PRESLIA (PRAHA)
38 : 351—355, 1966

Zur morphologischen Variabilität der Gattung *Diplostauron* Korsch.

K morfologické variabilitě rodu *Diplostauron* Korsch.

Jiří Růžička

Laboratorium für experimentelle Algologie
der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Třeboň

Eingegangen am 28. Januar 1966

Abstrakt — In den Proben aus einem südböhmischen Teich hat der Verfasser an einem Massenvorkommen von *Diplostauron* spec. die grosse Variabilität einiger morphologischer Merkmale dieses Flagellaten festgestellt. Ein Teil der beobachteten Formen hat Ähnlichkeit mit vier der bis jetzt beschriebenen *Diplostauron*-Arten: *D. pentagonium* (Hazen) Pascher, *D. angulosum* Korsch., *D. elegans* Skuja und *D. guermeurii* Bourr. Der Verfasser hält es für möglich, dass wenigstens einige dieser Arten in Wirklichkeit nur unbeständige Abweichungen („morphae") oder nur Stadien der ontogenetischen Entwicklung einer einzigen Art darstellen. Da aber auch einige abweichende Merkmale beobachtet wurden, ist diese Vermutung vorläufig nicht zu beweisen. Der Verfasser glaubt, dass die beobachteten Tatsachen einige seiner Ansichten über die Algentaxonomie bestätigen: Die Beschreibung eines neuen Taxons ohne die genügende Berücksichtigung seiner Variabilität kann nicht als exakt und endgültig gelten. Die Determination einer konkreten Alge ist nicht verlässlich, wenn sie mit der Beschreibung nur teilweise übereinstimmt, und sie kann zu unrichtigen Folgerungen führen, wenn sie ohne geeignete Belege (Abbildung, Beschreibung u. ä.) publiziert wird.

Bei den Analysen der Teichplanktonproben aus der Umgebung von Třeboň (Südböhmen) habe ich in den Jahren 1957—1958 zu Beginn des Frühjahrs ein reiches Vorkommen einer Alge aus der Gattung *Diplostauron* Korschikoff 1925 (Familie *Chlamydomonadaceae*, Ordnung *Volvocales*) angetroffen. Einzelne Exemplare dieser seltenen Gattung wurden zwar in der ČSSR hie und da schon gefunden, bisher ist aber nur ein Fund publiziert worden (Fott et Ettl 1959, und zwar unter dem Namen *D. angulosum* Korsch. aus der Talsperre an dem Flusse Želivka; die Determinationsmerkmale wurden nicht angegeben). Auch in der Weltliteratur wird die Gattung nur selten erwähnt. Da die von mir beobachteten Exemplare, die zweifellos zu ein- und derselben Population gehörten, eine interessante, für die Beurteilung der ganzen Gattung wichtige Variabilität einiger Merkmale aufwiesen, gebe ich hier über das Vorkommen einen ausführlicheren Bericht. Herrn Dr. H. Ettl (Březová n. Svit.) bin ich für bedeutende Hilfe bei der Literatursuche, Herrn Dr. H. Heynig (Halle/Saale) für die gefällige Revision des deutschen Wortlautes zu Dank verpflichtet.

Diplostauron cf. *elegans* Skuja 1927. Tab. XXIII : 10—32.

Beschreibung der Alge:

Die Zellform ist sehr variabel. Die Zellen zeigen — von den Auswüchsen abgesehen — im optischen Längsschnitte eine ungefähr fünfeckige Form mit abgerundeten Ecken; manchmal sind sie sogar kantig oval, an die Gattung *Chlamydomonas* erinnernd. Die Zellen können acht

Membranauswüchse tragen, wodurch ihre Ecken verlängert werden. Die Form dieser Auswüchse ist entweder mehr oder weniger abgerundet oder gestreckt und konisch; in extremen Fällen erinnern sie an breite stumpfe Dornen. Die Variabilitätsdetails sind am besten aus den beigefügten Zeichnungen (Tab. XXIII, Fig. 10—31) zu ersehen. Am vorderen Zellende ist die Membran ein wenig verdickt; nie habe ich eine deutlich ausgeprägte Papille beobachtet. Bei den fixierten Exemplaren zeigt sich aber manchmal an der Basis der Geisseln eine winzige Erhöhung. Die Geisseln sind 1,4 bis 1,6-mal länger als die Zelle. Im Querschnitt sind die Zellen unregelmässig quadratisch, mit abgerundeten oder mehr oder weniger verlängerten bis konischen Ecken (je nach der Form der Membranauswüchse).

