



# دومین همایش ملی زمین شناسی و اکتشافات معدنی

## معرفی مرجانهای کربنیفر پسین (اشکوب قزلین) انارک (شمال شرق اصفهان)

\*\*\*\*\*

مهدی بادپا\*، دکتری زمین شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد [Mahdibadpa110@gmail.com](mailto:Mahdibadpa110@gmail.com)  
کاوه خاکسار، دکتری زمین شناسی، استادیار، موسسه آموزش عالی امام خمینی(ره)، جهادکشاورزی، کرج [Kavehkhaksar@gmail.com](mailto:Kavehkhaksar@gmail.com)  
علیرضا عاشوری، دکتری زمین شناسی، استاد، دانشگاه فردوسی مشهد [ashouri@um.ac.ir](mailto:ashouri@um.ac.ir)

\*\*\*\*\*

### چکیده :

کوههای انارک، در شمال شرق استان اصفهان در خرد قاره ایران مرکزی قرار گرفته است. نهشته‌های کربنیفر پسین در این منطقه منتسب به سازند (غیر رسمی) زلدو است؛ این توالی واجد فسیل‌های مرجانی فراوانی است که در 4 افق مجزا یافت شدند. مطالعه مرجان‌های توالی زلدو در برش کوه 1625 متر انارک منجر به شناسایی چهار جنس و چهار گونه در این منطقه شده است. این مرجان‌ها شامل کلنی‌های روگوزای *Ivanovia*، *Petalaxis* و کلنی‌های تابولای فاسیکولیت *Multithecopora* و مرجان‌های روگوزای منفرد *Haplolasma* هستند. فرمهای روگوزای منفرد دارای بیشترین فراوانی است. بر مبنای این مرجان‌ها برای افق‌های مرجانی مورد مطالعه سن کربنیفر پسین (اشکوب قزلین) پیشنهاد می‌شود. همچنین در این پژوهش جنس‌های *Ivanovia*، *Petalaxis* برای نخستین بار از ایران گزارش می‌گردد.

**کلید واژه‌ها:** مرجان، سازند زلدو، انارک، قزلین، کربنیفر.

## An introduction to Late Carboniferous (Gzhelian stage) corals in the Anarak, (Northeast Esfahan)

Anarak Mountains in the North East of Isfahan province is located in central Iran micro-continent. In this area Carboniferous strata is attributable to the Zaladu informal Formation. This sequence has numerous coral fossils that exist in the 4 horizons. In this study, 4 Species belonging to 4 genera of rugosa and tabulata corals have been identified including: cerioid rugose colonies of *Ivanovia*, *Petalaxis*, tabulata fasciculate colonies of *Multithecopora* and solitary rugose of *Haplolasma*. The solitary rugose corals are more abundant. This fauna suggested the Late Carboniferous (Gzhelian stage) in age for the coral horizons. Despite these, in present research, genus of *Ivanovia*, *Petalaxis* are reported from Iran for the first time.

Keywords: Coral, Zaladu formation, Anarak, Gzhelian, Carboniferous.

\*\*\*\*\*

### مقدمه :

به دلیل گسترش کم نهشته‌های کربنیفر پسین در ایران، اطلاعات ما از مرجانهای کربنیفر پسین محدود به مطالعات (Flügel, 1975, 1994) می‌باشد. وی در این مطالعه مرجانهای اشکوب باشکیرین را در کوه‌های ازبک کوه معرفی نمود، لیکن پس از آن مطالعات چندانی بر روی سنگواره‌های مرجانی کربنیفر پسین ایران انجام نشد، از سوی دیگر در دهه اخیر نهشته‌های اشکوب قزلین (جوانترین اشکوب کربنیفر) تنها در دو برش زلدو و انارک در ایران مرکزی معرفی شدند (Leven & Gorgizj, 2006 ; Leven & Taheri, 2003). بادپا و همکاران (1387 و 1393) مرجانهای اشکوب قزلین را از کوه‌های ازبک کوه مطالعه نمودند.

آدرس دبیر خانه: کرمان - بعد از چهار راه بازرگانی - نرسیده به سه راه جویاری - شهرک صادقیه - موسسه آموزش عالی کرمان - کرمان.

