

50. G. de Lagerheim: Ueber die Fortpflanzung von *Prasiola* (Ag.) Menegh.

Mit Tafel XX.

Eingegangen am 23. Juli 1892.

Obgleich die Gattung *Prasiola* (Ag.) Menegh. nicht weniger als vier Mal zum Gegenstand von Monographien gemacht worden ist, so sind doch unsere Kenntnise über ihre Fortpflanzungsweise recht mangelhaft und unsicher. Der erste Monograph der Gattung, JESSEN¹⁾, hat zuerst eine Art Fortpflanzungszellen bei *Prasiola* beobachtet. Der zweite Monograph der Gattung, LAGERSTEDT²⁾, hat sie auch beobachtet und beschreibt sie unter dem Namen von unbeweglichen Gonidien folgendermassen. Es sind dies weiter nichts als vegetative Zellen, die, nachdem sie sich abgerundet und mit einer dicken Membran umgeben haben, sich von dem übrigen Zellengewebe loslösen und zu neuen Individuen auswachsen. Die Transformation der vegetativen Zellen zu solchen Gonidien erfolgt am Rande des Thallus; die dort liegenden Zellen runden sich ab und erscheinen einander mehr genähert, so dass die Gruppierung in Areolen verwischt wird. Ob der dritte Monograph der Gattung, J. G. AGARDH³⁾ etwas über diese Gonidien sagt, weiss ich nicht, da mir seine Abhandlung nicht zugänglich ist. Der vierte Monograph der Gattung, IMHÄUSER⁴⁾, scheint ähnliche Fortpflanzungszellen bei *P. furfuracea* (Fl. Dan.) Menegh., *P. stipitata* Suhr, *P. Sauteri* Menegh. beobachtet zu haben. In seiner Bearbeitung der Chlorophyceen erwähnt WILLE⁵⁾ dieselben Zellen und nennt sie „Vermehrungsakineten“, die aus vegetativen Zellen entstehen, welche sich mit einer dicken Membran umgeben, sich von dem Mutterindividuum frei machen und zu neuen Individuen auswachsen“.

Einige Angaben in der (mir zugänglichen) Litteratur deuten darauf hin, dass bei *Prasiola* ausser den Akineten noch eine Art Aplanosporen

1) C. F. G. JESSEN, *Prasiolae generis algarum monographia*, Kiel 1848.

2) N. G. W. LAGERSTEDT, Om algslägtet *Prasiola*, pag. 16, Upsala 1869.

3) J. G. AGARDH, Till Algernas Systematik. Nya Bidrag. Afd. III (Acta Univ. Lund., T. XIX, 3, II).

4) L. IMHÄUSER, Entwicklungsgeschichte und Formenkreis von *Prasiola* (Flora, Bd. 97, 1889); nach Ref. in JUST's Botan. Jahresb.

5) N. WILLE, Chlorophyceae, pag. 79 (ENGLER und PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien, I).

vorkommen. Diese Angaben scheinen den Systematikern entgangen zu sein, denn man findet sie nicht in den *Prasiola*-Diagnosen der neueren systematischen Werke erwähnt. BORNET und THURET¹⁾ erwähnen nämlich bei der Besprechung von *Porphyra*, dass die Sporen von *Prasiola stipitata* Suhr sich ganz so wie bei *Porphyra* bilden. Sie sind unbeweglich, vergrössern sich bei der Keimung und theilen sich dann in zwei Zellen, von denen die eine zum Haftorgan wird, während die andere den neuen Thallus erzeugt. Später hat GAY²⁾ das THURET'sche Material dieser Alge untersucht und jene Sporen nebst ihrer Keimung abgebildet. Ferner giebt SCHMITZ³⁾ an, dass bei *Prasiola* die Zellen „in zahlreiche unbewegliche Keimzellen“ sich zertheilen.

