

Compsopogon coeruleus (BALBIS) MONTAGNE (Rhodophyta, Bangiophycidae) erstmals in Tirol als Aquarienbewohner nachgewiesen

von

Georg Gärtner *)

(Institut für Botanik, Abteilung Systematik, Universität Innsbruck)

Compsopogon coeruleus (BALBIS) MONTAGNE, newly reported from a freshwater aquarium in Tyrol (Austria)

Synopsis: Dense growth of greyish-blue filaments on leaves of *Vallisneria* sp. turned out to be samples of a red algal species, *Compsopogon coeruleus* (BALBIS) MONTAGNE, a world wide distributed tropical and subtropical fresh- and brackish water species. In addition to some records from Europe, this is the first record of this red alga from Tyrol and seemingly from Austria. Some details of morphological and taxonomical characters of the genus as well as a description of the newly recorded species are given.

Eine in dichten grauen bis blaugrauen Fadenbüscheln auf Blättern von *Vallisneria* sp. in einem Süßwasseraquarium wachsende Alge¹⁾ erwies sich als eine phykologische Neuheit in unserem Gebiet, *Compsopogon coeruleus*, aus der Unterklasse der Rotalgen, *Bangiophycidae*. Während die Mehrzahl der Rotalgen als Meeresbewohner bekannt sind, leben etwa 180 Arten aus 29 Gattungen ausschließlich oder vorwiegend im Süßwasser (BOURRELLY 1985). Darunter wurde die tropisch-subtropische Gattung *Compsopogon* (BALBIS) MONTAGNE, die normalerweise im Süßwasser und gelegentlich im Brackwasser vorkommt (PANKOW 1979), bereits mehrfach in gemäßigten Regionen nachgewiesen. Aus der Literatur sind Vorkommen in China, Japan, Neuseeland und den nördlichen USA bekannt, besonders bemerkenswert sind die Nachweise aus Europa, darunter aus Großbritannien (WEISS & MURRAY 1909), Frankreich (BOILLOT 1958), Malta und Sizilien (BATTIATO et al. 1979), Spanien (TOMAS et al. 1980), Deutschland (MÜLLER 1960, HEYNIG 1971) sowie aus der ČSSR (ZANEVELD, FOTT & NOVÁKOVÁ 1976). Dabei sind die Funde im Freiland nicht selten auf die Einleitung warmer Abwässer, wie im Reddish Canal bei Manchester (WEISS & MURRAY 1909) zurückzuführen, während die Funde in der ČSSR oder Sizilien in Süßwasseraquarien gemacht wurden. Auch das hier behandelte Vorkommen von *Compsopogon coeruleus* in einem Warmwasseraquarium dürfte auf das Einschleppen mit tropischen Wasserpflanzen zurückgehen, wie bereits MÜLLER (1960) und HEYNIG (1971) annehmen. Beide letztgenannten Autoren sowie PANKOW (1979) weisen auf beträchtliche Probleme bei der ta-

*) Anschrift des Verfassers: Dr. G. Gärtner, Institut für Botanik, Sternwartestraße 15, A-6020 Innsbruck, Österreich.

1) Herrn G. RÜSCHER sei an dieser Stelle für die Überlassung des Algenmaterials gedankt.

xonomischen Bestimmung ihres Algenmaterials hin, denn neben bedeutenden Variationen der Größenverhältnisse zwischen Freiland- und Aquarienmaterial dürften insgesamt die bisher beschriebenen Vertreter der Gattung außerordentlich polymorph sein, wie die vergleichende Zusammenstellung wichtiger morphologischer und zytologischer Kriterien von 7 Sippen bei SHYAM & SARMA (1980) verdeutlicht.