تلفن: 034-3243624      دورنگار: 034-3243628

website: [www.isconferences.ir](http://www.isconferences.ir)

Email: [Geology.m.kerman@gmail.com](mailto:Geology.m.kerman@gmail.com)

# دومین همایش ملی زمین شناسی و اکتشافات معدنی



Leven & Taheri (2003) و Leven & Gorgij (2006) با مطالعه بیواستراتیگرافی توالی زلدو (کربنیفر پسین - پرمین پیشین)، نهشته های قزلین-آسلین را در کوه های ازبک کوه و انارک مقایسه نمودند. توالی زلدو در برش انارک عمدتاً از توالی های کربناته تشکیل شده است. (Wang & Gorgij (2008) مجموعه ای از مرجانهای قزلین را در برش انارک معرفی نمودند. اما تاکنون مطالعات بیشتری برپایه مرجانها بر روی آنها انجام نشد.

در این پژوهش، مرجانهای سازند زلدو در برش کوه 1625 متر انارک، به طور سیستماتیک جمع‌آوری و مطالعه شدند (شکل 1 و 2). در مقایسه با مطالعه (Wang & Gorgij (2008) مرجانهای یافت شده در این مطالعه، تاکنون از این منطقه گزارش نشده بودند لذا این پژوهش می تواند در تفسیر محیطی و ترسیم نقشه پالئوبیوژئوگرافی این بخش از ایران مرکزی در زمان قزلین کمک بسزایی نماید.

منطقه مورد مطالعه در 33 کیلومتری جنوب شرق شهر انارک در مسیر جاده چوپانان- نائین قرار گرفته است (شکل 1). این منطقه در بلوک یزد واقع شده است که از شمال به دشت کویر و از جنوب به رشته کوه راد (Rud range) منتهی می شود. برای دسترسی به این منطقه پس از طی 6 کیلومتر از جاده آسفالتی انارک به سمت شرق (مسیر چوپانان)، 27 کیلومتر در جاده فرعی و خاکی به سمت جنوب می رویم. پس از عبور از راه بین دو کوه لاخ (لاک) و کوه دلدل (که برجستگی های شاخص مورفولوژیکی منطقه هستند) و عبور از برخانها به بندعبدالحسین می‌رسیم. مختصات جغرافیایی این برش در  $33^{\circ} 10' 37''$  عرض شمالی و  $53^{\circ} 52' 20''$  طول شرقی قرار دارد. برش مورد مطالعه در بال جنوبی کوه 1625 متر در نزدیکی بندعبدالحسین واقع شده است (شکل 2).

\*\*\*\*\*

## بحث:

سازند (غیر رسمی) زلدو در برش کوه 1625 متر انارک با ضخامت 95 متر غالباً از سنگ آهک فسیل‌دار تشکیل شده است. مرز زیرین آن با سازند سردر گسله و مرز بالایی آن با دولومیت های متناسب به سازند جمال هم‌ریشیب است. (Leven & Gorgij (2006) بر پایه مطالعه فرامینیفرها سن این توالی را در برش مذکور، کربنیفر پسین (کاسیمووین-قزلین) تا پرمین پیشین (آسلین) گزارش نمودند. سنگواره‌های مرجانی این توالی در 4 افق قرار دارند (شکل 3).

افق های مرجانی برش مورد مطالعه، از 40-50 متری قاعده توالی زلدو در کوه 1625 متر انارک شناسایی شد. سنگواره‌های مرجانی این توالی در سنگ آهک‌های متوسط- ضخیم لایه قرار دارند. در بخش پائینی، مرجانهای روگوزای سریونید *Ivanovia* sp., *Petalaxis* sp. و مرجانهای تابولاتای فاسیکولیت *Multithecopora* sp. و در بخش بالایی، مرجانهای روگوزای منفرد بزرگ *Haplolasma* sp. تجمع یافتند. (Leven & Gorgij (2006) از لایه های پائینی این واحد، زون فرامینیفری *Rauserites rossicus-R. stuckenbergi* Zone را به دیرینگی قزلین معرفی نمودند. همچنین آنها از واحد بالای این لایه های مرجانی، بیوزون *Jigulites jigulensis* Zone را که نشاندهنده سن قزلین است معرفی کردند. بر مبنای مرجانهای مورد مطالعه نیز سن کربنیفر پسین (اشکوب قزلین) برای این افق های مرجانی پیشنهاد می‌شود. همچنین در این پژوهش جنس‌های *Ivanovia*, *Petalaxis* (Plate 1) برای نخستین بار از ایران گزارش می‌گردد.

