

معرفی مرجانهای Lithostrotionidae از توالی های کربنیفر ایران مرکزی

مهدی بادپا^۱

۱- استادیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
Email: Mahdibadpaa@gmail.com

چکیده

فونای مرجانی لیتوستروشنیده شامل مرجانهای روگوزای کلنی هستند که ۱۵٪ از تنوع گونه ای مرجانی کربنیفر ایران مرکزی را شامل می شوند که شامل ۴ جنس و ۷ گونه هستند که در ۲ توالی از کربنیفر ایران مرکزی وجود دارند، این مجموعه شامل جنس و گونه های زیر است:

Diphyphyllum lateseptatum McCoy, ۱۸۴۹, *Thysanophyllum* sp., *Opiphyllum fomitchevi* Kozyreva, ۱۹۷۳, *Opiphyllum* sp., *Minatoa bulla* Flügel, ۱۹۷۴, *Minatoa alternata* Flügel, ۱۹۷۴, *Minatoa infirma* Flügel, ۱۹۷۴.

مرجان کلنی فاسیکولیت *Diphyphyllum* از توالی کربنیفر پیشین (ویژن پسن) برش اسدآباد شهرضا یافت گردید و سایر گونه های فوق از توالی کربنیفر کوه های ازبک کوه در شمال طیس معرفی شدند. در این مطالعه جایگاه تاکسونومیک جنس کلنی سریوئید *Minatoa* Flügel, ۱۹۷۴، مورد بازنگری قرار گرفت و در خانواده لیتوستروشنیده پیشنهاد می شود. این مطالعه اولین گزارش از جنس کلنی فاسیکولیت *Opiphyllum* و جنس کلنی سریوئید *Thysanophyllum* از توالی کربنیفر ایران مرکزی می باشد، همچنین در این مطالعه پیدایش، اشتقاق، تکامل و جایگاه تاکسونومیک جنسهای فوق مورد بررسی قرار می گیرد.

کلیدواژه‌ها: کربنیفر، ایران مرکزی، مرجان روگوزا، لیتوستروشنیده.

Introduction of Lithostrotionidae Family corals from the Carboniferous sequences of Central Iran

Mahdi Badpa^۱

^۱- Assistant Professor in Paleontology and Stratigraphy, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Email: Mahdibadpaa@gmail.com

Abstract

The lithostrotiid coral fauna consists of colonial rugose corals that comprise ۱۵% of the Carboniferous coral species diversity of Central Iran, which includes ۴ genera and ۷ species that occur in ۲ sequences of the Carboniferous of Central Iran. This assemblage includes the following genera and species: *Diphyphyllum lateseptatum* McCoy, ۱۸۴۹, *Thysanophyllum* sp., *Opiphyllum fomitchevi* Kozyreva, ۱۹۷۳, *Opiphyllum* sp., *Minatoa bulla* Flügel, ۱۹۷۴, *Minatoa alternata* Flügel, ۱۹۷۴, *Minatoa infirma* Flügel, ۱۹۷۴.

The fasciculite colonial *Diphyphyllum* was found from the Early Carboniferous sequence (Late Visean) of the Asad-abad section of Shahreza, and the other above species were introduced from the Carboniferous sequence of the Ozbak-kuh Mountains in northern Tabas.

In this study, the taxonomic position of the ceroid colony genus *Minatoa* Flügel, ۱۹۷۴, was revised and proposed in the family Lithostrotionidae. This study is the first report of the fasciculite colony genus *Opiphyllum* and the ceroid colony genus *Thysanophyllum* from the Carboniferous sequence of central Iran; Also, the origin, derivation, evolution and taxonomic position of the above genera are investigated.

Keywords: Carboniferous, central Iran, Rugose corals, Lithostrotionidae.

مقدمه

تاکنون مقالات متعددی در مورد مرجانهای کربنیفر ایران منتشر شده است (Badpa et al., ۲۰۱۶, ۱۹۹۱, ۱۹۹۴, ۱۹۷۵, Flügel, ۱۹۷۴, ۱۹۹۴, Khaksar, ۱۹۹۶)، عمده این مطالعات به معرفی فسیلهای مرجانی در برش های چینه شناسی گوناگون اختصاص دارد، لیکن جا دارد که این فسیلهای مرجانی بر اساس تاکسونومیک نیز مرور و بازبینی گردند.