Von KRISHNAMURTHY (1962) wurde die Gattung monographisch bearbeitet, aus seinen ausführlichen Darstellungen zur Morphologie und Taxonomie sollen hier nur die wesentlichen Charakteristika der Gattung angeführt werden:

Der Thallus besteht aus einzelnen oder büschelig verzweigten Fäden von nur wenigen cm bis zu 3 m Länge (von FRIEDRICH 1966 an Freilandmaterial von *Compsopogon hookeri* gemessen) und bis zu 2 mm Dicke. Dichte und Verzweigungsform der Thalli sind äußerst variabel, ebenso die basale Anheftung am Substrat mittels wenigzelliger Rhizoidzellen oder Basalscheiben. Auffälligstes, die systematische Sonderstellung innerhalb der *Bangiophycidae* begründendes Merkmal ist die Berindung älterer Fäden durch Rindenzellen, die ein- oder mehrschichtig um den Zentralfaden angeordnet sein können (Abb. 1e). Die zentralen Fadenzellen werden bei Berindung farblos und enthalten keine oder kaum Plastiden, während die umgebenden Rindenzellen dicht mit scheibenförmigen oder unregelmäßig abgerundeten Chloroplasten ausgestattet sind. In jungen Zellen ist meist ein einziger parietaler Chloroplast vorhanden, in älteren Zellen sind die Chloroplasten unregelmäßig im Zytoplasma verteilt (Abb. 1f). Über die Ultrastruktur der Chloroplasten berichten NICHOLS, RIDGWAY & BOLD (1966). Dieselben Autoren haben im Gegensatz zu FAN (1959) das Fehlen von Tüpfelverbindungen zwischen den Zellen nachgewiesen. Dieses Merkmal sichert die systematische Stellung der *Compsopogonaceae* innerhalb der *Bangiophycidae* ab, den bei allen bisher untersuchten *Bangiophycidae* mit Ausnahme von *Rhodochaete* (BOILLLOT 1978) fehlen Tüpfelverbindungen. Auch PANKOW (1979) konnte bei *C. coeruleus* das Fehlen von Tüpfeln bestätigen. Die von FAN (1959) abgebildeten plasmatischen Verbindungen zwischen den Zellen dürften nach NICHOLS, RIDGWAY & BOLD (1966) auf unvollständige Wandbildung zurückzuführen sein.

Die Reproduktion erfolgt bei *Compsopogon* durch unbewegliche Monosporen (Makroaplanosporen), die auch bei dem vorliegenden Material von *C. coeruleus* beobachtet wurden (Abb. 1d, Abb. 2d, e). Sie treten sowohl in jungen unberindeten Fäden als auch bei älteren Fäden in Rindenzellen auf, wobei die Sporangienmutterzelle durch eine \pm schräge oder gebogene Wand in zwei ungleiche Hälften geteilt wird (Abb. 1d). Von THAXTER (1900) wurde ein zweiter Fortpflanzungstypus mittels Mikroaplanosporen beschrieben, deren Keimung er allerdings nicht beobachtete. Nach PANDEY, TIWARI & PANDEY (1976) sind die Mikroaplanosporen bei *C. iyengarii* in Sori von 2 bis 128 Sporen angeordnet. Die von FLINT (1947) angeführten Organe der sexuellen Fortpflanzung (Karpogonien, Spermatien, Tetrasporen) sind nach KRISHNAMURTHY (1962) nicht eindeutig erkennbar und somit eine sexuelle Fortpflanzung bisher nicht erwiesen. SKUJA (1938) hält Monosporangien für sistierte Seitenzweige, die bei abweichenden Milieufaktoren auftreten. Keimungsstadien von Monosporen und ihre Weiterentwicklung zu Jungpflanzen beschreibt u. a. HEYNIG (1971).

