Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Intravaginale Protoplasmaeinschlüsse bei Oscillatoriaceen.

Von

Irmgard Lanz (Gießen).

Mit 7 Abbildungen im Text.

Bei scheidenbildenden Cyanophyceen findet man zuweilen in der Substanz der Scheide farblose oder farbige Einschlüsse wechselnder Form und Größe. Derartige intravaginale Massen können offenbar verschiedenen Ursprunges sein. Ausgeschlossen mögen von unseren Betrachtungen diejenigen Bildungen bleiben, in welchen fremde Gäste den Weg in die Substanz der Scheide gefunden haben wie z. B. in dem von Entz (1913) dargestellten Falle, in welchem ein Parasit (*Vampyrellidium*) in eine *Oscillatoria* eingedrungen ist, sowie alle diejenigen Erscheinungen, welche durch die Besiedelung gallertiger Scheiden mit Endophyten irgendwelcher Art zustande kommen.

Beobachtungen, die ich im Sommer 1938 an der Biologischen Station zu Hiddensee ausführen konnte, haben gezeigt, daß intravaginale Einschlüsse aus arteigenem Protoplasma bestehen können. Es gelang mir, die Entstehung intravaginaler Einschlüsse dieser Art unter dem Mikroskop zu beobachten und auf experimentellem Wege eine Erklärung für die zuweilen überraschenden Bilder zu finden, die mir an *Nodularia spumigena*, *Polychlamydum insigne* und namentlich an *Lyngbya Birgei* auffielen.

Die an den genannten Algen beobachteten Einschlüsse unterscheiden sich voneinander durch Form und Größe, durch Farbe und Granulierung. Daß es sich um Plasmaeinschlüsse handelt, wird von vornherein überall da wahrscheinlich gemacht, wo die Einschlüsse grün geblieben sind, d. h. noch die Farbe abgestorbenen Chromato-

plasmas aufweisen. Schwieriger wird die Frage dann, wenn die intravaginalen Einschlüsse farblos sind; ich beobachtete stark granulierte (Abb. 1), an anderen Fäden völlig klare, farblose Einschlüsse (Abb. 2) und nehme an, daß auch bei solchen es sich um arteigenes Plasma handelt, das nach dem Phycocyan auch das Chlorophyll und die anderen Pigmente des Chromatoplasmas verloren und durch Degenerationsvorgänge, wie wir sie von den glasklaren, allerdings noch farbigen Nekriden vieler Cyanophyceen her kennen, sein Aussehen gewonnen hat. Ich würde nicht wagen, diese klaren Einschlüsse als tote Reste arteigenen Protoplasmas anzusprechen, wenn nicht durch viele Übergangsformen mir ihr Zustandekommen erklärbar geworden wäre.

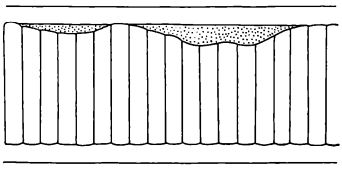

Abb. 1. Fadenstück von *Lyngbya Birgei* mit zwei intravaginalen Einschlüssen toten Protoplasmas. Breite des Fadens 24 μ.

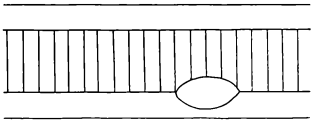

Abb. 2. Fadenstück von *Nodularia spumigena* mit völlig klarem intravaginalen Protoplasmaeinschluß. Breite des Fadens 17,5 μ.

Wie diese intravaginalen Einschlüsse zustande kommen, ließ sich an der oben genannten *Lyngbya* dartun, die mir in Hiddensee reichlich zur Verfügung stand.

Die Fäden meines Materials sind 19—27 μ breit und haben eine deutlich sichtbare, farblose, mit Rutheniumrot und Gentianaviolett färbbare Scheide von 1—4 μ Dicke. Die Farbe der Fäden ist blau bis olivgrün. Die einzelnen Zellen sind 3—4,5 μ lang. Sie haben streckenweise granulierte Querwände, sind an den Querwänden nicht eingeschnürt und haben abgerundete, nicht verjüngte Enden. Die Fäden schwimmen frei und wurden zwischen angetriebenem Algenmaterial am Bessin, einer Landzunge im Nordosten der Insel, gefunden. Die nach GEITLER (1932) der *Lyngbya Birgei* sehr nahestehende *L. Hieronymusii* könnte ebenfalls für die mir vorliegende Blaualge in Frage kommen. *L. Hieronymusii* stimmt vor allem durch die für *L. Birgei* nicht erwähnten granulierten Querwände mit ihr überein; jedoch sind ihre Fäden bedeutend schmäler als die von mir beobachteten [1]).

Die Zellen der *Lyngbya* zur Abgabe von Protoplasma zu veranlassen, wurde auf zwei verschiedene Weisen versucht.

[1]) Bei LAKOWITZ (1929) finde ich *L. Birgei* nicht genannt. Die Spezies dürfte also für den von LAKOWITZ behandelten Bereich der deutschen Meere neu sein.

