

Zur Taxonomie und Variabilität der Familie *Gonatozygaceae*. 1—2.

K taxonomii a variabilitě čeledi *Gonatozygaceae*. 1—2.

Jiří Růžička

Algologisches Laboratorium, Mikrobiologisches Institut,
Tschechoslowakische Akademie der Wissenschaften, Třeboň

Eingegangen am 26. Juni 1968

Abstrakt — Der Verfasser beschäftigt sich mit der Nomenklatur, Taxonomie und Variabilität der Algen aus der Familie *Gonatozygaceae* (*Conjugatophyceae*, *Chlorophyta*). Auf Grund der Bewertung der morphologischen Merkmale zieht er einige neue Folgerungen: Die Familie *Gonatozygaceae* steht zu der Familie *Desmidiaceae* viel näher als zu den *Mesotaeniaceae* und *Zygnemataceae*. Um manche Arten und Varietäten der Gattung *Gonatozygon* zu unterscheiden, benützt man immer noch veränderliche und, vom taxonomischen Standpunkt aus gesehen, wenig wertvolle und verlässliche Merkmale, besonders die der Zelldimensionen, was jedoch unrichtig ist. Von den Varietäten der Art *G. brebissonii* müssen (von den evidenten Synonyma nicht zu sprechen) die var. *laeve* und die var. *minutum* (soweit diese nur mittels der Dimensionen definiert wird) verworfen werden. Problematisch ist var. *vulgare*.

1. Taxonomische Stellung der Familie *Gonatozygaceae* (LÜTK.) G. S. WEST et F. E. FRITSCH 1927

LÜTKEMÜLLER (1902, S. 407) bildete als erster aus den Gattungen *Gonatozygon* DE BARY 1856 und *Genicularia* DE BARY 1858 ein selbständiges höheres Taxon, tribus *Gonatozygaeae*. Auch W. et G. S. WEST (1904, S. 29) bezeichneten in ihrer Monographie diese Gruppe als tribus „*Gonatozygae*“. In die Rangstufe einer Familie klassifizierte sie als erster HANSGIRG (1905, S. 477) als „Familie *Gonatozygaeae* (*Archidesmidiaceae*)“. Da er aber weder einen Hinweis auf die frühere Veröffentlichung, noch eine Beschreibung beifügte, ist seine Publikation als „nomen nudum“ zu betrachten (Art. 32, Punkt 3 des Intern. Codes der botanischen Nomenklatur, LANJOUW et al., 1966). Auch spätere Autoren führten den Namen der Familie ohne Beschreibung und ohne Zitate bzw. Autorabkürzungen an. Die gültige Publikation der Familie (mit Beschreibung) habe ich in der erreichbaren Literatur erst in der Arbeit von G. S. WEST et F. E. FRITSCH (1927, S. 240) gefunden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Familie mit einer Beschreibung schon früher in einer wenig bekannten Arbeit publiziert wurde, vielleicht in einem Lehrbuch mit regionaler Bedeutung u. ä. In diesem Falle wäre es notwendig, die Autorabkürzungen zu ändern. KOSINSKAJA (1952, 2. 99) hält diese Gruppe für eine Ordnung: *Gonatozygales*.

Bezüglich der taxonomischen Stellung der beiden Gattungen *Gonatozygon* und *Genicularia* findet man in der Literatur verschiedene Ansichten. Die meisten Autoren richten sich aber dabei

nur nach äusseren, taxonomisch wenig wertvollen Merkmalen. Abgesehen von den angegebenen Rangstufen der einzelnen höheren Taxa kann man diese Ansichten in vier Hauptgruppen teilen:

1. Die erwähnten Gattungen gehören in die Gruppe der *Saccodermæ* und innerhalb dieser Gruppe entweder in die Familie *Zygnemataceæ* oder *Mesotaeniaceæ*; letztere Familie wird oft „*Saccoderme Desmidiaceen*“ (LÜTKEMÜLLER 1902) genannt.

2. Sie gehören zwar in die Gruppe der *Saccodermæ*, bilden aber darin eine selbständige Familie, die den *Mesotaeniaceæ* und *Zygnemataceæ* gleichwertig ist.

3. Sie gehören weder in die Gruppe der *Saccodermæ*, noch in die der *Placodermæ*, sondern bilden eine selbständige, ihnen gleichwertige dritte Gruppe.

4. Sie gehören in die Familie *Desmidiaceæ*, besonders in deren Unterfamilie „*Eudesmidiaceæ*“ (HANSRICH 1888) und dadurch in die Gruppe der *Placodermæ*. (Hierher gehören natürlich nicht die zahlreichen Fälle, in welchen die Verfasser zu den *Desmidiaceæ* auch die *Mesotaeniaceæ* stellen.)

Die Form der Zellen und Chloroplaste ist bei der Familie *Gonatozygaceæ* sehr charakteristisch. Die Zellen sind annähernd walzen- oder spindelförmig, ohne eine deutlichere Mitteleinschnürung (Isthmus), wenig bis vielfach länger als breit, und sie pflegen entweder selbständig zu sein oder sich zu einreihigen und unverzweigten, leicht zerbrechlichen Fäden zu verbinden. Die Chloroplaste sind meist gürtelförmig, bei der Gattung *Gonatozygon* axial und gerade, bei *Genicularia* wandständig und schraubenförmig gewunden.

Habituell ähnliche Algen findet man in der Gruppe der *Saccodermæ*. Dieser Gruppe werden mitunter sehr unterschiedliche Rangstufen zuerkannt: von der Unterfamilie (LÜTKEMÜLLER 1902) bis zur Klasse (KOSINSKAJA 1952). Die Art *Gonatozygon kinahanii* (ARCH.) RABENH. ist leicht mit der Gattung *Mougeotia* (*Zygnemataceæ*) zu verwechseln, und die Gattung *Genicularia* ähnelt, von der Skulptur abgesehen, sehr der Gattung *Spirogyra*. Dagegen kommen solche Zellformen in der Familie *Desmidiaceæ* (Gruppe der *Placodermæ*) fast nie vor; ihnen nähern sich z. B. einige längliche Arten der Gattung *Penium* oder *Hyalotheca* (z. B. *H. neglecta* RACIB., die auch gürtelförmige Chloroplaste besitzt). Man braucht sich also nicht zu wundern, dass sich manche Verfasser durch die scheinbare Übereinstimmung der Zellen und Chloroplaste veranlasst fühlen, die Gattungen *Gonatozygon* und *Genicularia* in die Familie *Zygnemataceæ* einzuordnen.

Die Chloroplastformen sind bei den *Gonatozygaceæ* unstritten jenen der Gattungen *Mougeotia* bzw. *Spirogyra* analog. Bei den *Desmidiaceæ* dagegen ist der gürtelförmige Chloroplast ziemlich selten und der wandständige, schraubenförmig gewundene ganz unbekannt. Durch eine ausführlichere Analyse stellen wir aber fest, dass hierin zwischen *Gonatozygaceæ* und *Desmidiaceæ* kein tieferer Unterschied besteht.

Wie schon TEILING (1952, S. 274) gezeigt hat, kann der axiale gürtelförmige Chloroplast (den er einen „laminaten“ nennt) aus dem im Querschnitt sternförmigen, mit einer mittleren Spindel und länglichen Leisten bestehenden Chloroplast abgeleitet werden. TEILING nennt einen solchen Chloroplast „stelloid“ und hält ihn — wahrscheinlich mit Recht — für den ursprünglicheren Typus. Seine Umbildung stellt er sich so vor, dass sämtliche Längsleisten, bis auf zwei gegenüberstehende, reduziert wurden. Es wird auch wirklich durch Beobachtungen bestätigt, dass es zwischen diesen Chloroplasttypen enge Beziehungen gibt. Die Konjugaten bieten Beispiele genug, dass nicht nur im Rahmen derselben Gattung, sondern auch bei derselben Art, ja sogar in einer einzigen Population sowohl stelloide, als auch gürtelförmige Chloroplaste zu finden sind, wobei auch Übergangsformen auftreten können.

Dies beobachtet man auch bei der Gattung *Gonatozygon*. In den meisten Fällen ist hier der Chloroplast gürtelförmig. Dagegen wurde der stelloide Chloroplast bei *G. bogoriense* BERN. 1908 als ein ständiges Merkmal beschrieben (Fig. 2 : 4) und bei anderen Arten konnten neben Exemplaren mit gürtelförmigen Chloroplasten wiederholt auch solche mit 3, 4 und 6 Längsleisten beobachtet werden (siehe z. B. DE BARY 1858, SCHMIDLE 1902, W. et G. S. WEST 1904, GRÖNBLAD 1948; fig. nostræ 2 : 2—6). Es ist also wahrscheinlich, dass auch bei *Gonatozygaceæ* als ursprünglicher Typus der stelloide Chloroplast vorkam, der sich (bis auf die erwähnten Ausnahmen) im Laufe der weiteren Entwicklung in den gürtelförmigen Chloroplast umwandelte, und zwar vorerst in den axialen (*Gonatozygon*), später in den wandständigen (*Genicularia*).

