

Algas dulceacuícolas de la sierra de Invernadeiro (Orense, N.O. España)

A. NOGUEROL SEOANE

*Departamento de Biología Animal y Biología Vegetal. Facultad de Ciencias
Universidad de La Coruña. 15071 La Coruña. España*

Resumen

NOGUEROL SEOANE, A. (1993). Algas dulceacuícolas de la sierra de Invernadeiro (Orense, N.O. España). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 4: 5-13

En la sierra de Invernadeiro (N.O. España) se han identificado 59 táxones de algas de agua dulce. Los porcentajes, en orden decreciente, por clases, son los siguientes: 27,1% *Cyanophyceae*; 27,1% *Bacillariophyceae*; 20,3% *Zygothryxaceae*; 18,6% *Chlorophyceae*; 3,4% *Rhodophyceae*; 1,7% *Chrysophyceae* y 1,7% *Euglenophyceae*. Ocho de estos táxones constituyen, creemos, nuevas citas para España y, otros 12, para Galicia. Asimismo, se estudia comparativamente el desarrollo de algunas poblaciones típicas de montaña, en relación con el pH y la temperatura de las aguas.

Palabras clave: Algas de agua dulce, Galicia, España.

Abstract

NOGUEROL SEOANE, A. (1993). Freshwater algae of the sierra of Invernadeiro (Orense, N.W. Spain). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 4: 5-13

In this work 59 taxa of freshwater algae from sierra of Invernadeiro (N.W. Spain) have been identified. The class ratio is: 27,1% *Cyanophyceae*; 27,1% *Bacillariophyceae*; 20,3% *Zygothryxaceae*; 18,6% *Chlorophyceae*; 3,4% *Rhodophyceae*; 1,7% *Chrysophyceae* and 1,7% *Euglenophyceae*. Eight of this taxa are new records for Spain and further 12 taxa are new to Galicia. A comparative study of development of certain populations, which are characteristic of mountain flora, in relation to pH and water's temperature has been made.

Key words: Freshwater algae, Galicia, Spain.

INTRODUCCION

La Sierra de Invernadeiro, con altitudes comprendidas entre 900 y 1.706m, se encuentra al noroeste de la Península Ibérica, en la zona meridional de la provincia de Orense. Al norte, queda limitada por la Sierra de Queija; al sur por la confluencia de los ríos Ribeira Grande y

Ribeira Pequena; al este con la línea que forman los picos de Alto das Rozas, Fraga da Pena, pico de la Ortiga, etc; y al oeste-suroeste con la sierra de Fial das Corzas (HERNÁNDEZ-PACHECO, 1957; CASTROVIEJO, 1977).

La red hidrográfica está conformada, fundamentalmente, por los dos ríos mencionados. El Ribeira Grande, de cauce muy encajado, nace

entre la sierra del Fial das Corzas y la de Invernadeiro. Por su derecha discurre el Ribeira Pequena hasta el embalse de las Portas, donde ambos unen sus aguas.

La zona es bastante homogénea en su geología. Desde la mitad occidental del río Ribeira Grande hasta el macizo de Fial das Corzas, dominan las pizarras del Ordovícico Medio y Silúrico Inferior. El resto está integrado por areniscas del Ordovícico Inferior. En los lechos de los ríos, las pizarras se mezclan con cuarcitas.

El clima, según la clasificación de PAPADAKIS (1966) es Mediterráneo-Templado-Fresco; con una temperatura media anual de, aproximadamente, 13°C y pluviosidad algo superior a los 2.000mm anuales. El verano es seco, típico mediterráneo, y el invierno muy húmedo y relativamente frío.

MATERIAL Y METODOS

Se hicieron 11 campañas de muestreo durante los años 1988-90. Debido a la orografía de la zona (CASTROVIEJO, 1977), con abundancia de paredes verticales y escasez de pistas, las recogidas se realizaron en puntos accesibles entre 900 y 1.400m de altura.

El material se recolectó en los ríos, paredes húmedas, arroyos, regatos y charcas, siguiendo las técnicas de BOURRELLY (1990).

