FLORA.

60. Jahrgang.

№ 19. Regensburg, 1. Juli 1877.

Inhalt. Prof. Julius Klein: Algologische Mittheilungen. — F. Arnold: Lichenologische Fragmente. (Schluss.) — Literatur: J. Wiesner, die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze.

Algologische Mittheilungen.

(Aus einem am 9. April d. J. der ungar. Academie eingereichten Berichte.)

Von

Prof. Julius Klein.

Auf Grundlage meiner Arbeit „über die Krystalloïde einiger Florideen“ [1]) wurde mir von Seite der ungarischen Academie eine Unterstützung zu Theil, welche mich in die angenehme Lage brachte, meine auf Meeresalgen bezüglichen Studien fortsetzen zu können.

Zu diesem Zwecke machte ich einen Ausflug nach Triest und Fiume; einestheils um eventuell weitere auf Krystalloïde bezügliche Beobachtungen anstellen zu können, anderntheils um das zu Ungarn gehörende Fiume in algologischer Hinsicht kennen zu lernen.

Mein Ausflug war von einigem Erfolge begleitet und zwar nicht bloss bezüglich der Krystalloïde, sondern auch betreff unserer

1) Im Auszuge erschienen in Flora 1871. Nr. 11.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0295-7

allgemeinen Kenntnisse über Algen. Bei näherer Untersuchung des in Fiume gesammelten Materials gelangte ich zu einigen interessanten Beobachtungen, die ich nun noch weiter verfolgen will und zugleich auf alle mir zu Gebote stehende Algen ausdehne, um meine etwaigen Ergebnisse verallgemeinern zu können. Vorderhand mache ich daher hier nur einige vorläufige Mittheilungen über meine Beobachtungen, mir vorbehaltend demnächst ausführlicher auf dieselben zurückzukommen.

1. Ueber die neuerdings bei Meeresalgen beobachteten Krystalloïde.

Meine erste Mittheilung bezieht sich auf die Krystalloïde, die ich neuerdings in mehreren Algen auffand, und zwar nicht bloss bei Florideen, sondern auch bei zwei grünen Meeresalgen.

Die Algen in denen ich neuestens Krystalloïde fand sind folgende:

1. *Griffithsia Schousboei* Mont.
2. *Griffithsia setacea* Ag.
3. *Griffithsia heteromorpha* Kg.; und eine kleine, wie es scheint noch unbekannte Art, die ich vorläufig als:
4. *Griffithsia parvula* Kl. bezeichnen will. [1]).
5. *Callithamnion griffithsioides* Solier. Hier beobachtete ich die Krystalloïde in der noch lebenden Pflanze und legte nachher einen Theil derselben in verdünntes Glycerin. Bei nachträglicher Untersuchung ergab sich, dass sich, die Krystalloïde betreffend, nichts geändert hatte. Daraus geht hervor, dass die farblosen Krystalloïde schon in der lebenden Pflanze vorhanden sind und nicht erst nachträglich durch Einwirkung gewisser Mittel entstehen.
6. *Laurencia* sp.? Da meine literarischen Hilfsmittel bis jetzt noch ziemlich beschränkt sind, so war ich noch nicht in der Lage diese *Laurencia* zu bestimmen. Sie stimmt wenigstens mit keiner in Kützings Tab. phyc. abgebildeten *Laurencia* überein und lasse ich sie vorderhand unbenannt.
7. *Hormoceras inconspicuum* Zan.
8. *Acetabularia mediterranea* Lamour. und
9. *Codium Bursa* Ag.

1) Zugleich will ich hier einen Irrthum berichtigen, der sich in meiner oben citirten Mittheilung vorfindet; die Alge, die dort als ***Griffithsia barbata*** erwähnt wurde ist ***Stephanocomium adriaticum*** Kg.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0296-3

Die 2 letztgenannten Algen liefern bis jetzt die einzig bekannten Beispiele für das Vorkommen von Krystalloïden in grünen Algen.

