

Interessante Zieralgen aus der Hohen Tatra I.

Zajímavé krásivky z Vysokých Tater I

Jiří R ů ž i č k a

Laboratorium für experimentelle Algologie
der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Třeboň

Eingegangen am 8. Dezember 1966

Abstrakt — Das West-Tatra- und Hohe-Tatra-Gebirge stellt einen reichen Fundort für Zieralgen dar. Der Verfasser hat hier fast 300 Arten gefunden und beabsichtigt, die interessantesten von ihnen fortlaufend zu publizieren. In diesem Aufsatz werden 6 Taxa aus der Familie der *Mesotaeniaceae*, 1 Taxon der *Gonatozygaceae* und 1 der *Desmidiaceae* beschrieben. Die wichtigsten biometrischen und ökologischen Daten sowie genaue Abbildungen sind für jedes Taxon beigelegt, falls notwendig, auch taxonomische und nomenklatorische Erwägungen. Zwei der hier besprochenen Taxa sind neu.

Das Gebiet des West-Tatra- und des Hohen-Tatra-Gebirges stellt einen reichen Fundort von interessanten Algen, darunter auch Zieralgen, dar. Ihrer Erforschung blieb die tschechoslowakische Wissenschaft noch vieles schuldig. Als Zieralgen bezeichnen wir traditionsgemäss drei von vier Familien der Konjugaten (*Conjugatophyceae*, *Chlorophyta*), nämlich *Mesotaeniaceae*, *Gonatozygaceae* und *Desmidiaceae*. Diese Familien sind einander morphologisch ziemlich ähnlich und sie werden auch mit denselben Methoden erforscht. Sie bilden aber keine gemeinsame taxonomische Gruppe, die zu der vierten Familie (Jochalgen, *Zygnemataceae*) im Gegensatz steht.

Über die Algen aus der polnischen Hohen Tatra wurde schon im Jahre 1909 ein Gesamtwerk publiziert: R. GUTWIŃSKI, *Flora Algarum montium Tatrensi*. Die Zieralgen nehmen dort eine bedeutende Stelle ein und stellen mit ihren 197 Arten die zweitgrösste Gruppe nach den Kieselalgen (*Bacillariophyceae*) mit 275 Arten dar. Alle anderen Algen teilen sich in die restlichen 154 Arten. Insgesamt gibt GUTWIŃSKI also aus dem polnischen Tatra-Gebirge 626 Algenarten an; die tatsächliche Zahl der dort vorkommenden Algen ist allerdings viel grösser. Diese Arbeit von GUTWIŃSKI ist noch heutzutage eine wichtige Quelle für das Studium der Zieralgen des Hohen-Tatra-Gebirges. Leider entsprechen seine Determinationen nicht immer den modernen Ansichten, und, was noch schlimmer ist, seine Beschreibungen sind manchmal mangelhaft, die Abbildungen karg und ungenau, so dass oft Zweifel darüber bestehen, welche Alge GUTWIŃSKI unter einem gewissen Namen überhaupt meinte.

Die bisher publizierten Angaben über die Zieralgen von der tschechoslowakischen Seite der Hohen Tatra sind ungenügend. Sie sind in mehr als 20 Aufsätzen mit unterschiedlich wissenschaftlichem Wert beschrieben worden und die gesamte Anzahl der dort angegebenen Arten umfasst nur einige Zehner. GUTWIŃSKI führte in der zitierten Arbeit vom Jahre 1909 auch Zieralgen

von einigen Fundorten in der Slowakei an. Sonst waren es bis zum zweiten Weltkrieg nur ungarische Verfasser, besonders G. ISTVÁNYFI (eine floristische Arbeit, die auszugsweise im Jahre 1887 und im ganzen Wortlaut im Jahre 1888 publiziert wurde), A. SCHERFFEL (ein floristischer Aufsatz im Jahre 1914, siehe auch drei Arbeiten über die Parasiten der Zieralgen im Jahre 1926) und E. KOL (neun Aufsätze mit verschiedenem Inhalt in den Jahren 1926 bis 1949). Erst in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts schenken auch tschechoslowakische Algologen den Zieralgen der Hohen Tatra Beachtung: K. ROSA (zwei Arbeiten über Edaphon aus dem Gebiet der Javorina in den Jahren 1957 und 1963) und J. RŮŽIČKA (vier floristisch-taxonomische Aufsätze in den Jahren 1959, 1962, 1963 und 1964). Zu einer gesamten Bearbeitung der Zieralgenflora aus diesem Gebiet ist es aber bis heute noch nicht gekommen.

Mit der Erforschung der Zieralgen aus dem West-Tatra- und Hohen-Tatra-Gebirge habe ich mich seit dem Jahre 1954 beschäftigt. Ich danke der Verwaltung des TANAP (Tatra-Nationalpark) für ihre Hilfe, die sie mir dabei einigemal geleistet hat. Ich habe etwa 550 Proben bearbeitet und in ihnen fast 300 Zieralgenarten festgestellt. Wahrscheinlich ist aber die wirkliche Zahl der Arten noch etwas grösser. Manche dieser Arten wurden bisher noch nicht aus der Tschechoslowakei publiziert, manche sind vorläufig nur von einem oder wenigen Fundorten des Auslandes bekannt, meistens aus den Alpen oder aus Gebieten jenseits des Polarkreises. Alpine oder boreo-alpine Typen sind unter den Tatra-Zieralgen mit einem hohen Prozentsatz vertreten.

Die interessantesten der festgestellten Zieralgen beabsichtige ich fortlaufend zu publizieren.

1. *Roya anglica* G. S. WEST 1920

(Abb. 1: 1—5, Tab. XXI, 8—9)

D i m.: $42-103 \times 6-8 \mu\text{m}$; long.: lat. $6.2-14.7$; lat. ap. $5-6.5 \mu\text{m}$; 3—9 pyrenoidea in cellula una.

Roya anglica ist der Art *R. obtusa* sehr ähnlich. W. KRIEGER (1933) stellte sie sogar zu dieser Art als eine Varietät, *R. obtusa* var. *anglica* (G. S. WEST) W. KRIEG. Sie sieht besonders der unter sub 2 angeführten *R. obtusa* var. *minor* auffallend ähnlich, wie dies auch aus den Abbildungen ersichtlich ist (vgl. Fig. 1—5 mit 6—9!). Bei den beiden Algen sind die Zelldimensionen und die Zellform fast identisch, und manchmal auch die Form der Apizes. Unterscheidungsmerkmale sind, wie folgt: *R. anglica* hat gewöhnlich Endvakuolen, die manchmal 1 bis mehrere Körner besitzen. Ihr Chromatophor ist nicht nur eine flache Leiste, sondern im Querschnitt kreuzförmig und die zum Beobachter senkrecht stehenden Leisten offenbaren sich als ein dunkler Längsstreifen, der sich aber nicht immer über die ganze Länge des Chromatophors erstreckt. Ein weiteres Merkmal ist vielleicht die Verjüngung der Zellenden knapp unter dem Apex (Fig. 5 u. a.; vgl. auch GRÖNBLAD 1935), die ich bei *R. obtusa* nie beobachtet habe. Diese Merkmale sind aber nicht bei allen Zellen gleichzeitig entwickelt. Es ist demnach notwendig, immer eine grössere Zahl von Exemplaren aus einer Population zu studieren, um eine richtige Bestimmung durchführen zu können. Andere in der Literatur angeführte Unterscheidungsmerkmale haben nach meinen Erfahrungen nur geringen Wert.

