

NOTA CIENTIFICA

ANATOMÍA DE LAS ESTRUCTURAS REPRODUCTORAS EN DOS VARIEDADES DE *Sargassum* (FUCALES, SARGASSACEAE)

Lourdes Moreira ¹ y Rubén Cabrera ^{2*}

(1) Universidad Agraria de La Habana. Sede Universitaria Isla de la Juventud. Carretera al Aeropuerto Km. 3¹/₂ Nueva Gerona, Cuba.

(2) Gabinete de Arqueología, Oficina del Historiador de la Ciudad, Tacón No. 12, Habana Vieja, Ciudad Habana, Cuba.

(*) Autor correspondiente: Email: cabrera@arqueologia.ohch.cu

RESUMEN

La anatomía de los receptáculos es un carácter importante para la ubicación taxonómica de muchas especies del género *Sargassum*. Se analizaron especímenes de *Sargassum hystrix* J. Agardh y *S. hystrix* var. *buxifolium* Chauvin ex J. Agardh colectados en diferentes estaciones de muestreo en la plataforma de Cuba, así como material de herbario de otras regiones. *Sargassum hystrix* presentó receptáculos en cima fasciculada, filamentos anteridiales unicelulares y multicelulares y embriones ovoides. En la var. *buxifolium* los receptáculos son en cima pediculadas, con filamentos anteridiales simples y con distribución homogénea en las ramas laterales, y los embriones son irregulares. Las entidades se ubican en subsecciones diferentes: Cymosae y Fruticuliferae.

Palabras clave: taxonomía; estructuras reproductoras; embriones; *Sargassum*.

ABSTRACT

Anatomy of receptacles is an important feature for the taxonomic location of many species from the genus *Sargassum*. *Sargassum hystrix* J. Agardh and *S. hystrix* var. *buxifolium* Chauvin ex J. Agardh specimens collected in different sampling stations in the Cuban shelf as well as herbarium material the other region were analyzed. In the case of *Sargassum hystrix* receptacles show fasciculated cyme, unicellular and multicellular antheridial filaments and ovoid embryos. In var. *buxifolium* receptacles are in a pediculated cyme with simple antheridial filaments and a homogeneous distribution in lateral branches and irregular embryos. Specimens are located in different subsections: Cymosae and Fruticuliferae.

Key words: taxonomy; reproduction structures; embryos; *Sargassum*.

La condición sexual de muchas especies del género *Sargassum* es desconocida y por demás, varía con las condiciones ecológicas (Paula, 1988). Un aspecto importante a tener en cuenta es la morfología de los receptáculos, carácter importante para su ubicación taxonómica, según Kilar *et al* (1992).

Recientemente Stiger *et al.* (2003) al emplear datos moleculares plantean que: la subdivisión tradicional del subgénero *Sargassum* en tres secciones que usa características del receptáculo como el único criterio (Agardh 1889) no puede mantenerse. En correspondencia con lo anterior, la inclusión de la sección Phyllocystae dentro del subgénero *Sargassum* por Stiger *et al.* (2000) incurre en la heterogeneidad de este criterio.

El estudio de las estructuras reproductoras en el género *Sargassum*, contribuyen no solamente al esclarecimiento de la posición infragenérica (Moreira y Suárez, 2002) sino también, a su

ubicación a nivel de subsección (Tseng y Lu, 1992 a, b).

En esta investigación se analiza la estructura de los receptáculos, la disposición de los filamentos anteridiales y oogonias en los receptáculos, y la forma de anterozoides y embriones en dos variedades del género *Sargassum*. Se ofrecen en base a estos resultados, argumentos para su ubicación en subsecciones diferentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes fueron colectados en siete localidades de la plataforma de Cuba entre 1993 y 2003: Banes (21°20' N , 76°1' W), Playa Bibijagua (21°8' N , 76°1' W), cayo Coco (22°32' N , 78°16' W), Cabo Cruz (21°07' N , 72°07' W), cayo Damas (19°09' N , 76°6' W), Norte de La Habana (23°N , 82°5' W) y bahía de Nuevitas (22°32'N , 77°17' W) y se revisaron materiales de herbarios cubanos y de otras regiones del Caribe. Todos los ejemplares

que se analizan, están depositados en herbarios nacionales. Se presentan, datos adicionales acerca de la ubicación de los materiales de los holotipos, así como su localidad tipo.

Las muestras herborizadas fueron tratadas en solución de glicerina al 1% y se realizaron cortes a receptáculos y conceptáculos, con el empleo de un micrótopo. La esquematización se realizó en microscopía de campo claro.

