Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Utrecht.)

Pyramimonas utrajectina spec. nov., eine neue Polyblepharididae.

Von
Ludwig H. Bretschneider.

(Hierzu 10 Textfiguren.)

Anfangs Mai dieses Jahres trat in einem stillen Seitenarm des krummen Rhein's bei Utrecht in Holland eine unbekannte Phytomonadine auf. Gemeinsam mit dieser wies das Plankton an Flagellaten noch auf: *Uroglenopsis, Gonium, Synura, Pandorina, Dinobryon, Trachelomonas, Hymenomonas* und *Phacus;* an Ciliaten: *Nassula aurea, Urocentrum, Lembadion, Loxodes* und *Frontonia.* Die Phytomonadine wurde lebend untersucht, zum Teil auch an Toto und Schnittpräparaten. Die angewandte Technik war Flemming's Fixation mit Totofärbung nach Giemsa-Romanowsky, Einbettung in Paraffin und Färbung mit Heidenhain's Hämatoxylin; für Übersichtspräparate erwies sich die einfache Trockenmethode (Hintrocknen lassen) und Färbung mit Mallory als zureichend.

Von Form verkehrt eiförmig mit der Spitze distal, ziehen proximal an der Austrittsstelle der Geißeln mit einem warzenartigen Höcker beginnend vier Leisten distal, die in Abständen von 90° liegend dem Körperquerschnitt im vorderen Drittel eine quadratische Form geben. Diese Leisten laufen als nach außen gestülpte Kämme bis ungefähr zur Körpermitte wo sie langsam abflachen und in die eiförmige Spitze übergehen (Fig. A u. B).

Die Färbung war jene mit maigrün bezeichnete, gelb-grüne Farbe, die für die Phytomonadinen so charakteristisch ist.

Schon die Beobachtung des lebenden Flagellaten ließ das Vorhandensein eines den Körper ausfüllenden Chromatophors erkennen durch den als dunklere Partien mit einem helleren Hof umgeben der Pyrenoid und der Kern durchschienen, als hellere Zonen der Protoplast und die Geißelgrube sowie die kontraktilen Vakuolen. Ein etwas gekrümmtes, karotinrotes Stäbchen kennzeichnete im letzten Körperdrittel das Stigma.

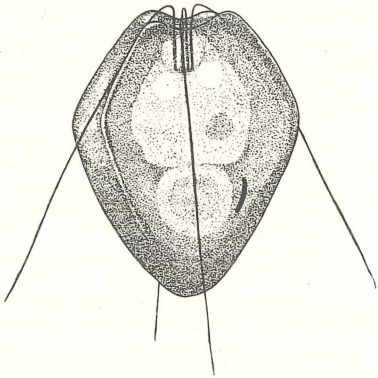

Fig. A. Nach dem Leben gez.

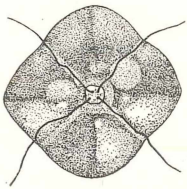

Fig. B. Nach dem Leben gez.

Die Größenabmessungen schwankten zwischen 11,5—26,5 μ in der Länge und 6,3—15,2 μ in der Breite wobei zu bemerken ist, daß das Verhältnis zwischen kleiner und großer Körperachse ein sehr variables war. Die meisten Individuen hatten die Größe 9 μ Breite zu 16 μ Länge.

Aus einer annähernd kreisrunden Öffnung entspringen vorn vier gleich lange und gleichgeartete Geißeln die den Flagellat um eine halbe Körperlänge überragen. Kurz nach dem Austritt aus der Geißelgrube biegen sie in einem spitzen Winkel um und laufen zwischen je zwei der Kammleisten nach rückwärts so daß sie um je 90° voneinander abstehen und zu dem Kreuz der Pelliculaleisten um 45° gedreht erscheinen. Ihre Enden liegen in einem zur kleinen Achse des Körpers parallel liegenden Kreises dessen Diameter ungefähr 20 μ beträgt. Diese für die Flagellaten seltene Geißelstellung war für unsere Phytomonadine die im Leben typische, die erst nach dem Absterben eine Veränderung erfuhr. Ein vorschlagen der Geißeln wurde im Leben nie beobachtet.

