

Coccomyxa

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera**

Band (Jahr): **8 (1933)**

Heft 1

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Coccomyxa

W. SCHMIDLE (1901) stellte die Gattung auf Grund eines Algenmaterials, das er als schleimig-klebrigen Ueberzug auf Moosen unter Tannen auf dem « Königsstuhl » bei Heidelberg gefunden hatte. Seine Beschreibung ist klar und übersichtlich, sowohl hinsichtlich der Angaben über die Zellformen und den Zellinhalt, als auch der Art und Weise ihrer Vermehrung. Auf dieser Grundlage baute R. CHODAT (1909/13) weiter, indem er die Gonidien zweier Flechtenarten *Solorina saccata* (L.) Ach. und *S. crocea* (L.) Ach. als neue Arten: *Coccomyxa solorinae* Chod., *C. solorinae saccatae* Chod. und *C. solorinae croceae*, sowie eine Reihe freilebender Algen (*Coccomyxa viridis*, *C. thallosa* usw.) in diese Gattung einreihete. R. CHODAT stellte *Coccomyxa* unter die *Protococcaceen*, speziell unter die *Oocystaceen*, und folgte darin SCHMIDLE, der ausdrücklich betont: « . . . dieselbe (die Gattung *Coccomyxa*) verbindet die Gattung *Raphidium* mit *Dactylothece*, welche, wie CHODAT mehrfach betont, eine zusammenhängende Reihe bilden. » SCHMIDLE glaubte, auch *Dactylococcus natans* Chod. (= *Dactylococcus lacustris* Chod. [1897]) in der Gattung unterbringen zu dürfen, eine Alge, die ebenfalls eines Pyrenoids entbehrt. Dieser Zusammenziehung ist von keiner Seite widersprochen worden und dürfte auch durchaus berechtigt sein.

Bei der Neubearbeitung der Grünalgen in der zweiten Auflage des 3. Bandes im Werke von ENGLER-PRANTL « Die natürlichen Pflanzenfamilien » (1927) trennte nun PRINTZ wieder die in dieser Gattung vereinigten Arten, indem er nur die von SCHMIDLE beschriebene *Coccomyxa dispar* berücksichtigt, und sich im übrigen darüber ausschweigt, was mit sämtlichen nachträglich von CHODAT, ACTON u. a. beschriebenen Arten geschehen soll. *Coccomyxa dispar* reiht er unter den *Pleurococcaceen* ein.

Welche Gründe veranlassten PRINTZ zu dieser Trennung und Umgruppierung? Er schreibt hierüber (l. c. S. 104):

« Wahrscheinlich verstecken sich in der Gattung *Coccomyxa* mehrere ganz verschiedene Gattungen. Als *Coccomyxa* führe ich nur diejenigen Arten auf, die sich, wie die typische Art *C. dispar* SCHMIDLE, durch eine wahre Zellteilung vermehren. Bei gewissen anderen Arten, z. B. *C. lacustris* Chodat, ist Autosporenbildung angegeben, welche deshalb einer ganz anderen Familie, wahrscheinlich den *Tetra-*

sporaceen oder den *Oocystaceen*, eingereiht werden müssen. Da diese Arten noch ganz ungenügend bekannt sind, lässt sich die Frage betreffs ihrer systematischen Stellung vorläufig nicht sicher entscheiden. Bei *C. subellipsoidea* Acton werden ausser Autosporenbildung auch zweiwimperige Schwärmer verschiedener Grösse angegeben, aber es liegt hier aller Wahrscheinlichkeit nach eine Vermischung zweier verschiedener Algen vor, einer pyrenoidlosen und einer pyrenoidführenden, die gleicherweise aussehen, z. B. eine kleine *Chlamydomonas* resp. deren Ruhestadium. Die Gattung *Coccomyxa* ist noch ganz ungeklärt, sowohl hinsichtlich der allgemeinen Kenntnis wie des Umfangs der Gattung, und jede einzelne Art ist unter neueren systematischen Gesichtspunkten noch eingehendsten Studiums dringend bedürftig. In der Koloniform zeigt sich gewisse Ähnlichkeit mit *Elakathotrix*, aber entscheidend für die systematische Stellung der einzelnen hierher gerechneten Arten ist ihr Vermehrungsmodus, und die ganze Gattung bedarf daher der konkretesten Sichtung, bevor sich die wahre Artenzahl festsetzen lässt. Viele der *C.*-Arten, inkl. die *Dactylococcus*-arten, sind übrigens möglicherweise keine selbständigen Algen, sondern vielleicht Entwicklungsstadien anderer Algen. Es ist anzunehmen, dass es sich bei einigen um Algen handelt, die mit *Ulothrichaceen* zusammenhängen und vielleicht reduzierte *Ulothrichaceen* darstellen. Möglicherweise sind auch *Heteroconten* dabei. »

Dieser Darstellung völlig widersprechend, geht aus meinen Untersuchungen hervor, dass die Gattung *Coccomyxa* bei weitem nicht so kompliziert ist, wie es nach der Auffassung von PRINTZ aussehen könnte. *Coccomyxa* erweist sich im Gegenteil als eine sehr einheitliche Gruppe von Algenarten, die sich nur verhältnismässig wenig voneinander unterscheiden, und die nach allen wichtigen Merkmalen eine wirkliche natürliche Einheit darstellen.