Los especímenes colectados se depositaron en los herbarios: Academia de Ciencias de Cuba (HAC), Instituto de Oceanología (HIDO), Jardín Botánico de La Habana (HAJB), Jardín Botánico de las Tunas (HMC), la Ficoteca Antillana de Oriente (FAUO) y la del Centro de Investigaciones Marinas Universidad de La Habana (FCIM), entre otros.

Los términos usados en el texto corresponden a los mencionados por Font-Quer (1968) y las abreviaturas empleadas para designar la ubicación del material de herbario, a las normativas propuestas por Holmgren *et al.* (1990).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sargassum hystrix J. Agardh 1847: 7 (Fig. 1 I a-d).

Holotipo: Lund, Suecia (LD). (leg. Liebmann).

Comentario: Agardh (1847) no declara las iniciales del colector de la especie, este solo se refiere al mismo como: profesor Liebmann de Copenhague.

Localidad tipo: Banco de Campeche, Golfo de México.

Materiales examinados: Brasil: Díaz-Piferrer 448 (FAUO). Islas Caimán: Benito 442 (HIDO). Cuba: Mora 005,006 (HLM), Mora 428 (HIDO), Moreira 7728 (HMC), Morejón 048,051, (HLM). Cabrera 049,050 (HLM), Calas 003,004 (HLM), Cobas 017 (HLM), Díaz-Piferrer 340 (FAUO). Puerto Rico: Díaz-Piferrer 430 (FAUO). Jamaica: Díaz-Piferrer 328 (FAUO). Santo Domingo: Díaz-Piferrer 491 (FAUO). Antillas Menores: Díaz-Piferrer 490 (FAUO). Venezuela: Díaz-Piferrer 300 (FAUO).

Distribución mundial: Océano Atlántico: Antillas Holandesas, Bahamas, Barbados, Belice, Bermuda, Brasil, Is. Caimán, Caribe S y W, Costa Rica, **Cuba**, Dominica, Santa Lucía, Florida, Golfo de México, Granada, Guadalupe, Jamaica, México, Puerto Rico, República Dominicana, Senegal, San Kitts, Sierra Leona, Texas, Trinidad y Tobago, Venezuela, Is. Vírgenes.

Sargassum hystrix var. *buxifolium* Chauvin ex J. Agardh 1848: 322. (Fig. 1 II a-d).

Localidad tipo: no reconocida.

Holotipo: Caen, Francia (CN) (leg ?).

Comentario: se desconocen datos del colector de la especie. Agardh (1848) no reconoce una localidad tipo para la especie, pero en dos de los trabajos de Grunow en 1915 y 1916, este propone en el Océano Atlántico (Passo Majo, Habana) como localidad tipo.

Materiales examinados: Cuba: Cabrera 50 (FCIM), González 07,08, 09 (FCIM), González 7729 (HMC), Moreira 06 (FCIM), Moreira 325 (HIDO), Mora 428(HIDO), Mora 83151(HAJB), Is Caimán: Vecino 42297 (HAC), Puerto Rico: Díaz-Piferrer 217, 484 (FAUO).

Distribución Mundial: Océano Atlántico: Bahamas, Barbados, Belice, Caribe S y W, Is. Caimán, **Cuba**, Costa Rica, Florida, Golfo de México, Massachussets, México, Puerto Rico , Santa Lucía, Trinidad y Tobago, Venezuela, Is. Vírgenes.

Los tipos de receptáculos es un carácter genético muy estable según Croning y Hay (1996) con pocas variaciones estacionales (Moreira y Suárez, 2002). Este atributo diferencia a *Sargassum hystrix* con receptáculos en cima fasciculada (Fig. 1 I a) de la variedad *buxifolium* con receptáculos en cima pediculada (Fig. 1 II a). De acuerdo a la clasificación propuesta por Tseng y Lu (1992 a).

Los receptáculos en las especies pertenecientes a la subsección Cymosae están dispuestos en cimas fasciculadas, insertados en un raquis fértil, y los pertenecientes a Fruticuliferae se presentan en cimas pediculadas, con un eje estéril, lo que se verifica en el presente estudio.

La disposición de los conceptáculos en los receptáculos, varía drásticamente entre entidades. En *Sargassum hystrix* no es homogénea en todas las ramas. Existen ramas con filamentos anteridiales unicelulares (Fig. 1 I b 1 lu) y otras con filamentos anteridiales multicelulares introrsos (Fig. 1 I b.2 1m). La disposición y dimensiones de las oogonias, es variable (Fig. 1 I b1 (2), b2 (2)).