Es sind aber noch viel bedeutungsvollere, wahrscheinlich ältere und ursprünglichere Merkmale vorhanden, durch die sich die *Gonatozygaceae* von den *Saccodermae* prinzipiell unterscheiden.

Das wichtigste dieser Merkmale ist die Struktur der Zellwand. Nach Ansicht der meisten Verfasser besteht die Zellwand bei *Gonatozygaceae* aus zwei Schichten: der inneren, vorwiegend zellulosen, und der äusseren, vorwiegend pektinösen; manchmal wird noch eine dünne Mittelschicht angeführt. Die leeren Zellwände scheinen gewöhnlich einheitlich zu sein, d. h. aus einem einzigen Stück zu bestehen. Dieses Merkmal ist für die Gruppe der *Saccoder-*

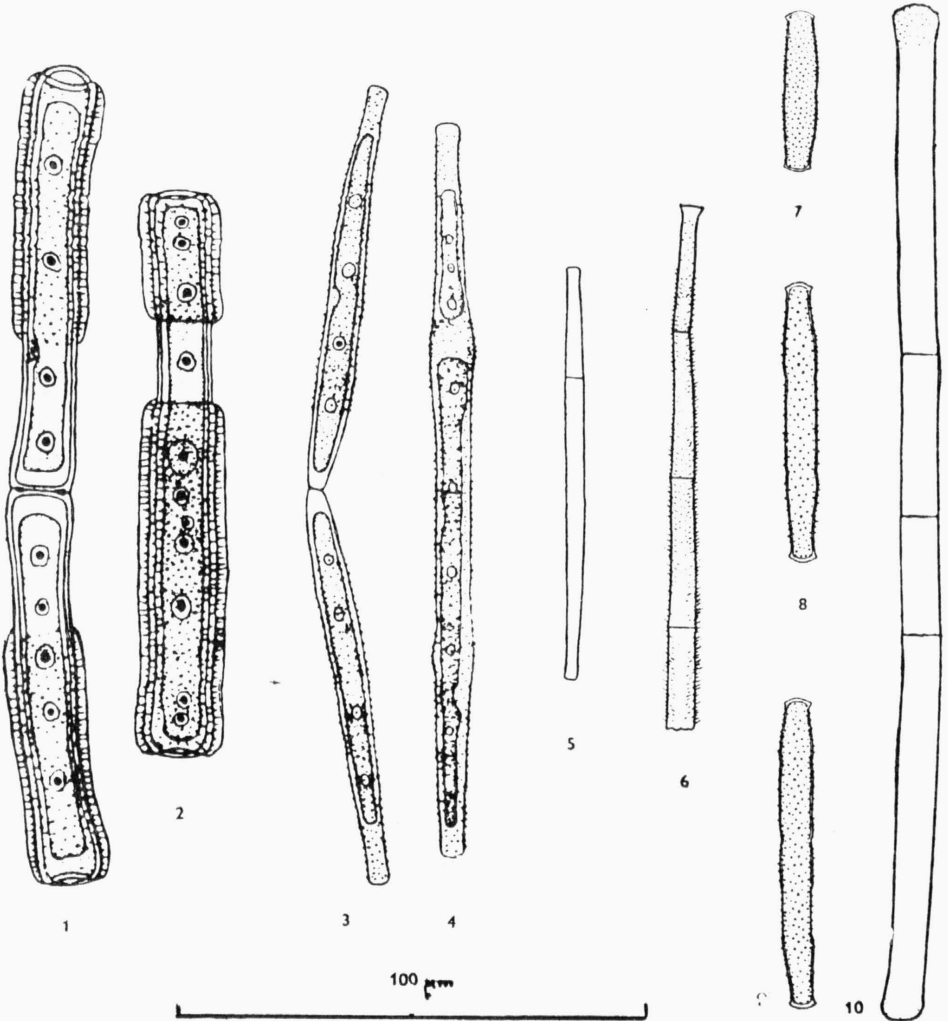


Fig. 1: Segmentation der Zellwand bei der Gattung *Gonatozygon*. 1–2: Zellteilung und Gürtelbandbildung bei *G. monotaenium* (schematisch); 3–4: dasselbe bei *G. brebissonii*; 5: *G. brebissonii* var. *brebissonii*; 6: *G. brebissonii* var. *hirsutum*; 7–9: *G. brebissonii* var. *alpestre*; 10: *G. sudanense* — 1–4: nach LÜTKEMÜLLER 1902, aus KOSINSKAJA 1952; 5 u. 10: nach GRÖNBLAD et A. M. SCOTT 1958; 6: nach A. M. SCOTT et GRÖNBLAD 1957; 7–9: nach RŮŽIČKA 1967

mae charakteristisch, während bei den *Placodermæ* die Zellwand immer aus zwei oder mehreren Segmenten zusammengesetzt ist (LÜTKEMÜLLER 1902, S. 397, KOSINSKAJA 1952, S. 13, 96 usw.).

Schon LÜTKEMÜLLER (1902, S. 387) machte aber darauf aufmerksam, dass die Zellwand (oder vielleicht nur ihre äussere Schicht) in Wirklichkeit auch bei der Gattung *Gonatozygon* aus Segmenten (nämlich aus Gürtelbändern zwischen den beiden Endstücken) besteht, ähnlich, wie es bei manchen Arten der Gattung *Penium* (*Desmidiaceae*, *Placodermæ*) der Fall ist. Bei der vegetativen Teilung bildet sich bei der neuheranwachsenden Zellhälfte vorläufig nur die innere Zellwandschicht, so dass der Rand der zerrissenen äusseren Schicht der älteren Zellhälfte an der Teilungsstelle in der Seitenansicht als eine kleine Stufe auf beiden Zellrändern erscheint (LÜTKEMÜLLER 1902,

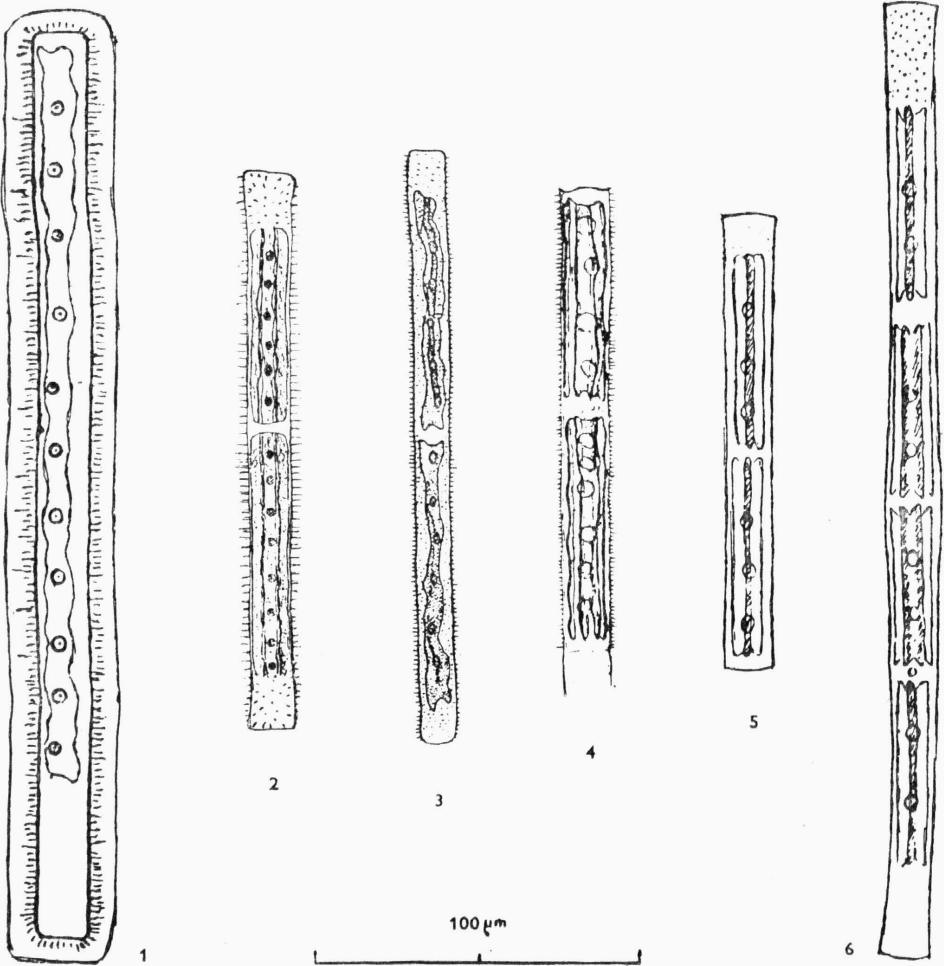


Fig. 2: Porung und stelloide Chloroplaste bei der Gattung *Gonatozygon*. 1: *G. kinahanii*, Gallertstiele, aus den Poren (auch auf den Apexflächen) austretend; 2: *G. aculeatum*, forma; 3: *G. pilosum*; 4: *G. bogoriense*; 5–6: *G. monotaenium* — 1: nach SCHULZ 1923; 2: nach SCHMIDLE 1902; 3: nach W. et G. S. WEST 1904, aus KOSINSKAJA 1952; 4: nach BERNARD 1908; 5–6: nach GRÖNBLAD 1948

