

# مرجانهای ژيوسين بالايی - فرازين سازند بهرام، جنوب ازبک کوه

نوشته: دکتر کاوه خاکسار\*، رفعت بهاری\*\* و دکتر علیرضا عاشوری\*\*

## Devonian Rugose Corals from Bahram Formation, South of Osbak - Kuh (Iran)

By: Dr. K. Khaksar\*, R. Bahari\*\* & Dr. A. R. Ashori\*\*

### چکیده

مرجانهای رگوزا در ناحیه چشمه شیر جنوب ازبک کوه مورد مطالعه قرار گرفتند. در ستون چینه شناسی مورد مطالعه ۱۸ گونه متعلق به ۱۰ جنس رگوزای دونین شناسایی شدند. جنسهای مزبور عبارتند از:

*Sinodisphyllum*, *Spinophyllum*, *Glossophyllum*, *Acantophyllum*, *Temnophyllum*, *Cystihexagonaria*, *Marisastrum*, *Hexagonaria*, *Ceratophyllum*, *Pseudozaphrentis*,  
که سنی معادل ژيوسين پسين تا فرازين را نشان می دهند.

با توجه به ساختمان مرجانها دو مجموعه مرجان تشخیص داده شد. مجموعه اول از مرجانهای کلنی تشکیل شده و به محیطهای ريفی تعلق دارد. مجموعه دوم از مرجانهای انفرادی با دیس اپیمنت تشکیل شده که در محیط کم ژرفای سکوی باز می زیسته است.

**کلید واژه ها:** مرجانهای رگوزا، دونین میانی - بالایی، مجموعه مرجانها، سازند بهرام، چشمه شیر، ازبک کوه

### Abstract

Devonian corals of Bahram Formation in Cheshme Shir area (South of Osbak-kuh) were studied. In the study section, more than 18 species belonging to 10 genera of Rugose corals were identified. The following genera are: *Sinodisphyllum*, *Spinophyllum*, *Glossophyllum*, *Acantophyllum*, *Temnophyllum*, *Cystihexagonaria*, *Marisastrum*, *Hexagonaria*, *Ceratophyllum* and *Pseudozaphrentis*, which suggest an Upper Givetian-Frasnian age.

According to coral morphology, 2 assemblages were distinguished. The first assemblage occurs in the reef areas and is composed of colonial corals forming patch reefs. The second assemblage is composed of dissepimented corals of median size that occurs in shallow water of an open shelf.

**Key words:** Rugose corals, Middle-Upper Devonian, Coral assemblage, Bahram formation, Cheshme Shir area, Osbak-kuh

### مقدمه

گوناگون باعث بریدگی، قطع طبقه ها، جابه جایی و جای گرفتن سازندهای با سن مختلف در کنار هم شده است. بیشتر این گسلها از نوع عادی و امتداد لغز با شیب زیاد هستند. سازند بهرام در ناحیه چشمه شیر دارای گسترش شمالی- جنوبی است. سنگ چینه ای این سازند شامل تناوبی از سنگ آهکهای متراکم، شیل و مارن است. مرز زیرین این سازند با سبزار تخریبی و مرز بالایی آن با رسوبات نئوژن پوشیده می شود (علوی نائینی، ۱۹۷۲ و برایس و سارتر).

در این بررسی حدود ۱۲۰ نمونه مرجان انفرادی و کلنی و سنگ حاوی فسیل مرجان گردآوری و مطالعه شد.

برش مورد مطالعه با مختصات جغرافیایی ۲۱° ۳۰' ۳۴" عرض شمالی و ۵۷° ۵' طول خاوری در ۳ کیلومتری جنوب باختر روستای چشمه شیر در ۳۰ کیلومتری شمال خاور عشق آباد (یکی از بخشهای شهرستان طبس که با ازبک کوه از طریق جاده آسفالته طبس - عشق آباد ۱۲۵ کیلومتر فاصله دارد) قرار دارد (شکل ۱). ارتفاع منطقه از سطح دریا در حدود ۱۲۰۰ متر است. ناحیه مورد مطالعه در جنوب رشته کوه ازبک کوه قرار دارد. این رشته کوه در زون زمین شناسی تحت تأثیر عملکرد گسلهای نایبند و گسل کویر بزرگ (درونه) قرار دارد. گسلهای منطقه، در زمانهای

### چینه شناسی و فسیل شناسی

**توصیف:** مرجانهای انفرادی یا فاسیکولیت، تقریباً بزرگ، کالیس عمیق، سپتاهای کشیده است. سپتاهای بزرگ با اندازه نامساوی تا مرکز می‌رسند، و کم و بیش در سراسر طول خود ضخیم شده‌اند. سپتاهای کوچک خوب توسعه یافته و معمولاً از سپتاهای بزرگ نازک‌ترند. دیس‌اپی‌منتاریوم پهن می‌باشد و به طور مشخص از دیس‌اپی‌منتاهای کوچک و قوسی تا زاویه‌دار تشکیل شده که در نزدیک اپی‌تکا کمی افقی می‌شوند. تابولاریوم مقعر و ناقص است.

**سن:** دونین پیشین تا پسین

#### *Acanthophyllum simplex* (WALTHER, 1929)

(صفحه عکس ۱، شکل ۱)

#### *Acanthophyllum simplex* WALTHER, 1929

تعداد نمونه‌ها: ۲ عدد

**مشخصات بیرونی:** شکل کلی تروکوئید می‌باشد. به علت شکستگی حداکثر طول قابل اندازه‌گیری نمی‌باشد.

#### توصیف

**مقطع عرضی:** انفرادی، بزرگ‌ترین قطر در نمونه اول ۲۲ میلی‌متر و در نمونه دوم ۳۰ میلی‌متر است. تعداد سپتاهای بزرگ در هر دو نمونه ۳۵ است. سپتاهای بزرگ نازک و تا مرکز کشیده شده و انتهای آنها کمی خمیده است. سپتاهای در دیس‌اپی‌منتاریوم کمی ضخیم شده‌اند. سپتاهای کوچک بلند و تقریباً  $\frac{1}{2}$  سپتاهای بزرگ می‌باشند. زون دیس‌اپی‌منتاریوم وسیع و شامل ۱۰ ردیف دیس‌اپی‌منتاهای قوسی تا کمی زاویه‌دار است.

**سن:** ژبوسین

**نکته:** گونه *A. simplex* شبیه گونه *A. confusum* است که توسط (Soto & Birenheide, 1922) از ژبوسین بالایی حوضه لئون (Leon) در اسپانیا گزارش شده است. با وجود اینکه چندین ویژگی مشترک بین این دو وجود دارد، ولی گونه *A. Confusum* توسط کربالتهای کوچک‌تر و دیس‌اپی‌منتاهای کمتر شناخته می‌شود.

#### *Acanthophyllum* sp.

(صفحه عکس ۱، شکل ۲)

**توصیف:** انفرادی، حداکثر قطر ۱۹ میلی‌متر و تعداد سپتاهای بزرگ ۳۲ عدد است. سپتاهای بزرگ کشیده تا مرکز می‌رسند. از نظر ضخامت، سپتاهای نازک هستند. طول سپتاهای ۹ میلی‌متر است. سپتاهای کوچک  $\frac{1}{2}$  تا  $\frac{1}{3}$  طول سپتاهای بزرگ می‌باشند. دیس‌اپی‌منتاریوم وسیع و از ۱۰ ردیف

سازند بهرام در ناحیه مورد مطالعه با ضخامت حدود ۱۷۰ متر به صورت همشیب رسوبات دونین میانی (سازند سبیزار) را می‌پوشاند و همبری بالایی آن با رسوبات کواترنر گسلی است. سنگ شناسی عمده این سازند از قاعده به سمت بالا شامل سنگ آهک با لایه بندی متوسط، سنگ آهک متراکم و ستر لایه، مارن با میان لایه‌های شیل و آهک دولومیتی می‌باشد. بیشتر مرجانهای مطالعه شده مربوط به قسمتهای قاعده‌ای این سازند بوده که در سنگ آهک متراکم و ستر لایه به همراه سنگواره‌های کرینئید، شکم پایان، بربوزوآ و بازوپایان دیده می‌شود. به طرف بالا سازند سنگ آهک مارنی با میان لایه‌های شیل وجود دارند، که از فراوانی مرجانها کاسته و فسیلهای بازوپایان به همراه دیگر گروههای فسیلی بیشتر می‌شود (شکل ۲). در منطقه مورد مطالعه سنگواره‌های *Hexagonaria* و *Spinophyllum* زیای غالب را تشکیل می‌دهند.