Der Chromatophor ist topfförmig, sein Basalteil füllt annähernd eine Hälfte der Zelle aus; er dringt entweder in die Membranauswüchse ein, oft bis zu deren Ende, oder die Auswüchse sind — bei älteren Exemplaren — frei und farblos (vgl. HAZEN 1922, p. 124; BOURRELLY 1951, p. 269, hält dagegen die farblosen Auswüchse für ein Artmerkmal). Das basale, runde oder ellipsoide Pyrenoid liegt oft ein wenig seitlich der Zellachse; sehr selten findet man Exemplare mit zwei nebeneinander liegenden Pyrenoiden (Fig. 13, 21). Der Zellkern befindet sich annähernd in der Zellmitte, oft seitwärts verschoben. Das Stigma ist immer oval (nicht strichförmig) und befindet sich im vorderen Drittel der Zelle.

Die vegetativen Zellen bewegen sich im Präparat manchmal stossweise mit durch öftere Ruhepausen unterbrochenen Sprüngen (vgl. SKUJA 1927, p. 65); häufiger ist aber — namentlich bei den physiologisch und morphologisch ungeschädigten Exemplaren — die Bewegungsweise von der anderer Chlamydomonadinen nicht verschieden.

Sehr auffallend war die breite Variabilität einiger morphologischer Merkmale; auf Grund der Beobachtung und Zeichnung einer grossen Anzahl von Exemplaren konnte ich folgende Tatsachen feststellen:

1. Die Dimensionen schwankten innerhalb sehr weiter Grenzen. Die grössten Exemplare waren bis doppelt so gross wie die kleinsten (vgl. Tab. XXIII, Fig. 11 mit 12—13!). Nach meinen Messungen betrugen die Zelldimensionen: ohne Membranauswüchse 8,2—17 × 5—12,5 μm, mit Auswüchsen 9—17,5 × 7 bis 21 μm. (Für ähnliche Arten geben ihre Autoren folgende Dimensionen an: *D. elegans* 12—15 × 10—13 μm, *D. pentagonium* 10—13 × 9—10 μm, *D. guermeurii* 14 × 14 μm, *D. angulosum* 12 × ? μm).

2. Ebenso variierte auch das Verhältnis zwischen Länge und Breite: 1,3—2,4, die Auswüchse nicht mitgerechnet (vgl. Tab. XXIII, Fig. 11 mit 15, Fig. 25 mit 31!).

3. Auf die grosse Variabilität der Zellform habe ich schon oben in der Beschreibung hingewiesen; diese Variabilität findet in der bisherigen Literatur keine Erwähnung.

4. Die beiden charakteristischen Gruppen von je vier Auswüchsen, die der Gattung den Namen gaben, waren gewöhnlich gegeneinander um 45° gedreht (Tab. XXIII, Fig. 10). Der Winkel war aber nicht selten auch kleiner (Fig. 17, 22) und machmal waren die Auswüchse auch direkt übereinander angeordnet (Fig. 20). Das von PASCHER (1927, p. 341) angegebene Gattungsmerkmal, dass „in der optischen Ansicht immer eine Vorderecke mit einer Hinterecke alterniert" gilt also nicht für alle Fälle.

5. Länge und Form dieser Auswüchse schwankten sehr beträchtlich. Die Exemplare ohne jede Auswüchse (Tab. XXIII, Fig. 25—31) überwogen in den frisch entnommenen Proben; aus dem im Glas gehaltenen Material verschwanden sie jedoch schon nach 2—3 Tagen, wobei die Formen mit mehr oder weniger deutlichen Auswüchsen (Fig. 18—22) die Oberhand gewannen. Unter ihnen nahm allmählich die Anzahl der Exemplare mit konischen, langen Auswüchsen (Fig. 10—14) zu, bis diese schliesslich völlig in der Überzahl waren. Mit der Zeit änderte sich demnach die Länge und Form der Auswüchse deutlich; doch konnte ich nicht mit Sicherheit entscheiden, ob dies mit dem Altern der Zellen oder mit der Veränderung der ökologischen Bedingungen in Verbindung steht.