Por su parte, en los receptáculos de todas las ramas de *Sargassum hystrix* var. *buxifolium* estos son biloculados, uno con filamentos anteridiales

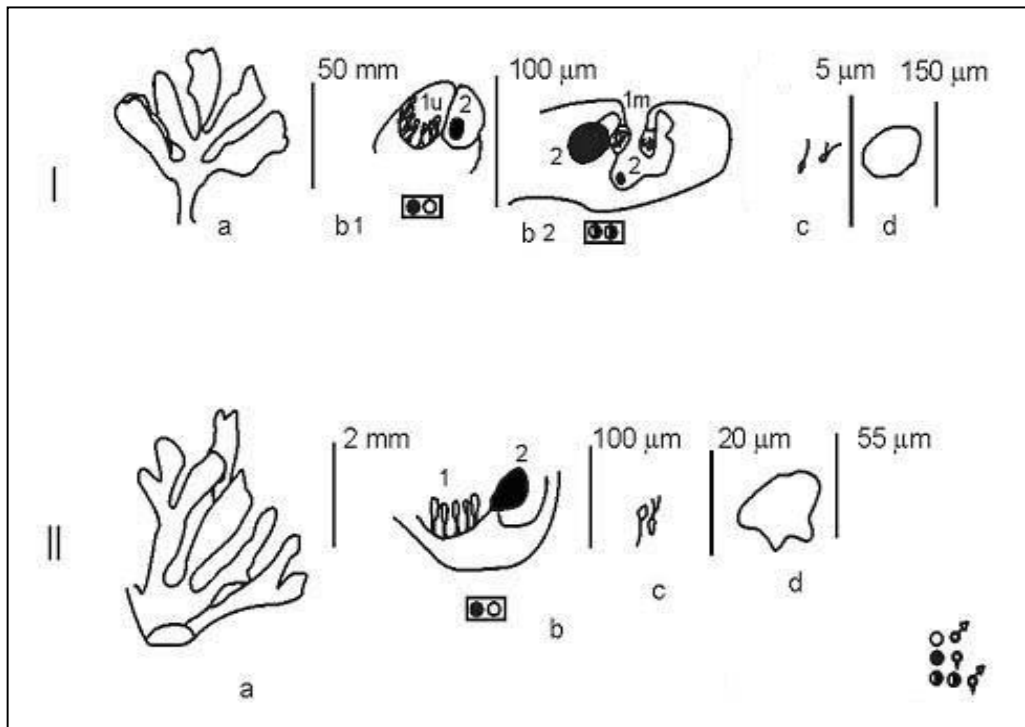


Fig. 1. I. *Sargassum hystrix*. II. *S. hystrix* var. *buxifolium*. a: receptáculos, b: sección transversal de conceptáculos (b 1: con filamentos anteridiales unicelulares, b 2: con filamentos anteridiales multicelulares introrsos { u = unicelular, m = multicelular }, 1: filamentos anteridiales, 2: oogonias, c: anterozooides, d: embrión.

unicelulares (Fig. 1 II b 1) y el otro con una oogonia (Fig. 1 II b 2) de distribución homogénea.

Vijayaraghavan y Kaur (1995) al estudiar el desarrollo de los filamentos anteridiales en *Sargassum vulgare* C. Agardh, sugieren que la disposición de estos en los conceptáculos esta determinada genéticamente, con independencia de los factores ambientales, por lo que este carácter es clave en la distinción de especies. No se presentaron diferencias en la morfología, pero si en la dimensiones de los anterozooides de *Sargassum hystrix* y *S. hystrix* var. *buxifolium* (Fig. 1 I c, 1 II c). Este atributo no es analizado por Stiger *et al.* (2000) para la segregación de las categorías propuestas.

Al examinar la morfología de los embriones, se pudo constatar que en *Sargassum hystrix* son ovoides (Fig. 1 I d) y en la var. *buxifolium* son irregulares (Fig. 1 II d). Según Kunieda (1928) este es un carácter fijo en muchas especies del género.

La condición sexual en la mayoría de los talos examinados es monoica, en correspondencia a los

resultados de Yoshida (1983) para las especie de Japón. Paula (1988) en las especies de Brasil, observó amplias diferenciaciones no sólo a nivel intraespecífico sino entre especies.

Según Paula y Oliveira (1982) la diferenciación en la condición sexual de los talos puede estar asociada a diferencias desde el punto de vista ecológico. Independientemente de ello, es de notar, que en todos los especímenes colectados en Cuba, en sentido general al ser hallados en simpatria, se dificulta estimar la inducción por parte de los factores ambientales de diferenciaciones a esta escala. Resultados similares fueron presentados por Tseng y Lu (2004) al evaluar algunas especies de China.

REFERENCIAS

Agardh, J.G. (1847): Nya alger från Mexico. *Öfversigt af Konglig (Svenska) Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar* 4 (1): 5-17.

