

ESTUDIO DE UNA ASOCIACION CORAL RUGOSO-ESTROMATOPORIDO EN EL ARRECIFE DE ARNAO (FM. MONIELLO, ASTURIAS, NO DE ESPAÑA)

F. SOTO e I. MENDEZ-BEDIA

TRABAJOS DE GEOLOGIA Soto, F. y Méndez-Bedia, I. (1985).—Estudio de una asociación coral Rugoso-Estromatopórido en el arrecife de Arnao (Fm. Moniello, Asturias, NO de España). *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 15, 203-209. ISSN 0474-9588.



En el presente trabajo se estudia una asociación constituida por un coral Rugoso y un Estromatopórido, presente en varios tramos de la construcción arrecifal desarrollada en la Formación Moniello (Emsiense-Eifeliense) en Arnao (Asturias, Cordillera Cantábrica, NO de España) y se analizan detalladamente sus características con el fin de interpretar la posible relación entre sus componentes. Se sugiere una relación comensalista con claro beneficio para el coral Rugoso.

In this paper a Rugose coral-Stromatoporoid association is studied, which is present in several levels of an organic buildup occurring within the middle part of the Moniello Formation (Emsian-Eifelian) in Arnao (Asturias, Cantabrian Mountains, NW Spain). The features of this fossil association are analysed in detail in order to establish the possible relationship between its components. A commensal relationship with clear benefit for the Rugose coral is suggested.

Francisco Soto e Isabel Méndez-Bedia, Departamento de Paleontología, Universidad de Oviedo, España. Manuscrito recibido el 10 de enero de 1985.

INTRODUCCIÓN

En el curso de diferentes campañas paleontológicas con motivo del estudio de un arrecife devónico situado en la vertiente N de la Cordillera Cantábrica (NO de España), que culminaron con la realización de un trabajo fundamentalmente paleoecológico (Méndez-Bedia y Soto 1984), atrajo nuestra atención la presencia de una asociación, que aparecía frecuentemente en diversos tramos de dicho arrecife, caracterizada por la coexistencia de un coral Rugoso y un Estromatopórido.

El estudio posterior, en lámina delgada, de ambas formas nos ha revelado que, mientras para el coral Rugoso se trata constantemente del mismo género, para el Estromatopórido, sin embargo, no es así, y en tal asociación se ven involucrados al menos dos taxones diferentes.

En la presente nota se aborda el estudio detallado de dicha asociación, así como el análisis de otros caracteres que nos van a permitir una interpretación de la misma y sus correspondientes implicaciones paleoecológicas.

La construcción arrecifal, donde abundantemente se encuentra representada la asociación a que aludimos, está situada dentro de la Formación Moniello (Emsiense-Eifeliense), en la localidad de Arnao (Asturias, NO de España), al O del Cabo de Peñas (Fig. 1 a, b). Los niveles de aparición, AR-27 a AR-49 (Fig. 1 c), se localizan en varios tramos del denominado estadio de dominación del modelo paleoecológico que para este arrecife ha sido establecido por los autores (Méndez-Bedia y Soto, *op. cit.*).

DESCRIPCIÓN DE LA ASOCIACIÓN FÓSIL

Para describir la asociación fósil objeto de estudio desde un amplio espectro de puntos de vista, estimamos oportuno establecer dos apartados referentes a las características de la asociación como tal, por un lado, y a las de sus componentes propiamente dichos, por otro.

1) Caracteres generales de la asociación.

En conjunto, la asociación coral Rugoso-Estromatopórido, se presenta de tal forma que el cenósteo del Estromatopórido, en la mayoría de

