

Observaciones taxonómicas sobre algunas clorofíceas unicelulares (Chlorococcales) de la Laguna de Ariguanabo, Cuba

A.Comas González, Jardín Botánico de Cienfuegos, A.C.C.
S.Maldonado González, Jardín Botánico Nacional U.H.

RESUMEN

En una muestra de perifiton colectada en la Laguna de Ariguanabo, Habana, Cuba, se observaron varias especies de Chlorococcales (Chlorophyceae); la muestra era extraordinariamente abundante en *Scenedesmus carinatus* (Lemm.) Chod. mientras que los demás organismos hallados aparecían raramente. Se comenta acerca de los caracteres diacríticos de este taxon y sus relaciones con *S. opoliensis* Richt.

Las otras especies encontradas fueron determinadas como; *Ankistrodesmus bernardii* Kom., *Coelastrum pulchrum* Schmidle, *Pediastrum simplex* Meyen var. *simplex*, *P. tetras* (Ehrenb.) Ralfs, *Tetraedron incus* (Teil.) G. M. Smith, *T. minimum* (A. Br.) Hansg., *Scenedesmus dimorphus* (Turp.) Kütz., *S. javanensis* Chod. f. *schroeteri* (Hub.-Pest.) Comas et Kom., *S. perforatus* Lemm., *S. spinosus* Chod. y algunos individuos similares a *S. parisiensis* f. *minus* Philipose. Se discute la identidad taxonómica de nuestro hallazgo con el taxon de Philipose, en comparación con el tipo de la especie. Es por tanto su primer registro para el país.

ABSTRACT

During the observation of a sample collected from Laguna Ariguanabo, Cuba, few unicellular green Algae were found, predominantly a very reach population of *Scenedesmus carinatus* (Lemm.) Chod. Some remarks about the diacritical features of the taxon in relation to *S. opoliensis* Richt. are made. The other Chlorococcal Algae in the sample were determined as: *Ankistrodesmus bernardii* Kom., *Coelastrum pulchrum* Schmidle, *Pediastrum simplex* Meyen var. *simplex*, *P. tetras* (Ehrenb.) Ralfs, *Tetraedron incus* (Teil.) G.M. Smith, *T. minimum* (A.Br.) Hansg., *Scenedesmus dimorphus* (Turp.) Kütz., *S. javanensis* Chod. f. *schroeteri* (Hub. Pest.) Comas et Kom. *S. perforatus* Lemm., *S. spinosus* Chod. and another *Scenedesmus*-species similar to *S. parisiensis* Chod. f. *minus* Philipose. The taxonomical identity both taxa in comparison to the typical *S. parisiensis* are discussed. All finding material are described and illustrated by original drawings.

INTRODUCCIÓN

Durante la observación de una muestra de perifiton colectada en la Laguna de Ariguanabo, Habana Cuba (1984), se encontró una población extraordinariamente rica en una especie de *Scenedesmus* Meyen que correspondía con *S. carinatus* (Lemm.) Chod. La marcada estabilidad de los caracteres específicos motivó un estudio especial del taxon, sobre todo sus relaciones con *S. opoliensis* Richt. (el taxon en cuestión fue descrito como una variedad de esta especie). Junto a esta población dominante se hallaron en número muy reducido otras especies del orden Chlorococcales de interés.

La flora algina de la Laguna de Ariguanabo fue estudiada por Margalef (1948) que en una muestra registró la presencia de 33 géneros y 101 especies, dentro de ellas 12 géneros y 13 especies pertenecían a las Chlorococcales. En el citado trabajo el autor señaló la eutroficación de la laguna con respecto al N y al P por la presencia de cianofíceas, eugleníneas y clorofíceas. Nuestro trabajo se basa también en la observación de una sola muestra en la que se destaca una reducción en el número de taxa (en relación con los hallados por Margalef, 1948) con gran abundancia de Chlorococcales, especialmente de una especie (*S. carinatus*) que indica la progresiva eutroficación de esta localidad (en la actualidad la laguna se utiliza como embalse de cría de peces).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente trabajo se describen, ilustran y comentan las clorofíceas unicelulares presentes en la muestra:

Ankistrodesmus bernardii Kom. 1983 (figura 5C).

Células delgadas, ligeramente curvas, atenuadas gradualmente hacia los ápices, terminando en polos puntiagudos, entrelazadas helicoidalmente en medio de las colonias de cuatro a numerosas células, cloroplasto parietal sin pirenoide. Dimensiones celulares: 40 X 1,5µm.

Esta especie se asemeja a *A. falca-tus* (Corda) Ralfs, se diferencia no obstante, por sus células más delgadas y por el entrelazamiento en las colonias.

Coelastrum pulchrum Schmidle 1892 (figura 5A).

Cenobios esféricos con 8-32 células; células en vista lateral poliédricas de seis lados con una pila apical cilíndrico-cónica, en vista polar unidas por 5-6 apéndices cónicos. Dimensiones celulares: 9,6-22 X 9,6-19,2µm.