Die neuerdings beobachteten Krystalloïde sind alle farblos, doch nach Gestalt verschieden. Meistens zeigen sie octaëder-ähnliche Formen, so bei den *Griffithsien*, bei *Callithamnion*, *Laurencia*, *Hormoceras* und *Codium*; bei *Acetabularia* sind sie Hexaëder. Ausserdem finden sich bei *Callithamnion* noch dünne sechseckige Täfelchen, welche auch bei einigen *Griffithsien* vorkommen.

Die chemischen und sonstigen Eigenschaften dieser Krystalloïde stimmen nicht nur mit den bis jetzt bei Florideen bekannten Krystalloïden, sondern ebenso auch mit den von mir bei *Pilobolus* und von van Tieghem[1]) bei einigen andern *Mucorineen* gefundenen überein, und zeigen, im Wesentlichen genommen, die Krystalloïde der Kryptogamen, überhaupt keine auffallenden Unterschiede von den übrigen Krystalloïden. Desshalb finde ich auch den Vorgang van Tieghem's durchaus nicht gerechtfertigt, wonach er die Krystalloïde der *Mucorineen* als Mucorin bezeichnet (siehe dessen oben genannte Arbeit) und eben so sollte man, meiner Ansicht nach, den Namen *Rhodospermin* nur für die Benennung derjenigen krystallähnlichen Körper verwenden, welche erst durch Einwirkung gewisser Flüssigkeiten bei den Forideen entstehen und wofür die in meiner oben genannten Mittheilung erwähnte Beobachtung von Cohn ein eklatantes Beispiel bietet.

Weitere Mittheilungen über die hier erwähnten Krystalloïde, sowie Zeichnungen aller bisher von mir bei Meeresalgen gefundener Krystalloïde behalte ich mir für eine separate Abhandlung vor.

2. Ueber den Bau der Sporen und den wahrscheinlichen Geschlechsakt von *Acetabularia mediterranea*.

Die von mir in Fiume Mitte September gesammelten *Acetabularien* enthielten in den Strahlen ihrer Schirme meistens eine grosse Anzahl von Sporen. Jeder Strahl zeigte 70—80 und mehr Sporen und da die Schirme im Durchschnitt aus 80 Strahlen bestehen, so ergiebt sich als Gesammtzahl der Sporen eines Schirmes die hübsche Summe von 5600—6400 und mehr. — Die Sporen sind ziemlich gross und von ellipsoïdischer Gestalt. Ihre Wand ist verhältnissmässig sehr dick und stark lichtbrechend, was be-

1) Ann. d. Sciences nat. Botanique. VI. Serie Tom. I. p. 24. etc.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0297-9

sonders bei Betrachtung im polarisirten Lichte hervortritt. Der Inhalt besteht aus einem dicken plasmatischen Wandbeleg, in welchem eine grosse Anzahl von kleinen Stärkekörnern eingebettet sind (an Spiritus-Material beobachtet).

Die dicke Wand dieser Sporen und ihr an Reservestoffen reicher Inhalt zeigt, dass diese Sporen zum Ueberwintern eingerichtet sind und ist es daher auch nicht wahrscheinlich, dass sie bloss ungeschlechtlich erzeugte Sporen wären. Auf Grundlage des Gesagten, so wie meiner gleich zu erwähnenden Beobachtung, betreffend die Struktur des Nabels von *Acetabularia,* bin ich vielmehr geneigt, die hier besprochenen Sporen als Produkte eines Geschlechtsaktes anzusehen.