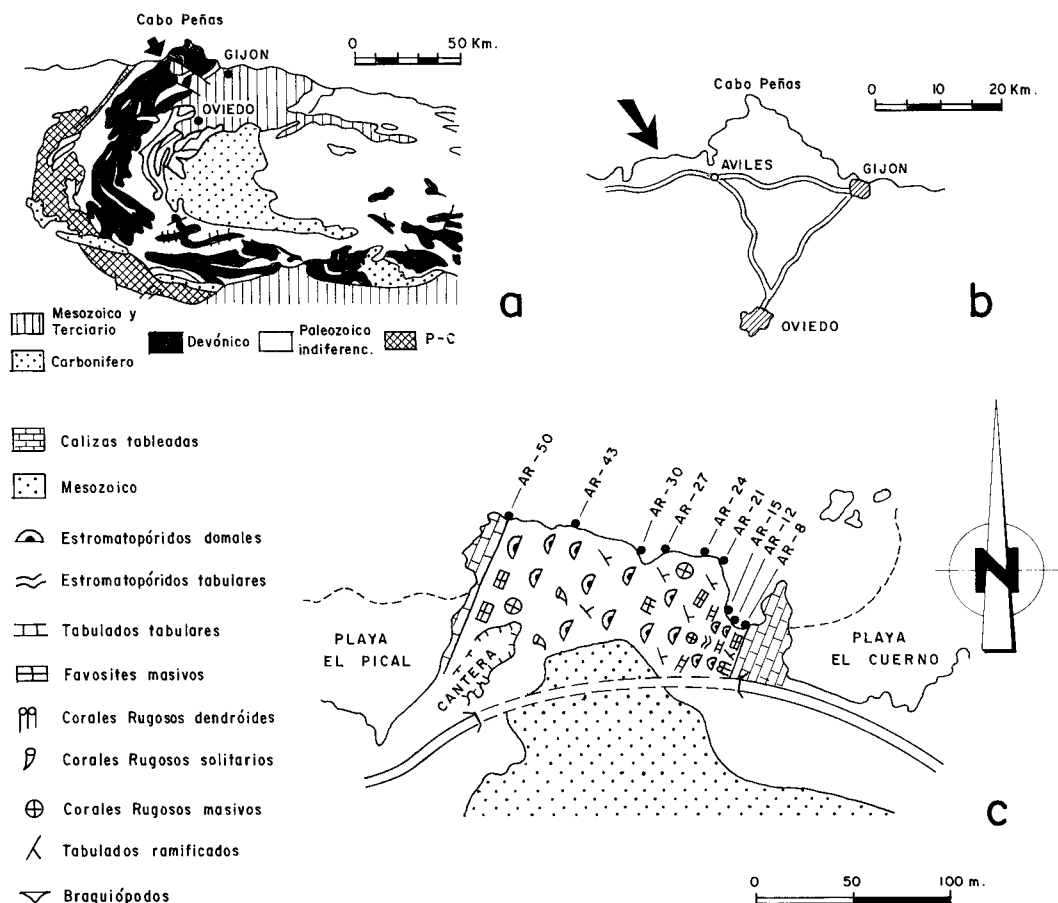


Fig. 1.—Situación geográfica del arrecife de Arnao y localización estratigráfica de las muestras representativas de la asociación coral Rugoso-Estromatopórido.

los casos, rodea al coral Rugoso englobándolo en su totalidad. Existen, sin embargo, unos pocos ejemplos en los que una pequeña porción de la coralita del coral Rugoso permanece sin ser envuelta por el cenósteo del Estromatopórido.

Por otra parte, el contacto entre los organismos involucrados en esta asociación es neto (Fig. 2 a-e; Fig. 3 a-c). En ninguna de las muestras estudiadas se ha observado la existencia en la zona de contacto de delgadas películas de

sedimento o de fisuras rellenas de esparita. Cuando, excepcionalmente, aparece alguna grieta con relleno esparítico, puede asegurarse sin ningún género de dudas que responde a procesos diagenéticos posteriores.

Otra característica a resaltar en esta asociación es que, al menos en las muestras que han sido estudiadas, la coralita del coral Rugoso comienza siempre su crecimiento por encima de las capas basales del Estromatopórido.

Fig. 2.—Ejemplos de la asociación coral Rugoso-Estromatopórido del arrecife de Arnao (niveles AR-27 a AR-49).