Es handelt sich hier somit um fünf morphologische Merkmale (von einigen kleineren abgesehen), welche sich als sehr variabel zeigten. Man könnte fragen, ob sich nicht auch andere Merkmale — vielleicht unter anderen ökologischen Bedingungen — als ebenso variabel erweisen würden, obwohl sie in meinem Material mehr oder weniger beständig waren. Es handelt sich namentlich um folgende vier Merkmale: Existenz und Form der Papille oder der Membranverdickung am vorderen Ende der Zelle, Länge der Geisseln, Form und Lage des Stigmas sowie Form des Chromatophoren. Die ersten drei Merkmale werden von den Fachleuten bei der Familie der *Chlamydomomadaceae* nicht für allzu beständig gehalten; dagegen wird dem letzteren, der Form des Chromatophoren, eine wichtige taxonomische Bedeutung zugesprochen.

Nach der mir zugänglichen Literatur wurden bisher sieben Arten der Gattung *Diplostauron* beschrieben.[1]) Mit drei von ihnen brauchen wir uns nicht weiter zu beschäftigen, da sie von meiner Alge habituell ganz verschieden sind: *D. haccardii* Bourr. 1951 ist abgeplattet, im Querschnitt mit einem bisquitförmigen Umriss, *D. clepsidra* Pascher 1932 und *D. quadricauda* Pascher 1932 tragen Auswüchse, die schraubenartig gewundenen Leisten ähneln.

Demgegenüber gehört meine Alge in die enge Verwandschaft weiterer vier Arten, unterscheidet sich jedoch von jeder derselben in bestimmten Details.

Mit *D. angulosum* Korsch. 1925 (Tab. XXII, meine Fig. 6—7) stimmte meine Alge auffallend in der Form und Lage des Stigmas, in der Länge der Geisseln und teilweise (die Exemplare mit abgerundeten Auswüchsen, z. B. Fig. 18—22) auch in der Zellform überein. Ihr Chromatophor war dagegen immer von der von Korschikoff (1925, p. 182) beschriebenen Art deutlich verschieden (vgl. auch Geitler 1962, p. 365). Wenn auch die Variabilität dieses letzten Merkmals bis jetzt nicht untersucht wurde, so wird doch die Form des Chromatophoren bei den Chlamydomonadinen als ein beständiges und taxonomisch wichtiges Merkmal bewertet; auch ist ein Irrtum oder Übersehen hier nicht so leicht möglich. Deshalb schliesse ich auch *D. angulosum* von weiteren Erwägungen aus.

Mit *D. elegans* Skuja 1927 (meine Fig. 1—2) stimmt meine Alge in dem topfförmigen Chromatophor, in der Form und Lage des Stigmas, in der Länge der Geisseln und teilweise — soweit es sich um Grenzformen mit langen Auswüchsen handelt (Fig. 10—13) — auch in der Zellform überein. Nie habe ich jedoch „eine deutliche wenn auch kleine Papille" (Skuja 1927, p. 65, vgl. auch meine Fig. 1) gefunden; unbedeutende Erhöhungen an der Basis der Geisseln, die ich bei den fixierten Exemplaren beobachtet habe (sofern es sich überhaupt nicht um ein Artefakt handelte), kann man nicht als eine „deutliche Papille" bezeichnen.

Mit *D. pentagonium* (Hazen) Pascher 1927 (meine Fig. 3—5) stimmt mein Fund in der Form des Chromatophoren und — soweit es sich um Exemplare mit

---

[1]) Nach der Absendung des Aufsatzes in die Redaktion ist bei mir die Arbeit von J. H. Belcher (1965): Some new and uncommon British Volvocales, IV. (British phycol. Bull. 2/6 : 414—421) eingegangen. Eine der drei darin beschriebenen neuen *Diplostauron*-Arten, *D. platyrrhynchum* Belcher, ähnelt sowohl *D. pentagonium*, als auch einigen meiner Exemplare (z. B. Fig. 26) und steht offensichtlich mit ihnen in enger Verwandtschaft. An seinem vorderen Zellende befindet sich aber eine charakteristische und markante, im Durchschnitt rechteckige Papille; es ist deswegen kaum möglich, auf Grund des bisher bekannten Materials *D. platyrrhynchum* mit den weiter diskutierten vier Arten zu verbinden. Die übrigen zwei neuen Arten, *D. elephas* Belcher und *D. panduriforme* Belcher, weichen von der erwähnten Artengruppe vollkommen ab.

ganz kurzen Auswüchsen handelt, z. B. Fig. 26 — auch in der Zellform überein; das Stigma ist dagegen nicht „narrowed-shaped" (HAZEN 1922, p. 125; BELCHER et SWALE 1961, p. 60, beschreiben aber ein „triangular to oval" Stigma) und die Geisseln sind etwas länger.