Taf. 19 : 22—25; fig. nostra 1 : 1—2). Später bildet sich an der neuen Zellhälfte auch die äussere Schicht, die sich aber mit der entsprechenden äusseren Schicht der älteren Zellhälfte übergangslos verbindet, so dass die Grenze zwischen den Segmenten meistens vollkommen verschwindet oder nur als eine stufen- oder wallförmige Unebenheit auf der Oberfläche der Zellwand sichtbar bleibt (Fig. 1 : 4, 8, 9). Nach dem Absterben der Zelle lockert sich manchmal die Verbindung zwischen den benachbarten Segmenten, so dass dann ihre Grenzen deutlich sichtbar werden (Fig. 1 : 5, 6, 10). Es wäre erforderlich, LÜTKEMÜLLER's Beobachtungen über den Mechanismus des Heranwachsens der Zellwand mit modernen technischen Mitteln zu revidieren. Die Existenz der Gürtelbänder selbst wurde aber in neuerer Zeit einigemale bestätigt (A. M. SCOTT et GRÖNBLAD 1957, GRÖNBLAD et A. M. SCOTT 1958, RŮŽIČKA 1967; fig. nostrae 1 : 5—10).

Die äussere Zellwandschicht ist bei den *Gonatozygaceae* mit Ausnahme einer einzigen Art immer mit einer Skulptur versehen, die aus unregelmässig auf der ganzen Oberfläche verstreuten Körnern, Warzen oder Stacheln besteht. Nur die Endflächen der Apizes sind immer glatt. Eine ähnliche Skulptur kommt auch bei der Familie *Desmidiaceae* vor, bei der aber neben den Apikalflächen auch der Ring im mittleren Teil der Zelle, auf den beiden Seiten des Isthmus, stets ohne Skulptur bleibt. Dieser skulpturlose Ring fehlt bei *Gonatozygaceae*, was wahrscheinlich mit der Heranbildung der äusseren Zellwandschicht in Verbindung steht. Dagegen bildet sich bei der Gruppe der *Saccodermae* (d. h. bei *Mesotaeniaceae* und *Zygnemataceae*) niemals eine Skulptur, die Oberfläche der Zelle bleibt stets vollkommen glatt.

Bei *Gonatozygaceae* ist die Zellwand mit Poren versehen. Diese sind aber so fein, dass man sie nur sehr selten beobachten kann. Frühere Verfasser (LÜTKEMÜLLER 1902, W. et G. S. WEST 1904) vermuteten deshalb, dass keine Porung vorhanden sei. Die Existenz einer solchen wird aber auch durch die senkrecht zur Oberfläche der Zelle orientierten Gallertstiele bewiesen, die gewöhnlich in eine einheitliche Gallertmasse zerfliessen. Unter günstigen Umständen kann man sie durch Färbung mit Hilfe eines passenden Färbemittels sichtbar machen (SCHULZ 1923, S. 251, Fig. 2, bei *G. kinahanii*; fig. nostra 2 : 1).

Bei der Familie *Desmidiaceae* sind die Poren (oder ihnen gleichwertige Organe) immer vorhanden, wenn sie auch manchmal undeutlich sind; so z. B. wurden sie eine Zeitlang bei der Gattung *Penium* bestritten (LÜTKEMÜLLER 1905, S. 334, siehe dagegen W. KRIEGER 1935, S. 225, CHARDARD 1964 u. a.)*) Dagegen kommen bei der Gruppe der *Saccodermae* keine Poren vor und soweit es bekannt ist, wird hier die Gallerte durch Zerfliessen der oberen Zellwandschicht gebildet.

Im Gegensatz zu diesen drei Merkmalen (Segmentation, Skulptur, Porung), die höchstwahrscheinlich phylogenetisch einen ursprünglicheren und älteren Charakter besitzen, scheint die Form der Zellen und der Chloroplaste ein jüngeres und taxonomisch weniger bedeutsames Merkmal zu sein. Die Übereinstimmung in der Zell- und Chloroplastform bei *Gonatozygaceae* und *Saccodermae* bedeutet möglicherweise nur eine Konvergenz, die übrigens auch

*) In letzter Zeit konnte MIX (1968) mit dem Elektronmikroskop bei der Gattung *Penium* zwar keinen dem *Cosmarium*- und *Closterium*-Typus ähnlichen Porenapparat feststellen, jedoch wurden von ihr in der Aussenschicht der Zellwand „maschenartige Aussparungen“ beobachtet. Sie hält es für wahrscheinlich, dass diese die Funktion der wirklichen Poren erfüllen und auch Gallerte, namentlich an den Zellenden, ausscheiden können. Analoge Untersuchungen bei *Gonatozygaceae* hat Dr. MIX noch nicht publiziert, sie hat mich aber freundlicherweise brieflich informiert, dass auch hier verhältnismässig primitive Poren vorhanden sind.

bei *Gonatozygaceae* und einigen anderen, nicht zu den Konjugaten gehörenden Algen besteht.

Nach Auswertung der morphologischen Merkmale ergibt sich somit, dass zwischen *Gonatozygaceae* und *Mesotaeniaceae* bzw. *Zygnemataceae* so bedeutsame Unterschiede existieren, dass es keinesfalls möglich ist, dieselben mit irgendeiner dieser zwei Familien in Zusammenhang zu bringen.

Manche Verfasser (z. B. W. et G. S. WEST 1904 und KOSINSKAJA 1952) reihen die *Gonatozygaceae* auch in die Gruppe der *Saccodermatae* ein, und zwar als ein selbständiges, den *Mesotaeniaceae* und *Zygnemataceae* gleichwertiges Taxon, wenn auch in beliebiger Rangstufe. In diesem Falle verliert aber die Abgrenzung der Gruppen *Saccodermatae* und *Placodermatae* ihre Exaktheit und ihren Sinn. Innerhalb der *Saccodermatae* wäre dann erforderlich, sowohl die Algen mit Segmentation, Skulptur und Poren, als auch solche ohne dieselben einzureihen. Beide Gruppen würden sich dann dadurch unterscheiden, dass diese Merkmale bei einer Gruppe „selten“, bei der anderen „immer“ vorkämen. (Vergleiche die Beschreibung dieser Gruppen bei KOSINSKAJA 1952, S. 13; sie werden von ihr sogar in Klassen eingestuft.)

W. KRIEGER unterscheidet in der ersten Lieferung seiner Monographie (1933, S. 173) drei gleichwertige Gruppen: *Mesotaeniaceae* (*Desmidiaceae saccodermatae*), *Desmidiaceae* (*Desmidiaceae placodermatae*) und *Gonatozygaceae*. Falls wir in sein Schema noch die *Zygnemataceae* einreihen, die ebenfalls zu den *Saccodermatae* gehören, ist dieser Standpunkt einigermaßen vertretbar und das um so mehr, da von einigen wichtigen Merkmalen noch nicht alle Einzelheiten bekannt sind (z. B. ob die innere Zellwand dicht bei *Gonatozygaceae* einheitlich oder auch segmentiert ist, ferner die Art der Entwicklung der Aussenschicht).

Trotz dieser Unklarheiten halte ich es aber für genügend bewiesen, dass die *Gonatozygaceae* mit der Familie *Desmidiaceae* in einer engeren Verwandtschaft stehen, als es mit den *Zygnemataceae* und *Mesotaeniaceae* der Fall ist. Manche Merkmale, die man als die ursprünglicheren ansehen muss, sind bei beiden Familien entweder übereinstimmend oder analog. Namentlich die Gattungen *Gonatozygon* und *Penium* stehen einander sehr nahe.