ستبرای لایه‌های حاوی مرجان در منطقه به ۱۸ تا ۲۰ متر می‌رسد. عموماً دیواره یا *epithec* در مرجانهای این بخش از سازند بهرام حفظ‌شدگی خوبی نداشته و بیشتر آنها فرسایش یافته است.

#### سیستماتیک

با مطالعه ماکروفسیلهای جانوری سازند بهرام در جنوب چشمه شیر (جنوب ازبک کوه)، ۱۹ گونه متعلق به ۱۱ جنس و مربوط به ۳ خانواده از مرجانهای روگوزا شناسایی شدند. در این مقاله، به شرح سیستماتیک جنسها و گونه‌های مرجان مورد مطالعه می‌پردازیم. لازم به ذکر است به دلیل اینکه نمونه‌های جمع‌آوری شده بیشتر درون سنگ هستند ویژگی بیرونی از قبیل شکل کلی و طول نمونه‌ها مشخص نیست.

Phyllum : **Coelentrata, FREY & LEUKART 1847**

Subphyllum : **Cnidaria, HATSCHKE 1888**

Class: **Anthozoa, EHRENBERG 1834**

**Subclass:** Rugosa, MILNE – EDWARDS & HAIME

1850

Family: **Ptenophyllidae WEDEKIND, 1923**

Subfamily: **Ptenophyllinae WEDEKIND, 1923**

**Genus:** *Acanthophyllum* DYBOWSKI, 1873

1826 *Cyathophyllum*, GOLDFUSS

1879 *Cyathophyllum*, QUENSTEDT

1922 *Grypophyllum* WEDEKIND

1940 *Acanthophyllum* HILL

1950 *Acanthophyllum* HILL

1958 *Stringophyllum* GARF

1961 *Acanthophyllum* DYBOWSKI

**Species type:** *Cyathophyllum heterophyllum* MILNE-EDWARDS & HAIME, 1851

**گسترش جغرافیایی:** این نمونه در آلمان، مراکش (آفریقای شمالی)، چین (حوضه یونان)، استرالیا و در ایران از سازند خوش ییلاق گزارش شده است.

*Glossophyllum* sp.  
(صفحه عکس ۱، شکل ۴)

تعداد نمونه‌ها: ۲ عدد

#### توصیف

**مقطع عرضی:** انفرادی، بیشترین قطر در نمونه اول ۲۰ میلی‌متر و در نمونه دوم ۲۵ میلی‌متر است. سپتاهای بزرگ در نمونه اول ۳۲ عدد و در نمونه دوم ۳۶ عدد است. سپتاهای بزرگ کشیده و تا نزدیک مرکز می‌رسند. سپتاهای بزرگ و کوچک از نظر ضخامت تقریباً نازک می‌باشند. طول سپتاهای بزرگ در هر دو نمونه ۷ میلی‌متر است. طول سپتاهای کوچک ۱/۲ تا ۱/۴ طول سپتاهای بزرگ است. دیس‌ای متاریوم از ۳ ردیف دیس‌ای منتهای کم و بیش محدب تا کمی زاویه‌دار تشکیل شده است. پهناى زون دیس‌ای متاریوم در هر دو نمونه ۶ میلی‌متر است.

سن: دونین میانی

#### Genus *Sinodisphyllum* SUN, 1958

1958 *Disphyllum* (*Sinodisphyllum*) SUN  
? 1961 *Mansuyphyllum*, FONTAINE  
1993 *Sinodisphyllum*, MCLEAN

**Species type:** *Sinodisphyllum variable* SUN, 1958

**توصیف:** انفرادی، تقریباً بزرگ، سپتاهای متورم و سپتاهای بزرگ در مراحل اولیه آنتورنی تقریباً به مرکز می‌رسند و در مرحله بلوغ سپتاهای زیاد و نازک شده‌اند. سپتاهای بزرگ کشیده اما از مرکز مجزا شده‌اند. سپتاهای کوچک کوتاه‌تر هستند. دیس‌ای متاریوم شامل دیس‌ای منتهای کوچک، نابرابر و نیمه محدب هستند که در سریهای داخلی شیب‌دار شده‌اند. تابولاریوم از تابولاهای ناقص تشکیل شده است.

سن: دونین پسین

*Sinodisphyllum* sp.  
(صفحه عکس ۱، شکل ۶a-b)

تعداد نمونه‌ها: ۲ عدد

**مشخصات بیرونی:** انفرادی، تقریباً بزرگ، در ناحیه رأس تقریباً شاخی ولی شکل کلی آن استوانه است. بزرگ‌ترین قطر در ناحیه میانی ۳۰ میلی‌متر و بیشترین طول ۸۵ میلی‌متر است. کالیس نسبتاً کم عمق است. در سطح خارجی نمونه شیارهای طولی مربوط به اثرات سپتاهای برجستگی‌های

دیس‌ای منتهای نسبتاً قوسی تشکیل شده است. پهناى دیس‌ای متاریوم ۶ میلی‌متر است. احتمالاً کاردینال سپتوم کوتاه شده و کانتر سپتوم کشیده شده است.

سن: دونین پیشین تا میانی

**Family:** Cyathophyllidae, DANA, 1846  
**Genus:** *Glossophyllum*, WEDEKIND, 1924

1855 *campophyllum*, SCHLUTER  
1889 *Campophyllum*, SCHLUTER  
1932 *Glossophyllum*, KETTNEROVÁ & THIMAS  
1949 *Glossophyllum*, SOSHKIND  
1950 *Cerathophyllum*, WANG  
1956 *Campophyllum*, MA  
1956 *Digonophyllum*, HILL  
1965 *Glossophyllum*, IVANJIA  
1970 *Glossophyllum*, FIUGEL  
1985 *Glossophyllum*, BIRENHEID & LIAO  
1987 *Glossophyllum*, LUTTE

**Species type:** *Glossophyllum dohmi*, 1924

**توصیف:** انفرادی، سپتاهای بلند، فاقد کارینا و مجزا از محور هستند. کاردینال سپتوم کوتاه و فوسولا مشخص است. سپتاهای کوچک کشیده شده‌اند. دیس‌ای منتهای کوچک و نیمه محدب هستند. تابولا ناقص است. صفحه‌های تابولا به طرف مرکز به حالت نیمه افقی و پهن شده می‌باشند و به طرف خارج از محور شیب‌دار شده‌اند. سپتاهای گاهی در تابولاریوم در مراحل اولیه آنتورنی ضخیم شده‌اند.

سن: دونین میانی

*Glossophyllum ceratites* Goldfuss, 1826  
(صفحه عکس ۱، شکل ۳)

تعداد نمونه‌ها: ۲ عدد

**توصیف:** انفرادی، بزرگ‌ترین قطر ۲۵ میلی‌متر است. سپتاهای بزرگ ۳۲ عدد هستند که در نزدیک حاشیه‌ای تکا متورم و به طرف مرکز نازک شده‌اند که نشان دهنده مراحل انتهایی آنتورنی است. در نمونه دوم سپتاهای در تابولاریوم ضخیم شده‌اند که مربوط به مراحل اولیه آنتورنی است. طول بعضی از سپتاهای کوچک زیاد می‌باشد. احتمالاً در این نمونه کاردینال سپتوم کوتاه شده است. دیس‌ای متاریوم شامل ۳ تا ۴ ردیف دیس‌ای منتهای کم و بیش محدب است. ناحیه مرکزی از فضایی به قطر ۵ میلی‌متر تشکیل شده است.

سن: زیوسین میانی

**توصیف:** انفرادی، سپتاهای بزرگ به مرکز نمی‌رسند و یک فضای خالی با اندازه‌های متفاوت را در مرکز ایجاد می‌کنند. سپتاهای فاقد کارینا یا واجد کاریناهای ریزی هستند. سپتاهای کوچک از نظر اندازه مساوی زون دیس‌ایمپنتاریوم هستند. سپتاهای در بخش درونی دیس‌ایمپنتاریوم دارای ضخامت‌های متفاوت هستند، ولی در تابولاریوم باریک هستند. تابولاریوم پهن و وسیع ولی ناقص است.