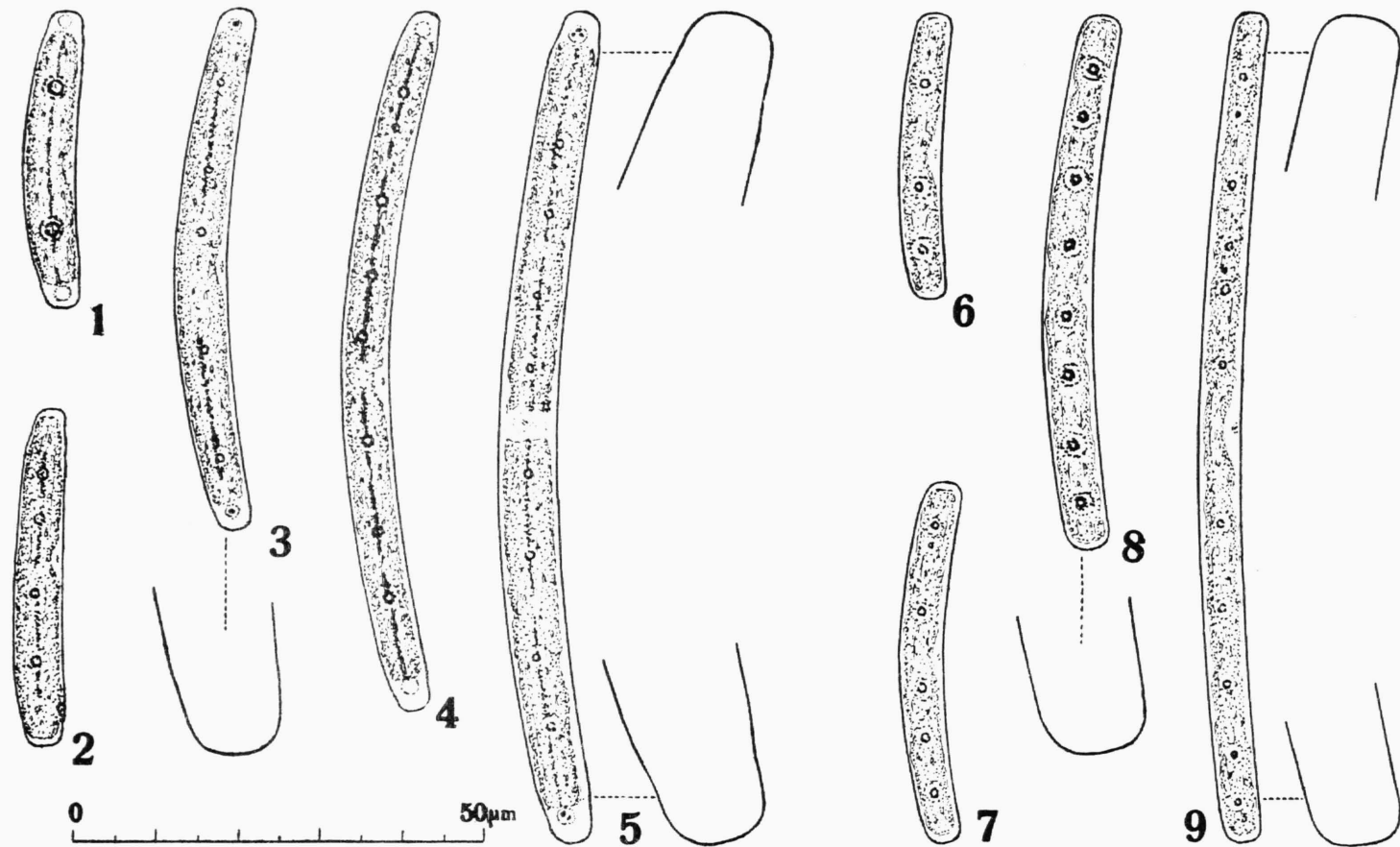


Abb. 1. — 1—5: *Roya anglica* G. S. WEST — 6—9: *Roya obtusa* (BRÉB.) W. et G. S. WEST var. *minor* (RACIB.) GUTW.

Bei den Exemplaren von *R. anglica* aus der Hohen Tatra kamen die Endvakuolen fast in allen Fällen vor (siehe aber das Exemplar ohne Vakuolen, Fig. 2!), gewöhnlich ohne Körner, seltener mit 1—3 Körnern (Fig. 3 u. 5). Die Längsleisten waren wenigstens teilweise an den Chromatophoren der meisten Exemplare ausgebildet. Die Apizes waren gewöhnlich mehr oder weniger verjüngt. *R. anglica* ist in diesem Gebiet nicht sehr selten; trotzdem habe ich sie immer nur in einer kleineren Menge gefunden, und zwar im Detritus seichter Pfützen und Sümpfe, wie auch an feuchten Felsen und in Moosen in 1000—2000 m Meereshöhe. Die Gattung *Roya* ist neu für die Slowakei.

Fundorte: das Tal Roháčská dolina in der Umgebung der Seen; in der Mündung des Tales Kôprová dolina; in der Umgebung der Seen Hincové plesá; das Tal Velická dolina (Kvetnica); am Touristenweg zum See Červené pleso; die Täler Čierna Javorová dolina und Kačia dolina. Auch an einigen weiteren Fundorten habe ich vereinzelt Exemplare der Gattung *Roya* gefunden, die wahrscheinlich ebenfalls zu *R. anglica* gehörten; ich konnte sie aber nicht mit Bestimmtheit identifizieren.

2. *Roya obtusa* (BRÉB.) W. et G. S. WEST var. *minor* (RACIB.) GUTW. 1901 (Abb. 1: 6—9, Tab. XXI, Photos 10—11)

Syn.: *Closterium obtusum* BRÉB. var. *minus* RACIBORSKI 1885, p. 61 (ut var. „*minor*“; diagnosis, basionymus; icona deest).

Roya obtusa (BRÉB.) W. et G. S. WEST var. *montana* W. et G. S. WEST 1896, auct.

Dim.: 41—68—(103) $\times$ 6—7 μ m; long.: lat. 6—16; lat. ap. 5—6 μ m; 3—11 pyrenoidea in cellula una.

Die Umgrenzung der var. *minus* bei RACIBORSKI 1885 ist ungenügend. Er erwähnt in der Diagnose keine anderen Merkmale als die Dimensionen (26—60 $\times$ 5 μ m) und deren Verhältnis und schweigt namentlich über die charakteristische Apexform. Auch fehlt eine Abbildung. GUTWIŃSKI (1901) ordnet die Alge in die Gattung *Roya* ein. Aus dem Umstand, dass er in der Arbeit vom Jahre 1909 aus dem Tatra-Gebirge ausser der var. *minor* auch die var. *montana* angibt, könnte man schliessen, dass er beide für verschiedene Varietäten gehalten hat. Eine solche Erwägung wäre jedoch übereilt. In der Hohen Tatra kommt ziemlich oft auch *Roya anglica* G. S. WEST 1920 vor und sie dürfte von GUTWIŃSKI kaum übersehen worden sein. Im Jahre 1909 wurde sie aber noch nicht beschrieben und es ist deshalb sehr gut möglich, dass er sie für die damals schon bekannte und genau beschriebene *R. obtusa* var. *montana* hielt. Beide Algen sind wirklich sehr ähnlich (siehe oben sub 1). Da GUTWIŃSKI keine einzige der von ihm angeführten Algen aus der Gattung *Roya* beschrieben und abgebildet hat, ist es heute nicht möglich zu entscheiden, was er unter den Namen var. *minus* und var. *montana* meinte.

Ich glaube, dass es am richtigsten wäre, beide Varietäten, var. *minor* und var. *montana*, für taxonomische Synonyma zu halten; die Kompendienverfasser W. et G. S. WEST (1904), W. KRIEGER (1933) und KOSINSKAJA (1952) machen allerdings dasselbe. In diesem Falle muss aber, laut Art. 57 und 11 des Intern. Codes der botanischen Nomenklatur, in der Rangstufe der Varietät das ältere Epitheton „*minor*“ (RACIBORSKI 1885) beibehalten und die Varietät als *R. obtusa* var. *minor* (RACIB.) GUTW. bezeichnet werden, und nicht wie bisher als var. *montana* W. et G. S. WEST.

Manche Exemplare aus der Hohen Tatra waren länger, als es in der Literatur angegeben wird; z. B. führt KOSINSKAJA (1952) Dimensionen von nur 35—78 $\times$ 5,5—8 μ m an. Zum Unterschied von *R. anglica* habe ich bei keiner Zelle einen verjüngten Apex, Endvakuolen oder im Querschnitt kreuzförmige Chromatophoren beobachtet. Die Apexform war ein bisschen veränderlich, abgerundet-abgeflacht, niemals aber auffallend abgestutzt, wie sie manchmal gezeichnet wird (z. B. bei W. KRIEGER 1933 im Gegensatz zu W. et G. S. WEST 1904). Durch ihren Habitus und ihre Dimensionen entsprach die Alge der var. *minor* und nicht der var. *obtusum*.