براساس اطلاعات فسیل‌شناسی، در کرینفر پیشین البرز و ایران مرکزی مرجان مرکب سریوئید روگوزا وجود ندارد یا بسیار کمیاب است در حالی که بر اساس مطالعات (۲۰۱۶، Badpa et al., ۱۹۹۴، Flügel، بادپا، ۱۳۹۴) از توالی کرینفر پسین ایران مرکزی فسیلهای مرجانی کلنی زیادی گزارش شده است. یکی از فونای کلنی مهم در این توالی مرجانهای لیتوستروشنید هستند که بر اساس مطالعات بادپا (۱۳۹۴) ۱۵٪ از تنوع گونه‌ای مرجانی کرینفر ایران مرکزی را شامل می‌شوند، این فونا در ۲ توالی از کرینفر ایران مرکزی یافت شده است:

۱- **برش چینه شناسی اسدآباد، شهرضا:** گونه ۱۸۴۹، *Diphyphyllum lateseptatum* McCoy، در اشکوب ویزئن (کرینفر پیشین) در این توالی وجود دارد.

۲- **برش های چینه شناسی کوه های ازبک کوه، شمال طبس** (برش زلدو، آبراهه زلدو، زلدو II، تنگل زیره، چشمه شیر): گونه های زیر در اشکوب باشکیرین (کرینفر پسین) در این توالی یافت می‌شوند:

Thysanophyllum sp., *Opiphyllum fomitchevi* Kozyreva, ۱۹۷۳, *Opiphyllum* sp., *Minatoa bulla* Flügel, ۱۹۷۴, *Minatoa alternata* Flügel, ۱۹۷۴, *Minatoa infirma* Flügel, ۱۹۷۴.

بحث

خانواده ۱۸۵۲، *Lithostrotionidae* d'orBigny، مرجانهای روگوزاری مرکب با دیرینگی کرینفر پیشین-پرمین هستند که صفحه میانی آنها از انتهای داخلی سپتای کانتر تشکیل شده است، ولی در بعضی از جنس ها ساختمان مرکزی وجود ندارد. در بعضی از جنس ها دیس اپیمتاریوم لونسدالوئید است. در توالی کرینفر ایران، ۴ جنس و ۷ گونه از خانواده *Lithostrotionidae* تا کنون ثبت شده است که شامل موارد زیر می باشد:

Thysanophyllum sp., *Diphyphyllum lateseptatum* McCoy, ۱۸۴۹, *Opiphyllum fomitchevi* Kozyreva, ۱۹۷۳, *Opiphyllum* sp., *Minatoa bulla* Flügel, ۱۹۷۴, *Minatoa alternata* Flügel, ۱۹۷۴, *Minatoa infirma* Flügel, ۱۹۷۴.

Family: *Lithostrotionidae* d'orBigny, ۱۸۵۲

Minatoa Flügel, ۱۹۷۴

این جنس موجودی است اجتماعی، سریوئید همراه با ساختمان محوری پیچیده از نوع *Dibunophyllid* که توسط دیواره‌های تابولا محدود نشده است. صفحات تابولا مخروطی و ناتمام است. دیس اپیمتاریوم عریض و سپتای اصلی و فرعی در طول غیرممتدند زیرا که توسط رشد نامنظم دیس اپیمنتهای لونسدالوئید قطع شده‌اند. سپتا در برخی نقاط ممکن است ضخیم شده باشد. خصوصیات ویژه این جنس عبارتند از: داشتن ساختمان مرکزی سپتوبیسال، وجود دو ردیف سپتا، دیس اپیمنتهای لونسدالوئید و رشد سریوئید.

۳ گونه از این جنس در توالی کرینفر کوه های ازبک کوه (برش زلدو، آبراهه زلدو، زلدو II، تنگل زیره، چشمه شیر، چشمه بغل) وجود دارند که شامل گونه های زیر هستند: *Minatoa bulla*, *Minatoa alternata*, *Minatoa infirma*، که به دیرینگی اشکوب باشکیرین هستند. این جنس از نظر گسترش پالئوبیوژئوگرافی بومی ایران است.

پیدایش و تکامل این جنس: Flügel (۱۹۷۴) این جنس را در خانواده *Yatsengiidae* قرار داد. خانواده *Yatsengiidae* هم نام *Durhaminidae* است و به نام *Durhaminidae* متداول تر است. به نظر Minato & kato (۱۹۶۵، ۱۹۷۰) دو خانواده (= *Durhaminidae*) *Yatsengiidae* و *Lithostrotionidae* خصوصیات شبیه به هم زیادی دارند.