Die Art *D. guermeurii* BOURR. 1951 (meine Fig. 8—9) ist offensichtlich in der Diagnose zu eng begrenzt, ohne die Variabilität einzelner Merkmale zu beachten. Manche von meinen Exemplaren entsprachen in der Zell- und Chromatophorenform gut dieser Art (z. B. Fig. 24—26); das Stigma lag jedoch in den beobachteten Fällen immer im vorderen Drittel der Zelle, und auch die Geisseln waren ein wenig länger.

Ich glaube, dass die Merkmale, in denen meine Form von den letztgenannten drei Arten abweicht, vom taxonomischen Standpunkt aus wenig wertvoll sind; ihre Beständigkeit bezw. Variabilität sind bis jetzt überhaupt nicht bekannt. Meiner Meinung nach sollte man also diese Form nicht als ein neues selbständiges Taxon beschreiben. Andererseits können aber meine Exemplare nicht ohne weiteres zu einer von diesen drei Arten gestellt werden. Vor der endgültigen Beurteilung der Systematik dieser Alge und der Gattung *Diplostauron* überhaupt wird es notwendig sein, die Daten über die Existenz der deutlichen Papillen bei *D. elegans*, sowie auch über die Form und Lage des Stigmas und über die Länge der Geisseln bei *D. pentagonium* und *D. guermeurii* zu überprüfen, bezw. festzustellen, ob diese Merkmale nicht vielleicht im gleichen Masse wie die Dimensionen und die Zellenform variieren. Man kann sogar bis jetzt nicht einmal die Möglichkeit ausschliessen, dass die drei genannten Arten (oder wenigstens einige davon) in Wirklichkeit nur morphologische Abweichungen oder Entwicklungsstadien einer einzigen, breit variablen Art darstellen.

Ich füge einige ökologische Daten bei. Der Fundort meiner Alge, der Teich „Hrachovišťský", liegt etwa 460 m ü. d. M. am westlichen Rande der Gemeinde Hrachoviště, Bez. Jindřichův Hradec (Neuhaus), Südböhmen. Trotz seiner Lage ist er jedoch seitens der Gemeinde nur wenig eutrophisiert. Die Wasserfläche umfasst etwas über 6 ha, die grösste Tiefe an der Stelle des Wasserauslasses beträgt etwa 150 cm. Der Grund ist an den Rändern fest und sandig, in der Mitte des Teiches sumpfig. Die nächste Umgebung bilden Äcker und Wiesen; die Teichränder sind mässig mit *Phragmites communis* und *Glyceria aquatica* bewachsen. Im Jahre 1957 wurde der Teich im Jänner gefüllt, anfangs Februar stark gekalkt, so dass noch Mitte März der pH-Wert durchschnittlich 11,5 betrug.

Im Jahre 1957 wurde *Diplostauron* im Plankton zum erstenmal am 12. März festgestellt, als die Wassertemperatur 2—3° C betrug. Damals befand sich die Alge schon in üppiger Entwicklung; in 1 ml Wasser waren ca. 2200 Zellen von *Diplostauron* enthalten und der Teich wies eine stark graugrüne Vegetationsfärbung auf. Ausser *Diplostauron* waren im Plankton auch andere Volvocineen vertreten (beiläufig 330 Exemplare in 1 ml), und zwar überwiegend *Chlamydomonas* sp. div., viel weniger häufig *Chlorogonium*, *Mesostigma* und *Monomastix*. Selten erschienen auch *Cryptomonas*, ein farbloses *Gymnodinium* und *Ciliata*; sonstige Organismengruppen waren nur ganz spärlich vertreten. Schon nach einer Woche (Wassertemperatur 6° C) hatte sich die Menge von *Diplostauron* auf ein Drittel des vorherigen Standes verringert, nach einer weiteren Woche auf ein Sechstel und nach Ablauf der nächstfolgenden Woche auf kaum ein Zehntel, während sich die Quantität der sonstigen Algen nicht erheblich geändert hatte. In den ersten Aprilwochen wurde die Intensität der Vegetationsfärbung des Teichwassers immer schwächer; in der zweiten Hälfte des Aprils (Wassertemperatur 6° C, pH ca. 10,0) habe ich in den Proben kein einziges Exemplar von *Diplostauron* mehr gefunden. Im Jahre 1958 wiederholte sich das Vorkommen von *Diplostauron* in derselben Weise.

