

Bohuslav F o t t:

Taxonomische Übertragungen und Namensänderungen unter den Algen

Die konsequente Anwendung der Internationalen Nomenklaturregeln (International Code of Botanical Nomenclature, LANJOUW 1956) führt zu zahlreichen Änderungen von Pflanzennamen auch unter den Algen. Der letzte Internationale botanische Kodex macht manche bisher nur bei den Phanerogamen benutzten Regeln ausdrücklich auch für die Algen verbindlich. Viele nomenklatorische Transferierungen und Namensänderungen sind besonders deswegen nötig, weil zahlreiche, auch moderne Autoren die Nomenklaturregeln überhaupt nicht respektiert haben. Sollen die Nomenklaturregeln ein nützliches Hilfsmittel beim Aufbau der Pflanzentaxonomie bilden, ist es höchst angebracht, sie in Kraft treten zu lassen, wenn auch viele, jahrelang gebrauchte Namen weggelassen werden müssen.

Die Notwendigkeit mancher Namensänderungen der Algentaxa hat sich bei der Bearbeitung der deutschen Ausgabe meiner Algenkunde herausgestellt (FOTT, 1959). Da es in einem Handbuch nicht zweckmässig ist, die Gründe nomenklatorischer Transferierungen zu erklären, tue ich dies in diesem Aufsatz. Hier sollen auch die neugebildeten Algenamen sachlich begründet werden, um den Forderungen des botanischen Kodex zu entsprechen. Um willkürliche Namensänderungen zu vermeiden, sollen laut Kodex nur die mit einem Basonym versehenen neuen Kombinationen gültig sein. Ausserdem sind hier noch andere Namensänderungen und Neubeschreibungen zum erstenmale angeführt, sowie zu einigen schon früher publizierten Neukombinationen deren Basonyma nachträglich hinzugefügt, um ihre Gültigkeit formal zu sichern (CODE 1956, Art. 32).

Der 3. Artikel des Kodex (1956) führt die Grundkategorien der Taxa an, die mit der Art beginnen und mit der Abteilung (*Divisio*) enden. Der häufig in der systematischen Botanik auch in der Algenkunde benutzte Name *Phylum* wird im Kodex nicht erwähnt, obwohl eine genaue Definition dieses Begriffes von wohlbekannten und allgemein anerkannten Pflanzensystematikern gegeben wurde (PASCHER 1914: 157, WETTSTEIN 1935: 15, usw.). Aus diesen Gründen bevorzuge ich den in der Algenkunde üblichen Namen *Phylum* vor dem vom Kodex vorgeschriebenen Terminus *Divisio*, allerdings unter der Voraussetzung, dass diese beiden Namen gleichwertig (synonym) sind. Im Anschluss an die genannten Autoren fasse ich die Definition des Pflanzenstammes folgendermassen: Der *Pflanzenstamm* (*Phylum*, *Divisio*) ist eine natürliche Pflanzengruppe monophyletischer Ursprungs, die durch bestimmte gestaltliche und physiologische Merkmale sowie durch einen in den Grundzügen übereinstimmenden Stoffwechsel charakterisiert ist. Niedere Einheiten können in einer Entwicklungslinie angeordnet werden. Die Stämme sind untereinander nicht verwandt und hängen entwicklungs geschichtlich nicht zusammen.

Diese Definition ermöglicht es, das gesamte Pflanzenreich in natürliche, phylogenetisch begründete Gruppen zu gliedern, wobei die höheren Pflanzen entwicklungsgeschichtlich an die Algen angeschlossen werden können. Es ist eine allgemein anerkannte Tatsache, dass die höheren Pflanzen von den Grünalgen abzuleiten sind, wenn auch zwischen den höchst organisierten Algen und den niedrigsten Telompflanzen eine grosse Lücke klafft. Die wenigen fossilen Algenreste sowie die Funde der rezenten, ausserhalb des Wassers als Landpflanzen lebenden Algen können nicht den bedeutsamen Gestaltsunterschied zwischen dem Thallus der Algen und dem Kormus der Pflanzen überbrücken. Trotz dieses Mangels ist der phylogenetische Zusammenhang zwischen den Grünalgen und Telompflanzen unbestreitbar und die Definition des Pflanzenstammes ermöglicht es, die Ableitung der höheren Pflanzen von Algen im System zum Ausdruck zu bringen.

Demnach wären die Grünpflanzen (*Chlorophyta*) in mehrere Klassen zu teilen, von denen die drei ersten den Algen (*Chlorophyceae*, *Conjugatophyceae* und *Charophyceae*) und die anderen den T e l o m p f l a n z e n im Sinne von TACHTADŽJAN 1950 (*Psilopsida*, *Bryopsida*, *Lycopsida*, *Tmesopsida*, *Sphenopsida* und *Pteridopsida*) angehören. Die unterschiedlichen Endungen der zu den Chlorophyten gehörenden Klassen werden deswegen benutzt, da laut Empfehlungen zum Kodus (16 A) die Endungen der Klassen bei den Algen — *phyceae* und bei den höheren Pflanzen — *opsida* sein sollen.

Durch Änderung der Namensendung neu gebildete Taxa

Ein Teil der neu gebildeten Namen ist dadurch entstanden, dass der schon früher benutzten Wortwurzel eine durch den Kodus vorgeschriebene Endung hinzugefügt wurde. Die Verwendung einer anderen Schreibweise ist manchmal durch die Verschiebung des Taxons in einen höheren oder niederen Rang begründet. Auf diese Weise entstanden folgende Namen in der „Algenkunde“:

Classis *Conjugatophyceae* c o m b. n o v a

Syn.: *Conjugatae* DE BARY, Untersuchungen, p. 67, 1858 (quoad familia); PASCHER, Beih. bot. Centralbl. (II) 48 : 328, 1931 (quoad divisio). *Conjugales* G. M. SMITH, Phytoplankton Inland Lakes Wisconsin I : 183, 1920.
Conjugatophyceae FOTT, Algenkunde p. 301, 1959 (nomen solum).

Classis *Desmophyceae* c o m b. n o v a

Syn.: *Desmokontae* PASCHER, Ber. Deutsch. bot. Ges. 32 : 153, 1914 (quoad Reihe).
Desmokontae PASCHER, Beih. bot. Centralbl. (II) 48 : 325, 1931 (quoad divisio).
Desmokontae (PASCHER) GRAHAM in G. M. SMITH ed., Manual of Phyc. p. 112—113, (1951) (quoad subclassis).
Desmophycidae PAPPENFUSS, A century of progress, p. 161, 1955 [false cum „(PASCH.) GRAHAM“].

Subordo *Gymnodiniineae* c o m b. n o v a

Syn.: *Gymnodiniaceae* SCHÜTT, Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam., Teil I, Abt. 1 b, p. 3, 1896 (quoad subfamilia).
Gymnodiniidae POCHE, Arch. f. Protistenk. 30 : 162, 1913 (quoad familia p. p.).
Gymnodiniineae FOTT, Algenkunde p. 258, 1959 (nomen solum).