Die vorliegenden Daten über das Vorkommen von Zoosporen bei *Prasiola* sind sehr unzureichend. Die erste Angabe darüber finden wir bei LAGERSTEDT⁴⁾. Nach ihm wurden Zoosporen in einem Gemisch von *Prasiola stipitata* Suhr und *Hormidium marinum* Aresch. beobachtet, aber es konnte nicht nachgewiesen werden, ob sie von der *Prasiola* oder dem *Hormidium* ausgingen. Bei *Schizogonium murale*, welches identisch mit junger *Prasiola crispa* ist, machte SCHMITZ⁵⁾ folgende Beobachtung über die Fortpflanzung. „Die Fortpflanzung geht in der Weise vor sich, dass in einzelnen Abschnitten des Fadens eine sehr reichliche Vermehrung der Zellen durch wiederholte Theilung erfolgt, während die Zellmembranen stark aufquellen. Die einzelnen kleinen Zellen lösen sich dadurch aus dem engen Verbande und gestalten sich „anscheinend“ zu eiförmigen Schwärmen, die mit zwei Cilien versehen davon schwärmen“. Bei J. AGARDH⁶⁾ findet sich eine Beschreibung der Zoosporenbildung von *P. cornucopiae* J. Ag. vor. Dieselbe ist aber unklar, und die beigelegten Abbildungen sind nicht geeignet, um eine klare Vorstellung von dem Verlauf geben zu können. WILLE⁷⁾ sagt deshalb in seiner Diagnose von *Prasiola* geradezu „Schwärmzellen und Befruchtung unbekannt“. Schliesslich hat BORZI⁸⁾ in neuester Zeit Zoosporen bei *Prasiola* beobachtet. Er sagt nämlich: „Questa funzione compiesi anche nella *Prasiola* per mezzo di zoospore bicigliate . . .“ und weiter: „Tutte le Prasiolacee si riproducono in via agamica per zoospore bicigliate“. Näheres darüber wird er in seinen Studi Algo-

1) THURET, Etudes phycologiques publiées par ED. BORNET, Paris 1878; nach JUST's Botan. Jahresber.

2) FR. GAY, Recherches sur le développement et la classification de quelques Algues vertes, pag. 82, pl. XIV, fig. 134, Paris 1891.

3) FR. SCHMITZ, Die Chromatophoren der Algen, pag. 174, Bonn 1892.

4) l. c., pag. 39.

5) FR. SCHMITZ, Ueber die Zellkerne der Thallophyten (Niederrhein. Ges. für Nat. u. Heilk. in Bonn 1879); nach JUST's Botan. Jahresber.

6) l. c., pag. 76.

7) l. c.

8) A. BORZI, Noterelle Algologiche, pag. 374 (Nuova Notarisia, Ser. II, 1891).

logici, fasc. 2 publiciren. Nach dem, was derselbe Autor in einem früheren Aufsatze¹⁾ sagt („studiando lo sviluppo delle zoospore di . . . *Prasiola*“), scheint er auch ihre Entwicklung beobachtet zu haben. In demselben Aufsatz erwähnt er auch eine „forma sticococcoide“ von *Prasiola crispa*²⁾.

Dass sich die *Prasiola*-Arten durch losgelöste Thallus-Stückchen oder (bei *P. crispa* und *P. antarctica*) durch fadenförmige Auswüchse am Rande vermehren können, ist von mehreren Beobachtern (z. B. LAGERSTEDT und IMHÄUSER) wahrgenommen, und ich kann es nur bestätigen.

Das ist, was mir über die Fortpflanzung von *Prasiola* bekannt geworden ist. Ich gehe jetzt zur Schilderung meiner eigenen Beobachtungen über.