**سن:** ژبوسین پسین - فرازین

***Pseudozaphrentis difficilis* SUN, 1955**

(صفحه عکس ۱، شکل ۵)

1955 *Pseudozaphrentis difficile*, SUN  
1958 *Pseudozaphrentis difficile*, SUN  
1977 *Pseudozaphrentis difficile*, SUN & LIAO &  
BIRENHEIDE

**توصیف**

**مقطع عرضی:** انفرادی، بیشترین قطر ۲۳ میلی‌متر و سپتاهای بزرگ ۳۱ عدد هستند. دارای سپتاهای کوچک است. سپتاهای نازک و مجزا از محور قرار دارند. طول سپتاهای بزرگ ۱۰ میلی‌متر است. طول سپتاهای کوچک ۱/۴ تا ۱/۵ طول سپتاهای بزرگ می‌باشد. دیس‌ایمپنتاریوم شامل ۶ تا ۷ ردیف دیس‌ایمپنتاریوم است که به طرف حاشیه کمی افقی شده‌اند. پهنای زون دیس‌ایمپنتاریوم ۵ میلی‌متر است.

**سن:** فرازین

**Family:** Disphyllidae, HILL, 1939  
**Subfamily:** Disphyllinae, HILL, 1939  
**Genus:** *Ceratophyllum*, GURICH, 1896

1885 *Kunthia*, SCHLUTER  
1886 *Cyathophyllum*, GOLDFUSS SENSU FRECH  
1958 *Hunanophrentis*, SUN  
1967 *Ceratophyllum*, GURICH

**Species type:** *Ceratophyllum typus*, GURICH, 1896

**توصیف**

انفرادی، شاخی شکل و گاهی دارای یک یا چند جوانه است. سپتاهای تریاکوله و به طور متفاوت دارای کارینا می‌باشند که به صورت بادبزنی یا نیمه بادبزنی تنظیم شده‌اند. در مراحل اولیه تقارن دو طرفی با کانترسپتوم برجسته و در مراحل بعدی شعاعی هستند. سپتاهای گاه در تابولاریوم ضخیم شده‌اند. دیس‌ایمپنتاریوم در حاشیه افقی و به طرف مرکز در تابولاریوم شیب‌دار هستند. دیس‌ایمپنتاریوم کوچک و قوسی شکل هستند. واجد تابولاریوم پهن با تابوله‌های ناقص هستند.

عرضی دیده می‌شود. از این نمونه تعداد ۶ مقطع سریالی (Serial section) گرفته شده تا بتوان مراحل آنتوژنی را به خوبی مشاهده کرد. هر یک از این مقاطع عرضی به ترتیب از ناحیه رأس به طرف کالیس در زیر شرح داده می‌شود.

**مقطع 1a:** در ناحیه نزدیک رأس بوده که بیشترین قطر در آن ۲۵ میلی‌متر می‌باشد. سپتاهای بزرگ ۳۴ عدد و ضخیم‌ترین بخش آنها در ناحیه تابولاریوم است. سپتاهای کوچک کشیده و نازک هستند. فاصله سپتاهای یکدیگر در این مقطع خیلی به هم نزدیک است. کاردینال سپتای کمی کوتاه شده و فوسولا تقریباً مشخص است. دیس‌ایمپنتاریوم شامل ۸ ردیف دیس‌ایمپنتاریوم کوچک و قوسی شکل است.

**مقطع 1b:** بیشترین قطر ۲۶ میلی‌متر است. سپتاهای کمی از هم فاصله گرفته و نظم آنها بیشتر می‌شود. از ضخامت سپتاهای در ناحیه تابولاریوم کمی کاسته شده است. سپتاهای در ناحیه نزدیک اپی‌تکا کم و بیش دارای کارینا هستند. فوسولا تا اندازه‌ای مشخص است.

**مقطع 1c:** بیشترین قطر ۲۶ میلی‌متر است. سپتاهای از هم فاصله گرفته و تا اندازه‌ای شعاعی مرتب شده‌اند. کاریناهای مشخص و سپتاهای نزدیک مرکز نازک شده‌اند.

**مقطع 1d:** بیشترین قطر ۲۶ میلی‌متر است. سپتاهای دوباره در تابولاریوم کمی متورم شده‌اند. فوسولا نامشخص بوده و دیس‌ایمپنتاریوم در نزدیک حاشیه اپی‌تکا زاویه‌دار و به طرف مرکز قوسی شده‌اند.

**مقطع 1e:** به علت میکرایتی شدن بخشی از مقطع مشخص نیست ولی تورم سپتاهای در تابولاریوم و قوسی بودن دیس‌ایمپنتاریوم مشخص است.

**مقطع 1f:** این مقطع از ناحیه زیر کالیس گرفته شده است. بیشترین قطر ۳۰ میلی‌متر می‌باشد. از ضخامت سپتاهای در تابولاریوم کاسته شده است. سپتاهای بزرگ ۳۴ عدد و منظم و فاصله‌دار از هم قرار گرفته‌اند. بلندی سپتاهای ۱۰ میلی‌متر است. فوسولا مشخص و کوچک است. دیس‌ایمپنتاریوم منظم و در ۱۰ ردیف قرار گرفته‌اند. کارینا در سپتاهای نیز به خوبی مشخص است.

**سن:** فرازین پیشین و میانی

**نکته:** *Neostrophophyllum aff. Modicum* SMITH, 1945 یک گونه شبیه به *Sinodisphyllum* است که از فرازین افغانستان (Kadjao) توسط (Brice, 1971) گزارش شده است که از نمونه‌های ایرانی به دلیل قطر کوچک‌تر و دیس‌ایمپنتاریوم باریک‌تر شناخته می‌شود.

**Genus** *Pseudozaphrentis* SUN, 1958  
**Species type:** *Pseudozaphrentis difficilis* SUN, 1955

سن: ژيوسين پيشين

**Spinophyllum incompositum SCHRODER 1997**

(صفحه عكس ۲، شكل ۲)

**توصيف**

**مقطع عرضي:** انفرادي، بيشترين قطر ۲۰ ميلي‌متر، تعداد سپتاهای بزرگ ۳۱ عدد است. سپتاهای بزرگ كشيده و تا مركز مي‌رسند. كاردینال سپتا کوتاه و كاتر سپتا كشيده و تا مركز مي‌رسد. طول سپتاهای كوچك کمتر از ۱/۳ سپتاهای بزرگ است. سپتاها در ناحیه مرکزی كم و بيش متورم است. ديس‌اي متاریوم دارای ۳ تا ۴ ردیف ديس‌اي منت محدب است.

سن: ژيوسين پسين

**Spinophyllum blacourti, ROHART, 1988**

(صفحه عكس ۲، شكل ۳)

**1988 Truncicarinulum blacourti, Rohart****توصيف**

**مقطع عرضي:** انفرادي، بزرگ‌ترين قطر ۱۶ ميلي‌متر، ديواره خارجي خوب حفظ نشده و دارای ۲۹ سپتای بزرگ است. سپتاها در بخش بيروني ديس‌اي متاریوم به طور نامنظم دارای كاریناهای ريزی است. در تابولاریوم سپتاها نازك شده‌اند. سپتاهای بزرگ تا نزديك مركز رسیده و يك فضای خالی ایجاد کرده‌اند. طول سپتای كوچك ۱/۲ تا ۱/۳ طول سپتای بزرگ است. ديس‌اي متنها در ۳ ردیف کمی محدب تا شیب‌دار قرار گرفته‌اند.

سن: ژيوسين

**Spinophyllum sp.**

(صفحه عكس ۲، شكل ۴)

**توصيف**

**مقطع عرضي:** انفرادي، بزرگ‌ترين قطر ۱۲ ميلي‌متر، ديواره خارجي خوب حفظ نشده است. دارای ۳۲ سپتای بزرگ و سپتاها در سراسر طول خود نازك هستند. كاردینال سپتا کوتاه شده است. سپتاهای بزرگ تا نزديك مركز مي‌رسند و در مركز فضایی به اندازه ۵ ميلي‌متر ایجاد مي‌کنند. بعضی سپتاها به صورت ضعيف دارای كارینا هستند. ديس‌اي متاریوم دارای ۲ ردیف ديس‌اي متنهاي كم و بيش محدب است.

