© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Beiträge
zur
Kenntniss der Entstehung crystallinischer Bildungen im Inhalte der Pflanzenzelle.

Von

Dr. August Vogl.

Mit einer Tafel. (Tafel I.)

Vorgelegt in der Sitzung vom 1. Februar 1865.

Die Untersuchung der Blätter unserer gemeinen Ackerwinde im Frühlinge des Jahres 1863 auf ihre histologischen Elemente, lehrte mich einige Verhältnisse kennen, die mir einer kurzen Mittheilung werth scheinen.

Die Oberhaut beider Seiten der genannten Blätter wird von buchtig-tafelförmigen Zellen gebildet, deren Grösse zwischen 0,0185 und 0,0300''' im Durchmesser schwankt. Spaltöffnungen finden sich auf beiden Epidermalplatten ungefähr gleich reichlich vor, doch macht sich in ihrer und der Grösse der sie begrenzenden Schliesszellen ein bemerkenswerther Unterschied insoferne geltend, als sich die Stomata der Unterseite zu jener der Oberseite ungefähr wie 4:3 verhalten.

Bei aufmerksamer Untersuchung trifft man auf der Oberhaut sehr zerstreut vorkommende, äusserst regelmässige Drüsengebilde an, in Gestalt halbkugliger aus acht zu einer Rosette oder einem Köpfchen vereinigten Zellen zusammengesetzter Complexe (Fig. 10), welche von einer kurzen, zwischen den Oberhautzellen eingeschalteten Stielzelle getragen werden. In der Jugend enthalten die Zellchen dieser Drüsen eine proto-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

plasmatische, später eine wasserhelle Flüssigkeit. Ich fand diese, wahrscheinlich Wasser absondernden Organe auch auf den Blättern anderer *Convolvulus*- Arten (z. B. *C. siculus.*)

Die Schliesszellen der Spaltöffnungen entstehen aus einer Parenchymzelle des zunächst unter der Oberhaut gelegenen Gewebes ganz in derselben Art, wie ich die Entstehung der Spaltöffnungen an den unterirdischen Theilen von *Convolvulus arvensis* (Jahrg. 1863 dieser Schriften, pag. 269, Fig. 9 auf Taf. VI.) dargestellt habe.

Uebrigens liegen die Spaltöffnungen in gleicher Ebene mit den Oberhautzellen, welche von einer ziemlich starken Cuticula überzogen sind.

Die Hauptmasse des Mesophylls wird aus unregelmässigen (buchtigen, herz-, nieren-, sackpfeifen- etc. förmigen) Zellen gebildet, nur in der Nähe der Gefässbündel sind die Zellen gestreckt, cylindrisch und ebenso die zwei oder drei zunächst unter der Oberhaut liegenden Gewebsschichten aus andersgeformten Zellen zusammengesetzt, in der Art, dass unter der Epidermis der Oberseite senkrecht auf diese stehende kurzcylindrische, unter der Epidermis der Unterseite dagegen kleine kuglige Zellen gefunden werden. In sämmtlichen Mesophyllzellen trifft man Chlorophyllbläschen an von etwa 0,0012''' im Durchmesser. Jedes dieser Bläschen enthält ein oder mehrere Stärkmehlkörnchen von unregelmässiger Gestalt, welche heraustretend eine sehr lebhafte Mollecularbewegung zeigen, und durch Jodsolution nur in ihrer Mitte blau gefärbt werden.

Neben Chlorophyll enthalten die unregelmässigen Zellen des Mesophylls Krystallbildungen verschiedener Art, oder aber einen grossen kugligen granulirten Zellkern.

Was die erstern anbelangt, so trifft man bald flache quadratische Octaeder, (Fig. 3, 5, 6), bald vierseitige Prismen mit pyramidaler Zuspitzung aus dem quadratischen Systeme (Fig. 4, 7), bald Raphiden (Fig. 1, a, b), bald endlich Krystallsand (Fig. 2) an. Häufig kommen in einer und derselben Zelle zwei der genannten Bildungen zugleich vor, so z. B. Octaeder neben Raphiden (Fig. 1, c), oder neben Krystallsand (Fig. 6), oder letzterer neben Raphiden (Fig. 1, a). Durch verdünnte Schwefelsäure werden sämmtliche dieser Zelleneinschlüsse sogleich aufgelöst, und ohne Zweifel gehören sie alle dem oxalsauren Kalke an.[1])