## سیستماتیک:

Subclass Rugosa Milne-Edwards & Haime, 1850

Genus: *Haplolasma* Semenoff-Tian-Chansky 1974

Type species: *Caninia subibicina* McCoy, 1851

*Haplolasma* sp.

(Pl. 1. Fig. 1a-e)

آدرس دبیر خانه: کرمان - بعد از چهار راه بازرگانی - نرسیده به سه راه جویاری - شهرک صادقیه - موسسه آموزش عالی کرمان - کرمان.

تلفن: 034-3243624      دورنگار: 034-3243628

website: www.isconferences.ir

Email: Geology.m.kerman@gmail.com



**تعداد نمونه‌ها:** از این گونه 26 نمونه یافت شد که از آنها 176 مقطع نازک میکروسکوپی تهیه گردید، این مقاطع، شامل 140 برش عرضی و سریالی و 36 برش طولی از این گونه مرجانی است.

**توصیف:** مرجان منفرد بزرگ، دارای کورالیت سراتوئید مخروطی تا استوانه‌ای است. بزرگترین نمونه یافت شده دارای کورالیتی با حداکثر قطر 43 میلی‌متر و طول 30 سانتیمتر می‌باشند. کوچکترین قطر کورالیت یافت شده 8 میلی‌متر می‌باشد. این مرجانها دارای 21-47 سپتای اصلی می‌باشند، سپتاهای اصلی 3/4 کورالیت را اشغال می‌کنند (Pl. 1. Fig. 1a-e) سپتاهای اصلی در تابولاریوم ضخیم تر از دیس اپیمنتاریوم هستند. سپتاهای فرعی 1/3 سپتاهای اصلی هستند اما در دیس اپیمنتاریوم توسعه یافته اند و می‌توانند به مرز دیس اپیمنتاریوم-تابولاریوم برسند. سپتای کاردینال کوتاه و سپتای کانتر کمی بلندتر از سپتاهای مجاورش هست. فوسولای کاردینال مشخصی وجود دارد که می‌تواند از دیس اپیمنت عبور کند. ضخامت دیس اپیمنتاریوم هم اندازه یا کمی کمتر از اندازه سپتاهای فرعی است. دیس اپیمنتاریوم 7-15 میلی‌متر ضخامت دارد و شامل 5-17 ردیف دیس اپیمنت‌های حاشیه‌ای، بین سپتا کوچک و کروی می‌باشد. قطر تابولاریوم در مقطع طولی 5-17 میلی‌متر می‌باشد، 17-20 تابولا در سانتیمتر وجود دارد. تابولاها عمدتاً کامل هستند و کمتر حالت قوسی دارند. این تابولاها از زون اینتردیس اپیمنتال بالا می‌آیند و در مرکز کورالیت مسطح می‌شوند.

Suborder Lonsdaleiina Spasskiy, 1974

Family Petalaxidae Fomichev, 1953

Genus: *Ivanovia* Dobrolyubova, 1935

**Type species:** *Ivanovia podolskiensis*, Dobrolyubova, 1935

*Ivanovia* sp.

(Pl. 1. Fig. 2a, b)

**تعداد نمونه‌ها:** از این گونه یک نمونه یافت شد. از نمونه موجود 3 برش عرضی و 4 برش طولی تهیه شد.

**توصیف:** آفرئید با اثراتی از وجود دیواره‌ها، سپتاهای اصلی طویل است، سپتای کاردینال بسیار طویل است به طوری که ستونک از ادامه یافتن سپتای کاردینال در ساختمان مرکزی به وجود آمد. 16-14 سپتای اصلی وجود دارد (Pl. 1. Fig. 2 a, b). سپتاها در تابولاریوم ضخیم‌ترند، سپتاهای فرعی در صورت وجود کوتاهند. سپتاها در دیس اپیمنتاریوم ناپیوسته اند، دیس اپیمنت‌های لونسدالوئید توسعه زیادی دارند. در مرز دیس اپیمنتاریوم و تابولاریوم یک استرئوزون شکل گرفته است. ساختمان مرکزی فشرده، شامل صفحه میانی ضخیم، تعداد کمی لاملاهای کوتاه است.