Pediastrum simplex Meyen 1829 var. *simplex* (figura 4A-B).

Cenobios más o menos circulares con células ordenadas concéntricamente, mayormente perforados; células marginales trapezoidales hasta oval-trianguulares, con una sola protuberancia sin ramificar; apéndice elongado-cilíndrico, en los extremos truncados o desde la base hasta el ápice gradualmente atenuados. Células internas más o menos triangulares hasta poligonales, pared celular delicada o vigorosamente granulada. Dimensiones celulares: células marginales 16-25 X 9,6-14µm, células internas 12µm de diámetro.

En el material estudiado encontramos dos modificaciones morfológicas: i) con cenobios perforados, células marginales o menos poligonales y pared celular ornamentada por puntos delicados (figura 4A); ii) cenobios no perforados, células marginales más o menos triangulares y con la pared ornamentada por gránulos vigorosos denticulares (figura 4B). El primer tipo corresponde con la var. *elathratum* (Schröter) Chod. En el

sentido original esta variedad se diferencia de la típica por los grandes espacios intercelulares de los cenobios que a veces están formados solamente por un anillo de células marginales, sin embargo, este carácter es muy variable, apareciendo individuos intermedios. por lo que muchos autores lo consideran sinónimos (Sulek, 1969; Parra, 1979; Comas 1983; etc.).

El segundo tipo morfológico es desde el punto de vista nomenclatural más complicado, especialmente su sinonimia (*P. simplex* var. *echinulatum* Wittr. et Nordst 1883 = *P. sturmi* var. *echinulatum* (Wittr. et Nordst.) Lemm. 1897 = *P. ovatum* (Ehrenb.) A.Br. 1855 sensu Philipose 1967). Las dos modificaciones se han considerado modernamente dentro de la variabilidad morfológica de la var. *simplex* (Parra, 1979). Ambos tipos aparecieron en la misma muestra y es lógico pensar que se trate de un mismo taxon muy variable, sin embargo, en el primer caso sí encontramos formas intermedias entre la var. *simplex* y la var. *clathratum*, pero en el segundo caso no encontramos formas intermedias, cada cenobio correspondía con uno u otro tipo. Aunque no es para nosotros muy clara la unificación de la modificación "*echinulatum*" con la var. típica seguimos el criterio generalizado de incluirla también dentro de la var. *simplex*.

P. tetras (Ehrenb.) Ralfs 1844 (figura 5F-G).

Cenobios con 4-16 células ordenadas concéntrica o espiralmente, no perforados, células marginales poligonales con 2 protuberancias sin apéndices, incisión entre ellas en forma de U estrecha, células internas poligonales con una incisión en forma de V estrecha, pared celular lisa. Dimensiones celulares: 9,6 X 9,8µm.

Scenedesmus carinatus (Lemm.) Chod. 1913 (figura 1A-G, figura 2A-D).

Cenobios con 2-4-(8) células, lineales o levemente alternados; células elipsoidales con sus lados externos más o menos convexos, atenuados hacia los ápices; polos de las células marginales cónico-redondeados o truncados, en las marginales algo curvos y levemente truncados;

células internas más o menos rectas. En los polos de las células externas una espina larga, curva, situada excéntricamente, accesoriamente aparecen cortos denticulos en los polos de todas las células, así como espinas en las internas; sobre los lados de las células aparecen costillas a lo largo de la superficie o interrumpidas. Dimensiones celulares: 16-22 X 5-8µm.

Este taxon fue descrito como una variedad de *S. opoliensis* Richt. (Lemmermann, 1899) y posteriormente elevado al rango de especie por Chodat (1913). Se caracteriza fundamentalmente por las costillas que van de polo a polo a lo largo de las caras celulares; en los polos esta ornamentación termina generalmente en un denticulo o en una arista bien visible.

En el resto de los caracteres se asemeja a *S. opoliensis* sobre todo a la var. *mononensis* Chod. (cenobios más o menos alineados). Es cierto que en el típico *S. opoliensis* además de las espinas obligatorias excéntricamente asentadas una en cada polo de las células externas, también pueden aparecer denticulos o espinas cortas sobre todo en las células internas. La presencia de costillas, por el contrario, no es típica, sin embargo, tanto en poblaciones cubanas como en materiales europeos (figura 3C) hemos observado excepcionalmente individuos con costillas, aunque no tan vigorosas como en *S. carinatus*; excepcionalmente también, aparecen individuos sin costillas en la población estudiada de *S. carinatus* (figura 2A,C).

Debemos señalar que al parecer en las poblaciones cubanas de *S. opoliensis* los cenobios presentan sus células marginales con ápices no tan conspicuamente truncados, mientras que en los individuos semejantes a *S. carinatus* los polos celulares (aún en las internas) son evidentemente truncados.

La aparición de individuos intermedios (con costillas en *S. opoliensis* o sin estas en *S. carinatus*) puede cuestionar la consideración de *S. carinatus* como especie, no obstante, la marcada preponderancia de individuos con costillas en la población estudiada (de 100 cenobios, só-

lo cuatro sin costillas) nos permite tratarla tentativamente como una especie independiente.