Besonders deutlich ist an diesem Objekt die Bewegung der

Geißel zu studieren. Die zur Größe des Individiums relativ starken Geißeln zeigen eine Bewegung die einer schwingenden Saite entspricht und deren Bewegungsamplituten mit der Entfernung von der Basis zu nehmen, so daß die freien Enden in einer mit der Längsachse des Körpers paralell verlaufenden Ebene schwingen (Fig. C). Das in der Geißelgrube verlaufende Basalstück ist dicker und steif, so daß die Bewegung erst nach dem Umbiegen einsetzt. Das Fortbewegungsprinzip ist hier ein anderes als es sonst für die Flagellaten typisch ist, da die Wasserverdrängung nicht vorn sondern seitlich und hinter dem Körper stattfindet, so wie es bei manchen undulierenden Membranen der Fall ist. Die Bewegung des Flagellaten ist eine zitternde. Im allgemeinen ist die Bewegung eine sehr rasche,

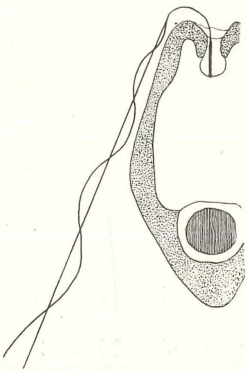

Fig. C.
Schema der Geißelbewegung.

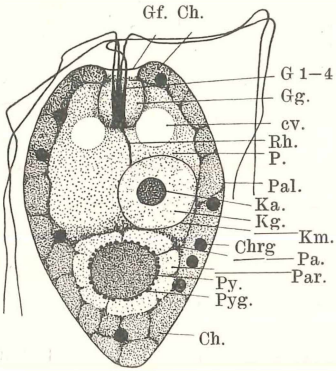

Fig. D.
Aus zwei Schnitten rekonstruierter Längsschnitt.

zeitweise unter verminderter Geißelbewegung nur langsame Fortbewegung die bis zu einem vollständigen im Wasser frei schwebenden Stillstand führen kann. Die Phytomonadine ist positiv phototaktisch.

Die mit Heidenhain's Hämatoxylin gefärbten und verschieden lang differenzierten Schnitte ermöglichten eine gute Orientierung über den inneren Bau. Eine dünne Pellicula bedeckt den Körper und setzt sich eine kurze Strecke lang in die Geißelgrube fort, proximal eine im Diameter 1,9 μ breite Öffnung, die Geißelfurche freilassend (Fig. D). Der Pellicula schließt sich gegen innen zu nur durch eine dünne Ectoplasmazone getrennt ein becherförmiger Chromatophor an, der wandständig den ganzen Körper anfüllt (Fig. E). Bis zu Zweidrittel der Längsachse ist sein proximaler Teil in 4 Lappen geteilt die bis zur Geißelgrube reichen und diese dann

ringförmig umgeben. Die Dicke schwankt zwischen 1 μ und 1,9 μ und weist durch die technische Behandlung eine grobwabige Struktur auf da der Farbstoff durch die Alkoholreihe entzogen wurde und eine leere in einzelne Vakuolen geteilte Grundsubstanz zurückließ. Im Chromatophor lagen in stark variierender Zahl mit HEIDENHAIN's Häm.- und Giemsa-Azurblau stark färbbare, 0,4 μ große Kugeln. Sie sind über den ganzen Chromatophor verteilt und fanden sich in einer Zahl von 9—50 vor. Bemerkenswert ist, daß sie allein auf den Chromatophor beschränkt waren; ob sie aber die von E. MEYER als Assimilationssekret bezeichneten ergastischen Gebilde oder aber Reservestoffe darstellen konnte ohne weitere chemische Analysen nicht festgestellt werden. Jedenfalls stehen sie in Beziehung zum Chromatophor und wurden nie im Plasma angetroffen. Im letzten

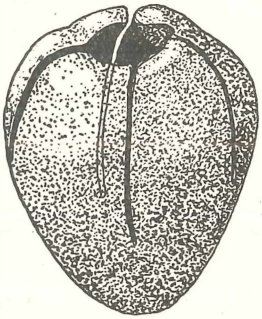

Fig. E.
Chromatophorenbecher.

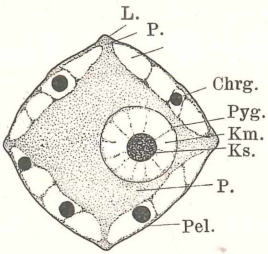

Fig. F.
Querschnitt
durch die Kerngegend.

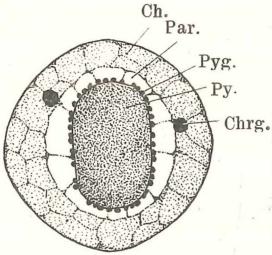

Fig. G.
Querschnitt
durch die Pyrenoidgegend.

Körperdrittel sitzt dem Chromatophor ein stäbchenförmiges, leicht gekrümmtes, karotinrotes Stigma auf, dessen Lage unkonstant ist, meistens aber lateral dem Pyrenoid liegt, jedoch oft auch distal diesem oder gar in der äußersten Spitze des Körpers gelegen ist.