۱۸۴۹ *Actinoeyathus* d'Orbigny با *Minatoa* به طور واضحی در شکل گیری ستونک متفاوت است؛ دیس اپیمنت‌ها در *Actinocyathus* از نوع لونسدالوئید است، همچنین تابلا در *Minatoa* در مقابل ستونک روند رو به بالایی دارد و اغلب ناقص و وزیکولار است، در حالی که تابلا در *Actinocyathus* به سمت ستونک، کم و بیش افقی و کمی رو به پایین متمایل بوده و ناقص است.

جنس *Lithostrotionella* به جنس *Minatoa* از لحاظ مورفولوژی بسیار نزدیک است با این تفاوت که ماهیت ستونک در *Lithostrotionella* از ساختمان مرکزی شکل گرفته است لذا با دیگر عناصر ساختاری ترکیب نشده است اما ساختارهای سپتایی در شکل-گیری ستونک در نقش *Minatoa* نقش دارند لذا مهمترین وجه این جنس در توسعه لامل میانی از محور یا سپتای کاتر و همچنین مورفولوژی ساختمان مرکزی است لذا به اعتقاد نگارنده جایگاه صحیح جنس *Minatoa* در خانواده *Lithostrotionidae* d'orBigny است. براساس اطلاعات فسیل شناسی، در کربنیفر پیشین البرز و ایران مرکزی مرجان های سریوئید روگوزا وجود نداشته است و قدیمی ترین مرجانهای سریوئید روگوزا در کربنیفر ایران شامل جنسهای باشکیرین (*Klepatrina (Porfirivella)* و *Minatoa* است. این سوال همچنان باقی می ماند که لارو این مرجانها از کجا به ایران مرکزی راه یافته است؟ یا آنکه این مرجانها از تکامل سایر مرجانهای فاسیکولیت به وجود آمده است؟ لذا هنوز ابهاماتی درباره منشأ پیدایش گونه ایرانی *Klepatrina (Porfirivella) bashkirica* و ارتباط آن با جنس ایرانی *Minatoa* وجود دارد که نیازمند مطالعات بیشتری است.

Subfamily Thysanophyllinae Hill ۱۹۸۱ *Thysanophyllum* Nicholson and Thomson ۱۸۷۶

کلنی سریوئید. ستونک به صورت پراکنده (خیلی کم) توسعه می یابد. تابولا کامل یا ناقص، معمولا مسطح است. دیس اپیمنتهای ترانستپال به صورت تپیک در بخش میانی دیس اپیمنتاریوم قرار دارند و با افزایش جانبی توسعه رشد می کند. این جنس در توالی کربنیفر کانادا، اروپا (اسکاتلند، ایرلند، انگلیس، کرواسی، مرکز روسیه، ویزن پسن -سروخوین پیشین)، ایران (باشکیرین)، چین (می سی سی پین -مسکووین) گزارش شده است.

پیدایش و تکامل: این جنس ارتباط نزدیکی با مرجان منفرد *Koninckophyllum* دارد، در چندین گونه از جنس *Koninckophyllum* به وجود جوانه ها اشاره شده است (K. interruptum Thomson & Nicholson, ۱۸۷۶). به اعتقاد Denayer, ۲۰۱۳ از تکامل فرم های دندروئید *Koninckophyllum* در ویزن، جنس سریوئید *Thysanophyllum* Nicholson & Thomson ۱۸۷۶ ایجاد شده است. این جنس برای اولین بار در ایران گزارش می شود. گسترش پالئوژئوگرافی این جنس در پرمین پیشین حوضه های بورآل باعث شده (۱۹۸۹) Stevens با تعریف کمر بند مرجانی *Thysanophyllum*، این کمر بند را راهنمای مدل تکنیک صفحه ای برای پرمین پیشین معرفی می کند، مرجانهای فراوان و بسیار گسترده پرمین پیشین اورال در کمر بند مرجانی *Thysanophyllum* شاخص فونای قلمرو Cordilleran-Arctic-Uralian realm (Fedorowski et al., ۲۰۰۷) هستند.