سن: دونين ميانی تا دونين پسين

**Genus: Temnophyllum WALTHER, 1929**1978 *Temnophyllum*, BIRENHEIDE1985 *Temnophyllum*, BIRENHEIDE**Ceratophyllum aff. dohmi, WEDEKIND, 1924**

(صفحه عكس ۲، شكل ۱)

**توضيح:** اين نمونه در داخل سنگ قرار دارد، بنا بر این مشخصات خارجي آن قابل تشخيص نيست.

**توصيف**

**مقطع عرضي:** انفرادي، بيشترين قطر ۲۰ ميلي‌متر، سپتاهای بزرگ ۳۵ عدد و از نظر ضخامت نازك هستند، و در تابولاریوم ضخيم شده‌اند. احتمالاً كاردینال سپتا کوتاه شده و فوسولا مشخص است. بعضی سپتاها به طور ضعيف دارای كارینا هستند. سپتاهای كوچك ۱/۲ تا ۱/۳ طول سپتاهای بزرگ می‌باشند. ديس‌اي متاریوم ۳ تا ۴ ردیف ديس‌اي متنهاي قوسی شكل است.

سن: ژيوسين

**Genus Spinophyllum, WEDEKIND, 1922**1889 *Campophyllum*, SCHLUTER1922 *Spinophyllum*, WEDEKIND1978 *Temnophyllum* (*Temnocarnina*), YU & LIAO & HUANG1988 *Spinophyllum*, ROHART1989 *Spinophyllum*, LIAO & BIRENHEIDE1990 *Spinophyllum*, BIRENHEIDE & LUTTE1993 *Spinophyllum*, MCLEAN1994 *Spinophyllum*, WRZOLEK & WACH1994 *Spinophyllum*, GALLE**Species type:** *Campophyllum*, SCHLUTER 1889

**توصيف:** مرجانهای انفرادي، سپتاهای بزرگ و كوچك در زون ديس‌اي متاریوم ضخيم و متورم بوده و سپتاهای بزرگ كشيده شده تا نزديك مركز مي‌رسند و گاهی به طور نامنظم دارای برجستگی (كارینا) هستند. كاریناها به صورت نیمه بادبزی اما خمیده در بخش خارجي تابولاریوم قرار گرفته‌اند. ديس‌اي متاریوم شامل چند ردیف ديس‌اي متنهاي قوسی شكل است که به طرف حاشیه ديواره افقی و به طرف مركز شیب‌دار هستند. تابولا ناقص یا مرکب است. اغلب اثراتی از كاردینال فوسولا یا کوتاه شدگی كاردینال سپتوم دیده می‌شود.

سن: دونين ميانی تا كربنifer پيشين

**توضيح:** ۳ نمونه از این جنس جمع آوری شده که در داخل سنگ قرار گرفته‌اند و مشخصات بيروني آن مانند طول و شكل کلی مشخص نيست.

این سه نمونه به شرح زیر است:

1896 *Hexagonaria*, GURICH  
1900 *Prismatophyllum*, SIMPSON  
1909 *Hexagoniophyllum*, GURICH  
1935 *Hexagoniophyllum*, GURICH & LANG  
1940 *Hexagonaria*, GURICH  
1956 *Hexagonaria*, GURICH  
1978 *Disphyllum*, BIRENHEIDE  
1988 *Hexagonaria*, ROHART  
1990 *Pseudohexagonaria*, COEN-AUBERT & LUTTE

**Species type:** *Cyathophyllum hexagonum* GOLDFUSS, 1826

**توصیف:** مرجانهای مرکب که به صورت توده‌ای و سریوید دیده می‌شوند. سپتاها دوکی شکل هستند. ترابکوله از نوع مونواکانتین است. سپتاها نازک یا دارای کارینا و یا متورم شده هستند. ضخیم‌ترین بخش سپتاها در ناحیه داخلی دیس‌اپی‌متاریوم قرار دارد. دیس‌اپی‌متها فراوان، کوچک و کروی بوده و به صورت افقی یا دور از محور به صورت شیب‌دار در حاشیه قرار گرفته‌اند. تابوله‌ها ناقص بوده و به صورت افقی یا کمی مقعر قرار دارند. کرالیتها بیشتر حالت شش گوش دارند و به وسیله دیواره‌های ضخیم از هم جدا شده‌اند.

**نکته:** ترابکولا مونواکانتین هگزگوناریا از کاریناهای زیگزاکی شکل پراکنده تشکیل شده که طی فرآیندهای رشد به تدریج تبدیل به سپتاها متورم شده می‌شود. فرآیند Carination در هگزگوناریا به عنوان بخشی از متورم شدن سپتاها قابل بحث بوده و مانند کارینیشن در جنسهای زیر رده *Cyathophyllina* نیست.

**سن:** ژئوسین - فرازین

#### ***Hexagonaria mirabilis* MOENKE, 1954**

(صفحه عکس ۲، شکل ۶)

1974 *Hexagonaria hexagona* GOLDFUSS & COEN-AUBERT  
1980 *Hexagonaria mirabilis* MOENKE  
1988 *Hexagonaria mirabilis* MOENKE  
1993 *Hexagonaria mirabilis* MOENKE

#### **مشخصات بیرونی**

اجتماعی، سریوید، کالیس عمیق است. سپتاها فرو رفته دیده می‌شوند.

#### **توصیف**

**مقطع عرضی:** کرالیتها در مقطع عرضی به صورت ۵ و ۶ ضلعی منظم دیده می‌شوند. دیواره بین کرالیتها کاملاً مشخص و کمی ضخیم است. میانگین قطر کرالیتها ۱۲ میلی‌متر است. تعداد سپتاها بزرگ ۲۰ عدد است. سپتاها بزرگ و کوچک با یکدیگر به صورت متناوب قرار دارند.

1993 *Temnophyllum*, MCLEAN

**Species type:** *Temnophyllum latum* WALTHER, 1928

#### **توصیف**

**مقطع عرضی:** انفرادی، کوچک و شاخی شکل است. سپتاها بزرگ و کوچک در نزدیکی اپی‌تکا چنان متورم شده‌اند که به نظر می‌رسد به هم اتصال دارند. دیس‌اپی‌متاریوم باریک و به صفحات تابولای خارجی پیوسته‌اند. تابولاها کم و بیش منحنی شکل و فرو رفته هستند. ترابکولاها استوانه‌ای و از سطح میانی صفحات سپتا به طرف خارج منشعب می‌شود.

**سن:** دونین میانی تا پسین

#### ***Temnophyllum* sp.**

(صفحه عکس ۲، شکل ۵)

#### **توصیف**

**مقطع عرضی:** انفرادی، بزرگ‌ترین قطر کرالیت ۱۷ میلی‌متر، دارای ۳۲ سپتای بزرگ، سپتاها بزرگ و کوچک به صورت متناوب قرار دارند و در نزدیکی اپی‌تکا متورم شده و ایجاد یک ضخیم شدگی باریک (استرزون) کرده‌اند. سپتاها بزرگ به مرکز نمی‌رسند و در ناحیه مرکزی فضای خالی ایجاد کرده‌اند. بعضی از سپتاها به طور نامنظم دارای کارینا هستند. طول سپتای کوچک به ۱/۲ طول سپتای بزرگ می‌رسد. دیس‌اپی‌متاریوم باریک و شامل ۲ ردیف دیس‌اپی‌متهای قوسی و هم مرکز می‌باشد.

**سن:** دونین میانی تا پسین

**Genus:** *Aristophyllum* BULVANKER, SPASSKY & KRAVTSOV, 1975

**Species type:** *Aristophyllum terechovi*, BULVANKER, SPASSKY & KRAVTSOV, 1975

**توصیف:** مرجانهای انفرادی، سپتاها بزرگ از نظر اندازه نامساوی بوده و به مرکز نمی‌رسند و به طرف خارج از مرکز نازک می‌شوند. سپتاها کوچک نازک‌ترند. تابولاریوم پهن و واجد تابولاها کامل است. دیس‌اپی‌متاریوم تقریباً باریک است. فوسولا نامشخص است.