Den Bau derselben betreffend will ich noch kurz erwähnen, dass man an dem einen schmalen Ende der Sporen in der Wand stets zwei Streifen sieht (wenn man nämlich auf den durch die Mitte gehenden optischen Querschnitt einstellt), welche die Wand quer durchsetzen und gegen den Mittelpunkt der Sporen divergiren. Die erwähnten Streifen treten immer nur an dem einen schmalen Ende auf und zwar rechts und links vom Ende der grossen Axe der ellipsoïdischen Sporen, ungefähr an der Stelle, wo die starke Krümmung des schmalen Endes in die flachere Krümmung des breiten Endes übergeht. Diese Streifen hat schon Woronin [1]) beobachtet und sie irrthümlicher Weise für Porenkanäle erklärt. — Bei genauer Beobachtung findet man aber, dass die äussern Enden genannter Streifen durch eine an der Aussenfläche der Sporenwand hinlaufenden Contour, die inneren Enden durch eine gleiche Contour an der Innenfläche der Sporenwand verbunden sind, so dass diese Struktur einer vorgebildeten deckelartigen Vorrichtung entspricht, mit der die Sporen sich wahrscheinlich bei ihrer Keimung öffnen. Der Deckel ist etwas dicker als die übrige Wand der Sporen und steht daher die Wand des Deckels am innern Ende der genannten Streifen schwach höckerartig vor.

Wie bekannt, findet sich in der Mitte des Schirmes von *Acetabularia* eine schwach gewölbte Wand, die gleichsam den Stiel nach oben abschliesst und als Nabel bezeichnet wird. Untersucht man diese Wand genauer, nachdem man den in der Wand abgelagerten Kalk aufgelöst, so sieht man, dass dieselbe durchlöchert ist. Die Löcher sind scharf umschrieben, doch nicht von

1) Annal. d. Sciences nat. Botanique, Serie IV. Tom. XVI p. 206.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0298-4

ganz gleicher Grösse und besonders in der Mitte des Nabels in grösserer Anzahl vorhanden. Durch diese Löcher ist ein Zugang möglich in den obern etwas erweiterten Theil des Stieles und da aus diesem zugleich die Strahlen des Schirmes abzweigen, somit in die Strahlen selbst, in denen die eben besprochenen Sporen sich vorfinden.

Aus der Durchlöcherung des Nabels von *Acetabularia* kann man wie mir scheint, auf den Geschlechtsakt dieser Alge schliessen. Es ist nämlich bekannt, dass am Schirm von *Acetabularia* um den Nabel herum, eine grosse Anzahl mehrfach verzweigter, dem Radius des Schirmes an Länge gleichkommender Haargebilde auftreten, deren Wand dünn und biegsam ist, da in derselben kein Kalk abgelagert wird. In diesen Haaren entstehen nach Nägeli viele kleine Zellen. [1]).

Zieht man nun vorerst den Bau der Sporen in Betracht, der im Wesentlichen genommen, mit dem Baue der geschlechtlich erzeugten Sporen der meisten Algen übereinstimmt, bedenkt man weiter, dass die Löcher in der Wand des Nabels, so wie die um den Nabel herum stehenden Haargebilde, mit den in ihrem Innern entstehenden kleinen Zellen nicht zwecklos sein können, so kommt man von selbst zu dem Schlusse, dass aus den angeführten Daten auf einen Geschlechtsakt gefolgert werden kann. Und zwar kann man die erwähnten Haargebilde als *Antheridien* ansehen und dann wären, die in denselben sich bildenden kleinen Zellen entweder die Spermatozoïden selbst oder die Mutterzellen derselben. Die Spermatozoïden könnten durch die Löcher in der Nabelwand ins Innere der Pflanze, d. h. in die als ebenso viele *Oogonien* zu betrachtenden Strahlen des Schirmes gelangen, in denen sie die der grossen Anzahl von Sporen entsprechenden zahlreichen Eikugeln befruchten würden, aus denen nachher durch Ausscheidung der starken Zellmenbran geschlechtlich erzeugte Dauersporen entstehen, da nach Woronin die Schirme der *Acetabularia* mit den Sporen im Herbste vom Stiele herunterfallen und die weitere Entwickelung (wahrscheinlich aus den Sporen) erst wieder im Frühling beginnt.