S. dimorphus (Turp.) Kütz. 1833 (figura 5D-E).

Cenobios de (2)-4-(8) células lineales o marcadamente alternadas, células fusiformes o fusiformi-elípticas, atenuadas gradualmente hacia los polos que terminan en una punta redondeado-truncada; células internas más o menos rectas, las marginales curvas con caras cóncavas hasta casi rectas, sólo ligeramente convexas en las células viejas; esta convexidad no sobrepasa la línea de unión de los polos. Dimensiones celulares: 8-20 X 4-8µm.

S. javanensis Chod. f. *schroeteri* (Huber-Pestalozzi) Comas et Kom. 1984 (figura 5B).

Cenobios de 4-8 células en zigzag que se unen subápicalmente o por la mitad sólo por una parte de su superficie; células elongado-fusiformes, ligeramente curvas, atenuadas en los ápices; polos puntiagudos o puntiagudo-truncados. Dimensiones celulares: 24-44 X 4-8µm. Probablemente un taxon tropical: Sudáfrica (Huber-Pestalozzi, 1929), India (Philipose, 1967) y Cuba (Comas, 1983, Comas et Komárek, 1984).

Bernard (1908) describió para Java (Indonesia) *Scenedesmus obliquus* f. *magnus*, típico por sus células fusiformes ordenadas alternadamente en zigzag. G.M. Smith (1916) encontró una especie con cenobios de este tipo identificándola con el material de Bernard, denominándola *S. bernardii*; el tipo se basó en Bernard (1908, Pl. 13, fig. 420), sin embargo, con algunas modificaciones morfológicas. Estas diferencias fueron observadas por Chodat (1926) que propone el nombre *S. javanensis* para las poblaciones semejantes al material de Bernard, citándolo como tipo y utiliza el nombre de *S. bernardii* en el sentido de G.M. Smith. Autores posteriores utilizaron ambos nombres, a pesar de estar tipificadas en un mismo material. Ambos epítetos han sido recombinados como variedades de *S. acuminatus* (Uherkovich, 1966, Couté et Rousselin, 1975).

Huber-Pestalozzi (1929) describió también para Java *S. schroeteri* dife-

renciándolo de *S. javanensis* por las células de mayor tamaño (*S. javanensis*: 9,6-20 X 1,6-3,2 µm).

El taxon de Huber-Pestalozzi en general no fue aceptado por otros autores. Comas et Komárek (1984) después de una discusión taxonómica y nomenclatural consideran que *S. javanensis* es el nombre correcto para las poblaciones idénticas al material de Bernard (op. cit.) nombrada por Chodat (el epíteto "*magnus*" usado por Bernard no puede ser utilizado en el rango de especie pues tiene prioridad en este rango *S. magnus* Meyen 1829. El nombre aplicado por Chodat ha sido empleado en este sólo sentido, en vez de *S. bernardii* que ha sido aplicado en diversos sentidos. De acuerdo con estos autores *S. javanensis* es una especie bien caracterizada que se diferencia claramente de *S. acuminatus* a pesar de que las células individuales son semejantes.

S. cf. parisiensis Chod. 1926 f. *minus* Philipose 1967 (figura 2E-F).

Cenobios de 2-4 células alineadas; células marginales con sus caras externas rectas o muy levemente convexas, en los lados internos marcadamente convexas, células internas cilíndrico-ovales; ápices redondeado-truncados con 1-3 denticulos; en las caras celulares una hilera de diminutos dientes más pequeños que los de los polos. Dimensiones celulares: 10 X 4µm.

Nuestro material corresponde con *S. parisiensis* f. *minus* Philipose aunque las caras libres de las células marginales son rectas o levemente convexas, no cóncavas como se describe en la diagnosis original (p. 271), en su figura 177 tampoco aparece esta concavidad. Tanto nuestra muestra como la del citado autor difiere un poco del tipo de *S. parisiensis* Chod, 1926, p. 200-201, figura 100 basado en Deflandre (1924), donde las células marginales son fusiformes arqueadas y con una concavidad marcada. En nuestra opinión el único carácter común entre estos organismos es la presencia de 1-3 denticulos en los polos truncados y la hilera de denticulos en las caras celulares. Es muy probable que el taxon de Philipose sea diferente a *S. parisiensis* tanto en la morfología como en su distribución geográfica.

S. perforatus Lemm. 1903 (figura 4C-D).

Cenobios de 4-8 células, lineales, células más o menos cilíndricas hasta cilíndrico-fusiformes, con ambos lados ligeramente cóncavos, sólo las externas con sus lados libres levemente convexos. Extremos de todas las células ensanchados en forma de martillo, células unidas sólo por las caras planas de los polos ensanchados, por lo que originan espacios intercelulares elongados, estrechos; polos celulares anchos, redondeado-aplanados, a veces con paredes ligeramente gruesas. En las células externas una espina en cada polo mayormente del mismo largo celular, curvas, poco frecuente espinas accesorias de diferente longitud sobre los polos de las células internas, pared celular lisa o punteada, a veces con costillas delicadas en las cercanías de los polos. Dimensiones celulares: 30 X 10 μm .