**سن:** فرازین

**Subfamily Hexagonariidae BULVANKER, 1958**

**Genus:** *Hexagonaria*, GURICH, 1896

1861 *polyphyllum*, BLANCHARD

**توصیف**

**مقطع عرضی:** میانگین قطر کرالیتها ۹ میلی‌متر است و تعداد سپتاهای بزرگ ۳۲ عدد است که با سپتاهای کوچک به صورت متناوب قرار دارند. ضخیم‌ترین بخش سپتاهای در ناحیه دیس‌اپی‌منتاریوم است. دیس‌اپی‌منتها از نوع کمی محدب هستند. بعضی از سپتاهای حالت زیگزاگی یا کاریناهای ریزی دارند. دیواره ساده است.

**سن:** ژئوسین - فرازین

**Hexagonaria sp.3**

(صفحه عکس ۳، شکل ۳)

**مشخصات بیرونی:** اجتماعی، سرویید، کرالیتها ۵ ضلعی است.

**توصیف**

**مقطع عرضی:** میانگین قطر کرالیتها ۸ میلی‌متر و تعداد سپتاهای بزرگ ۲۲ عدد است. سپتاهای کوچک و بزرگ به صورت متناوب قرار دارند و در حاشیه‌ای تکا متورم و دارای کارینا هستند. تعداد ردیفهای دیس‌اپی‌منت نامشخص ولی از نوع محدب است. دیواره خارجی کرالیتها زیاد واضح نیست.

**سن:** ژئوسین - فرازین

**Genus Marisastrum ROZKOWSKA, 1965**

1851 *Cyathophyllum sedgwicki*, MILNE- EDWARDS & HAME

**توصیف:** مرجان مرکب، سرویید، سپتاهای دوکی شکل و دارای کارینا یا فاقد کارینا هستند. دیس‌اپی‌منتها کوچک می‌باشد. تابوله ناقص است.

**سن:** فرازین

**Marisastrum hercynicum WEY, 1971**

(صفحه عکس ۳، شکل ۴)

**مشخصات بیرونی:** اجتماعی، سرویید، کرالیتها ۵ ضلعی منظم و کالیس نیمه عمیق است.

**توصیف**

**مقطع عرضی:** دیواره کرالیتها منظم، نازک و موجدار است. میانگین قطر کرالیتها ۱۰ میلی‌متر است. سپتاهای بزرگ ۱۶ عدد که با سپتاهای کوچک متناوب قرار دارند. سپتاهای کوچک نیز کشیده و در بعضی از کرالیتها به اندازه سپتاهای بزرگ است. ضخیم‌ترین بخش سپتاهای در ناحیه دیس‌اپی‌منتاریوم است. دیس‌اپی‌منتها از نوع محدب می‌باشند. تمام سپتاهای دارای کاریناهای منظم هستند.

ضخیم‌ترین بخش سپتاهای در ناحیه دیس‌اپی‌منتاریوم است. دیس‌اپی‌منتاریوم شامل چند ردیف دیس‌اپی‌منتهای شیب‌دار و نامنظم است. ساختمان محوری نامشخص است و بیشتر سپتاهای دارای کارینا هستند.

**سن:** فرازین

**Hexagonaria reedi SCHRODER ? 1992**

(صفحه عکس ۲، شکل ۷)

**مشخصات بیرونی**

اجتماعی، سرویید نامنظم است و کالیس نسبتاً مسطح است.

**توصیف**

**مقطع عرضی:** کرالیتها در مقطع عرضی به صورت ۵ ضلعی نامنظم دیده می‌شود. میانگین قطر کرالیتها ۹ میلی‌متر است. سپتاهای بزرگ ۲۰ عدد است که کم و بیش در بعضی نقاط متورم می‌باشند و بعضی از آنها دارای کارینا هستند. سپتاهای کوچک از نظر طول کاهش یافته‌اند. دیواره ساده و کمی موجدار است.

**نکته:** این گونه با کاهش طولی در سپتاهای کوچک شناخته می‌شود و ریخت‌شناسی آن شبیه *Cystihexagonaria* ROHART, 1988 می‌باشد.

**سن:** ژئوسین

**Hexagonaria sp.1**

(صفحه عکس ۳، شکل ۱)

**مشخصات بیرونی:** اجتماعی، سرویید، کالیس فرورفته است.

**توصیف**

**مقطع عرضی:** کرالیتها به شکل ۵ ضلعی بوده و دیواره بین آنها نازک ولی مشخص است. میانگین قطر کرالیتها ۱۴ میلی‌متر است. سپتاهای بزرگ ۲۲ عدد است که در سراسر طول خود نازک شده‌اند و در بعضی از نقاط از دیواره جدا شده و فاصله بین آنها و دیواره را دیس‌اپی‌منت اشغال کرده است. دیس‌اپی‌منتها به صورت نامنظم و احتمالاً از نوع لونسدالوئید می‌باشد. ساختمان محوری نامشخص است. کاریناهای ریزی در تعدادی از سپتاهای مشاهده می‌شود.

**سن:** ژئوسین - فرازین

**Hexagonaria sp.2**

(صفحه عکس ۳، شکل ۲)

**مشخصات بیرونی:** اجتماعی، سرویید، کرالیتها ۵ ضلعی و کوچک هستند.

سن: فرازین

Disphyllidae و جنس *Hexagonaria* می باشد. محیط زیست این مرجانها احتمالاً با مرجانهای هرما تیبیک عهد حاضر مطابقت دارد. این گروه از مرجانها در آبهای کم ژرفای مناطق گرم و استوایی، واجد اکسیژن زیاد، مواد غذایی فراوان و نور زیاد می زیسته اند. مناطق کم عمق سکوی باز یا احتمالاً نزدیک به محیطهای سدی می تواند محیط مناسبی برای زندگی این گونه مرجانها باشد. از جمله فسیلهای همراه می توان به کرینوبیدها، بریوزوآها، شکم پایان و بازوپایان اشاره کرد. از بازوپایان جنسهای *Spinatrypina* و *Cyrtospirifer* به فراوانی در بین مرجانها دیده می شود. ارتباط نزدیک این جنسها با مرجانها می تواند دلیلی بر محیط زندگی مشابه برای این دو باشد به گونه ای که طبق مدل Copper (1967) جنس *Spinatrypina* و گروههای مختلف مرجان می توانند در یک محیط سدی در کنار هم زندگی کنند. بر اساس این مدل هر قدر محیط ریفی وسیع تر باشد، این بازوپایان جثه بزرگ تر و گسترش بیشتری دارند. با توجه به ارزش چینه شناسی جنسهای ذکر شده می توان سن این زیست زون را ژئوسین پسین در نظر گرفت. وجود دیس اپی منت و دیواره ضخیم بین کرایتھا نشان دهنده مقاومت انواع کلنی در برابر عمل امواج و آشفته گی آب است. مرجانهای این زون شامل ۳ جنس و ۷ گونه می باشد. که جنس هکتراگوناریا فراوان ترین است.

**زیست زون مجموعه ۲:** حاوی مرجانهای انفرادی با دیس اپیمنت است که از نظر اندازه متوسط تا بزرگ (بزرگ ترین قطر ۸ تا ۳۰ میلی تر) می باشند. محیط زیست این گونه مرجانها منطقه کم عمق سکوی باز در ناحیه پیش ریفی می باشد. در این منطقه چرخش و تلاطم آب خوب، اکسیژن و مواد غذایی فراوان، نور زیاد و آب شفاف است. دیس اپی منت در این مرجانها به عنوان یک ساختمان تحکیم بخش در برابر تهدیدهای خارجی عمل می کند. این مرجانها از نوع هرما تیبیک بوده و تا عمق ۵۰ متر یا کمی بیشتر زندگی می کنند. در برش مورد مطالعه این زیست زون ۲۰ تا ۲۵ متر ضخامت را در بر می گیرد. بیشتر مرجانهای برداشت شده مربوط به این زیست زون از لایه شماره ۵ و ابتدای لایه شماره ۶ است که مرجانها حفظ شدگی خوبی نداشته و اپی تکا در بیشتر آنها از بین رفته است. جنس لایه های مزبور آهک متراکم و ضخیم لایه است. از نظر تنوع و فراوانی حدود ۱۰۰ نمونه مرجان انفرادی از بین لایه های مربوط به این زیست زون برداشت شد، که بعد از مطالعه ۸ جنس و ۱۲ گونه شناسایی و معرفی شدند. از بین نمونه های شناسایی شده جنس های *Spinophyllum* و *Glossophyllum* و *Temnophyllum* فراوان تر می باشند. جنسهای شناسایی شده *Acanthophyllum* و *Temnophyllum* نیز به نظر Pedder (1999) نشان دهنده رخساره کم عمق شیب قاره ای می باشند.