Genus: *Petalaxis* Dobrolyubova, 1935

**Type species:** *Stylaxis M'Coyana* Milne-Edwards & Haime, 1851.

*Petalaxis* sp.

(Pl. 1. Fig. 3)

**تعداد نمونه‌ها:** از این گونه یک نمونه یافت شد. از نمونه موجود 3 برش عرضی تهیه شد.

آدرس دبیر خانه: کرمان - بعد از چهار راه بازرگانی - نرسیده به سه راه جویاری - شهرک صادقیه - موسسه آموزش عالی کرمان - کرمان.

تلفن: 034-3243624      دورنگار: 034-3243628

website: www.isconferences.ir

Email: Geology.m.kerman@gmail.com



**توصیف:** سریونید، سپتاهای اصلی طویل و نازک است، ستونک از ادامه یافتن سپتاهای اصلی (احتمالا سپتای کاردینال) در ساختمان مرکزی به وجود آمد. 14-16 سپتای اصلی در کورالیت‌هایی با اندازه‌های عموماً 6-9 میلی‌متر وجود دارد. سپتاهای فرعی غالباً ناپیوسته و کوتاه‌اند و در دیس اپیمنتاریوم محدودند. سپتاهای در دیس اپیمنتاریوم ناپیوسته‌اند، 2-4 ردیف دیس اپیمنت‌های بین سپتایی وجود دارد. دیس اپیمنتاریوم به ضخامت 3-5 میلی‌متر هستند. دیس اپیمنت‌های لونسدالوئید در صورت وجود کوچکند و توسعه زیادی ندارند. در مرز دیس اپیمنتاریوم و تابولاریوم یک استرئوزون شکل گرفته است. ساختمان مرکزی در صورت وجود از ادامه یافتن سپتاهای اصلی (احتمالاً سپتای کاردینال) تشکیل شده است. تابولاریوم به ضخامت 3-4 میلی‌متر هستند.

Subclass Tabulate Milne Edwards & Haime 1850

Family : Multithecoporidae Sokolov, 1950

Genus: *Multithecopora* Yoh, 1927

**Type species:** *Multithecopora penchiensis* Yoh, 1927.

***Multithecopora* sp.**

(Pl. 1. Fig. 4)

**تعداد نمونه‌ها:** از یک نمونه 2 مقطع نازک میکروسکوپی تهیه شد.

**توصیف:** کورالیت‌های بزرگ فاسیکولیت دندروئید و فاسلوئید به اندازه‌های مختلف به شکل بوته‌ای شکل هستند. قطر کورالیت‌ها 2-3 میلی‌متر است. دیواره خارجی به ضخامت 5/8-5/5 میلی‌متر است (Pl. 1. Fig. 4). لایه میانی در بخش داخلی دیواره و به ضخامت 7/5-7/5 میلی‌متر وجود دارد. لومن مرکزی که فضای خالی میان کورالیت را به وجود آورده است به قطر 1/8-1/5 میلی‌متر است. فاصله کورالیت‌ها از یکدیگر متغیر است. تعداد کورالیت‌ها، به 15 عدد سانتیمتر مربع می‌رسد.

\*\*\*\*\*

## نتیجه گیری :

در این پژوهش، فسیل‌های مرجانی سازند (غیر رسمی) زلدو در کوه 1625 متر انارک، در شمال شرق استان اصفهان مطالعه گردیدند. این گروه فسیلی در 4 افق مجزا در این توالی وجود دارند. مرجان‌های مورد مطالعه متعلق به چهار جنس و چهار گونه شامل کلنی‌های روگوزای سریونید *Ivanovia*, *Petalaxis*، کلنی‌های تابولای فاسیکولیت *Multithecopora* و مرجان‌های روگوزای منفرد *Haplolasma* هستند. فرم‌های روگوزای منفرد دارای بیشترین فراوانی است. بر مبنای این مرجان‌ها سن کربنیفر پسین (اشکوب قزلین) برای افق‌های مرجانی مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود. همچنین در این پژوهش جنس‌های *Ivanovia*, *Petalaxis* برای نخستین بار از ایران گزارش می‌گردد.