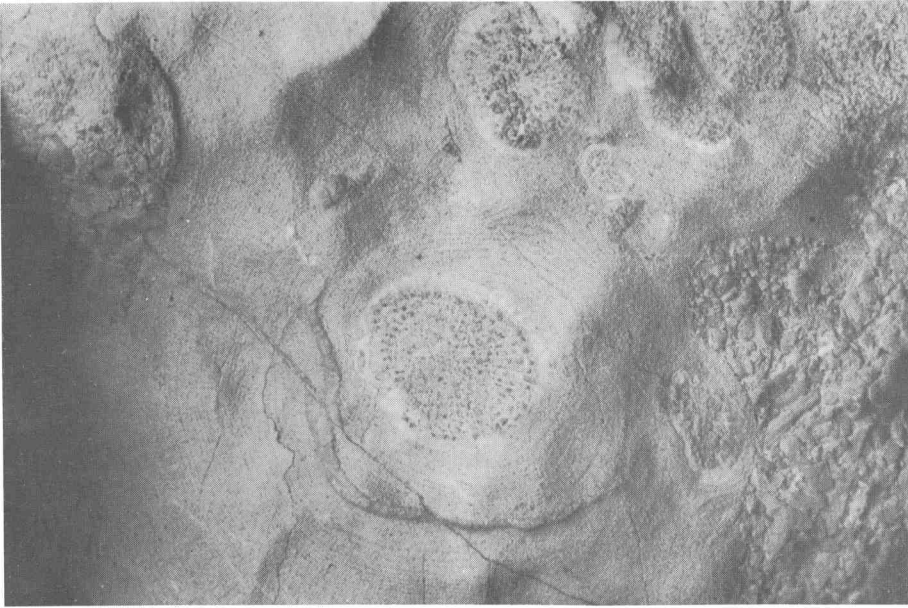
- Aspecto general de la asociación. x 1.
- Estromatopórido laminar rodeando a varios ejemplares del coral Rugoso. x 0,75.
- Detalle de la muestra representada en la Fig. 2 a, en la que se observa el contacto neto entre los organismos asociados. x 3.
- Coral Rugoso con brotes laterales envuelto por el cenósteo de un Estromatopórido de poco espesor. x 2,5.
- Vista general de la asociación, con características similares a las de la Fig. 2 d. x 1.



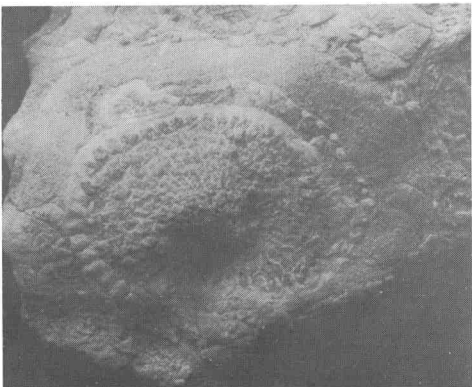
a



b



c



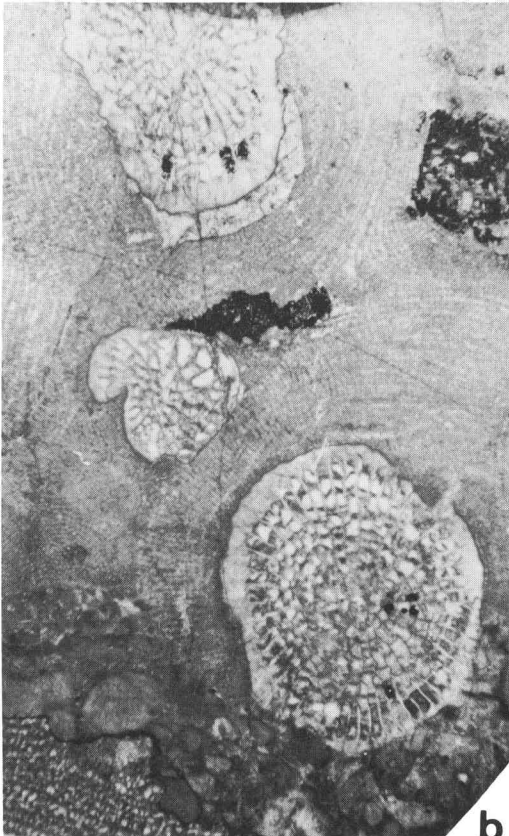
d



e



a



b



c

2) Características propias de los componentes de la asociación.

Los rasgos más importantes de cada uno de los organismos que coexisten en la asociación son los siguientes:

Los Estromatopóridos corresponden en gran parte, a formas de poco espesor, de tipo laminar a tabular y más raramente subesféricas, en las que se perciben claramente las láminas concéntricas disponiéndose alrededor del coral Rugoso. A partir del estudio de diversas secciones en lámina delgada y en base a las características macro y microestructurales de las mismas, las formas de Estromatopóridos identificadas pertenecen a los géneros *Actinostroma* Nicholson (Fig. 3 b-c) y *Stromatoporella* Nicholson (Fig. 3 a), si bien el primero de ellos es el que más abundantemente aparece en asociación con el coral Rugoso. En general, los ejemplares no se hallan bien conservados debido a fenómenos de recristalización, al igual que sucede con los de la mayoría de los grupos fósiles presentes en el arrecife.