Subordo *Blastodiniineae* c o m b. n o v a

Syn.: *Blastodinales* SCHILLER, Rabenhorst's Kryptogamenflora Abt. 3, 10 : 8, 1937.
Blastodiniineae FOTT, Algenkunde p. 361, 1959 (nomen solum).

Nomina nova ordinium

Ordo *Bryopsidales* nomen novum

Syn.: *Siphonales* WARMING, Lehrbuch p. 41, 1890 (quoad ordo).

Siphonales BLACKMAN et TANSLEY, New Phytologist I : 23, 1902.

Siphonineae PASCHER, Beih. bot. Centralblatt (II) 48 : 327, 1931 (quoad classis).

Bryopsidales FOTT, Algenkunde p. 281, 1959 (nomen solum).

Begründung: Nach dem letzten Internationalen Kodex (LANJOUW 1956) soll jeder Ordnungsname von der typischen Familie abgeleitet werden. Für eine typische Familie halte ich die *Bryopsidaceae* BORY orth. mut. DETONI (1888, p. 449). Der Körper der typischen Gattung *Bryopsis* LAMOUREUX ist tatsächlich schlauchförmig (siphonal) und ihre Fortpflanzung und Phasenwechsel gut bekannt.

Ordo *Dinamoebidiales* nomen novum

Syn.: *Rhizodinales* PASCHER, Beih. bot. Centralbl. (II) 48 : 326, 1931.

Dinamoebidiales FOTT, Algenkunde p. 361, 1959 (nomen solum).

Begründung: Der Gattungsname *Dinamoebidiales* ist von der gleichnamigen Familie *Dinamoebidiaceae* nomen novum abgeleitet. Die typische Gattung stellt *Dinamoebidium* PASCHER 1916 dar. Demgegenüber besitzen die *Rhizodinales* keine gleichnamige Familie und keine Gattung als nomenklatorische Grundlage.

Ordo *Gloeodinales* nomen novum

Syn.: *Dinocapsales* PASCHER, Ber. Deutsch. bot. Ges. 32 : 151, 1914.

Gloeodinales FOTT, Algenkunde p. 362, 1959 (nomen solum).

Begründung: Da keine Familie (und keine Gattung) existiert, von der der Name *Dinocapsales* abgeleitet werden könnte, muss konsequent der gültige Name von der hierher gehörigen Familie *Gloeodiniaceae* PASCHER 1931 gebildet werden. Diese Familie mit der Gattung *Gloeodinium* KLEBS stellt nach PASCHER (1931) die palmelloide Ausbildung der Entwicklungsreihe der *Dinophyceae* dar. Da bei dieser Alge eine echte Pflanzenmembran vorliegt, dürfte sie wohl zu den kokkalen Dinophyceen (*Dinococcales*) gestellt werden, von denen sie sich nur durch das Vorhandensein einer mächtigen, konzentrisch strukturierten Gallerte unterscheidet.

Subordo *Dictyochineae* comb. nova.

Syn.: *Silicoflagellatae* BORGERT, Zeitschr. wiss. Zool. 51 : 661, 1891 (quoad ordo); PASCHER, Beih. bot. Centralblatt (II) 48 : 323, 1931 (quoad subclassis).

Silicoflagellatophyceae PAPENFUSS, A century of Progress p. 148, 1955 (quoad subclassis).

Dictyochineae FOTT, Algenkunde p. 74, 1959 (nomen solum).

Begründung: Auch die Namen der Unterordnungen müssen von einer typischen Familie und typischen Gattung abgeleitet werden. Diese sind ohne Zweifel *Dictyocha* EHRENBERG 1840 (Syn. *Distephanus* HAECKEL) und *Dictyochaceae* LEMMERMANN, Ber. Deutsch. bot. Ges. 19 : 255, 1901). Da der Name *Silicoflagellatae* eingebürgert ist, wird er wahrscheinlich weiter benutzt werden.

Nomina nova familiarum

Familia *Gloeocystidaceae* nomen novum

Syn.: *Palmellaceae* NÄGELI, Gattungen einz. Algen p. 61, 1848, p. p.; BRUNNTHALER Süswasserflora H. 5 : 31, 1915, p.p.

Gloeocystidaceae FOTT, Algenkunde p. 249 (nomen solum).

Begründung: Es ist allgemein bekannt, dass die Gattung *Palmella* Lyngbye 1819 sehr zweifelhaft ist, da sie grösstenteils nur Gallertstadien verschiedener Algen (Chlamydomonaden, Tetrasporalen usw.) umfasst. Da über die typische Art der Gattung *Palmella*, *P. Myosurus* (DUCLUZ.) LYNGBYE, Tent. Hydrogr. Dan., p. 203, 1819 (ursprünglich als *Batrachospermum Myosurus* DUCLUZEAU, Essai Hist. nat. Conf. Montpellier, p. 76, 1805 beschrieben) nichts bekannt ist und keine klare Vorstellung besteht, halte ich es für angebracht, eine andere Gattung als Typus zu wählen, von denen *Gloeocystis* NÄGELI 1849 die älteste ist. Auch über die anderen *Palmella*-Arten, z. B. *Palmella mucosa* KÜTZ. und *P. miniata* LEIBL. fehlen genaue Untersuchungen aus der letzten Zeit und es liegt keine gute Abbildung vor.

Familia *Radiococcaceae* nomen novum

Syn.: *Chlorellaceae* BRUNNTHALER, Süswasserflora H. 5 : 110, 1915, p.p.

Protococcaceae KORŠIKOV, Víznačnik 5 : 321, 1953, p.p.

Radiococcaceae FOTT, Algenkunde p. 251 (nomen solum).

Begründung: Die Familie unterscheidet sich von der vorhergehenden (*Gloeocystidaceae*), dadurch, dass die Vermehrung ausschliesslich durch Auto-sporen erfolgt. Zoosporen und Planogameten fehlen. Zellen kugelig oder ellipsoidisch, in Gallertlagern eingebettet. Chromatophor napfförmig, gross, dick.

Nomina nova generum et specium

Chrysophyceae

Rhizochrysis dofleinii species nova

Syn.: *Rhizochrysis Scherffelii* PASCHER in DOFLEIN, Zool. Anzeiger 47 : 153—158, Fig. 1, 1917 (non *Rhizochrysis Scherffelii* PASCHER 1913).

Rhizochrysis dofleinii FOTT, Algenkunde p. 77, Fig. 37e, 1959 (nomen solum).

Diagnose vide DOFLEIN, l. c.

Beschreibung (nach meinem Material):

Zellen amöbenartig, nackt, einzeln lebend. Pseudopodien fein, zahlreich, strahlenförmig, nicht anastomosierend. Pulsierende Vakuolen 3—4, an der Peripherie des Protoplasten gelagert. Chromatophor 1—2, gelb, scheibenförmig, teilweise mit leicht abgebogenem Rand, mit einem in der Mitte liegenden Pyrenoid. Animalische Ernährung unbedeutend.

Grösse des Protoplasten 20—30 μ . Pseudopodienlänge bis 30 μ .

Vorkommen. In einem moorigen Altwasser der oberen Moldau bei Černý Kříž, in einem schleimigen, viele Algen enthaltenden Überzug auf *Utricularia*.

