

# Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Chlamydomonaden.

Von † Prof. Dr. Goroschankin.<sup>1)</sup>

(Hierzu Tafel III.)

## III. Chlamydomonas coccifera (Mihl).

Im April des Jahres 1893 stieß ich in einem Graben des Moskauer botanischen Gartens auf eine Chlamydomonasart, die mir bis dahin noch nicht begegnet war und die, so weit ich aus der Literatur entnehmen kann, noch nicht beschrieben worden ist. Meine Untersuchungen über die Familie der Chlamydomonaden haben mich schon lange von der Unhaltbarkeit der heute gültigen Umgrenzungen der Gattungen dieser Familie überzeugt, zugleich aber auch mich darin bestärkt, daß für eine besser begründete Systematik der Familie es noch so mancher Untersuchung bedarf. Deshalb will ich auch jetzt dem von mir gefundenen Vertreter der Familie der Chlamydomonadinae keinen neuen Gattungsnamen geben, sondern ihn vorläufig unter die Gattung Chlamydomonas stellen. Wir werden unseren Organismus Chlamydomonas coccifera benennen wegen seiner äußerst zahlreichen sphärischen Pyrenoide.

Chlamydomonas coccifera gehört zu den großen Formen der Chlamydomonadinae; der Durchmesser der vegetativen Individuen schwankt, in der Richtung der Längsachse gemessen, zwischen 22 und 28  $\mu$ . Somit erinnert diese Chlamydomonas durch ihre Größe, ebenso auch durch den Besitz einer deutlichen Zellhaut und eines Wärcchens an die von mir in der Umgegend Moskaus gefundene Chl. Braunii.<sup>2)</sup> Die Geißeln besitzen ebenfalls die Länge des Körpers und treten aus der Masse des protoplasmatischen Wärcchens hervor.

---

1) Der verstorbene Professor der Moskauer Universität J. N. Goroschankin hat eine Reihe nicht publizierter Arbeiten hinterlassen. Ein Teil derselben liegt fast druckreif vor, der andere in Form von Aufzeichnungen bedarf mehr oder weniger der Bearbeitung. Der Unterzeichnete, ein Schüler des Verstorbenen, wird keine Mühe scheuen, für die Veröffentlichung dieses wissenschaftlichen Nachlasses des unvergeßlichen Lehrers. Wo nur möglich ist der Text des Autors unverändert beibehalten; auch die Abbildungen geben die Originalzeichnungen wieder. Alle erforderlichen Änderungen und Ergänzungen sind in Form von Anmerkungen gemacht und mit den Initialen des Herausgebers versehen. W. Arnoldi.

2) S. die Arbeit: Beiträge z. Kenntn. d. Morph. und Syst. der Chlam. I. Chlamydomonas Braunii. Moskau 1890. Bulletin de la Société des Naturalistes.

Der stäbchenförmige Augenfleck, ähnlich dem bei *Chl. Braunii*, liegt in der vorderen Hälfte des Körpers; die stets in Zweizahl vorhandenen Vacuolen befinden sich vorne, unter der Austrittsstelle der Geißeln und sind immer deutlich zu beobachten. Der Chromatophor ist massiv, kelchförmig, nicht geteilt und reicht vorne fast bis zur Ansatzstelle der Geißeln hinan. Im kelchförmigen Chromatophor liegen 5—8, zuweilen noch mehr deutlich und scharf hervortretende Pyrenoide, die über dem ganzen Chromatophor zerstreut sind. Der Kern liegt in der Mitte des Körpers, wie bei *Chl. reticulata*.<sup>1)</sup> Abb. I Tafel III ist nach einem lebenden Individuum bei einer Vergrößerung von 750/1 gezeichnet. ClZnJ ruft in den vegetativen Zellen keine Färbung der Zellhaut hervor, Jod dagegen zeigt eine große Menge Stärkekörner an, die nicht nur das Pyrenoid umgeben, sondern auch im übrigen Chromatophore liegen.