Ausser den schon mitgetheilten Daten, welche für den wahrscheinlichen Geschlechtsakt der *Acetabularia* sprechen, will ich noch folgendes nach Woronin kurz erwähnen. Woronin hat nämlich (in seiner oben citirten Arbeit p. 205 und 206) die Ent-

1) Nägeli. Die neueren Algensysteme p. 161.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0299-2

stehung der Sporen von *Acetabularia* genauer beobachtet und theilt darüber folgendes mit: In dem gleichmässig vertheilten grünen Inhalte der Strahlen erscheinen zu einer gewissen Zeit kleine, runde, helle Flecken, um welche sich später der Inhalt zusammen zu ballen anfängt, was schliesslich zur Bildung von Primordialzellen führt, welche die Strahlen des Schirmes erfüllen. In den Zeichnungen Woronins zeigt nun jede dieser Primordialzellen einen lichten Fleck, von dem Woronin meint, dass er eine kleine Höhlung oder Oeffnung wäre, obwohl in einer seiner Figuren (Taf. 6. fig. 4.) eine Primordialzelle so gezeichnet ist, dass der helle Fleck seitlich zu sehen ist und dort sieht man eine schwache Contour, die den lichten Fleck nach Aussen abgrenzt und diese Contour zeigt, wie mir scheint, dass wir es hier nicht mit einer Höhlung oder gar Oeffnung zu thun haben, sondern dass die sonst grünen Primordial-Zellen je eine farblose Stelle zeigen. Dieselbe kann, wie ich meine, als Nabelfleck angesehen werden, und spricht ebenfalls für die Wahrscheinlichkeit, dass die in den Strahlen entstehenden Sporen Produkte eines Geschlechtsaktes sind.

Ob nun meine hier mitgetheilten Folgerungen richtig sind oder nicht, darüber müssen natürlich an lebenden Pflanzen angestellte Beobachtungen entscheiden, wozu sich mir vielleicht noch diesen Sommer Gelegenheit bieten dürfte, da ich abermals einen Ausflug nach Fiume plane. Im Uebrigen soll es mich freuen, wenn meine fragmentarischen Angaben von andern Beobachtern erweitert und bestätigt oder widerlegt werden. Sollten sich dieselben bewahrheiten, so wäre damit zugleich die Möglichkeit geboten, die systematische Stellung von *Acetabularia* genauer feststellen zu können. In Folge ihres einzelligen Baues gehört sie natürlich zu den *Siphoneen* oder *Coeloblasten*, wohin sie auch bis jetzt schon gerechnet wurde; jedoch müsste sie auf Grundlage ihres eigenthümlichen Baues als Vertreterin einer eigenen Familie angesehen werden, welche sich zunächst an die *Sphaeropleae* anschliessen würde, wenn man nämlich die in einem Oogonium in grosser Anzahl auftretenden Eikugeln, respective Sporen, in Betracht zieht.

3. Ueber Siebröhren bei Florideen.

Untersucht man radiale Längsschnitte durch die Aeste von *Halopithys pinastroides*, so fällt uns eine mittlere, aus rechteckigen Zellen gebildete Zellreihe auf, welche in der Richtung

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0300-9

der Längsaxe des Zweiges gegen seine Spitze zu verläuft und deren Zellen, sowohl durch ihre Verbindung untereinander, als durch ihren Inhalt sich von den sie umgebenden Zellen auffallend unterscheiden [1]). Die Zellen der mittleren Zellenreihe enthalten nämlich nur plasmatische Stoffe, die besonders an der unteren Seite der Querwände zusammengehäuft sind (an Spiritus-Material untersucht), während die Nachbar-Zellen viel Stärkekörner enthalten und Plasma nur als Wandbeleg zeigen.