Abbildung: Fig. nostra 1 : 1—2

Die Art unterscheidet sich von *Rhizochrysis Scherffelii* PASCHER durch das Vorhandensein eines Pyrenoids, das schon von DOFLEIN abgebildet worden war (l. c., Fig. 1). An meinem Material, das lebend untersucht wurde, war das ovale Pyrenoid ohne Färbung oder jedwelcher Behandlung deutlich. Ein Pyrenoid weisen noch andere *Rhizochrysidales*, z. B. *Chrysamoeba pyrenoidifera* KORŠIKOV 1941 und *Rhizochrysidopsis vorax* GETTLER 1953 auf. Die Gattung *Chrysamoeba* KLEBS 1893 unterscheidet sich von *Rhizochrysis* PASCHER 1913 durch das Vorhandensein einer kleinen Geissel, die Gattung *Rhizochrysidopsis* ist durch einen napfförmigen, am Rande gelappten Chromatophor und durch die gierige animalische Ernährung gekennzeichnet.

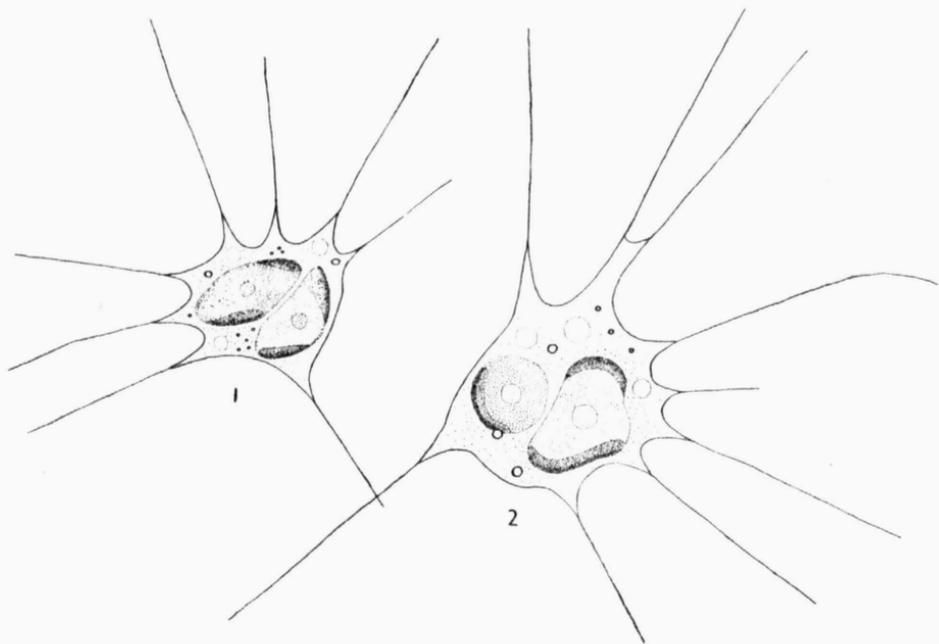


Fig. 1. — *Rhizochrysis dofleinii* species nova. — Die beiden Individuen enthalten je zwei Chromatophoren mit einem, in der Mitte liegenden Pyrenoid. 3—4 pulsierende Vakuolen an der Peripherie des amoeboid beweglichen Körpers gelagert. Pseudopodien fein, fadenförmig. — Orig.

Bitrichia phaseolus (FOTT) comb. nova

Bas.: *Diceras phaseolus* FOTT, Mém. Soc. Roy. lettr. Sc. Bohême 1936 : 7, Fig. 1.
 Syn.: *Bitrichia phaseolus* FOTT, Sinice a řasy, p. 53, 1956 (nomen solum); JURIS, Acta fac. rer. nat. univ. Comenianae Tom. I, fasc. VIII—IX, Botanica, p. 427—429, Tab. I, 1956, [nomen solum, cit. ut *Bitrichia phaseolus* (FOTT) CHOD.]; PERMAN, Acta Mus. Hort. bot. Bohemiae bor. I : 23, Tab. II: cf, 1958; FOTT, Algenkunde p. 79) 1959.

Bitrichia ollula (FOTT) comb. nova

Bas.: *Diceras ollula* FOTT, Mém. Soc. Roy. lettr. Sc. Bohême 1936 : 7, Fig. 2.
 Syn.: *Bitrichia ollula* FOTT, Sinice a řasy, p. 53, Fig. 16a, 1956 (nomen solum); PERMAN, Acta Mus. Hort. bot. Bohemiae bor. I : 23—24, Tab. II: d; FOTT, Algenkunde, p. 79, Fig. 22h, 1959.

Bitrichia ohridana (FOTT) comb. nova

Bas.: *Diceras ohridana* FOTT, Bull. Inst. Jard. Bot. Univ. Belgrad 2 : 160, Taf. I : 2, 1933.

Xanthophyceae

Goniochloris mutica (A. BRAUN) comb. nova

Bas.: *Polyedrium muticum* A. BRAUN, Algarum unicellularum genera, p. 94, 1855.
 Syn.: *Polyedrium muticum* A. BRAUN, Kützing, Fl. Alg. Eur. 3 : 62, 1864—68; LAGERHEIM, Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1882, No. 2 : 68, Tab. II : 23, 24 (Iknotyp).
Polyedrium trigonum NÄGELI a) minus REINSCH, Algenflora p. 75, 1867.
Tetraedron muticum (A. BRAUN) HÄNSGIRG, Hedwigia 1888 : 131; BRUNNTHALER, Süßwasserflora H. 5 : 146—147, Fig. 153, 1915 (solum f. *minor* REINSCH).
Pseudostaurastrum muticum (A. BRAUN) BOURRELLY, Bull. Mus. Paris 2. ser. 23 (6) : 670, Fig. 5.
Goniochloris mutica (A. BRAUN) FOTT, Algenkunde p. 136, Fig. 69I, 1959 (nomen solum).

Beschreibung:

Zellen in der Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks, mit breit oder schmal abgerundeten Enden, die niemals spitzig auslaufen. Die Seiten des Dreiecks immer mässig konkav vertieft. Zellen flach, im Querschnitt flach rautenförmig.

Membran dünn, an lebenden Zellen nur undeutlich strukturiert, an getrockneten oder leicht ausgeglühten Exemplaren deutlich sechsfeldert.

Chromatophoren 2—3, dünn, wandständig. Assimilationsprodukt Öl. Kern kugelig, in der Mitte der Zelle liegend.

Dimensionen 10—12 μ (gemessen an den Seiten des Dreiecks), nach A. BRAUN (Typusmaterial) 12 μ .

Verbreitung: kosmopolitisch, immer vereinzelt, niemals massenhaft.