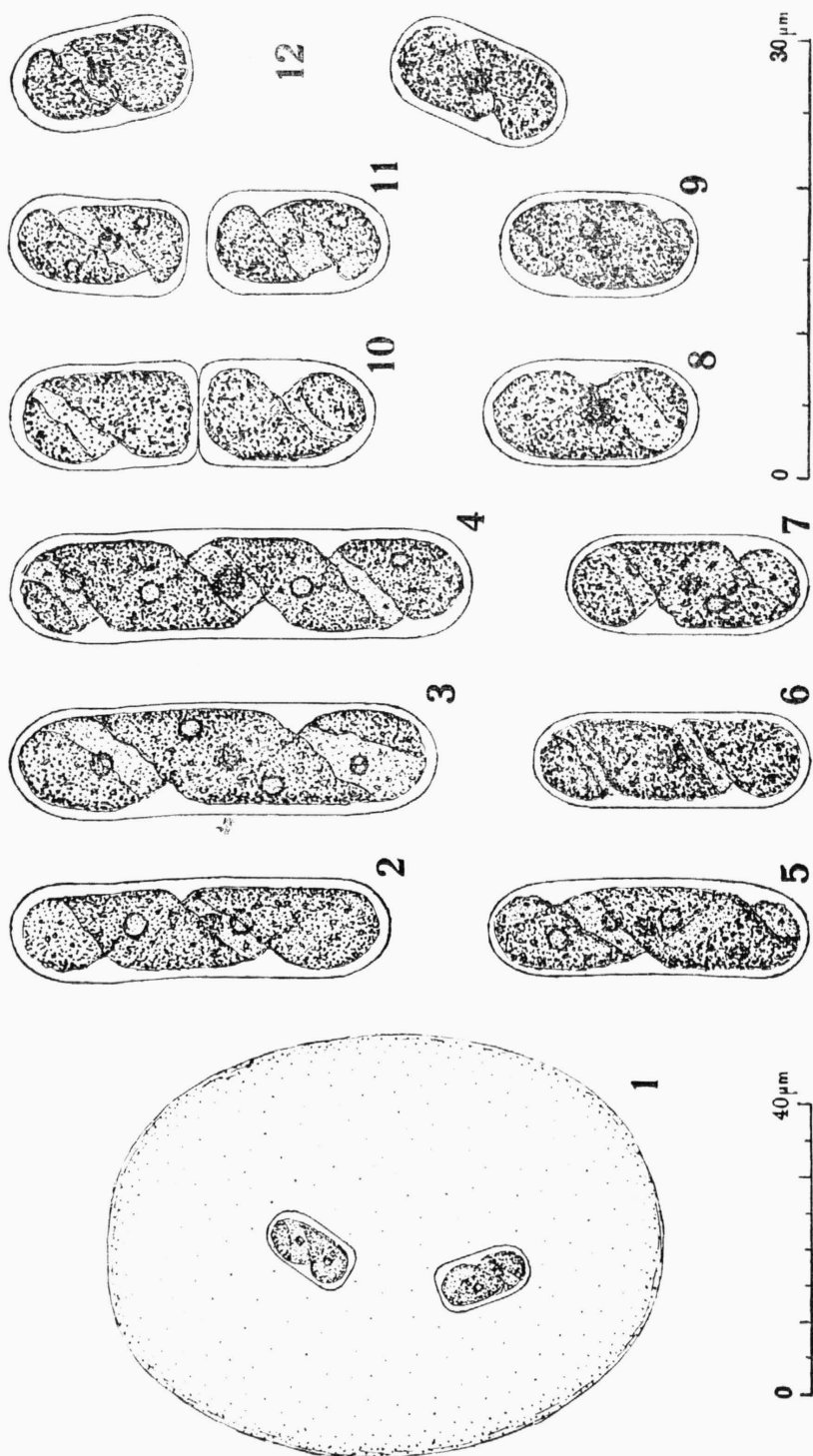


Abb. 2. — 1 — 12: *Spirotaenia endospira* (Bréb.) Arch.

Ich habe die Alge nur in einer Probe aus einem Waldsumpf in 1100 m Meereshöhe gefunden, wo sie nur selten bei einem pH = 5,2 vorkam.

Fundort: Bisher nur in der Umgebung von Starý Smokovec.

3. *Spirotaenia endospira* (BRÉB.) ARCH. 1864

(Abb. 2 : 1—12, Tab. XXI, Photos 1—7)

Dim.: $12-32 \times 6,3-7,8 \mu\text{m}$; long.: lat. $1,8-4,4$; 1—4 pyrenoida in cellula una.

Die Art wird durch die Form der zylindrischen, an den Enden breit abgerundeten Zellen und durch die gürtelförmigen, schraubenartig an den Wänden herumgewundenen Chromatophoren charakterisiert. Konjugation und Zygo-

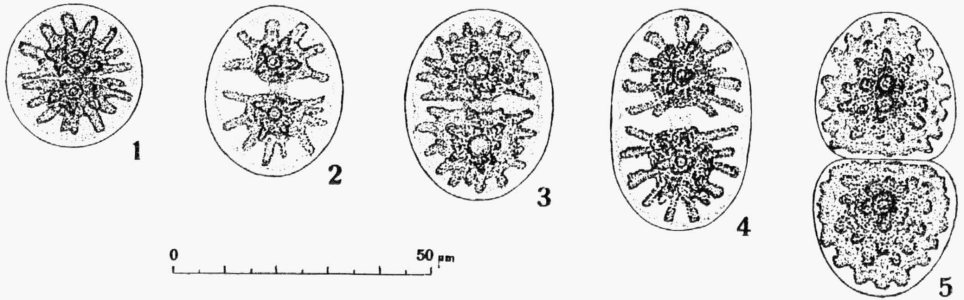


Abb. 3. — 1—5: *Cylindrocystis crassa* DE BARY var. *crassa*.

tenbildung wurden bisher noch nicht beobachtet. Die Zugehörigkeit der Art zur Gattung *Spirotaenia* und zu den Konjugaten überhaupt ist also bis zu dieser Zeit nicht ganz verlässlich bewiesen. Mit Rücksicht auf die morphologischen Merkmale ist es aber unwahrscheinlich, dass sie z. B. zur Gattung *Elakatothrix* WILLE (deren manche Vertreter unrichtig in die Gattung *Spirotaenia* eingereiht werden) gehören sollte.

An Hand des Materials aus der Hohen Tatra konnte ich die bisherigen Kenntnisse über die Variabilität ergänzen. Die kürzesten Exemplare, bald nach der Teilung, aber schon vollständig entwickelt, waren nur $12 \mu\text{m}$ lang; die längsten von ihnen, kurz vor der Teilung, aber noch immer ohne jede Spur von Scheidewand, waren bis $42 \mu\text{m}$ lang (es kommt aber öfters vor, dass sich schon die kürzeren, etwa $25 \mu\text{m}$ langen Zellen teilen). Das Verhältnis von Länge und Breite schwankt ebenfalls mehr, als bis jetzt angegeben wurde, nämlich zwischen $1,8-4,4$ (z. B. führt W. KRIEGER 1933 Dimensionen von $12-25 \times 6-9 \mu\text{m}$ und deren Verhältnis mit $2-3$ an). Die Zellen sind gerade, sehr selten ein wenig gekrümmt (Fig. 5); ihre Enden sind halbellipsoidisch bis halbkugelig, manchmal, nach der Teilung, auch abgeplattet (Fig. 11—12). Die Chromatophoren bilden $3/4-3$ wandständige Windungen und ihre Achsen schliessen mit der Längsachse der Zelle einen Winkel von $35-60^\circ$ ein (gewöhnlich annähernd 45°). Die Zellen liegen einzeln oder (kurz nach der Teilung, Fig. 1) auch zu zweit in einer dicken Gallerthülle; einzelne Hüllen bilden Gallertanhäufungen, in welchen die Zellen locker verstreut liegen.

Die Art wird in der Literatur nur selten angeführt. Sie ist hauptsächlich aus den Bergen Zentral- und Nord-Europas bekannt, auch aus den U.S.A. Höchstwahrscheinlich ist sie ein boreo-alpines Element. In der Hohen Tatra habe ich sie nur in Algenüberzügen auf feuchten

Felsen in annähernd 1500 m Meereshöhe gefunden. ROSA (1963) fand dieselbe Art in der Hohen Tatra im Mikroedaphon der Knieholzerde. Sonst wurde sie aus der Tschechoslowakei noch nicht publiziert.

Fundort: das Tal Čierna Javorová dolina oberhalb des Sees.

4. *Cylindrocystis crassa* DE BARY 1858 var. *crassa*

(Abb. 3 : 1–5)

Dim.: $27-43 \times 25-28 \mu\text{m}$; long.: lat. 1,1–1,8.

Als *Cylindrocystis crassa* werden manchmal auch die kurzen und breiten Exemplare von *C. brebissonii* unrichtig determiniert. Die Zellen von *C. crassa* sind aber nicht walzenförmig, sondern ellipsoidisch (Fig. 1–3), nur bei älteren Exemplaren kann ihre Mitte vor der Teilung kurz-walzenförmig sein (Fig. 4). Die sternförmigen Chromatophoren sind mit radial aus der Mitte entspringenden Lappen versehen. In dem Material aus der Hohen Tatra habe ich selten auch ganz kurze, fast kugelige Exemplare (Fig. 1) gefunden, die der var. *elliptica* W. et G. S. WEST 1895 ähnlich waren. Sie wurden aber immer mit den länglichen Formen durch eine kontinuierliche Reihe von Übergangsformen verbunden (Fig. 1–4), so dass es sich offensichtlich um junge Zellen der var. *crassa* (kurz nach der Teilung) handelte und nicht um eine selbständige Varietät.

In der Hohen Tatra fand ich *C. crassa* in ziemlich grosser Menge auf feuchten Felsen in etwa 1600 m Meereshöhe, sehr selten auch in einem Torfsumpf in kleinen, wasserlosen Vertiefungen in Algenüberzügen auf *Drepanocladus* in etwa 1350 m Meereshöhe. In beiden Fällen vegetierte sie also subaerophytisch.

Fundorte: Felsen am Touristenweg zum See Červené pleso; das Moor Slepé pleso beim Štrbské pleso.

5. *Netrium interruptum* (BRÉB.) LÜTKEM. 1902

Diese Art kommt in der Hohen Tatra ziemlich selten vor. Sie ist dort mit zwei Varietäten vertreten:

a) var. *interruptum*

(Abb. 4 : 1–5, Tab. XXI, Photos 12–13)

Dim.: $(110)-130-200-(245) \times 31-47 \mu\text{m}$; long.: lat. (3,4)–4–6–(6,8 ante divisionem).

