Band LXII. No. 1. XVI. Jahrgang.
Digitized by the Harvard University, Herbaria and Botany Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org/

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel. in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 14.	**Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.** durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1895.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.*)

Ueber den Einfluss des Calciums und Magnesiums auf die Ausbildung der Zellorgane.

Von

Th. Bokorny.

Da die Bedeutung der Mineralstoffe für die Pflanzen gegenwärtig viel besprochen wird und noch einen der dunkelsten Punkte auf physiologischem Gebiete darstellt, möge hier eine beiläufige Beobachtung Platz finden, welche gelegentlich der Ernährung von Algen mit organischen Substanzen gemacht wurde; es sollte die geeignetste mineralische Beigabe ausfindig gemacht werden und wurde auch der Einfluss des gänzlichen Mangels einzelner Elemente auf die Zellen hierbei studirt.

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bezüglich des Calciums und Magnesiums ergaben sich dabei entschiedene Resultate hinsichtlich des im Titel erwähnten Gesichtspunktes. Die mikroskopische Untersuchung von Algen, welche lange Zeit*) bei Calcium- und Magnesiummangel gezüchtet wurden, ergab eine unverkennbare Beeinflussung gewisser Zellorgane.

Was über die physiologische Bedeutung der Calcium- und Magnesiumsalze bis jetzt bekannt ist, hat O. Loew (Flora. 1892. Heft 3) vor einiger Zeit in einem Aufsatz zusammengestellt, der auch werthvolle neue Beobachtungen über dieses Thema brachte. Loew bemerkte, dass Oxalsäurelösung oder besser eine zweiprocentige Lösung von neutralem Kaliumoxalat die Chlorophyllkörper zum Verquellen bringt (schon nach 30—40 Minuten); weinsaures oder schwefelsaures Kali von gleicher Concentration ruft keine derartigen Erscheinungen hervor. Noch früher aber als die Chlorophyllkörper zeigt der Zellkern ein irreparable Veränderung; er wird trübe, verändert seine Conturen, contrahirt sich oder quillt auch auf; die Zellen folgen dem Kerne bald im Tode nach, auch wenn sie in reines Wasser zurückgebracht werden.

„Nach dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft ist wohl die plausibelste Erklärung die, dass Calciumverbindungen eine wichtige Rolle beim Aufbau jener Organoide spielen. Wird durch das Eindringen des Oxalates das Calcium durch Ueberführung in oxalsauren Kalk der lebenden Materie entrissen, so ändert sich das Quellungsvermögen und die damit herbeigeführte Structurstörung bedingt auch die Umlagerung aus dem activen in den passiven Zustand. Von der Oxalsäure kennen wir keine andere so charakteristische Eigenschaft als die, den Kalk aus allen Verbindungen unlöslich abzuscheiden. Schwefelsäure oder weinsaure Salze fällen dem gegenüber den Kalk erst aus relativ concentrirten Lösungen und weit langsamer“. (O. Loew a. a. O. p. 376.)

Am 28. November 1894 wurden von mir 4 Versuche aufgestellt, theils mit voller Nährlösung, theils unter Weglassung bestimmter Mineralbestandtheile, um den Einfluss dieser Bestandtheile auf die Ausbildung der Zellorgane an der Hand des mikroskopischen Befundes zu erkennen. Die Nährflüssigkeiten wurden mit reinen Substanzen hergestellt, in Aluminiumbechern aufbewahrt und mit Algen versetzt, da Gefässe aus Glas mancherlei Mineralbestandtheile (wohl auch Calcium) an das darin befindliche Wasser abgeben**). Versuche, welche schon vorher in Platinschalen angesetzt worden waren, führten zu keinem Resultat, da sämmtliche Algen binnen wenigen Tagen zu Grunde gingen — wahrscheinlich wegen der giftigen Wirkung des in minimalen Spuren sich lösenden Platins.

---

*) Es ist schwierig, die Algen in unvollkommenen Nährlösungen lange am Leben zu erhalten; da dies hier gelang, dürften die betr. Versuche Erwähnung verdienen.

**) Das Aluminium des Handels ist hauptsächlich mit Silicium und Eisen verunreinigt, zwei Stoffen, die hier eben so wenig wie das Aluminium selbst in Betracht kommen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Versuch I enthielt eine Nährflüssigkeit mit 0,04% Kaliumsalpeter, 0,03% Monokaliumphosphat, 0,03% Magnesiumsulfat, konnte also über die Wirkung des Calciummangels Aufschluss geben. Zu Versuch II wurde eine Nährlösung mit 0,04% salpetersaurem Calcium, 0,03% schwefelsaurem Kalium und 0,03% Monokaliumphosphat verwendet; er sollte die Wirkung des Magnesiummangels darthun. Versuch III wurde mit einer Calcium- und Magnesium-freien Nährlösung angestellt; die Nährflüssigkeit enthielt 0,04% Kaliumsalpeter, 0,03% schwefelsaures Kalium, 0,03% Monokaliumphosphat. Bei Versuch IV endlich standen den Algen alle nothwendigen Mineralbestandtheile zu Gebote (mit Ausnahme des Eisens), das auch sonst überall weggelassen wurde, weil die angewandten Algen tiefgrün waren und aus einer eisenreichen Nährlösung kamen.

