

František H i n d á k:

Systematische Revision der Gattungen *Fusola* SNOW und *Elakatothrix* WILLE

(Lehrstuhl für Botanik der naturwissenschaftlichen Fakultät, Karls-Universität in Prag)

In dieser Arbeit befaße ich mich mit den Gattungen *Fusola* SNOW und *Elakatothrix* WILLE, deren Stellung im System der Grünalgen bisher unklar und nicht fest bestimmt ist. Das Problem der Feststellung von Grenzen zwischen einzelnen Gattungen sowie systematischen Gruppen ist manchmal sehr schwierig und seine Lösung subjektiv. Die Schwierigkeiten steigern sich namentlich dort, wo ein nahezu kontinuierlicher Übergang von einer Gruppe in die andere offensichtlich ist. Beispielsweise zeigt sich dies bei den Grünalgen, wo zwischen der kokkalen und trichalen Organisation eine Gruppe von Übergangsgattungen besteht, die zwar morphologisch den *Chlorococcales* nahestehen, jedoch eine unterschiedliche, bei den *Ulothrichales* bekannte Zellteilungsart aufweisen. *Fusola* sowie *Elakatothrix* wurden als solche Übergangstypen betrachtet.

Bei der Lösung dieser Frage musste ein bestimmtes Kriterium gesucht werden, nach dem es möglich wäre, eine Unterscheidung beider Gattungen durchzuführen. Auf Grund von Literaturstudium und eigener Beobachtungen an Material aus der Natur und aus Kulturen ergab sich als einzig verlässliches taxonomisches Unterscheidungsmerkmal für *Fusola* und *Elakatothrix* die Art der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Autosporen bei *Fusola* und die vegetative Teilung bei *Elakatothrix*. Diesen Unterschied betrachte ich auch als den Grundunterschied zwischen den beiden genannten Ordnungen, *Chlorococcales* und *Ulothrichales*, deren Definierung auf Grund dieses Merkmales eine selbständige Arbeit gewidmet werden soll.***)

Da die Frage der systematischen Einreihung der Gattungen *Fusola* und *Elakatothrix* mit dem Problem einer genauen Definition des Typus der autosporinen und vegetativen Zellteilung zusammenhängt, werde ich zunächst diese Arten ihrer Vermehrung erwähnen.

Die Autosporen sind ungeschlechtliche, unbewegliche Fortpflanzungszellen, die die Form der erwachsenen Zellen noch innerhalb der mütterlichen Membran erlangen. Sie entstehen ähnlich wie die Zoosporen durch Teilung des Protoplasten, sind aber zum Unterschied von diesen keiner selbständigen Bewegung fähig. Bei Autosporenbildung stirbt die Mutterzellmembran gänzlich ab und die Tochterzellen-Autosporen bilden an der Oberfläche des Protoplasten eine neue eigene Membran. Die Autosporen erscheinen als Fortpflanzungszellen

***) Für zahlreiche wertvolle Bemerkungen und Ratschläge danke ich vor allem Herrn Prof. Dr. B. FOTT D. Sc. und prom. Biol. J. KOMÁREK C. Sc., weiter Dr. J. RŮŽIČKA, C. Sc., Dr. P. MARVAN und prom. Biol. J. JAVORNICKÝ.

bei einer bestimmten Entwicklungsstufe der Grünalgen — in der kokkalen Organisation (*Chlorococcales*).

Ein charakteristisches Merkmal der vegetativen Teilung ist die Beteiligung der mütterlichen Membran an der Entstehung der Membran der Tochterzellen. Der Protoplast teilt sich hier immer in zwei Teile, die mütterliche Membran beteiligt sich entweder ganz oder wenigstens teilweise an der Membranbildung der Tochterprotoplasten. Unbeantwortet bleibt einstweilen die Frage, ob sich die Tochterzellen eine Membran an der ganzen Oberfläche des Protoplasten bilden oder nur an gewissen Stellen oder ob dies bei verschiedenen Organismen unterschiedlich ist. Die Bildung der Membran an der ganzen Oberfläche des Protoplasten ist wahrscheinlich bei einigen primitiven Vertretern der *Ulothrichales*, wie z. B. bei *Nannochloris* NAUMANN, *Elakatothrix* WILLE usw.

Es ist natürlich, dass die vegetative Teilung bei den Grünalgen kontinuierlich an die autosporine Fortpflanzung anknüpft. Bei einigen Arten beobachten wir Übergänge und einige Anzeichen der autosporinen Vermehrung, was sich in der Existenz von Resten absterbender oder schon abgestorbener mütterlicher Membranen äussert. Dies wurde schon früher beobachtet, z. B. von REVERDIN (1917) bei *Ankistrodesmus spirochroma* (= *Elakatothrix spirochroma*), und zwar nur sehr vereinzelt. Es gelang mir, durch Benützen von Jodeosin Reste der Muttermembran bei *Elakatothrix genevensis* festzustellen. Bei den übrigen Arten der Gattung *Elakatothrix* wurden bis jetzt eine Verschleimung oder Reste der mütterlichen Membran nicht beobachtet.

Die Bildung einer konstanten Anzahl von Tochterzellen, deren Anzahl bei den *Ulothrichales* in Folge der vegetativen Teilung immer gleich zwei ist, ist ein wichtiges Hilfsmerkmal vor allem bei den primitiven Vertretern der *Ulothrichales*, wo das hauptsächliche morphologische Merkmal dieser Ordnung — die Fähigkeit Fäden zu bilden — noch nicht völlig ausgebildet ist oder nur dann vorkommt, wenn die betreffende Art günstige Bedingungen zur Fadenbildung hat (*Raphidonema* LAGERH., *Stichococcus* NÄG. u. a.) Auf Grund dieses Merkmals kann man ähnliche, aber durch die Art der Vermehrung verschiedene Gattungen der *Chlorococcales* und der primitiven *Ulothrichales* unterscheiden (konvergente Gattungen *Fusola*—*Elakatothrix*, *Chlorella*—*Nannochloris*, *Ankistrodesmus*—*Raphidonema* p. p.). Als selbständiges Differenzmerkmal kann aber die Anzahl der zwei Tochterzellen nicht bestehen. Auch wenn die Zahl der Autosporen gewöhnlich grösser ist, existieren auch Arten, die zwei Autosporen erzeugen und bei denen in Folge dessen die Zellen hintereinander zu fadenartigen Gebilden gereiht sind (*Palmodictyon* KÜTZ. u. a.) Für ihre Bezeichnung ist der beste Termin „pseudofilamentosus“, der z. B. von PRESCOTT (1951) benützt wurde, und als Schlüssel zu ihrer systematischen Einreihung bleibt hier nur das Schicksal der mütterlichen Membran, das ich als entscheidend betrachte.

Zum Schluss kann zusammenfassend gesagt werden, dass *Fusola* SNOW und *Elakatothrix* WILLE zwar morphologisch ähnlich, jedoch infolge ihrer Art der Vermehrung und somit auch auf Grund ihrer systematischen Einreihung unterschiedliche Gattungen sind.

Die Gattung *Fusola* SNOW ist durch die Bildung typischer Autosporen gekennzeichnet, deren Anzahl nicht gleich, sondern von der Teilung des Kernes abhängig ist. Unter natürlichen Bedingungen kommt am häufigsten die Bildung von 4, weniger häufig von 2 (Tab. 30 : 3—4) und sehr selten von 8 Auto-

sporen vor. In Kulturbedingungen auf festem Agarsubstrat ist das Entstehen von 2 Autosporen am häufigsten, die Bildung von 4 Tochterzellen ist verhältnismässig selten (Tab. 30 : 5—6). Nach dem Entstehen der Autosporen stirbt die Muttermembran ab und verschleimt sukzessiv. Der Process der Verschleimung der Mutterzelle beginnt in den mittleren Teilen der Zelle und schreitet gegen die Enden fort. Die nicht verschleimten, sehr oft deutlich sichtbaren gegen das Ende der spindelförmigen Kolonie vorgeschobenen Reste sind ein Produkt der Gallerte aus den Tochterzellen. (Tab. 30 : 4—6). Offensichtlich gehört die Gattung *Fusola* auf Grund dieses Merkmals in die Ordnung *Chlorococcales*.

In der Gattung *Elakatothrix* WILLE, wie sie in dem systematischen Teil dargestellt wird, besteht ein Typus der Zellteilung, welcher der gegebenen Auffassung der autosporinen Fortpflanzungsart nicht entspricht und diese Gattung somit der Zugehörigkeit zu den *Chlorococcales* entzieht. Die Art der Vermehrung bei den Arten der Gattung *Elakatothrix*, obzwar sie einige Andeutungen autosporiner Fortpflanzung aufweist, ist im Prinzip eine vegetative Teilung, wie bereits CHODAT (1925) und KORŠIKOV (1939) darauf hingewiesen haben. Die vegetative Teilung ist ein charakteristisches Merkmal der *Ulothrichales*, wohin ich die Gattung *Elakatothrix* auch eingereiht habe. Vom phylogenetischen Standpunkt aus gesehen steht die Gattung *Elakatothrix* von den *Ulothrichales* am nächsten den chlorokokkalen Algen, weshalb einige Andeutungen von autosporiner Teilung von diesem Standpunkt beurteilt werden müssen. Bis auf einige Andeutungen ist die Fähigkeit zu typischer Fadenbildung nicht ausgebildet. Wir halten die Gattung *Elakatothrix* mit der Gattung *Nannochloris* NAUMANN für die primitivsten Vertreter der Ordnung *Ulothrichales*.

Im folgenden Abschnitt bringe ich eine systematische Übersicht von Arten der Gattung *Fusola* und *Elakatothrix* samt Synonymik, Beschreibung, ökologischer Verbreitung und systematischen Bemerkungen.

***Fusola* SNOW 1902**

Fusola SNOW U. S. Fish Comm. Bull., p. 378, 1902.

Synonyma:

Elakatothrix WILLE 1898; sensu auct. post. p. p.

Quadrigula PRINTZ 1915; sensu auct. post. p. p.

Zellen vereinzelt oder in Kolonien, spindelförmig mit dünner Membran, in Gallerthülle gelagert. Chromatophor wandständig, plattenförmig. Der Kern und ein rundliches oder ovales Pyrenoid befindet sich im Mittelteil der Zelle. Vermehrung durch Autosporen. Bildung von Zoosporen, Geschlechtsgameten und Ruhestadien wurde nicht beobachtet.

Leitart: *Fusola viridis* SNOW.

Fusola unterscheidet sich von ähnlichen Arten der Gattung *Elakatothrix* durch die Bildung von 2—4—8 Autosporen, die sich anfangs im Schleim der Mutterzelle befinden und bald selbständig werden. Von einigen Arten der Gattung *Ankistrodesmus* CORDA und *Quadrigula* PRINTZ unterscheiden sie sich durch eine grössere Anzahl von plattenförmigen Chromatophoren und durch die Art der Verschleimung der Mutterzelle, die in gewissem Masse bei den Vertretern der Gattung *Oocystis* ähnlich ist.