El coral Rugoso, perteneciente en todas las muestras estudiadas al mismo taxón, presenta formas de crecimiento fasciculadas, probablemente dendroides, con crecimiento periférico no «parricidal» (Fig. 2 d). A falta de una buena sección longitudinal, las características observadas en sección transversal son suficientes para asignar los ejemplares, con alguna duda, al género *Lyriellasma* Hill (Fig. 3 a-c). La única sección longitudinal disponible muestra unos caracteres bastante semejantes a los del género *Tonkinaria* Merriam. En todo caso, se trata claramente de un Ptenophyllidae. Del mismo modo que ocurre en los Estromatopóridos, la preservación de estos corales es, en la mayor parte de los casos, deficiente a causa de la recristalización.

ANTECEDENTES

Son numerosas las citas que existen en la literatura referidas a diversos tipos de asociaciones de organismos durante el Paleozoico.

Cabe distinguir, por un lado, aquellos autores que indican exclusivamente la mera presencia de tales asociaciones, sin llegar a analizar las relaciones existentes entre los organismos que las constituyen, y, por otro lado, aquellos otros que, además de mencionarlas, tratan de enunciar hipótesis sobre su significación paleoecológica. Dentro del primer caso se encuentran citas de diferentes tipos de asociaciones e incrustaciones entre Estromatopóridos y corales, expresadas, entre otros, por Nicholson (1886) en el Silúrico-Devónico del Reino Unido, Sleumer (1969) en el Devónico de la Cordillera Cantábrica (NO de España), Manten (1971) en el Silúrico de Gotland, Stearn (1975) en el Devónico de Canadá, Smosna y Warshauer (1979) en el Devónico de los Apalaches (USA), Zukalova (1980) en el Devónico de Moravia (Checoslovaquia) y Fagerstrom (1982) en el Devónico de Michigan. Dentro del segundo caso, existe también un buen número de publicaciones ilustradas con numerosos ejemplos de asociaciones de organismos con su correspondiente interpretación, entre las cuales destacaremos las de Laporte (1967), St. Jean (1969), Kissling y Lineback (1976), Meyer (1978, 1981), Kershaw (1981, 1984) y Méndez-Bedia y Soto (1984); tales asociaciones representativas de calizas arrecifales pertenecen, respectivamente al Devónico de Nueva York, al Devónico de Misouri e Indiana, al Devónico de Indiana y Kentucky, al Devónico de Michigan, al Silúrico de Gotland y al Devónico de la Cordillera Cantábrica. Las interpretaciones son variadas y en muchos casos opuestas, dependientes, en todo caso, de las características valoradas por cada uno de los autores (ver capítulo de Interpretación).

INTERPRETACIÓN

La gran diversidad de ejemplos de asociaciones de Estromatopóridos y corales descritos en calizas arrecifales del Paleozoico, ha determinado que diferentes autores, como ya hemos indicado en el apartado anterior, los interpreten desde perspectivas opuestas, atendiendo a cri-

Fig. 3.—Ejemplos de secciones en lámina delgada de la asociación coral Rugoso-Estromatopórido del arrecife de Arnao (niveles AR-27 a AR-31). Todas las fotografías x 4.

- a) Asociación de un Estromatopórido del género *Stromatoporella* Nicholson rodeando totalmente a un coral Rugoso del género *Lyriellasma* Hill, en la que se observa la superficie de contacto entre ambos organismos.
- b-c) Aspecto general, en lámina delgada, de la asociación. El género *Actinostroma* Nicholson rodea a varias coralitas de *Lyriellasma* Hill. En la Fig. b se observa un ejemplo de gemación lateral en una de las coralitas.

terios significativos sobre la existencia simultánea o no de dichos organismos en las asociaciones. Así, existen ejemplos que han sido interpretados como incrustaciones de Estromatopóridos sobre corales u otros organismos, presumiblemente muertos antes de ser colonizados por los Estromatopóridos, que servirían meramente de sustratos adecuados para la instalación de éstos. Por el contrario, otros ejemplos han sido interpretados como indicativos de una asociación en vida, que implicaría una relación biológica entre las formas involucradas. En este último caso, el establecer si se trata de ejemplos de comensalismo, mutualismo o parasitismo, es difícil de determinar. En definitiva, el problema básico para la interpretación de tales asociaciones estriba en llegar a conocer de alguna manera si la asociación ha tenido lugar en vida o no y, como consecuencia, si la incrustación de uno de los organismos se produce antes o después de la muerte del otro. Para la resolución de este tipo de problemas puede ser de gran ayuda la utilización de determinados criterios, tales como cantidad y área incrustada, relación género - género o especie - especie, características de la zona de contacto entre organismos asociados, etc., que nos suministren argumentos válidos tendentes a permitir detectar el momento en que se produjo la incrustación.