Interessant ist die Beobachtung, die ich hier zu machen Gelegenheit hatte, dass jene Zellen, welche einen Zellkern enthielten, keine

[1]) Nach Soucha und Lenssey (Annal der Chem. und Pharm. Band 100, pag. 311) bildet der oxalsaure Kalk bei langsamer Crystallisation Formen aus dem quadratischen Systeme ($2CaO, C_4O_6+6aq$); bei schnellerer Ausscheidung dagegen klinorhombische Gestalten ($2CaO, C_4O_6+2aq$).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Spur von Krystallbildungen zeigten, während in jenen Zellen, welche derartige Einschlüsse beherbergten, kein unversehrter *nucleus*, wie er sich in den andern Zellen darstellte, zu finden war.

Wohl aber liess sich durch Anwendung von Cochenilleaufguss häufig in solchen Zellen eine körnige Masse nachweisen, (durch rothe Färbung), welche einem Octaeder oder einem Prisma als Päckchen anklebte. (Fig. 3, 5, 7.)

Diese Beobachtungen, sowie die bekannte Thatsache, dass die so allgemein im Pflanzenreiche auftretenden, morgensternförmigen Krystalldrusen sich als einem aus organischer Masse gebildeten Klümpchen aufsitzende Krystalle erweisen, lassen vermuthen, dass diese Krystallbildungen mit dem Zellkerne im Zusammenhange stehen, dass sie möglicher Weise in dem Zellkerne entstehen und aus demselben selbst hervorgehen.

In dieser Beziehung ist bemerkenswerth, dass ich in vielen Mesophyllzellen von *Convolvulus arvensis* Raphidenpäckchen deutlich von einer membranartigen Hülle umschlossen, also wie in einem endogenen Bläschen liegend fand. (Fig. 1, a und b.)

Diese Erscheinung liegt keineswegs vereinzelt vor. Die Oberhautzellen des Kelches von *Ceratocephalus falcatus* zeigen etwas ganz ähnliches. Diese Zellen (Fig. 11) sind etwas gestreckt, buchtig-tafelförmig; zahlreiche Spaltöffnungen erscheinen zwischen denselben eingeschaltet. Fast jede Zelle enthält einen grossen Zellkern mit Kernkörperchen (d) und daneben häufig noch ihm ganz ähnliche Bläschen (a, a) von denen ein jedes entweder ein oder mehrere farblose Körnchen, oder aber ein kleines Octaeder (b) einschliesst.

In einzelnen Zellen trifft man noch neben diesen Bläschenbildungen frei liegende grössere und kleinere derartige Krystalle (c) an. Versetzt man die Zellen mit Cochenilleaufguss, so färben sich die Zellkerne und die beschriebenen Bläschen röthlich, die Kernkörperchen nehmen eine intensiv rothe Farbe an, während die Körnchen der Bläschen und die Octaeder farblos bleiben. Verdünnte Schwefelsäure macht die beiden zuletzt genannten Bildungen verschwinden.

Hier ist wohl kein Zweifel vorhanden, dass die Octaeder sich innerhalb endogener Bläschen bilden. Die beschriebenen Körnchen, welche auf Zusatz von Cochenille farblos bleiben und in verdünnter Schwefelsäure sich lösen, sind vielleicht die ersten Anlagen solcher Krystalle.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Noch einer hierher gehörigen Beobachtung will ich in Kürze erwähnen, eine ausführlichere Darstellung derselben mir für eine spätere Zeit vorbehaltend.

In den Parenchymschichten (Rinde und Mark) der unterirdischen Theile sehr vieler, vielleicht der meisten monocotylen Pflanzen finden sich senkrechte Reihen von Zellen, wovon jede ein Raphidenbündel einschliesst (Fig. 8). Behandelt man diese Zellen mit Cochenille, so färbt sich binnen wenigen Stunden in jeder derselben ein deutlicher, das Krystallbündel zunächst umgebender Schlauch (i) sehr intensiv roth oder blauviolett, oft so tief, dass die Krystallnadeln kaum gesehen werden, während hierbei die äussere Zellmembran (e) ganz farblos bleibt.