In den Chromatophor eingebettet liegt der Protoplast der allein zwischen die Chromatophorspalten dringend die Pellicula erreicht, sonst aber der inneren Wand dieses anliegt (Fig. F). Die Pellicula zieht die Geißelfurche bildend, ein Stück einwärts und geht dann in eine dünnwandige Auskleidung der Geißelgrube über. Diese stellt eine im Diameter 3,2 μ bei 2,2 μ Breite messende Einsenkung dar deren Boden etwas abgeflacht ist. Die Struktur des Protoplasten ist fein granuliert und zeigte keine weiteren Einschlüsse. Am Boden der Geißelgrube inserieren mit je einem Basalkern dicht nebeneinander die 4 Geißeln die in ihrem basalen, in der Grube verlaufenden

Teile eine Anschwellung aufweisen, nach dem Austritt umbiegend, bei gleichbleibender Dicke distal verlaufen, um am Ende stumpf abgesetzt in eine kurze Spitze auszulaufen. Ihre Länge betrug bei einer Körperlänge von 16 μ ca. 24 μ. Der Geißelgrube sitzen nach zwei Richtungen hin 2 kontraktile Vakuolen an. Im Protoplast liegt exzentrisch der bläschenförmige Caryosomkern mit einem Durchmesser von 3,5 – 4,5 μ und einem Caryosom mit einem Diameter von 1,3—2,1 μ. Vom Basalkornquartett läuft ein dicker Rhizoplast bis zur Kernmembrane. Je nach der Lage des Kernes mißt der Rhizoplast 2,2—4,2. Ob es sich nur um einen Rhizoplast oder um 4 dicht aneinanderliegenden handelt, war bei der Kleinheit des Objektes nicht zu unterscheiden.

In den Chromatophorbecher ist ein ansehnlicher im Diameter 2,8—4,4 μ messender Pyrenoid eingelagert der von einer an Dicke schwankenden 0,4—0,9 μ messender Paramylumschichten umschlossen wird (Fig. G). Dort wo der Protoplast gegen den Pyrenoid grenzt ist eine stark färbbare, grobgranulierte Zone aufzufinden die den Pyrenoid vom Plasma trennt. Strukturell ist am Pyrenoid nichts zu sehen, seinem physiologischen Wert nach ist er Eiweißspeicher und zeigt färberisch eine große Affinität zu Rubin S und Hämatoxylin. Die Paramylumscheide zeigt im Schnitt deutliche Scheidewände, bei Totopräparaten stellt sie sich als eine aus geformten polygonalen Elementen bestehende Hülle dar. Bei Giemsa-Färbung nach Flemmingfixation erwies sich zwischen Pyrenoid und Paramylumhülle eine dem Paramylum anliegende Granulaschicht deren einzelne Körner 0,25 μ messen und in Abständen des Eigendurchmessers dem Pyrenoid aufsitzen und mit Giemsa-Azur stark färbbar sind (Volutin?). Der topographischen Lage nach dürfte es sich um Reservestoffe handeln, da auch ihre Zahl wie die Menge des Paramylums sehr variabel war.

An Teilungsvorgängen hatte ich nur Gelegenheit die Stadien des Beginnes zu verfolgen, da am darauffolgenden Tage die Phytomonadine bereits wieder aus dem Plankton verschwunden war. Bei noch völlig unveränderter Körperform war als erstes Teilungszeichen eine Verdoppelung des Stigmas zu beobachten. Kurz danach rückten die distalen Enden des Chromatophors durch einen Schlitz gespalten auseinander (Fig. H); es entstand erst eine helle Lücke die schließlich zu einen Spalt wurde und den Chromatophor der Länge nach in 2 Hälften zerteilte. Gleichzeitig ging der Pyrenoid von seiner Kugelform in eine Biskuitform über. Während dieser Vorgänge der Chromatophorenteilung und Pyrenoidstreckung war weder

an dem Kern noch an dem Geißelapparat eine Veränderung zu beobachten (Fig. J). Leider waren die Teilungsvorgänge bis zur Zeit der Fixierung noch nicht weiter vorgeschritten. Über den weiteren Verlauf liegen mir nur mehr Lebendbeobachtungen vor. Die Teilung des proximalen Teiles wird eingeleitet mit einer Streckung des Körpers in einer der kleinen Achse gelegenen Richtung auf die

