

Primera aportación al conocimiento de las cuevas submarinas de la isla de Mallorca

M.^a ANTONIA BIBILONI
JOSEP-MARIA GILI

Dpto. de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona. Gran Via de les Corts Catalanes, 585. Barcelona-7

INTRODUCCIÓN

Las cuevas y túneles submarinos han sido objeto de estudio por varios autores en el Mediterráneo occidental (LABOREL & VACELET, 1958, 1959; LEDOYER, 1968; VACELET, 1969; HARMELIN, 1969; ZIBROWIUS, 1971; POULIQUEN, 1972, etc.), siendo PICARD. (1949) quien menciona por primera vez las condiciones y peculiaridades de la biocenosis. Por otra parte, cabe mencionar la monografía de RIEDL (1966). En recientes estudios que se están llevando a cabo en las citadas biocenosis en las costas del norte de Cataluña (GILI *et al.*, 1981) se ha observado una cierta similitud entre las mismas y las observadas y estudiadas por los autores antes citados.

Una primera observación de las comunidades bentónicas marinas de la isla de Mallorca (Balears) llevó a la exploración de una cueva de su litoral, caracterizada por diferencias cuantitativas y cualitativas en su fauna y flora.

En este trabajo se aborda un primer estudio de las comunidades bentónicas de la citada cueva submarina, y se dan a conocer los aspectos cartográficos,

hidrográficos, bionómicos y faunísticos más importantes y que están en período de estudio, a la vez que se comparan con los conocidos tanto en el litoral catalán como en el resto del Mediterráneo.

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La cueva en estudio está situada en la base de unos acantilados en la zona NE del litoral de la isla de Mallorca (Cala Ratjada) y es de origen cárstico. Los materiales que la componen son dolomías, calizas y margas yesíferas del Keuper (Triásico) (IGME).

Presenta cuatro cavidades o zonas, de las cuales tres han sido estudiadas (ver fig. 1). La entrada es una gran cámara de forma semiesférica, situada a unos 17 m de profundidad en la base y con el techo rozando la superficie. En aquélla se deposita arena fina cuya abundancia va disminuyendo hacia el interior. A unos 15 m de profundidad y a la derecha de la entrada, se encuentra un túnel estrecho de unos 20 m de longitud y 5 de ancho, que comunica con una gran cámara final cuyo suelo está a unos 10 m de profundidad y en cuya parte su-