Ich habe diese merkwürdige Erscheinung bei verschiedenen Sassaparillasorten, bei der sogenannten Radix Chinae nodosae, Radix Asparagi etc. etc. beobachtet. Häufig sind die in einer senkrechten Reihe enthaltenen Zellen mit ihren Innenschläuchen zu förmlichen verschieden langen Röhren verschmolzen, während die äusseren Zellmembranen unverschmolzen bleibend, die Grenzen der einzelnen in der Fusion aufgegangenen Zellen deutlich wahrnehmen lassen.

Diese Raphiden führenden Zellen in den unterirdischen Theilen monocotyler Pflanzen sind wohl gleichbedeutend mit den von Hanstein (Monatsberichte der Berlin. Akad. der Wissensch. 1859) als Schlauchgefässe bezeichneten Krystall- und Milchsaft führenden Zellreihen in den Blättern und Stengeln der Monocotylen. In vielen Fällen scheint hier die äussere aus Cellulose bestehende Zellmembran vollkommen aufgelöst zu werden, so dass an den aus der Verschmelzung der Innenschläuche hervorgehenden gefässartigen Fusionsgebilden keine Andeutung mehr ihres Ursprunges aus Zellenreihen zu finden ist; in andern Fällen scheint dagegen die Auflösung der Aussenmembranen zu erfolgen, ohne dass eine Fusion der Innenschläuche der über einander gestellten Zellen stattfände, diese wachsen vielmehr mit den eingeschlossenen Krystallen in die Länge, werden durch ihr eigenes Wachsthum, sowie durch die Entwicklung des sie umgebenden parenchymatischen Gewebes aus der Reihe herausgedrängt und erscheinen nun mehr weniger unregelmässig im Gewebe zerstreut.

Für letzteres spricht die so häufige Erscheinung, dass man mitten unter ziemlich dickwandigen Parenchymzellen auffallend längere Krystallzellen antrifft, deren Wandung so zart ist, und so innig den eingeschlossenen Krystall oder das Raphidenbündel umhüllt, dass man sie nur mit Mühe nachweisen kann.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Dieses zuletzt erwähnte Verhalten war es auch, welches so viele der ältern Beobachter zu der Behauptung veranlasste, die Krystalle fänden sich in Intercellularräumen frei, nicht von einer Zellhaut eingeschlossen.

Die angeführten Thatsachen sprechen dafür, dass die Entstehung krystallinischer Bildungen innerhalb endogener Bläschen durchaus nicht vereinzelt dastehe, ja ich vermuthe, dass sie sogar eine sehr grosse, vielleicht allgemeine Verbreitung im Pflanzenreiche habe, dass namentlich auch die oft so massenhaften Krystallbildungen in den sogenannten Krystallkammerfasern (Hartig's) und im Holzparenchym eine ähnliche Entstehung haben.

Doch kehren wir zur Anatomie der *Convolvulus*-Blätter zurück.

Im Blattparenchym eingestreut und ganz lose liegend, kommen einzelne eigenthümlich geformte 0,054—0,084''' lange Schlauchzellen vor (Fig. 9), deren äusserst dünne, aus Cellulose bestehende Wandung einen homogenen, durchsichtigen Milchsaft (Harz) umschliesst. Bei schwachem Druck tritt dieser aus den Zellen heraus und vertheilt sich sofort in dem umgebenden Wasser in Gestalt stark lichtbrechender grosser Kugeln, während die Zellwandungen schlapp zusammenfallen und eine Menge Falten bilden. In ihrer Gestalt erinnern diese Milchsaft führenden Schlauchzellen an die Chlorophyllzellen des Blattparenchyms, zwischen denen sie liegen, und scheinen mir derartige durch den differenten Inhalt verändert entwickelte und unmässig ausgedehnte Zellen zu sein.

Die Gefässbündel werden aus abrollbaren und netzförmigen Spiroidea gebildet, begleitet von Leitzellen, denen sich in den stärkern Blattnerven weite Milchsaft führende Siebröhren beigesellen.

Erklärung der Tafel I.

Fig. 1—7. Isolirte Zellen des Blattparenchyms von *Convolvulus arvensis*, welche neben Blattgrün verschiedene Krystallbildungen (Oxals. Kalk) enthalten.