Die Familie der *Compsopogonaceae* wurde 1897 von SCHMITZ aufgestellt, mit der einzigen Gattung *Compsopogon*. Bei KRISHNAMURTHY (1962) sind 6 Arten aufgeschlüsselt: *C. coeruleus* (BALBIS) MONTAGNE, *C. hookeri* MONTAGNE, *C. aeruginosus* (J. AG.) KÜTZ., *C. corinaldii* MENEGH. KÜTZ., *C. chalybeus* KÜTZ. und *C. iyengarii* KRISHNAMURTHY. Gleichzeitig überträgt derselbe Autor *Compsopogon leptoclados* MONTAGNE in die neue Gattung *Compsopogonopsis*. Der Unterschied zu *Compsopogon* liegt in Rhizoidauswüchsen, die an der Bildung der Rinde beteiligt sind und sowohl am basalen Thallusabschnitt als auch an den Verzweigungen vorkommen. Neben den in KRISHNAMURTHY's Monographie (1962) aufgeschlüsselten 6 Arten von *Compsopogon* wurden noch weitere, zum Teil unvollständig und ungenau be-

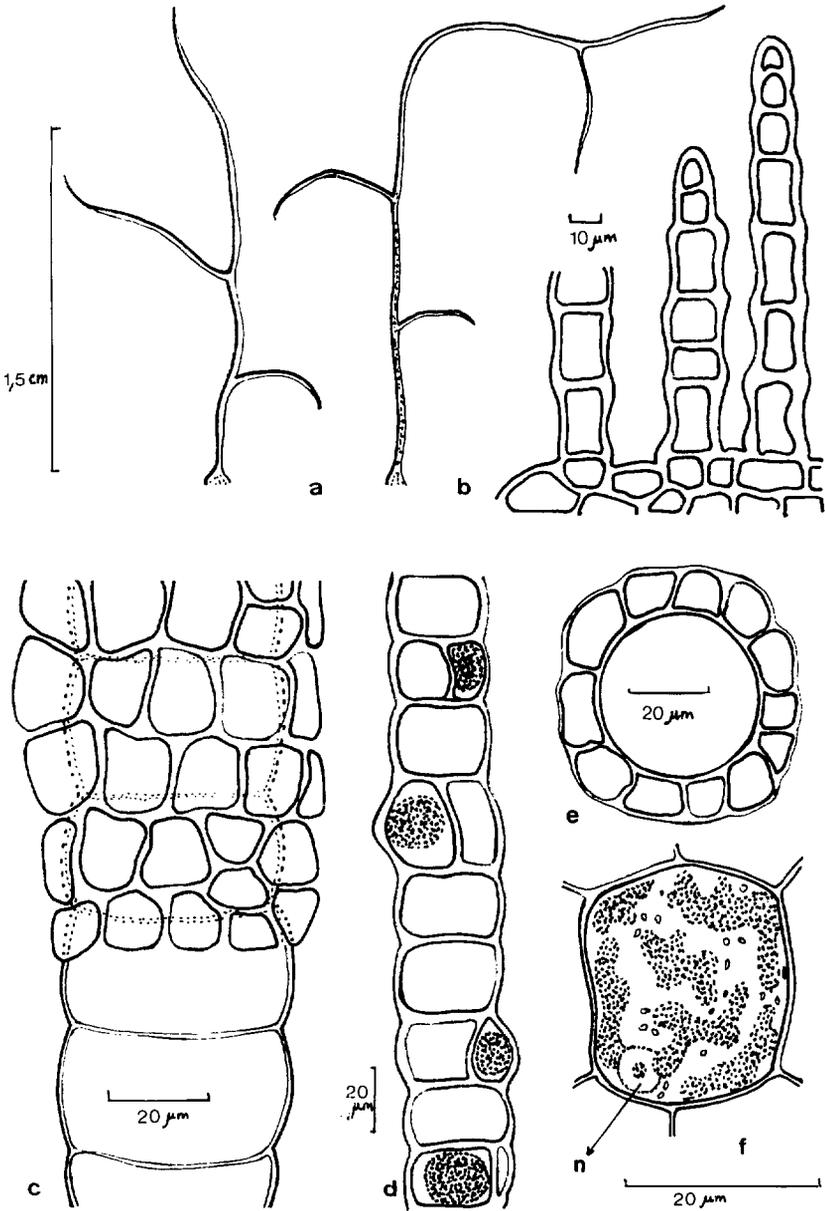


Abb. 1: a) Habitus und Verzweigung jüngerer Fäden;
b) junge festsitzende Fäden mit verdickten Zellwänden im basalen Bereich;
c) älterer Faden mit breitzelligem Zentralfaden und einschichtiger Berindung (Berindung nur teilweise gezeichnet);
d) jüngerer, unberindeter Faden mit Monosporangien;
e) Querschnitt durch älteren Faden mit einschichtiger Rinde;
f) Rindenzelle mit Chloroplasten und Nukleus (n); nach lebendem und fixiertem, ungefärbtem Material.