Bei Querschnitten sieht man der erwähnten Zellreihe entsprechend eine mittlere Zeile, welche durch ihren Inhalt sogleich auffällt. Untersucht man aber solche Querschnitte, in denen die Querwand der mittleren Zelle auch vorhanden ist, und haftet derselben kein Plasma an, so sieht man an der Querwand einzelne kreisförmige Flecken oder Tüpfel, die aber wahrscheinlich wirklichen Löchern entsprechen dürften, wenigstens schliesse ich darauf aus meiner gleich zu erwähnenden Beobachtung bei *Lophura* einer zu *Holopithys* verwandten Floridee. Derjenige Theil der Querwand, welcher die genannten Tüpfel oder Löcher zeigt, ist zugleich durch eine deutliche Contour von einer schmalen äussern Zone dieser Querwand geschieden und dieser umgrenzte mittlere Theil differirt auch in seinem chemischen Verhalten von den übrigen Membran-Theilen derselben Zelle. Behandelt man nämlich einen Querschnitt von *Halopithys*, in dem in der mittleren Zelle die Querwand vorhanden ist, mit Jod und Schwefelsäure, so findet man, dass während alle Zellmenbranen eine blaugrüne bis reinblaue Farbe annehmen, der umgrenzte Theil der Querwand gelb bleibt (gelb bis gelbbraun erscheinen auch die äussern Partieen der Oberhautzellen) und die Tüpfel oder Löcher in schwach röthlichem Lichte erscheinen, was auch dafür zu sprechen scheint, dass wir es hier mit wirklichen Löchern zu thun haben. An Längsschnitten überzeigt man sich weiter, dass der umgrenzte Theil der Querwand sehr dünn und ursprünglich gelb bis gelbbraun ist; beides unterscheidet ihn von den übrigen Membrantheilen derselben Zelle. An Längsschnitten lässt es sich wohl kaum entscheiden, ob die fraglichen Tüpfel Löcher sind, doch macht es die Dünne der Querwand nicht wahrscheinlich, dass wir es hier mit geschlossenen Poren zu thun hätten, sondern spricht vielmehr ebenfalls dafür, dass hier wirkliche Durchlöcherungen anzunehmen sind.

1) Siehe die entsprechende Zeichnung in Kützings Tab. phyc. XV. 27.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0301-4

Wie bekannt sind geschlossene Poren zwischen gewissen Zellen der Florideen allgemein verbreitet, dass jedoch die genannten Tüpfel nicht mit diesen verschlossenen Poren zu identificiren sind, geht aus der Reaction mit Jod und Schwefelsäure hervor. Wie erwähnt erscheint die in Rede stehende Querwand auf Anwendung genannter Reagentien gelb, die Tüpfel und Löcher schwach röthlich; die so allgemein verbreiteten Poren dagegen sind — wie ich es bei *Halopithys* und Verwandten stets gefunden — auf der in Folge erwähnter Reagentien blau gefärbten Zellmembran als deutlich umschriebene weisse Flecken zu erkennen.

Vor allem spricht aber für Durchlöcherung der Querwände in der besprochenen mittleren Zellreihe, meine folgende an einer *Lophura* [1]) Art gemachte Beobachtung.

Bei der genannten Alge ist die mittlere Zellreihe auch zu finden und sind ihre Zellen gleichfalls durch dichten Plasma-Inhalt ausgezeichnet, während die Nachbarzellen Stärke enthalten. Zugleich kann man sich an Längsschnitten hier überzeugen, dass die Querwände in dieser Zellreihe wirklich durchlöchert sind und dass die Inhalte der Zellen miteinander in Verbindung stehen. Die Zellen sind hier länger als bei *Halopithys* und an ihren Enden schmäler als in der Mitte, daher haben auch die Querwände einen geringeren Durchmesser und scheinen stets nur ein grösseres Loch zu besitzen, durch welches ein verhältnissmässig dicker Plasmastrang die Verbindung zwischen den Inhalten der übereinander stehenden Zellen bewerkstelligt.