In der Hohen Tatra habe ich auch kürzere Exemplare gefunden, als in der Literatur angegeben wird; z. B. erwähnt KOSINSKAJA (1952) die kleinste Zelllänge mit $132 \mu\text{m}$, während manche meiner Exemplare, nach der Teilung schon vollkommen entwickelt, nur $110 \mu\text{m}$ lang waren (Fig. 1). Es ist interessant, dass ich an jedem der drei verschiedenen Fundorte eine etwas abweichende Population mit verschiedenen Dimensionen feststellen konnte. Dies war besonders an der Zellbreite zu erkennen, die bei der Gattung *Netrium* weniger veränderlich ist als die Länge. Bei einzelnen Populationen betrugen die Breiten $31-35$, $37-40$ und $44-47 \mu\text{m}$ (vgl. auch die Zellbreiten in Fig. 3, 4 und 5!). Diese Unterschiede können auch durch ökologische Bedingungen verursacht werden. In keinem Falle ist es ratsam, sie taxonomisch zu bewerten. Ausser den absoluten Dimensionen war auch das Verhältnis der Länge zur Breite sehr variabel. Es betrug $3,4-6,8$ (vgl. Fig. 1, 2 und 3!); in der Literatur wird es allgemein mit $4-6$ angegeben. Sonst unterschieden sich die Exemplare aus der Tatra nicht von den üblichen Beschreibungen, insbesondere, was die Zellform betrifft. Auch die kürzesten

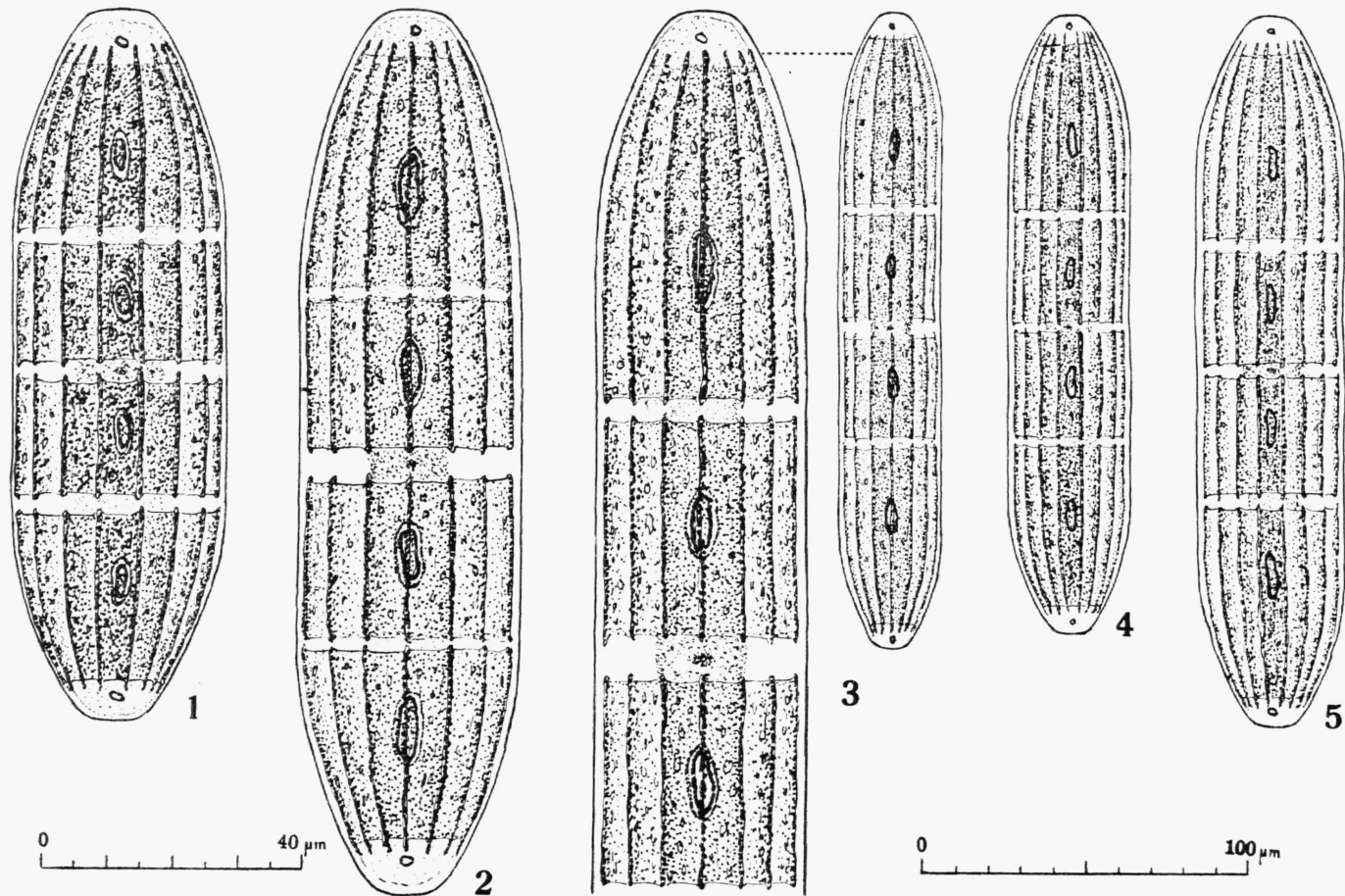


Abb. 4. — 1–5: *Netrium interruptum* (BRÉB.) LÜTKEM. var. *interruptum*

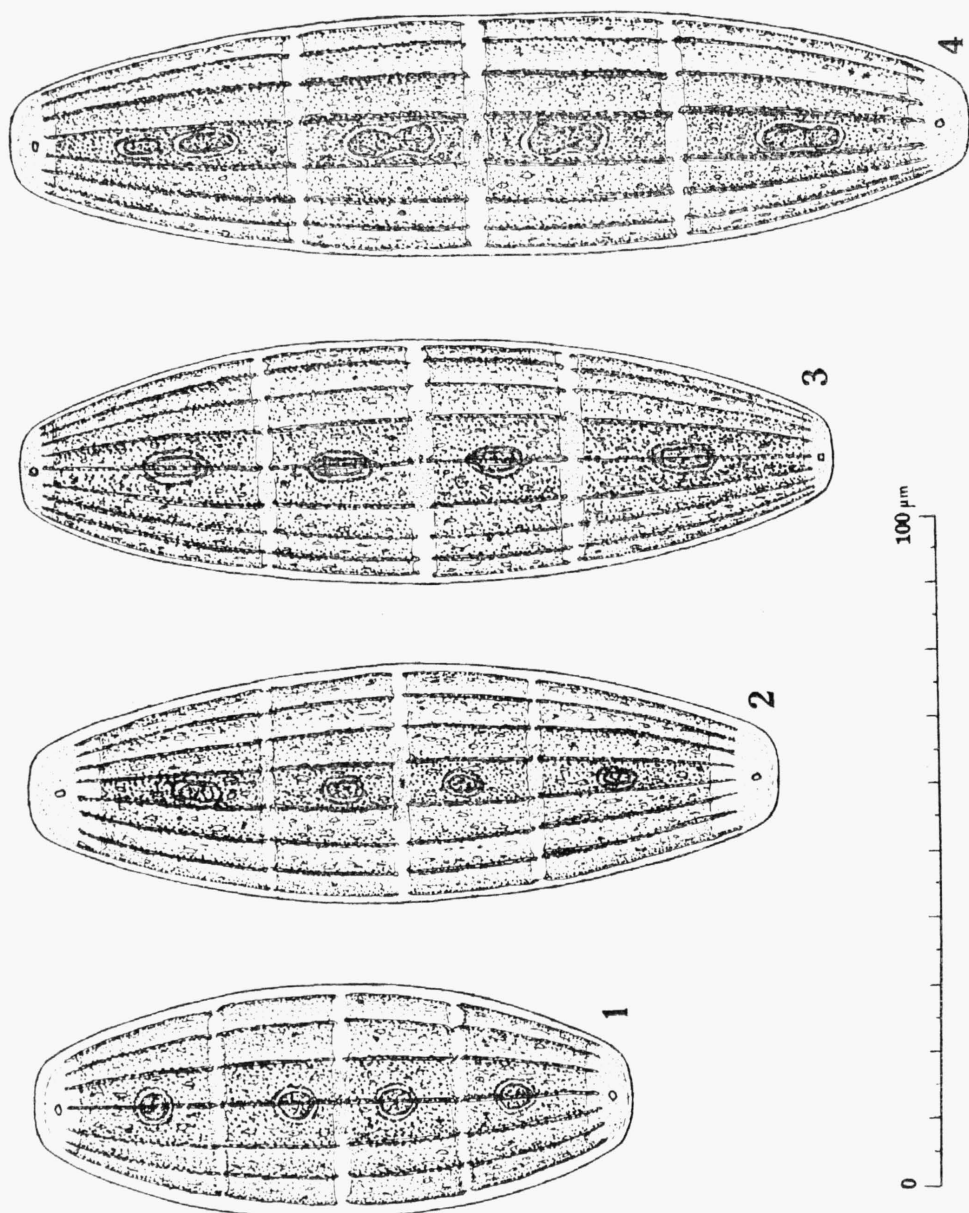


Abb. 5. — 1–4: *Netrium interruptum* (BRÉB.) LÜTKEM. var. *digitiforme* var. nova

Exemplare hatten immer einen ziemlich langen walzenförmigen Mittelteil mit plötzlich angesetzten konischen Enden (Fig. 1).

Var. *interruptum* fand ich im Detritus seichter Pfützen sowie auf feuchter Torferde in mässig sauerem Milieu; höchste Meereshöhe 1900 m.