Bei diesen beiden Gattungen existiert das sog. Untypische periodische Ergänzungswachstum (siehe FISCHER 1883, LÜTKEMÜLLER 1902), d. h. zwischen zwei Segmenten der Zellwand wachsen weitere Segmente heran und zwar ohne irgendeine bestimmte Regel sowie in einer unbestimmten Zahl (Fig. 1 : 2, 4, 6, 8–10). Dieses Merkmal ist höchstwahrscheinlich phylogenetisch sehr alt und sonach taxonomisch schwerwiegend. Bei den beiden Gattungen ist die Porung sehr fein, bei den meisten Arten sogar noch unbewiesen. Den stelloiden Chloroplast, der bei *Penium* üblich ist, halten wir für ein Ausgangstypus des bei *Gonatozygon* vorkommenden gürtelförmigen Chloroplastes; aber auch bei *Gonatozygon* finden wir, wenn auch nur ziemlich selten (als Atavismus?), stelloide Chloroplaste. Bei keiner dieser beiden Gattungen ist eine deutliche Mitteleinschnürung bekannt; manchmal kommt aber auch eine nur ganz bescheidene Verjüngung an der Teilungsstelle vor (Fig. 1 : 7–9). Es bestehen sogar bestimmte Beziehungen in der Zellform, soweit es sich nicht um eine Konvergenz handelt: z. B. das lange *Penium spirostriolatifforme* W. et G. S. WEST 1902 ähnelt der Art *Gonatozygon sudanense* GRÖNBL. et A. M. SCOTT 1958 und manche *Penia* verlängern die Zellen wenigstens unter gewissen Bedingungen, z. B. *P. margaritaceum* [EHRENB.] BRÉB. 1848 in Kulturen. Kürzere spindelförmige Zellen mit kopfförmigen Enden, die gewissen Varietäten der Art *Gonatozygon brebissonii* DE BARY 1858 ähnlich sind, kommen bei *P. spirostriolatum* BARKER var. *amplificatum* SCHMIDT 1903 und *P. exiguum* W. WEST var. *capitatum* (ROLL) KOSINSK. 1951 vor. Aus der Gattung *Gonatozygon* steht der Gattung *Penium* *G. sudanense* am nächsten; im Gegensatz dazu besitzen z. B. *Penium cylindrus* [EHRENB.] BRÉB. 1848, *P. margaritaceum* [EHRENB.] BRÉB. 1848 u. a. die an *Gonatozygon* anknüpfenden Merkmale. So nahe Beziehungen sind zwischen den Arten der Familien *Gonatozygaceae* und *Mesotaeniaceae* bzw. *Zygnemataceae* untereinander nicht zu finden.

Ich bin deshalb überzeugt, dass man beide Familien, *Gonatozygaceae* und *Desmidiaceae*, in ein gemeinsames überordnetes Taxon einreihen muss. Dabei halte ich es aber für notwendig, beide als selbständige Familien zu behandeln. Erstens sind gewisse, phylogenetisch jüngere Merkmale (bes. die Zell- und Chloroplastform) doch relativ verschieden. Namentlich aber bestehen wesentliche Unterschiede in der Art des Heranwachsens der äusseren Zellwand-

schicht nach erfolgter Zellteilung (was auch in der Skulptur sichtbar wird, siehe oben), ja, vielleicht auch in der Existenz der nichtsegmentierten inneren Schicht bei *Gonatozygaceae*. Diese Merkmale sind übrigens noch durch weitere Beobachtungen zu klären.

Meiner Meinung nach zeigt das folgende Schema die Verwandtschaftsbeziehungen, wie diese nach Auswertung der morphologischen Merkmale abzuleiten sind:

Classis: *Conjugatophyceae*

I. Ordo: *Zygnematales*

1. Familia: *Mesotaeniaceae*

2. Familia: *Zygnemataceae*

II. Ordo: *Desmidiiales*

3. Familia: *Gonatozygaceae*

4. Familia: *Desmidiaceae*

Die Gruppen der *Saccodermæ* und *Placodermæ* sind in meinem Schema mit den beiden Ordnungen, *Zygnematales* und *Desmidiiales*, identisch. Ich bevorzuge die aus dem Stamme eines Familiennamens abgeleiteten Benennungen — wenn auch dies in der Rangstufe der Ordnung nicht obligatorisch ist (Art. 16 u. 17 des Codes) —, so dass auch die Namen *Saccodermæ* und *Placodermæ* zulässig wären. Welchen Wert (Rangstufe) wir den einzelnen Taxa zumessen, halte ich nicht für wichtig. Dies ist mehr eine Frage der Zweckmässigkeit und Gepflogenheit.

2. *Gonatozygon brebissonii* DE BARY 1858

Die Alge wurde ursprünglich unter dem Namen „*Docidium asperum*“ BRÉB. p. p. (in RALFS, 1848) publiziert. Das spezifische Epitheton „*asperum*“ muss man nach dem Art. 69 des Codes für verworfen halten, da es „in verschiedenem Sinne angewendet wird und deshalb seit langem immer wieder zu Irrtum Anlass gegeben hat“. Die Originalbeschreibung schliesst nämlich zwei nomenklatorische Typen ein und von den späteren Autoren wurde das Epitheton „*asperum*“ manchmal für das jetztige *G. monotaenium* DE BARY 1858 (z. B. von ARCHER 1861, RABENHORST 1863 u. 1868, PASCHER 1906), ein anderes Mal wieder für das heutige *G. brebissonii* DE BARY 1858 (z. B. von BRÉBISSEON 1856, CLEVE 1864, HANSGIRG 1888, LÜTKEMÜLLER 1892, 1902) benützt. In der modernen Literatur wird die hier diskutierte Art bloss mit dem Epitheton „*brebissonii*“ bezeichnet.

Unter dieser Art wurde eine ganze Reihe infraspezifischer Taxa beschrieben. Einige davon sind als nomenklatorische Synonyma zu verwerfen:

G. brebissonii var. *gallicum* RACIB. 1885*) ist nach seinem eigenen Zitat ein nomenklatorisches Synonym von *Docidium asperum* BRÉB. in RALFS (1848), Taf. 26 : 6c, und somit auch vom heutigen *G. brebissonii* var. *brebissonii*. Seine Beschreibung dagegen entspricht vollkommen der Art *G. monotaenium* DE BARY (darüber siehe auch LÜTKEMÜLLER 1892, S. 539). Der Name muss deshalb aus mehreren Gründen verworfen werden.

G. brebissonii var. *anglicum* SCHRÖDER (1897, S. 51) ist nach SCHRÖDER's Zitat ebenfalls ein nomenklatorisches Synonym der var. *brebissonii* und deshalb kann auch dieser Name nicht benützt werden (Art. 26 des Codes).

Nach dem Ausschliessen dieser Synonyma bleiben noch einige Varietäten und Formen der Art *G. brebissonii* übrig, die von sehr unterschiedlichem Wert sind. Einige davon basieren auf wertvollen und charakteristischen Merkmalen, andere wiederum sind sehr zweifelhaft.

a. var. *brebissonii* (Fig. 3 : 1—2)

Die „typische“ Varietät in der heutigen Auffassung schliesst solche Zellformen ein, die mehr oder weniger länglich spindelförmig, gegen die Enden zu

*) Die infraspezifischen Taxa „a) *gallicum*“, „b) *vulgare*“, „c) *tatricum*“ und „d) *kjellmanii*“, von RACIBORSKI (1885, S. 66—67) publiziert, sind für Varietäten zu halten, da ihr Verfasser sie selbst so (mit dem polnischen Fachwort „odmiany“) bezeichnete. Demzufolge kommt hier die Anmerkung zum Art. 35 des Codes nicht zur Geltung. In genauen Zitaten sollen sie als „(var.) a) *gallicum*“ usw. bezeichnet werden (Empfehl. 50F des Codes).

allmählich, aber deutlich verjüngt sind, mit kopfförmig erweiterten Enden, deren Scheitel nur leicht konvex ist. Die Skulptur wird sehr unterschiedlich beschrieben. Sie kann aus abgerundeten, stumpf konischen oder geschärften Körnern sowie aus Warzen bestehen, die manchmal wie winzige Stacheln aussehen. Die Dimensionen schwanken sehr (siehe bei der var. *minutum*). Die Länge beträgt bis 300 μm , nach HOMFELD (1929) vor der Teilung bis 440 μm .