REINSCH (1888, p. 498) führt von *Polyedrium muticum* 4 Formen an, von denen nur *f. minor* REINSCH zum Formenkreis von *Goniochloris mutica* gehört, während die übrigen von anderer Zugehörigkeit sind. Die nächste Art, die bisher den Typus der Gattung *Goniochloris* darstellt, ist *Goniochloris sculpta* GEITLER. Diese Art könnte mit dem in der Literatur oft angeführten *Tetraedron muticum* oder *Tetraedron reticulatum* (REINSCH) HANSGIRG identisch sein. In der Tat existieren zwei ähnliche, jedoch unterscheidbare Taxa: *Goniochloris sculpta* GEITLER im Sinne PASCHER's (Rabenhorst's Krypt. Fl. 1939: 71. Photo) und *G. mutica* (A. BRAUN) FOTT, dessen Synonymik, Beschreibung und Abbildung hier angeführt ist (Fig. 2, 3a). Die Unterscheidungsmerkmale zwischen diesen zwei nahe stehenden Arten (oder vielleicht nur Formen einer und derselben Art) sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

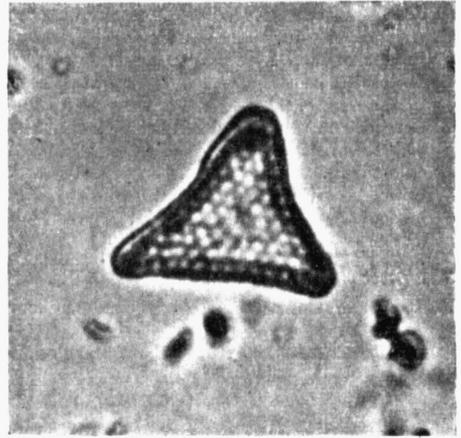


Fig. 2. — *Goniochloris mutica* (A. BRAUN) FOTT. Eine Photoaufnahme nach einem ausgetrockneten, leicht ausgeglühten Präparat. Material aus einem kleinen Teich („Palach“) in Südmähren bei Lednice. — Photo J. FIALA.

<i>Goniochloris</i> -Art	Seiten der Zelle	Membranoberfläche	Feldering (an lebenden Zellen)
<i>mutica</i>	leicht konkav	glatt	undeutlich
<i>sculpta</i>	gerade oder leicht konvex	rauh	deutlich 1,1—1,4 μ

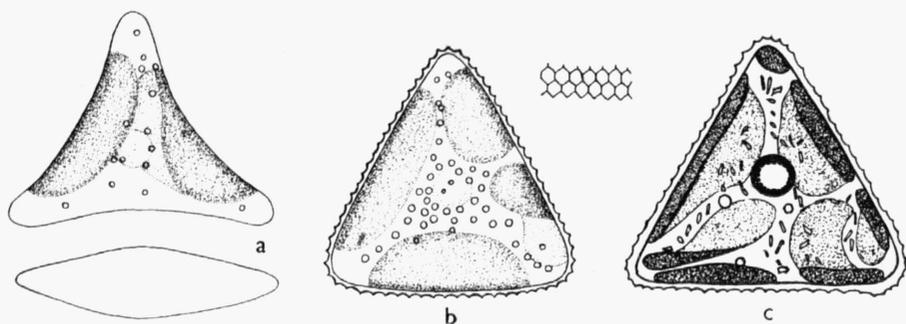


Fig. 3. — *a* *Goniochloris mutica* (A. BRAUN) FOTT. Eine Zelle mit zwei Chromatophoren (es waren auch 3 vorhanden) und einem Kern in der Mitte. Unten Ansicht von der Seite. Material aus dem Kleinen Eutiner See, Holstein, untersucht am 23. September 1957 in der Hydrobiologischen Anstalt, Plön. — *b* *Goniochloris sculpta* GEITLER. Vier Chromatophoren vorhanden, Kern in der Mitte, daneben zahlreiche Tröpfchen. Material aus dem Kleinen Maderbroeker See, Holstein, untersucht am 20. September 1957 in der Hydrobiologischen Anstalt, Plön. Die beiden Exemplare, *a* und *b*, wurden mit demselben Mikroskop, mit derselben Optik (Zeiss Apochromat 90) und Beleuchtung beobachtet und mit derselben Technik gezeichnet. Bei *Goniochloris mutica* lässt sich die Membranstruktur nicht unterscheiden, dagegen ist sie bei *Goniochloris sculpta* unter denselben Beobachtungsbedingungen deutlich; siehe die Felderung rechts oben. — *c* *Goniochloris sculpta* in der Darstellung von GEITLER. Zahlreiche Chromatophoren, ein grosses Öltröpfchen in der Mitte. — *a*, *b* Orig., *c* nach GEITLER.

Goniochloris smithii (BOURRELLY) comb. nova

Bas.: *Pseudostaurastrum Smithii* BOURRELLY, Bull. Museum Paris, 2. ser. 23 (6) : 668, Fig. 3, 1951.

Syn.: *Tetraedron trigonum* (NÄG.) HANSG., G. M. SMITH, Phytoplankton Lakes of Wisconsin, p. 117—118, Tab. 24 : 5—8, 1920.

Goniochloris smithii (BOURRELLY) FOTT, Algenkunde p. 136, Fig. 69 *e*, 1959 (nomen solum).

Begründung: BOURRELLY (1951, p. 668) hat richtig erkannt, dass die vom G. M. SMITH als eine Varietät zur Art *Tetraedron trigonum* gestellte Alge (1920, p. 117—118, Tab. 24 : 5—8) eigentlich eine Xanthophyceae ist, und hat sie in die Gattung *Pseudostaurastrum* CHODAT mit einem neuen Artnamen als *Pseudostaurastrum smithii* eingereiht. In derselben Arbeit (l. c. p. 667) gibt er der Gattung *Pseudostaurastrum* einen bedeutend grösseren Umfang, vereinigt sie noch mit einigen anderen Heterokontengattungen, die PASCHER aufgestellt hat (1939), und teilt sie in folgende 5 Sektionen ein: *Tetraedriella*, *Tetrakentron*, *Tetragoniella*, *Goniochloris* und *Isthmochloron*. Diese Sektionen sind meiner Meinung nach meistens gut definierbare Gattungen und die angeführte Alge gehört demnach in die Gattung *Goniochloris*.

Chlorophyceae

Quadrichloris nomen novum

Bas.: *Tetrachloris* PASCHER et JAHODA, Arch. f. Protistenk. 76 : 243, 1928, non *Tetrachloris* PASCHER in GEITLER et PASCHER, Süßwasserflora H. 12 : 455—456, 1925.

Syn.: *Quadrichloris* FOTT, Algenkunde p. 222, 1959 (nomen solum).

Begründung: PASCHER selbst hat denselben Namen *Tetrachloris* einmal (1925) für eine Cyanophyceae (bzw. Cyanochloridinee), später (1929) für eine Polyblepharidaceae verwendet. Die Polyblepharidaceaeengattung wurde später beschrieben und deren Namen habe ich durch eine ähnliche Bezeichnung ersetzt. Die Leitart der Gattung ist *Q. carterioides*.

Quadrichloris carterioides (PASCHER et JAHODA) comb. nova

Bas.: *Tetrachloris carterioides* PASCHER et JAHODA, Arch. f. Protistenk. 61 : 243—244, Fig. 1, 1928.

Syn.: *Quadrichloris carterioides* (PASCHER et JAHODA) FOTT, Algenkunde p. 222 (nomen solum).