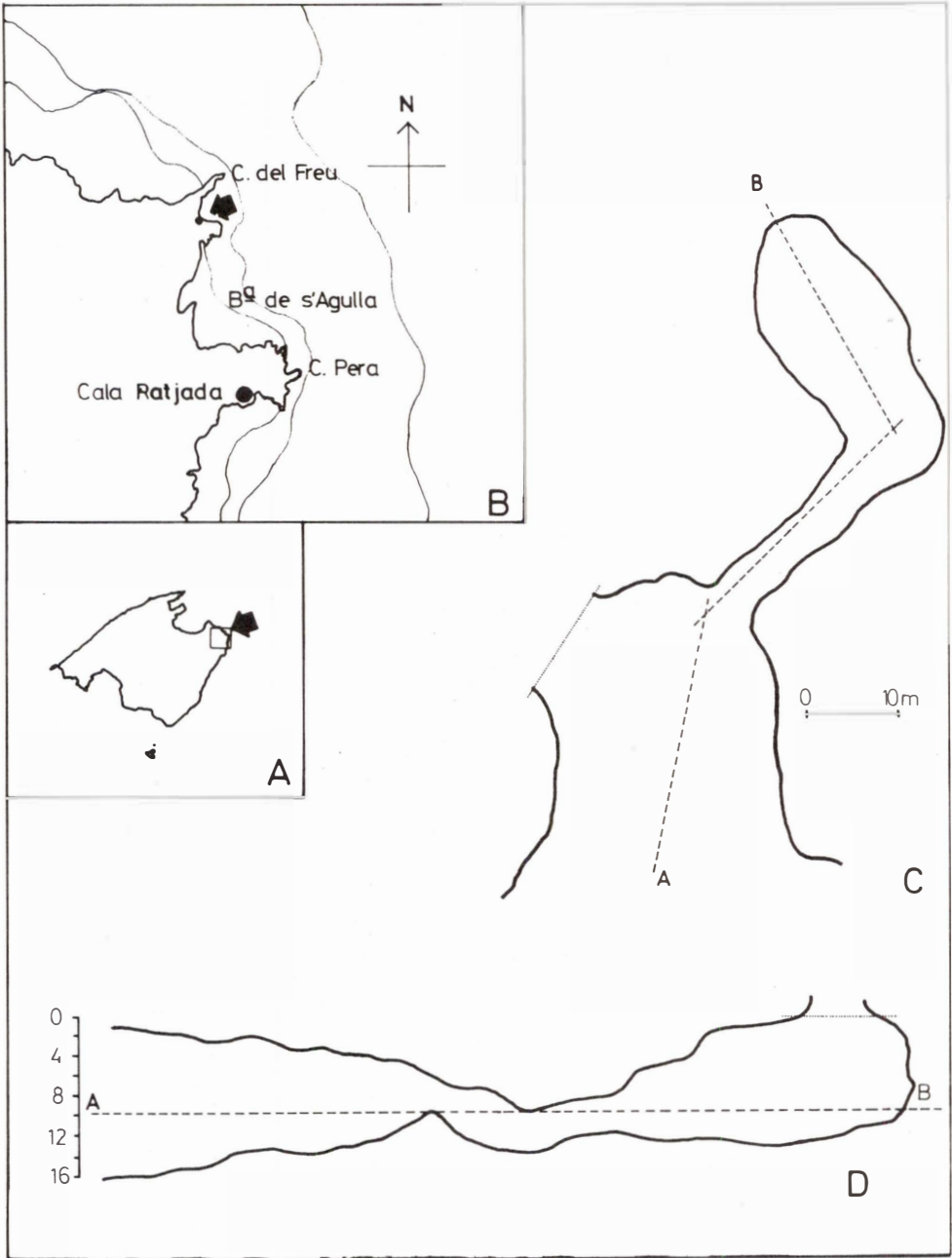


Fig. 1. Características cartográficas y geográficas de la cueva estudiada. A, Situación en Mallorca; B, situación en la costa NE de la isla; C, alzado; D, corte transversal siguiendo las secciones indicadas en C.

Fig. 1. Cartographic and geographic characteristics of the cave studied.

terior presenta una cámara de aire de grandes dimensiones. Tiene unos 30 m de larga por 10 de ancha y se observan gran cantidad de estalactitas, así como una fina capa continua de color oscuro en las paredes, que recuerda las deposiciones de óxidos de hierro y manganeso que citan diversos autores (POULIQUEN, 1972; RIEDL, 1966; etc.). En ambas cámaras (túnel y cámara final) el suelo es de la misma naturaleza que el resto de la cueva y en ningún sector se ha observado sedimentación.

A través de la cámara de aire y de otros lugares no observados directamente se producen filtraciones de agua dulce que dan como resultado más aparente, además de la previsible disminución de la salinidad, una zona de turbidez visual debido a la mezcla de aguas hacia unos 3 m de profundidad. La temperatura se ha medido en verano, observándose un gradiente de unos tres grados desde la entrada hasta la zona más fría del interior (14-11 °C).

Las características hidrodinámicas de esta zona del litoral, con corrientes dominantes en sentido norte-sur (fig. 1), hacen que la cueva esté protegida de las mismas; sólo se notan en la gran cavidad de la entrada: debido a la estructura de la cámara, parece ser que la corriente es constante en el sentido circular en su interior, lo que da como resultado una corriente laminar en las paredes. Debido a la localización de la entrada del túnel y a sus dimensiones, el efecto del hidrodinamismo exterior parece muy atenuado en el mismo, y es prácticamente nulo en la cámara final, en donde el intercambio de aguas parece ser por difusión. La falta total

de sedimentación, además del cambio de temperaturas, confirman este factor.

La cámara de entrada está medianamente iluminada, disminuyendo bruscamente este factor en la zona media del túnel de acceso a la cámara final, donde la oscuridad es total.

RESULTADOS

DESCRIPCIÓN BIONÓMICA

Un primer estudio de las comunidades bentónicas de la zona estudiada ha permitido diferenciar una serie de zonas basadas en diferencias faunísticas y en el porcentaje de recubrimiento.

