FLORA.

№ 20.

Regensburg. Ausgegeben den 30. Juli. **1868.**
Mit Halbbogen 5 des Repertoriums für 1867.

Inhalt. Dr. G. G. Holzner: Ueber die physiologische Bedeutung des oxalsaueren Kalkes. Nachtrag. — Dr. A. Sauter: Ueber Pflanzenwanderung. — Literatur. — Botanische Neuigkeiten im Buchhandel.

Ueber die physiologische Bedeutung des oxalsaueren Kalkes von Dr. Gg. Holzner. Nachtrag.

Seit dem Erscheinen meiner Abhandlung: Ueber die physiol. Bedeutung des oxalsaueren Kalkes [1]) habe ich zwei Abhandlungen erhalten, welche bemerkenswerthe Beträge zur Kenntniss der in Essigsäure unlöslichen Pflanzenkrystalle liefern.

Durch die Beobachtung des Grafen Solms-Laubach [2]), dass in den radialen Membranen der secundären Rinde bei Weitem der meisten Coniferen sehr kleine, mehr oder weniger rundliche oder nierenförmige Körperchen von oxalsauerem Kalke eingelagert sind, hat meine auf Seite 506 ausgesprochene Vermuthung, dass alle Membranen, welche Kalk enthalten, diesen in Form von oxalsauerem Kalk einschliessen, bedeutend an Wahrscheinlichkeit gewonnen. Wenn Graf Solms-Laubach angibt, dass bei den Abietineen und vielleicht auch Podocarpeen keine Spur davon vorkommt, so soll hiedurch, wie mir scheint, nur behauptet werden, dass hier der oxalsauere Kalk (wenn solcher vorhanden ist,) keine deutlich erkennbaren Körner bildet. — Die Körner sind (nach Graf S.) besonders schön und gross bei *Saxe-Gothaea* und *Arau-*

1) Flora 1867 Nr. 32. p. 497.
2) Botanische Zeitung 1868 Nr. 9. pag. 148.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05960-0307-8

caria. Sie entstehen als winzige Körnchen fast ausschliesslich innerhalb der weichen äusseren Membranschichten, wo man sie auf's deutlichste rings von Membransubstanz umgeben sieht. Später bei dem Auseinanderweichen der Zellen zur Bildung von Intercellularräumen müssen sie den betreffenden Zellmembranen äusserlich anhängen. In Masse in den Intercellular-Räumen der älteren Rinde angehäuft machen sie durch hartnäckiges Festhalten dünner Luftschichten dickere Querschnitte der betreffenden Rindentheile gänzlich undurchsichtig. — N. J. C. Müller [1]), welcher dieses Salz in der secundären Rinde von *Callitris quadrivalvis.* Vent. beobachtete, hielt sie für Excrescenzen, welche durch centrifugales Wachsthum in die Intercellular-Räume hineinwachsen, während Hartig [2]) glaubte, dass dieselben in der wässerigen Intercellular-Flüssigkeit suspendirte Körnchen seien.

Die andere Abhandlung enthält die Untersuchung über das Auftreten der Krystalle von oxalsauerem Kalk im Parenchym einiger Monocotylen von Gustav Hilgers. [3]) Nach Aufzählung einiger die Pflanzenkrystalle behandelnder Schriften (unter denen jene von C. Schmidt [4]) und Bailey [5]) nicht fehlen sollten), beschreibt Hilgers einen Schleim, mit welchem die krystallführenden Zellen von *Convallaria* angefüllt sind, und welcher den angegebenen microchemischen Reaktionen gemäss ein dem Arabin verwandtes Kohlenhydrat ist.

„Die (hierauf) folgende Reihe von Beobachtungen wurde angestellt, um über die Entstehung und Entwicklungsweise der Krystalle, wie über die Verhältnisse und Zeitumstände, unter denen diese stattfinden, Aufklärung zu erhalten." Es wurden Knospendurchschnitte gemacht, welche durch den Vegetationspunkt gingen und sämmtliche Blätter trafen. Hiebei zeigte sich,

---

1) Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. V. Bd. p. 403.

2) Hartig, die forstlichen Culturpflanzen Tafel 10. vide Erklärung (nach Müller citirt).

3) Pringsheim, Jahrbücher für wissensch. Bot. VI. Bd. III. Heft. p. 285. — Kurze Zeit nach dem Erscheinen dieses Heftes erhielt ich durch die Güte des Herrn Privatdocenten Dr. Eichler die Inaugural-Dissertation von Gustav Hilgers. Jena 1866. Druck von W. Ratz. — Da letztere kaum für einen weiteren Leserkreis berechnet ist, so glaube ich nur über deren Auszug in den Jahrbüchern von Pringsheim berichten zu dürfen.