Quadrichloris fissa (PASCHER) comb. nova

Bas.: *Tetrachloris fissa* PASCHER, Arch. f. Protistenk. 76 : 4—5, Fig. 2.

Quadrichloris allorgei (BOURRELLY) comb. nova

Bas.: *Tetrachloris Allorgei* BOURRELLY, Hydrobiologia 3 : 253, Pl. 1 : 14, 15.

Die Art kann nur mit Vorbehalt zur Gattung *Quadrichloris* gestellt werden, da BOURRELLY mit seiner Gattungsbestimmung nicht sicher war.

Quadrichloris polypyrenoidosa (ETTL) comb. nova

Bas.: *Tetrachloris polypyrenoidosa* Ettl, KOMÁREK et Ettl, Algologische Studien, p. 229—230, Fig. 2, 1958.

Genus *Chlorhormidium* nomen novum

Bas.: *Hormidium* KÜTZING, Linnaea 17 : 89, 1843.

Syn.: *Hormidium* KÜTZING, Species Algarum p. 349, 1849 (quoad sectio).

Hormidium KÜTZING, Phycologia generalis p. 244, 1843; non *Hormidium* LINDLEY ex HENH. Nom. I : 880, 1840.

Begründung: Durch die Vorsilbe *Chlor-* ist die Alge von der Orchideengattung *Hormidium* LINDLEY deutlich abge sondert. Da *Chlorhormidium* von den nächsten Gattungen *Ulothrix* und *Stichococcus* nicht scharf abgegrenzt ist und da in der Auffassung dieser Gattungen keine Einigkeit herrscht, führe ich nur die Kombination der Leitart an. Manche Autoren schlagen vor, die Gattung *Chlorhormidium* mit *Ulothrix* zu vereinigen (FOREST 1954).

Chlorhormidium flaccidum (KÜTZING) comb. nova

Bas.: *Ulothrix flaccida* KÜTZING, Species Algarum n. 349, 1849.

Syn.: *Hormidium flaccidum* (KÜTZ.) A. BRAUN in KLEBS, Bedingungen der Fortpflanzung p. 341 bis 345, Taf. II : 21—24, 1896; HEERING, Süßwasserflora H. 6 : 46, Fig. 48, 49, 1914.

Chlorhormidium flaccidum (A. BR.) FOTT; ROSA, Preslia 31 : 378, 1959; FOTT, Algenkunde p. 265 (nomen solum).

Dinophyceae

Genus *Dinococcus* nomen novum

Bas.: *Raciborskia* WOŁOZYŃSKA, Bull. Ac. Sci Crakowie, ser. B, p. 199, 1919, non *Raciborskia* BERLESE in SACCARDO Sylloge fungorum VII : 418, 1888, nec *Raciborskia* KOCZWARA, Kosmos 53 : 108, 1928.

Syn.: *Raciborskia* (WOŁOZYŃSKA) PASCHER em. GETTLER, Beih. Bot. Centrabl. (A) 62 : 171, 1943.

Begründung: Den Namen *Dinococcus* FOTT wählte ich deswegen, um die Gültigkeit des Familiennamens *Dinococaceae* und des Ordnungsnamens *Dinococcales* zu gewährleisten. Diese beiden Namen wurden schon früher von PASCHER geschaffen (1914, 1927, 1931), und zwar zu einer Zeit, als die Gattung *Dinococcus* noch nicht existierte. Nun sind alle diese Namen im Einklang mit den Nomenklatorischen Regeln und zufälligerweise ist auch *Dinococcus* die älteste und typische Gattung der Familie. Die Leitart ist *Dinococcus oedogonii* (cfr. GETTLER 1943 : 172).

Dinococcus oedogonii (P. RICHTER) comb. nova

Bas.: *Rhizophyidium oedogonii* P. RICHTER, Bibliotheca Bot. 42 : 12 (separatum), Fig. 6, 1897.

Syn.: *Raciborskia oedogonii* (P. RICHTER) PASCHER, Beih. Bot. Centrabl. (I), 49 : 566, 1932 em. GETTLER, ibidem 62 : 173, 1943.

Dinococcus oedogonii (P. RICHTER) FOTT, Algenkunde p. 365, 1959 (nomen solum).

Dinococcus bicornis (WOLOSZYŃSKA) comb. nova

Bas.: *Raciborskia bicornis* WOLOSZYŃSKA, Bull. Acad. Sci. Cracowie, ser. B, p. 199, Taf. 14 : 15-17

Dinococcus incus (PASCHER) comb. nova

Bas.: *Raciborskia incus* PASCHER, Beih. Bot. Centralbl. (I) 49 : 566—567, Fig. 10, 11, 1932.

Dinococcus inermis (GEITLER) comb. nova

Bas.: *Raciborskia inermis* GEITLER, Beih. Bot. Centralbl. (I) 62 : 173, Fig. 4, 1943.

Syn.: *Cystodinium brevipes* GEITLER, Arch. f. Protistenk. 63, 1928, p.p.

Flagellata apochromatica

Salpingoeca riethii nomen novum

Bas.: *Salpingoeca cylindrica* FOTT, Preslia 25 : 152, Fig. 6a, 1953, non *Salpingoeca cylindrica* S. KENT, Manual of Infusoria, p. 348, Pl. VI : 37, 1880—1881.

Syn.: *Salpingoeca riethii* FOTT, Algenkunde, p. 380, Fig. 232j, 1959 (nomen solum).

Begründung: Diese Art wurde von RIETH (1955, p. 257, Fig. 1) auf demselben Substrat (*Vaucheria*) wiedergefunden und sorgfältig studiert. Der erwähnte Autor hat darauf aufmerksam gemacht, dass der Artname *cylindrica* schon früher von S. KENT (1880—1881) für eine ganz andere Art benutzt wurde. Da Dr. RIETH selbst die Art nicht umbenannt hat, bezeichne ich sie zu dessen Ehrung als *Salpingoeca riethii* FOTT.

Pachysoeca obliqua species nova

Syn.: *Pachysoeca obliqua* FOTT, Algenkunde p. 380, Fig. 233 : f—h, 1959 (nomen solum).

Diese neue Art wurde von mir in der Algenkunde ohne Diagnose abgebildet, da sie einen typischen Vertreter der Gattung *Pachysoeca* ELLIS 1925 darstellt. Bekanntlich wurden von ELLIS (1925) in die Gattung *Pachysoeca* diejenigen *Salpingoeca*-Arten zusammengefasst, die ein massives, dickes und gewöhnlich braunes Gehäuse aufweisen. Da in meiner Veröffentlichung aus d. J. 1959 die Beschreibung sowie die lateinische Diagnose fehlt, sei sie hier angeführt:

L o r i c a humile conica, asymmetrica, crassa, pulle fusca est. Altera pars lateralis plerumque longior, convexa, altera brevior, fere concava est: itaque axis loricae est semper obliqua ad basim. Basis loricae rotundata, ellipsoidea, ovoidea vel rotundato-triangulata est. Ostium loricae paulo in collum extenditur. Basis loricae margine rotundata circumdatur. A margine processu breves, verrucaeformis, interdum ordine dispositi prominent, sed nonnumquam absunt. Magnitudo loricae 6—7 μ .