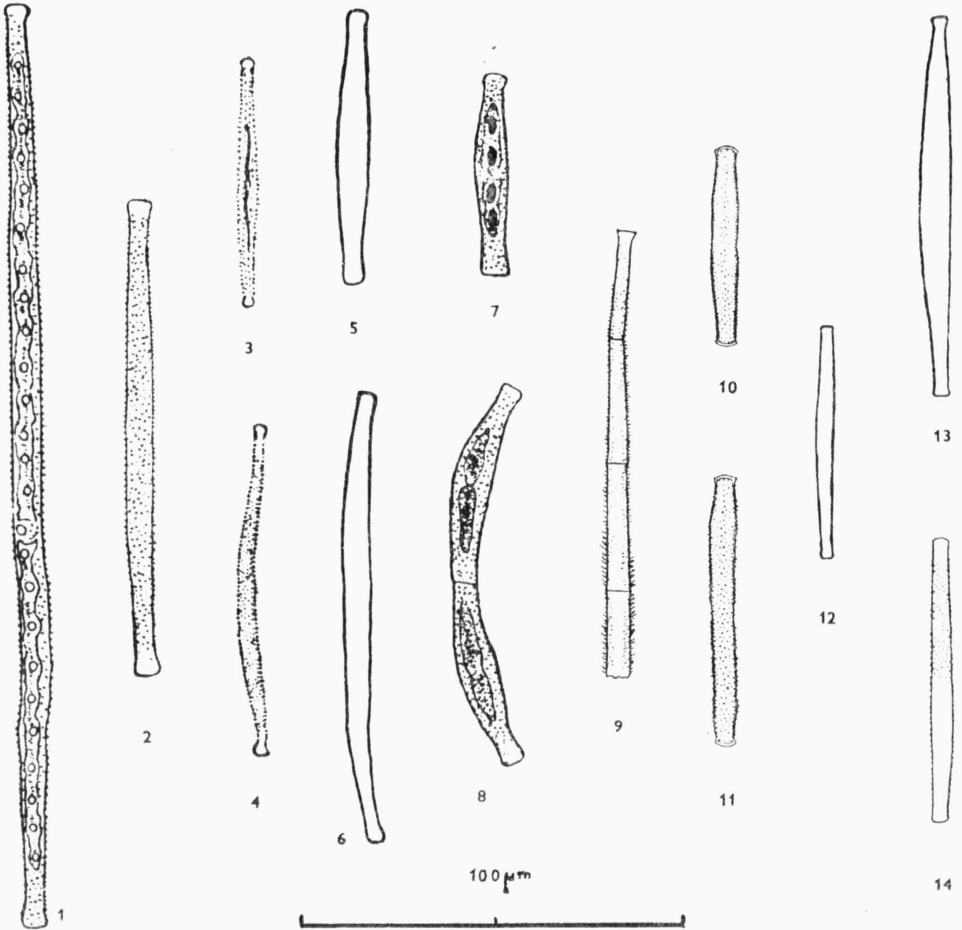


Fig. 3: *Gonatozygon brebissonii*. 1–2: var. *brebissonii*; 3–4: var. *minutum*; 5–6: var. *laeve*; 7–8: var. *kjellmanii*; 9: var. *hirsutum*; 10–11: var. *alpestre*; 12: var. *vulgare*; 13–14: var. *taticum* – 1–2, 4–6: nach W. et G. S. WEST 1904, aus KOSINSKAJA 1952; 3: nach W. WEST 1890; 7–8: nach WILLE 1879, aus KOSINSKAJA 1952; 9: nach A. M. SCOTT et GRÖNBLAD 1957; 10–11: nach RŮŽIČKA 1967; 12–13: nach RACIBORSKI 1885; 14: nach CROASDALE 1955

b. var. *alpestre* RŮŽIČKA 1967 (Fig. 3 : 10–11)

Die Varietät ist durch ihre Zellform charakterisiert: Die Zellen besitzen ein walzenförmiges Mittelstück, besonders in den älteren und längeren Exemplaren. Ihre Enden sind relativ breit, mit deutlich konvexem Scheitel. Die

Skulptur besteht aus locker verstreuten kurzen, aber verhältnismässig kräftigen Stacheln, die bis zu den Apexflächen reichen. Diese Varietät wurde bisher nur in der Hohen Tatra gefunden. Wahrscheinlich ist aber mit ihr auch „*G. brebissonii*“ in MESSIKOMMER (1942, S. 208, Taf. 19 : 6) aus den Alpen identisch. Ihre Variabilität ist zwar noch nicht genügend bekannt, doch ist zu erkennen, dass sie sich deutlich von allen bis jetzt beschriebenen Varietäten derselben Art unterscheidet.

c) var. *hirsutum* A. M. SCOTT et GRÖNBL. 1957 (Fig. 3 : 9)

Die Varietät zeichnet sich durch eine Skulptur aus, die aus haarförmigen Stacheln besteht, welche bei der Art sonst unbekannt sind. Die Zellen sind sehr lang und ihre Enden erweitert, mit scharf eckigen Enden. Sie ist ungenügend bekannt, doch unterscheidet sie sich sehr auffallend von den anderen Varietäten der Art. Vorläufig wurde sie nur in den U.S.A. gefunden, möglicherweise ist aber mit ihr „*G. brebissonii*“ in BENNETT (1888, S. 5, Taf. 1 : 12) aus England identisch; mit Rücksicht auf die Unvollkommenheit der Originalabbildung ist dies jedoch sehr schwer zu beurteilen*).

d) var. *kjellmanii* (WILLE) RACIB. 1885 (Fig. 3 : 7—8)

In der Literatur wird als charakterisches Merkmal die „fein gepunktete Membran“ angeführt. Als Punkte erscheinen zwar auch Poren, hier aber handelt es sich nach einer Bemerkung von W. et G. S. WEST (1904, S. 34) um feine Körner. Solche kommen aber manchmal auch bei der var. *brebissonii* vor. Für ein wichtigeres Unterscheidungsmerkmal halte ich dagegen die Zellform: nach zwei bisher publizierten Abbildungen und nach spärlichen Dimensionsangaben sind die Zellen kurz, gedrunken und mit ziemlich erweiterten Enden. Demzufolge ist die var. *kjellmanii* ebenfalls eine gute Varietät. Sie wird sogar als eine selbständige Art angesehen, obzwar sie von der var. *brebissonii* nicht mehr abweicht, als die obenangeführten Varietäten (darüber siehe auch LÜTKEMÜLLER 1892, S. 540). Weitere Beobachtungen, besonders über die Variabilität, wären sehr wünschenswert. Die f. *minus* W. et G. S. WEST 1904 unterscheidet sich so wenig von ihr (die Zellen sind gerade und werden geringfügig kleiner beschrieben), dass man sie nur als ein Synonym betrachten muss.

e) var. *laeve* (HILSE) W. et G. S. WEST 1901 (Fig. 3 : 5—6)

Das einzige Unterscheidungsmerkmal stellt die scheinbar glatte, skulpturlose Zellwand dar. W. et G. S. WEST selbst (1904, S. 33) machten aber schon darauf aufmerksam, dass bei der Varietät in Wirklichkeit "all intermediate stages occur between the smooth forms and the roughest specimens of typical *G. Brebissonii*". Dies wird auch von PASCHER (1906), W. et G. S. WEST (1912), V. et P. ALLORGE (1930) und SKUJA (1963) bestätigt. Die glatte Zellwand stellt hier also kein genetisch ständiges Merkmal dar. OYE et EVENS (1941, S. 246) schliessen aus ihren Beobachtungen, dass var. *laeve* in Wirklichkeit

* P. COMPÈRE (1966): Algues du Sahara et de la région du lac Tchad, Bull. Jardin bot. nat. Belgique 32 : 109 — 288 beschrieb (l. c. S. 211, Fig. 163) vor einiger Zeit eine fast identische Alge als eine neue Art "*Gonatozygon bourrellyanum*", ohne var. *hirsutum* zu erwähnen. Wenn auch beide Algen nicht identisch sein sollten (nach den Abbildungen ist es nicht ausgeschlossen, dass die Skulpturen leicht abweichend sind), so stehen sie offensichtlich einander sehr nahe (Apex, Gürtelbandbildung!).

nur eine unbeständige, durch Einwirkung ungünstiger äusserer Bedingungen gebildete Abweichung ist. Ähnliche „morphae“ mit reduzierter Skulptur sind bei einer ganzen Reihe von Zieralgen bekannt und man kann sie taxonomisch nicht bewerten. Höchstwahrscheinlich ist demnach var. *laeve* keine selbständige Varietät und gehört nur in die Synonymik der var. *brebissonii*, ev. auch der var. *minutum*, mit welchen sie völlig in Zellform und Dimensionen übereinstimmt.

f) var. *vulgare* RACIB. 1885 (Fig. 3 : 12)

Die Varietät ist vom taxonomischen Standpunkt aus gesehen sehr problematisch. Ihre Diagnose und Dimensionen entsprechen der var. *minutum*. Gewisse Unterschiede sind nur auf der Originalabbildung (RACIBORSKI 1885, Taf. 5/14 : 10, fig. nostra 3 : 12) zu finden: die Enden sind ziemlich breit und flach, die Zellform mehr walzen- als spindelförmig (vgl. Fig. 3 : 12 mit 3 : 3—4!). Es bleibt jedoch fraglich, wie weit man sich auf die Genauigkeit der unvollkommenen Abbildung von RACIBORSKI verlassen kann. Obzwar die Varietät als „*vulgare*“ benannt wurde, ist sie bis jetzt nur von der polnischen Seite der Hohen Tatra bekannt. Sehr ähnliche, aber grössere Formen publizierte auch CROASDALE (1955, S. 518, Taf. 3 : 3—5) aus Alaska, leider ohne Detailabbildungen, und zwar als „var. *tatricum* RACIB.“, obwohl die Zellform von dieser Varietät ziemlich abweicht (vgl. Fig. 3 : 14 mit 3 : 13!).

In der Literatur pflegt var. *vulgare* als taxonomisches Synonym der var. *minutum* (W. WEST) W. et G. S. WEST 1901 zu erscheinen. In diesem Falle hätte aber in der Rangstufe der Varietät das ältere Epitheton „*vulgare*“ die Priorität (Art. 11 des Codes), wenn auch das jüngere Epitheton „*minutum*“ schon seit vielen Jahren ganz allgemein benützt wird. Für unzulässig nach dem Art. 24, Abs. 2 des Codes kann man das Epitheton „*vulgare*“ nicht behalten, da kaum anzunehmen ist, dass es den nomenklatorischen Typus der Art enthält; für diese Zwecke benützte RACIBORSKI das Epitheton „*genuinus*“. Meiner Meinung nach ist es möglich, var. *vulgare* vorläufig als selbständiges Taxon weiterzuführen. Sonach wäre es nicht nötig, das gebräuchliche Epitheton „*minutum*“ zu ändern.

g) var. *minutum* (W. WEST) W. et G. S. WEST 1901 (Fig. 3 : 3—4) und verwandte Varietäten

In der Literatur ist die Varietät allgemein als var. *minutum* „W. et G. S. WEST“ bezeichnet. Ihr nomenklatorisches Synonym ist aber *Gonatozygon minutum* W. WEST 1890 und nach dem Art. 49 des Codes muss der erste Autor ebenfalls in Klammern angeführt werden: var. *minutum* (W. WEST) W. et G. S. WEST.