Subfamily Diphyphyllinae Dybowski, ۱۸۷۳ *Diphyphyllum* Lonsdale, ۱۸۴۵

مرجان روگوزای کلنی فاسیکولیت، سپتای اصلی کوتاه، سپتای فرعی طویل است و به اندازه دیس اپیمنتاریوم و یا کوتاهتر از آن می باشد. فاقد ستونک؛ دیس اپیمنتاریوم از دیس اپیمنت های کوچک و ساده تشکیل شده است. فوسولای کاردینال کوچک و باز است. تابولا ناقص، تابولای محوری به طور افقی و مسطح با لبه های پائین رونده وجود دارد. تابولای حاشیه محوری افقی است و یا به آرامی به سمت دیس اپیمنتاریوم پائین رفته است. این جنس برای اولین بار در ایران توسط بادپا و همکاران (۱۳۹۳) از توالی کربنیفر برش اسدآباد در شهرضا گزارش شد. این جنس شاخص کربنیفر پیشین و اشکوب ویزن پسن است که تاکنون از ایرلند، انگلیس، فرانسه، روسیه، لهستان، بلژیک، ایران و افغانستان گزارش شده است.

پیدایش و تکامل: Poty & Xu (۱۹۹۶) معتقدند که جنس *Diphyphyllum* و زیرخانواده *Diphyphyllinae* در دونین پسن اشکوب فامنین از *Heterostrotion* منشعب شد اما (Fedorowski et al., ۲۰۰۷) معتقدند که این انتساب درست نیست و زیرخانواده

Diphyphyllinae از مرجانهای Siphonodendron-like منشأ گرفتند. (Fedorowski et al., ۲۰۰۷) گونه تورنرین پسین *Solenodendron* (۱۹۴۳) *horskfieldi* (Smith & Yu) ریشه این تکامل می‌دانند. به اعتقاد آنها خانواده Lithostrotonidae ریشه فونای کربنیفر پسین-پرمین Kleopatriniidae و Durhaminidae هستند.

Opiphyllum Kozyreva, ۱۹۷۳

این جنس موجودی است اجتماعی، کلنی فاسیکولیت، سپتای کاردینال کمی کوتاه‌تر و یا برابر با سپتاهای مجاور است. فوسولا وجود ندارد. سپتاهای با آرایش سه ردیفه از مشخصه‌های این جنس است. تابولاریوم دوشکلی است. تابلاهای افقی تراپزوئیدال از مشخصات گونه *fomitchevi* است.

۲ گونه از این جنس در توالی کربنیفر کوه‌های ازبک کوه (برش زلدو، و تنگل زیره) وجود دارند که شامل گونه‌های زیر هستند: *Opiphyllum fomitchevi* Kozyreva, ۱۹۷۳, *Opiphyllum* sp. پالتویوژنوگرافی از باشکیرین پیشین (افریقا)، باشکیرین میانی ایران؛ باشکیرین پسین اورال و کربنیفر پسین تبت گزارش شده است. گونه *Opiphyllum fomitchevi* Kozyreva, ۱۹۷۳، گونه شاخص اشکوب باشکیرین است.

پیدایش و تکامل: (Kozyreva ۱۹۷۳) این جنس را در خانواده Durhaminidae طبقه‌بندی کرد اما به اعتقاد Fedorowski et al., (۲۰۰۷) این جنس به دلیل داشتن خصوصیات زیر عامل به خانواده Lithostrotonidae و زیرخانواده Diphyphyllinae تعلق دارد: شکل تابولا: دوشکلی تابولاریوم در *Opiphyllum* مهمترین خصوصیت این جنس است. تابولا معمولاً نزدیک حاشیه نیمه افقی شده و یا به آرامی رو به بالا برگشته است. این جنس فاقد فوسولای کاردینال است. در برش طولی بعضی از تابلاهای حاشیه ای در موقعیت I هستند. اگرچه آنها به صورت افقی بیشتر از حالت مایل و اریب جهت‌یابی شدند. Fedorowski et al., (۲۰۰۷) معتقدند که این جنس از نظر مورفولوژیکی شبیه به *Diphyphyllum* و *Nemistium* (تورنرین-سرپوخوین) هستند و احتمالاً از آن منشأ گرفتند. در زیرخانواده Diphyphyllinae جنس‌های کربنیفر پیشین (*Diphyphyllum*, *Nemistium*) جوانه‌های مرکزی دارند و جنس‌های جوانتر (*Opiphyllum*) به سن کربنیفر پسین (باشکیرین) و *Tschussovskenia* بالاترین حد کربنیفر پسین تا (پرمین پیشین - ساکمارین پیشین) جوانه‌های حاشیه ای دارند.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه مرجانهای خانواده Lithostrotonidae از توالی کربنیفر ایران مرکزی مورد معرفی و بررسی قرار گرفت. براساس اطلاعات فسیل‌شناسی، در کربنیفر پیشین البرز و ایران مرکزی مرجان کلنی سریوئید روگوزا وجود ندارد یا بسیار کمیاب هستند در حالی که بر اساس مطالعات (Badpa et al., ۲۰۱۶, Flügel, ۱۹۹۴، بادپا، ۱۳۹۴) از توالی کربنیفر پسین ایران مرکزی فسیلهای مرجانی کلنی زیادی گزارش شده است. یکی از فونای کلنی مهم در این توالی مرجانهای لیتوستروشنید هستند که در ۲ توالی از کربنیفر ایران مرکزی یافت شده است (بادپا، ۱۳۹۴).