Se tomaron, también, datos de pH, conductividad y temperatura de las aguas, utilizando instrumental Crison 506, 523 y 637, respectivamente.

RESULTADOS

Catálogo florístico

Los táxones que se relacionan a continuación se han ordenado alfabéticamente dentro de cada clase. De éstos, que en su conjunto concuerdan por sus características morfológicas y reproductoras con las descripciones originales, se incluyen, en su caso, los intervalos de variación morfológica local observados.

Se señalan con un asterisco los táxones que creemos nuevas citas para España; y con dos, para Galicia.

CYANOPHYCEAE

* *Anabaena doliolum* Bharadwaja

Células dolioliformes de 3,6µm de ancho y 4,2µm de largo. Heterocistes de 5,2-6,3 x 6,3-9,4µm.

Regato del Ribeira Grande, 29TPG4161, 900 m; julio de 1989.

* *Calothrix fusca* (Kützing) Bornet et Flahault

Longitud total de los filamentos 0,2-0,3mm; ancho 10-12µm. Células basales de hasta 15µm de ancho. Tricomas de 7,5-8µm de ancho, terminados en un largo pelo. Heterocistes de 6µm de ancho y 5µm de largo.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, entre el mucílago de *Palmella*, mayo de 1989.

** *Gloeocapsa atrata* (Turpin) Kützing

Colonias de hasta 60µm. Células de 3,5-4µm de diámetro; con vaina de 5,2-14µm.

Arroyo del Ribeira Grande, 29TPG4165, 900m, abril de 1988. Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, junio de 1990.

Lyngbya allorgei Frémy

Células de 4x4µm. Vaina muy delgada.

Arroyo del Ribeira Grande, 29TPG4165, 900m, mayo de 1989.

Lyngbya martensiana Meneghini

Filamentos de 7-8µm de ancho. Tabiques difícilmente visibles. Células de 1,5-3,5µm de largo. Citoplasma granuloso. Vaina muy delgada.

Ribeira Pequena, 29TPG3664, 1000m, abril de 1988. Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, julio de 1989.

**Nostoc coeruleum* Lyngbye ex Bornet et Flahault

Células de 5µm de ancho y 3,8-4µm de largo. Heterocistes de 8-10µm.

Ribeira Pequena, 29TPG3664, 1000m, mayo de 1989.

Oscillatoria amoena (Kützing) Gomont

Tricomas atenuados. Tabiques constreñidos. Células de 2,5-5µm de ancho y 2,5-4,2µm de largo.

Ribeira Pequena, 29TPG3664, 1000m, abril de 1988.

Oscillatoria limosa C.A. Agardh ex Gomont

Talo azul verdoso oscuro. Tricomas no constreñidos y de 14µm de ancho; con frecuencia gránulos en los septos. Células de 2-5µm de largo, la apical redondeada.

El Rocín, 29TPG3668, 1000m, regato, octubre de 1988.

**Oscillatoria raoi* De Toni

Talo membranoso de color azul pálido. Tricomas de 5,5-6µm de ancho. Células de 3-4µm de largo. Septos marcados por gránulos.

Ribeira Pequena, 29TPG3664, 1000m, abril de 1988.

***Oscillatoria subbrevis* Schmidle

Tricomas de 6µm de ancho. Células de 2µm de largo.

Ribeira Pequena, 29TPG3664, 1000m; entre el mucílago de *Nostoc coeruleum*, mayo de 1989.

Phormidium autumnale (C.A. Agardh) Gomont

Talo expandido fijado a la roca, color azul verdoso oscuro. Filamentos no constreñidos, de 6µm de ancho, adelgazados hacia el ápice. Células de 4µm de largo.

Ribeira Pequena, 29TPG3664, 1000m, mayo de 1989.

***Phormidium inundatum* Kützing

Placas carnosas. Filamentos de 3-5µm de ancho. Células de 4-8µm de largo. Citoplasma granuloso.

Arroyo del Ribeira Grande, 29TPG4161, 900 m; mayo de 1989.