Als ich im August vorigen Jahres einen Fluss am Fusse des Cotopaxi durchreiten musste, bemerkte ich an den Steinen eine dunkelgrüne Alge, die eingesammelt wurde und sich nachher als eine schöne *Prasiola* herausstellte. Der Fluss (zwischen Tiopullo und Mulaló in der Provinz Leon, Ecuador) kam von den mächtigen Schneemassen des Vulcans und führte sehr kaltes und klares Wasser. Es war mir damals unmöglich die Alge näher zu untersuchen oder in Cultur zu nehmen; ich musste mich damit begnügen eine Portion davon für WITTROCK's und NORDSTEDT's Exsiccatenwerk einzusammeln und zu trocknen. Ich hatte schon die Absicht, eine Reise nach diesem ungastlichen Orte extra vorzunehmen, um die Entwicklung der Alge an Ort und Stelle zu verfolgen, als ich Ende Mai das Glück hatte, die Alge ganz in der Nähe von Quito wiederzufinden. Die Alge kommt hier in einem Flusse mit kaltem Wasser, der westlich von der Stadt vom Pichincha herunterstürzt. Zwei Formen wurden beobachtet: eine mit grösserem Thallus, an den Steinen im Fluss, und eine mit ganz kleinem Thallus, welche einige Felsen an einem kleinen Wasserfalle dicht überzog. Die Alge gehört zum Formenkreis von *Prasiola mexicana* J. Ag., welche vorher in Mexico (Cordilleras de los Andes bei Santa Maria Alpatlachua und auf dem östlichen Abhang des Vulcans Pico de Orizaba bei Aguas santas zwischen Hacienda de Mirados und Totutla, 3000—7500 Fuss ü. M.) von LIEBMANN³⁾, in Bolivia (Provincia Larecajo, Sorata, rio de Challasuijo, Paracollo, Anilaya, 2700—3800 m ü. M.) von MANDON¹⁾ und in Colorado (9000 engl. Fuss ü. M.) von BRANDEGEE⁴⁾ gefunden worden ist. Es ist daher nicht auffallend

1) A. BORZI, Stadii anamorfici di alcune Alghe verdi, pag. 405 (Nuov. Giorn. botan. Ital., Vol. XXII, No. 3, 1890).

2) Stad. anam. pag. 409.

3) Vergl. LAGERSTEDT, l. c., pag. 26.

4) Vergl. F. WOLLE, Fresh-water Algae of the United States, pag. 107, Bethlehem, Pa. 1887.

sie auch in Ecuador anzutreffen; wahrscheinlich kommt sie hier an mehreren geeigneten Localitäten (Flüssen mit kaltem Wasser) vor. Offenbar vertritt sie in Amerika die in alpinen Gegenden Europas an ähnlichen Standorten vorkommende *P. fluviatilis* (Somm.) Aresch.

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf Exemplare vom Pichincha. Jüngere Exemplare¹⁾ dürften immer feststehend sein. So lange sie nur 1—4 mm lang sind (Taf. XX, Fig. 1—4) haben sie einen keulenförmigen Umriss. Sehr frühzeitig (Taf. XX, Fig. 5—8) verbreitern sie sich und bekommen allmählich einen unregelmässigen triangulären, rundlichen oder eiförmigen Umriss (Taf. XX, Fig. 9—12). Dadurch unterscheidet sich diese Form von *P. fluviatilis*, welche, so lange sie angewachsen ist, immer schmal bandförmig bleibt. Die ausgewachsenen Exemplare haben dieselbe unregelmässige Gestalt wie die jüngeren. Oft sind sie länger als breit, oft aber auch breiter als lang. Sie können bis 8 cm lang und 6 cm breit werden. Der Rand ist nicht eben, sondern buchtig oder gekerbt. Die Alge ist in der verschiedensten Weise kraus (besonders an der Basis), wellig und gefaltet, und oft ist der Rand stellenweise eingerollt. Die Farbe ist schön grün. Beim Trocknen löst sich die Alge vom Papier ab. Die von LAGERSTEDT studirte Form (aus Bolivien?) hatte eine schmutzig grüne Farbe und haftete ziemlich fest am Papier. Das Befestigungsorgan ist sehr kurz und zeigt den von LAGERSTEDT²⁾ beschriebenen Bau. Im unteren Theile des Thallus ist die Anordnung der Zellen in Areolen ziemlich deutlich, und die Intercellularsubstanz ist reichlich vorhanden. Hier ist der Thallus auch dicker als im oberen Theil. Im oberen Theil des Thallus liegen die Zellen einander sehr nahe und die Intercellularsubstanz ist sehr wenig ausgebildet, so dass die areolirte Anordnung der Zellen weniger deutlich ist³⁾ und der Thallus sehr wenig dicker ist als die Höhe der Zellen. Der Zellendurchmesser wechselt zwischen 10 und 16 μ . Ihre Membran ist von der Intercellularsubstanz scharf abgegrenzt. Der Zellinhalt zeigt den für *Prasiola* typischen Bau, hat also ein sternförmiges, centrales, grünes Chromatophor, welches ein Pyrenoid⁴⁾ und einen Zellkern enthält.