در برش چینه شناسی اسدآباد، شهرضا: گونه *Diphyphyllum lateseptatum* McCoy, ۱۸۴۹ در اشکوب ویزئن (کربنیفر پیشین) وجود دارد.

در برش‌های چینه شناسی کوه‌های ازبک کوه، شمال طبس (برش زلدو، آبراهه زلدو، زلدو II، تنگل زیره، چشمه شیر): گونه‌های زیر از فونای لیتوستروشنید در اشکوب باشکیرین (کربنیفر پسین) یافت می‌شوند:

Thysanophyllum sp., *Opiphyllum fomitchevi* Kozyreva, ۱۹۷۳, *Opiphyllum* sp., *Minatoa bulla* Flügel, ۱۹۷۴, *Minatoa alternata* Flügel, ۱۹۷۴, *Minatoa infirma* Flügel, ۱۹۷۴.

در این پژوهش جنس کلنی فاسیکولیت *Opiphyllum* و جنس کلنی سریوئید *Thysanophyllum* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند. همچنین در این مطالعه جایگاه تاکسونومیکی جنس کلنی سریوئید، ۱۹۷۴، *Minatoa* Flügel، مورد بازنگری قرار گرفت و در خانواده لیتوستروشنیده پیشنهاد می‌شود. گونه ۱۹۷۳، *Opiphyllum fomitchevi* Kozyreva، گونه ۱۸۴۹، *Diphyphyllum lateseptatum* McCoy، گونه ۱۸۴۹، *Diphyphyllum lateseptatum* McCoy، گونه شاخص ویزن پسن می‌باشد. جنس *Minatoa* جنس بومی ایران است. در این مطالعه پیدایش، اشتقاق، تکامل و جایگاه تاکسونومیکی جنسهای فوق مورد بررسی قرار گرفت.