***Scytonema hofmanni* C.A. Agardh

Talo azul oscuro. Filamentos de 7-12µm de ancho. Tricomas de 5-10µm de ancho, atenuados en el ápice. Vainas parduzcas. Células de 8-12µm de largo. Heterocistes de 9µm de ancho y 18µm de largo.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, junio de 1990.

Synechococcus aeruginosus Nägeli

Células de 22-24µm de largo y 12-13µm de ancho.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, junio de 1988.

Synechocystis pevalekii Ercegovic

Células de 4µm de diámetro.

Ribeira Pequena, 29TPG3664, 1000m, entre *Nostoc coeruleum*, mayo de 1989. Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda entre *Polytrichum* sp., mayo de 1990.

Synechocystis sp.

Células esféricas de 2,5µm de diámetro, sin vaina de gelatina, libres o agrupadas dos a dos después de la división. Multiplicación por división transversal.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, mayo de 1990.

RHODOPHYCEAE

Hildenbrandia rivularis (Liebman) C.A. Agardh

Células de 2-5µm.

Ribeira Pequeña 29TPG3664, 1000m, mayo de 1989. Arroyo del Ribeira Grande, 29TPG4161, 900m, mayo de 1989.

Lemanea fluviatilis C.A. Agardh

Filamentos hasta 15 cm de largo. Ramificación muy escasa.

Ribeira Grande, 29TPG4161, 900m, septiembre de 1988.

CHRYSOPHYCEAE

Hydrurus foetidus (Villars) Trevisan

Talos hasta 30 cm de largo.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, arroyo, mayo de 1989. Ribeira Grande, 29TPG3664, 1000m, mayo de 1989.

BACILLARIOPHYCEAE

Achnanthes lanceolata Brébisson

Valvas entre 10-36 μ m de largo por 6-7 μ m de ancho, 12-13 estrías en 10 μ m.

El Rocín, 29TPG3668, 1000m, regato, julio de 1988.

Ceratoneis arcus (Ehrenberg) Kützing

Valvas de 40-70 μ m largo, 12-14 estrías en 10 μ m.

Ribeira Pequeña, 29TPG3664, 1000m; mayo de 1989.

Cocconeis placentula Ehrenberg

Valvas de 15-28 μ m largo y 16-20 μ m de ancho; 17- 19 estrías en 10 μ m.

Regato del Ribeira Pequeña, 29TPG3664, 1000m, abril de 1989.

Cymbella ventricosa Kützing

Valvas de 25-30 μ m de largo y 10 μ m de ancho; 10 estrías en 10 μ m.

Regato del Ribeira Pequeña, 29TPG3664, 1000m, mayo de 1989.

Diatoma hiemale var. *mesodon* (Ehrenberg) Grunow

Valvas de 15 μ m de largo y 8 μ m de ancho. Dos costillas transversales por valva.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, mayo de 1989.

Diatoma sp.

Valvas de 30 μ m de largo y 10 μ m de ancho; 3-4 costillas en 10 μ m.

Regato del Ribeira Pequeña, 29TPG3664, 1000m, mayo de 1989.

Eunotia pectinalis (Kützing) Rabenhorst

Valvas de 25-45 μ m de largo y 5-7 μ m de ancho; 7-9 estrías en 10 μ m.

Regato del Ribeira Pequeña, 29TPG3664, 1000m, abril de 1989. El Rocín, 29TPG3668, 1000m, junio de 1988.

Fragilaria brevistriata Grunow

Valvas de 10-12 μ m de largo y 3 μ m de ancho; 13-15 estrías en 10 μ m.

El Rocín, regato 29TPG3668, 1000m, junio de 1988.

Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson

Valvas de 40 μ m de largo y 9 μ m de ancho; 10-12 estrías en 10 μ m.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, junio de 1988. El Rocín, 29TPG3668, 1000m, regato, septiembre de 1989.

Gomphonema truncatum Ehrenberg

Valvas de 45-47 μ m de largo; 9-10 estrías en 10 μ m.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, octubre de 1988.