4) Entwurf einer allgemeinen Untersuchungsmethode der Säfte und Excrete des thierischen Organismus. 1846. pag. 64.

5) American Journal of Science and Arts. New-Haven. 1845. Vol. 48, pag. 17.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05960-0308-4

dass die jüngsten Blätter von *Polygonatum anceps* keine Krystalle enthielten, welche erst bei fortschreitender Entwicklung und zuerst an der Spitze auftreten. Die Länge der Krystalle war im Durchschnitt bei dem innersten Blatte, welches Krystalle enthielt 0,032 mm. dann 0,037—0,043 — 0,049—0,05 — 0,048 und 0,048 beim äussersten oder ältesten Blatte. Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass die Raphiden mit dem Alter der Organe bis zu einer bebestimmten Grösse wachsen. Beim Rhizom zeigte sich indess die entsprechende Zunahme mit dem Alter nicht. — Die Untersuchung an *Polygonatum stellatum* lieferte ähnliche Resultate.

Die im Wurzelstock von *Iris pseud-acorus* und *pallida* vorkommenden Krystalle sind nach Hilgers vierseitige Prismen mit pyramidaler Zuspitzung. [1]) „Sie sind sowohl im diesjährigen als im nächstjährigen Achselspross unvollkommen und klein. In der diesjährigen Knolle sind die Krystalle schon als ausgewachsen anzusehen und haben mit denen der mehrjährigen Knollen dieselbe Grösse. In den Knospen sind die Krystalle der jüngeren Blätter kleiner als die der älteren."

Was das bisher mitgetheilte Resultat der Hilgers'schen Untersuchung betrifft, so ist dasselbe sehr beachtenswerth, indem durch direkte Messungen nachgewiesen ist, dass die Ausscheidung des oxalsaueren Kalkes in Krystallform allmählig geschieht. Wenn aber Hilgers angibt, dass die zuerst sichtbaren Krystalle (bei manchen Knospen von *Polygonatum anceps* erst im vierten Blatte von innen — oben — gerechnet) bereits 0,03 mm. lang sind, so glaube ich, auch ohne die Untersuchung nachgeprüft zu haben, behaupten zu dürfen, dass Hilgers die Krystalle von geringerer Länge nicht gesehen hat. Denn wie bereits öfter beobachtet wurde (Sanio, Rosanoff, Solms-Laubach) kommt der oxalsauere Kalk in Pflanzen auch als Pulver vor. Würden nun in den von Hilgers untersuchten Pflanzen die ersten Krystalle bereits in einer Grösse von 0,03 mm. auftreten, so müssten wir annehmen, dass der oxalsauere Kalk im Zellsaft dieser Pflanzen löslich bleibt und erst auf irgend eine die Molekule bewegende Ursache hin sich ausscheidet, ähnlich wie das Glaubersalz aus einer vorsichtig

1) Die Einzeln-Krystalle in *Iris pseud-acorus* gehören nach meiner Anschauung in's klinorhombische System. Die pyramidale Zuspitzung findet sich nur am ausspringenden Winkel der sogenannten schwalbenschwanzähnlichen Zwillingskrystalle. Vergl. Flora 1864 Taf. II. Fig. 18. Die Endfläche bildet hier mit der vorderen Seitenfläche einen grösseren Winkel als 101° 41' so weit ich (ohne ein Instrument zu haben) schätzen konnte.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05960-0309-2

abgekühlten übersättigten Lösung, oder das Eis aus Wasser, das bei vollkommener Ruhe unter 0° abgekühlt wurde, durch Berührung oder Erschütterung sich ausscheidet. Es sind zwar solche Umstände denkbar und möglich, und aus der verschiedenen Form, welche der oxalsauere Kalk je nach dem Inhalte und der Form der Zelle annimmt, sind wir zu schliessen gezwungen, dass im Innern der Zellen verschiedene Zustände während der Krystallisation obwalten; ob aber hiebei auch einmal ein Zustand der Uebersättigung des Zellsaftes durch oxalsaueren Kalk stattfindet, ist nicht erwiesen, ja sogar unwahrscheinlich, da der oxalsauere Kalk in Pflanzensäften unlöslich ist.