Die Einreihung in dem System der Grünalgen ist nicht einheitlich und es

wurde sogar eine Einreihung in die tetrasporalen Algen (SMITH 1933), wahrscheinlich auf Grund der Schleimhülle, versucht. Durch die Bildung von Autosporen gehört sie eindeutig zu den *Chlorococcales*, wohin sie auch die heutigen Systematiker eingliedern. Die Einreihung von KORŠIKOV (1953) in die Familie *Ankistrodesmaceae* scheint ziemlich begründet zu sein, wenngleich die Art der Verschleimung der Mutterzellmembran an die Vertreter von *Oocystis* (SNOW 1902) erinnert.

Bis jetzt ist nur eine Art beschrieben worden — *Fusola viridis* SNOW, welche an verschiedenen Lokalitäten der ganzen Welt beobachtet wurde. Nach Angaben in der Literatur hat es den Anschein, dass es sich im Rahmen einer gewissen Variabilität tatsächlich nur um eine einzige Art handelt. Eine Ausnahme sind nur die Beobachtungen SKUJA's (1948) von den schwedischen Seen. Zum Unterschied von einer grösseren Zahl plattenförmiger Chromatophoren hat dieser Autor nur einen muldenförmigen Chromatophor vorgefunden. Falls dieses Merkmal tatsächlich beglaubigt werden sollte, dann dürfte eine andere, neue Art der Gattung *Fusola* vorliegen.

Gattung mit einer einzigen Art:

Fusola viridis SNOW 1902

Tab. XXVII : 1; XXX : 1—6.

Fusola viridis SNOW U. S. Fish Comm. Bull., p. 378, 1902.

Synonyma:

? *Elakatothrix americana* WILLE Rhodora 1 : 149—150, 1899.

Elakatothrix viridis (SNOW) PRINTZ Kristian. Protococce., p. 31, 1914.

Elakatothrix americana WILLE 1899 sensu COLLINS 1909.

Quadrigula viridis (SNOW) CHODAT R. et CHODAT F. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 29/3 : 450, 1925.

Zellen einzeln oder in ellipsoiden Kolonien, am häufigsten zu je 2 und 4, selten 8. Die Zellen kurz spindelförmig, den Enden zu allmählich eingengt und scharf endend. Die Zellmembran dünn, in einer deutlichen, dicken Gallert-hülle, deren Breite auf jeder Seite ungefähr gleich ist wie die Breite der Zelle. Chromatophoren in grösserer Anzahl, plattenförmig, mit 1 oder 2 Pyrenoiden. Im Plasma oft Öltröpfchen und Kristallkörnchen, besonders in den mittleren Partien der Zelle. Vermehrung durch 2—4—8 Autosporen. Eine andere Fortpflanzungsart sowie auch Ruhestadien bis jetzt nicht wahrgenommen. Ausmasse: $25-54 \times 5-21 \mu$.

Unter den morphologischen Merkmalen sind die Ausmasse sehr variabel. SNOW (1902) gibt $27-39 \times 8,5-21 \mu$, durchschnittlich $28,5 \times 8 \mu$ an. Bei meinen Beobachtungen an *Fusola viridis* aus der Hohen Tatra betrugen die Ausmasse $30-48 \times 5-8 \mu$. Die plattenförmigen Chromatophoren sind oft undeutlich, so dass es den Anschein hat, dass ein peripherer Chromatophor die Zellen ausfüllt (wie dies SNOW 1902 und KORŠIKOV 1953 angeben). Die Membran, namentlich bei älteren Zellen, zeigt manchmal eine sehr undeutliche Struktur in Form von feinen spiraligen Rillen, wie sie PRINTZ (1927) zeichnet. An dem Material aus der Hohen Tatra beobachtete ich in der Zellmitte verhältnismässig zahlreiche Kristallkörnchen von nicht beständigem Charakter, die unter Laboratoriumsbedingungen zurückgehen. *Fusola viridis* gedeiht gut in Nährlösungen und auf Agarsubstrat. In flüssigen Medien bleibt die spindelförmige Form erhalten, wogegen die Zellen auf festem Substrat diese Form verlieren und $\pm$ rundlich bis oval werden. In den Kulturen kommen oft Deformationen der Zellen und Defekte bei der Teilung des Protoplasten (Tab. 4 : 2) vor. Von der Konsistenz des Milieus ist auch die Zahl der entstandenen Auto-

sporen abhängig. Während ich unter natürlichen Bedingungen und in Nährlösungen am öftesten die Bildung von 4 und seltener 2 Autosporen wahrgenommen habe, so überwiegt auf Agar die Bildung von 2 Tochterzellen.

Vorkommen: kosmopolitische Art, im Plankton und in Aufwüchsen, namentlich in mässig saueren Wässern lebend. In der ČSSR fand ich sie in den saueren Moorgewässern des Temnosmrečanské pleso in der Hohen Tatra (leg. prom. Biol. J. HETEŠA) und in der Suchá hora (Nordslowakei). In meiner Sammlung von Kulturen befindet sie sich unter Nr. 28 (Isolator GEORGE; in Weltsammlungen algologischer Kulturen wird sie unter der Bezeichnung *Elakatothrix viridis* (SNOW) PRINTZ geführt) und Nr. 89 (eigenes Isolat aus der Hohen Tatra).

***Elakatothrix* WILLE 1898**

Elakatothrix WILLE Biol. Centbl. 18 : 302, 1898.

Synonyma:

Ankistrodesmus CORDA 1838; sensu auct. post. p. p.

Raphidium KÜTZ. 1845; sensu auct. post. p. p.

Spirotaenia BRÉB. 1846; sensu auct. post. p. p.

? *Gloeocystis* NÄG. 1849; sensu auct. post. p. p.

Zellen einzeln oder in verschiedener Anzahl in Kolonien. Die Form der Kolonien verschieden, gewöhnlich durch die Anordnung der Zellen und durch ihre Form bedingt. Die Zellen spindelförmig, zylindrisch, oval oder elliptisch, an den Enden abgerundet, stumpf endend oder zugespitzt. Die Zellmembran dünn und hyalin, in farbloser, oft undeutlicher selten strukturierter Gallerthülle von verschiedener Breite. Ein Chromatophor, wandständig, plattenförmig, muldenförmig, bandförmig, gerade oder spiralig gewunden, mit oder ohne Pyrenoid. In dem hyalinen Protoplast häufige Öltröpfchen und Zellvakuolen mit Körnchen. Fortpflanzung durch vegetative Teilung. Als Ruhestadien Aplanosporen (LUND 1956). Andere Vermehrungsarten nicht beobachtet.

Leitart: *Elakatothrix gelatinosa* WILLE.

Elakatothrix unterscheidet sich von morphologisch ähnlichen Gattungen der *Chlorococcales* *Fusola*, *Ankistrodesmus*, *Quadrigula* durch die vegetative Teilung, von *Fusola* auch durch die Zahl und Form der Chromatophoren. Der verwandten Gattung *Nannochloris* (*Ulothrichales*) gegenüber ist sie durch ihre Zellform und Anwesenheit von Gallerte zu erkennen. Zum Unterschied von der Nachbargattung *Raphidonema* LAGERH. sind die Zellen von *Elakatothrix* in eine dauernde Gallerthülle eingebettet und haben nicht die Fähigkeit, einfache Fäden zu bilden.

Zwischen den einzelnen Arten der Gattung *Elakatothrix* kann ein gewisser qualitativer Unterschied wahrgenommen werden, was sich in der Anordnung der Zellen nach der Teilung zeigt. Jener Typus, bei dem die Zellen eine bestimmte Zeit lang nach der Teilung verbunden bleiben (*E. gelatinosa*, *E. pseudogelatinosa*, *E. minouchetii*, *E. biplex*), scheint demjenigen gegenüber fortgeschrittener zu sein, bei dem sich die Zellen nach der Teilung sofort trennen (*E. genevensis*, *E. subacuta*). — Im Vergleich mit dem Typus mit linearer Anordnung (*E. pseudogelatinosa*, *E. minouchetii*) betrachten wir die ungeordnete Lagerung der Zellen in der Kolonie als ein primitiveres Merkmal (*E. subacuta*, *E. gloeocystiformis*, *E. genevensis*).



Die bisherige systematische Einreihung der Gattung *Elakatothrix* war weder einheitlich noch gehörig begründet. Im System der Grünalgen wurde sie zu den *Chlorococcales*, in die Nähe der Gattung *Ankistrodesmus* (z. B. WEST G. S. et WEST W. M. 1909, BOURRELLY 1947, ŠKUJA 1948), eingegliedert. In der Vergangenheit wurde seitens einiger Algologen auf die abweichende Art ungeschlechtlicher Fortpflanzung hingewiesen, die den chlorokokkalen Algen gegenüber besteht. PASCHER (1915) reiht diese Gattung am Schluss seiner Bearbeitung der *Protococcales* als eine Gruppe unbestimmter Stellung ein. Eine ähnliche Auffassung vertrat auch KORŠIKOV (1953) in seinen „Viznačnik prsnovodnich vodorostej Ukrainskoi RSR, pidklas Protokokovi (*Protococcineae*)“, wo er in der Gruppe mit unbestimmter Einreihung die Gattung *Elakatothrix* neben die Gattung *Raphidonema* LAGERH. (p. p.) unter Hinweis auf die gleiche Art der Zellteilung stellt. CHODAT R. et CHODAT F. (1925) haben als erste aufmerksam gemacht, dass die Zellvermehrung nicht durch Auto-sporen, sondern so wie bei *Stichococcus* NÄG. oder *Raphidonema* LAGERH. vegetativ vor sich geht. Dieses systematisch wichtige Merkmal ist jedoch, ebenso wie auch diese Arbeit, unberücksichtigt geblieben und so ist es zur Einreihung in die *Ulothrichales* nicht gekommen. Auf Grund der vegetativen Teilung, die ich als das systematische Hauptmerkmal der *Ulothrichales* auf-fasste, halte ich die Einreihung zu den *Ulothrichales* für berechtigt.