Die äquatorianische Form von *P. mexicana* J. Ag. unterscheidet sich etwas von der von LAGERSTEDT untersuchten (bolivianischen?). Die Farbe ist rein grün, die Alge haftet nicht am Papier und die Zellen

1) An diesen wuchs, oft sehr reichlich, *Chamaesiphon curvatus* Nordst., vorher gefunden auf Novaja Semlja, im nördlichen Schweden, auf New Zealand und bei Honolulu. Diese Alge scheint vorzugsweise in alpinen oder subalpinen Flüssen und Bächen vorzukommen.

2) l. c., pag. 27, Fig. 2 auf der Tafel.

3) Untersucht man die Alge in concentrirter Rohrzuckerlösung, so tritt die Färbung deutlicher hervor.

4) *Prasiola mexicana* eignet sich sehr gut zum Studium der inneren Structur

sind grösser (bei der LAGERSTEDT'schen Form 6—10 μ). Ich möchte deshalb die äquatorianische Pflanze als *P. mexicana* β *quitensis* Lagerh. nov. var. bezeichnen.

Gleich nach dem Einsammeln wurde die *Prasiola* in Cultur genommen, um ihre Entwicklungsgeschichte kennen zu lernen. Es wurden dazu flache, grosse Teller benützt, damit das Wasser immer reich an Sauerstoff blieb. Für die übrigens nicht leichte Cultur von Algen, die in kaltem, schnell fliessendem Wasser wachsen, ist dies nothwendig, sonst sterben sie sehr bald ab. Durch diese Culturmethode konnte die *Prasiola* lange am Leben erhalten werden, und sie entwickelte sogar zweierlei Propagationszellen, nämlich die bekannten sog. Gonidien (LAGERSTEDT, Akineten WILLE) und eine Art Aplanosporen. Zur Bildung von Zoosporen konnte ich die Alge leider nicht bewegen. Vielleicht bildet sie überhaupt keine.

Wie andere *Prasiola*-Arten vermehrt sich *P. mexicana* durch losgelöste Thallusstückchen, welche an Steinen, Zweigen und anderen Gegenständen im Flusse hängen bleiben und weiterwachsen. Ein Befestigungsorgan scheinen diese Thallen nicht auszubilden.

Ausserdem wurde eine Vermehrung durch die bekannten Gonidien constatirt. Diese erfolgte in der Weise, dass die Intercellularsubstanz welche den Rand des Thallus bildet, verschleimte, worauf einzelne Zellen oder kleinere Zellengruppen sich abrundeten und freimachten (Taf. XX, Fig. 13). Eine vorausgegangene Theilung der vegetativen Zellen behufs Bildung dieser Propagationszellen konnte nicht beobachtet werden. Im Vergleich zu den übrigen Arten (vergl. LAGERSTEDT und WILLE) haben die Gonidien von *P. mexicana* β *quitensis* nur eine dünne Membran und unterscheiden sich von den gewöhnlichen vegetativen Thalluszellen nur durch ihre mehr rundliche Form. An meinem Material wurden sie nur spärlich gebildet.

Dagegen kann sich die vorliegende *Prasiola* auf eine andere Weise und zwar sehr ausgiebig vermehren, nämlich durch eine Art ungeschlechtliche Sporen. Die sporenbildenden Exemplare sind schon ohne jede Vergrösserung leicht zu erkennen. Der obere, peripherische Thallustheil ist hellgrün, in verschiedener Weise zerschläzt, sehr weich und haftet beim Trocknen auf Papier sehr fest. Immer ist diese hellgrüne, weiche Zone am Rande des oberen Theiles des Thallus vorhanden,

der Pyrenoide. Behandelt man durch Alcohol absol. gehärtete Thallusstückchen mit concentrirter Kalilauge, so erkennt man das Krystalloid des Pyrenoids in einem hellen Hofe liegend sehr deutlich. Die Krystalloide sind von verschiedener Form, gewöhnlich aber rhombisch (Taf. XX, Fig. 23). Wahrscheinlich sind sie eben so leicht nachzuweisen bei *Prasiola crispa* und den *Schizogonium*-Arten. Da diese im nördlichen und mittleren Europa sehr häufigen Algen auch im Winter leicht beschafft werden können, so würden sie in jenem Falle als gute Demonstrationsobjecte dienen können.