Zuerst versuchte ich, die Zellen meines Objektes zur Plasmoptyse zu bringen, wenn auch nach den bisherigen Erfahrungen zu schließen, die Zellen der Cyanophyceen keine besonders starke Neigung zur Plasmoptyse zu haben scheinen (STROH, 1938). Aus LEIBS Untersuchungen an *Cladophora* (1935) ist bekannt, daß die Zellen dieser Grünalge bei Plasmoptyse einen Teil ihres Inhaltes zwischen die Lamellen der dicken Außenwand pressen können; es schien nicht ausgeschlossen, daß auch bei *Lyngbya* eine derartige plasmoptytische Verlagerung des Protoplasmas erreichbar werden könnte. Meine Versuche führten nicht zu dem erwarteten Ergebnis; ich möchte sie nur deswegen hier nicht unerwähnt lassen, weil sich auffallende Unterschiede im osmotischen Verhalten der Zellen unserer *Lyngbya* gegenüber verschiedenen osmotisch wirksamen Mitteln beobachten ließen.

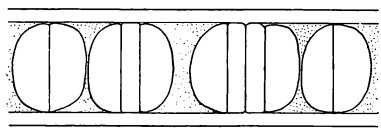

Abb. 3. Fadenstück von *Lyngbya Birgei* nach Behandlung mit 10proz. Glycerin und Süßwasser; das zerstörte Protoplasma der dabei abgestorbenen Zellen ist durch Punktierung wiedergegeben. Breite des Fadens 18 μ.

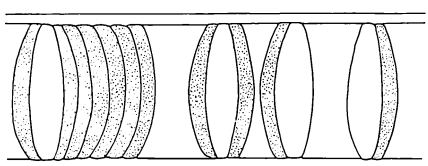

Abb. 4. Fadenstück von *Lyngbya Birgei* nach Behandlung mit starker Harnstofflösung und Ostseewasser; die punktierten Zellen sind tot, die lebendigen Zellen erscheinen als bikonvexe Linsen; die bikonkaven Räume sind leer. Schematisiert. Breite des Fadens 24 μ.

Durch Behandlung mit 10proz. Glycerin und nachfolgende Zugabe von Süß- bzw. Ostseewasser versuchte ich Plasmoptysen zu erhalten. Es blieben jedoch Plasmoptysen, bei denen das Protoplasma zwischen Scheide und Hormogonium entleert wird, aus. Vielmehr entstand ein Bild, wie es Abb. 3 zeigt. Viele Zellen starben ab; zwischen ihnen blieben kleine Zellgruppen erhalten, deren Endzellen bis auf das Doppelte ihrer Länge anschwollen. Das Protoplasma der toten Zellen zerfloß zu einer breiigen Masse. Versuche mit schwacher Essigsäure hatten den gleichen Erfolg.

Anders verhielten sich die Fäden nach Behandlung mit starker Harnstofflösung und nachfolgender Zugabe von Ostseewasser. Auch hier entstanden einzelne Zellgruppen, die jedoch meist nur eine lebende, stark geschwollene Zelle in der Mitte enthielten, an den Enden je eine oder mehrere Nekriden aufwiesen (Abb. 4). Das Plasma der toten Zellen zerfloß in diesem Falle nicht. Am Ende der Scheide fielen einzelne Zellgruppen heraus. Auch innerhalb der Scheide rückten die Zellgruppen voneinander ab, so daß Hohlräume entstanden, in denen hier und da tote Protoplasmareste lagen. Nach Behandlung mit schwacher (10proz.) Harnstofflösung und Ostseewasser starben viele Zellen ab; Schwellung der Zellen und Bildung von einzelnen Zellgruppen unterblieben jedoch.

Mit besserem Erfolg versuchte ich, durch grobe mechanische Eingriffe das Protoplasma zum Austritt zu veranlassen. Durch Knickung des Fadens kann man den Austritt lebenden oder sterbenden Plasmas hervorrufen und auf diesem Wege die Bildung intravaginaler Einschlüsse begünstigen. Die Fadenstücke, die dabei durch die Zertrümmerung des ursprünglich einheitlichen Fadens zustande kommen, benehmen sich nach Art spontan entstandener Hormogonien und nehmen alsbald die wohlbekannten Gleitbewegungen auf; hierbei können die Hormogonien über die scheidenständigen Plasmareste einmal oder wiederholt hinweggleiten und bei den bekannten Pendelbewegungen die flachen Plasmaeinschlüsse geradezu „bügeln" (vgl. Abb. 5 links). Beiläufig sei erwähnt, daß isolierte Zellen sich im Lumen der Scheide drehen und umwenden können, so daß sie mit ihrer Querwandfläche in der Ebene des Gesichtsfeldes liegen; auch solche oder anders liegende noch lebende Trümmerstücke des Fadens können von den Hormogonien überfahren und deformiert werden: Abb. 6 a und b zeigen die Veränderung, welche ausgetretene Protoplasmamassen, sowie isolierte Zellen unter dem Druck des gleitenden Hormogoniums erfahren können, zugleich die Deformationen, welche dabei an den Zellen des gleitenden Fadenstückes und an der das Ganze umspannenden Scheide wahrnehmbar werden; die in Abb. 6 dargestellten Vorgänge nahmen 30 Minuten in Anspruch.