In die Gattung *Elakatothrix* habe ich die Art *Spirotaenia parvula* ARCH. [= *Elakatothrix parvula* (ARCH.) HINDÁK, comb. nova] auf Grund der gleichen Vermehrungsart und morpho-logischer Merkmale überführt. Ich hatte Gelegenheit, diese Art in grosser Zahl in natürlichen sowie kultivierten Material zu beobachten, und habe nie Konjugationen, Zygoten oder Reste von mütterlichen Membranen beobachtet. Ich vermute, dass diese Art — *Spirotaenia parvula* — von den Autoren nur auf Grund der Zellform und des spiralförmig gewundenen Chromato-phors zu den *Conjugatophyceae* eingereiht wurde. Diese Merkmale kommen aber nicht nur bei den Vertretern der *Conjugatophyceae* vor, worauf ŠKUJA (1948, p. 144) bei *Closteriospira lema-nensis* REVERD. hingewiesen hat. Die Gattung *Spirotaenia* BRÉB. zeigt sich im heutigen Um-fange überhaupt als eine sehr heterogene Gattung. Einerseits gibt es eine Gruppe von Arten (mit der Leitart), über deren systematische Zugehörigkeit zu den *Mesotaeniales* nicht die ge-ringsten Zweifel bestehen. Es sind dies jene Arten, bei welchen entweder eine Konjugation fest-gestellt wurde oder die sich mit ihren Merkmalen (Zellform, Struktur der Chromaphoren) ein-deutig zu den Jochalgen reihen. Andererseits gibt es eine Gruppe von Arten, die nur deshalb in die Gattung *Spirotaenia* eingereiht wurden, weil die Zellen spiralförmig sind und einem spiral-förmigen Chromatophor besitzen. Die Zugehörigkeit dieser Arten zu *Spirotaenia* BRÉB. halte ich für unklar und recht zweifelhaft. Besonders bei *Spirotaenia erythrocephala* ITZIGS. und *Spi-rotaenia lemanensis* (REVERD.) PRITZ (= *Closteriospira lemanensis* REVERD.) ist die systema-tische Zugehörigkeit noch nicht geklärt. Die Erforschungen einiger zu den Saccodermace ge-hörigen Gattungen werden möglicherweise irgendwelche Erkenntnisse zur Klärung dieses Pro-blems bringen. GEITLER (1959) behauptet, dass die polare Lokalisation der Bildung von Karotin nur bei *Spirotaenia*, nie aber bei den *Chlorococcales* vorkommt. Dies könnte vielleicht ein Diffe-renzmerkmal der Gattung *Spirotaenia* sein, falls sich diese Behauptung an mannifaltigem Ma-terial von verschiedenen Arten der Gattung *Spirotaenia* und chlorokokkalen Algen bewahrheiten würde.

In der Gattung *Elakatothrix* führte ich 11 Arten an, die mir hinreichend charakteristisch und gegenseitig unterschiedlich zu sein scheinen. Die Arten: *E. lineare* PASCHER, *E. alpina* G. BECK und *E. minima* G. BECK halte ich für unklar, ungenau charakterisiert oder von zweifelhafter Zugehörigkeit zu *Ela-katothrix*, auch sind sie bis jetzt nicht rekognosziert.

Schlüssel zur Artenbestimmung der Gattung *Elakatothrix*

1a Zellen ohne Pyrenoid

2a Spindelförmige Zellen an einem oder beiden Enden scharf zugespitzt; Gallerte der Kolonie strukturlös 1. *E. pseudogelatinosa*

- 2b Spindelförmige Zellen an den Enden abgerundet; Gallerte der Kolonie strukturiert 2. *E. minouchetii*
- 1b Zellen mit Pyrenoid
- 3a Gallerte der Kolonie strukturiert 3. *E. gloecocystiformis*
- 3b Gallerte der Kolonie strukturlos
- 4a Kolonie von rundlicher Form, mit ungeordnet gelagerten Zellen in der Gallerte; die Zellen rundlich bis abgerundet 4. *E. subacuta*
- 4b Kolonien und Zellen anderer Form
- 5a Chromatophor $\pm$ gerade
- 6a Junge Zellen nach der Teilung anfangs verbunden
- 7a Zellen 1,5–1,8 μ breit 5. *E. arvernensis*
- 7b Zellen 3–6 μ breit
- 8a Zellen mit verengten aber grösstenteils abgerundeten Enden, meisten leicht gebogen, $\pm$ asymmetrisch 6. *E. biplex*
- 8b Zellen mit allmählich verengten, grösstenteils zugespitzten oder spitzigen Enden, $\pm$ gerade und symmetrisch 7. *E. gelatinosa*
- 6b Zellen trennen sich gleich nach der Teilung
- 9a Zellen spindelförmig $\pm$ zylindrisch, an den Enden plötzlich verengt und zugespitzt 8. *E. acuta*
- 9b Zellen spindelförmig, den Enden zu allmählich eingeeengt und zugespitzt 9. *E. genevensis*
- 5b Chromatophor spiralig gewunden
- 10a Spindelförmige Zellen an den Enden plötzlich verengt; Zellenden ausgezogen und hyalin 10. *E. spirochroma*
- 10b Spindelförmige Zellen allmählich verengt 11. *E. parvula*

***Elakatothrix pseudogelatinosa* KORŠ. 1953**

Elakatothrix pseudogelatinosa KORŠ. Vzn. prsn. Vod. URSS 5 : 413, fig. 416, 1953.

Kolonien von zylindrischer Form, mit Zellen in gemeinsamer strukturloser Gallerthülle, linear hintereinander gereiht. Zellen spindelförmig, an einem oder beiden Enden zugespitzt. Ein Chromatophor, wandständig, plattenförmig, ohne Pyrenoid. Ausmasse der Zellen 14–28 $\times$ 3 μ , Gallerthülle bis 14 μ breit.

Von der morphologisch verwandten Art *E. gelatinosa* unterscheidet sie sich durch die Abwesenheit des Pyrenoids am Chromatophor.

Vorkommen: in Seen des europäischen Teiles der UdSSR. Nicht rekognosziert.

***Elakatothrix minouchetii* BOURRELLY 1947**

Elakatothrix minouchetii BOURRELLY Rev. gen. bot. 54 : 10, fig. 55–56, 1947.

Kolonien walzenförmig, mit einem Ende manchmal am Substrat angeheftet. Jede Zelle scheidet eine Gallerte aus, die fest und gut in der gemeinsamen dünnen, strukturlosen Gallerte der Kolonie begrenzt ist. Zellen spindelförmig, gerade oder mässig gebogen, mit abgerundeten Enden. Ein Chromatophor, wandständig, muldenförmig, ohne Pyrenoid. Ausmasse der Zellen 12 bis 26 $\times$ 2 μ , die Gallerthülle 13–15 μ breit.

Diese Art ist durch die lineare Anordnung der Zellen in der gemeinsamen Gallerthülle, durch die Festheftung an das Substrat und durch Abwesenheit des Pyrenoids charakterisiert.

Vorkommen: Frankreich — in Aufwüchsen. Nicht rekognosziert.

3. *Elakatothrix gloeocystiformis* KORŠ. 1953

Tab. XXVII : 2.

Elakatothrix gloeocystiformis KORŠ. Vzn. prsn. Vod. URSS 5 : 410, 1953.

Synonymum:

? *Gloeocystis rehmani* Wol'osz. Hedwigia 55 : 202, 1914.

Kolonien kugelig oder oval, mit verschiedener Anzahl von Zellen. Gallerte der Kolonie vom Typus *Gloeocystis*, deutlich begrenzt, die Struktur auch ohne Färbung kenntlich. Zellen spindelförmig, ein wenig zylindrisch, an den Enden abgerundet oder mässig zugespitzt, in der Kolonie $\pm$ nebeneinander gelagert. Ein Chromatophor, wandständig, plattenförmig mit Pyrenoid. Ausmasse der Zellen $10-21 \times 3,5-5 \mu$, Gallerte Dmss bis 60μ .

WOŁOZYŃSKA (1914, p. 202) beschrieb die Alge *Gloeocystis rehmani*, deren ursprüngliche und vollständige Charakteristik lautet: „cellulis oblongo — ellipticis, 4—16 (rarissime solitariis), tegumentis crassis instructis“. Nach dieser kurzen und unvollständigen Beschreibung lässt sich schwer beurteilen, was die Autorin im Sinn hatte. Die beigelegte Abbildung ähnelt jedoch KORŠKOV's Wiedergabe von *Elakatothrix gloeocystiformis*. Auch wird eine Revision der Gattung *Gloeocystis* NÄG. notwendig sein, da von derselben möglicherweise einige Arten auf Grund der Fortpflanzungsweise in die Gattung *Elakatothrix* umgereiht werden können.

Vorkommen: UdSSR und ČSSR — im Plankton von Teichen. In der ČSSR rekognosziert und vorgefunden im Plankton des Dorfteiches in Světlce bei Prag (leg. et det. P. JAVORNICKÝ).

4. *Elakatothrix subacuta* KORŠ. 1939

Elakatothrix subacuta KORŠ. Uč. Zap. gorkov. gos. Univ. 9 : 112, fig. 11, 1939.

Kolonien von ovaler oder elliptischer Form, mit verschiedener Anzahl von ungeordnet in eine strukturlose Gallerthülle gebetteter Zellen. Zellen spindelförmig, den Ende zu verengt und abgerundet. Ein Chromatophor, wandständig, plattenförmig, mit Pyrenoid. Ausmasse der Zellen $15-16 \times 4-4,5 \mu$, der Gallerte $30-70 \mu$.

Diese Art ist durch ihre Merkmale hinreichend charakterisiert. Es besteht aber die Möglichkeit, dass sie in die Gattung *Gloeocystis* eingereiht wird.

Vorkommen: UdSSR — im Plankton des Flusses Oka. Nicht rekognosziert.

5. *Elakatothrix arvernensis* CHOD. R. et CHOD. F. 1925

Elakatothrix arvernensis CHOD. R. et CHOD. F. Veröff. geobot. Inst. Rübel. 29/3 : 448, fig. 8—10 1925.

Synonymum:

? *Elakatothrix minima* G. BECK Arch. Protist. 66 : 6, 1929.

Kolonien von unregelmässiger Form und Grösse, mit meistens chaotisch, selten in einer Linie in eine gemeinsame Gallerthülle eingebetteten Zellen. Zellen spindelförmig, gerade oder leicht gebogen, an den Enden verengt und zugespitzt. Nach der Teilung verbleiben die jungen Zellen eine gewisse Zeit verbunden. Ein Chromatophor, wandständig, mit oft undeutlichem Pyrenoid. Ausmasse der Zellen: $6-14 \times 1,5-1,8 \mu$.

Diese Art ist durch die Form der Zellen und der Kolonien der Art *Elakatothrix gelatinosa* var. *aplanospora* LUND ähnlich, unterscheidet sich jedoch von

ihr durch dir kürzeren und namentlich schmäleren Zellen (*E. gelatinosa* var. *aplanospora* $12-36 \times 3-4 \mu$).