P r o t o p l a s t u s piriformis est et iam in statu juvenili — ut zoospora — ad substratum oblique assidit. Collum plasmaticum, flagellum et vacuola sunt sicut apud alias Craspedomonadas.

H a b i t a t i o: in piscinis Bohemiae. In algis planctonicis (*Dinobryon*, *Oocystis*, *Volvox*, *Atheya*) benthicisque (*Lyngbya*) in piscinis moderate eutroficis (Punčocha prope oppidum Nové Strašecí, Dolní Truhlíčky prope oppidum Bohdaneč, piscinae in locis oppidis Lnáře et Blatná propinquis).

I c o n o t y p u s: Figura nostra 4 : 1—2.

G e h ä u s e flach kegelförmig, asymmetrisch, dick, dunkelbraun. Die eine Seitenfläche länger, gewölbt, die andere kürzer, manchmal konkav. Die Basis des Gehäuses rundlich, elliptisch, eiförmig oder abgerundet dreieckig. Gehäuseform sehr veränderlich, die Mündung immer seitlich verschoben, so dass die Gehäuseachse im Bezug zur Unterlage immer schräg liegt. Gehäusmündung mitunter in einen kurzen Hals vorgezogen. Am Unterteil des Gehäuses ein verdickter Basalring, aus dem manchmal kurze warzenförmige Ausstülpungen hervorragen; manchmal fehlen diese völlig. Gehäusegrösse 6—7 μ .

Protoplast birnförmig und sich schon als Zoospore, bevor das Gehäuse ausgebildet wird, schief an die Unterlage ansetzend. Kragen, Geißel, Vakuolen wie bei anderen Salpingoecaceen.

Ikonotyp: Algenkunde 1959, Fig. 233f—g und Fig. nostra 4 : 1—2.

Vorkommen: In Böhmen auf Planktonalgen (*Dinobryon*, *Oocystis*, *Volvox*, *Attheya* usw.) sowie im Benthos (auf *Lyngbya*), in mässig eutrophen Teichen (Punčocha bei Nové Strašecí, Dolní Truhličky bei Bohdaneč, Teiche bei Lnáře und Blatná in Südböhmen).

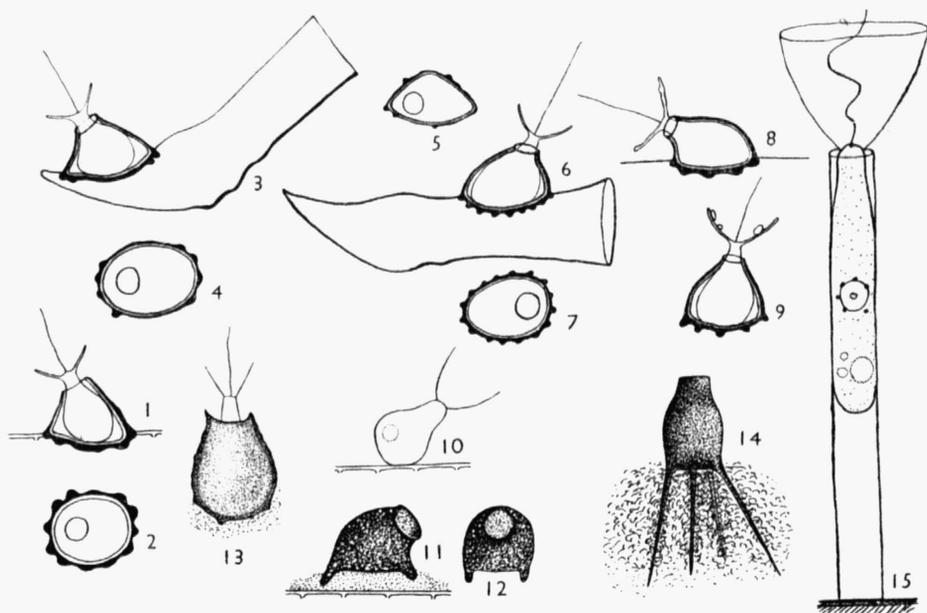


Fig. 4. — 1—12 *Pachysoeca obliqua* species nova. 1—2 Ikonotyp, 3—4 ein auf einer *Dinobryon*-Spitze sitzendes Gehäuse, 5 ein unregelmässiges Gehäuse, von oben, 6—7 ein anderer Typ des Gehäuses, 8, 9, 11, 12 verschiedene Ausbildungen von Gehäusen, 10 ein junger, nackter Protoplast ohne Gehäuse; auch in diesem Jugendstadium ist die schiefe Lage des Protoplasten deutlich. — 13 *Pachysoeca massartii* (SAEDELER) ELLIS, das Gehäuse hat eine breite, geöffnete Mündung und sitzt auf der Unterlage vollkommen aufrecht. — 14 *Pachysoeca ruttnerii* (BOURRELLY) FOTT, ein leeres Gehäuse mit vier Basalborsten, zwischen denen ein Detritus-Klumpchen liegt, Gehäuse dick, eisenhaltig. — 15 *Salpingoeca riethii* FOTT, Gehäuse fein, farblos, vollkommen zylindrisch, unten im Protoplasten drei pulsierenden Vakuolen, in der Mitte ein Kern. — Alle Bilder Orig.

Die Art unterscheidet sich vom Typus der Gattung, *Pachysoeca massartii* (SAED.) ELLIS, durch ein asymmetrisches, schief der Unterlage ansitzendes Gehäuse. Der Unterschied ist aus den Abbildungen ersichtlich (Fig. 4 : 13). Sonst ist die Form des Gehäuses wie die Abbildungen erkennen lassen, sehr mannigfaltig. Die Gehäuseausbildung ist auch von der Algenart, an der der Organismus sitzt, sowie von der Befestigungsstelle abhängig. Es unterscheiden sich demnach Exemplare, die an *Lyngbya*-Scheiden sitzen, von denen, die an *Attheya*-Panzern befestigt sind. Auch die Befestigungsstelle ist massgebend: Exemplare von der *Dinobryon*-Spitze sind abweichend von denen, die am *Dinobryon*-

Zylinder sitzen. Von oben gesehen, ist der Umriss der Gehäusebasis eiförmig bis etwas eckig und die Mündung befindet sich im breiteren Teil des Gehäuses. An der Peripherie der Gehäusebasis ragen kleine Ausstülpungen hervor, die wahrscheinlich zur besseren Befestigung an verschiedene Algen dienen. Manchmal ist anstatt dieser Höcker nur ein breiter Ring ausgebildet.

Pachysoeca ruttneri (BOURRELLY) comb. nova

Bas.: *Lagenoeca ruttneri* BOURRELLY, Rev. Suisse Hydrobiol. 14 : 462—464, Fig. 1—4, 1952.
Syn.: *Lagenoeca ruttneri* BOURRELLY; ŠTĚPÁNEK et VOTAVOVÁ, Preslia 28 : 393—396, Fig. 1—2, 1956.