\*\*\*\*\*

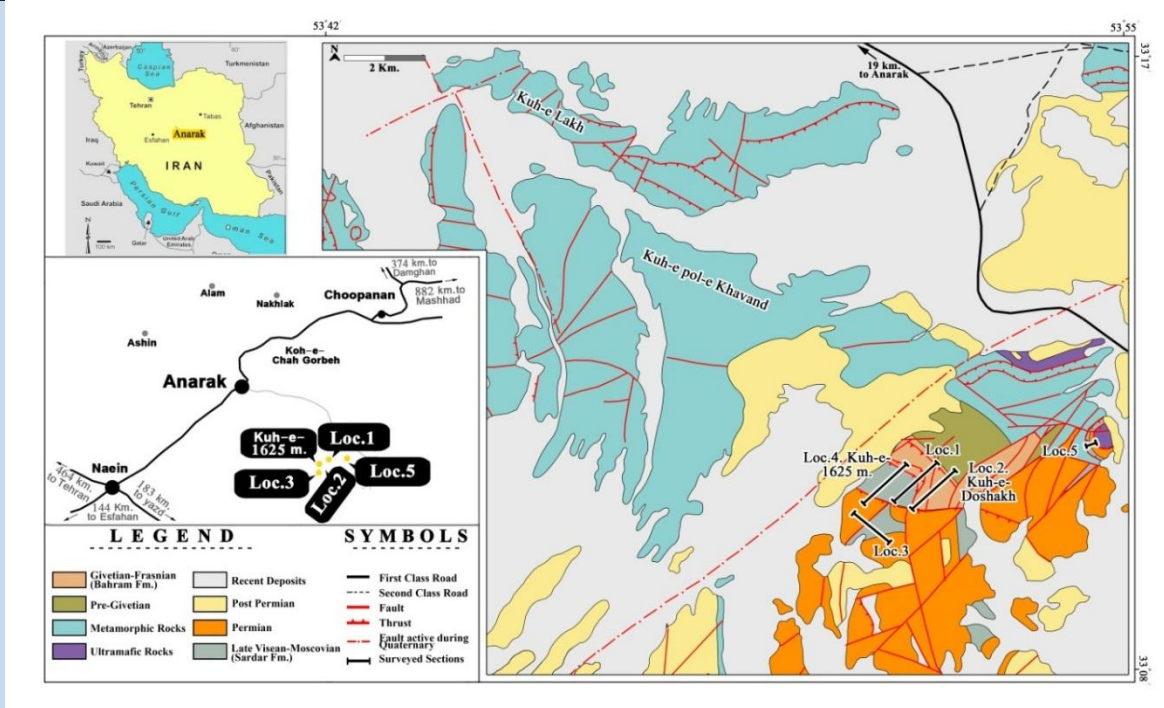
## جداول و اشکال :

آدرس دبیر خانه: کرمان - بعد از چهار راه بازرگانی - نرسیده به سه راه جویاری - شهرک صادقیه - موسسه آموزش عالی کرمان - کرمان.

تلفن: 034-3243624 دورنگار: 034-3243628

website: www.isconferences.ir

Email: Geology.m.kerman@gmail.com



شکل 1- نقشه زمین شناسی انارک و موقعیت رخنمونهای نوالی کربنیفر و برش مورد مطالعه (کوه 1625 متر) در آن.