Als mögliche synonyme Benennung führe ich *Elakatothrix minima* G. BECK an, welche der Autor in Torftümpeln des Riesengebirges (Krkonosé, Nordböhmen) sammelte. Es veranlasste mich dazu die nahezu identische Charakteristik der morphologischen Merkmale, namentlich die gleiche Zellbreite. Das Pyrenoid, das G. BECK nicht zeichnet und im Text gar nicht erwähnt, ist sehr klein und kann leicht übersehen werden, was die Abbildungen CHODAT's bezeugen, wo Zellen ohne und mit Pyrenoid zu sehen sind. Die angegebene Mittelbreite der Zellen von *E. minima* ist von *E. arvernensis* ein wenig abweichend, doch scheint es nach dem Verhältnis der Breite und Länge, dass CHODAT entweder unrichtig gemessen oder ungenau gezeichnet hat.

Vorkommen: Frankreich — im Plankton eines Sees. Nicht rekognosziert.

6. *Elakatothrix biplex* (NYGAARD) HINDÁK, comb. nova

Tab. XXVII : 3; XXXI : 1—4.

Synonymum:

Elakatothrix gelatinosa f. *biplex* NYG. Dansk Plante Plankton, p. 46, fig. 35, T. IV. f. 3.

Zellen selbständig oder in Kolonien mit $\pm$ ovaler oder elliptischer Form. Zellen spindelförmig, gerade oder mässig gebogen, mit abgerundeten oder mit mässig zugespitzten Enden. Ein Chromatophor, wandständig, plattenförmig, mit Pyrenoid. Nach der Teilung der Zellen bleiben diese für eine gewisse Zeit verbunden. Im Protoplast kommen oft Öltröpfchen und vereinzelt Zellvakuolen mit Inklusionen vor. Vermehrung durch vegetative Teilung. Ausmasse der Zellen $7-27 \times 2,5-5,5 \mu$, Dmss $13-16 \times 2,8-3 \mu$, Gallerte $21-51 \times 6-15 \mu$ (zweizellige Kolonien).

NYGAARD (1945) beschrieb diesen Organismus aus dem Plankton der dänischen Gewässer als forma *biplex* von *Elakatothrix gelatinosa*. Auf Grund meiner gegenwärtigen Beobachtungen an Material aus der Tatra bin ich zu dem Schluss gekommen, dass *E. gelatinosa* und *E. biplex* (= *E. gelatinosa* f. *biplex*) zwei verschiedene und auf Grund der heutigen inneren Systematik der Gattung *Elakatothrix* gut definierbare Arten sind. *E. biplex* unterscheidet sich von *E. gelatinosa* durch die verhältnismässig kleineren Ausmasse der Zellen (Breite $2,8-3 \mu$) und vor allem durch die Morphologie der Zellen. Während wir bei *E. gelatinosa* Zellen mit langsam verengten, grösstenteils zugespitzten oder spitzigen und nur selten mit abgerundeten Enden finden, sind die Zellenden bei *E. biplex* $\pm$ abgerundet oder nur wenig zugespitzt.

Mein Befund stimmt mit der Beschreibung von NYGAARD überein. Eine Ausnahme bildet die Anzahl der Zellen in der Kolonie und die Morphologie der Gallerthülle. NYGAARD beobachtete ausser zweizelligen Kolonien auch solche mit grösserer Anzahl von Zellen, die ungeordnet in der gemeinsamen amorphen Gallerte gelagert waren. Im Plankton des Sees Štrbské pleso, der Lokalität meines Fundes, kamen die Zellen entweder einzeln oder zu je zwei in Kolonien vor. Nach Tuschbenützung stellte ich zweifache Struktur der Gallerthülle fest. Die jungen Zellen erzeugten konsistente Gallerte, die regelmässig begrenzt und von der dünnflüssigen amorphen mütterlichen Gallerte unterschiedlich war (Tab. 27 : 3; 32 : 1—2). Durch diese Merkmale und durch breitere Zellen unterscheidet sich diese Art auch von *Elakatothrix arvernensis*, mit der sie bei ungenauer Beobachtung verwechselt werden könnte.

Von den morphologischen Merkmalen sind die Ausmasse variabel, vor allem bei Zellen, die auf festem Substrat gezüchtet wurden (Tab. 32 : 3—4). Auf Agar wuchsen die Zellen nach Imp-

fung der ursprünglichen Naturprobe verhältnismässig sehr gut und es gelang mir, sie in Kultur zu überführen (Nr. 73). In Nährlösung und auf Agar vegetierten sie nur bestimmte Zeit lang und gingen dann ein.

Vorkommen: Dänemark — im Seenplankton; Tschechoslowakei — im Sommerplankton des Sees Štrbské pleso in der Hohen Tatra (Slowakei), häufig.

7. *Elakatothrix gelatinosa* WILLE 1898

Tab. XXVIII : 1; XXXIII : 6—7.

Elakatothrix gelatinosa WILLE Biol. Centrabl. 18 : 302, 1898.

Synonyma:

? *Raphidium planctonicum* WOLOSZ. Hedwigia 55 : 202, 1914.

Raphidium planctonicum WOLOSZ. 1914 sensu PRINTZ 1927.

? *Elakatothrix gelatinosa* var. *aplanospora* LUND J. Linn. Soc. Lond. Bot. 55/361 : 396, 1956; incl. ?

Non:

Elakatothrix gelatinosa f. *biplex* NYG. Dansk Plante Plankton, p. 46, fig. 35, T IV. fig. 3 (= *E. biplex*).

Kolonien von verschiedener Form und Grösse mit ungeordnet in amorpher Gallerte eingebetteten Zellen. Zellen spindelförmig, den Enden zu verengt und zugespitzt. Nach der Teilung verbleiben die Tochterzellen für eine gewisse Zeit durch die abgestumpften Enden verbunden. Ein wandständiger, plattenförmiger Chromatophor mit Pyrenoid. Im Protoplasma oft Öltröpfchen und Zellvakuolen. Ruhestadien Aplanosporen (?). Ausmass der Zellen $13-18 \times 3-6 \mu$.

WOLOSZYŃSKA (1914) hat die Art *Raphidium planctonicum* beschrieben. Die Beschreibung sowie auch die Abbildung sind unvollständig und deshalb nur von geringem systematischen Wert. Einige Algologen (PRINTZ 1927) betrachten diese Benennung als synonym mit *E. gelatinosa*.

LUND (1956) führt bei der Beschreibung von *Elakatothrix gelatinosa* var. *aplanospora* die Bildung von Ruhestadien an — der Aplanosporen, die bisher bei keiner Art der Gattung *Elakatothrix* bekannt waren. Die Bildung von Aplanosporen hielt er für ein taxonomisches Merkmal dieser Varietät. Die Bildung eines neuen Taxons auf Grund der Bildung von Ruhestadien ist jedoch meiner Ansicht nach kein hinreichendes taxonomisches Merkmal. Die Produktion von Sporen ist ebenso ein Teil des ontogenetischen Zyklus wie die Fortpflanzung durch vegetative Teilung oder mittels Zoosporen. Somit ist es nicht begründet, einzelne Phasen der ontogenetischen Entwicklung in eigene Taxa abzusondern. *E. gelatinosa* var. *aplanospora* unterscheidet sich jedoch von *E. gelatinosa* durch die Zellform und es ist möglich, dass es sich um eine eigene und selbständige Art handelt.

Vorkommen: im Plankton grösserer stehender sowie auch fliessender Gewässer. Eine kosmopolitische Art. In der ČSSR habe ich sie im Plankton der Donau in Bratislava vorgefunden.

8. *Elakatothrix acuta* PASCHER 1915

Tab. XXVIII : 2; XXXII : 3—5

Elakatothrix acuta PASCHER Pascher's Süsswasserfl. 5 : 220, 1915.

Kolonien oval bis elliptisch, meistens aus wenigen Zellen bestehend. Die Zellen spindelförmig — zylindrisch, an den Enden jäh verengt und zugespitzt.

Nach der Teilung bleiben die Tochterzellen nicht verbunden. Ein plattenförmiger Chromatophor mit Pyrenoid. Ausmasse der Zellen $9-21 \times 3-4 \mu$, der Kolonien $10-16 \times 24-120 \mu$.

Auf Agarsubstrat gedeiht *E. acuta* verhältnismässig schlecht. Obwohl es mir gelang, sie herauszuisolieren und in Kultur zu überführen, so vegetierten die Zellen doch nur eine gewisse Zeit lang und gingen nachher ein. Mehrzellige Kolonien, wie sie PASCHER zeichnet, wurden nicht beobachtet. Meine Beobachtungen stimmen mit jenen KORŠIKOV's (1953) überein, der die Zellen meistens zu je zwei in gemeinsamer ovaler strukturloser Gallerthülle vorband.

Vorkommen: im Plankton von Flüssen und stehenden Gewässern. Rekognosziert von KORŠIKOV (1953) aus dem Plankton des Flusses Uda bei Charkov (UdSSR). In der ČSSR, von wo der Autor diese Art beschrieben hat (Südböhmen), habe ich sie im Plankton des Löschteiches am Karlovo náměstí in Prag und des Teiches im Svätějurský Šúr bei Bratislava gefunden.

9. *Elakatothrix genevensis* (REVERD.) HINDÁK, comb. nova

Tab. XXVIII : 3; XXXII : 1—2

Synonyma:

? *Raphidium plancticum* WOŁOZ. Hedwigia 55 : 202, 1914.

Ankistrodesmus genevensis REVERD. Arch. Sci. phys. nat. 1 : 81, 1919.

Elakatothrix gelatinosa WILLE ? sensu TAYLOR et COLTON 1928.

? *Elakatothrix lacustris* G. BECK Beih. bot. Centralbl. 47/2 : 241, 1931.

Ankistrodesmus lacustris (CHOD.) OSTENF. sensu HUZEL 1937.

Ankistrodesmus biplex (REINSCH.) G. S. WEST sensu MESSIKOMMER 1943.

Elakatothrix lacustris KORŠ. Vzn. prsn. Vod. URSR 5 : 412, 1953.

Non:

Elakatothrix lacustris (CHOD.) KORŠ. Uč. Zap. gor. gos. Univ. 9 : 113, 1939 [= *Raphidium braunii* var. *lacustre* CHOD. = *Ankistrodesmus lacustris* (CHOD.) OSTENF. = *Quadrigula lacustris* (CHOD.) G. M. SMITH].

Kolonien spindelförmig, gewöhnlich 2—4—(6) zellig. Zellen spindelförmig, den Enden zu allmählig verengt und $\pm$ zugespitzt. Nach der Teilung bleiben die Tochterzellen nicht verbunden. Ein wandständiger, plattenförmiger Chromatophor, manchmal mit einem Ausschnitt für den Kern, mit Pyrenoid. Im Protoplasma häufig Öltröpfchen und Zellvakuolen. Ausmasse der Zellen $20-35-(45) \times 3-5 \mu$.

Dank seiner allgemeinen Verbreitung wurde dieser Organismus in der Vergangenheit von mehreren Algologen unabhängig von einander beobachtet und beschrieben.