Ausser den Dimensionen kann man der Literatur kein anderes Merkmal entnehmen, das var. *minutum* von der var. *brebissonii* unterscheiden würde. Durch eine ausführlichere Erwägung gelangen wir aber zur Ansicht, dass auch die Dimensionen hier ein sehr problematisches Unterscheidungsmerkmal darstellen.

Ein Autor kann ein neues Taxon nur auf Grund derjenigen Exemplare oder Angaben beschreiben, die ihm zur Verfügung stehen. Diese umfassen aber zumeist nicht die ganze Variabilität des Taxons. Aus diesem Grunde kann man die Autodiagnose nie als ein unveränderliches Dogma ansehen. Erst eine spätere Erforschung erweitert die Grenzen der Variabilität der Merkmale und es dauert manchmal Jahrzehnte, bevor man die Variabilitätsgrenzen erschöpfend kennt und die Diagnose für definitiv ergänzt halten kann. Dies ist eben auch bei der var. *minutum* der Fall.

Ursprünglich schien sie durch eine grosse Lücke in der Zelllänge von var. *brebissonii* abgetrennt zu sein. W. et G. S. WEST (1904, S. 32—33) führten die Dimensionen für var. *minutum* mit $47,5 - 67,5 \times 4,2 - 7 \mu\text{m}$ an, für var. *brebissonii* mit $162 - 288 \times 6,8 - 10,8 \mu\text{m}$, sonach befand sich

in den Längenangaben eine Lücke von fast 100 μm . Im Laufe der Zeit wurden aber immer weitere Fälle bekannt, in denen die Dimensionen die ursprünglich angegebenen Grenzen überschritten und die Lücke zwischen ihnen ausfüllten. Manche davon wurden als selbständige Varietäten oder Formen beschrieben. So entstand eine kontinuierliche Reihe, in der sich die beschriebenen Taxa nur durch ihre Dimensionen unterscheiden: var. *minutum* (W. WEST) W. et G. S. WEST 1901, var. *minus* COSANDEY 1934, var. *atricum* RACIB. 1885, var. *intermedium* SCHRÖDER 1917, f. *gracillimum* TURN. 1892 und var. *brebissonii*.

In der modernen Literatur werden aus dieser Varietätengruppe zumeist nur zwei anerkannt, var. *brebissonii* und var. *minutum*, aber was ihre Dimensionen betrifft, so sind deren Grenzen sehr unbestimmt festgesetzt. Z. B. ist nach KOSINSKAJA (1952, S. 107) var. *minutum* „durch weit kleinere Dimensionen charakterisiert“. In Wirklichkeit fällt die von der Autorin für die Varietät angegebene Zellbreite (6 μm) in die Breite von var. *brebissonii* (5–10 μm) hinein, ebenso ist es mit dem Verhältnis der Länge zur Breite. Demnach bleibt nur die Zelllänge übrig. KOSINSKAJA spricht bei var. *minutum* von 52 μm (während bei var. *brebissonii* von 108–291 μm), W. WEST (1890, S. 282) gibt in seiner Originalbeschreibung 74 μm und später (1892, S. 114) 62–85 μm an, und W. et G. S. WEST (1904, S. 33) 47,5–67,5 μm . Falls also wirklich eine natürliche Grenze zwischen den Dimensionen der beiden Varietäten existiert, wäre es notwendig, dieselbe erst nachzuweisen und genau sicherzustellen.

G. brebissonii kommt ziemlich selten vor und ich konnte keine statistische Bewertung des Naturmaterials durchführen. Ich versuchte es aber nach Literaturangaben. In das beigegefügte Diagramm (Fig. 4) habe ich mehr als 50 Längenangaben von allen Varietäten und Formen einbezogen, die in den Kreis der var. *brebissonii* und var. *minutum* (ohne var. *laeve*) gehören, ohne Rücksicht darauf, wie sie die einzelnen Autoren benannt oder determiniert haben. (Etwa 30 weitere Angaben mit nur je einer Längenangabe wurden nicht in das Diagramm eingetragen, da sie keine so grundsätzliche statistische Charakteristik enthalten, wie dies bei einem Intervall der Fall ist.) Dem Diagramm ist keine Grenze zu entnehmen, die auf zwei (oder mehrere) Varietäten schliessen liesse.

Einen weiteren Beweis bildet das Variationspolygon, in dem auf der Achse y die Frequenz der Fälle — wie oft von verschiedenen Verfassern eine gewisse Zelllänge festgestellt wurde — aufgetragen wird (Fig. 4, unten). Die Distribution ist trotz einer ziemlich kleinen Anzahl der Fälle sehr fließend und die resultierende Kurve ist sehr regelmässig. Sie ist asymmetrisch in Richtung gegen die grösseren Zelllängen durchgezogen, was für längere Zieralgenarten charakteristisch ist und mit den Unregelmässigkeiten bei der Zellteilung zusammenhängt. In den gleichen Proben habe ich auch die Angaben über die Zellbreite und das Verhältnis Länge : Breite überprüft. Die Ergebnisse, die ich hier nicht extra präzisiere, waren analog.

Die Dimensionen bei den Zieralgen bilden niemals ein taxonomisch besonders wertvolles Merkmal, da sie unter dem Einfluss äusserer Bedingungen, z. B. bei verschiedenen Temperaturen, veränderlich sind. Davon kann man sich leicht durch einfache Experimente (RŮŽIČKA in mser.) überzeugen. Bei solchen Zieralgen, die unter dem Einfluss von ökologischen Umständen eher die Zelllänge als die Breite ändern (und darunter gehören auch die *Gonatozygaceae*) oder bei denen sogar die längeren Zellen schmaler sind oder umgekehrt, ist nicht einmal das Verhältnis Länge : Breite ein verlässliches Merkmal. Bei der Gattung *Gonatozygon* kann man demnach auf keinen Fall an Hand der Unterschiede in den Dimensionen und deren Verhältnisse die innere Taxonomie der einzelnen Arten aufbauen. Das gleiche gilt auch für die var. *brebissonii* und deren Verwandtschaftskreis zu.

Damit will ich aber nicht sagen, dass so beträchtliche Unterschiede in den Dimensionen, wie sie z. B. zwischen den Funden von BECK-MANNAGETTA (1931, S. 260) mit der Länge von 24,1 bis 51,7 μm und IRÉNÉE-MARIE (1952, S. 32) mit 195–263 μm bestehen, nur durch das Milieu verursacht werden. Ich halte es für wahrscheinlich, dass sich das Taxon var. *brebissonii* (im weiteren Sinne) aus einer ganzen Reihe von Stämmen zusammensetzt, die durch genetisch fixierte durchschnittliche Dimensionen abweichen, vielleicht auch durch gewisse andere kleine Merkmale. Die Frequenz dieser Dimensionen, von den kleinsten bis zu den grössten, ist aber offensichtlich kontinuierlich verteilt, etwa so, wie es das Variationspolygon in der Fig. 4 angibt.

Ausser der Variabilität der Dimensionen wurden andere Merkmale bei den diskutierten Varietäten bisher nur ungenügend beachtet. Wenn wir diese anderen Merkmale aus der Literatur herausuchen, stellen wir fest, dass die Autoren in ihren Beschreibungen der einzelnen Varietäten und Formen, von den Dimensionen abgesehen, nur mit anderen Worten dieselben Merkmale wiederholen, die auch bei der var. *brebissonii* vorkommen.