schrieben (DAS 1964, PUJALS 1967, POVOA DOS REIS 1977). Von der umstrittenen und von BOURRELLY (1985) ebenso wie ALEEM (1981) kritisch bis ablehnend beurteilten Gattung *Compsopogonopsis* wurde von CHIHARA (1976) eine zweite Art, *C. japonica*, beschrieben. SHYAM & SARMA (1980) verweisen auf die dringend notwendige monographische Neubearbeitung des gesamten Formenkreises von *Compsopogon* unter Mitverwendung von Kulturen. Die z.B. im Schlüssel von STARMACH (1977) angeführten Merkmale sind zum Teil nicht eindeutig und für mehrere Arten zutreffend. Unter Verwendung der vorhandenen Literatur sowie der ausführlichen Monographie KRISHNAMURTHYS (1962) und den ausgezeichneten Abbildungen bei HEYNIG (1971) konnte die in Innsbruck gefundene Alge eindeutig als *Compsopogon coeruleus* (BALBIS) MONTAGNE identifiziert werden.

Beschreibung der in Innsbruck gefundenen Sippe:

Im lebenden Zustand bildete die Alge graue bis graubläuliche Einzelfäden oder Fadenbüschel von 1 - 3 cm Länge auf Blättern von *Vallisneria* sp. Der basale Bereich der Algenthali besteht aus wenigen leicht verdickten Zellen, ausgeprägte Basalscheiben oder Rhizoidbildungen in das Substrat sind nicht erkennbar (Abb. 1b); junge Fäden bestehen aus unverzweigten, einfachen Zellreihen, diese mit zylindrischen bis kurz zylindrischen, fast quadratischen Zellen und einer abgerundeten Endzelle. Zellwand der basalen Zellen bisweilen deutlich verdickt. Ältere Fäden manchmal verzweigt, die Seitenzweige unter sehr breitem Winkel vom Hauptfaden abstehend (gelegentlich fast in rechtem Winkel), manchmal auch etwas abwärts gebogen (Abb. 1a); um die Fadenmitte sind häufig leichte Verdickungen erkennbar. Ältere Fäden bis 0,5 mm breit und deutlich berindet (Abb. 1c); Rindenzellen polygonal bis abgerundet, oft unregelmäßig geformt, einschichtig um den Zentralfaden angeordnet (Abb. 1e), dessen breit tonnenförmige Zellen unter der Berindung im Lichtmikroskop erkennbar sind (Abb. 1c). Wand der Rindenzellen oft auffällig vorgewölbt bis buckelig (Abb. 2e); Chloroplasten in den Rindenzellen zahlreich, parietal scheibenförmig oder in unregelmäßig abgerundeten, gelappten Platten, teilweise etwas zusammenhängende Bänder bildend; Stärke in kleinen Körnern im Plasma verteilt; Zellkern kugelig bis leicht ellipsoidisch, zentral bis seitlich, mit deutlichem Nukleolus (Abb. 1f, n = Nukleus); Monosporen in Faden- oder Rindenzellen gebildet, Sporangienzellen deutlich nach außen gewölbt, von der Mutterzelle durch eine schräge bis gebogene Wand abgegliedert; Monosporen kugelig, Sporenhalt kontrastreich, ohne erkennbare Strukturen.

Größen: jüngere Fadenzellen 10 - 18 μm lang, 13 - 20 μm breit; ältere berindete Fadenzellen 24 - 48 (-60) μm lang, 30 - 50 (-120) μm breit; Rindenzellen 18 - 25 μm im Durchmesser; Monosporen 13 - 16 μm Durchmesser.