منابع

- بادپا، م.، خاکسار، ک.، عاشوری، ع.، محمودی، ا.، ۱۳۹۳. مرجانهای ویزن (کربنیفر پیشین) برش اسدآباد، جنوب شرقی شهرضا (جنوب غرب ایران مرکزی). سی و سومین گردهمایی علوم زمین اسفند ۱۳۹۳، سازمان زمین شناسی، تهران.
- بادپا، م.، ۱۳۹۴. مطالعه مرجان های کربنیفر ایران مرکزی در کوه های ازبک کوه و برش های انارک و رامشه. رساله دکتری، دانشگاه فردوسی مشهد، ۴۴۳ ص.
- Badpa, M., Poty, E. Ashouri, A., Khaksar, K., ۲۰۱۶. Fasciculate kleopatrinid corals from the Bashkirian (Late Carboniferous) of Sardar Formation (Ozbak-kuh Mountains; East- Central Iran). *Revista Brasileira de Paleontologia*. ۱۹(۲):۱۵۱-۱۶۶, Maio/Agosto ۲۰۱۶. doi: ۱۰,۴۰۷۲/rbp.۲۰۱۶,۲,۰۱.
- Denayer, J., ۲۰۱۳. Biostratigraphie et Paleobiogeographie des Coraux tetracoralliaires du Carbonifer inferieur de la Turquie: These de Doctorate en Science geologiques Paleontologie animale et humaine Universite de Liege. ۴۳۱ p.
- Fedorowski, J., E. Bamber, & Stevens, C.H., ۲۰۰۷. Lower Permian colonial rugose corals, Western and Northwestern Pangaea, taxonomy and distribution: Ottawa, Canada. P. ۱-۲۳۱.
- Flügel, H.W. ۱۹۷۴. *Minatoa*, eine neue Rugosengattung aus der SardarII-Formation (Bashkirium) Ostirans. *Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen, Sonderband ۲, Festschrift O.M.Friedrich*. P ۹۵-۱۰۷.
- Flügel, H.W. ۱۹۷۵. Zwei neue korallen der Sardar-Formation (Karbon) Ost-Irans. *Mitt. Abt. Geologie und Palaontologie.Bergb. Landesmus. Joanneum. Heft ۳۵*: ۴۵-۵۳.
- Flügel, H.W. ۱۹۹۱. Rugosa aus dem Karbon der Ozbak-Kuh-Gruppe Ost-Irans (Teil ۱). - *Jb. Geol. B. A.* ۱۳۴: ۶۵۷-۶۸۸.
- Flügel, H.W. ۱۹۹۴. Rugosa aus dem Karbon der Ozbak-Kuh-Gruppe Ost-Irans (Teil ۲: Korallen des Sadar II-Member, Bashkirium). *Jb. Geol. B.-A.* ۵۹۹-۶۱۶.
- Khaksar, K. ۱۹۹۴. Los corals del Carbonifero inferior del Alborz central (Norte de Iran). Tesis Doct. Univ. Granada (Mem. Inedita).
- Khaksar, K. ۱۹۹۶. New subfamily, genus and species of Lower Carboniferous rugose corals from Central Alborz (N. Iran). *Journal of Science Islamic Republic of Iran* ۷(۲): ۹۷-۱۱۲.
- Poty, E., & Xu, S., ۱۹۹۶. Rugosa from the Devonian-Carboniferous transition in Hunan, China. *Mémoires l'Inst. Géol. l'Univ. Louvain. V. ۳۶*, P. ۸۹-۱۳۹.
- Stevens, C., & Rycerski, B., ۱۹۸۹. Early Permian Colonial Rugose Corals from the Stikine River Area, British Columbia, Canada. *Journal of Paleontology*, V. ۶۳ (۲), P. ۱۵۸-۱۸۱.