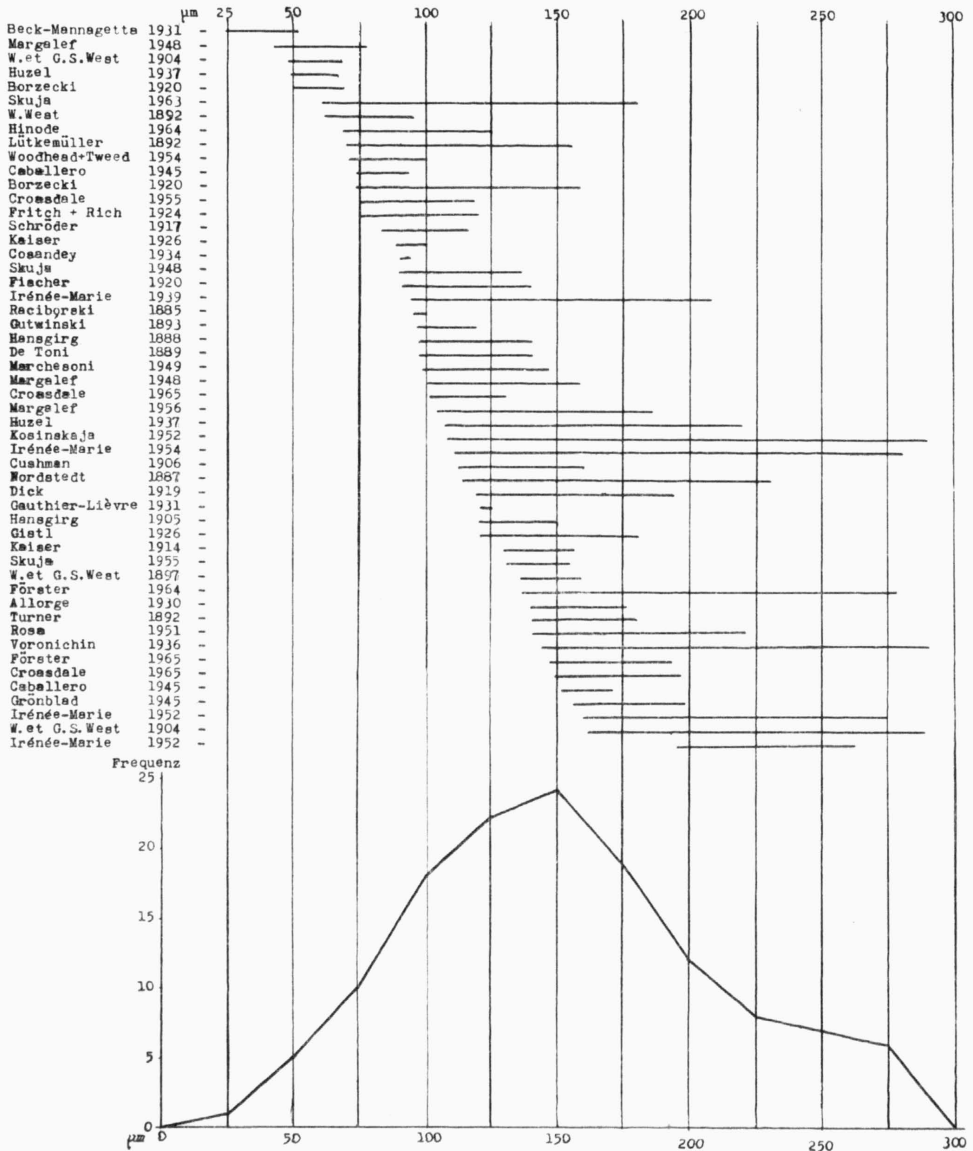


Fig. 4: Zellängen bei den Varietäten aus dem Kreis von *Gonatozygon brebissonii* var. *brebissonii* (nach verschiedenen Autoren) und Variationspolygon der Frequenz dieser Längen. Aus dem Diagramm ist kein Anzeichen über das Vorhandensein von zwei oder mehreren Varietäten ersichtlich.

So z. B. wird var. *minutum* von W. et G. S. WEST (1904, S. 33) wie folgt beschrieben: „Cells . . . subcylindrical, and narrowed towards the poles; cell-wall minutely granulate“, und von KOSINSKAJA (1952, S. 107): „ist . . . mit den nicht selten gekrümmten, gegen die Enden zu verjüngten Zellen charakterisiert . . . Die Zellmembranen dicht und zart granuliert“. COSANDEY (1934, S. 442) bemerkt selbst, dass seine var. *minus* von der var. *brebissonii* nur in den Dimensionen abweicht. Die Diagnose von der var. *tatricum* RACIBORSKI (1885, S. 67) lautet: „G. angustum, elongatum; cellulis rectis, subfusiformibus . . . a medio in utrumque finem sensim attenuatis, utroque apice dilatato, truncato. Membrana in apicibus ipsis cellulae et prope eos laevis, caeterum muricato-aspera“. Schon LÜTKEMÜLLER (1892, p. 540) machte darauf aufmerksam, dass die var. *tatricum* völlig mit der var. *brebissonii* übereinstimmt. CROASDALE (1955, S. 518, Taf. 3 : 3–5) bestimmte ihre Funde auch als var. *tatricum*, wenn auch sich dieselben der var. *vulgare* RACIB. nähern (siehe oben). Durch Vergleiche mit der gleichzeitig veröffentlichten var. *brebissonii* (l. c., Taf. 3 : 2) stellt man fest, dass sie den Unterschied ebenfalls nur in der ein wenig abweichenden Zelllänge sieht. Für var. *intermedium* gibt SCHRÖDER (1917, S. 690) keine andere Merkmale als die Dimensionen an. F. *gracillimum* TURNER (1892, S. 24) wird wie folgt beschrieben: „G. gracile, angustissimum, elongatum; cellulis rectis, fusiformibus, . . . medium paro tumidis, versus apicem sensim attenuatis, apicibus dilatatis, truncatis“. Über var. *laeve* wurde bereits gesprochen. Wir finden hier also keine klar definierten und charakteristischen Merkmale, durch die sich diese Taxa von der var. *brebissonii* und auch untereinander unterscheiden würden.

Doch halte ich es für möglich, dass gewisse ständige, genetisch fixierte Unterschiede auch bei dieser Varietätengruppe bestehen und festgestellt werden können. Was die Zell- und Scheitelform betrifft, kann man sie vorläufig mangels genauer Angaben nicht beurteilen. Bezüglich der Skulptur ist bekannt, dass sie verschiedenartig sein kann, doch fehlen bis heute auch hierfür ausführlichere Daten. Es wäre von grösstem Nutzen, wenn Verfasser, die ein reicheres Material von *G. brebissonii* finden, genaue und präzise Angaben sowohl über die Dimensionen, als auch über andere Merkmale publizierten. Insbesondere sollten sie genaue Abbildungen der Zellen mit sämtlichen wichtigen Details (Scheitel, Skulptur) in einem genügend grossen Massstabe beifügen. Nur auf diese Weise wird es möglich sein, die innere Taxonomie der Art zu Ende zu führen. Dasselbe gilt natürlich auch für manche andere Zieralgenart. Die Algentaxonomie wäre heute weit mehr fortgeschritten, wenn sich die Autoren dessen bewusst gewesen wären, dass eine ausführliche Publikation einer einzigen Art mit allen Details einen grösseren Wert hat, als ein Verzeichnis zahlreicher Arten ohne genaue Abbildungen.

Abschliessend stehen wir vor der Frage, ob wir vorläufig, bevor unsere Kenntnisse reicher geworden sind, die bisherige Gliederung in var. *brebissonii* und var. *minutum* beibehalten sollen, oder, ob wir versuchen sollten, ein anderes System aufzubauen. Meiner Meinung nach würde es nur zu Konfusionen führen, wenn man übereilt das bisherige, wenn auch problematische System, durch ein anderes ersetzt, das nur von Vermutungen des jeweiligen Autors abhängig ist. Ich selbst halte es für geeigneter, vorläufig auch für Populationen mit kleinen Dimensionen einfachen den Namen „var. *brebissonii*“ zu benützen. Weiters halte ich es auch nicht für nachteilig, var. *brebissonii* und var. *minutum* so wie bisher zu unterscheiden, insofern man sich dessen bewusst ist, dass diese Gliederung nur künstlich und somit provisorisch ist.

Zusammenfassung

Der Verfasser unterzieht die Algen der Familie *Gonatozygaceae* einer nomenklatorischen und taxonomischen Analyse. Diese Familie unterscheidet sich von den Familien *Mesotaeniaceae* und *Zygnemataceae* und von der Gruppe der *Saccodermae* überhaupt in den phylogenetisch alten und taxonomisch wichtigen Merkmalen: Segmentation der Zellwand sowie Existenz der Skulptur und der Poren (oder ihnen analogen Organen). *Gonatozygaceae* und *Zygnemataceae* bzw. *Mesotaeniaceae* ähneln zwar einander sehr in der Zell- und Chloroplastform, doch sind diese Merkmale höchstwahrscheinlich jünger und taxonomisch weniger bedeutend; möglicherweise handelt es sich

hierbei nur um eine Konvergenz. Es wäre vollkommen falsch, die angeführten Familien miteinander zu verbinden oder die *Gonatozygaceae*, wenn auch als eine selbständige Familie, in die Gruppe der *Saccodermatae* einzureihen, wie es meistens auch in der modernsten Literatur der Fall ist.

In den oben erwähnten wichtigen Merkmalen (Segmentation, Skulptur, Porung) stimmen dagegen die *Gonatozygaceae* mit der Familie *Desmidiaceae* und mit der Gruppe der *Placodermatae* überein. Besonders nahe stehen sich die Gattungen *Gonatozygon* und *Penium*. Bei den beiden kommt ein sog. Untypisches periodisches Ergänzungswachstum (LÜTKEMÜLLER 1902) vor, wenn auch das Heranwachsen der Zellwand nach vorausgegangener vegetativer Zellteilung wahrscheinlich nicht identisch ist. Auch andere Merkmale sind analog. Der Verfasser verbindet also beide Familien zu einem gemeinsamen höheren Taxon.

