farbenintensität geprüft. Zu der dunkleren Lösung wurde so lange Alkohol zugesetzt, bis beide Lösungen die gleiche Farbenintensität aufwiesen. Ich hatte so in der Menge des zugesetzten Alkohols ein Vergleichsmoment. Weitere 10 cm³ der ursprünglichen Lösung wurden mit 10 cm³ Benzol unter Zusatz der erforderlichen Menge Wassers ausgeschüttelt, um die Chlorophylle (die grünen Bestandteile des „Blattgrüns“) von den Xanthophyllen (den gelben Bestandteilen des „Blattgrüns“) zu trennen. Es gehen hiebei bekanntlich die ersteren in das Benzol über, während die letzteren im Alkohol gelöst bleiben. Je 10 cm³ der Xanthophyllextrakte wurden nun in planparallelen Platten auf

¹⁾ Wiesner J., Die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze. Wien (Hölder), 1877.

²⁾ Czapek, Biochemie, Jena (Fischer), 1905, pag. 466.

³⁾ Wiesner, Entstehung des Chlorophylls, pag. 30.

⁴⁾ Wiesner, Lichtgenuß der Pflanzen, Leipzig (Engelmann), 1907, pag. 220, 221.

⁵⁾ Wiesner, Lichtgenuß der Pflanzen, pag. 233.

⁶⁾ Wiesner, Botanik, Anatomie, Wien (Hölder), 1901, pag. 46—47.

ihren Farbenintensitätsunterschied geprüft und zu der dunkleren Lösung so lange Alkohol zugefügt, bis Gleichheit der Farbenintensität eintrat. Nun wurden je 10 cm³ der Benzolextrakte ebenfalls in planparallelen Platten auf ihren Farbenintensitätsunterschied geprüft und in gleicher Weise durch Zusatz der erforderlichen Menge Alkohols auf gleiche Helligkeit gebracht. Auf Trockengewicht bezogen, hatte ich dann das Verhältniß der beiden zu vergleichenden Chlorophyllmengen.

Adsorptionsmethode nach Tswett¹⁾: Je 10 g Lebenssubstanz der beiden zu vergleichenden Pflanzen wurden in möglichst fein zerkleinertem Zustande mit 10 cm³ heißem Alkohol durchtränkt und unter Zusatz von mit Säuren gereinigtem Seesand in einer Reibschale zerquetscht, dann mit 100 cm³ Petroläther im Soxhletapparate möglichst gut extrahiert. Der Extrakt wurde nun in einen Scheidetrichter gefüllt und mit großen Mengen Wassers sorgfältigst gewaschen, um jede Spur des Alkohols zu entfernen. Von der vollkommenen Entfernung des Alkohols überzeugte ich mich durch die Liebensche Jodoform-Probe.

Die verwendete Methode ist zwar, absolut genommen, für eine quantitative Ausmittlung nicht verwendbar²⁾, da ich aber die Messung relativ zwischen den Chlorophyllfarbstoffen desselben Individuums in verschiedenen Altersstufen der Blätter durchführte, darf hier wohl von einer quantitativen Bestimmung im unten beschriebenen Sinne gesprochen werden.

Die in den folgenden Versuchen (Ausschüttlungsmethoden) angeführten Zahlen sind auf Trockensubstanz bezogen.

I. Versuch (*Bambusa* und *Agave*).

Trotz der nach den Raddeschen Farbentafeln gefundenen gleichen Intensität der Färbung der Blätter (Kardinalton Grasgrün 13, h) zeigt sich bei genauer Untersuchung eine Verschiedenheit der Zusammensetzung des Chlorophyllpigmentes aus den einzelnen Komponenten. Es dürfen die Chlorophylle zweier verschiedener Pflanzen, wenn sie auch die gleiche Intensität der Färbung an der lebenden Pflanze zeigen, nicht a priori als miteinander identisch betrachtet werden, sondern es kommen noch die anderen äußeren Umstände und die Verschiedenheit im morphologischen Bau der Gewebe und im Wassergehalt in Betracht.

Ausschüttlung nach Wiesner:

Rohchlorophyll:

Bambusa zu *Agave* 1 : 55

Xanthophyll:

Bambusa zu *Agave*. 1 : 2·130

Reinchlorophyll:

Bambusa zu *Agave* 1 : 41·575

¹⁾ Tswett, Berichte d. Deutschen botan. Gesellschaft, Bd. XXIV, pag. 316.

²⁾ Tswett, Berichte d. Deutschen botan. Gesellschaft, Bd. XXIV, pag. 391.

Adsorptionsversuch nach Tswett:

Bambusa zeigt überwiegend grüne, stark tingierte, breite Zonen, während bei *Agave* eine stark gelbe Zone hervortritt, die dem Chromatogramme von *Bambusa* fehlt.

II. Versuch (*Thuja*).

Die einjährigen Triebe der Koniferen unterscheiden sich von den zwei- oder mehrjährigen Trieben durch ihre lichtere Färbung. Aus den folgenden Untersuchungen ist nun zu ersehen, daß diese lichtere Färbung auf ein geringeres Quantum und eine differente Zusammensetzung des Chlorophyllpigmentes aus den einzelnen Komponenten zurückzuführen ist.

Ausschüttlung nach Wiesner:

Rohchlorophyll:

Einjährige zu Zweijährigen 1 : 1·340

Xanthophyll:

Einjährige zu Zweijährigen 1 : 1·378

Reinchlorophyll:

Einjährige zu Zweijährigen 1 : 1·510

Adsorptionsversuch nach Tswett:

Die zweijährigen Triebe zeigen eine fast doppelt so breite hellolivgrüne Zone und eine stärkere Entwicklung der blaugrünen Zone (Kardinalton: 13, Grasgrün, e—i).

Nach diesen vorbereitenden Versuchen ging ich nun daran, die Veränderungen des spezifischen Grüns bei einjährigen und zweijährigen Trieben zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Koniferen zu untersuchen. Diesen Zwecken dienten die folgenden vier Versuche.

III. und IV. Versuch (*Picea pungens*).

Ausschüttlungsversuch:

Rohchlorophyll:

28. XII. 1906 Einjährige zu Zweijährigen .. 1 : 1·362

27. IV. 1907 Einjährige zu Zweijährigen .. 1 : 1·336

Xanthophyll:

28. XII. 1906 Einjährige zu Zweijährigen .. 1 : 1·396

27. IV. 1907 Einjährige zu Zweijährigen .. 1 : 1·120

Reinchlorophyll:

28. XII. 1906 Einjährige zu Zweijährigen .. 1 : 1·444

27. IV. 1907 Einjährige zu Zweijährigen .. 1 : 1·118

Adsorptionsversuch:

28. XII. 1906. Die zweijährigen Triebe zeigen eine viel stärkere Entwicklung und intensivere Färbung der blaugrünen Zone. Kardinalton: Blaugrün, XV, 5 l—h.

27. IV. 1907. Die Chromatogramme beider Altersstufen verhalten sich gleich. Kardinalton: Blaugrün, XV, 5 f—g.

(Schluß folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [059](#)

Autor(en)/Author(s): Stein Cäcilie

Artikel/Article: [Kleinere Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Universität in Wien. Nr. L. Beiträge zur Kenntnis der Entstehung des Chlorophyllpigmentes in den Blättern immergrüner Koniferen. 231-234](#)