En el caso que nos concierne, la mayoría de las muestras estudiadas del arrecife de Arnao presentan unas características, cuyo análisis global sugiere una asociación en vida del coral Rugoso y del Estromatopórido.

La presencia de la coralita o coralitas del coral Rugoso totalmente rodeadas por el cenósteo del Estromatopórido soporta, en parte, nuestra interpretación. Meyer (1978, 1981), indica para asociaciones similares del Devónico de Michigan, que esta característica representa un poderoso argumento en favor de la existencia simultánea de los organismos asociados. Por otro lado, St. Jean (1969) establece diversas consideraciones en relación con diferentes asociaciones devónicas, fundamentalmente de Missouri e Indiana. Hace una especial referencia a la cantidad y área incrustada de un organismo con respecto a otro, para dilucidar si la incrustación es pre o postmortem. Cuando el cenósteo del Estromatopórido incrusta la parte superior de la coralita de un Rugoso, creciendo hacia el interior del cáliz, se puede suponer que el coral estaba muerto al menos en el momento en que el Estromatopórido coloniza la parte supe-

rior de la misma. Asimismo, cuando un Estromatopórido coloniza sólo un lado de corales supuestamente caídos, se puede deducir que el coral fue incrustado después de muerto. Estos casos expresados por St. Jean (*op. cit.*) quedan descartados para la asociación objeto de estudio, puesto que el coral Rugoso se encuentra, como ya hemos indicado, rodeado completamente por el Estromatopórido y, además, en ninguno de los ejemplos estudiados hemos observado el crecimiento del Estromatopórido hacia el interior del cáliz del coral Rugoso.

Otros criterios que apoyan nuestra interpretación de asociación de organismos en vida, se basan, por una parte, en la ausencia de sedimento en la zona de contacto entre el coral Rugoso y el Estromatopórido y, por otra parte, en la ausencia generalizada de señales de ruptura o de desgaste que se hubiesen podido producir en la coralita del coral Rugoso, después de su supuesta muerte. Meyer (1978, p. 278; 1981, p. 894), indica que las coralitas de aquellos corales presuntamente muertos antes de ser incrustados por los Estromatopóridos, muestran, por lo común, señales de desgaste y ruptura. Además, tales coralitas y las irregularidades de la periferia del esqueleto (arrugas epitales) de los corales están rellenas de barro calcáreo, introduciéndose, por esta razón, una película de sedimento entre el coral y el cenósteo del Estromatopórido. St. Jean (1969, p. 1.408), alude asimismo a la existencia, en la zona de contacto entre un Estromatopórido y un coral Tabulado, de un relleno de calcita esparítica considerado posterior a la muerte del coral. Tanto en las muestras de campo como en las láminas delgadas referidas a la asociación del arrecife de Arnao, no se ha observado ninguna de las características mencionadas por Meyer y St. Jean, que hiciera pensar en una incrustación posterior a la muerte del coral Rugoso.

Finalmente, existe un argumento más a favor de una asociación en vida, que es el hecho de que el coral Rugoso pertenezca invariablemente a un único género (probable *Lyriellasma* Hill). En esta misma línea, St. Jean (1969, pp. 1.408, 1.411), expresa que cuando en una asociación existe una correspondencia especie - especie o género - género se sospecha que debe haber una relación biológica entre los organismos.

Con respecto al significado paleoecológico, suponemos que dicha asociación beneficiaría más claramente al coral Rugoso, puesto que su

presencia en una zona del arrecife, cuyas condiciones del medio han sido interpretadas por los autores (Méndez-Bedia y Soto 1984) como propias de aguas agitadas, le proporcionaría un micromedio adecuado de protección. El coral Rugoso parece instalarse constantemente sobre el Estromatopórido, el cual representaría un sustrato firme para su cementación inicial. Simultáneamente, el Estromatopórido continuaría su crecimiento rodeando totalmente al coral y haciendo de pantalla protectora frente a un medio turbulento, que podría perjudicar a las más delicadas estructuras esqueléticas del coral Rugoso.