Sämmtliche Nährflüssigkeiten wurden mit frisch destillirtem, nicht längere Zeit in Glasgefässen gestandenem Wasser hergestellt. Die Menge der Versuchsflüssigkeit betrug überall 25 cc. Die Versuche standen am Fenster in einem mässig temperirten Raume und wurden mit *Spirogyren* (*Sph. orthospira* und einer kleinen Art), ferner *Zygnemeen* und mit einer *Mesocarpus*-Art angesetzt. *Sph. orthospira* hatte zu Beginn des Versuches viel Stärke, nur wenig zeigte die kleine *Spirogyra*, *Zygnema* und *Mesocarpus*.

Die sämmtlichen Versuche blieben bis 10. Januar am Fenster stehen und wurden von Zeit zu Zeit durch makroskopische Besichtigung des Ganzen und mikroskopische Untersuchung kleiner Proben geprüft; die Algen blieben während der sechswöchentlichen Versuchszeit lebend; nur bei III erfolgte schliesslich ein allmähliches Absterben eines Theiles der Algen.

Die Untersuchungen ergaben, dass bei voller Nährlösung (IV) eine normale Ausbildung sämmtlicher Zellorgane erfolgte, bei Calciummangel (I) eine allmählich immer deutlicher werdende Massenabnahme der Chlorophyllapparate, bei Calcium- und Magnesiummangel (III) eine Schrumpfung des Kernes, sowie der Chlorophyllapparate (besonders auch der Pyrenoide). Die Abnahme der Chlorophyllapparate zeigte sich bei Versuch I durch starkes Zurückgehen der Breite, Dicke und Länge der Chlorophyllbänder; sie füllten nicht mehr das Cytoplasma an, wie früher, sondern waren auf schmale, durch breite Zwischenräume getrennte Streifen geschrumpft, am optischen Durchschnitt der Zellen sprangen sie nicht mehr in's Zelllumen vor; der Verlauf war meist gerade, nicht spiralig; Stärkebildung war indessen immer noch sichtbar. Der Kernschwund bei Versuch III war derart, dass das Volumen nur mehr ein Viertel des ursprünglichen zu betragen schien; vielfach war auch gar kein Kern mehr zu sehen (Rest mit dem Cytoplasma verschmolzen?), wiewohl die Zellen noch lebend waren.

Auch bei Abwesenheit des Magnesiums allein (Versuch II) schien mir eine deutliche Differenz in der Kernausbildung einzutreten; die Kerne wurden kleiner, desgleichen schienen die Pyrenoide an Grösse abzunehmen; doch war dieses Resultat nicht so zweifellos, wie die vorher genannten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dass die Chlorophyllapparate bei Calciumabwesenheit schwinden, findet eine einfache Erklärung, wenn wir mit Loew annehmen, dass dieselben aus einer Calcium-Nuclein-Verbindung aufgebaut sind; in gleicher Weise lässt sich auch die Kernschrumpfung bei Versuch III erklären. Die in steter Theilung begriffenen *Spirogyren*-Zellen waren in Folge Calcium- bezw. Calcium- und Magnesiummangels nicht mehr im Stande, Chlorophyllkörpersubstanz und Kernsubstanz neu zu bilden; der bei Wachsthum und Theilung erfolgte Verbrauch dieser Substanz konnte nicht durch Neubildung gedeckt werden, darum die Grössenabnahme jener Organe.

Eine Schrumpfung der Chlorophyllbänder kann freilich auch durch Kaliummangel herbeigeführt werden; allein da fehlt es an Assimilationsproducten zum Aufbau der im Chlorophyllkörper enthaltenen Eiweissstoffe, denn ohne Kalium können die Pflanzen Kohlensäure nicht assimiliren. Das ist also ein ganz anderer Fall, als der vorhin beschriebene, wo deutliche Assimilation (Stärkebildung) während der Versuchszeit bemerkbar war. Das Calcium ist zur Assimilation nicht direct erforderlich; wohl aber kann diese indirect unter Ca-Mangel leiden, indem die Chlorophyllapparate eine schwächliche Ausbildung erfahren.

Erwähnt sei zum Schlusse noch, dass Calciuman- oder Abwesenheit einen entscheidenderen Einfluss auf das makroskopische Gesammtaussehen von *Spirogyren*-Culturen ausübt, als irgend ein anderer Bestandtheil. Ca-Anwesenheit verleiht den Culturen auffallend schönes gesundes Aussehen, Ca-Abwesenheit auffallend kränkliches Ansehen.

Die mikroskopische Differenz bestand, wie schon hervorgehoben, in der geringeren Ausbildung der Chlorophyllapparate bei Calcium-, der Zellkerne bei Calcium- und Magnesium-Abwesenheit. Dass auch andere Zellorgane in ihrer Ausbildung hierdurch beeinflusst werden, konnte nicht wahrgenommen werden.

4. März 1895.

Originalberichte gelehrter Gesellschaften.

Sitzungsberichte des Botanischen Vereins in München.*)

IV. ordentliche Monatssitzung.

Montag den 11. Februar 1895.

Herr Assistent **Frömbling** hielt, unter Vorlage eines reichhaltigen Herbares, einen Vortrag:

Ueber botanische Excursionen während eines dreijährigen Aufenthaltes in Chile.

Ehe ich auf mein eigentliches Thema, die Flora Chile's betreffend, näher eingehe, will ich einige Bemerkungen über die geogra-

*) Die Verantwortlichkeit für den Inhalt der einzelnen Vorträge behalten die Herren Autoren.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 62

Autor(en)/Author(s): Bokorny Thomas

Artikel/Article: Ueber den Einfluss des Calciums und Magnesiums auf die Ausbildung der Zellorgane. 1-4