En Cuba se han encontrado dos modificaciones morfológicas (Comas 1983): un tipo sin costillas en los polos, con pared gruesa, y el otro sin las paredes gruesas, pero con delicadas costillas sólo observables cerca de los polos a lo largo de sus caras.

S. spinosus Chod. 1913 (figura 2G)

Cenobios de 2-4 células, lineales o con células levemente alternadas que se disgregan con facilidad; células elipsoidales hasta casi cilíndricas, levemente convexas en las caras externas, redondeadas en los polos; células marginales a veces con extremos orientados hacia afuera, ápices curvos en los polos de las células marginales; a menudo espinas acompañantes en los polos de las células internas y en las externas en la parte media de sus flancos. Dimensiones celulares: 5-11 X 2-3,5 μm .

Tetraedron incus (Teil.) G.M. Smith 1926 (figura 4E-F).

Células tetraédricas cuatro lobuladas, con caras cóncavas; en los extremos de cada ángulo un apéndice en forma de espina de diferente longitud; pared celular lisa, cloroplasto parietal con pirenoide. Dimensiones celulares: 8-10 μm de diámetro.

T. minimum (A.Br.) Hansg. 1888 (figura 4G).

Células más o menos cuadradas con caras cóncavas y extremos ligeramente lobulados, terminando en una papila hialina, cloroplasto parietal con pirenoide. Dimensiones celulares: 8-9 μm de diámetro.

BIBLIOGRAFÍA

- Bernard, C.
1908. Protococcacées et Desmidiacées d'eau douce recoltées a Java. Batavia, 230 pp.
- Brunthaler, J.
1915. Protococcales. In Pascher's Süßwasserfl. 5:52-250.
- Chodat, T.
1913. Monographie d'algues en culture pure. Mater. Flora Crypt. Suisse 4(2):1-266.
1926. Scenedesmus. Etude de genétique de systematique et d'Hydrology, Schweiz. Z. Hydrol. 3:71-258.
- Comas, A.
1983. Übersicht der zönobialen Chlorokokkalalgen vor Kuba. Dissert. Třeboň, 162 pp.
1984. Chlorococcales (Chlorophyceae) de algunos acutorios de Pinar del Río, Cuba. Acta Bot. Cubana 17:1-60.
- Comas, A. et J. Komárek
1984. Taxonomy and nomenclature of several species of Scenedesmus (Chlorellales). Arch. Hydrobiol. Suppl. 67,2:135-157.
- Couté, A. et G. Rousselin
1975. Contribution à l'étude des algues d'eau douce du Moyen Niger (Mali). Bull. Mus. nat. Hist. naturelle Botanique, Paris 3(277):73-176.

Deflandre, G.
1924. Additions a la flore algologique des environs de Paris-I. Protococcales. Bull. Soc. bot. Fr. 4th Ser. 24:667-675.

Huber-Pestalozzi, G.
1929. Algologische Mitteilungen VI. Arch: Hydrobiol. 20:413-426.

Lemmermann, E.
1897. Die Planktonalgen des Müggelsees bei Berlin. II. Z. Fisch. Helfsw: 177-188.

1899. Das Phytoplankton Sächsischer Teiche.-Forsch. bio. Stat. Plon 7:96-140.

Margalef, R.
1948: Algas de agua dulce de la Laguna de Ariguanabo (Isla de Cuba). Publ. Inst. Biol. Apl. 4:79-89.

Meyen, F.J.
1829. Beobachtungen über einige niederen Algenformen. Nov. Acta Phys. Med. Acad. Leop Carol. 14:771-778.

Parra, O,
1979. Revision der Gattung Pediastrum Meyen (Chlorophyta). Bibliotheca Phycologica, 48:1-184.

Philipose, M.T.
1967. Chlorococcales. Indian Council Agricultural Research, New Delhi, 365 pp.

Smith, G.M.
1916. A monograph of the algal genus Scenedesmus based upon pure culture studies Trans. Wis. Acad. Sci. Arts Lett. 18(2):422-530.

Sulek, J.
1969. Taxonomische Übersicht der Gattung Pediastrum Meyen. Stud. Phycol., Praha: 197-261.

Uherkovich, G.
1966. Scenedesmus-Arten Ungarns Akademiai Kiado, Budapest, 173 pp.

Witrock, V.B. et C.F.O.Nordstedt,
1883. citado por Brunthaler 1915, p. 73.

Recibido: 26 de junio de 1984.