Fundorte: die Täler dolina Mlynica, Kolová dolina und Bielovodská dolina.

b) var. *digitiforme* var. nova

(Abb. 5 : 1—4, Tab. XXI, Photos 14—19)

D i a g n.: A var. *interruptum* var. nova differt cellulis brevioribus, ovato-fusiformibus, media parte non cylindrica aut (ante divisionem) brevissime cylindrica. Dimensiones: long. 91—157 μm , lat. 34—40 μm , long.: lat. 2,4 bis 4,1. Iconotypus: tab. nostra 5, Fig. 2. Hab.: ČSSR in montibus Tatrensis (Slovenia).

Für eines der charakteristischen Merkmale der Art *Netrium interruptum* wurde bis jetzt die Zellform gehalten. Diese ist im mittleren Teil lang walzenförmig und erst an den Enden entweder konisch verjüngt — bei var. *interruptum* und var. *minus* (BORGE) W. KRIEG. 1933 — oder abgerundet — bei var. *sectum* W. et G. S. WEST 1904. Die neue Varietät hat dagegen abgerundet-spindelförmige Zellen. Der zylindrische Mittelteil fehlt entweder überhaupt (Fig. 1—3) oder (besonders bei Exemplaren vor der Teilung) ist ganz kurz und überschreitet nicht ein Drittel der gesamten Zelllänge (Fig. 4). Auch im letzteren Falle laufen die konischen Enden aus dem Mittelteil allmählich ohne jeden plötzlichen Übergang hervor. In der Zellform stimmt demnach die neue Varietät mit der Art *Netrium digitus* [EHRENB.] ITZIGS. et ROTHE var. *digitus* überein. Natürlich wäre es völlig falsch, sie dieser Art zuzuordnen, da sie sich durch andere und wichtigere Merkmale von *N. interruptum* überhaupt nicht unterscheidet; im besonderen haben die Zellen 4 Chromatophoren, die in 14—18 längliche, ganzrandige Leisten auslaufen, von denen 8—10 gleichzeitig sichtbar sind. Runde bis längliche Pyrenoide liegen zu 1 in jedem Chromatophor. In den Endvakuolen befindet sich in den meisten Zellen nur ein grosses Korn.

Von var. *interruptum* unterscheidet sich die neue Varietät auch durch das Verhältnis zwischen Länge und Breite. Es pflegt wesentlich kleiner zu sein und beträgt nur 2,4—4,1, bei var. *interruptum* dagegen 3,4—6,8. Die längsten Zellen (knapp vor der Teilung) bei var. *digitiforme* können also dieselben Dimensionen besitzen wie die kürzesten Zellen (kurz nach der Teilung) bei der var. *interruptum*. Auch nachher kann man beide Varietäten nach den beschriebenen Differenzen in der Zellform unterscheiden (vgl. Tafel 5 : 4 und 4 : 1!).

Durch ihre Dimensionen und die nicht so deutlich abgesetzten konischen Enden ähnelt der neuen Varietät ein wenig *N. interruptum* var. *minus* (BORGE) W. KRIEG. 1933, die aber — wie sämtliche bis jetzt bekannten Varietäten — einen lang-walzenförmigen Mittelteil besitzt und deren Zellen noch kleiner sind (z. B. nach KOSINSKAJA 1952 nur 96—112 $\times$ 20—23,2 μm).

Var. *digitiforme* habe ich bis jetzt nur in der Hohen Tatra gefunden. Ähnlich wie var. *interruptum* vegetiert sie im Detritus am Boden seichter Pflützen, selten auch auf feuchter Torferde; durchwegs in mässig saurem Milieu in 1000—1500 m Meereshöhe. Im Tal Kolová dolina fanden sich beide Varietäten, var. *digitiforme* und var. *interruptum*, jedoch nicht gemeinsam in einer Probe.

F u n d o r t e: die Täler Velická dolina (Kvetnica), Kolová dolina, Javorová dolina und Čierna Javorová dolina.

6. *Gonatozygon brebissonii* DE BARY var. *alpestre* var. nova

(Abb. 6 : 1—6, Tab. 00, Photos 20—26)

D i a g n.: Varietas cellulis brevioribus, 4,5—11-plo longioribus quam latis, media parte cylindricis, ad apicem versus modice attenuatis; apicibus latis, modice convexis; membrana spinis

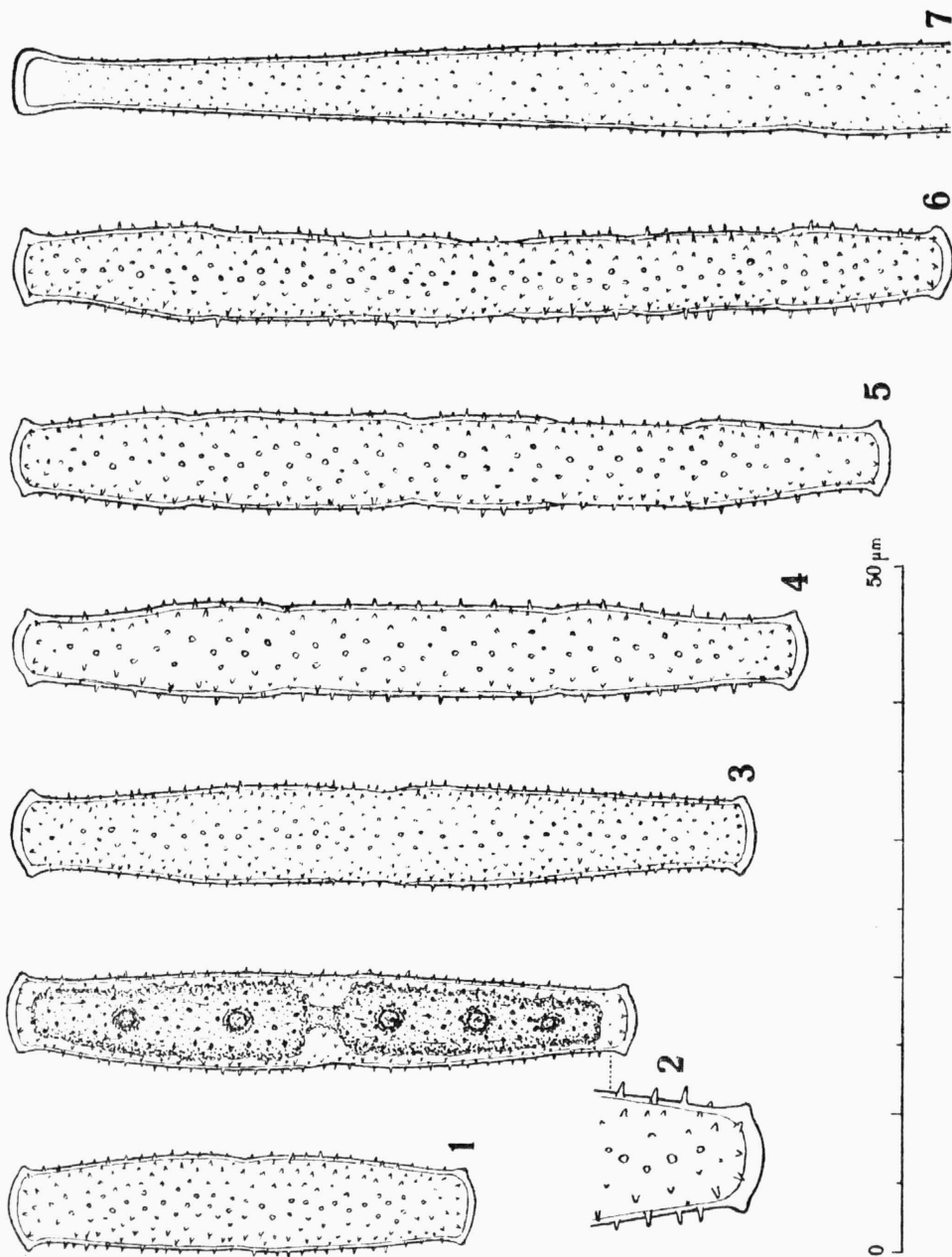


Abb. 6. — 1–6: *Gonatozygon brebissonii* DE BARY var. *alpestre* var. nova — 7: *G. brebissonii* DE BARY var. *brebissonii*, Exemplar aus Südböhmen

brevibus usque ad apices ornata. Dimensiones: long. 34–73 μm ; lat. 6,5–8,5 μm ; long.: lat. 4,5–11,0; lat. ap. 5–6 μm ; long. spinarum maxima usque ad 0,6 μm ; 2 chromatophora; 2–4 pyrenoidea in chromatophoro uno. Iconotypus: tab. nostra 6, fig. 4. Hab.: ČSSR, in montibus Tatrensisibus (Slovenia).

Beschreibung der Varietät: Die Zellen sind in ihrem mittleren Teil walzenförmig (besonders bei älteren und längeren Exemplaren, Fig. 4—6). Ihre Enden sind verhältnismässig breit, nur um $1/5$ bis $1/4$ schmaler als die grösste Breite der Zelle. Infolgedessen sind die Zellen eher walzenförmig als spindelförmig. Die Apizes besitzen eine sehr charakteristische Form: auf der Apexfläche sind sie konkav und an ihrer grössten Breite mit einer Leiste umgeben. Sie erinnern also ein wenig an die Apizes von *Closterium costatum*. Die Skulptur besteht aus locker verstreuten kurzen Stacheln, die gegenüber anderen Varietäten derselben Art verhältnismässig kräftig sind. Die Stacheln befinden sich auch knapp unterhalb der Zellenden und reichen bis zu deren Apexflächen; manchmal bilden sie sogar einen Kreis um den Apex herum, der ein wenig an die Krone mancher *Pleurotaenium*-Arten erinnert. Die oben erwähnte Leiste an den Apizes wird wahrscheinlich durch die Basen dieser Stachel gebildet.