## Genus *Cystihexagonaria* ROHART, 1988

### توصیف

**مقطع عرضی:** اجتماعی، سریویید، دیواره بین کرایتھا نازک است. سپتها میله ای یا دوکی شکل و تا حدودی دارای کارینا می باشند و از دیواره خارجی توسط دیس اپی منتھا جدا شده اند. سپتهاهای کوچک کاهش یافته و یا وجود ندارند. دیس اپی منتاریوم پهن و مقعر است و دیس اپی منتھا کوچک هستند. تابولاریوم به طرف مرکز مقعر است و به طرف حاشیه فشرده شده است.

سن: فرازین

**نکته:** این جنس از بسیاری جهات شبیه *Wapitiphyllum* MCLEAN & PEDDER, 1984 است. مشخصه ای که این جنس را از *Wapitiphyllum* جدا می کند ضخیم بودن دیواره و وجود دیس اپی منت های جانبی و بزرگ در *Wapitiphyllum* است که در *Cystihexagonaria* وجود ندارد.

### *Cystihexagonaria* sp.

(صفحه عکس ۳، شکل ۵)

**مشخصات بیرونی:** سریویید، دیواره کرایتھا ۶ ضلعی و از نوع ساده است. میانگین قطر کرایتھا ۱۳ میلی متر و تعداد سپتهاهای بزرگ ۲۲ عدد است که با سپتهاهای کوچک به صورت متناوب قرار دارند. طول سپتهاهای کوچک ۱/۳ تا ۱/۴ سپتای بزرگ بوده که گاهی نیز تحلیل رفته است. دیس اپی منتھا نامنظم و زاویه دار و گاهی لونسدالوئید هستند. ناحیه مرکزی وسیع و بدون ساختمان مرکزی مشخص است. بعضی از سپتها کارینا دارند. فاصله بین سپتها ۱/۵ میلی متر است. سپتها در ناحیه تابولاریوم نازک شده اند.

سن: فرازین

### زیست چینه شناسی

بر اساس تنوع، فراوانی و نحوه قرارگیری مرجانهای انفرادی و اجتماعی در دو واحد نسبتاً مجزا و با توجه به فسیلهای همراه می توان ۲ زیست زون برای مرجانهای روگوزا در این بخش از سازند بهرام به سن دونین میانی و پسین در نظر گرفت.

**زیست زون مجموعه ۱:** بخشهای قاعده ای سازند بهرام را در بر می گیرد. ضخامت این زون ۱۱ متر و حاوی مرجانهای کلنی بوده که از نظر اندازه تقریباً بزرگ (میانگین قطر کرایتھا ۸ تا ۱۴ میلی متر) و مربوط به خانواده



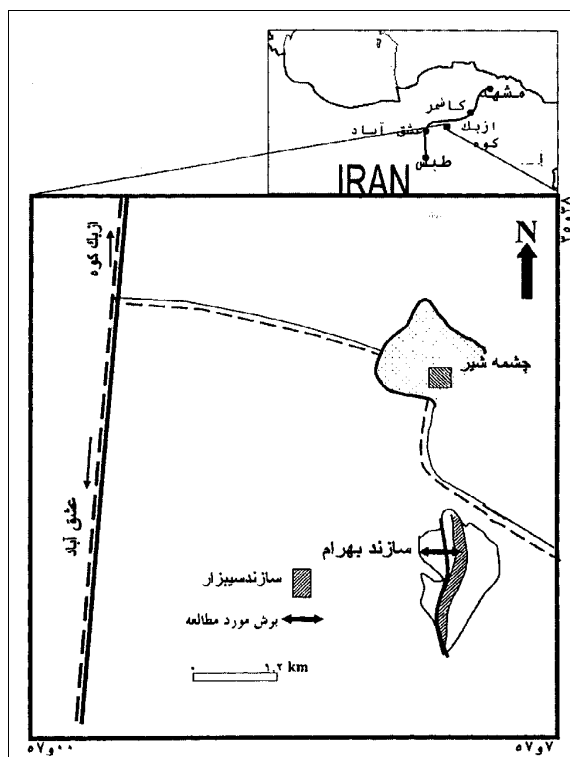
پسین- فرازین را برای این بخش از سازند بهرام مشخص می‌کند.  
 ۲- مرجانهای موجود در این سازند دو نوع کلنی ریف‌ساز و یا انفرادی با دیس‌پی‌منت هستند که به محیطهای ریفی و کم ژرفای سکوی باز تعلق دارند.  
 ۳- نوع، شکل و اندازه مرجانها (دارای دیس‌پی‌منت و با اندازه متوسط)، وجود لایه‌های آهکی متوسط تا ضخیم لایه، با میان لایه‌های شیل، بیانگر محیط دریایی کم ژرفا و پراثری می‌باشد.

بزرگ‌ترین قطر مرجانهای این رخساره کمتر از ۲۰ میلی‌متر نیست. مجموعه مرجانهای این زیست‌زون سن فرازین را نشان می‌دهد. در این زیست‌زون علاوه بر مرجانها می‌توان به فراوانی ساقه‌های کرینویید و بازوپایان و تعدادی شکم‌پا و دوکفه‌ای اشاره کرد.

### نتیجه‌گیری

از مطالعه مرجانهای سازند بهرام در منطقه چشمه شیر نتایج زیر حاصل شده است:

۱- بررسی و مطالعه ۱۱ جنس از مرجانهای کلنی و انفرادی، سن ژئوسین



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه و محل برش مورد مطالعه

THICKNESS	NEOGENE SYSTEM	SERIES	STAGES	FORMATION	SAMPLES	STRATIGRAPHIC COLUMN	FIELD DESCRIPTION	FOSSILS
170 METER	D E V O N I A N	M I D D L E - U P P E R D E V O N I A N	U. G I V E T I A N	B A H R A M			ALLUVIAL DEPOSITS	
					17		DARK GRAY DOLOMITIC LIMESTONE, THICK BEDS	BRACHIOPODS
					16		GREEN SHALE	
					15		GRAY LIMESTONE, THICK BEDED WITH THIN BEDS OF MARN	NUMEROUS BRACHIOPODS
					14		GREEN & GRAY SHALE	NUMEROUS BRACHIOPODS
					13		GRAY LIMESTONE	
					12		LIGHT GRAY SHALES	BRACHIOPODS, CRINOIDS, GASTROPODS
					11		DARK GRAY LIMESTONE, MEDIUM BEDS	
					10		DARK GRAY MASSIVE LIMESTONE	NUMEROUS BRACHIOPODS
					9		BUFF LIMESTONE, THICK BEDS	BRACHIOPODS, CRINOIDS, GASTROPODS
					8		LIGHT GRAY LIMESTONE, THICK BEDS	NUMEROUS BRACHIOPODS
					7		GREEN SHALE	
					6		DARK GRAY LIMESTONE, THICK BEDS	BRACHIOPODS, CRINOIDS, GASTROPODS, CORALS, BRYOZOA
					5		GRAY TO BUFF LIMESTONE, THICK BEDS	BRACHIOPODS, CRINOIDS, GASTROPODS, CORALS, BRYOZOA
					4		BUFF LIMESTONE, THICK BED	BRACHIOPODS, CRINOIDS, GASTROPODS, CORALS, BRYOZOA, TRILOBIT
					3		GRAY LIMESTONE, THICK BEDS	BRACHIOPODS, CRINOIDS, GASTROPODS, CORALS, BRYOZOA, TENTACOLITES
					2		GRAY LIMESTONE MEDIUM TO THICK BEDS	
1		DOLOMITE						