Um diese Einheitlichkeit der Gattung zu erreichen, müssen freilich verschiedene irrige Angaben, die namentlich aus der älteren Literatur stammen und immer wieder nachgesprochen und in der Darstellung von PRINTZ miteinbezogen worden sind, korrigiert werden. Diese Aufgabe bietet aber keine besonderen Schwierigkeiten, wie im Folgenden gezeigt werden soll.

Die Hauptschwierigkeit, die unter dem Namen *Coccomyxa* vereinigten Algenformen in den einheitlichen Rahmen einer Gattung zu bringen, liegt nach PRINTZ in der angeblich durchaus verschiedenen Art und Weise der Vermehrung bei den einzelnen Arten. So steht nach PRINTZ auf der einen Seite *Coccomyxa dispar* Schmidle, mit echter Zellteilung (« nach *Pleurococcus*-Art »), auf der anderen Seite die

Gesamtheit aller weiteren *Coccomyxa*-arten, die in ihrer Vermehrung Autosporen ausbilden. Ein weiterer Punkt liegt im Vorhandensein bzw. Fehlen eines Pyrenoids und schliesslich noch in der Bildung von Zoosporen, wie sie für *Coccomyxa subellipsoidea* Acton und andeutungsweise auch für *C. ophiuræ* Rosenvinge angegeben wird. PRINTZ sieht also im Gegensatz zu R. CHODAT in der Beschreibung und in den Bildern von SCHMIDLE eine echte Zellteilung (« nach *Pleurococcus*-Art », wie er sich an anderer Stelle ausdrückt), eine Art der Zellvermehrung, die von der Bildung von Tochterzellen innerhalb einer Mutterzellmembrane (Autosporen) scharf zu trennen ist.

Obgleich sich mir von Anfang an die Auffassungen von SCHMIDLE und CHODAT in ihren wesentlichen Punkten zu decken schienen, während diejenige von PRINTZ auch zu der SCHMIDLE'schen Auffassung in Widerspruch steht, verschaffte ich mir das Originalmaterial, das SCHMIDLE bei der Aufstellung der Gattung vorgelegen hatte, um die Streitfrage, wenn möglich, endgültig zu entscheiden.

Die Durchsicht des ursprünglichen Materials ergab als Resultat die klare Erkenntnis, dass kein Recht vorliegt, aus Gründen der Vermehrungsweise *Coccomyxa dispar* von den sämtlichen später beschriebenen Arten zu trennen, noch sie aus der systematischen Verwandtschaft von *Raphidium* und den verwandten Gattungen zu entfernen. Namentlich ist es durchaus irrig, die Gattung *Coccomyxa* unter den *Pleurococcaceen* einzureihen.

Es ist nur schwer verständlich, weshalb ein so ausgezeichneter Algologe wie PRINTZ sich zu diesem Vorgehen entschliessen konnte, da doch SCHMIDLE, namentlich in bezug auf die Vermehrung, sich durchaus klar ausdrückt: « Zellteilung innerhalb der Mutterzellen schief nach aufwärts verlaufend, meist simultan in sich überkreuzenden Richtungen, so dass vier Tochterzellen entstehen. Die Muttermembran nimmt an der Teilung nicht Anteil. » Klarer könnte meines Erachtens die Diagnose kaum sein. Tatsächlich handelt es sich um die Bildung von vier oder zwei Autosporen innerhalb einer Mutterzellmembran; diese verschleimt früher oder später und verschwindet, wie dies bei allen typischen *Protococcoideen*, *Raphidium* usw. der Fall ist. SCHMIDLES Angabe « Die Mutterzellmembran nimmt an der Teilung nicht Anteil » steht doch wirklich in klarem Gegensatz zu dem, wie PRINTZ (1927, S. 100) die pleurococcoideale Teilung charakterisiert: « ... die jungen Zellwände setzen also an die alten persistierenden an. »

Die Abbildungen, die SCHMIDLE seiner Beschreibung beifügt und die der Natur sehr getreu nachgezeichnet sind, lassen zwar diese an der Zellteilung nicht beteiligte Mutterzellmembran nicht deutlich in Erscheinung treten, und diese Abbildungen könnten in der Tat den