Pachysoeca ruttneri (BOURRELLY) FOTT, Algenkunde p. 382, Fig. 233d, 1959 (nomen solum).

Die Gattung *Lagenoeca* S. KENT ist von der ähnlichen Gattung *Salpingoeca* JAMES-CLARK nur durch die planktische Lebensweise verschieden: das Vorkommen im Plankton ist ihr einziges Gattungsmerkmal (S. KENT, l. c. p. 359: "resembling those of *Salpingoeca*, but secreting and inhabiting a freely detached protected sheath or lorica"). Es hat sich aber gezeigt, dass manche fest-sitzende Craspedomonaden, die entweder als Epibionten an verschiedenen Organismen oder an Detritus und Schlamm leben, sich losreißen können und dann frei im Plankton schweben. Jedenfalls kann das planktische Vorkommen kaum als ein genügendes Gattungsmerkmal gelten. Aus diesen Gründen schlagen ELLIS (1929) und HOLLAND (1952) vor, die Gattung *Lagenoeca* zu streichen und deren Vertreter, soweit sie gute Arten darstellen, in die entsprechende Craspedomonaden-Gattungen einzureihen. Die Art *Lagenoeca ruttneri* gehört unstreitig in die Gattung *Pachysoeca* ELLIS, die durch ein dickes, braunes, jedoch einfaches Gehäuse gekennzeichnet ist. Von den anderen *Pachysoeca*-Arten ist *P. ruttneri* durch 2—8 lange, radial angeordnete Basalborsten verschieden.

P. ruttneri hat augenscheinlich eine kosmopolitische Verbreitung und ich verfolge diese Art in den Teichen von Böhmen seit 1940. Obwohl ich sie immer nur in den Schöpfproben durch Zentrifugieren festgestellt habe, ist sie ursprünglich ein benthischer Organismus, der am Grunde oder am Detritus in der Uferzone lebt; sie wird aber oft losgerissen und gelangt mit den Vertikalströmungen in die planktische Zone. Ein Beweis ihres benthischen Vorkommens sind die Klümpchen von Detritus, die immer an den Basalborsten zu finden sind (siehe unsere Figur 4 : 14).

Ursprünglich wurde *P. ruttneri* von BOURRELLY aus einem subalpinen oligotrophen See beschrieben (Obersee bei Lunz a. See, Österreich), wo sie beim Zentrifugieren der Planktonproben gewonnen wurde. Ich beobachtete sie in der Tschechoslowakei in den Teichen bei Nové Strašecí, bei Blatná, bei Bohdaneč, in der Talsperre bei Sedlice, ferner aus den Planktonproben aus Holland (Lossler) und der DDR (Thüringen). In letzter Zeit wurde ihre zeitliche, vertikale und horizontale Verteilung in der Talsperre bei Sedlice (ČSR) von ŠTĚPÁNEK et VOTAVOVÁ (1958) verfolgt.

Codonomonas mitra (FOTT) comb. nova

Bas.: *Bicoeca mitra* FOTT, Mem. Soc. Roy. Lettr. Sc. Bohême, 1944, p. 5—7, Fig. 3, 1945.
Syn.: *Bicoeca mitra* FOTT, BOURRELLY, Arch. Zool. Exp. Gén. 88 : 77, Fig. 21—22; FOTT, Sinice a řasy, p. 291, Fig. 127 : 3, 1956 (nomen solum).

Codonomonas mitra FOTT, Algenkunde p. 383, Fig. 234 : 3, 1959 (nomen solum).

Begründung: Aus der Gattung *Bicoeca* STEIN, richtig geschrieben *Bicosoeca* J. CLARK 1868 (oder auch *Bikosoecca* J. CLARK nach PRINGSHEIM) wurden die Arten mit strukturierten, gewöhnlich braungefärbten bis völlig undurchsichtigen Gehäusen in die Gattung *Codonomonas* VAN GOOR abgeteilt. Die Gattung *Bikosoecca* J. CLARK soll nur Arten mit ganz glatten, strukturlosen, farblosen und schwer sichtbaren Gehäusen enthalten. Als Leitart wird *Codonomonas pascheri* VAN GOOR (syn. *Bicoeca planctonica* KISSELEV) angegeben. *Codonomonas mitra* unterscheidet sich vom Typus durch ein mitraähnliches, quergestreiftes Gehäuse, das farblos oder nur leicht gefärbt ist.

Codonomonas urceolata (FOTT) comb. nova

Bas.: *Bicoeca urceolata* FOTT, Stud. bot. čech. 4 : 63—64, Fig. 10—13, 1941.

Syn.: *Bicoeca urceolata* FOTT, BOURRELLY, Arch. Zool. Exp. Gén. 88 : 77, Fig. 4, 1951; FOTT, Sinice a řasy, p. 291, Fig. 127 : 2, 1956.

Codonomonas urceolata FOTT, Algenkunde p. 283, Fig. 234 : 2, 1959 (nomen solum).

Begründung: Auch diese Art gehört ohne Zweifel in die Gattung *Codonomonas*, da sie ein dunkelbraunes, fast undurchsichtiges Gehäuse aufweist. Wegen ihrer geringen Grösse werden die beiden *Codonomonas*-Arten leicht übersehen.

Codonomonas depouquesiana (BOURRELLY) comb. nova

Bas.: *Bicoeca De Pouquesiana* BOURRELLY, Arch. Zool. Exp. Gén. 88 : 77, Fig. 8—15, 1951.

Codonomonas fottii (BOURRELLY) comb. nova

Bas.: *Bicoeca Fottii* BOURRELLY, Arch. Zool. Exp. Gén. 88 : 78, Fig. 23, 1951.

Codonomonas turrigera (NYGAARD) comb. nova

Bas.: *Bicoeca turrigera* NYGAARD, Folia limnol. Scandinavica 8 : 177, Fig. 107a—k, 1949.

Literatur

BLACKMANN, F. F. et TANSLEY, A. G. (1902): A revision of the classification of the green algae. — New Phytol. 1 : 114—120.

BORGERT, A. (1891): Über Dietyochiden, insbesondere *Distephanus speculum*, sowie Studien an Phaeodarien. — Zeitschr. f. wiss. Zool. 51 : 629—676.

BOURRELLY, P. (1951): Xanthophycées rares ou nouvelles. — Bull. de Muséum 2e série, 23 (6) : 666—672.

— (1951): *Volvocales* rares ou nouvelles. — Hydrobiologia 3 : 251—281.

BRAUN, A. (1855): Algarum unicellularum genera nova et minus cognita. — Lipsiae, p. 1—111.

BRUNNTHALER, J. (1915): *Protococcales*. — Pascher's Süswasserflora H. 5 : 52—205.

DOFLEIN F. (1917): *Rhizochrysis*. — Zool. Anzeiger 47 : 153—158.

ELLIS, W. N. (1929): Recent researches on the *Choanoflagellata* (*Craspedomonadines*). — Ann. Soc. Royal Zool. de Belgique 60 : 49—88.

ETTL, H. (1958): Zur Kenntnis der Klasse *Volvothyceae*. — Algologische Studien, Prag, p. 207 bis 289.