Una primera zona, iluminada, situada en las zonas horizontales y algo inclinadas de la entrada, con claro predominio de las algas y con un recubrimiento del 100 %. Entre las especies más características están: Peyssonnelia rubra, P. squamaria, Halopteris filicina, Halimeda tuna, Dictyota dichotoma f. implexa, Cystoseira barbata, Galaxaura cf. oblongata; Udotea petiolata, Myriaporora truncata, Ircinia fasciculata y Aplidium sp.

Una segunda zona, situada en las paredes de la cámara de entrada, bastante iluminada en su primer tercio, para ir aumentando en penumbra hasta llegar a la parte más interior. El recubrimiento, debido ya a especies eminentemente coralígenas, va del 80 al 100 %, y en ella podemos diferenciar dos facies:

- una bastante estrecha y caracterizada por la presencia de Parazoanthus axinellae en las zonas de entrada;

- otra que abarca prácticamente toda la zona y caracterizada por gran

número de colonias de Sertella septentrionalis y grandes esponjas. Entre las especies más características cabe citar: Erylus euastrum, Spirastrella cunctatrix, Agelas oroides, Spongionella pulchella, Ircinia dendroides, I. spinulosa, Crisia sp., Porella cervicornis, Smittoidea reticulata, Frondipora verrucosa, Adeonella calveti, Lithophaga lithophaga, Apogon imberbis;

- una tercera zona, en el interior de la cámara de entrada y en la primera mitad del túnel de acceso a la cámara final, con una iluminación más atenuada y un recubrimiento del 50 al 70 %. Entre las especies características se citan: Anchinoe tenacior, Agelas oroides, Haliclona sp., Ircinia dendroides, Diplastrella bistellata, Madracis pharensis, Leptopsammia pruvoti, Miniacina miniacea, Galathea strigosa, Homola barbata, Peltodoris atromaculata, Luria (Luria) lurida;

- una cuarta zona, que incluye la parte más oscura del túnel y la cámara final, con un recubrimiento del 20 al 40 % y caracterizada principalmente por esponjas y poliquetos serpúlidos. Entre las especies más representativas están: Rhabderemia minutula, Anchinoe tenacior, Haliclona sp., Reniera sarai, R. valli-culata, Diplastrella bistellata, Vermiliopsis infundibulum, Herbestia condiliata, Pereclimenes amethysteus, Genocidaris maculata (?), Gramonus ater.

Partiendo de las ideas reflejadas por los autores que han estudiado con anterioridad las cuevas submarinas (ya mencionados en la introducción), y en base a los resultados anteriores, podemos asimilar nuestras zonas a las descritas por ellos y que toman como base

las biocenosis generales descritas por PERES & PICARD (1964).

La primera zona, caracterizada por la presencia de algas esciáfilas, y que podríamos denominar facies de Peyssonnelia, queda incluida dentro de la biocenosis precoralígena.

La segunda zona, con especies típicamente coralígenas, y por tanto asimilable a la biocenosis de este nombre, puede considerarse una facies de Sertella septentrionalis, por la abundancia de esta especie, a diferencia de las biocenosis coralígenas descritas por otros autores (con facies de Paramuricea, Eunicella, etc.; véase GILI & ROS, 1982, por ejemplo).

La tercera zona, de características eminentemente esciáfilas, es asimilable a la biocenosis de cuevas semioscuras, en la que dominan esponjas y madreporarios.

La cuarta zona, en la que se encuentran esponjas y serpúlidos como únicos representantes de la fauna sésil, es asimilable a la biocenosis de cuevas oscuras.

En un aspecto más general, cabe resaltar que tanto el número de especies como el tamaño de los ejemplares de las mismas es menor en esta cueva que en las estudiadas en el Mediterráneo occidental (Marsella, Banyuls, costa catalana) y en el Adriático. No obstante, no se observan diferencias faunísticas importantes.

Entre los factores causantes de estas diferencias, tanto la temperatura de las aguas (algo más elevada en esta zona del Mediterráneo) como la alimentación (algo más pobres), podrían ser importantes.