Trotz aller Mühe konnte ich keine Vermehrungs- oder Ruhestadien der Alge genau beobachten; ich habe nur ein einziges Exemplar im letzten Teilungsstadium gefunden (Fig. 32). Nach der Form der in der Muttermembran eingeschlossenen 4 Zoosporen schliesse ich, dass die kleineren, mehr oder weniger

eiförmigen, der Gattung *Chlamydomonas* ähnlichen Exemplare (Fig. 28—30), die im frischen Material häufig waren, ausgeschwärmte Zoosporen darstellen. In diesem Falle wäre die ganze Population bis zu einem höheren Grade synchronisiert; das könnte man durch die Annahme erklären, dass die Teilung nur unter gewissen Bedingungen (z. B. in der Nacht oder dgl.) abläuft.

Es ist mir leider nicht gelungen, diese heikle Alge zu kultivieren. Nicht einmal im Wasser des Standortes liess sich die Alge bei einer Temperatur von ca. 12° C längere Zeit erhalten; die Vermehrung hatte aufgehört und nach 8—10 Tagen waren alle Exemplare abgestorben.

Souhrn

V materiálu, odebraném v časném jaře z planktonu rybníka v okolí Třeboně, pozoroval autor na masovém výskytu bičíkovce *Diplostauron* spec. (*Chlorophyta, Volvocales*) širokou variabilitu některých morfologických znaků. Jednotlivým zjištěným tvarům se velmi podobají čtyři z dosud popsaných druhů zmíněného rodu: *D. angulosum* Korsch. 1925. *D. pentagonium* (Hazen) Pascher 1927, *D. guermeurii* Bourr. 1951 a zejména *D. elegans* Skuja 1927. Autor považuje za pravděpodobné, že aspoň některé z těchto druhů jsou ve skutečnosti nestálými odchylkami („morphae") nebo stadii ontogenetického vývoje jediného druhu. Protože však u všech existují i některé odchylné znaky, nelze zatím považovat tuto domněnku za prokázanou. Autor se domnívá, že uvedený příklad je vhodným dokladem některých jeho názorů na taxonomii řas: Popis nového taxonu nelze považovat za přesný a definitivní, není-li dostatečně přihlédnuto k variabilitě (pokud možno v co nejširších mezích) a k průběhu ontogenetického vývoje. Determinace konkretního exempláře není spolehlivá, shoduje-li se s popisem jen v některých znacích; je-li nespolehlivě určená řasa uveřejněna bez vhodných dokladů (např. fotografie, přesné kresby, popisu), může to vést k nesprávným závěrům (např. o ekologických nárocích druhu, o jeho geografickém rozšíření apod.). Ukvapené taxonomické závěry, založené jen na dostatečně neodůvodněných domněnkách, vedou ke zmatkům v systému řas a je třeba se jim vyhýbat.

Literatur

Belcher J. H. et Swale E. M. F. (1961): Some new and uncommon British Volvocales. — British phycol. Bull. 2/2 : 56—62.

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

Fott B. et Ettl H. (1959): Fytoplankton údolní nádrže na Želivce. — Preslia 31 : 213—246.

Geitler L. (1962): Die Volvocale Diplostauron angulosum im Lunzer Untersee. — Österr. bot. Z. 109 : 364—367.

Hazen T. E. (1922): New British and American species of Lobomonas: A study in morphogenesis of motile algae. — Bull. Torrey bot. Club 49 : 123—140.

Korschikoff O. A. (1925): Materialy k morfologii i sistematike gruppy Volvocales. I. — Arch. russ. Protistol. 4 : 153—197.

— (1938): Viznačnik presnovodnich vodorostej URSR, IV. — Kiev 1938, 183 p.