Die innere Taxonomie der Art *Gonatozygon brebissonii* DE BARY bleibt noch immer problematisch. Als gut charakterisierte Varietäten können var. *alpestre*, var. *hirsutum* und var. *kjellmanii* betrachtet werden. Var. *vulgare* stimmt in ihrer Beschreibung mit der var. *minutum* überein und gewisse Unterscheidungsmerkmale sind nur in der ungenauen Originalabbildung vorhanden. Wenn wir aber beide Varietäten als taxonomische Synonyma gelten lassen, so hätte in der Rangstufe der Varietät das ältere Epitheton „*vulgare*“ Priorität vor dem zwar allgemein benützten aber jüngeren „*minutum*“. Var. *laeve* ist mit der var. *brebissonii* durch Übergangsformen verbunden und nach OYE et EVENS (1941) ist sie nur eine unbeständige, durch ungünstige Lebensbedingungen entstandene morpha. Var. *minutum* kann man von var. *brebissonii* nach den bisherigen Literaturangaben nur durch die Dimensionen unterscheiden. Mittels einer ausführlicheren Analyse stellt man jedoch fest, dass in Wirklichkeit auch innerhalb der Dimensionen keine natürliche Grenze besteht und dass auch kontinuierliche Übergänge vorhanden sind. Übrigens sind die Dimensionen bei den Zieralgen kein verlässliches Unterscheidungsmerkmal. Sie ändern sich leicht auch mit den Lebensbedingungen (z. B. der Temperatur). Solange man kein anderes verlässlicheres Merkmal findet, ist die Unterscheidung nach Dimensionen nur künstlich.

Souhrn

Autor podrobuje nomenklatorickému a taxonomickému rozboru řasy z čeledi *Gonatozygaceae* (*Conjugatophyceae*, *Chlorophyta*). Tato čeleď bývá i v moderní literatuře uváděna ve vztah s čeleděmi *Mesotaeniaceae* a *Zygnemataceae* a se skupinou *Saccodermatae* vůbec. Liší se však od nich přítomností vývojově starobylých a taxonomicky velmi závažných znaků: segmentováním buněčné stěny, existencí pórů (nebo jim obdobných orgánů) a skulptury. Je sice nesporné, že tvarem buněk a chloroplastů jsou si *Gonatozygaceae* a *Zygnemataceae* velmi podobné, ale tyto znaky jsou pravděpodobně vývojově mladší a tedy taxonomicky méně významné; je také možné, že jde jen o konvergenci. Je proto chybné, uvedeně čeledi spojovat nebo *Gonatozygaceae* zařazovat do skupiny *Saccodermatae*, byť jako samostatnou čeleď.

V uvedených důležitých znacích se *Gonatozygaceae* naproti tomu shodují s čeledí *Desmidiaceae* a se skupinou *Placodermatae* vůbec. Blízké jsou si zejména rody *Gonatozygon* a *Penium*. U obou se vyskytuje tzv. „Untypisches periodisches Ergänzungswachstum“ (LÜTKEMÜLLER 1902), i když dorůstání buněčné stěny po vegetativním dělení je snad v podrobnostech odlišné. I jiné znaky jsou shodné nebo obdobné. Autor řadí proto obě čeledi, *Gonatozygaceae* i *Desmidiaceae*, do společného vyššího taxonu.

Vnitřní taxonomie druhu *Gonatozygon brebissonii* DE BARY je dosud problematická. Jako dobře charakterisované variety se jeví var. *alpestre*, var. *hirsutum* a var. *kjellmanii*. Var. *vulgare* se diagnosou shoduje s var. *minutum*, rozlišovací znaky mezi oběma lze nalézt jen na nepřesné původní kresbě. Pokud bychom však obě variety uznali za taxonomická synonyma, jak je obvyklé v novější literatuře, mělo by v hodnotě variety přednost starší epiteton „*vulgare*“ před obecně užívaným, ale mladším „*minutum*“. Var. *laeve* je spojena s var. *brebissonii* přechodnými tvary a podle OYE et EVENS (1941) je jen nestálou morfou, vyvolanou nepříznivými životními podmínkami. Var. *minutum* lze podle dosavadních údajů v literatuře odlišit od var. *brebissonii* jen podle rozměrů. Podrobnějším rozбором (viz diagr. fig. 4) však zjistíme, že ve skutečnosti v rozměrech neexistuje žádná přirozená hranice a že se vyskytují zcela plynulé přechody. Ostatné rozměry jsou u krásivek nespolehlivým znakem, méně se podstatně i vlivem životních podmínek (např. teploty). Dokud nebude zjištěn žádný jiný, spolehlivější rozlišovací znak, je rozdělování variet jen podle rozměrů nutno považovat za umělé.

Literatur

- BECK-MANNAGETTA G. (1931): Die Algen Kärntens. Erste Grundlagen einer Algenflora von Kärnten. — Beih. bot. Cbl. 47/2 : 211—342.
BENNETT A. W. (1888): Fresh-water Algae (including Chlorophyllous Protophyta) of the English Lake District. II. — J. roy. micr. Soc., London, 1888 : 1—6.

- CHARDARD R. (1964): Étude de l'ultrastructure de deux Algues Zygothécées: *Mesotaenium caldaricum* et *Penium margaritaceum*. — *Rev. Cytol. Biol. végét.* 27 : 77—93.
- COSANDEY F. (1934): Contribution à la connaissance des Desmidiacées des environs de Sainte-Croix. — *Mém. S. p. vaud. Sc. nat.* 4 : 415—521.
- CROASDALI H. (1955). *Freshwater algae of Alaska. I. Some Desmids from the interior.* — *Farlowia* 4 : 513—565.
- HANSGIRG A. (1905): Grundzüge der Algenflora von Niederösterreich. — *Beih. bot. Cbl.* 18/2 : 417—522.
- IRÉNÉE-MARIE FRÈRE (1952): Desmidiées de la région de Québec. 4e Partie. — *Naturaliste canad.* 79 : 11—45.
- KOSINSKAJA J. K. (1952): Mezoteniévyje i gonozogivnye vodorosli. — *Flora spor. Rast. SSSR*, tom 2, sect. 1 : 1—163.
- KRIEGER W. (1933, 1935): Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der aussereuropäischen Arten. 1. Teil. — In Rabenhorst's Kryptogam. Fl. Dtsch. Öst. Schweiz, tom 13, sect. 2, fasc. 1, pars 1 (1933), 2 (1935) : 1—375.
- LANJOUW J. et al. (1966): Internationaler Code der botanischen Nomenklatur. — Utrecht.
- LÜTKEMÜLLER J. (1892): Desmidiaceen aus der Umgebung des Attersees in Oberösterreich. — *Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien* 42 : 537—570.
- (1902): Die Zellmembran der Desmidiaceen. — *Cohn's Beitr. Biol. Pfl.* 8 : 347—414.
- (1905): Zur Kenntnis der Gattung *Penium* Bréb. — *Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien* 55 : 332—337.
- MESSIKOMMER E. (1942): Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. — *Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz* 24 : 1—452.
- MIX M. (1968): Zur Feinstruktur der Zellwände in der Gattung *Penium* (Desmidiaceae). — *Ber. dtsch. bot. Ges.* 80 : 715—721.
- OYE v. P. et EVENS F. (1941): Etude biologique des Desmidiées de l'étang du Kraenepoel (Belgique). — *Biol. Jaarb.* 8 : 171—299.
- RACIBORSKI M. (1885): De nonnullis Desmidiaceis novis vel minus cognitis, quae in Polonia inventae sunt. — *Pamięt. Wydz. 3 Akad. umiej., Kraków*, 10 : 57—100.
- RALFS J. (1848): *The British Desmidiaceae.* — London.
- SCHRÖDER B. (1897): Die Algen der Versuchsteiche des Schles. Fischereivereins zu Trachenberg. — *Forschungsber. biol. Stat. Plön* 5 : 29—66.
- (1917): Phytoplankton aus dem Schlawasee. — *Ber. dtsch. bot. Ges.* 35 : 681—695.
- SCHULZ P. (1923): Plankton-Desmidiaceen. — *Bot. Arch.* 4 : 249—262.
- TEILING E. (1952): Evolutionary studies on the shape of the cell and of the chloroplast in desmids. — *Bot. Not.* 1952 : 264—306.
- TURNER W. B. (1892): *Algae aquae dulcis Indiae orientalis. The fresh-water Algae (principally Desmidiaceae) of East India.* — *K. svenska Vetensk.-Akad. Handl.* 25 (5) : 1—187.
- WEST G. S. et FRITSCH F. E. (1927): *A treatise on the British freshwater algae.* — Cambridge.
- WEST W. (1890): *Contribution to the Freshwater Algae of North Wales.* — *J. roy. micr. Soc.*, London, 1890 : 277—306.
- (1892): *A Contribution to the Freshwater Algae of West Ireland.* — *J. Linnean Soc., Bot.*, London, 29 : 103—216.
- WEST W. et G. S. (1904): *A monograph of the British Desmidiaceae. Vol. 1.* — London.

Recensent: B. Fott