Bei *Lophura* und *Halopithys* sind die hier besprochenen Verhältnisse derart übereinstimmend, dass man es als gewiss annehmen darf, dass die Querwände auch bei *Halopithys* durchlöchert sind; hier sind aber die Löcher zahlreicher und kleiner als bei *Lophura,* so dass deren directe Nachweisung an getrocknetem und Spiritus-Material nicht leicht möglich ist. —

Die besprochene mittlere Zellreihe bei den genannten Algen ist, wie erwähnt, dadurch ausgezeichnet, dass sie nur plasmatische Stoffe führt und keine Stärke enthält, welche dagegen in den Nachbarzellen in grosser Menge vorkommt und ausserdem charakterisirt durch die Durchlöcherung der Querwände ihrer Zellen, so dass deren Lumina miteinander communiciren und ihre Inhalte in ununterbrochener Verbindung stehen.

---

1) Dieselbe fand ich in Hochenackers Herb. der Arznei- und Handelspflanzen unter den Namen *Rhodomela subfurca* Ag. (*Lophura cymosa* Kg.); sie dürfte aber wahrscheinlich zu *Lophura tenuis* gehören (Kg. Tab. phyc. XV. 37).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0302-0

Diese Zellreihe entspricht daher sowohl in physiologischer, als morphologischer Beziehung, den Siebröhren der Gefässpflanzen und könnte daher auch als Siebröhre bezeichnet werden. Nach unseren bisherigen Kenntnissen sind aber die Siebröhren ausschliessliche und charkteristische Elemente der Gefässbündel und nun hörten wir, dass siebröhrenartige Gebilde auch bei solchen Pflanzen vorkommen, bei denen wir nicht eine Spur von Gefässbündel-Entwickelung finden. Daraus kann man daher entweder folgern, dass die Siebröhren nicht ausschliesslich als charakteristische Elemente der Gefässbündel auftreten oder aber, dass das Gefässbündel bei den genannten Algen bloss als eine einzelne Siebröhre entwickelt ist.

Ob diese Auffassung richtig oder überhaupt zulässig ist, will ich hier vorderhand nicht entscheiden, bevor ich nicht weitere hierauf bezügliche Untersuchungen angestellt habe. Immerhin aber ist es eine interessante Thatsache, dass schon bei Algen eine physiologische Arbeits-Theilung in Bezug auf die Leitung zweier so wichtiger Stoffe — wie die Stärke und die Eiweisskörper — eintrittt und dass diese Arbeitstheilung mit einer charakteristischen, morphologischen Ausbildung einer Zellreihe Hand in Hand geht.

Ausser den zwei genannten Algen dürften ähnliche Gebilde, wie die hier erwähnten, auch noch bei einigen andern Florideen zu finden sein, wenigstens lassen diess Kützings Zeichnungen (Tab. phycol. Bd. XV.) vermuthen, welche bei mehreren zu den hier genannten, verwandten Algen die beschriebene mittlere Zellreihe zeigen. Von diesen Algen konnte ich mir aber bis jetzt noch nicht alle verschaffen und kann ich darauf bezüglich vorderhand noch nichts Bestimmtes mittheilen. Soviel aber scheint gewiss, dass bei vielen *Rhodomeleen (Polysiphonia, Rythiphleea, Bostrychia, Bonnemaisonia* etc.) eine oder auch mehrere mittlere Zellreihen vorkommen, die durch ihren Plasma-Inhalt auffallen, und auch von Kützing als differente Gebilde gezeichnet werden; ob aber die Querwände der diese Zellreihen bildenden Zellen auch wirklich durchlöchert sind, weiss ich bis jetzt nicht anzugeben. Später hoffe ich auch darüber ausführlichere, mit Zeichnungen versehene Mittheilungen machen zu können.

(Schluss folgt.)

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0303-6

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: 60

Autor(en)/Author(s): Klein Julius

Artikel/Article: Algologische Mittheilungen 289-297