FOREST, H. S. (1954): Discussion of a Portion of the *Ulothrichaceae*. — Castanea 19 : 61—75.

FOTT, B. (1933): Die Schwebeflora des Ohrid-Sees. — Bull. Inst. et Jard. Bot. Univ. Beograd 2 : 153—175.

— (1937): Zwei neue Arten der Gattung *Diceras* Rev. — Mém. Soc. Roy. lettr. Sc. Bohême 1936 : 1—7.

— (1941): Über einige neue Vertreter des Planktons eutropher Teiche. — Studia botanica čechica 4 (2) : 63—66.

— (1945): The planctonic species of the genus *Bicoeca*. — Věst. král. spol. nauk 1945 : 1—7.

— (1953): Nové řasy a bičíkovei (New Algae and Flagellata). — Preslia 25 : 143—156.

— (1956): Sinice a řasy (tschechisch: Blaualgen und Algen). — Prag, Verlag ČSAV, p. 1—373.

— (1959): Algenkunde. — Jena, Fischer-Verlag, p. 1—482.

FOTT, B. et KOMÁREK, J. (1960): Das Phytoplankton der Teiche im Teschner Schlesien. — Preslia 32 : 113—141.

GEITLER, L. (1928): Neue Gattungen und Arten von Dinophyceen, Heterokonten und Chrysophyceen. — Arch. f. Protist. 63 : 67—83.

— (1943): Kolonienbildung und Beeinflussung der Unterlage bei zwei Dinococcalen (*Raciborskia oedogonii* und *R. inermis* sp. n.). — Beih. z. Bot. Centralblatt 62 : 160—174.

— (1953): *Rhizochrysidopsis vorax*, n. gen., n. sp. — Österr. Bot. Zeitschr. 100 (3) : 302—307.

GEITLER, L. et PASCHER, A. (1925): *Cyanochloridinae* = *Chlorobacteriaceae*. — Pascher's Süswasserflora H. 12 : 451—463.

HANSGIRG, A. (1888): Über die Süswassergattungen *Trochiscia* KtZ. (*Acanthococcus* LAGERH., *Glochiococcus* DeToni) und *Tetraëdron* (*Astericium* Corda, *Polyedrium* Näg., *Cerasterias* Reinsch). — Hedwigia 1888 : 126—132.

HEERING, W. (1914): *Chlorophyceae* III. — *Ulothrichales, Microsporales, Oedogoniales*. — Pascher's Süswasserflora H. 6 : 1—250.

- JURIŠ, S. (1956): O výskyte riasy *Diceras phaseolus* FOTT (1936) vo Vysokých Tatrách. — Acta fac. rer. nat. univ. Comenianae 1, 8—9, Botanica 2 : 427—432.
- KENT, S. (1880—1881): A Manual of Infusoria. — Vol 1, London, p. 1—472.
- KLEBS, G. (1892): Flagellatenstudien I., II. — Zeitschr. f. wiss. Zoologie 55 : 265—445.
- KORSHIKOV, A. A. vide KORŠIKOV O. A.
- KORŠIKOV, O. A. (1941): On some new or little known Flagellates. — Arch. f. Protist. 95 : 22—44.
- (1953): Víznačník prísnovdných vodorostej U. R. S. R. V. *Protococcineae*. — Kijev, p. 1—437.
- KÜTZING, F. G. (1849): Species Algarum. — Lipsiae, p. 1—922.
- LAGERHEIM, G. (1883): Bidrag till kännedom om Stockholmstraktens Pediastréer, Protococcacéer och Palmellacéer. — Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1882, N:o 2, p. 47—81.
- LANJOUW, J. (1956): International Code of botanical nomenclature. — Utrecht, p. 1—338.
- LINDEMANN, E. (1928): *Peridineae*. — In Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam., 2. Aufl., 2. Bd., p. 1—104.
- NÄGELI C. (1848): Gattungen einzelliger Algen. — Zürich, p. 1—39.
- NYGAARD, G. (1956): Ancient and recent flora of Diatoms and *Chrysophyceae* in lake Gribso. — In K. BERG and I. C. PETERSEN, Studies on the humic acid lake Gribso. Folia limnologica scandinavica 8 : 32—262.
- PAPENFUSS, G. F. (1955): Classification of the Algae. — A century of progress in the natural sciences, 1853—1953, p. 115—224.
- PASCHER, A. (1913): *Chrysomonadineae*. — Süßwasserflora H. 2 : 7—95.
- (1914): Über Flagellaten und Algen. — Ber. Deutsch. Bot. Gesellschaft 32 : 136—160.
- (1931): Systematische Übersicht über die mit Flagellaten in Zusammenhang stehenden Algenreihen und Versuch einer Einreihung dieser Algenstämme in die Stämme des Pflanzenreiches. — Beih. z. Bot. Centralblatt Abt. 2, 48 : 317—332.
- (1932): Über drei auffallend konvergente, zu verschiedenen Algenreihen gehörende epiphytische Gattungen. — Beih. z. Bot. Centralblatt, Abt. 1, 49 : 549—568.
- (1932): Zur Kenntnis der einzelligen Volvocalen. — Arch. f. Protist. 76 : 1—82.
- (1939): Heterokonten. — Rabenhorsts Kryptogamenflora 11 : 1—1091.
- PASCHER, A. et JAHODA, R. (1928): Neue Polyblepharidinen und Chlamydomonaden aus den Almtümpeln um Lunz. — Arch. f. Protist. 61 : 239—281.
- PERMAN, J. (1958): Řasová flora některých dystrofních vod v Jizerských horách. — Sborník severočeského musea 1 : 1—52.
- REINSCH, P. F. (1888): Familiae Polyedriearum monographia. — Notarisia, Comentarium phycologicum Anno 3 (11) : 493—516.
- RICHTER, P. (1897): Süßwasseralgae aus dem Umanakdistrit. — Bibl. Bot. 42 : 1—12.
- RIETH, A. (1955): Bemerkungen über zwei auf Vaucherien-Fäden der Arterner Salzwiesen lebende Organismen. — Ber. Deutsch. Bot. Gesellschaft 68 (7) : 257—260.
- SCHILLER, J. (1937): *Dinoflagellatae* II. — Rabenhorsts Kryptogamenflora Abt. 3, 10 : 1—590.
- SCHÜTT, F. (1896): *Peridinales*. — Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam., Teil 1, Abt. 1b, p. 1—36.
- SMITH, G. M. (1920): Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin. — Wisc. Geol. a. Hist. Survey, Bull. No. 57, scient. ser. No 12, Madison, p. 1—243.
- TACHTADŽIAN, A. L. (1950): Fylogenetičeskije osnovy sistemy vyššich rastenij. — Botaničeskij žurnal 35 (2) : 113—139.
- WARMING, E. (1890): Handbuch der systematischen Botanik. — Berlin 12 : 1—468.
- WETTSTEIN, R. (1935): Handbuch der systematischen Botanik. — Leipzig und Wien, p. 1—1149.
- WOŁOSZYŃSKA, J. (1919): Die Algen der Taträsen und Tümpel. — Bull. Acad. Sciences de Cracovie, serie B : 196—200.