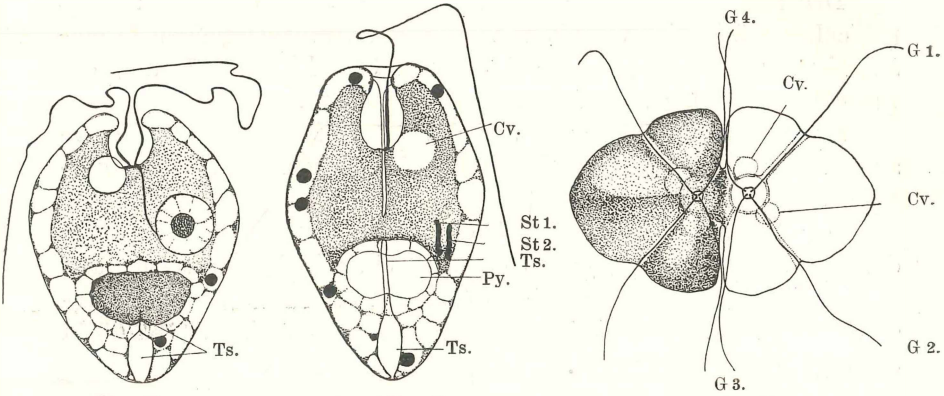

Fig. H. Fig. J. Fig. K.

Fig. H. Beginn der Teilung.
Fig. J. Fortgeschrittenes Teilungsstadium. Verdoppelung des Stigmas, Teilungsspalte, Pyrenoidstreckung.
Fig. K. 8geißeliges Doppelindividuum. Teilungsstadium nach dem Leben.

eine solche der Geißelfurche folgt. In entgegengesetzter Richtung der Körperstreckung bildet sich in der Mitte eine Einkerbung, die distal der Geißelfurche beginnend dem Körper entlang distal verläuft. Mit der fortschreitenden Teilung schreitet ein Auseinanderrücken der Tochtertiere einher und während je ein Paar der Geißeln auf diese aufgeteilt werden, erfolgt schon ziemlich früh eine Neubildung des 2. Geißelpaares durch die Tochtertiere selbst, so daß bereits lange vor der Trennung 8 geißelige Doppelindividuen auftreten (Fig. K).

Zur Beurteilung der systematischen Stellung war der Ablauf der Teilung von Wichtigkeit. Sowohl was den Bau des Chromatophors anbelangt als auch das Vorhandensein eines Pyrenoides der Stärkeassimilation und der gelbgrünen Farbe des Chromatophors läßt sich dieser Flagellat in den Volvocales einreihen. Das Vorhandensein von 4 Geißeln weist auf die Beziehungen zu den Polyblepharidinen hin, während das Fehlen einer dicken Cuticula und die in der Symmetrieebene verlaufende Teilung die Stellung unter

den Polyblepharidinen noch befestigt. Hierher und mit ihm am nächsten verwandt gehört *Pyramimonas tetrarhynchus* Schm., von welchem es sich durch das Fehlen der 4 stumpf-flügelartigen Fortsätze und dem nur 4 lappigen Chromatophor unterscheidet.

Ich schlage vor die neue Polyblepharidae *Pyramimonas utrajectina* zu nennen.

Der Bauplan läßt sich kurz folgendermaßen beschreiben: Eine pelliculäre Hülle wird von einem vierlappigen, becherförmigen, wandständigen Chromatophor ausgekleidet (größte Lichtausnützung des Assimilators). Ihm sitzt lateral ein Stigma auf.

Im Chromatophorenbecher sind Assimilate in Form von Reservestoffen deponiert; ein Pyrenoid als Eiweißspeicher, von einer Stärkehülle umgeben.

Der Chromatophor umschließt den Protoplast, in dem als Organe der bläschenförmige Caryosomkern mit einer Rhizoplastverbindung zu den Basalkörpern der Geißeln, sowie kontraktile Vakuolen eingeschlossen sind. Einer Geißelgrube entspringen 4 gleichlange Geißeln die nach rückwärts stehen.

Utrecht, im Juni 1925.

Bezeichnungen der Abbildungen.

B = Basalkorn.
Ch = Chromatophor.
Chrg = Chromatophorengranulas.
cV = kontraktile Vakuolen.
G = Geißeln.
Gf = Geißelfurche.
Gg — Geißelgrube.
Ka = Caryosom.
Km = Kernmembran.
Ks = Kernsaftzone.
L = Leiste.
P = Protoplast.
Par = Paramylum.
Pel = Pellicula.
Py = Pyrenoid.
Pyg = Pyrenoidgranulas.
Pz = Plasmazone.
Rh = Rhizoplast.
St = Stigma.
Ts = Teilungsspalte.

Literaturverzeichnis.

Oltmans, J.: Morphologie und Biologie der Algen. Dill. Pyram. tetra. Jena. 1904—1905.

Pascher, A.: Undulierende Saumgeißeln bei einer grünen Flagellate. Arch. f. Protistenk. 1917 Bd. 37 p. 191.

Schmarda, L. K.: Neue Formen von Infusorien. Denkschr. d. Wien. Akad. I, II. Abt. 1850.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: 53_1926

Autor(en)/Author(s): Bretschneider Ludwig H.

Artikel/Article: Pyramimonas utrajectina spec. nov., eine neue Polyblepharididae 124-130