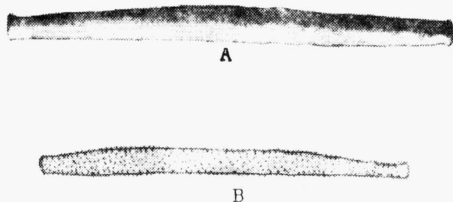


Abb. 7. — Kopien von Originalabbildungen. — Fig. A: *Gonatozygon brebissonii* DE BARY var. *vulgare* RACIBORSKI 1885, S. 67, Taf. 5 : 10 — Fig. B: *G. brebissonii* DE BARY, MESSIKOMMER 1942, S. 208, Taf. 19 : 6

Die Variabilität der morphologischen Merkmale war in meinen Proben relativ klein. Die Dimensionen und deren Verhältnis schwankten weniger, als dies bei der Gattung *Gonatozygon* üblich ist. Die Zellform war auch wenig mannigfaltig, besonders die Apexform war bei fast allen Exemplaren die gleiche. Bei jüngeren Individuen fehlte der walzenförmige Mittelteil (Fig. 1—2). Die Skulptur bestand immer aus Stacheln, deren Dichte allerdings etwas schwankte (vgl. Fig. 3 und 4!).

Var. *alpestre* unterscheidet sich von allen bis jetzt beschriebenen Varietäten durch zwei charakteristische Merkmale: durch die Form der Zellen (besonders der Apizes) und die Skulptur. Die Unterschiede sind sehr auffallend, wenn wir die Abbildungen der neuen Varietät (Fig. 1—6) und der var. *brebissonii* (Fig. 7, Exemplar aus Südböhmen) vergleichen.

In der Literatur habe ich nur zwei Fälle feststellen können, bei welchen man wenigstens zum Teil von einer Ähnlichkeit mit der neuen Varietät sprechen könnte: *G. brebissonii* var. *vulgare* RACIBORSKI 1885, S. 67, Taf. 5 : 10 besitzt ebenfalls mehr walzenförmige als spindelförmige Zellen (ihre Form wurde als „subfusiformi-cylindricum“ beschrieben; siehe auch die Kopie der Originalzeichnung, meine Abb. 7A). Die Apizes sind auch ziemlich breit, aber flach (insofern die ziemlich primitive Originalabbildung der Wirklichkeit entspricht). Die Skulptur ist aber von der var. *alpestre* verschieden, „granulato-aspera“, und die Zellen sind bei derselben Länge schmaler ($31-78 \times 4,5-5,2 \mu\text{m}$, Länge : Breite 7—15). Var. *vulgare* ist auch nur aus der Hohen Tatra (Polen) bekannt.

G. brebissonii DE BARY in MESSIKOMMER 1942, S. 208, Taf. 19 : 6 aus den Alpen (Umgebung von Davos) stimmt mit der neuen Varietät ziemlich gut überein (siehe meine Abb. 7B). Der eine Apex ähnelt auf den ersten Blick meiner Varietät in Form und Skulptur, ebenso auch die in der Mitte lang walzenförmige Zellform; Form und Skulptur des zweiten Apex stimmen dagegen in der Abbildung mit var. *brebissonii* überein.

An den Exemplaren aus der Hohen Tatra tritt sehr auffallend eine charakteristische Erscheinung hervor, auf welche schon LÜTKEMÜLLER (1902, S. 388) aufmerksam gemacht hat: an den längeren Exemplaren war sehr deutlich erkennbar, dass die Membran aus einigen Segmenten besteht und Gürtelbänder bildet. Diese Gürtelbänder sind von verschiedener Breite und

an ihren Grenzen erscheinen stufen- oder wallartige Übergänge (z. B. Fig. 3 und 4) oder auch isthmusähnliche Verjüngungen (Fig. 1 und 2). Manchmal unterscheiden sich die Segmente auch durch ihre Membrandicke (z. B. Fig. 3 und 5). Einzelne Gürtelbänder entstehen offensichtlich bei der Verlängerung der Zelle (sog. „untypisches periodisches Ergänzungswachstum“, FISCHER 1883 und LÜTKEMÜLLER 1902). Bei jungen Exemplaren besteht die Membran nur aus zwei Endteilen (Fig. 1). Nie habe ich an den Grenzen von zwei Segmenten skulpturlose Ringe oder Querlinien beobachtet, wenn auch letztere bei der Gattung *Gonatozygon* bekannt sind (bei *G. brebissonii* var. *brebissonii* und var. *hirsutum* A. M. SCOTT et GRÖNBL. 1957 sowie bei *G. sudanense* GRÖNBL. et A. M. SCOTT 1958).

Die Alge fand ich vorläufig nur in drei Proben, im Detritus am Boden seichter Pfützen auf torfiger Unterlage und in Gallertüberzügen auf feuchten Felsen, stets in mässig saurem Milieu, in 1550—1600 m Meereshöhe.

F u n d o r t e: die Täler Kolová dolina bei dem See und Kačia dolina oberhalb des Sees.

7. *Closterium pusillum* HANTZSCH var. *laticeps* GRÖNBL. 1942

(Abb. 8 : 1—5, Tab. XXI, Photo 27—32)

D i m.: $32-50 \times 11-13,5 \mu\text{m}$; long.: lat. $2,8-4,1$; lat. ap. $7-11 \mu\text{m}$; chromatophora $6-8$ -rad.; $0-1$ granula in vacuolis subapicalibus.

Die Alge wurde bisher nur aus dem finnischen und norwegischen Lappland gemeldet (GRÖNBLAD 1942). Die Exemplare aus dem Hohen-Tatra-Gebirge stimmen mit den nördlichen fast genau überein. Es kommen aber unter ihnen auch kürzere Zellen vor, welche manchmal nur $32 \mu\text{m}$ lang sind (Fig. 3); GRÖNBLAD führt die Dimensionen mit $44-57 \times 12-13 \mu\text{m}$ an. Die Zahl der Längsleisten des Chromatophors beträgt $6-8$ (GRÖNBLAD gibt nur 6 Leisten an), von welchen $3-5$ gleichzeitig sichtbar sind. In den Endvakuolen befindet sich gewöhnlich ein grosses Korn, welches aber manchmal fehlt.

Ein auffallendes, bei der Gattung *Closterium* seltenes Merkmal ist eine kleine, aber doch sichtbare Erweiterung der Enden. Die Grösse dieser Erweiterung schwankt bei verschiedenen Exemplaren. In manchen Populationen pflegt sie nur wenig deutlich (Fig. 5) oder sogar kaum sichtbar zu sein. An den Enden ist es manchmal möglich eine Punktierung (Porung) der Membran zu unterscheiden.

Bei schwächerer Vergrösserung sehen die Zellen mitunter der Art *Penium exiguum* W. WEST ähnlich, besonders dann, wenn sie nur ein wenig gekrümmt sind oder, wenn wir sie von der dorsalen Seite aus betrachten (Fig. 1b). Das gilt namentlich für *P. exiguum* var. *attenuatum* GUTW. 1909, ebenfalls aus der Hohen Tatra beschrieben, wenigstens soweit man dies nach der ungenauen Originalabbildung beurteilen kann. Diese Alge ist jedoch um die Hälfte kleiner, so dass es kaum möglich ist, ein Synonymum vor sich zu haben. Die scheinbare Ähnlichkeit mit der Gattung *Penium* wird noch durch die Tatsache verstärkt, dass bei etlichen Exemplaren beide Membranhälften manchmal auseinanderweichen und zwischen ihnen ein dünner, bis $8 \mu\text{m}$ langer Membranring entsteht (Fig. 2 und 3). Hier handelt es sich zweifellos um keine sog. Pseudogürtelbänder (RŮŽIČKA 1955 und 1962), noch weniger um wirkliche Gürtelbänder (LÜTKEMÜLLER 1902), sondern um die ersten Anzeichen einer Zellteilung.