Fig. 8. Isolirte Raphidenzelle aus dem Rindenparenchym der Nebenwurzel einer südamerikanischen *Smilax*-Art (*Radix Sassaparillae*) nach der Behandlung mit Cochenilleaufguss.

e äussere, aus Cellulose bestehende, durch Cochenille sich nicht färbende Wandung.

i intensiv blauviolett gefärbter, das Raphidenbündel (r) einschliessender Innenschlauch.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

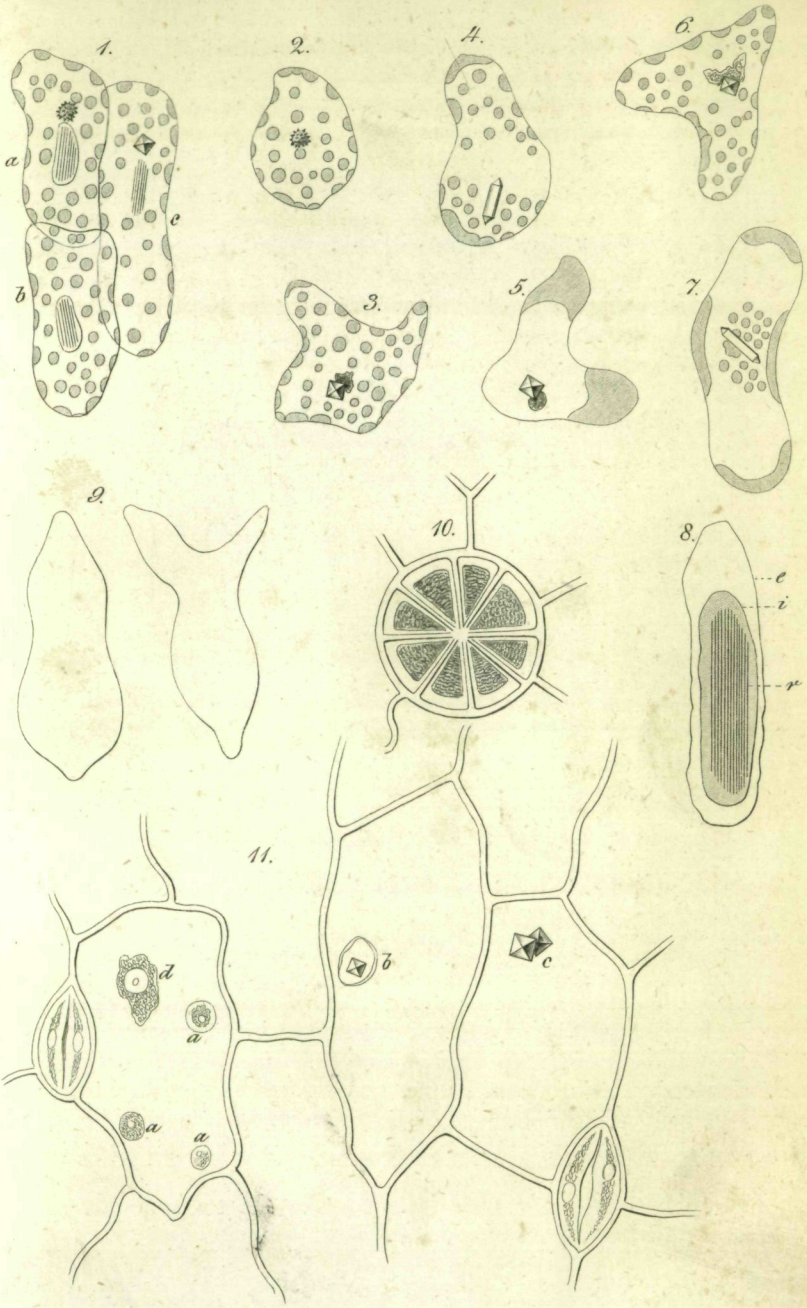
Fig. 9. Milchsaftführende Zellen aus dem Blattparenchym der Ackerwinde, durch Fäulniss isolirt.

Fig. 10. Aeussere Drüse von der Oberhaut des Blattes von *Convolvulus arvensis.*

Fig. 11. Partie der Kelchoberhaut von *Ceratocephalus falcatus.*

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. I.



r del.

Sonnenleiter sculps.

Gedruckt b. A. Feyertag, Stadt, Mariastiege.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1865

Band/Volume: 15

Autor(en)/Author(s): Vogl August Emil von Fernheim

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntniss der Entstehung krystallinischer Bildungen im Inhalte der Pflanzenzelle. (Tafel 1) 193-198