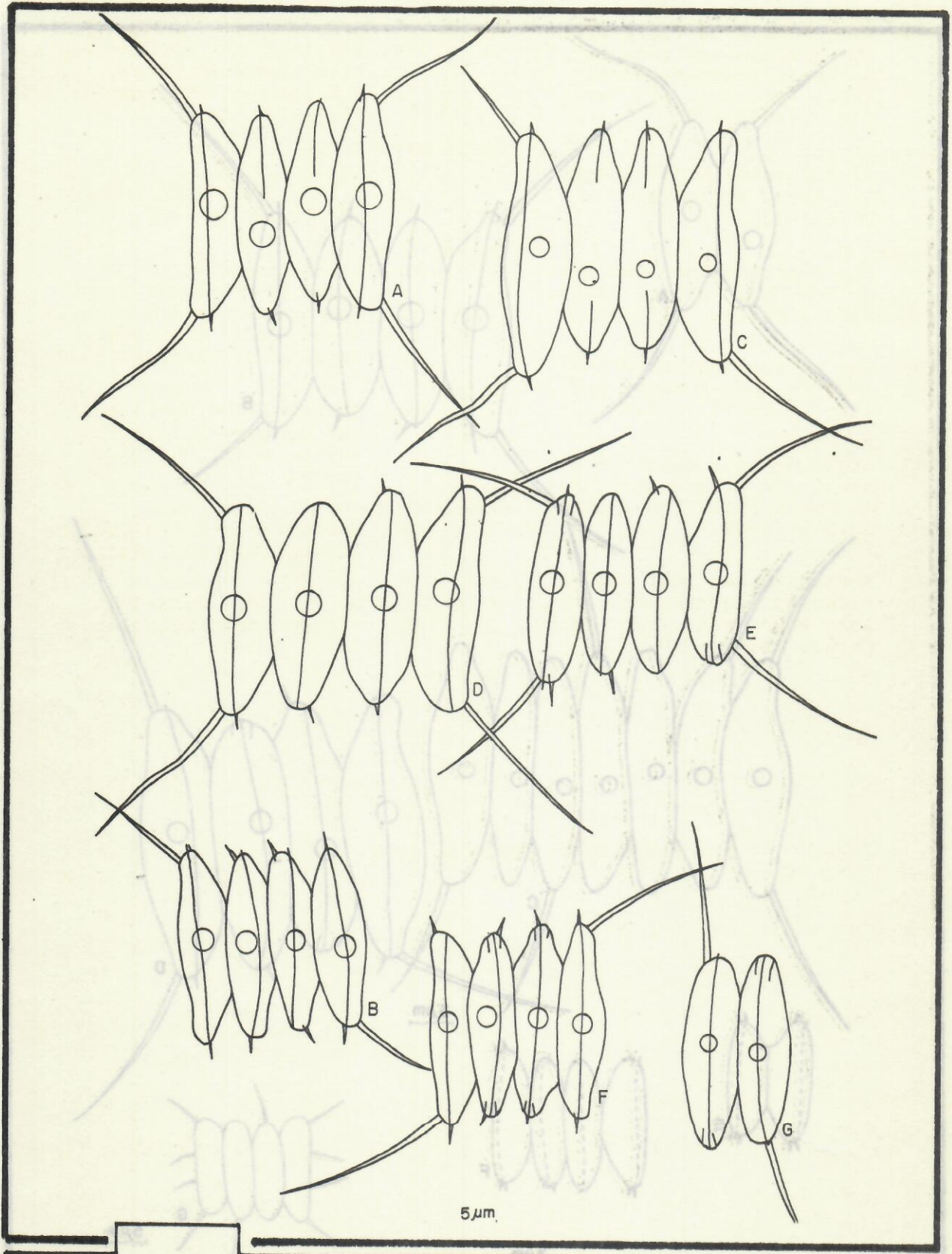


Fig.1. A-G, *Scenedesmus carinatus*.