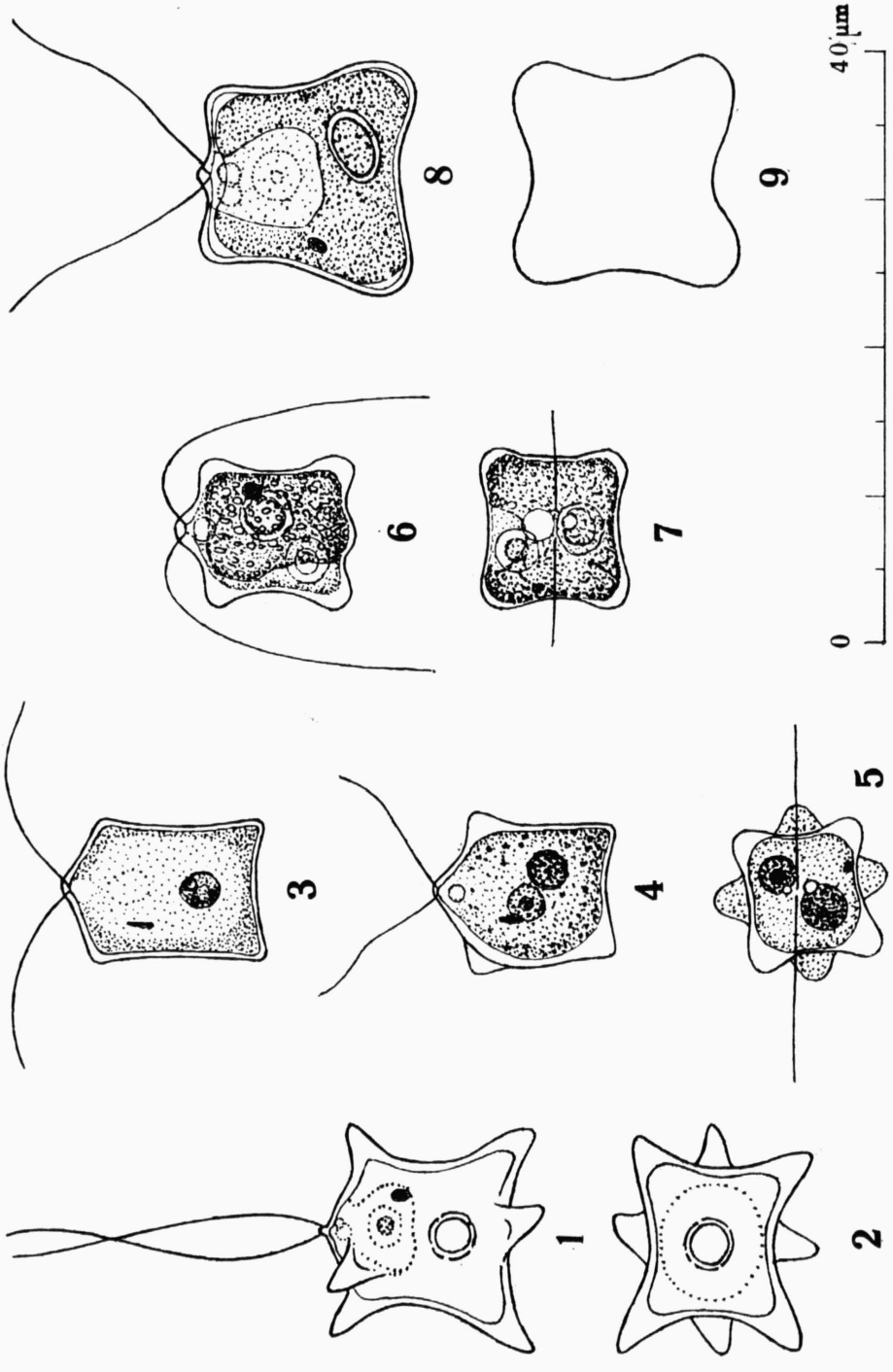
Pascher A. (1927): Volvocales = Phytomonadinae. In: Süsswasser-Fl. Dtsch. Öst. Schweiz 4. — Jena 1927, 506 p.

Skuja H. (1927): Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. III. — Acta Horti bot. Univ. latviensis 2 : 51—116.