Die ungeschlechtliche Vermehrung geschieht durch Teilung des Individuums in vier, seltener zwei Zellen; wenn die Tochterzellen schon ausgebildet sind, aber noch nicht aus der gemeinsamen Hülle ausgetreten sind, sind in jeder derselben schon zahlreiche Pyrenoide zu sehen.

Die geschlechtliche Differenzierung besteht bei *Chl. coccifera* in der Bildung von Heterogameten, die sich noch schärfer von einander unterscheiden als dies für *Chl. Braunii* bekannt ist. Die Größe der weiblichen Individuen schwankt zwischen 28 und 34  $\mu$ , und folglich sind dieselben größer als bei *Chl. Braunii*, deren Durchmesser 29  $\mu$  nicht übertrifft, am häufigsten aber 20—22  $\mu$  beträgt. Von besonderem Interesse ist jedoch der Umstand, daß diese Makrogameten vollständig unbeweglich sind. Bei der Bildung der weiblichen Zelle aus der gewöhnlichen ungeschlechtlichen nimmt letztere bedeutend an Größe zu, dabei treten in ihrem Chromatophore Vacuolen auf, die bald größer werden und beträchtliche hellere Stellen im farblosen Protoplasma bilden. Auch die Pyrenoide werden gleichzeitig größer; ihr Durchmesser schwankt zwischen 7 und 10  $\mu$ . Zugleich nähert sich der Kern dem Vorderende der Gamete. Er wird von Fäden getragen, die von derjenigen Stelle des Chromatophoren ausgehen, an welcher die Pyrenoide gelegen sind. Der Protoplasmafaden, dem entlang später der männliche Kern gleiten wird, ist stets breiter als die übrigen Fäden. Die Geißeln verschwinden. Die beiden Vacuolen sind sehr

---

2) S. idem II. *Ch. Reinhardi* und seine Verwandten. Bull. de la Société des Natur. 1891.

deutlich und ihre Anwesenheit ermöglicht es, nur den vorderen Teil des Eies zu bestimmen, da das Wärcchen des vegetativen Individuums während der Größenzunahme und der Umwandlung desselben in die Makrogamete sich gänzlich ausgleicht und die dünnste Stelle der Zellhaut gibt, durch die darauf die kleine männliche Gamete eindringt. Abb. 2 und 3 der Tafel zeigen die Veränderungen, denen die ungeschlechtliche Zelle bei ihrer Umwandlung in die Makrogamete unterliegt. Die Zeichnung 2 stellt den Anfang dieses Prozesses dar — das Auftreten der Vacuolen im Protoplasma, die Größenzunahme und das Schwinden der Geißeln. Abb. 3 zeigt die schon zur Befruchtung fertige Makrogamete.

Die Länge der Mikrogameten übertrifft nie  $7-9\ \mu$ ; sie sind also kleiner als solche bei *Chl. Braunii*, wo sie die Größe von  $9-15\ \mu$  haben. Sie sind mit einer Zellhaut bedeckt, besitzen Geißeln, die länger als der Körper sind, und ein ausgeprägtes Wärcchen. Ihr Protoplasma ist mit einem Chromatophor versehen, mit 1—2, seltener 3 Pyrenoiden, zwei pulsierenden Vacuolen und einem Kern. Zu ihrer Bildung teilt sich der Protoplast des ungeschlechtlichen Individuums in vier Zellen, die ihrerseits je vier neue Mikrogameten geben. Auf diese Weise bildet jede Zelle 16 Mikrogameten, wie dies an Abb. 4 der Tabelle zu sehen ist. Abb. 5 stellt die einzelne Mikrogamete dar.