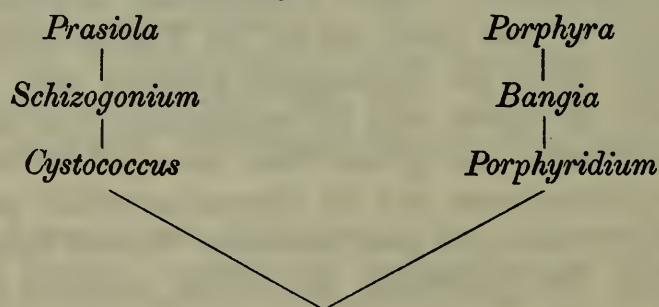
niemals an der Basis. Der Uebergang dieser Zone in den mittleren und unteren Theil des Thallus ist ein allmählicher. Im Mikroskop betrachtet erscheint diese Zone als aus von den vegetativen Zellen verschiedenen Zellen bestehend, welche sich am Rande des Thallus anscheinend in eine Unmenge kleiner freier Zellen auflösen. Es sind dies die Sporen, welche in folgender Weise entstehen.

Der rein vegetative Thallus ist immer einschichtig (auch bei der Bildung der sog. Gonidien) und besteht aus einander genäherten Zellen mit ziemlich scharfen Ecken (Taf. XX, Fig. 14, 15). Eine Anordnung der Zellen in grösseren oder kleineren Areolen ist mehr oder weniger deutlich. Das erste Zeichen zu einer beginnenden Fructification ist, dass die Zellen sich etwas abrunden, sich vergrössern, und dass die areolirte Anordnung derselben fast unkenntlich wird. Die Zellen können sich nun entweder unmittelbar zu Sporangien ausbilden oder erst nach einer vegetativen Theilung. Im ersten Falle theilen sie sich zuerst durch eine verticale Wand (Taf. XX, Fig. 16, 17), und jede der beiden Tochterzellen theilt sich darauf durch je eine horizontale Wand (Taf. XX, Fig. 18). Im zweiten Falle wachsen die Zellen zunächst in die Höhe, so dass der Thallus dicker wird und theilen sich darauf durch eine horizontale Wand in zwei gleich grosse Zellen (Taf. XX, Fig. 19). Diese beiden Tochterzellen theilen sich darauf durch je eine verticale und horizontale Wand und runden sich ab (Taf. XX, Fig. 20, 21). Die Theilungen sind jetzt abgeschlossen und die Sporangien ausgebildet. Im ersten Falle besteht der Thallus aus einer Schicht, im zweiten Falle aus zwei Schichten von Sporangien. Jedes Sporangium besteht aus vier Zellen. Diese kleinen Zellen runden sich jetzt etwas ab und lösen sich, durch partielle Verschleimung der Membranen, sowohl von einander als von der Wand des Sporangiums los, mit welcher sie vorher in fester Verbindung standen. Diese kleinen Zellen repräsentiren die Sporen, welche jetzt fertig ausgebildet sind. Ihre Freimachung erfolgt durch das Verschleimen der Intercellularsubstanz und der Sporangium-Membran. Dieses Verschleimen schreitet von aussen nach innen fort, so dass zuerst die an der Thallusoberfläche liegende und ihr parallele Wand des Sporangiums aufgelöst wird. Durch diese Oeffnung werden die Sporen sehr oft ausgestossen, was ich sehr häufig direct beobachtet habe. Der grösste Theil derselben bleibt aber liegen, bis die Intercellularsubstanz und die Sporangiumwände ganz zerflossen sind. Sie werden dann von dem fliessenden Wasser fortgeführt. Die Ausbildung und das Freiwerden der Sporen schreitet in basipetaler Richtung fort.