Navicula cryptocephala Kützing

Valvas de 30-35µm de largo y 7µm de ancho; 16 estrías en 10µm.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, junio de 1990.

***Navicula schroeteri* Meister

Valvas de 30-35µm de largo y 6-8µm de ancho; 12-15 estrías en 10µm.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, junio de 1988.

Pinnularia nobilis Ehrenberg

Valvas de 275-280µm de largo y 40-45µm de ancho.

El Rocín, 29TPG3668, 1000m, charca, septiembre de 1989.

Surirella biseriata Brébisson

Valvas de 175-205µm de largo y 56-65µm de ancho.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, septiembre de 1989. *Ibidem*, pared húmeda, octubre de 1988. El Rocín, 29TPG3668, 1000m, regato, octubre de 1988.

Surirella linearis W. Smith

Valvas de 30µm de largo y 12-13µm de ancho.

Ribeira Pequeña, 29TPG3664, 1000m, abril de 1988. Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda y regato, junio de 1988.

Synedra acus Kützing

Valvas de 190-195µm de largo y 9-10µm de ancho; 12-15 estrías en 10µm.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, junio de 1988.

EUGLENOPHYCEAE

***Euglena polymorpha* Dangeard

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, charca, abril de 1988.

CHLOROPHYCEAE

Binuclearia tectorum (Kützing) Beger ex Wichmann

Células de 6-8µm de ancho y hasta casi tres veces más de largo. No se han visto zoósporas.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, mayo de 1989.

***Chlamydomonas polypyrenoides* Moewus.

Células de 8-10µm de largo y 5-6,5µm de ancho. Plasto con 4-5 pirenoides.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, junio de 1988.

***Chlorella homosphaera* Skuja

Células de 4-7,8µm de diámetro.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, junio de 1988. *Ibidem*, arroyo, mayo de 1990.

***Draparnaldia glomerata* (Vaucher) C.A. Agardh

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, junio de 1988.

***Oedogonium braunii* Kützing

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, mayo de 1990.

***Oedogonium longatum* Kützing

Regato del Ribeira Grande, 29TPG4161, 900m, abril de 1988. Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, mayo de 1990.

Palmella mucosa Kützing

Colonias irregulares de 4-8mm. Células, de 7 a 10µm de diámetro mayor.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, mayo de 1989.

Palmodictyon sp.

Talo formando por tubos gelatinosos anastomosados de, aproximadamente, 1mm de

espesor y varios cm de longitud. Células con disposición irregular, esféricas, de 9-11µm de diámetro, algunas con vaina gelatinosa propia, agrupadas por 2 ó 4 en el tubo. En cada célula un plasto urceolado sin pirenoide. Multiplicación por autósporas y según tres planos.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, mayo de 1989.

Tetraspora sp.

Colonias orbiculares de 10-25µm. Células de 6-12µm de diámetro, agrupadas por dos o por cuatro. Plasto urceolado, con un pirenoide difícilmente visible.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, junio de 1988.

Ulothrix tenerrima Kützing

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, junio de 1988. *Ibidem*, mayo de 1990.

Ulothrix variabilis (Kützing) Kützing

Células de 6µm de ancho y 6-10µm de largo. Arroyo del Ribeira Grande, 29TPG4161, 900m, octubre de 1988. *Ibidem*, mayo de 1989. Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, mayo de 1990.

ZYGOPHYCEAE

****Cosmarium undulatum** var. *minutum*

Wittrock

Células de 21-22µm de largo y 12-13µm de ancho. Doce ondulaciones marginales por hemisoma. Ancho del istmo 12µm.

Ribeira Pequeña, 29TPG3664, 1000m, abril de 1988. Ribeira Grande, 29TPG4161, 900m, regato, junio de 1989.

***Mougeotia faveolatospora** Kirjakov

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, octubre de 1988.

***Mougeotia prona** Transeau

Células de 60-160µm de largo y 10µm de ancho. Aplanosporas de 21-23 x 50-52µm.