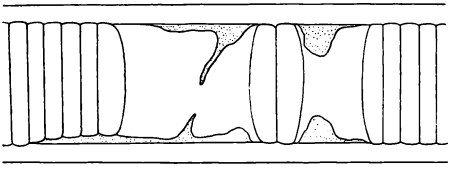

Abb. 5. Fadenstück von *Lyngbya Birgei* nach Knickung; ein Hormogonium gleitet von links her über die toten Protoplasmamassen. Breite des Fadens 24 μ.

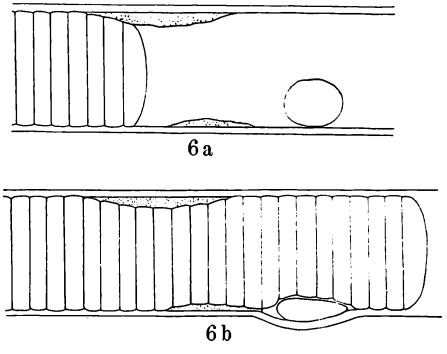

Abb. 6. Fadenstück von *Lyngbya Birgei* mit vorwärts gleitendem Hormogonium. Breite des Fadens 19,5 μ. a) 11^{45} Uhr: Das Hormogonium übergleitet tote Plasmamassen; rechts eine isolierte Zelle. b) 12^{15} Uhr: Das Hormogonium hat die um 90° gedrehte lebende Zelle intravaginal eingeschlossen.

Durch die Bügelwirkungen beweglicher Hormogonien werden zuweilen die eingeschlossenen Protoplasmamassen zu sehr dünnen,

zylindrisch gekrümmten Körpern ausgewalzt. Es fällt auf, daß sie auch in diesem Zustand noch sehr lange ihre grüne Farbe bewahren.

In einem meiner Präparate sah ich Protoplasmaeinschlüsse zwischen den Lamellen der Scheide liegen, so daß angenommen werden muß, daß eine Regeneration der Scheide möglich ist — auch dann, wenn die Hormogonien ihre alte Scheide noch nicht verlassen haben (Abb. 7).

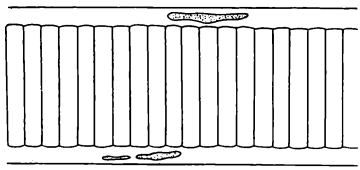

Abb. 7: Fadenstück von *Lyngbya Birgei* mit Protoplasmaeinschlüssen zwischen den Lamellen der Scheide. Breite des Fadens 24 μ.

Wir wissen, daß tote Plasmaeinschlüsse, die im Lumen einer Zelle an die Wand befördert und durch Bildung einer neuen Membranlamelle eingekapselt worden sind, durch Zerfall der über ihnen liegenden Membrananteile bloß gelegt und nach außen abgestoßen werden können (vgl. Pfeffer, 1890; Němec, 1899; Leib, 1935). Ich habe keine Anhaltspunkte dafür gefunden, daß auch die über den Plasmaeinschlüssen liegenden Anteile der Scheide eine ähnliche Zersetzung erfahren können.

Das Gesagte gilt für *Lyngbya*. Bei *Polychlamydum*, in dessen Scheiden ich besonders umfangreiche und hohe Protoplasmaeinschlüsse beobachtete, fand ich die Gelmasse der Scheide über den Einschlüssen stellenweise so dünn, daß wohl mit der Möglichkeit gerechnet werden muß, daß die weichen Scheidenmassen über den Einschlüssen gelegentlich zerreißen. — Fräulein Dr. L. Schorr danke ich bestens für die Überlassung der *Polychlamydum*-Präparate.

Hiddensee, August 1938.

Literaturverzeichnis.

Entz, G. (1913): Über Bau und Lebensweise von Vampyrellidium vagans. Arch. Protistenkde **29**, 387.

Geitler, L. (1932): Cyanophyceae. Rabenhorsts Kryptogamenflora **14**. Leipzig.

Lakowitz, K. (1929): Die Algenflora der gesamten Ostsee. Danzig.

Leib, E. (1935): Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Cladophorazelle. Wiss. Meeresuntersuchungen. N. F. Abt. Helgoland **19**.

Němec, B. (1899): Über Ausgabe ungelöster Körper in hautumkleideten Zellen. Sitzgsber. K. böhm. Ges. Wiss., Math.-naturwiss. Kl. Prag, Nov.

Pfeffer, W. (1890): Über Aufnahme und Ausgabe ungelöster Körper. Abh. sächs. Ges. Wiss., math.-naturw. Kl. **2**, 147.

Stroh, L. (1938): Über prämortale Mazeration bei Oscillatorien. Arch. Protistenkde **91**, 187.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1938

Band/Volume: 91_1938

Autor(en)/Author(s): Lanz I.

Artikel/Article: Intravaginale Protoplasmaeinschlüsse bei Oscillatoriaceen . 319-323