Nach Zusammenstellung der enthaltenen Resultate über das Auftreten und Wachsthum der Krystalle berichtet Hilgers über Trenkmann's Untersuchung [1]), durch welche nachgewiesen werden wollte, dass die Oxalsäure als ein Reduktionsprodukt der Kohlensäure der Luft anzusehen sei. Er (Trenkmann) habe nämlich einzelne junge Pflänzchen von Vicieen frühe der Cotyledonen beraubt und gefunden, dass diese früher Krystalle zeigten, als jene ohne Beraubung der Cotyledonen. Da aber dieses nur zweimal, dagegen aber auch das Gegentheil beobachtet worden sei, so scheine das mehr oder weniger frühe Vorkommen von Krystallen in jungen Pflänzchen als ganz zufällig zu betrachten zu sein.

Hilgers lässt die Entstehung der Oxalsäure dahingestellt, glaubt aber, dass sie weder durch Reduktion der Kohlensäure noch als Nebenprodukt bei der Assimilation, sondern durch Spaltung des assimilirten Saftes entstehe. „Dieser aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff bestehende Pflanzensaft wird, an seine Verbrauchsstätte zu morphologischen Zwecken geführt, der Art gespalten und getheilt, dass aus ihm sowohl die Zellwandsubstanz, als auch die keiner jungen Zelle fehlende stickstoffhaltige Substanz, als auch ferner die Oxalsäure gebildet wird. Die Plasmasubstanz stellt hierbei den sauerstoffarmen Spalttheil dar, während die Oxalsäure sehr sauerstoffreich ist." Dass die Oxalsäure nicht ein Produkt der assimilatorischen Thätigkeit der ersten Blätter sein könne, gehe daraus hervor, dass schon die jungen Blätter, in denen noch keine Assimilation stattfinde, Krystalle enthalten. Sie könne aber auch nicht in durch andere grüne

1) Hilgers citirt die Abhandlung unter dem Titel: „De crystallis Calcis oxalici in plantis." Meine Bemühungen, dieselbe zu erhalten, waren bisher vergeblich. Ich bitte den mir unbekannten Herrn Verfasser inständig, mir dieselbe (nach Freising in Oberbayern) zu senden.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05960-0310-3

Pflanzentheile entstandenen Säften vorgebildet sein, da sie auf ihrem Wege immer mit Kalklösung zusammentreffend niedergeschlagen werden müsste, und daher nicht bis zu den Knospen gelangen könnte.

Hinsichtlich dieser beiden Sätze bin ich aus den angeführten und vielen anderen Gründen vollständig mit Hilgers einverstanden; wenn aber dieser weiter schliesst, dass „folglich die Oxalsäure ein Entmischungsproduckt, des assimilirten Lebenssaftes sein wird, indem dieser sich bei seiner morphologischen Verwendung zur Zellbildung in Zellstoff, Plasmasubstanz und Oxalsäure spaltet," so halte ich diesen Schluss nicht nur für noch nicht begründet, sondern auch einigen Thatsachen widersprechend. Aus demselben Grunde nämlich, welchen Hilgers gegen die Annahme anführt, dass die Oxalsäure im Zellsafte vorgebildet ist, folgt auch, dass sie nicht bei der Spaltung des Plasma's (Sachs) in Membrane und Protoplasma entstehen kann. Denn wie die Oxalsäure, wenn sie im Zellsafte vorgebildet wäre, nicht bis zu den Knospen gelangen würde, so kann hinwieder auch der Kalk nicht zuerst an der Blattspitze mit der ausgeschiedenen Oxalsäure zusammentreffen. Nun sagt aber Hilgers selbst (pag. 288): „In den innersten Blattanlagen sieht man die Krystalle nur gegen die Spitze derselben; in den späteren reichen dieselben immer tiefer hinab und in den äussersten durchziehen sie schon die ganze Masse." — Noch andere Einwürfe lassen sich erheben. Wenn nämlich die Oxalsäure bei der Absonderung der Cellulose aus dem Plasma, also in jeder Zelle ensteht, so bleibt unerklärlich, wie (nach Hilgers pag. 295) im Blüthenschafte von Iris kein oxalsauerer Kalk vorkommt. — Die Buchenblätter (vielleicht auch die Blätter anderer Pflanzen) bilden die meisten Krystalle nicht während ihrer Entwicklung (stärksten Zellvermehrung), sondern lange Zeit nach derselben.

Möge es Hilgers gelingen, diese und ähnliche Einwürfe zu beseitigen!

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05960-0311-9

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1868

Band/Volume: 51

Autor(en)/Author(s): Holzner Georg

Artikel/Article: Ueber die physiologische Bedeutung des oxalsaueren Kalkes 305-309