Die freien Sporen (Taf. XX, Fig. 22) sind von ziemlich unregelmässiger Gestalt, rundlich, eiförmig, rectangulär, triangulär etc., fast immer mit abgerundeten Ecken. Die rundlichen sind 6—8 μ im Durchmesser, die länglichen 10—14 μ lang und 6—8 μ breit. Sie haben eine

dünne, aber sehr deutliche Membran, welche farblos und glatt ist. Der Inhalt der Sporen ist rein grün. Zuweilen beobachtet man Doppelsporen. Die Sporen sind vollständig bewegungslos. Leider ist es mir nicht gelungen die weitere Entwicklung derselben zu verfolgen; sie gingen in meinen Culturen zu Grunde, von *Cladothrix* und anderen Bakterien überwuchert.

Ohne Zweifel sind es diese Sporen, welche BORNET und THURET¹⁾ bei *Prasiola stipitata* und SCHMITZ²⁾ bei einer nicht näher bezeichneten Art beobachtet, aber nicht näher beschrieben haben. BORNET und THURET vergleichen sie mit den Sporen von *Porphyra*, und in der That ist die Uebereinstimmung so gross, dass man die Sporen von *Prasiola* geradezu als Tetrasporen bezeichnen kann. Allerdings unterscheiden sie sich von den Florideen-Tetrasporen dadurch, dass sie von einer Membran umgeben sind. BORNET und THURET sowie SCHMITZ³⁾ weisen auf die Uebereinstimmung von *Porphyra* mit *Prasiola* hin, und der letztgenannte Autor will die Bangiaceen neben die Schizogoneen (*Prasiola* etc.) stellen. Früher wurden allgemein *Porphyra* und *Prasiola* in dieselbe Familie (*Ulvaceae*) gestellt, und dasselbe thut noch jetzt J. AGARDH. Es lässt sich auch nicht leugnen, dass viele Momente für eine nähere Verwandtschaft zwischen *Prasiola* und *Porphyra* sprechen. Der Aufbau des Thallus ist bei beiden Gattungen derselbe. In den Zellen beider Gattungen ist nur ein Zellkern und ein Chromatophor vorhanden, wenn wir davon absehen, dass es bei *Porphyra* roth und bei *Prasiola* grün ist. Durch die in vorliegender Mittheilung beschriebenen Tetrasporen von *Prasiola* wird die Uebereinstimmung noch grösser. Dazu kommt noch, dass die Bangien eine ebenso grosse Uebereinstimmung mit den Schizogonien, von welchen einige Vorstadien von *Prasiola* sind, zeigen. Ich stimme deshalb mit SCHMITZ überein, dass die Bangiaceen, durch *Prasiola* vermittelt, den Chlorophyceen, der grossen Centralreihe der Algen, anzuschliessen sind. Sowohl die Bangiaceen als *Prasiola* lassen sich von einzelligen Chlorophyceen ableiten wie folgendes Schema zeigt.



1) l. c.

2) Chromatoph. d. Alg., pag. 174.

3) Chromatoph. d. Alg., pag. 3 und Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen, pag. 41 (Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1883).

Sehr eigenthümliche Ansichten über die Phylogenesis der Bangiaceen hat BENNETT¹⁾. Er betrachtet sie als reducirte Florideen, und aus denselben sollten sich die Ulvaceen retrograd entwickelt haben. Nun ist es aber unzweifelhaft, dass sich die Ulvaceen aus Ulotrichaceen und Tetrasporaceen entwickelt haben; *Percursaria* (*Diplonema* Kjellm.) und einige Monostromen bilden noch Uebergangsformen. Die Ulotrichaceen sind leicht von den Palmellaceen abzuleiten, und diese letzteren bilden auch den Ausgangspunkt für die übrigen höheren grünen Algen. Die Consequenzen der BENNETT'schen Anschauung brauchen nicht hervorgehoben zu werden. Der umgekehrte Entwicklungsgang dürfte wahrscheinlicher sein. Ueber den Anschluss der Bangiaceen an die echten Florideen sind die Ansichten getheilt. SCHMITZ will nichts davon wissen, wogegen BERTHOLD²⁾ dafür entschieden eintritt. Der Ansicht von BERTHOLD dürften die meisten Algologen sein, obgleich noch keine Uebergangsformen bekannt geworden sind. Nach SCHMITZ sind die Florideen (die Bangiaceen ausgeschlossen) von den Coleochaetaceen abzuleiten. Davon will aber WILLE³⁾ nichts wissen, sondern ist der Meinung, dass sie in den Phycochromaceen wurzeln⁴⁾. Weitere Untersuchungen müssen lehren, welche von diesen divergirenden Ansichten das meiste für sich hat.