Fundort: Süßwasseraquarium in Innsbruck, im Jänner 1981 erstmals aufgetreten.

Diskussion:

Die kritische Durchsicht aller bisher veröffentlichten Angaben über die Morphologie und Zytologie von *Compsopogon coeruleus* zeigt eine beträchtliche Variabilität dieser Sippe. Übereinstimmend mit HEYNIG (1971) und ZANEVELD, FOTT & NOVÁKOVÁ (1976) treten zum Unterschied von Freilandvorkommen in Aquarien nur sehr kleine Wuchsformen dieser Alge auf. Die bisher hauptsächlich verwendeten diakritischen Merkmale wie Zellgrößen, Verzweigungsform, Verzweigungswinkel, Ein- oder Mehrschichtigkeit der Rinde sowie Durchmesser der Monosporen sind in relativ weiten Grenzen variabel. So werden für *Compsopogon coeruleus* Monosporendurchmesser von 20 - 22 μm bei KRISHNAMURTHY (1962), bei PANDEY, TIWARI & PANDEY (1976) nur von 12 - 16 μm angegeben. Die Zellgrößen der hier beschriebenen Form entsprechen bei jungen unberindeten Fäden als auch bei älteren Thalli den Angaben bei KRISHNAMURTHY (1962). Die morphologischen und zytologischen Unterschiede zwischen *C. coeruleus* und *C. hookeri* MONTAGNE sind sehr gering, beide Arten dürften sich sehr nahestehen. (Eine ähnliche