Agardh, J.G. (1848): *Species genera et ordines algarum*. Volumen primum: algas fucoides

- complectens. T. O. Weigel: *Lundae* (Lund) vii + 363 pp.
- Agardh, J.G. (1889): *Species Sargassorum Australiae descriptae et dispositae...* Kongl. Svenska Vetenskaps- Akademiens Handl. 23(3): 1-133, 31 pls.
- Croning, G. y N.C. Hay (1996): Effect of tight and nutrient availability on the growth, secondary chemistry and resistance. *Oikos* 77: 93 – 106.
- Font-Quer, P. (1968): *Diccionario de Botánica*. Barcelona, XXXIII + 1244 pp.
- Grunow, A. (1915): Additamenta ad cognitionem Sargassorum. *Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*. 65: 329-448.
- Grunow, A. (1916): Additamenta ad cognitionem Sargassorum. *Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* 66: 1-48, 136-185.
- Holmgren, P.K., N.H. Holmgren y L.C. Barnett (1990): Index Herbariorum. Part I: the Herbaria of world. *Regnum Vegetabile* 120: 1-693 pp.
- Kilar, J.A., D.M. Hanisak y T. Yoshida (1992): On the expression of phenotypic variability: Why is *Sargassum* so taxonomically difficult? En: I. A. Abbott (ed.), *Taxonomy of Economic Seaweeds with Reference to Some Pacific and Western Atlantic Species*, California Sea Grant College Program, La Jolla, Calif., 3: 95 – 117.
- Kunieda, H. (1928): On the development of sexual organs and embryogeny in *Sargassum horneri* C. Ag. *J. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo*. 5: 383 – 396.
- Moreira, L. y A.M. Suárez (2002): Estudio del género *Sargassum* C. Agardh, 1820 (Phaeophyta, Fucales, Sargassaceae) en aguas Cubanas. 4. Reproducción sexual en *Sargassum natans* (L.) Meyer y *S. fluitans* Børgesen. *Rev. Invest. Mar.* 23(1): 63-66.
- Paula, E.J. de (1988): O género *Sargassum* C. Ag. (Phaeophyta-Fucales) no litoral do estado de São Paulo, Brasil. *Bolm. Botanica Univ. S. Paulo* 10: 65-118.
- Paula, E.J. de y Oliveira F, E.C. de (1982): Wave exposure and ecotypical differentiation in *Sargassum cymosum* (Phaeophyta, Fucales). *Phycol* 21: 145 – 153.
- Stiger, V., T. Horiguchi, T. Yoshida, A.W. Coleman y M. Masuda (2003): Phylogenetic relationships within the genus *Sargassum* (Fucales, Phaeophyceae), inferred from ITS-2 nrDNA with an emphasis on the taxonomic subdivision of the genus. *Phycol Res.* 51: 1-10.
- Stiger, V., T. Horiguchi, T. Yoshida, A.W. Coleman y M. Masuda (2000): Phylogenetic position of *Sargassum mcclurei* and *S. quinhonense* (Sargassaceae, Phaeophyceae), based on partial 5.8S gene and ITS-2 nrDNA sequences, with a revision of the taxonomic position of the *Phyllocystae*. *Phycol. Res.* 48: 251-60.
- Tseng, C.K y B. Lu (1992a): Studies on the Malacocarpic *Sargassum* of China I. Fructiculiferae J. Agardh. En: *Taxonomy of Economic Seaweeds with Reference to Some Pacific and Western Atlantic Species* (I.A. Abbott, ed.) Sea Grant Program. University of California, La Jolla, Calif. 3: 5-10.
- Tseng, C.K y B. Lu (1992b): Studies on the Malacocarpic *Sargassum* of China II. Racemosae J. Agardh. En: *Taxonomy of Economic Seaweeds with Reference to Some Pacific and Western Atlantic Species* (I.A. Abbott, ed.) Sea Grant Program. University of California, La Jolla, Calif. 3: 11-34.
- Tseng, C.K y B. Lu (2004): Some new species of the Holozygocarpic *Sargassum* from the South China Sea. En: *Taxonomy of Economic Seaweeds with Reference to Some Pacific and Western Atlantic Species* (I.A. Abbott y K.J. McDermid, eds.), Sea Grant Program. University of California, La Jolla, Calif. 9: 81-91.
- Vijayaraghavan, N.R. y Kaur, I. (1995): Antheridium development and spermatozoid release in *Sargassum vulgare* C. Agardh and *S. johnstonii* Setchell & Gardner. *Jap. J. Phycol.* 40: 325-332.
- Yoshida, T. (1983): Japanese species of *Sargassum* subgenus *Bactrophyucus* (Phaeophyta) Fucales. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. V (Botany)* 13: 99-246.

Aceptado: 27 de septiembre de 2006