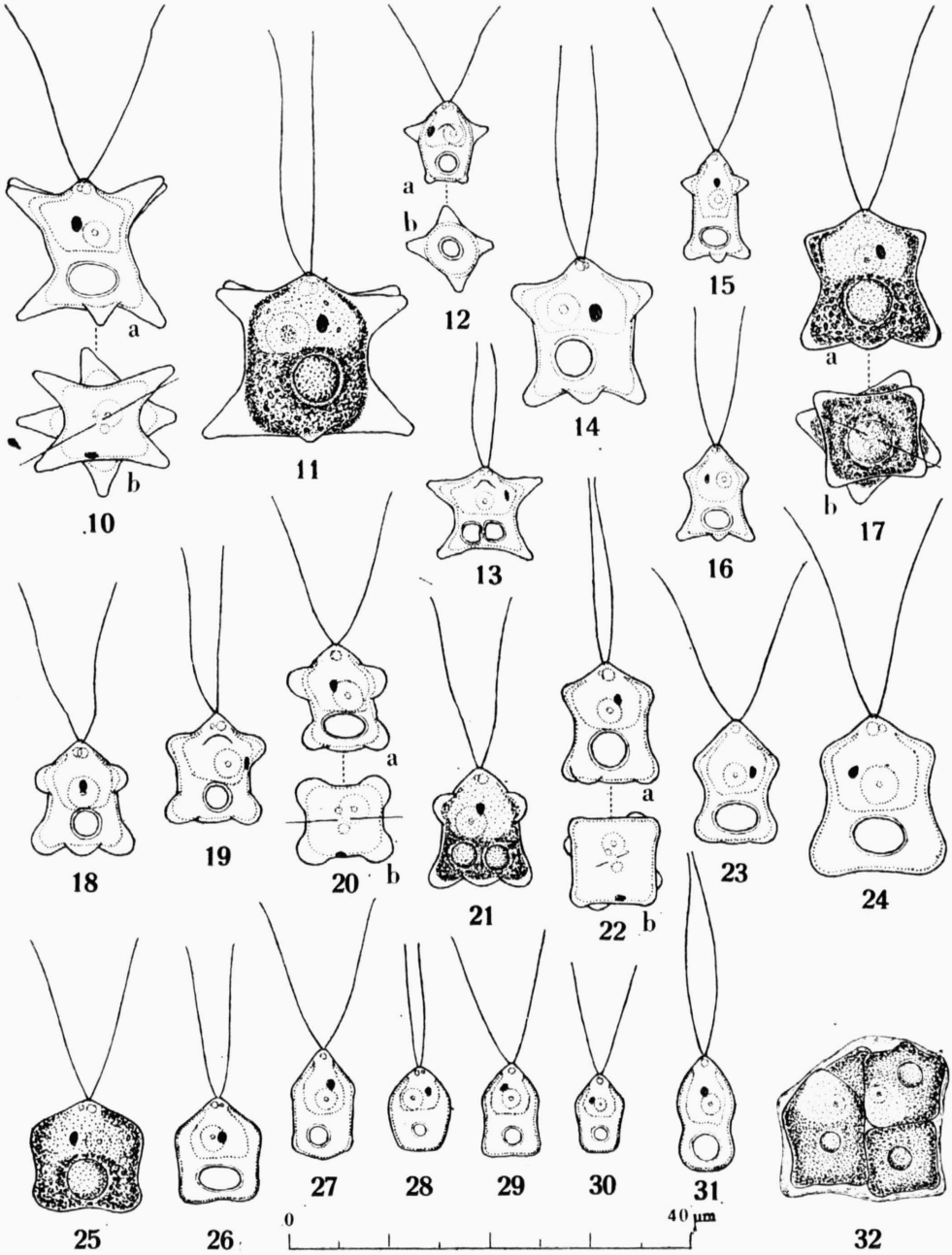
Erklärungen zu den Tafeln:

Tab. XXII.: Kopien der Originalzeichnungen: 1—2. *Diplostauron elegans* Skuja 1927, tab. 1 : 15b, c; 3—5. *D. pentagonium* (Hazen) Pascher, Hazen 1922, tab. 5 : 1—3; 6—7. *D. angulosum* Korschikoff 1925, tab. 8 : 51—52; 8—9. *D. guermeurii* Bourrelly 1951, tab. 3 : 70—71.

Tab. XXIII.: *Diplostauron* cf. *elegans* Skuja, morphae. (Orig.)



J. Růžička: Zur morphologischen Variabilität der Gattung *Diplostauron* KORSCH.



J. Růžička: Zur morphologischen Variabilität der Gattung *Diplostauron* KORSCH.