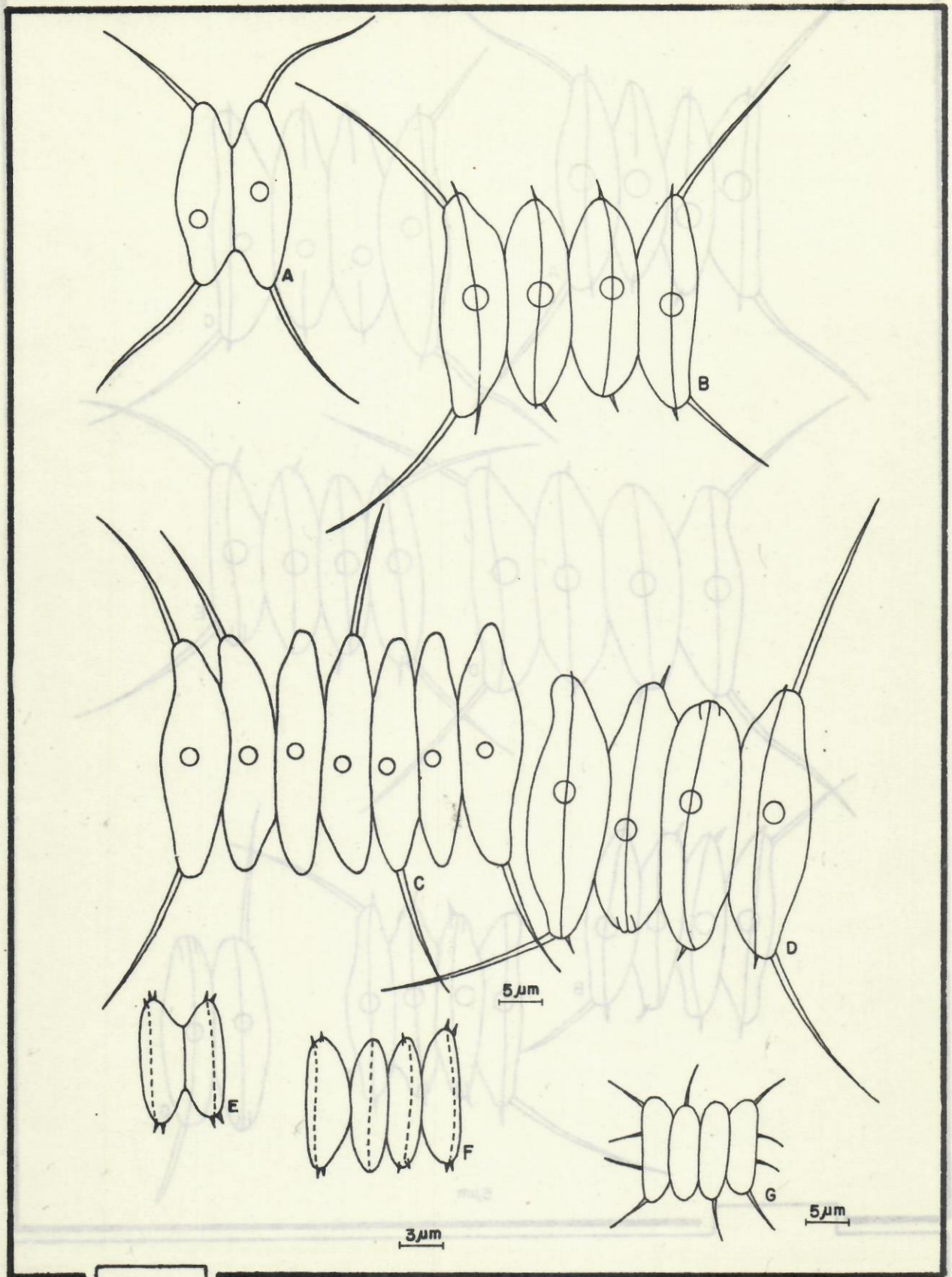


Fig.2. A-D, *Scenedesmus carinatus*; E-F, *S. cf. parisiensis*; G, *S. spinosus*.