Verdacht einer echten Querteilung der ganzen Zelle aufkommen lassen. Dies ist aber ebenso der Fall, wenn man das Originalmaterial betrachtet, in dem die grünen Zellen in dichte Schleimhüllen eingeschlossen sind. Auch in den Reinkulturen suchte ich oft stundenlang umsonst nach Anfangsstadien der Teilung, die zwei oder vier Tochterzellen innerhalb einer Mutterzellwand zeigen sollten. Das hat seinen Grund darin, dass die Teilung verhältnismässig rasch verläuft und dass sich die Mutterzellmembran, die selbst dünn ist, rasch auflöst, oder, wie dies bei *Coccomyxa dispar* der Fall ist, verquillt und, wenn viele Zellen aneinanderkleben, ein *tetraspora*artiges, schleimiges Lager bilden, in dem die grünen Zellen verteilt sind. Ob freilich bei *Coccomyxa dispar* die gequollene Membran allein die hyaline Schleimhülle liefert, scheint mir fraglich, denn die Hüllen sind oft so dick, dass durch die Zellwand hindurch Schleim fortwährend abgeschieden werden dürfte. Auch bei *Coccomyxa lacustris* (Chod.) Pascher (= *C. natans* [Chod.] Schmidle) mag dies zutreffen, während umgekehrt bei den *Coccomyxa*gonidien der Schleim ausschliesslich von den verschleimenden Membranen her stammt. Wenn SCHIMDLE in Fig. 6 und 7 seiner Arbeit (1901) Teilungsstadien angibt, ohne die Mutterzellmembran besonders darzustellen, so ist er dazu berechtigt, da diese so dünn ist, dass sie an lebendem Material ungefärbt meist gar nicht zu erkennen ist. Tuscheausstriche nach der Methode der Bakteriologen (BURRI) machen diese Membranen deutlich sichtbar.

Was das Vorhandensein oder Fehlen eines Pyrenoids anbelangt, so liegen die Verhältnisse noch nicht völlig klar. Bisher waren es E. ACTON, ARTARI, WILLE und PETERSEN, die pyrenoidführende *Coccomyxa*algen beschrieben. Bei ACTON handelt es sich um *C. subellipsoidea*, die vermeintliche Gonidialalge von *Botrydina vulgaris* Bréb., bei PETERSEN um *C. Naegeliana* (Artari) Wille und bei WILLE um *C. litoralis*. Bei sämtlichen übrigen freilebenden oder in Flechten gebundenen Arten, soweit sie nicht auf Grund anderer Merkmale aus der Gattung ausgeschieden werden mussten, konnten Pyrenoide nicht nachgewiesen werden. Die Angabe ACTONS muss korrigiert werden, da das dieser Forscherin vorgelegene Botrydinamaterial nicht einheitlich war, was aus ihren Mitteilungen und Figuren deutlich hervorgeht. Sämtliche neueren Untersuchungen von PRINGSHEIM, MAINX und JAAG haben die Richtigkeit dieser Vermutung erwiesen. Mehr Wahrscheinlichkeit besitzen in bezug auf das Pyrenoid die Angaben PETERSENS und WILLES, wonach *C. Naegeliana* (Artari) Wille und *C. litoralis* (Hansg.) Wille ein Pyrenoid besitzen. Wenn auch diesen Autoren nur teilweise Kulturen vorlagen, so werden ihre Behauptungen durch die dem Text beigegebenen Figuren doch recht glaubwürdig gemacht.

SCHMIDLE konnte für *C. dispar* ebenfalls kein Pyrenoid nachweisen; er sagt hierüber : « Der Inhalt der Zelle besteht aus einem sehr zarten wandständigen Chromatophore. Dieses bedeckt höchst selten die ganze Zelle, sondern lässt meist die geradere Längsseite frei. In diesem hyalinen Zellteile befinden sich fast immer mehrere feine Körnchen, deren Natur ich nicht klarlegen konnte. Mit Hämatoxylin färbten sie sich nicht, auch nicht mit Jod; wahrscheinlich enthalten sie Reservestoffe (Oeltröpfchen?). Pyrenoide fehlen immer, dagegen war leicht, fast in der Mitte der Zelle liegend, ein kleiner Zellkern sichtbar. »

Ich habe SCHMIDLES Material nachgeprüft und bin zu demselben Schlusse gelangt. Auf Grund dieser Nachprüfung und angesichts der Tatsache, dass bei keiner der vollständig, sicher und namentlich in Kultur untersuchten Arten ein Pyrenoid vorhanden ist, war ich anfänglich geneigt, pyrenoidführende Formen aus der Gattung *Coccomyxa* auszuschliessen. In dem neuen, oben erwähnten Funde von *Coccomyxa dispar* in der Nähe von Zürich handelt es sich aber um Zellen, bei denen das Vorhandensein eines Pyrenoids ausser Frage steht, was aus der Betrachtung frischen, sowie gefärbten Materials auf den ersten Blick hervorgeht. Dieses Pyrenoid liegt ungefähr in der Mitte des Chromatophoren, ist gross und deutlich und färbt sich in seiner peripheren Zone durch Jod in durchaus typischer Weise blau. Bei Hämatoxylinfärbungen tritt, entsprechend den Angaben von SCHMIDLE, der kleine Zellkern deutlich hervor, während das Pyrenoid ungefärbt im Chromatophoren noch sichtbar bleibt.