GRÖNBLAD (1942) beschreibt das Lebensmilieu dieser Alge in Lappland wie folgt: Bach mit Sphagnum in 880 m Meereshöhe; Moose in dem Hochmoor; kleiner Weiher mit *Schizochlamys gelatinosa*; also wahrscheinlich ein

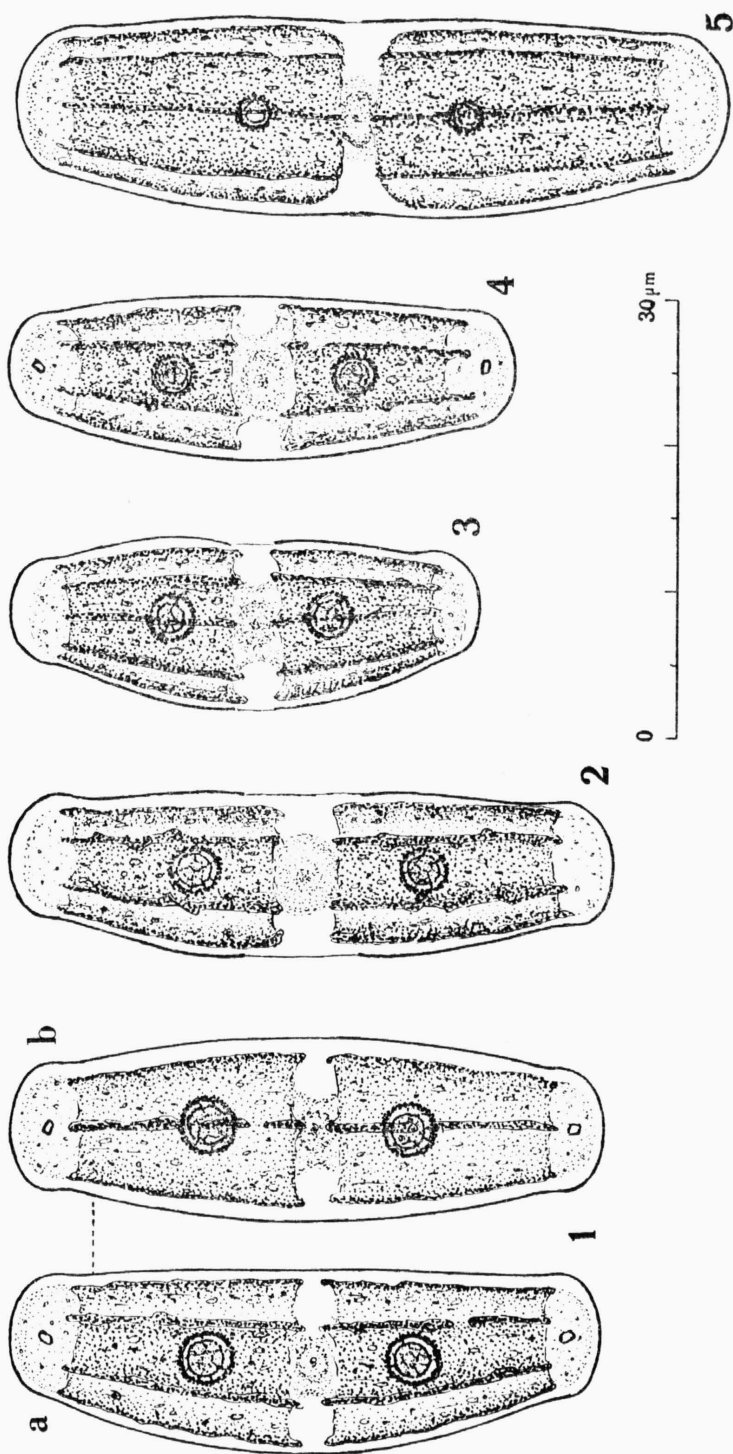


Abb. 8. — 1 — 5: *Closterium pusillum* Hantzsch var. *laticeps* GrönbL.

mehr oder weniger saures Milieu. Damit stimmen auch meine Beobachtungen überein. Ich fand die Alge in Torfgründen und Torfsümpfen in seichten Pfützen oder auf feuchten Moosen, stets in einem mässig saurem Milieu (pH = 6,0—6,8), in 1500—1800 m Meereshöhe. Die Alge stellt wahrscheinlich ein boreo-alpines Element dar. In der ČSSR wurde sie bisher noch nicht entdeckt.

Fundorte: die Täler Roháčská dolina bei dem tiefer gelegenen der beiden mittleren Seen, Kôprová dolina unter dem Bergsattel Závory; das Tal Temnosmrečínová dolina zwischen den beiden Seen; unterhalb des Sees Batizovské pleso; in dem Tal Kačia dolina in der Nähe des Sees.

Zusammenfassung

Das West-Tatra- und Hoch-Tatra-Gebirge ist ein an Algen sehr reiches, wissenschaftlich ungenügend bearbeitetes Gebiet. Ich habe hier fast 300 Zieralgenarten gefunden. Von den interessantesten werden in diesem Aufsatz 8 Taxa näher behandelt. Unter ihnen befinden sich 2 neue Varietäten.

1. *Roya anglica* G. S. WEST (Abb. 1 : 1—5). Die Enden der beobachteten Exemplare waren in den meisten Fällen vor dem Apex ein wenig verjüngt (vgl. auch GRÖNBLAD 1935).

2. *Roya obtusa* (BRÉB.) W. et G. S. WEST var. *minor* (RACIB.) GUTW. (Taf. 1 : 6—9). Wenn auch RACIBORSKI (1885) in seiner Diagnose die Merkmale seiner Varietät sehr unvollkommen beschreibt, so hat das ältere Epitheton „*minor*“ die Priorität vor dem jüngeren taxonomischen Synonymum „*montana*“ (W. et G. S. WEST 1896) in der Rangstufe einer Varietät (Art. 57 u. 11 des Intern. Codes der bot. Nomenklatur). In der Hohen Tatra kamen auch längere Exemplare vor, als es bisher in der Literatur angegeben wurde.

3. *Spirotaenia endospira* (BRÉB.) ARCH. (Abb. 2 : 1—12). Auch bei dieser Alge habe ich eine breitere Variabilität beobachten können. Sie wurde in der Hohen Tatra von ROSA (1963) im Edaphon, von mir an feuchten Felsen gefunden, also subaerophytisch vegetierend.

4. *Cylindrocystis crassa* DE BARY (Abb. 3 : 1—5). Die gefundenen kurzen, fast kugeligen Zellen können mit Rücksicht auf die kontinuierlichen Übergänge zu den ellipsoidischen Exemplaren nicht als var. *elliptica* W. et G. S. WEST determiniert werden. Es handelt sich offensichtlich um junge Zellen der var. *crassa*. Subaerophyt.

5. *Netrium interruptum* (BRÉB.) LÜTKEM.

a) var. *interruptum* (Abb. 4 : 1—5). Auch bei dieser Alge wurde die breitere Variabilität der Dimensionen festgestellt, als es bisher in der Literatur angegeben wurde.

b) var. *digitiforme* var. nova (Abb. 5 : 1—4). Sie unterscheidet sich von den übrigen Varietäten derselben Art durch die mit *Netrium digitus* vollkommen identische Zellform, während alle anderen (und wichtigeren) Merkmale, namentlich der Chromatophorenbau, mit jenen von *N. interruptum* übereinstimmen.

6. *Gonatozygon brevissonii* DE BARY var. *alpestre* var. nova (Abb. 6 : 1—6) ist durch zwei Merkmale charakterisiert: Die Zellen sind mehr walzen- als spindelförmig und ihre Enden sind verhältnismässig breit, konkav, durch ihre Form an *Closterium costatum* erinnernd. Die Skulptur besteht aus kurzen, jedoch ziemlich robusten Stacheln, die bis knapp unter die Apexflächen reichen. Die Zellen zeigen deutlich die schon von LÜTKEMÜLLER (1902) beschriebenen Membransegmente (Gürtelbänder und die beiden Endstücke), an deren Verengungsstellen stufen- oder wallartige Übergänge oder isthmusähnliche Verjüngungen erscheinen.

7. *Closterium pusillum* HANTZSCH var. *laticeps* GRÖNBLAD (Abb. 8 : 1—5). Bisher nur aus Lappland bekannt. In der Hohen Tatra kommen auch kürzere Exemplare vor als die von GRÖNBLAD (1942) beschriebenen.

Souhrn

Západní a Vysoké Tatry jsou bohatým nalezištěm vzácných a zajímavých řas, jež je však vědecky dosud jen nedostatečně zpracováno. Od r. 1954 jsem zde našel skoro 300 druhů krásivek z nichž některé nebyly dosud vůbec popsány, jiné jsou známy jen z klasické lokality (obvykle z Alp nebo z boreální oblasti) a mnohé jsou nové pro ČSSR. V četných případech jsem pozoroval širší morfologickou variabilitu, než je dosud v literatuře udáváno. Nejzajímavější druhy zamýšlím postupně publikovat. V tomto článku pojednávám o 8 taxonech, z nichž 2 variety jsou nové.

1. *Roya anglica* G. S. WEST (obr. 1 : 1—5). Konce buněk byly většinou před vrcholem poněkud zúženy, stejně jako u GRÖNBLADOVÝCH (1935) náleží.

2. *Roya obtusa* (BRÉB.) W. et G. S. WEST var. *minor* (RACIB.) GUTW. (tab. 1 : 6—9). I když RACIBORSKI (1885) v diagnóze popisuje znaky své variety velmi neúplně, má starší epiteton „*minor*“ v kategorii variety přednost před mladším synonymem „*montana*“ (W. et G. S. WEST 1886); viz čl. 57 a 11 Mezinár. kódu bot. nomenklatury. Ve Vysokých Tatrách jsem našel i delší jedince, než bylo dosud známo.

3. *Spirotaenia endospira* (BRÉB.) ARCH. (obr. 2 : 1—12). I u této řasy jsem pozoroval širší variabilitu, než bylo dosud udáváno. Ve Vysokých Tatrách zjistil tento druh ROSA (1963) v edafonu, moje nálezy pocházejí ze smáčených skal; v obou případech tedy řasa vegetovala sub-aericky.