ESTUDIO SISTEMÁTICO Y ECOLÓGICO DE LAS ESPONJAS

Las 27 especies de esponjas encontradas (tabla I) pueden reunirse en tres grupos atendiendo a su grado de tolerancia a la luz y, como consecuencia, a la biocenosis en que se encuentran.

1- Fotófilas. Como especies más típicas, es decir, que sólo se encuentran en esta zona, están: Hymedesmia pansa, Hymeniacion sanguinea y Halisarca dujardini. Batzella inops e Ircinia fasciculata, aunque presentes en esta zona, se encuentran mejor representadas en la siguiente.

2- Coralígeno de paredes verticales y cuevas semioscuras. En esta biocenosis se encuentra un grupo de especies muy característico que no difiere de las encontradas por otros autores en biocenosis similares (POULIQUEN, 1972): Erylus euastrum, Spirastrella cunctatrix, Agelas oroides, Haliclona sp., Spongiella pulchella, Ircinia dendroides e I. spinulosa. Suberites carnosus, Acanthella acuta, Aplysilla sulphurea, Hippospongia communis y Cacospongia mollior se encuentran exclusivamente en las paredes verticales, mientras que Anchinoe fictitius y Spongia virgultosa en la parte semioscura de la cueva.

3- Biocenosis de cuevas oscuras. Se diferencian dos grupos de especies; por una parte, las que son exclusivas de esta biocenosis (Penares helleri, Rhabderemia minutula y Desmacion sp.) y por otra las que, a pesar de ser muy abundantes en esta zona, también se encuentran en la biocenosis anterior (ver tabla I).

Todas las especies de esta zona son sumamente incrustantes, formando

una capa de muy poco espesor. Anchinoe tenacior es la especie más abundante (tanto en la zona oscura como en la semioscura) y forma grandes placas de color azul. Cabe resaltar que esta especie ha sido encontrada en las cuevas de Marsella exclusivamente en la zona semioscura.

Reniera valliculata, aunque no tan abundante, destaca mucho por su color amarillo vivo, formando manchas aisladas tanto en la zona oscura como en la semioscura. En Marsella esta especie se encuentra exclusivamente en la zona oscura.

El mismo aspecto ofrecen Reniera sarai, de color blanco, y Diplastrella bistellata, de color pardo verdoso, en ambas biocenosis.

Haliclona sp. es muy abundante tanto en esta biocenosis como en las dos anteriores; se caracteriza por su color negro y las reducidas dimensiones de los ejemplares.

Petrosia ficiformis se encuentra en su forma ramosa, formando ramas cada vez más pequeñas conforme disminuye la iluminación. Cabe destacar la escasa presencia de esta especie en la cueva estudiada, en comparación con otras cuevas del Mediterráneo occidental.

ESTUDIO SISTEMÁTICO Y ECOLÓGICO DE LOS CNIDARIOS

En general cabe resaltar que el número de especies localizadas en la zona de estudio es bajo en comparación con otras cuevas estudiadas en el litoral catalán y, como se ha mencionado, con las del Mediterráneo occidental.

La especie más abundante es Parazoanthus axinellae, con un total de 35

Tabla I - Lista sistemática de especies de esponjas y distribución de las mismas. Las cruces indican diferentes grados de abundancia.

Table I - Systematic list and distribution of the sponge species. The symbols mean different degrees of abundance.