Die Kopulation der Mikro- und Makrogameten erinnert an die verzögerte Kopulation von *Chl. Braunii*. Der unbeweglichen und sehr gewachsenen Makrogamete nähert sich die Mikrogamete und befestigt sich an jener dünnen Stelle der Zellhaut, die früher vom Wärcchen eingenommen wurde. Zwischen den Protoplasten der Gameten stellt sich eine Verbindung her und der Inhalt der männlichen Gamete beginnt langsam in die weibliche hinüberzufließen. Während dieses Übertretens bilden sich am Protoplasten der männlichen Gamete neue Zellhautschichten, die innerhalb der alten Zellhaut zu sehen sind. Sobald das männliche Protoplasma in die Makrogamete eintritt, scheidet letztere eine dünne Zellhaut aus, nach vollzogener Vereinigung der Protoplasten aber zieht sich die Zygote zusammen, wird dunkler und scheidet weitere Schichten der Zellhaut aus. Alle diese Schichten der Zygote, auch die innersten der Mikrogamete, nehmen durch  $ClZnJ$  eine schöne blaue Farbe an.

Wie bei *Chl. Braunii* die männlichen Gameten ihren Inhalt erst nach der Befruchtung und nachdem sich die Zygote mit einer Zellhaut bedeckt hat, entleeren (s. Gor. l. c. I Pl. XIV. 16a, Pl. XV. 17), so ergießen die Mikrogameten der *Chl. coccifera* ihren Inhalt in die

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

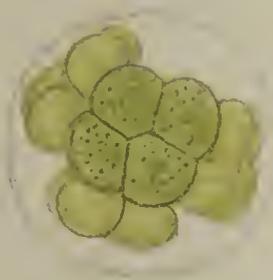


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



befruchtete und schon mit einer Zellhaut bedeckte Zygote. Man konnte beobachten, wie 2—12 kleine Gameten die Zygote umgaben. Wenn die ursprüngliche Zellhaut der weiblichen Zelle noch nicht aufgelöst war, neue Zellhäute sich aber schon gebildet hatten, so geht die Entleerung der männlichen Individuen unter der ersten Zellhaut von statten (s. Abb. 7), was bei *Chl. Braunii* nicht beobachtet wurde. Die junge Zygote hat einen dichten Inhalt und eine dunkelgrüne Farbe. Die Größe beträgt mit der Zellhaut 32—40  $\mu$ . Abb. 6 zeigt den Beginn der Vereinigung beider Gameten. Innerhalb der Mikrogamete sind deutlich die neuen Schichten der Zellhaut zu sehen. In der Makrogamete kann man mit Leichtigkeit die pulsierenden Vacuolen unterscheiden, in deren Nähe der männliche Protoplast hinübertritt. Abb. 7 repräsentiert eine Zygote mit schon ausgeschiedener Zellhaut; zwischen der äußeren und inneren Schicht sieht man den austretenden Inhalt der zweiten Mikrogamete. Abb. 8 zeigt bei stärkerer Vergrößerung den Prozess der Befruchtung und die Vereinigung der Kerne. Der Unterschied in der Größe des männlichen und weiblichen Zellkernes fällt in die Augen. Das Volumen der Zygote hat sich stark verringert. Fig. 9 bildet die schon fertige Zygote mit der geschichteten Zellhaut ab.

---

#### Figurenerklärung der Tafel III.

Die Abbildungen 1—7 und 9 sind bei einer Vergrößerung von 750/1 abgebildet, die Figur 8 bei einer 1000maligen Vergrößerung. Mikroskop Zeiss. C. oc. 12, ob. 4,0 und 2/1,30.

Fig. 1. Ein ungeschlechtliches Individuum.

Fig. 2. Eine in Ausbildung begriffene Makrogamete.

Fig. 3. Eine befruchtungsreife Makrogamete.

Fig. 4. Bildung der Mikrogameten.

Fig. 5. Zwei Mikrogameten.

Fig. 6. Der Befruchtungsvorgang. Erste Vereinigung der Makro- und Mikrogameten.

Fig. 7. Dasselbe. Man sieht auch eine zweite Mikrogamete.

Fig. 8. Ein späteres Stadium der Befruchtung. Eine Vereinigung der männlichen und weiblichen Kerne. Pikrincarmin.

Fig. 9. Eine Zygote mit mehrschichtiger Membran. (W. A.)

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [94](#)

Autor(en)/Author(s): Goroschankin Iwan Nikolajewitsch

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Chlamydomonaden 420-423](#)