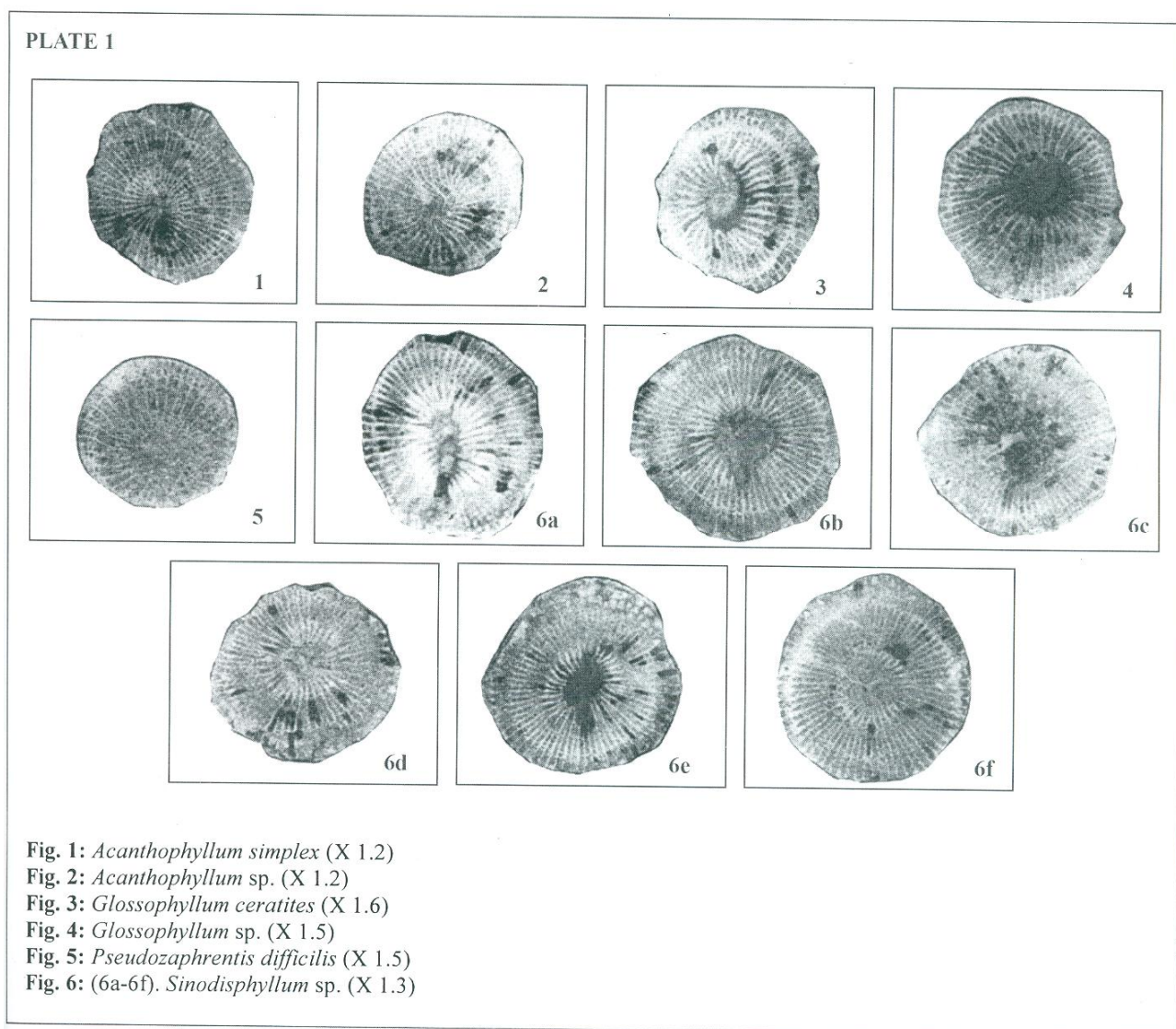
شکل ۲- ستون چینه شناسی سازند بهرام در چشمه شیر (جنوب ازبک کوه).

Species	LATE UPPER GIVETIAN TO FRASNIAN
<i>Acanthophyllum simplex</i>	—————
<i>Acanthophyllum</i> sp.	—————
<i>Ceratophyllum aff dohmi</i>	-----
<i>Glossophyllum ceratites</i>	—————
<i>Glossophyllum</i> sp.	—————
<i>Pseudozaphrentis difficilis</i>	—————
<i>Sinodisphyllum</i> sp.	—————
<i>Spinophyllum</i>	-----
<i>Spinophyllum blacourti</i>	—————
<i>Spinophyllum</i> sp.	—————
<i>Temnophyllum</i> sp.	-----

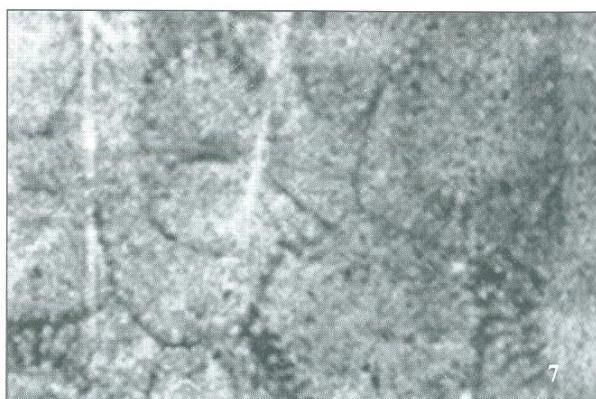
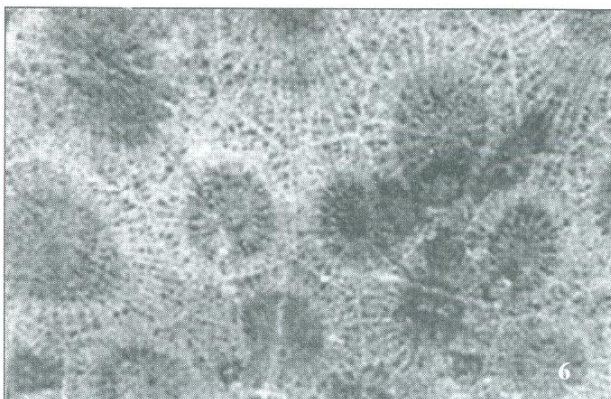
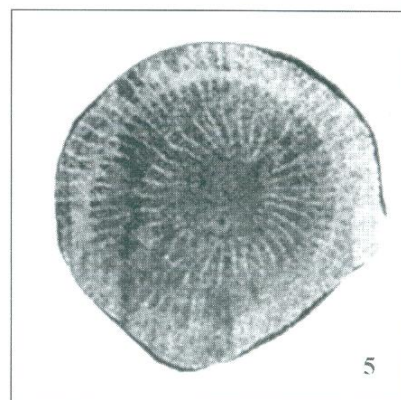
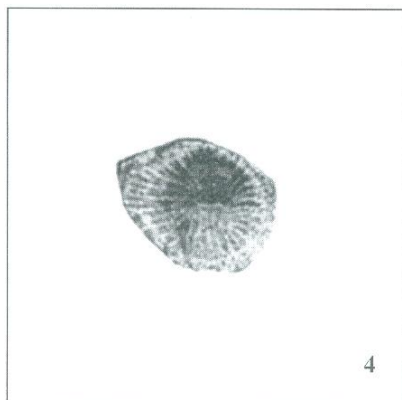
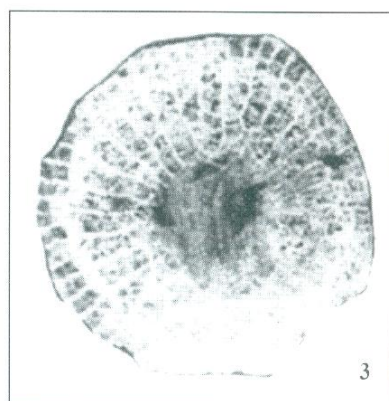
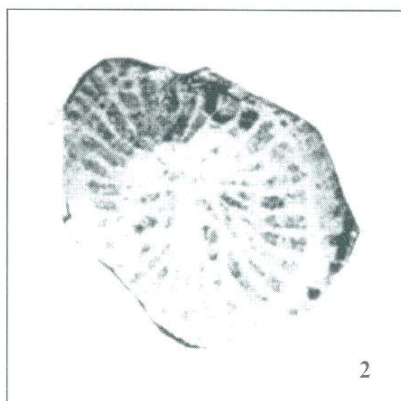
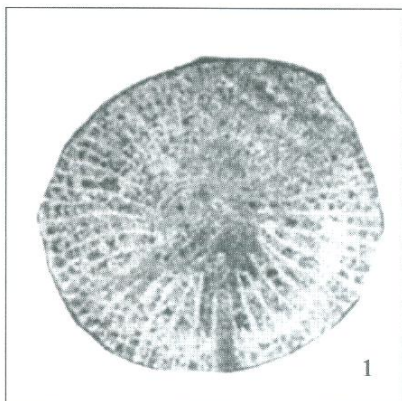
شکل ۴- توزیع و گسترش تاکسونهای مجموعه زیست زون ۲