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|------|------|------|
| <u>Erylus euastrum</u> (Schmidt) | | +++ | ++ | |
| <u>Penares helleri</u> (Schmidt) Gray | | | | +++ |
| <u>Suberites carnosus</u> (Johnston) Gray var. <u>incrustans</u> | | + | | |
| <u>Spirastrella cunctatrix</u> Schmidt | | +++ | | |
| <u>Diplastrella bistellata</u> (Schmidt) | | | +++ | ++++ |
| <u>Acanthella acuta</u> Schmidt | | ++ | | |
| <u>Rhabderemia minutula</u> (Carter) | | | | +++ |
| <u>Agelas oroides</u> (Schmidt) | | ++++ | ++++ | |
| <u>Desmacidon</u> sp. | | | | + |
| <u>Hymedesmia pansa</u> Bowerbank | + | | | |
| <u>Anchinoe tenacior</u> Topsent | | + | +++ | ++++ |
| <u>Anchinoe fictitius</u> (Bowerbank) Gray | | | ++ | |
| <u>Hymeniacion sanguinea</u> Grant | + | | | |
| <u>Batzella inops</u> Topsent | + | ++ | | |
| <u>Haliclona</u> sp. | | ++ | +++ | +++ |
| <u>Reniera sarai</u> Politzer | | | + | +++ |
| <u>Reniera valliculata</u> Griessinger | | | ++ | +++ |
| <u>Petrosia ficiformis</u> Grant | | | + | + |
| <u>Aplysilla sulfurea</u> Schulze | | ++ | | |
| <u>Spongiocella pulchella</u> (Sowerby) | + | +++ | ++ | |
| <u>Spongia virgultosa</u> (Schmidt) | | | + | |
| <u>Hippospongia comunis</u> (Lamarck) | | + | | |
| <u>Cacospongia mollior</u> Schmidt | | + | | |
| <u>Ircinia fasciculata</u> (Pallas) | + | ++ | | |
| <u>Ircinia dendroides</u> (Schmidt) | | +++ | +++ | |
| <u>Ircinia spinulosa</u> (Schmidt) | | ++ | ++ | |
| <u>Halisarca dujardini</u> Johnston | + | | | |

colonias recogidas en 5 muestras. Está ampliamente repartida en la zona 2, y es característica la reducida dimensión de sus individuos (3 x 2 mm, 5 x 2,5 mm, retraídos).

Madracis pharensis se encuentra formando una facies en el techo de la zona 3, y presenta colonias pequeñas

y separadas una de otra unos 5 cm. El tamaño es de 1 cm de altura por 0,5 de diámetro.

Leptopsammia pruvoti se encuentra muy poco representada en la zona 2, mientras que en la zona 3 es más abundante.

De Caryophyllia inornata sólo se

ha observado una colonia de unos 8 individuos en una cavidad situada en la zona más oscura de la zona 2.

Parerythropodium coralloides presenta unas pequeñas colonias de 5 a 9 mm de diámetro y repartidas de una forma irregular y poco abundante a lo largo de las zonas 2 y 3.

Stephanocyphus sp., especie epibionte de esponjas, se ha encontrado aisladamente a lo largo de las zonas 2, 3 y 4.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

Debido a la forma peculiar de la cueva estudiada, la zona que abarca la biocenosis coralígena y la de cuevas oscuras es muy amplia, mientras que la biocenosis de cuevas semioscuras es muy localizada.

En general, se aprecian diferencias faunísticas respecto a otras cuevas estudiadas en el Mediterráneo occidental, tanto en el número de especies, en el tamaño de los individuos y en el porcen

taje de recubrimiento; esponjas y briozoos, que son los grupos más representativos de la zona estudiada, constituyen una excepción.

De las 27 especies de esponjas encontradas, 5 son típicamente fotófilas, 13 se encuentran bien representadas en la biocenosis coralígena, 7 son propias, además, de zonas semioscuras y sólo 2 son exclusivas de la biocenosis de cuevas oscuras.

Rhabderemia minutula y Reniera valliculata son nuevas para la fauna española.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está especialmente dedicado a nuestro compañero y gran amigo Jaume Ferriol, por su constante ayuda en su realización. También a todos los especialistas que nos han ayudado en la sistemática de diferentes grupos: Jordi Camp, Javier Romero, Josep Carbonell, Carme Cornet, Agustín Lobo, Mikel Zabala y Agustí Montserrat.

SUMMARY

FIRST NOTE ON THE KNOWLEDGE OF THE SUBMARINE CAVES OF MAJORCA I. (SPAIN)

The present note is about the bionomy, faunistic and floristic study of a submarine cave in the NE of Majorca island (Balearic Is., Spain).

The entry of the cave is a great cavity at 15 m depth, prolonged with a narrow passage which finally abuts at a closed cavity with an air chamber with fresh-water contribution, at 0 m. The total length of the cave is about 80 m.

Influence of ecological factors (illumination, water movements, etc.) on the composition of the fauna has been particularly noted. An horizontal zonation with four bionomic communities is aparent between the entry and the final zone of the cave, which is in total darkness.

Systematical data are given for Sponges and Cnidarian species.