WOŁOZYŃSKA (1914) bringt die Beschreibung einer neuen Art — *Raphidium plancticum* — mit Abbildung. Aus der sehr unvollständigen Diagnose, die Ausmasse der Zellen und der Gallerte nicht anführt, ist nicht klar zu ersehen, ob die Autorin eben diese Art oder *E. gelatinosa* beobachtete, und so ist es unmöglich, sie als Basionym der Art anzuwenden.

Fünf Jahre später erschien die Arbeit REVERDIN's (1919), in der er aus dem Plankton des Genfer Sees 2 Arten der Gattung *Ankistrodesmus* eingehend beschreibt: *A. genevensis* und *A. spirochroma*. Diese Abhandlung dürfte den meisten Algologen unbekannt geblieben sein, da weitere Beschreibungen dieses Organismus und keine einzige Rekognoszierung erfolgten.

B. BECK (1931) ist der Autor einer Beschreibung von *Elakatothrix lacustris*. Die Beschreibung der Art ist aber unvollständig und ohne Abbildung, so dass nicht mit Bestimmtheit gesagt werden kann, um welche Alge es sich handelt.

Die angeführten Ausmasse der Zellen und die Breite der Gallerte entsprechen innerhalb der Variabilitätsgrenzen den Ausmassen von *Elakatothrix genevensis*. Mit dem gleichen Namen bezeichnete KORŠIKOV (1953) eine Alge, die er in den Gewässern der Ukraine beobachtete. Aus der zutreffenden Charakteristik und Abbildung ist ersichtlich, dass REVERDIN und KORŠIKOV ein- und dieselbe Art beschrieben haben. Diesen Beschreibungen entsprechen auch meine Beobachtungen.

Ausser den zitierten Autoren haben auch weitere Algologen, wie TAYLOR et COLTON (1928), HUZEL (1937), MESSIKOMMER (1943) diese Alge vorgefunden, identifizierten sie aber nicht richtig, wie dies aus der Synonymik ersichtlich ist.

Elakatothrix genevensis wächst verhältnismässig gut in flüssigen Nährlösungen und auch auf Agar (eigene Kultur Nr. 63). In der Nährlösung fand ich oft Zellen mit spiralförmigem Chromatophor, was unter natürlichen Bedingungen eine Seltenheit ist. Ich hatte die Möglichkeit, bei diesem Planktonorganismus und auch bei anderen Organismen *Raphidonema longiseta* VISCHER, *R. spiculiforme* VISCHER, *Ankistrodesmus pseudomirabilis* KORŠ., *Keratococcus bicaudatus* (A. BRAUN) BOYE PET.) einigemale zu beobachten, wie in der Nährlösung einige Zellen nadelförmig auf kleinen Körperchen oder Wattefäden aufpassen (Tab. 32 : 2). Infolge des Aufsitzens war der Chromatophor mässig terminal verschoben.

Vorkommen: allgemein verbreitet im Plankton und in Aufwüchsen stehender und fliessender Gewässer und in Torftümpeln.

10. *Elakatothrix spirochroma* (REVERD.) HINDÁK, comb. nova

Tab. XXIX : 1—9; XXXIII : 1—5

Synonyma:

Raphidium spirochroma REVERD. Bull. Soc. bot. Gen. 9 : 4, 1917.

Ankistrodesmus spirochroma REVERD. Arch. Sci. phys. nat. 1 : 78, 1919.

Zellen selbständig oder in wenigzelligen Kolonien. Die Zellen spindelförmig, an den Enden jäh verengt und in ein kurzes $\pm$ stumpfes, hyalines Ende verlängert. Nach der Teilung verbleiben die Tochterzellen für eine gewisse Zeit verbunden. Ein Chromatophor, wandständig, bandförmig, spiralförmig $1\frac{1}{2}$ —2 $\times$ gewunden, mit Pyrenoid. Die Zellen in eine meistens sehr undeutliche und erst nach Tuschfärbung sichtbare Gallerthülle gebettet. Im hyalinen Protoplast zahlreiche Vakuolen mit Inklusionen von verschiedener Grösse. Ausmasse der Zellen 21—59 $\times$ 3—3,5 μ .

In die Gattung *Elakatothrix* habe ich diese Art auf Grund der Teilungsart der Zellen umge-
reicht. Von den morphologischen Merkmalen sind nach meinen Beobachtungen die Ausmasse variabel, namentlich die Zelllänge (REVERDIN gibt 59 $\times$ 5,5 μ an), und teilweise auch die Form des Chromatophors. Die Zellform ist bis zu gewissem Masse von der Umgebung abhängig, in der sich die Zellen befinden. Es ist von Interesse, dass die Zellen aus grossen Wasserbehältern und Flüssen $\pm$ regelmässig spindelförmig waren (Tab. 3 : 1—3), während die Zellen aus kleinen Wasserräumen (Löschteiche) keine derart regelmässigen Formen aufwiesen (Tab. 3 : 4—9). Auf Agarsubstrat (Tab. 7 : 4—5) und in gemischten flüssigen Kulturen wuchsen sie sehr schlecht. Die Zahl der Spiralen des Chromatophors pflegt verschieden zu sein (von $1\frac{1}{2}$ bis 2).

Vorkommen: Schweiz — im Plankton des Genfer Sees und in der ČSSR, wo ich sie an mehreren Lokalitäten vorfand (Teiche in Südböhmen und Železná Studienka in Bratislava, Löschteiche in Prag (Karlovo náměstí), Fluss Vltava, Sedlicer und Klíčawer Staubecken).

11. *Elakatothrix parvula* (ARCH.) HINDÁK, comb. nova

Tab. XXIX : 10—15; XXXIV : 1—7

Synonymum:

Spirotaenia parvula ARCH. Proc. Dubl. Nat. Hist. Soc. 3/2 : 84, 1863.

Kolonien von elliptischer Form, meistens zweizellig. Zellen spindelförmig, den Enden zu allmählich verengt und $\pm$ stumpf beendet. Ein Chromatophor, wandständig, bandförmig, spiralförmig $\frac{3}{4}$ — $2 \times$ gewunden, mit Pyrenoid. Im Protoplast häufig Öltröpfchen und Zellyakuolen. Die Ausmasse der Zellen nach KRIEGER 17 — $35 \times 3,5$ — $4,5$ — $(6,5) \mu$, noch einiger Messung 25 — $40 \times 3,1$ — $5,8$ — $(6,5) \mu$, der Gallerte 60 — 115×17 — 20μ .

Die Zahl der Spiralen des Chromatophors ist von den Ernährungsbedingungen und namentlich von dem ontogenetischen Zustand abhängig. Junge Zellen, haben gewöhnlich $\frac{1}{2}$ — 1 , erwachsene $1,5$ — 2 Spiralen. Im Material aus dem Slepé pleso fand ich eine Kolonie von Zellen, welche *Spirotaenia simplex* WAWRIK (1949) (Tab. 3 : 10) auffallend ähnlich sind. Sie unterscheiden sich von ihr nur durch die Form der Zellenden. Die Abbildung WAWRIK's scheint ziemlich schematisiert zu sein und es ist nicht ausgeschlossen, das es sich um *Elakatothrix parvula* handelt.

Vorkommen: in Aufwüchsen von Torfmoortümpeln, zwischen Sphagnum. In der ÖSSR pflegte ich sie in Aufwüchsen des Slepé pleso zu finden (Hohe Tatra, Slowakei).

Unklare Arten der Gattung *Elakatothrix*:

Elakatothrix linearis PASCHER Pascher's Süßwasserfl. 5 : 221, fig. 28, 1915.

Kolonien von länglicher Form, meistens mehrzellig. Anordnung der Zellen in der gemeinsamen Gallerthülle unregelmässig. Die Zellen walzenförmig, schmal, mit stäbchenförmigen Enden. Der Chromatophor füllt die ganze Zelle aus; ohne Pyrenoid. Ausmasse der Zellen 15 — 22×2 — 3μ , der Kolonien bis 80 — 100μ .

Es ist ziemlich wahrscheinlich, dass es sich um eine Blaualge aus der Gattung *Rhabdoderma* SCHMIDLE et LAUTERB. handelt. Dies wird sowohl durch die Form und die Ausmasse der Zellen, als auch namentlich durch die Zellbreite wahrscheinlich.

Vorkommen: im Plankton nordböhmischer Teiche. Nicht rekognosziert.

Elakatothrix alpina G. BECK Arch. Protist. 55 : 181, Fig. 1, 1926.

Kolonien gewöhnlich zweizellig, von elliptischer Form. Zellen spindelförmig, gerade oder mässig gebogen, mit abgerundeten Enden. Chromatophor wandständig, muldenförmig, ohne Pyrenoid. Ausmasse der Zellen: 83 — 162×17 — 20μ .

Dieser Organismus ist durch seine verhältnismässig grossen Ausmasse charakteristisch. Bedarf jedoch einer gründlichen Untersuchung.

Vorkommen: in stehenden Gewässern der Alpen. Seit der Beschreibung ausser vom Autor nicht beobachtet.

Elakatothrix minima G. BECK Arch. Protist. 66 : 6, Fig. 6, 1929.

Zellen spindelförmig, an den Enden zugespitzt, Grösse $5,5$ — $8,5 \times 1,5$ — $1,8 \mu$.

Die Beschreibung ist unvollständig und die Abbildung unzureichend. Möglicherweise handelt es sich um *E. arvernensis*, worauf bereits hingewiesen wurde.

Zusammenfassung

Die Gattungen *Fusola* SNOW und *Elakatothrix* WILLE halte ich für selbständige, morphologisch ähnliche, aber durch die Vermehrungsart und somit auch durch ihre systematische Einreihung unterschiedliche Gattungen. Auf Grund des Studiums der Literatur und eigener Beobachtung an Material aus der Natur und aus Kulturen zeigte sich als einzig verlässliches Unterscheidungsmerkmal zwischen den *Chlorococcales* und *Ulothrichales* die Art ungeschlechtlicher Fortpflanzung durch Autosporen und vegetative Teilung. Die Autosporen und die vegetative Teilung wurden

diskutiert. Auf Grund der Bildung von Autosporen halten wir die Einreihung der Gattung *Fusola* in die *Chlorococcales* (Familie *Ankistrodesmaceae*), der Gattung *Elakatothrix* auf Grund vegetativer Teilung in die niedersten *Ulothrichales* für richtig. Es wurde eine systematische Übersicht der Arten der Gattungen *Fusola* und *Elakatothrix* mit Synonymik, Beschreibung, systematischen Bemerkungen und Angaben über die Verbreitung gegeben, ferner wurden 4 neue Kombinationen (*E. biplex*, *E. genevensis*, *E. spirochroma*, *E. parvula*) aufgestellt.