Species	U. GIVETIAN
<i>Hexagonaria mirabilis</i>	-----
<i>Hexagonaria reedi</i>	—————
<i>Hexagonaria</i> sp.1	-----
<i>Hexagonaria</i> sp.2	—————
<i>Hexagonaria</i> sp.3	—————
<i>Marisastrum hrecynicum</i>	-----
<i>Cystihexagonaria</i> sp.	-----

شکل ۳- توزیع و گسترش تاکسونهای مختلف در مجموعه زیست زون ۱



## PLATE 2



- Fig. 1: *Ceratophyllum* aff. *dohmi* (X 1.5)  
Fig. 2: *Spinophyllum* *incompositum* (X 1.5)  
Fig. 3: *Spinophyllum* *blacourti* (X 1.8)  
Fig. 4: *Spinophyllum* sp. (X 2)  
Fig. 5: *Temnophyllum* (X 1.5)  
Fig. 6: *Hexagonaria* *mirabilis* (X 1.5)  
Fig. 7: *Hexagonaria* *reedi* (X 1.5)

PLATE 3

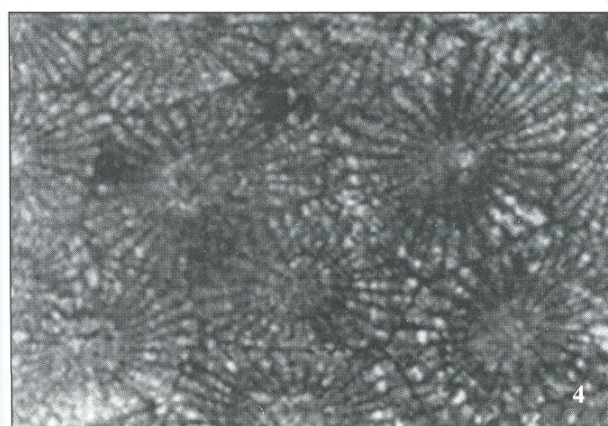
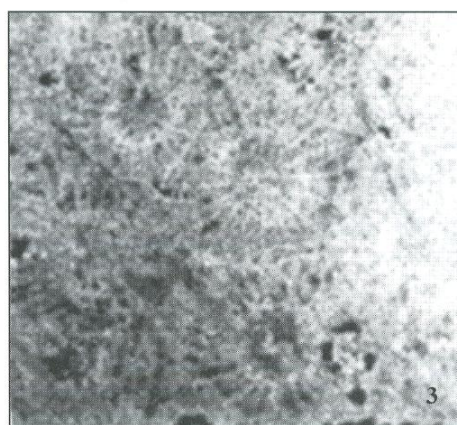
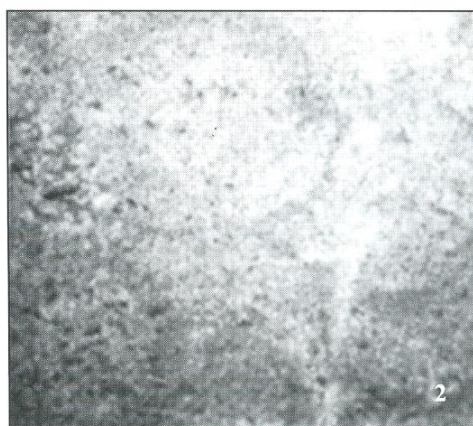
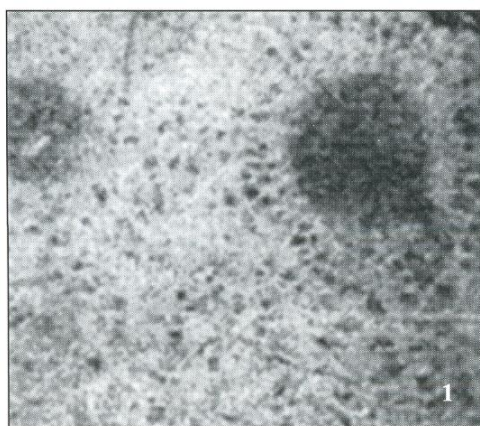


Fig. 1: *Hexagonaria* sp. 1 (X 1.8)  
Fig. 2: *Hexagonaria* sp. 2 (X 1.5)  
Fig. 3: *Hexagonaria* sp. 3 (X 2)  
Fig. 4: *Marisastrum hercynicum* (X 1.5)  
Fig. 5: *Cystihexagonaria* sp. (X2)

**کتابنگاری**

داستان پور، م.، ۱۳۷۹- مرجان‌های دونین پسین در شرق ناودیس هجدک کرمان، چهارمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، تبریز.  
احمد زاده هروی، م. و خاکسار، ک.، ۱۳۷۷- مجموعه مرجان‌های ایران همراه با اطلس آنها. سازمان زمین شناسی کشور.

**References**

- Berkowski, B., 2002- Famenian rugosa and Heterocorallia from Southern Poland. *Palaeontographia Polonica*. N. 61.
- Coen\_Aubert, M., 2000- Stratigraphy and additional rugose corals from the Givetian Mont d'Haus Formation in the Ardennes. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, V. 70, pp. 5-23.
- Coen\_Aubert, M., 2002-Summary of the state of correlation in the Devonian of the Ardennes (Belgium-NE France) resulting from the decisions of the SDS. Departament of Palaeontology. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, V. 225, pp. 91-114.
- Coen\_Aubert, M., 2002- Temnophyllids and Spinophyllids (rugosa) from the Givetian Mont d'Haus Formation in Belgium. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, V. 72, pp. 5-24.
- Coen\_Aubert, M., 2003- Description of a few rugose corals from the Givetian Terres d' Haur Formation in Belgium. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, V. 73, pp. 11-27.
- Copper, P., 1967- *Spinatrypa* and *Spinatrypina* (Devonian Brachiopoda) *Palaeontology*, 10 (3), 489-523
- Flugel, H. M., & Tintori, A., 1993- Late Devonian (Frasnian) corals from central Dolpo, Nepal. *Institut fur Geologie und Palaeontology, Heinrichstrasse*, V. 99, pp. 3-26.
- Moore., R. C., 1967- Treatise on Invertebrate Paleontology. Part F (Coelentrata), V. 1 & 2, 378 pp.
- Pedder, A. E. H., 1999- Rugosa coral distribution as a test of Devonian Palaeontologic models. *United States Geological Survey*. Pp. 1-17.
- Rohart, J. C., 2000- Frasnian Rugose corals from chah-Riseh (Esfahan province, Central Iran). *Extrait des annals de la Societe Geologique du nord*, pp. 67-71.
- Schroder, S., 2002- Rugose Korallen aus dem hohen Givetium und tiefen Frasnian (Devon) des Messinghauser Sattels (Rheinisches Schiefergebirge/Sauerland). *Coral research Bulletin*, V. 7, pp. 175-189.
- Schroder, S., Leleshus, V. L., 2002- First records of Givetian and Frasnian (Devonian) Rugosa from the Pamir Mountains, Tadjikistan. V. 26, pp. 127-142.
- Yu C. M., & Kuang X., 1976- Late Middle Devonian rugose corals from Liujing, Hengxian, Guangxi and their paleoecological significance. *Nanjing institute of Geology and Palaeontology, Accademia Sinica*, pp. 5-13.

\*عضو هیئت علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران-ایران

\*\*دانشگاه فردوسی مشهد، گروه چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، مشهد-ایران

\*Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Tehran-Iran.

\*\* Dept. of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University, Mashad-Iran.