Eine Untersuchung dieses interessanten Falles ist bereits im Gange. Wahrscheinlich muss das neugefundene Material wegen des Besitzes eines Pyrenoides als eigene Art von *Coccomyxa dispar* abgetrennt werden. Doch möchte ich damit zuwarten, bis die Alge in Reinkultur vorliegt. Aus diesen Tatsachen geht hervor, dass wohl auch pyrenoidführende Formen in die Gattung aufgenommen werden müssen, wenn ihre übrigen Merkmale denen der Gattung entsprechen.

Zoosporen wurden von E. ACTON für *Coccomyxa subellipsoidea* angegeben. Auch hier dürfte dieselbe Erklärung richtig sein : in den von ACTON beschriebenen und abgebildeten pyrenoidführenden Zellen handelt es sich um Algen, die mit *Botrydina vulgaris* nicht in Zusammenhang stehen, sondern um Formen, die dem untersuchten Material beigemischt waren, aber nicht in die Verwandtschaft von *Coccomyxa* hineingehören. (Für die Einzelheiten siehe : Jaag [1933] : *Botrydina vulgaris* Bréb., eine Lebensgemeinschaft von Moosprotonemen und Grünalgen.)

So ergibt sich für die Gattung *Coccomyxa* eine durchaus einfache, natürliche Umgrenzung : Längliche ovale, ellipsoidische oder annähernd

rundliche Zellen von 7—12 μ mittlerer Länge, 4—10 μ mittlerer Breite mit muldenförmigem parietalem Chromatophor, meist ohne, selten mit Pyrenoid, dünner, leicht verschleimender Zellwand und einem kleinen Kern. In verschiedenen Arten sind die Zellen in Gallerte eingehüllt. Die Vermehrung erfolgt durch Autosporenbildung innerhalb der Mutterzellmembran.

Umgrenzung der Gattung

Als Gattungsdiagnose kann für *Coccomyxa* die durch R. CHODAT (1913) erweiterte Fassung derjenigen von SCHMIDLE bestehen bleiben. Sie lautet: « Cellulae baculiformes vel anguste ellipsoideae libere nantantes, vel gelatina aggregatae, divisione contentus cellulae matricialis transversa dein obliqua multiplicatae. Sporae demum elongatae cellulae matriciali similes i. e. autosporae binae vel quatuor. »

Die Gattung umfasst Algen, deren Zellen sowohl im ausgewachsenen als auch im jugendlichen Zustande (Autosporen) länglich ellipsoidische Form haben. Bei *Coccomyxa subsphaerica* Chodat et Jaag erreichen freilich viele Zellen annähernd oder sogar völlig kugelige Gestalt. Diese Individuen stellen aber das eine Extrem der Formen dar.

Im Mittel ergibt sich dagegen immer für das Verhältnis $\frac{\text{Länge}}{\text{Breite}}$ ein Wert höher als 1,0.

Trotzdem für *Coccomyxa olivacea* Petersen nur von kugeligen Zellen die Rede ist, so habe ich, da mir mangels Materials eine Prüfung nicht möglich war, diese Art vorläufig noch in der Gattung beibehalten. Es sind aber eingehende Untersuchungen notwendig, um die Alge endgültig systematisch einreihen zu können. Auszuschliessen sind in bezug auf die Form Algen, die nur ovale Autosporen, dagegen mehrheitlich runde Formen bei den erwachsenen Zellen aufweisen. Mehrheitlich, sei dabei betont. Denn, wie bei *C. subsphaerica*, kommen in allen *Coccomyxa*-arten gelegentlich auf bestimmten Nährböden kugelige Zellen vor. Sie bilden aber immer nur das eine Extrem der Variabilität; nie liegt dagegen in den Variationskurven der Mittelwert von $\frac{\text{Länge}}{\text{Breite}}$ bei 1,

sondern bei 1,2; 1,4; 1,6 usw. Dadurch unterscheiden sich die *Coccomyxa*-arten von verwandten Arten der Gattung *Palmellococcus*, in welcher verschiedene Species zusammengeschlossen sind, die gelegentlich ovale Autosporen hervorbringen. Dies ist namentlich der Fall bei *P. symbioticus* Chod., für welche Art R. CHODAT als Dimensionen angibt 12/10, 9/9, 9/6, 6/4, 10/10 μ . Diese Grössenverhältnisse stimmen durch-