Ф. Г и н д а к:

Систематическая ревизия родов *Fusola* SNOW и *Elakatothrix* WILLE

Изучая виды родов *Fusola* SNOW и *Elakatothrix* WILLE, которые до сего времени относились к порядку *Chlorococcales*, автор установил что единственным показателем по которому порядок *Chlorococcales* отличается от порядка *Ulothrichales* является способ размножения автоспорами и способ вегетативного деления.

На основании изучения литературных данных, собственных наблюдений в природе и наблюдений за развитием в культурах, автор пришел к заключению, что виды указанных родов различаются по способу размножения а следовательно должны быть отнесены к разным порядкам. По способу образования автоспор вид рода *Fusola* SNOW следует отнести к порядку *Chlorococcales*, а виды рода *Elakatothrix* WILLE по способу вегетативного деления, к порядку *Ulothrichales*.

В статье приводится 4 комбинаций (*E. biplex*, *E. genevensis*, *E. spirochroma*, *E. parvula*) а также приводится систематический обзор видов рода *Elakatothrix* и *Fusola*.

Text zu den Tafeln

Taf. XXVII. Figur 1. *Fusola viridis* SNOW aus natürlichem Material; Orig. — 2. *Elakatothrix gloeocystiformis* KORŠ. (nach JAVORNICKÝ). — 3. *Elakatothrix* (NYGAARD) HINDÁK, comb. nova, aus natürlichem Material; Orig.

Taf. XXVIII. Figur 1. *Elakatothrix gelatinosa* WILLE aus natürlichem Material; Orig. — 2. *Elakatothrix acuta* PASCHER aus natürlichem Material; Orig. — 3. *Elakatothrix genevensis* (REVERD.) HINDÁK, comb. nova; Orig. a. Form des Chromatophors bei Zellen natürlichen Materials. b. Form des Chromatophors bei in der Kultur gezüchteten Zellen. c. Gesamtbild der Zellen und Kolonien.

Taf. XXIX. Figur 1—9. *Elakatothrix spirochroma* (REVERD.) HINDÁK, comb. nova aus natürlichem Material; Orig. — 10.—15. *Elakatothrix parvula* (ARCH.) HINDÁK, comb. nova aus natürlichem Material; Orig. — 16.—18. *Spirotaenia erythrocephala* ITZIGS. aus natürlichem Material; Orig.

Taf. XXX. Photo 1—6. *Fusola viridis* SNOW. — 1. Form in der Kultur gezüchteter Zellen *Fusola viridis* (isol. GEORGE). — 2. Anomalie nach der Teilung des Protoplasten bei *Fusola viridis* in Kultur (isol. GEORGE). — 3.—4. Form von Zellen und Kolonien aus natürlichem Material aus der Hohen Tatra. — 5—6. Form von Zellen und Kolonien aus in Kultur gezüchtetem Material aus der Hohen Tatra.

Taf. XXXI. Photo 1—4. *Elakatothrix biplex* (NYGAARD) HINDÁK, comb. nova. — 1—2. Form der Gallerthülle bei Zellen und Kolonien aus natürlichem Material nach Anwendung von Tusche. — 3—4. Zellform und Kolonienbildung auf Agar.

Taf. XXXII. Photo 1—2. *Elakatothrix genevensis* (REVERD.) HINDÁK, comb. nova. — 1. Form der Zellen und Kolonien in Nährlösung. — 2. Aufsitzende Zellen. — 3—5. *Elakatothrix acuta* PASCHER.

Taf. XXXIII. Photo 1—5. *Elakatothrix spirochroma* (REVERD.) HINDÁK, comb. nova. — 1. Form der Zellen und der Gallerthülle aus natürlichem Material nach Anwendung von Tusche. — 2—3. Zellen aus natürlichem Material. — 4—5. Form und Teilung auf Agar gezüchteter Zellen.

Taf. XXXIV. Photo 1—7. *Elakatothrix parvula* (ARCH.) HINDÁK, comb. nova aus natürlichem Material. — 8. *Spirotaenia erythrocephala* ITZIGS. aus natürlichem Material. (Alles orig. Photo.)

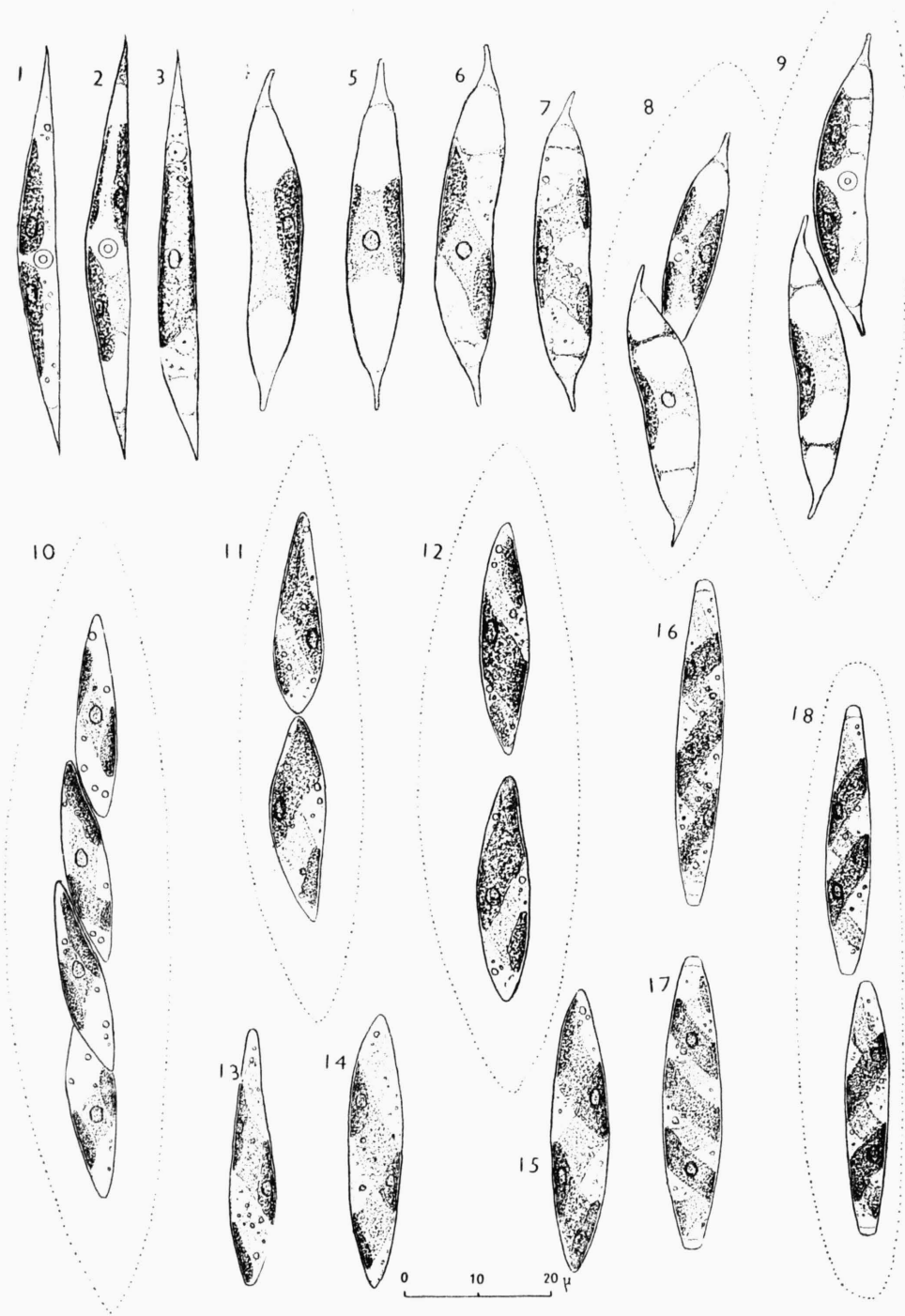
Literaturverzeichnis

- BECK-MANNAGETTA G. (1926): Neue Grünalgen aus Kärnten. — Arch. Protist. 55 : 173—183.
— (1929a) Neue Grün- und Blaualgen aus Kärnten und den Sudeten. — Arch. Protist. 66 : 1—10.
— (1929b): Algenfunde in Riesengebirge. — Lotos 77 : 93—100.
— (1931): Die Algen Kärntens. — Beihf. bot. Zentralbl. 47/2 : 211—342.