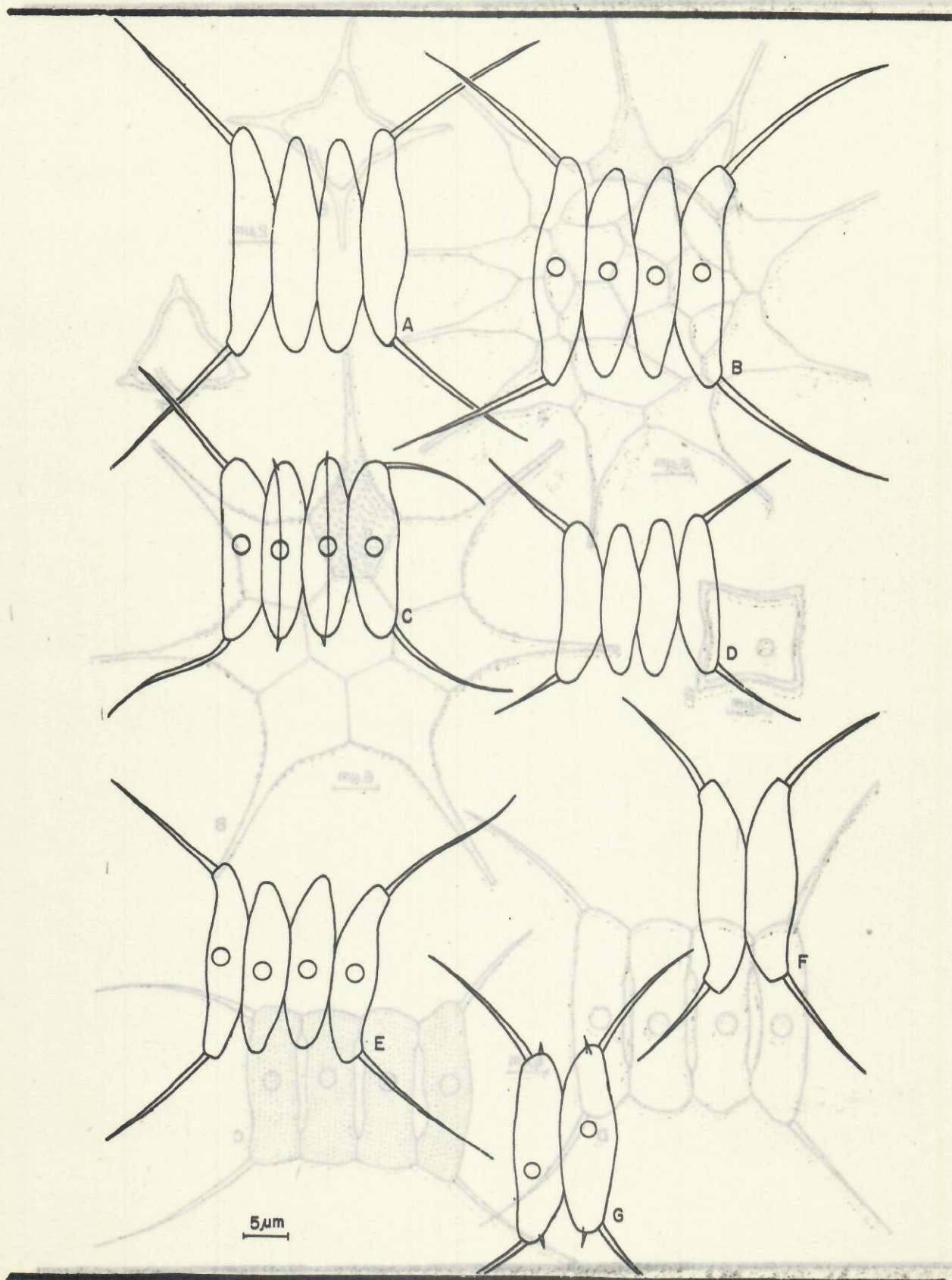


Fig.3. A-G, *Scenedesmus opoliensis*; A-D, plancton del Río Moravia, Checoslovaquia; E-G, plancton de los canales en las cercanías de Trébõn, Checoslovaquia.