Ribeira Pequeña, 29TPG3664, 1000m, abril de 1988. Arroyo, 29TPG4161, 900m, mayo de 1989. Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, septiembre de 1989.

***Mougeotia recurva** (Hassall) De Toni

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, septiembre de 1989. *Ibidem*, regato, octubre de 1988. Arroyo del Ribeira Grande, 29TPG4161, 900m, mayo de 1989.

****Penium spinospermum** Joshua

Células de 23-25µm de largo y 10µm de ancho.

Regato del Ribeira Grande, 29TPG4161, 900m, abril de 1988.

Spirogyra mirabilis (Hassall) Kützing

Células de 70-130µm de largo y 24µm de ancho. Aplanosporas ovoides de 24 x 50-75µm. Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, junio de 1988. *Ibidem*, regato, mayo de 1989. El Rocín, 29TPG3668, 1000m, regato, septiembre de 1988.

Spirogyra sp.

Células de 60-80µm de largo y 15µm de ancho. Dos plastos de tres vueltas por célula. No se visualizan pirenoides. Reproducción no vista.

Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, regato, octubre de 1988.

Staurastrum orbiculare Ralfs

Células de 46µm de largo y 47µm de ancho. Istmo de 11,5µm.

Ribeira Pequeña, 29TPG3664, 1000m, abril de 1988. Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, pared húmeda, junio de 1991.

Zygnema chalybeospermum Hansgirg

Células de 46-67µm de largo y 22µm de ancho.

Arroyo del Ribeira Grande, 29TPG4161, 900m, mayo de 1989. Barranco del Guasenza, 29TPG3772, 1000m, charca y pared húmeda, mayo de 1989. Pico de la Ortiga, 29TPG4366, 1400m, pared húmeda, mayo de 1989.

***Zygnema leiospermum* de Bary

Células de 38-40µm de largo y 22µm de ancho.

Ribeira Grande, regato, 29TPG4161, 900m, septiembre de 1989. *Ibidem*, arroyo, mayo de 1989. Pico de la Ortiga, 29TPG4366, 1400m, cascada, mayo de 1989.

Zygnema sp.

Filamentos uniseriados, no ramificados, de 10-12µm de ancho. Células de 38-58µm de largo, con dos plastos estrellados con pirenoide axial. No se ha visto la reproducción.

Arroyo del Ribeira Grande, 29TPG4161, 900m, mayo de 1989.

Zygogonium sp.

Filamentos heterotricos, algo moniliformes, con ramificaciones en la parte rastrera. Células de 25-28µm de largo y 16-18µm de ancho. En cada célula dos cloroplastos redondeados en posición axial, separados por el núcleo. En cada plasto un pirenoide central. No se ha visto la reproducción. Podría tratarse de *Zygogonium ericetorum* Kützing, citado para Galicia por LÁZARO IBIZA (1920) y ALLORGE (1928).

Regato del Ribeira Grande, 29TPG4161, 900m, abril de 1988. Ribeira Pequeña, 29TPG3664, 1000m, abril de 1988.

RESULTADOS Y DISCUSION

La temperatura media de las aguas en los distintos puntos de muestreo fue de 14°C de máxima y 7°C de mínima. Los valores de pH y conductividad están comprendidos entre 5,5-6,7 y 11,0-33,9µS, respectivamente.

En total se han identificado 59 táxones, distribuidos en las clases siguientes: cianofíceas, 16; rodofíceas, 2; crisofíceas, 1; diatomeas, 16; euglenofíceas, 1, clorofíceas, 11 y zigofíceas, 12.

Se han encontrado desarrolladas las poblaciones de *Hydrurus foetidus* a finales de primavera, cuando el agua se encuentra a temperatura de 12-14°C. Este resultado es comparable, aunque ampliando el límite, al obtenido por BURSA (1934) y KAWECKA (1981), que en sus estudios sobre autoecología de algunas especies de montañas de Suecia, Polonia, Austria y Rumanía, dan valores de 12°C y 13,3°C, respectivamente. Así como la temperatura influye en el crecimiento de *Hydrurus*, parece ser, a la vista de los resultados obtenidos en este trabajo, que las poblaciones pueden desarrollarse con independencia del grado de acidez del agua. Mientras que en Invernadeiro se encuentran a pH 5,8-5,9, WASYLIK (1971), en sus estudios sobre el taxon, da valores de pH comprendidos entre 6,9-8,1.