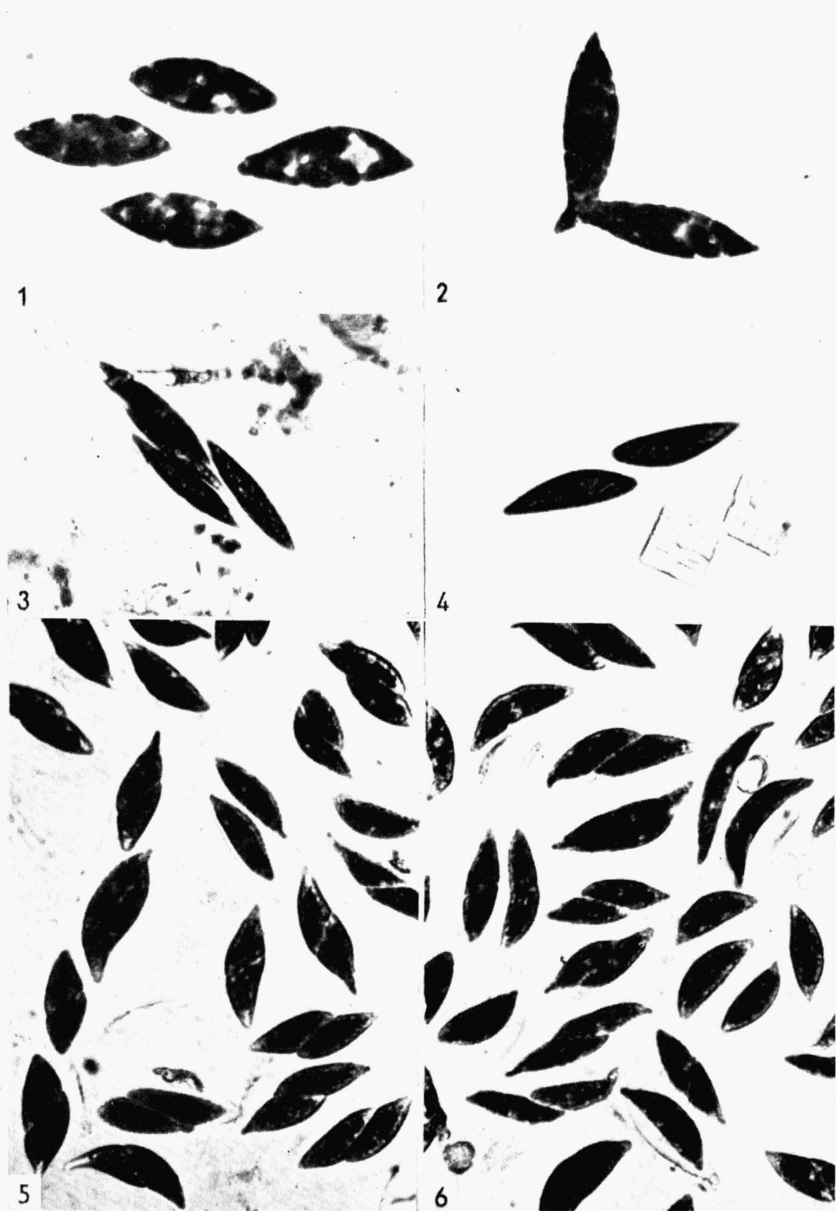
- BERNARD CH. (1908): Protococcacées et Desmidiées d'eau douce. — Batavia, 230 p.
- BORGE O. (1936): Beiträge zum Algenflora von Schweden. — Ark. Bot. 28/6 : 1—58.
- BOURRELLY P. (1947): Algues rares et nouvelles des mares de la forêt de Fontainebleau. — Rev. gen. Bot. 54 : 1—20.
- CHODAT R. (1931): Sur quelques algues nouvelles du planeton du lac de Genève. — Rec. Trav. crypt. ded. L. Mang. 11 p.
- CHODAT R. et CHODAT F. (1925): Esquisse planctonique de quelques lacs français. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel. 3 : 436—459.
- COLLINS F. S. (1909): The Green Algae of North Amerika. — Tuffs Coll. Stud. 2 : 79—480.
- DOSTÁL J. (1957): Botanická nomenklatura. — Nakl. ČSAV Praha, 269 p.
- FOTT B. (1956): Sinice a řasy. — Nakl. ČSAV Praha, 373 p.
- (1960): Taxonomische Übertragungen und Namensänderungen unter den Algen. — Preslia 32 (2) : 142—154.
- FRITSCH F. E. (1935): The Structure and Reproduction of the Algae, 791 p.
- GEITLER L. (1943): Lokalisierte Karotinbildung in langgestreckten Algenzellen. — Wien. bot. Ztschr. 92 : 212—214.
- (1959): Morphologische, entwicklungsgeschichtliche und systematische Notizen über einige Süßwasseralgen. — Österr. bot. Ztschr. 106 : 159—161.
- GOLLERBACH M. M. et POLJANSKIĖ V. I. (1951): Opredelitel' presnovodnykh vodoroslej SSSR 1, 198 p.
- HUZEL C. (1937): Beitrag zur Kenntnis der mikroskopischen Pflanzenwelt der Rauhen Wiese bei Böhmerkirch. — Veröff. Württ. Land. Nat. 13 : 5—148.
- HEERING W. (1914): Ulothrichales. — Pascher's Süßwasserflora 6 : 250 p.
- KOL E. (1934): Sur la neige verte du massif du Mont Blanc. — Bull. Soc. bot. Gen. 25 : 269—276.
- KORŠIKOV O. A. (1939): Materialy k poznaniju vodoroslej Gorkovskoj oblasti. Linnoplankton r. Oki v auguste 1932 g. — Uč. Zap. gorkov. gos. Univ. 9 : 112—122.
- (1953): Viznačnik prisnovodnykh vodoroslej Ukrainskoi RSR 5. — Kijev, 436 p.
- LUND J. W. G. (1956): On Certain Planctonic Palmelloid Algae. — J. Linn. Soc. lond. bot. 55 : 593—613.
- LUTKEMÜLLER J. (1903): Über die Gattung Spirotaenia Bréb. — Österr. bot. Ztschr. 53 : 396—405, 483—488.
- KOSSINSKAJA C. (1952): Mesotaeniales et Gonatozygales. — Flora Plant. Crypt. URSS 2 : 162 p.
- MESSIKOMMER E. (1943): Hydrobiologische Studie an der Mooresvation der Schweizerischer Naturforschenden Gesellschaft in Robenhausen-Wetzikon. — Vierteljahrsschr. Nat. Ges. Zür. 88 : 1—69.
- NYGAARD G. (1945): Dansk Plante Plankton. — København, 52 p.
- PASCHER A. (1915): Einzellige Chlorophyceengattungen unsichere Stellung. — Pascher's Süßwasserfl. 5 : 206—229.
- (1930): Über die morphologische Vergleichbarkeit der Fadentalgen und der Fadenförmigen Moos- und Farnvorkeine. — Rep. Proceed. 322 : 322—324.
- PRESCOTT G. W. (1951): Algae of the Western Great Lakes Area. — Bloomfield Hills, 946 p.
- PRINTZ H. (1914): Kristianiatriktens Protococcoideer. — Skr. Videns. Krist. mat. nat. 6 : 123 p.
- (1927): Chlorophyceen. — Engler-Prantl's Nat. Pflanz. 3 : 463 p.
- REVERDIN L. (1917a): Une nouvelle espèce de Raphidium planctonique, Raphidium spirochroma Rev. n. sp. — Bull. Soc. bot. Gen. 9 : 4—7.
- (1917b): Un nouveau genre d'Algue (Desmidiacée ?) le Closteriospira. — Bull. Soc. bot. Gen. 9 : 8—10.
- (1919): Étude planctonique, expérimentale et descriptive des eaux du lac de Genève. — Arch. Sc. phys. nat. 5 : 78—90.
- SCHERFFEL A. (1910): Raphidonema brevirostre n. sp. együttal adalek a Magas-Tatra nivalis flórajához. — Bot. Köz. 9/2 : 116—123.
- SKUJA H. (1934): Beitrag zur Algenflora Lettland I. — Acta Horti bot. Univ. Latv. 7 : 25—86.
- (1948): Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. — Symb. bot. ups. 9/3 : 399 p.
- (1949): Zur Süßwasserflora Burmas. — Nova Acta reg. Soc. Sc. ups. ser. 4/5, 5 : 186 p.
- SMITH G. M. (1953): The Freshwater Algae U. S., 716 p.
- (1950): The Freshwater Algae U. S., ed. 2., 729 p.
- SNOW J. W. (1903): The Plankton Algae of Lake Erie. — U. S. Fish Comm. Bull. 1 : 369—394.
- TAYLOR W. R. et COLTON H. S. (1928): The Phytoplankton of Some Arizona Pools and Lakes. — Amer. J. Bot. 15 : 596—614.

- VISCHER W. (1933 a): Études d'algologie expérimentale. — Bull. Soc. bot. Gen., ser. 2, 18 : 3—58
 — (1933n): Über einige kritische Gattungen und die Systematik der Chaetophorales. — Beih. bot. Centralbl. 51 : 1—100.
 — (1941): Über eine durch *Raphidonema spiculiforme* nov. sp. verursachte Wasserblüte und ihre experimentale Untersuchung. — Zeitschr. Hydrobiol. nyt. Ges. 9 : 108—127.
 WEST G. S. et WEST W. M. (1909): The Phytoplankton of the English Lake District. — The Naturalist 1909, 260—321 p.
 WILLE N. (1911): Conjugateae, Chlorophyceae, Characeae. — Engler-Prantl's Nat. Pfl. 1/2 : 1—136.
 — (1898): Beschreibung einiger Planktonalgen aus norwegischen Süßwasserseen. — Biol. Zentrabl. 18 : 302.
 — (1899): New Forms of Green Algae. — Rhodora 1 : 149—150.
 WOŁOZYŃSKA J. (1914): V. Studien über das Phytoplankton des Viktoriasees. — Hedwigia 55 : 184—223.

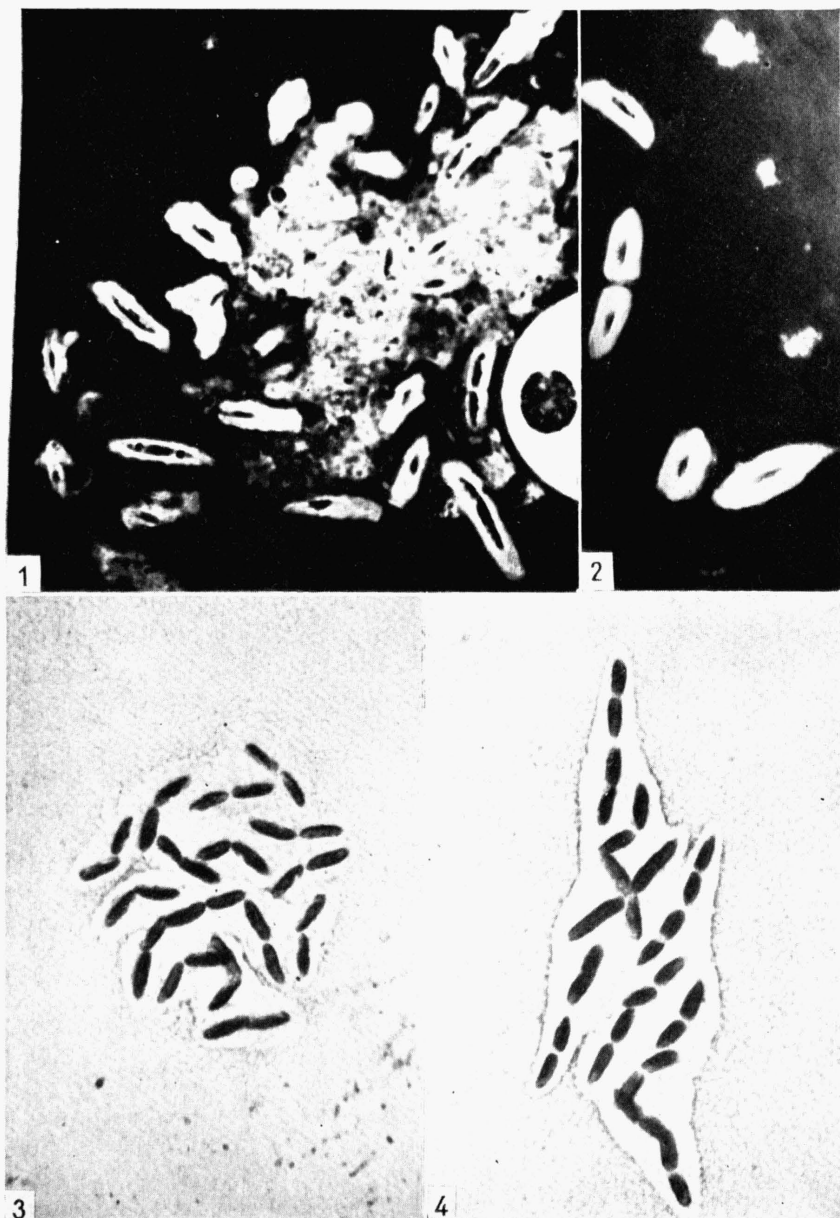
F. H i n d á k: Systematische Revision der Gattungen *Fusola* SNOW und *Elakatothrix* WILLE