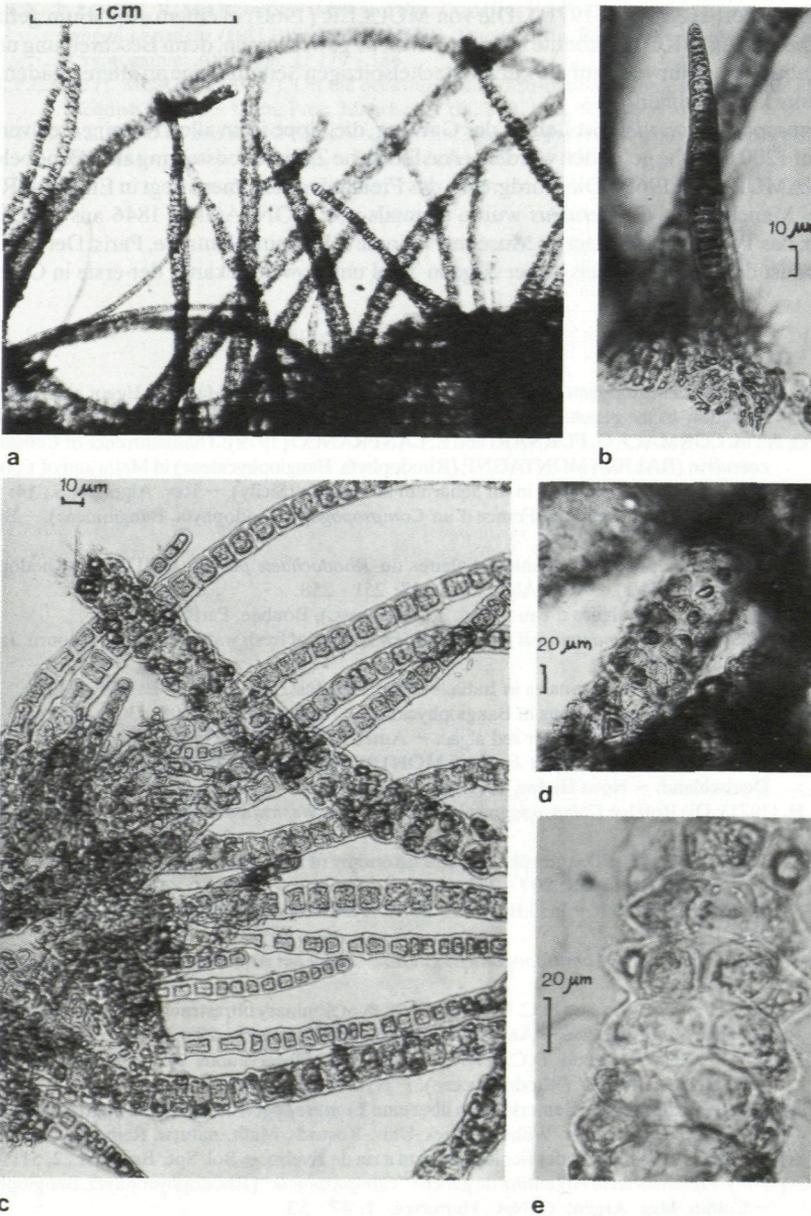


Abb. 2: a) Thallusfäden an Blättern von *Vallisneria* sp.;
b) junger unberindeter Faden;
c) Anhäufung junger und bereits älterer, berindeter Fäden;
d) älterer berindeter Faden mit Monosporangien;
e) wie d), stärker vergrößert; Rindenzellen teilweise buckelartig vorspringend.

Nach fixiertem, ungefärbtem Material; Aufnahmen mit Reichert Diapan Labormikroskop und Fotoautomatik, auf AgfaPan 25.

Vermutung äußert HEYNIG (1971)). Die von MÜLLER (1960) in einem Aquarium gefundene *C. aeruginosus* (AG.) KÜTZ. könnte eher *C. coeruleus* gewesen sein, denn Beschreibung und Abbildung geben keine Hinweise auf die kurzen stachelspitzigen Seitenzweige an älteren Fäden, die *C. aeruginosus* kennzeichnen.

Compsopogon coeruleus ist Leitart der Gattung, die Sippe ist in allen Kontinenten verbreitet und bis auf 1200 m Höhe gefunden worden. (Ausführliche Zusammenstellung aller Fundbelege bei KRISHNAMURTHY 1962.) Die Nordgrenze des Freilandvorkommens liegt in England (Reddish Canal bei Manchester). *C. coeruleus* wurde erstmals von MONTAGNE 1846 aus Algerien beschrieben, das Typenmaterial liegt im Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Der hier mitgeteilte Fund ist der erste Nachweis dieser Alge in Tirol und soweit bekannt der erste in Österreich.

Literatur:

- ALEEM, A.A. (1981): *Compsopogon aegyptiacus* nov. sp., red alga from lake Manzala, Egypt, with notes on the taxonomy of the genus. — Bull. Fac. Sci., K.A.U., Jeddah, Saudi Arabia, **5**: 59 - 68.
- BATTIATO, A., M. CORMACI, G. FURNARI and E. LANFRANCO (1979): The occurrence of *Compsopogon coeruleus* (BALBIS) MONTAGNE (Rhodophyta, Bangiophycidae) in Malta and of *Compsopogon chalybeus* KÜTZING in an aquarium at Catania (Sicily). — Rev. Algol., N.S., **14**: 11 - 16.
- BOILLOT, A. (1958): Sur la présence en France d'un *Compsopogon* (Rhodophyta, Bangioideae). — Bull. Soc. Phycol. France, **4**: 13 - 16.
- (1978): Les punctuations intercellulaires du *Rhodochaete parvula* THURET (Rhodophycées, Bangiophycidées). — Rev. Algol., N.S., **13**: 251 - 258.
- BOURRELLY, P. (1985): Les algues d'eau douce, 3, (reimpress.), Boubée, Paris, 606 pp.
- CHIHARA, M. (1976): *Compsopogonopsis japonica*, a new species of fresh water red algae. — Journ. Jap. Bot., **51**: 289 - 294.
- DAS, C.R. (1964): The Compsopogonales in India. — Proc. Nat. Inst. Sci. India, **29B**: 239 - 243.
- FAN, K.CH. (1959): On pit-connections in Bangiophycidae. — Nova Hedw., **1**: 305 - 307.
- FLINT, L.H. (1947): Studies of freshwater red algae. — Amer. J. Bot., **34**: 125 - 131.
- FRIEDRICH, G. (1966): *Compsopogon hookeri* MONTAGNE (Rhodophyceae, Bangioideae) — neu für Deutschland. — Nova Hedw., **12**: 399 - 403.
- HEYNIG, H. (1971): Die Rotalge *Compsopogon* als Bewohner von Warmwasser-Aquarien. — Mikrokosmos, **60**: 228 - 235.
- KRISHNAMURTHY, V. (1962): The morphology and taxonomy of the genus *Compsopogon* MONTAGNE. — J. Linn. Soc. (Bot.), **58**: 207 - 222.
- MONTAGNE, C. (1846): Phyceae. — In: J.B. BORY de ST. VINCENT et M. DURIEAUX, Flore d'Algerie, **1**: 154.
- MÜLLER, J. (1960): Die Rotalge *Compsopogon aeruginosus* — ein neuer Aquariumbewohner?. — Mikrokosmos, **49**: 203 - 207.
- NICHOLS, H.W., J.E. RIDGWAY and H.C. BOLD (1966): A preliminary ultrastructural study of the freshwater red alga *Compsopogon*. — Ann. Missouri Bot. Gard., **53**: 17 - 27.
- PANDEY, R.S., G.L. TIWARI and D.C. PANDEY (1976): Observations on *Compsopogon iyengarii* KRISHNAMURTHY (Rhodophyceae). — Hydrobiologia, **49**: 239 - 244.
- PANKOW, H. (1979): Taxonomische Bemerkungen über eine *Compsopogon*-Art aus dem Shatt al-Arab bei Basrah (Irak). — Wiss. Zeit. Wilhelm-Pieck-Univ. Rostock, Math.-naturw. Reihe, **6**: 555 - 559.
- POVOA dos REIS, M. (1977): Novidades filológicas para a ria de Aveiro. — Bol. Soc. Brot. Sér., **2**, **51**: 91 - 106.
- PUJALS, C. (1967): Presencia en la Argentina de genero "*Compsopogon*" (Rhodophycophyta, Bangiophyceae). — Comm. Mus. Argent. C. Nat., Hidrobiol., **1**: 47 - 53.
- SCHMITZ, F. (1897): Compsopogonaceae. — In: A. ENGLER & K. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, **1**: 318 - 320.
- SHYAM, R. and Y.S.R.K. SARMA (1980): Cultural Observations on the Morphology, Reproduction and Cytology of a Freshwater Red Alga *Compsopogon* MONT. from India. — Nova Hedw., **32**: 745 - 768.
- SKUJA, H. (1938): Die Süßwasserrhodophyceen der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. — Arch. Hydrobiol., Suppl. **15**: 603 - 637.
- STARMACH, K. (1977): Flora Słodkowodna Polski, **14**, Phaeophyta-Rhodophyta, Warschau/Krakau, 445 pp.
- THAXTER, R. (1900): Note on the structure and reproduction of *Compsopogon*. — Bot. Gaz., **29**: 259 - 267.

- TOMAS, X., P. LOPEZ, R. MARGALEF-MIR and F.A. COMIN (1980): Distribution and ecology of *Compsopogon coeruleus* (BALBIS) MONTAGNE (Rhodophyta, Bangiophycidae) in Eastern Spain. — *Cryptogamie: Algologie*, **1**: 179 - 186.
- WEISS, F.E. and H. MURRAY (1909): On the occurrence and distribution of some alien aquatic plants in the Reddish Canal. — *Mem. Proc. Manchester Lit. Phil. Soc.*, **53**(14): 1 - 8.
- ZANEVELD, J.S., B. FOTT and M. NOVÁKOVÁ (1976): *Compsopogon coeruleus*, a red alga newly reported for freshwater aquaria in Prague. — *Preslia, Praha*, **48**: 17 - 20.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [74](#)

Autor(en)/Author(s): Gärtner Georg

Artikel/Article: [Compsopogon coeruleus \(Balbis\) Montagne \(Rhodophyta, Bangiophycidae\) erstmals in Tirol als Aquarienbewohner nachgewiesen. 41-47](#)