Achnanthes lanceolata, citada como una de las especies más comunes en arroyos de aguas limpias de montaña, no está bien representada en Invernadeiro, debido, creemos, al grado de acidez de las aguas. WEHRLE (1942), SCHEELE (1952) y CHOLNOKY (1968), cifran su máximo desarrollo a pH 6,9-8,5; 7,2-7,5 y 6,3-8,2, respectivamente; mientras que en la sierra que nos ocupa los valores de pH, como ya hemos indicado, oscilan entre 5,5-6,7. Este taxon sólo se ha detectado en un regato de pH 6,5 en el mes de julio, lo que coincide con las observaciones realizadas por KAWECKA (1985), que encuentra un máximo de abundancia en verano. Sin embargo, en la bibliografía aparecen resultados dispares. Chudyba (*in* KAWECKA, 1981), encuentra el mencionado máximo en otoño, y FRIEDRICH (1973) no aprecia cambios significativos durante el año.

Ceratoneis arcus se encontró en el mes de mayo, cuando la temperatura del agua es de 13°C y el pH 6,7. Estos resultados concuerdan, en parte, con los obtenidos por SCHEELE (1952), que menciona el taxon como de primavera tardía. Corroboran esto SQUIRES *et al.* (1973), que prolongan, además, su presencia al verano. En contraposición, WASYLIK (1971) no observa diferencias cuantitativas durante el año. El pH del agua en Invernadeiro está incluido entre 6,2-6,8,

límites que establece KAWECKA (1981) como de máximo desarrollo. Otros autores como SCHEELE (1952) y CHOLNOKY (1968), encuentran poblaciones en aguas más alcalinas.

En la bibliografía se observa una gran disparidad en los datos referidos a las condiciones de desarrollo de *Cocconeis placentula*. En la sierra de Invernadeiro sólo se ha encontrado una población desarrollada en el mes de abril, a pH 6,7 y temperatura de 13°C. CHUDYBA (1965) y SQUIRES *et al.* (1973), dan como mes óptimo el de agosto, mientras que RAABE (1951) hace el comentario refiriéndose al período otoñal. Otros autores como BATCHER (1947) y WASYLIK (1971) no aprecian diferencias a través del año. Sobre la influencia del grado de acidez del agua en *C. placentula*, SCHEELE (1952), HUSTEDT (1957) y SCHOEMAN (1973), sin dar valores absolutos, concuerdan al decir que esta especie prefiere aguas alcalinas. FRIEDRICH (1973) da como límites de pH 6,2-7,2, donde queda incluida nuestra valoración. CHOLNOKY (1968) obtiene valores de 7,2-8 y según FOGED (1964), este factor es indiferente.

Coincidiendo con SCHEELE (1952), se encontró *Cymbella ventricosa* en el mes de mayo, en aguas con pH 6,7 y 13°C de temperatura. Aunque algunos autores como CHOLNOKY (1968) sitúan el taxon en aguas alcalinas o ligeramente ácidas, más numerosos son los investigadores que como JÜRGENSEN (1948), HUSTEDT (1957) y FOGED (1964), concuerdan en que la especie es indiferente al grado de acidez.