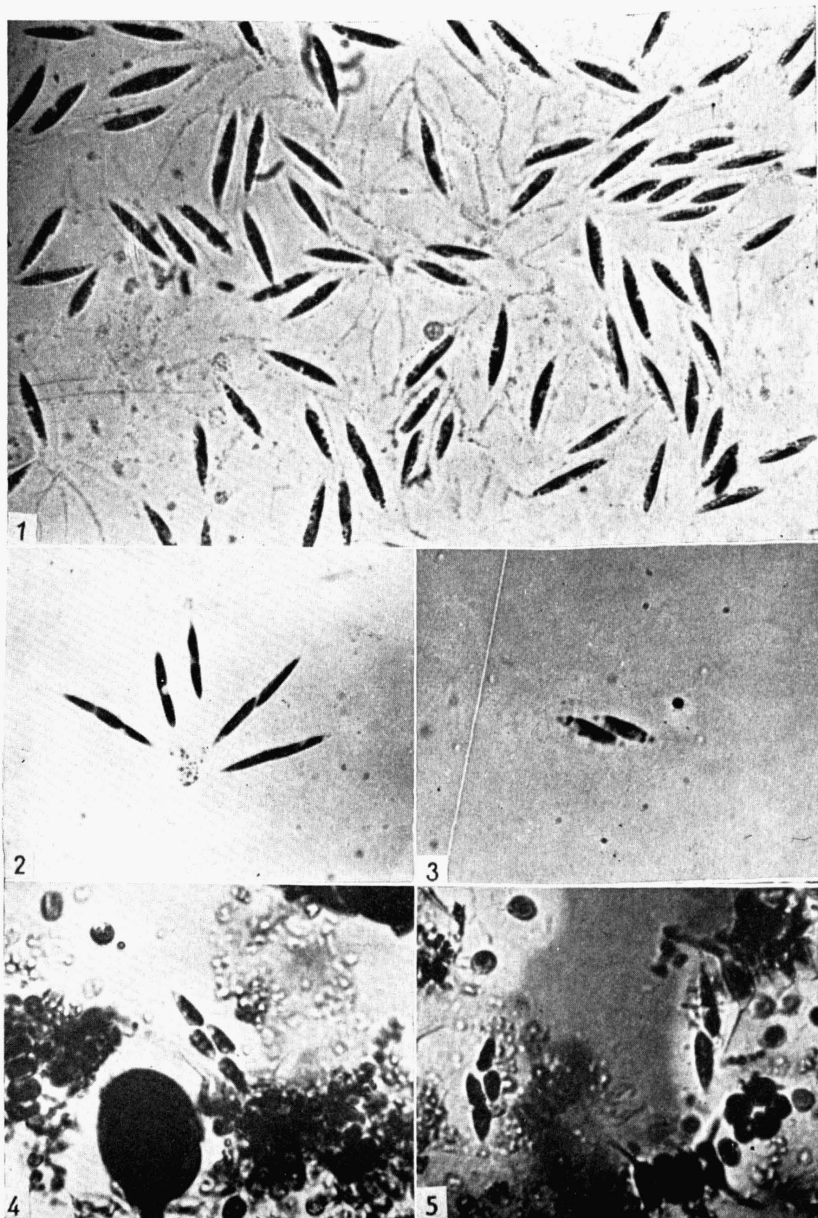


F. Hindák: Systematische Revision der Gattungen *Fusola* SNOW und *Elakatothrix* WILLE

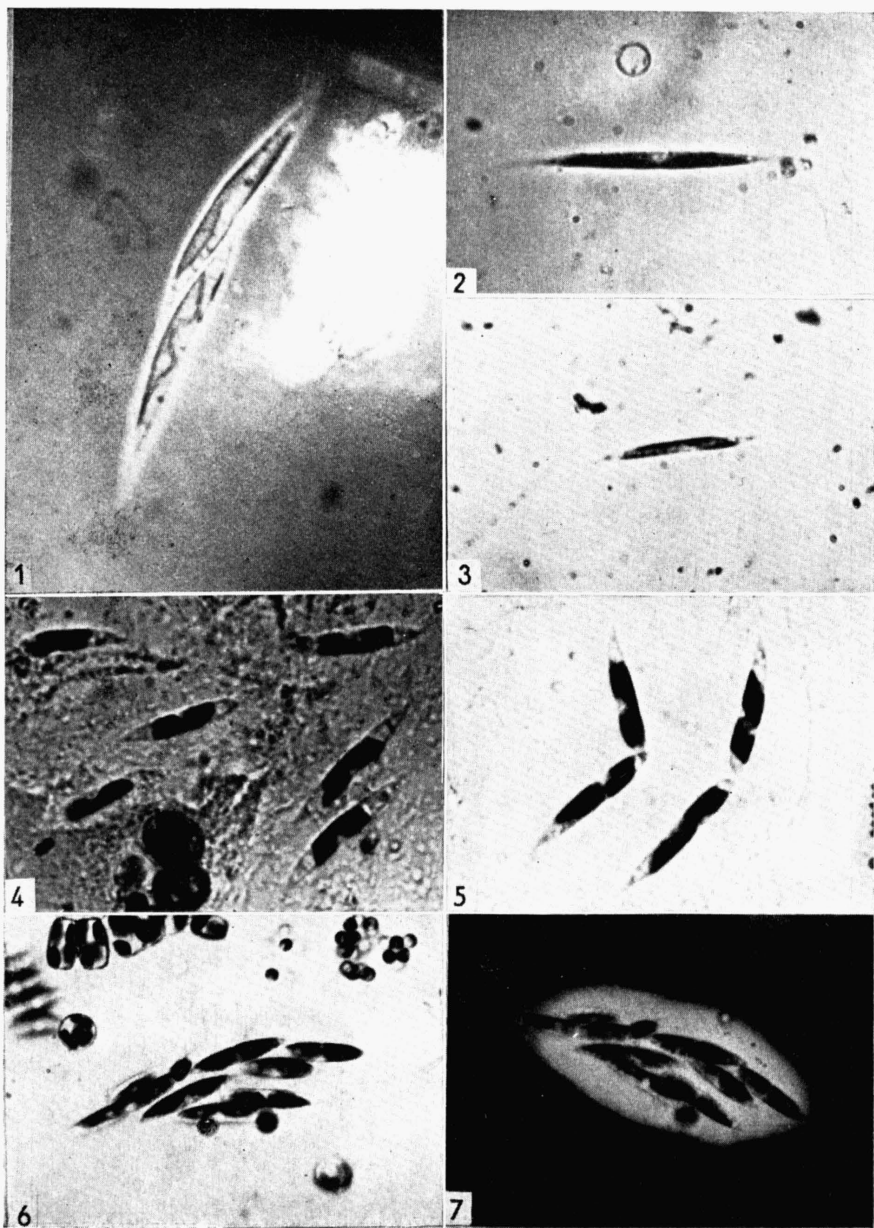


F. Hindák: Systematische Revision der Gattungen *Fusula* SNOW und *Elakatothrix* WILLE

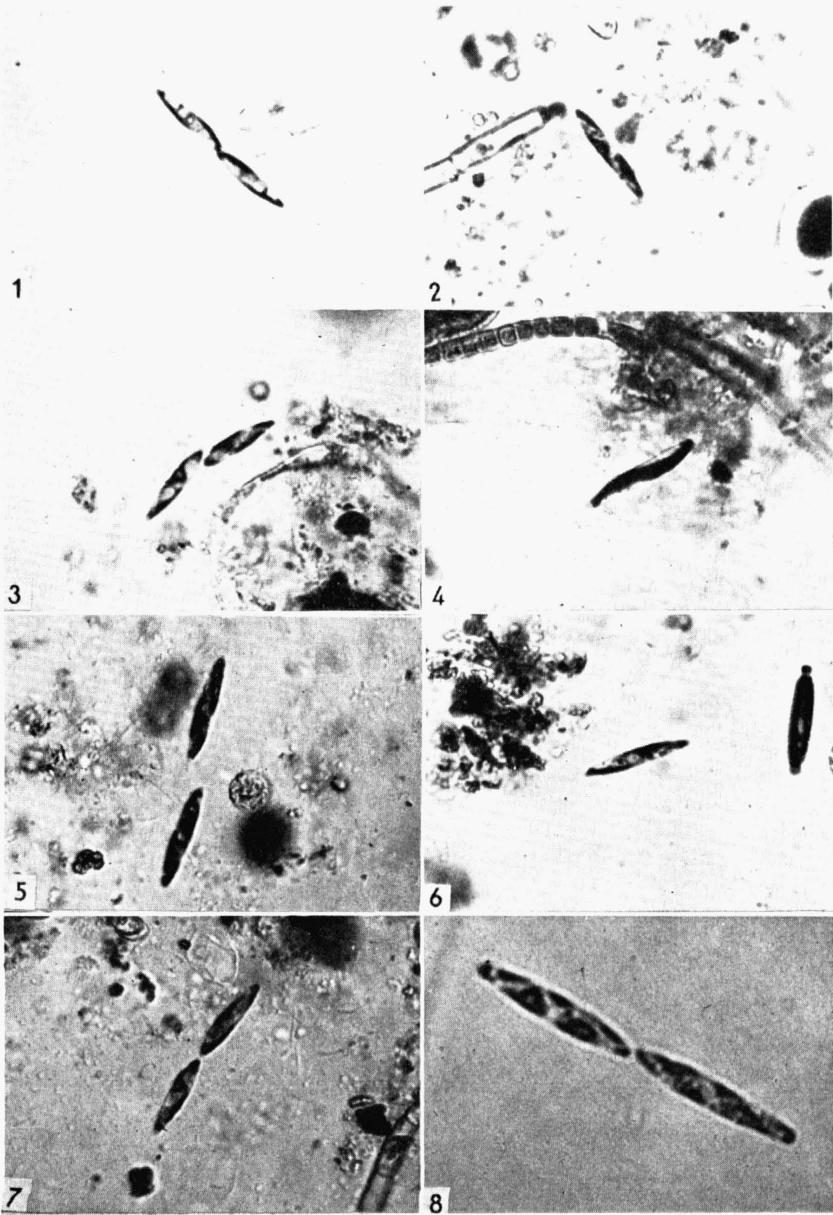




F. H i n d á k: Systematische Revision der Gattungen *Fusula* SNOW und *Elakatothrix* WILLE



F. Hindák: Systematische Revision der Gattungen *Fusula* SNOW und *Elakatothrix* WILLE



F. Hindák: Systematische Revision der Gattungen *Fusula* SNOW und *Elakatothrix* WILLE