Erklärung der Abbildungen.

Prasiola mexicana J. Ag. *β quitensis* Lagerh.

Fig. 1—12 sind in natürlicher Grösse gezeichnet; Fig. 13—22 Zeiss Obj. E Oc. 2; Fig. 23 ist sehr stark vergrössert. Der Zellinhalt ist nicht gezeichnet.

Fig. 1—12. Junge, festgewachsene Thallen.

Fig. 13. Bildung von Gonidien.

Fig. 14. Vegetative Zellen in Flächenansicht

Fig. 15. Vegetative Zellen im Querschnitt.

Fig. 16. Zellen, welche sich abgerundet und durch eine zu der Thallusfläche senkrechte Wand getheilt haben.

1) A. W. BENNETT, On the Affinities and Classification of Algae, pag. 60 (Linn. Soc. Journ. Botan. vol. XXIV, 1887).

2) G. BERTHOLD, Die Bangiaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte (Fauna und Flora des Golfs von Neapel, 1889); nach JUST's Botan. Jahresber.

3) Chloroph., pag. 114.

4) Algae, pag. 51 (E. WARMING, Haandb. i syst. Botan. 3. Udg.).

- Fig. 17. Dasselbe Stadium in Flächenansicht.
Fig. 18. Dieselben Zellen haben sich durch Wände getheilt, welche der Thallusfläche parallel sind; die Theilungen sind abgeschlossen.
Fig. 19. Zellen, die in die Höhe gewachsen sind und sich durch eine der Thallusfläche parallele Wand getheilt haben.
Fig. 20. Dieselben haben sich durch eine nochmalige, zur vorigen senkrechten Theilung zu Sporangien mit reifen Sporen entwickelt; Querschnitt.
Fig. 21. Reife Sporangien in Flächenansicht.
Fig. 22. Freie Sporen.
Fig. 23. Krystalloide der Pyrenoide.

Mikrobiologisches Laboratorium der Universität Quito,
15. Juni 1892.