Diatoma hiemale var. *mesodon* se encuentra ampliamente distribuida en las aguas corrientes y frías de las montañas de Europa. En Invernadeiro se localizó en el mes de mayo, a 10°C de temperatura y pH 6,2. Estos resultados son afines a los de SCHEELE (1952), CHOLNOKY (1968), BACKHAUS (1968) y WASYLIK (1971). KAWECKA (1981) localiza, además, otro máximo de crecimiento durante la estación invernal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALLORGE, P. (1928). Note préliminaire sur la flore des Algues d'eau douce de la Galice (Euchlorophycées, Conjuguées et Hétérocontes). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, **28**: 469-476.
- BACKHAUS, D. (1968). Okologische Untersuchungen an den Aufwuchsalgen der obersten Donau und ihrer Quellflüsse. *4. Arch. Hydrobiol.*, **34**: 251-320.
- BATCHER, R.W. (1947). Studies in the ecology of rivers. 7. The algae of organically enriched waters. *J. Ecol.*, **35**: 186-191.
- BOURRELLY, P. (1990). *Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique, I. Les algues vertes*. Ed. Boubée. París.
- BURSA, A. (1934). *Hydrurus foetidus* Kirch in der Polnischen Tatra. 1. Oekologie, Morphologie. *Bull. Intern. Acad. Pol. Scie. et Lettres. Cl. Scie. Math.-Nat.*, **B**: 69-84.
- CASTROVIEJO, S. (1977). *Estudio sobre la vegetación de la sierra del Invernadeiro (Orense)*. Ed. Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional para la conservación de la Naturaleza. Madrid.
- CHOLNOKY, B.J. (1968). *Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern*. Weinheim, J. Cramer Verl.
- CHUDYBA, J. (1965). *Cladophora glomerata* and accompanying algae in the Skawa river. *Acta Hydrobiol.*, **7**(1): 93-126.
- FOGED, N. (1964). Freshwater diatoms from Spitzbergen. *Tromsø Mus. Skrift.*, **11**: 1-205.
- FRIEDRICH, G. (1973). Okologische Untersuchungen an einem Thermisch anomalen Fliessgewässer (Erfst Niederrhein). *Sch. Landesanst. Gewässererk. Gewässerschutz Land. Nordrhein-Westfalen*, **33**: 5-125.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F. (1957). El glaciario cuaternario en la sierra de Queija. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Secc. Geológica*, **55**: 27-74.
- HUSTEDT, F. (1957). Die Diatomeen flora des Fluss systems der Weser in Gebiet der Hansestat Bremen. *Abh. nat. ver. Bremen*, **34**: 181-440.
- JÜRGENSEN, E.G. (1948). Diatom communities in some Danish lakes and ponds. *Det Kong. Dansk. Vidensk. Selsk., Biol. Skrift.*, **5**(1): 1-140.
- KAWECKA, B. (1981). Sessile algae in European mountain streams, 2. Taxonomy and autoecology. *Acta Hydrobiol.*, **23** (1): 17-46.
- KAWECKA, B. (1985). Ecological characteristics of sessile algal communities in the Olczyski stream (Tatra Mts, Poland) with special consideration of light and temperature. *Acta Hydrobiol.*, **27**(3): 299-310.
- LÁZARO IBIZA, B. (1920). *Compendio de la Flora Española. Vol. I*. 3ª ed. Imprenta Clásica Española, Madrid.
- PAPADAKIS, J. (1966). *Climates of the world and their agricultural potentialities*. Buenos Aires.
- RAABE, H. (1951). Die Diatomeenflora der ostholsteinischen Fliessgewässer. *Arch. Hydrobiol.*, **44**: 521-638.

- SCHEELE, M. (1952). Systematisch ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora der Fulda. *Arch. Hydrobiol.*, **46**: 305-423.
- SCHOEMAN, F.R. (1973). *A systematical and ecological study of the diatom flora of Lesotho with special reference to the water quality*. CSIR, Pretoria.
- SQUIRES, L.E., RUSHFORTH, S.R. & ENDSLEY, C.J. (1973). An ecological survey of the algae of Huntington Canyon Utah. *Brigham Young Univ., Sci. Bull. Biol.*, **18**: 1-87.
- WASYLIK, K. (1971). Algal communities in the Czarny Dunajec River (Southern Poland) and in some of its affluents. *Fragm. Flor. et Geobot.*, **15**: 257-354.
- WEHRLE, E. (1942). Algae in Gebirgsbächen am Südostende des Schwarzeswaldes. *Beitr. Naturk. Forsch. Oberrheingeb.*, **7**: 128-286.