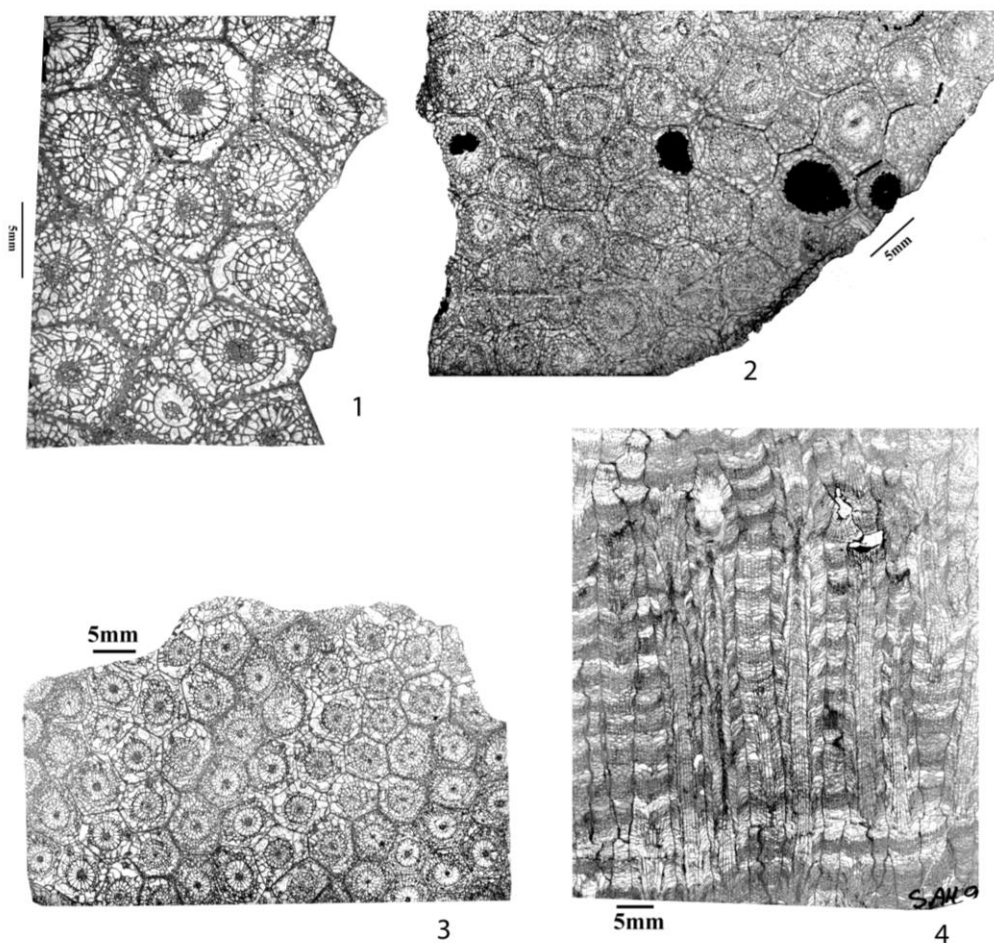


Plate ۱- ۱) *Minatoa bulla* Flügel, ۱۹۷۴, ۲) *Minatoa infirma* Flügel, ۱۹۷۴, ۳, ۴) *Minatoa alternata* Flügel, ۱۹۷۴.

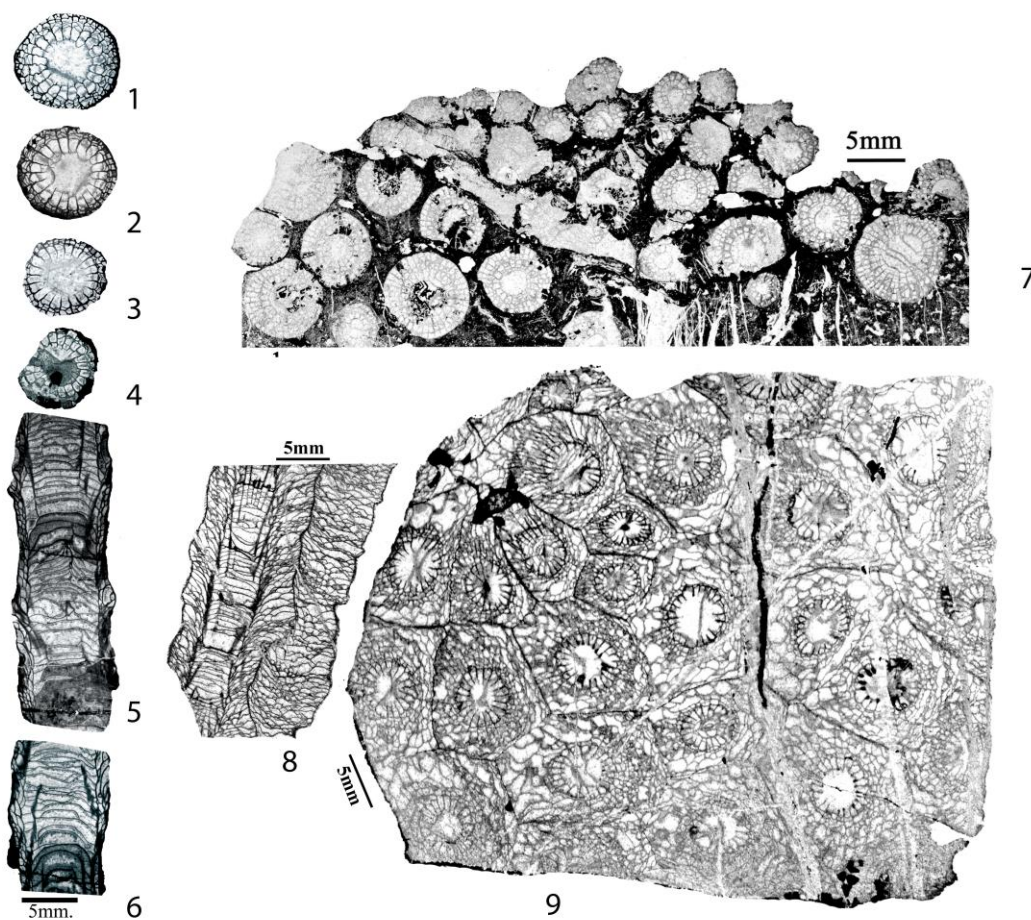


Plate ۲- ۱-۶) *Opiphyllum fomitchevi* Kozyreva, ۱۹۷۳, ۷) *Diphyphyllum lateseptatum* McCoy, ۱۸۴۹, ۸,۹) *Thysanophyllum* sp.