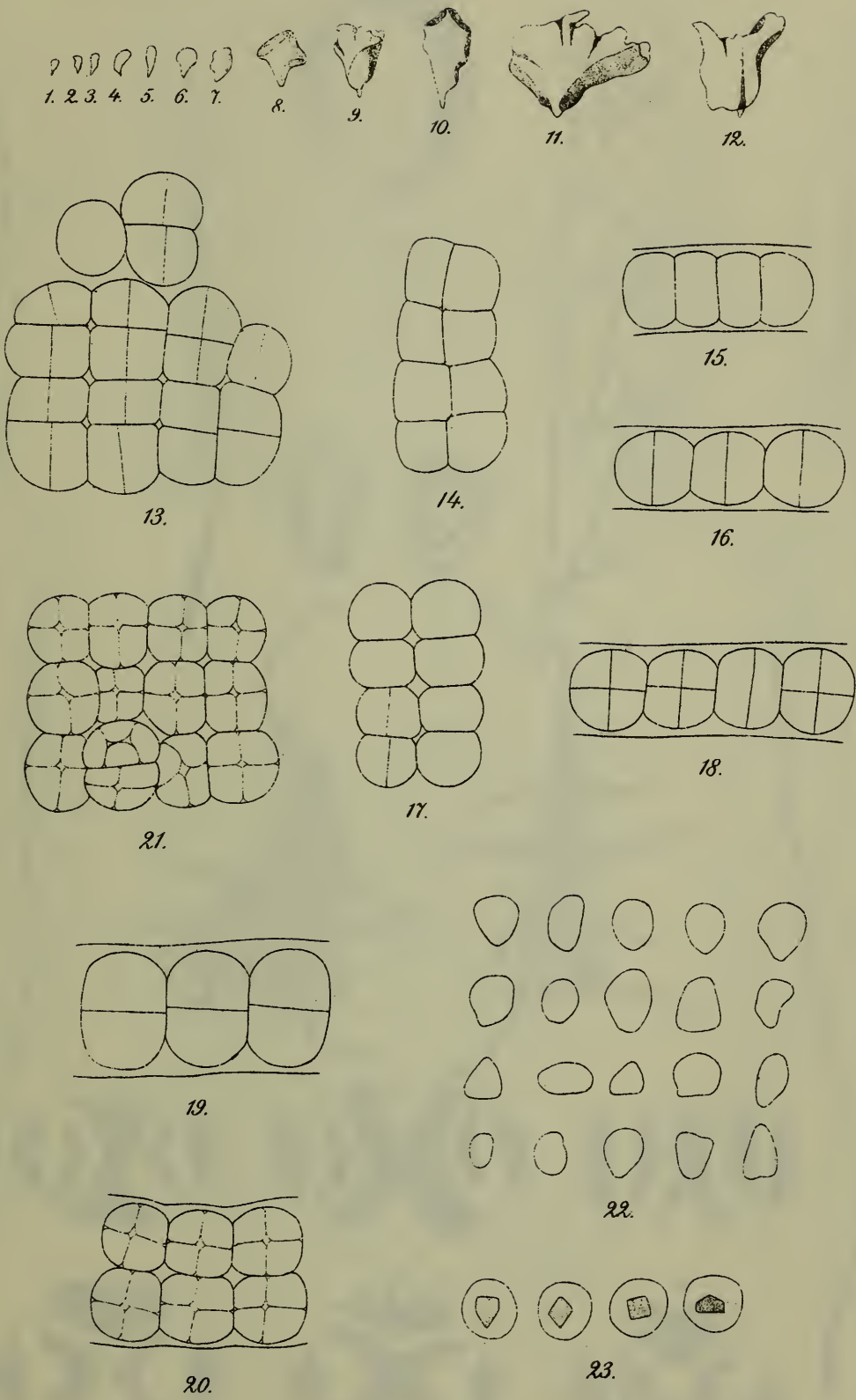
51. W. Rothert: Ueber die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes.

Eingegangen am 23. Juli 1892.

In seinem bekannten Werke: „Das Bewegungsvermögen der Pflanzen“¹⁾ hat DARWIN, neben vielen anderen, auch die folgenden interessanten Beobachtungen mitgetheilt:

Bei gewissen Keimlingen von Gräsern und Dicotyledonen verhindert die Verdunkelung der oberen Hälfte, resp. einer mehrere Millimeter langen Spitzenregion, die heliotropische Krümmung des Untertheils, auch wenn derselbe lange Zeit hindurch einseitiger Beleuchtung ausgesetzt ist. Da nun diese Keimlinge, wenn sie in ihrer ganzen Länge einseitig beleuchtet werden, sich in ihrer ganzen Länge sehr stark heliotropisch krümmen, so schliesst DARWIN, dass bei ihnen die heliotropische Empfindlichkeit auf eine Spitzenregion von begrenzter Länge beschränkt ist, dass diese Spitzenregion den empfangenen Reiz auf den direct nicht empfindlichen Untertheil überträgt und so ihn veranlasst, sich heliotropisch zu krümmen. Einen überzeugenden

1) Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. Von CHARLES DARWIN mit Unterstützung von FRANCIS DARWIN. Aus dem Englischen übersetzt von J. VICTOR CARUS. Stuttgart, 1881.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Lagerheim Gustaf v.

Artikel/Article: [Ueber die Fortpflanzung von Prasiola \(Ag.\) Menegh 366-374](#)