Interpretaciones parecidas han sido enunciadas por diferentes autores, para asociaciones similares. Así, Laporte (1967, p. 88) describe una asociación en el Devónico inferior del estado de Nueva York, constituida por un coral Rugoso solitario y un Estromatopórido con formas de crecimiento fundamentalmente laminares; Kissling y Lineback (1967, p. 166) mencionan, asimismo, una asociación análoga entre corales Rugosos fasciculados y Estromatopóridos, en calizas biostromales del Devónico de Kentucky-Indiana. Estos autores interpretan tales asociaciones de manera semejante a la que

hemos expresado para la asociación del arrecife de Arnao.

Un ejemplo de relación biológica que presenta un cierto paralelismo con el caso que nos concierne y al que se alude reiteradamente en la literatura, lo constituye la formada por un Estromatopórido y un coral Tabulado fasciculado (*Syringopora* Goldfuss), denominado estado «*Caunopora*» de los Estromatopóridos. Kissling y Lineback (1967, pp. 165-166), St. Jean (1969, pp. 1.418, 1.420) y Kershaw (1981, pp. 1.291-1.292), entre otros, hacen referencia a esta asociación y discuten la posibilidad de que sea comensalista, con claro beneficio para el coral, o mutualista. En todo caso, rechazan una relación de parasitismo, por parte de uno u otro de los componentes de la asociación.

En nuestra opinión, la asociación coral Rugoso-Estromatopórido, presente en la construcción arrecifal de Arnao, sería comensalista, puesto que, en principio, el Estromatopórido no parece obtener ningún beneficio de esta relación. Es obvio que la asociación de ambos organismos determina una estructura más resistente a la turbulencia del medio que la que tendría por sí solo el coral Rugoso. Dado el estado actual de conocimientos, es difícil decantarse por una relación mutualista.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a nuestros compañeros Dr. Luis Miguel Suárez del Río y Dr. Miguel Arbizu Senosiain, de los Departamentos de

Petrología y Paleontología, respectivamente, de la Universidad de Oviedo, por la realización de las fotografías que ilustran este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Fagerström, J. A. (1982).—Stromatoporoids of the Detroit River Group and adjacent rocks (Devonian) in the vicinity of the Michigan basin. *Bull. Geological Survey of Canada*, 339, 1-81.
- Kershaw, S. (1981).—Stromatoporoid growth and taxonomy in a Silurian biostrome, Gotland. *J. Paleont.*, 55 (6), 1.284-1.295.
- (1984).—Patterns of Stromatoporoid growth in level-bottom environments. *Palaeontology*, 27, 113-130.
- Kissling, D. L. y Lineback, J. A. (1967).—Paleoecological analysis of corals and Stromatoporoids in a Devonian biostrome, Falls of the Ohio, Kentucky-Indiana. *Bull. Soc. Geol. America*, 78, 157-174.
- Laporte, L. F. (1967).—Carbonate deposition near mean sea-level and resultant facies mosaic: Manlius Formation (Lower Devonian) of New York state. *Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, 51 (1), 73-101.
- Manten, A. A. (1971).—*Silurian Reefs of Gotland*. Elsevier Sci. Publ. Comp., Dev. Sedimentol. 13, 1-537.
- Méndez-Bedia, I. y Soto, F. (1984).—Paleoecological succession in a Devonian organic buildup (Moniello Fm., Cantabrian Mountains, NW Spain). In L. David y J. C. Gall (Eds.), *Paleoecology 1984. Géobios*, 8, 151-157.
- Meyer, F. O. (1981).—Stromatoporoid growth rhythms and rates. *Science*, 213, 894-895.
- Nicholson, H. A. (1886).—A monograph of the British Stromatoporoids. Part II, Description of species. *Palaeontograph. Soc. Londres*, 39, 1-130.
- St. Jean, J. (1969).—Paleobiologic considerations of reef Stromatoporoids. *Proc. North American Paleontol. Convention*, 1.389-1.429.
- Sleumer, B. H. G. (1969).—Devonian Stromatoporoids of the Cantabrian Mountains (Spain). *Leidse Geol. Mededel.*, 44, 1-52.
- Smosna, R. A. y Warshauer, S. M. (1979).—A very Early Devonian patch reef and its ecological setting. *J. Paleontol.*, 53 (1), 142-152.
- Stearn, C. W. (1975).—Stromatoporoid assemblages, Ancient Wall Reef complex (Devonian), Alberta. *Canad. J. of Earth Sci.*, 12 (9), 1.631-1.667.
- Zukalova, V. (1980).—Stromatoporoids in the Devonian carbonate complex in Moravia (Czechoslovakia). *Acta Paleontol. Polonica*, 25 (3-4), 671-679.