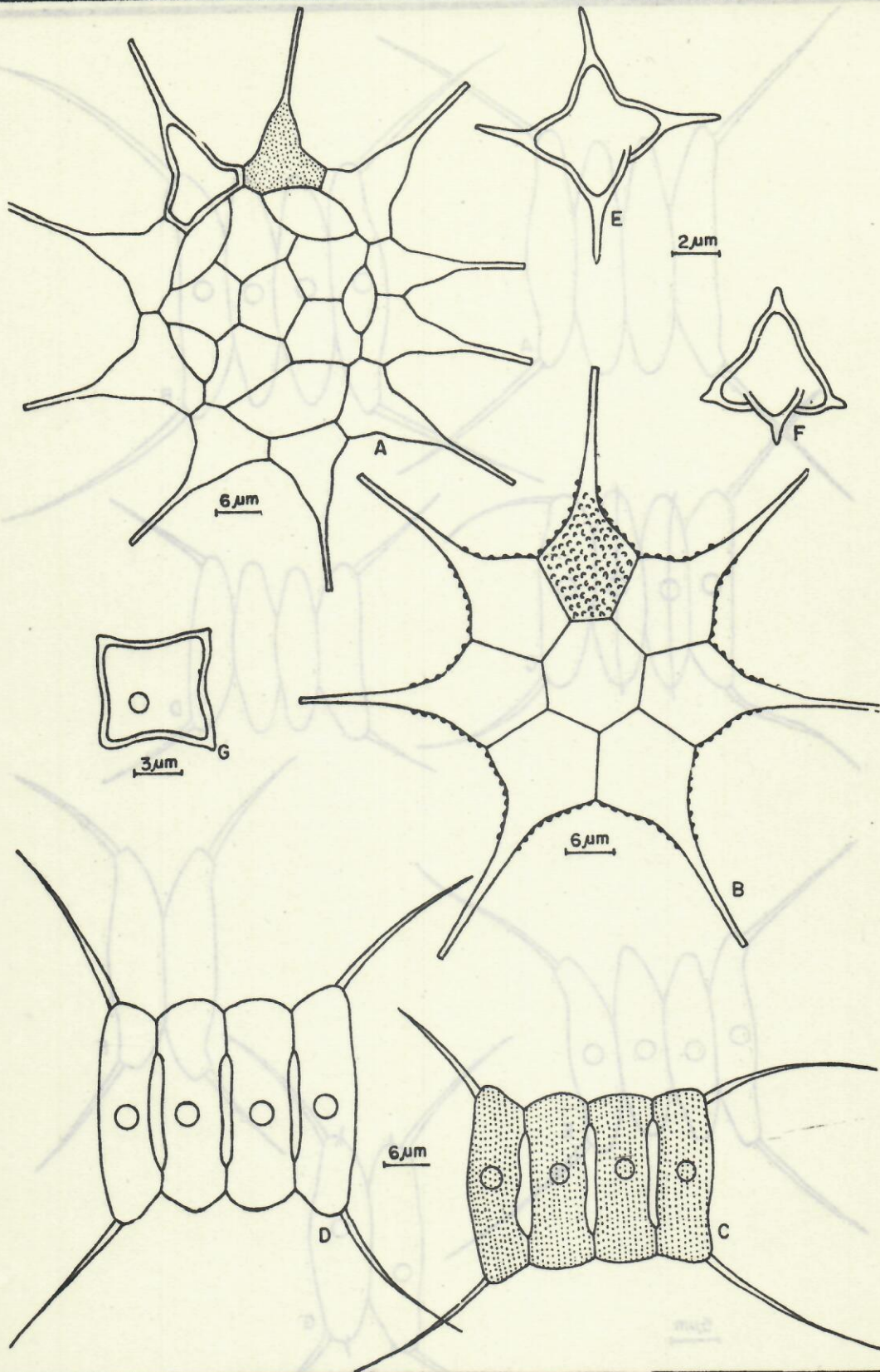


Fig. 4. A-B, *Pediatrum simplex* var. *simplex*; C-D, *Scenedesmus perforatus*; E-F, *Tetraedron incus*; G, *T. minimum*.

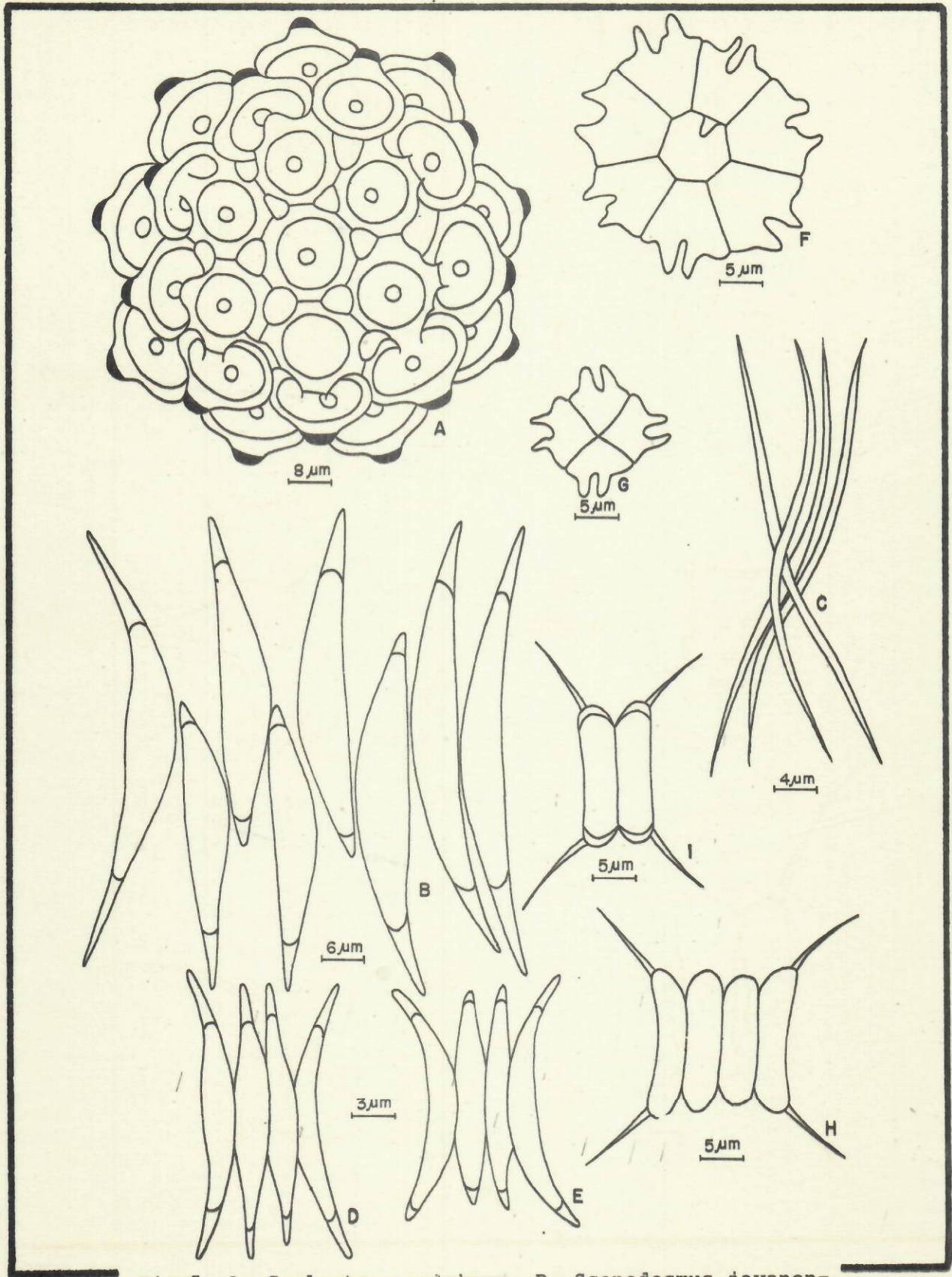


Fig.5. A, *Coelastrum pulchrum*; B, *Scenedesmus javanensis* f. *schroeteri*; C, *Ankistrodesmus bernardii*; D-E, *Scenedesmus dimorphus*; F-G, *Pediastrum tetras*; H-I, *Scenedesmus* sp.