BIBLIOGRAFIA

- BIBILONI, M.A., 1980. Estudio bionómico del litoral de Blanes y Sistemática de Esponjas, Moluscos y otros grupos menores. Tesis de Licenciatura. Univ. de Barcelona.
- BIBILONI, M.A., RUBIO, M. & CRUZ, M.J., 1981. Estudio ecológico y sistemático de las esponjas del Mediterráneo occidental español. Beca-Programa. Fundación Juan March.
- BIBILONI, M.A., 1981. Estudi faunístic del litoral de Blanes. II, Sistemàtica d'esponges. Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., 47(sec. Zool. 4).
- GILI, J.M. & ROS, J.D., 1982. Bionomía de los fondos de sustrato duro de las islas Medes (Girona). Oecol. aquatica, 6:199-226.
- GILI, J.M., OLIVELLA, I., ZABALA, M. & ROS, J.D., 1981. Primera contribución al conocimiento del poblamiento de las cuevas submarinas del litoral catalán. Ier. Simp. Iber. Est. Bentos Marino. (en prensa).
- GILI, J.M., 1981. Estudio sistemático y ecológico de los cnidarios bentónicos de las islas Medes (Girona). Tesis de licenciatura. Univ. Autónoma de Barcelona.
- GRIESSINGER, J.M., 1971. Etude des Renieridés de Méditerranée (Démospouges. Haplocléridés). Bull. Mus. nat. Hist. nat. Paris, (3)3(3):97-182.
- HARME LIN, J.G., 1969. Bryozoaires des grottes sous-marines obscures de la région marseillaise, faunistique et écologie. Téthys, 1(3):793-806.
- LABOREL, J. & VACELET, J., 1958. Etude des peuplements d'une grotte sous-marine du golfe de Marseille. Bull. inst. oceanogr. Monaco, 1120:1-20.
- LABOREL, J. & VACELET, J., 1959. Les grottes sous-marines en Méditerranée. C.R. Acad. Sc. Paris, 248:2619-2621.
- LEDOYER, M., 1968. Ecología de la fauna vagile des biotopes mediterraneos accesibles en scaphandre autonome. IV, Synthèse de l'étude écologique. Rec. Trav. Sta. mar. Endoume, 44(60):125-296.
- PERES, J.M. & PICARD, J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. Rec. Trav. Sta. mar. Endoume, 31(47):1-347.
- POULIQUEN, L., 1972. Les Spongiaires des grottes sous-marines de la région de Marseille, écologie et systematique. Téthys, 3(4):717-758.
- RIEDL, R., 1966. Biologie der Meereshöhlen. Paul Parey. Hamburg.
- ROMERO, J., 1980. Estudio sistemático y ecológico de las algas bentónicas de las islas Medes (Girona). Tesis de licenciatura. Univ. de Barcelona.
- TOPSENT, E., 1893. Nouvelle série de diagnoses d'éponges de Roscoff et de Banyuls. Arch. Zool. exp. Gén., (3)1:33-43.
- TOPSENT, E., 1918. Eponges de San Thomé. Essai sur les genres Spirastrella, Donatia et Chondrilla. Arch. Zool. exp. Gén., 57(6):535-618.
- VACELET, J., 1959. Répartition générale des Eponges et systematique des Eponges cornées de la région de Marseille et de quelques stations méditerranéenes. Rec. Trav. St. mar. Endoume, 16(26):39-101.
- VACELET, J., 1969. Eponges de la Roche du Large et de l'Etage bathyal de Méditerranée. Mem. Mus. nat. Hist. nat. Paris, 49(2):1-74.
- ZIBROWIUS, H., 1968. Etude morphologique, systématique et écologique des Serpulides (Annelida Polychaeta) de la région de Marseille (provenant essentiellement des grottes sous-marines). Rec. Trav. St. mar. Endoume, 59(43):81-252.
- ZIBROWIUS, H., 1971. Remarques sur la faune sessile des grottes sous-marines et de l'étage bathyal en Méditerranée. Rapp. P.V. Comm. Inst. Explo. Scien. Mer Médit., 20(3):243-245.
- ZIBROWIUS, H., 1978. Les Scleractiniaires des grottes sous-marines en Méditerranée et dans l'Atlantique nord orientale (Portugal, Madère, Canaries, Açores). Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 40:516-545.