4. *Cylindrocystis crassa* DE BARY (obr. 3 : 1—5). Pozoroval jsem i krátké, skoro kulovité jedince, připomínající var. *elliptica* W. et G. S. WEST. Ježto však se v materiálu vždy vyskytovaly i plynulé přechody k běžným elipsoidním tvarům, jde zřejmě jen o mladé exempláře typické var. *crassa*.

5. *Netrium interruptum* (BRÉB.) LÜTKEM.

a) var. *interruptum* (obr. 4 : 1—5). Také u této řasy jsem zjistil širokou variabilitu rozměrů, dosud v literatuře nepopisovanou.

b) var. *digitiforme* var. nova (obr. 5 : 1—4) se od ostatních variet téhož druhu liší tvarem buněk, jež jsou nápadně podobny druhu *Netrium digitus*. V ostatních, taxonomicky významnějších znacích (zejména ve stavbě chromatoforů) se však nová varieta úplně shoduje s *N. interruptum*.

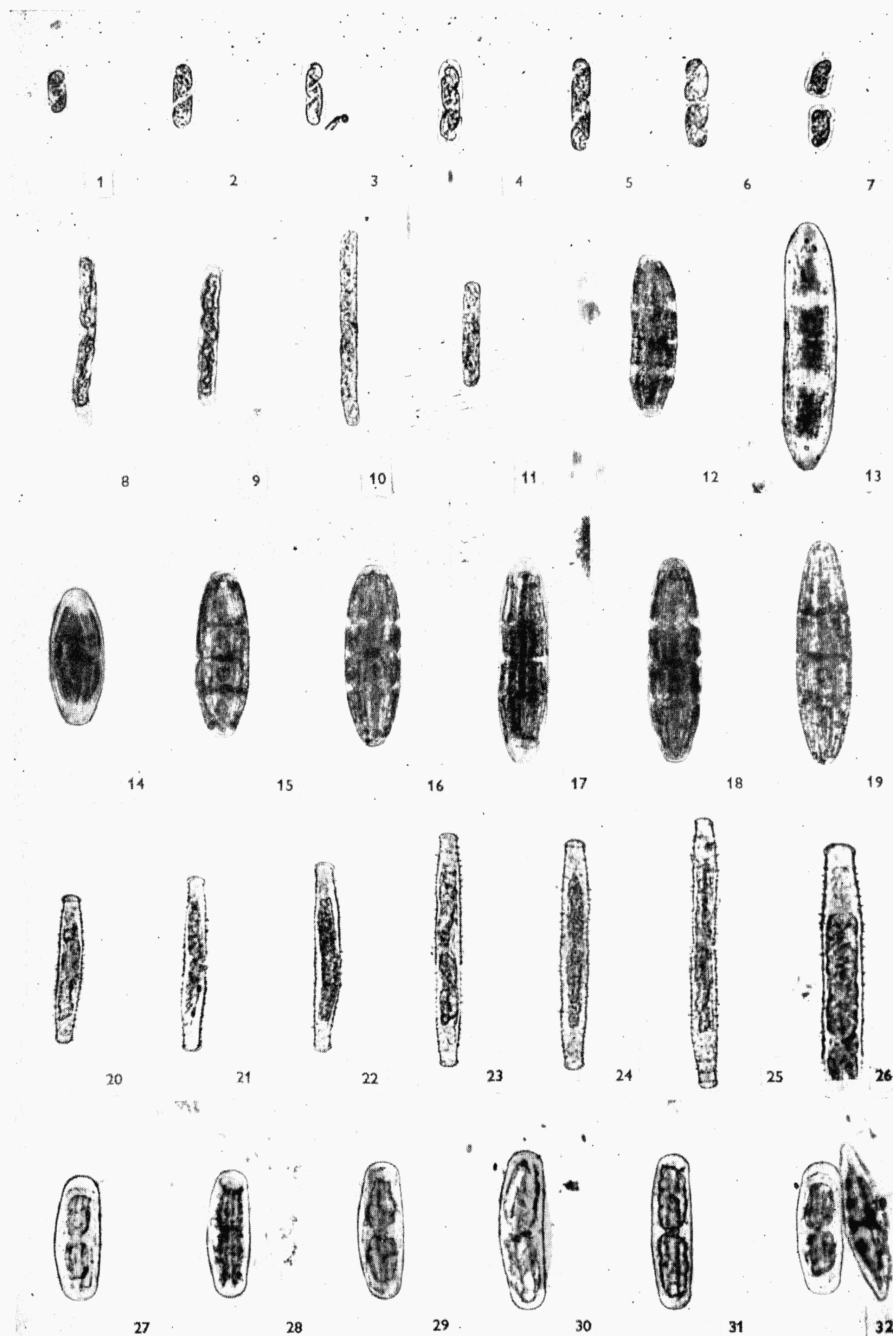
6. *Gonatozygon brebissonii* DE BARY var. *alpestre* var. nova (obr. 6 : 1—6) je vůči var. *brebissonii* (obr. 6 : 7) charakterisována dvěma znaky: Buňky jsou spíše válcovité než vřetenité, a jejich konce jsou poměrně široké, vypouklé, tvarem připomínají vrcholy *Closterium costatum*. Skulptura sestává z krátkých, ale dosti robustních ostnů a dosahuje až těsně pod vrcholové plošky. Na membráně lze zřetelně rozeznat segmenty (opasky a oba koncové segmenty), jež popsal LÜTKEMÜLLER (1902) a jež byly od té doby u rodu *Gonatozygon* několikrát zjištěny; spolu s jinými znaky (přítomnost skulptury a pórů) to ukazuje, že *Gonatozygaceae* nelze spojovat s čeledí *Zygnemataceae* do jediného řádu nebo do jiné skupiny (*Zygnematales*, *Saccodermes* apod.). Na hranicích uvedených segmentů bývají u var. *alpestre* zřetelné vytvořeny schodovité či valovité přechody, nebo zúženiny, připomínající istmus; zřetelnou příčnou linií, popisovanou některými autory, jsem však nepozoroval.

7. *Closterium pusillum* HANTZSCH var. *laticeps* GRÖNBLAD (obr. 8 : 1—5) bylo dosud známo jen z Laponska. Ve Vysokých Tatrách se vyskytují i kratší exempláře, než udává autor variety.

Literatur

- FISCHER A. (1883): Ueber Zelltheilung der Closterien. — Bot. Zeit. 1883 : 225—235, 241—247, 257—266, 273—276.
- GRÖNBLAD R. (1935): Sub-aërial Desmids II. — Comm. biol. Soc. Sci. fenn. 5 (4) : 1—5.
- (1942): Algen, hauptsächlich Desmidiaceen, aus dem finnischen, norwegischen und schwedischen Lappland. — Acta Soc. Sci. fenn., ser. n. B 2 (5) : 1—46.
- GUTWIŃSKI R. (1901): Glony Suchy i Makowa. — Spraw. Kom. fizyogr. Akad. umiej., Kraków, 35 : 1—25.
- (1909): Flora Algarum montium Tatrensiū. — Bull. Akad. Sci., Cl. Sci. math. nat., Kraków, 1909 : 415—560.
- KOSINSKAJA E. K. (1952): Mezotenievyje o gonatozigovye vodorosli. — Flora spor. Rast. SSSR, tom 2, sect. 1 : 1—163.
- KRIEGER W. (1933): Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der aussereuropäischen Arten. I. Teil. — In Rabenhorst's Kryptogam.-Fl. Dtsch. Öst. Schweiz, tom 13, sect. 2, fasc. 1, pars 1 : 1—224.
- LÜTKEMÜLLER J. (1902): Die Zellmembran der Desmidiaceen. — Cohn's Beitr. Biol. Pfl. 8 : 347—414.
- MESSIKOMMER E. (1942): Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. — Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, 24 : 1—452.
- RACIBORSKI M. (1885): De nonnullis Desmidiaceis novis vel minus cognitis, quae in Polonia inventae sunt. — Pamiet. Wydz. 3 Akad. umiej., Kraków, 10 : 57—100.
- ROSA K. (1963): Mikroedafón lesných pód Javoriny. — Sborn. Prác TANAP 6 : 75—103.
- RŮŽIČKA J. (1955): Poznámky k systematice Desmidiaceí. 1.—4. — Preslia 27 : 253—271.
- (1962): *Closterium limneticum* LEMM. 1899. — Preslia 34 : 176—189.
- WEST W. et G. S. (1904): A monograph of the British Desmidiaceae. Vol. I. — 224 p., London.

Als Anlage zu dieser Arbeit s. noch Tafel XXI.



1-7: *Spirotaenia endospira* (BRÉB.) ARCH. — 8-9: *Roya anglica* G. S. WEST — 10-11: *Roya obtusa* (BRÉB.) W. et G. S. WEST var. *minor* (RACIB.) GUTW. — 12-13: *Netrium interruptum* (BRÉB.) LÜTKEM. var. *interruptum* — 14-19: *Netrium interruptum* var. *digitiforme* var. nova — 20-26: *Gonatozygon brebissonii* DE BARY var. *alpestre* var. nova — 27-32: *Closterium pusillum* HANTZSCH var. *laticeps* GRÖNBL.