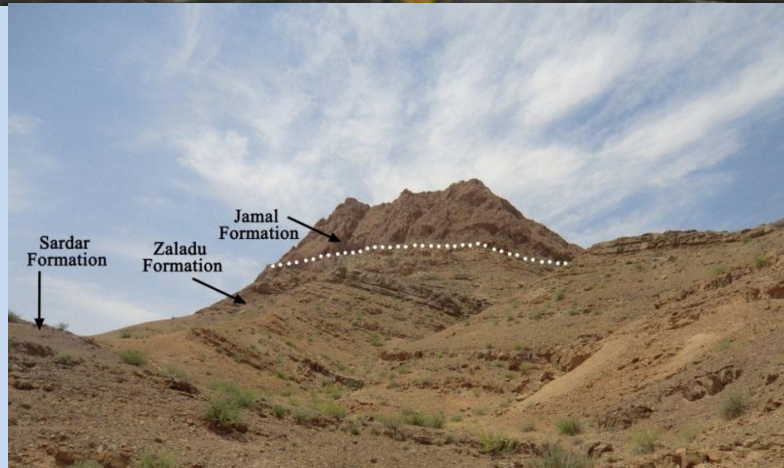
آدرس دبیر خانه: کرمان - بعد از چهار راه بازرگانی - نرسیده به سه راه جویاری - شهرک صادقیه - موسسه آموزش عالی کرمان - کرمان.

تلفن: 034-3243624      دورنگار: 034-3243628

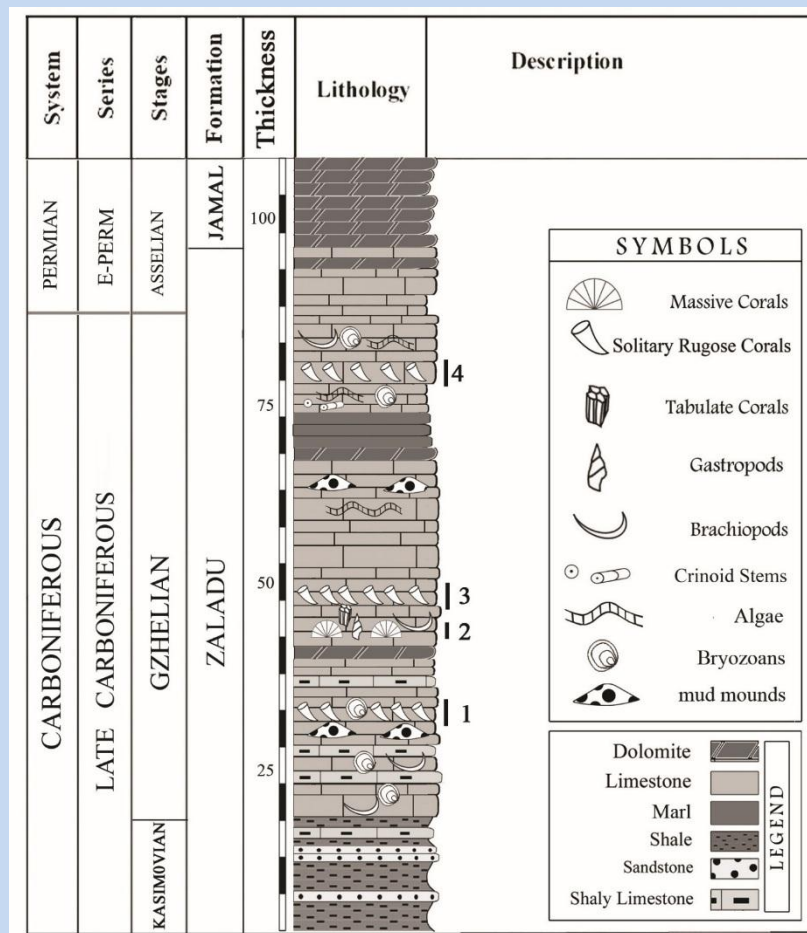
website: [www.isconferences.ir](http://www.isconferences.ir)

Email: [Geology.m.kerman@gmail.com](mailto:Geology.m.kerman@gmail.com)

# دومین همایش ملی زمین شناسی و اکتشافات معدنی



شکل 2- نمایی از سازندهای سردر، زلدو و جمال در کوه 1625 متر انارک در غرب کوه بند عبدالحسین.



شکل 3- ستون چینه شناسی سازند زلدو در برش کوه 1625 متر انارک. موقعیت افق‌های مرجانی و سایر گروه‌های بی مهرگان با انطباق با مطالعات بیواستراتیگرافی فرامینیفرها توسط (Leven & Gorgij (2006).



# دومین همایش ملی زمین شناسی و اکتشافات معدنی

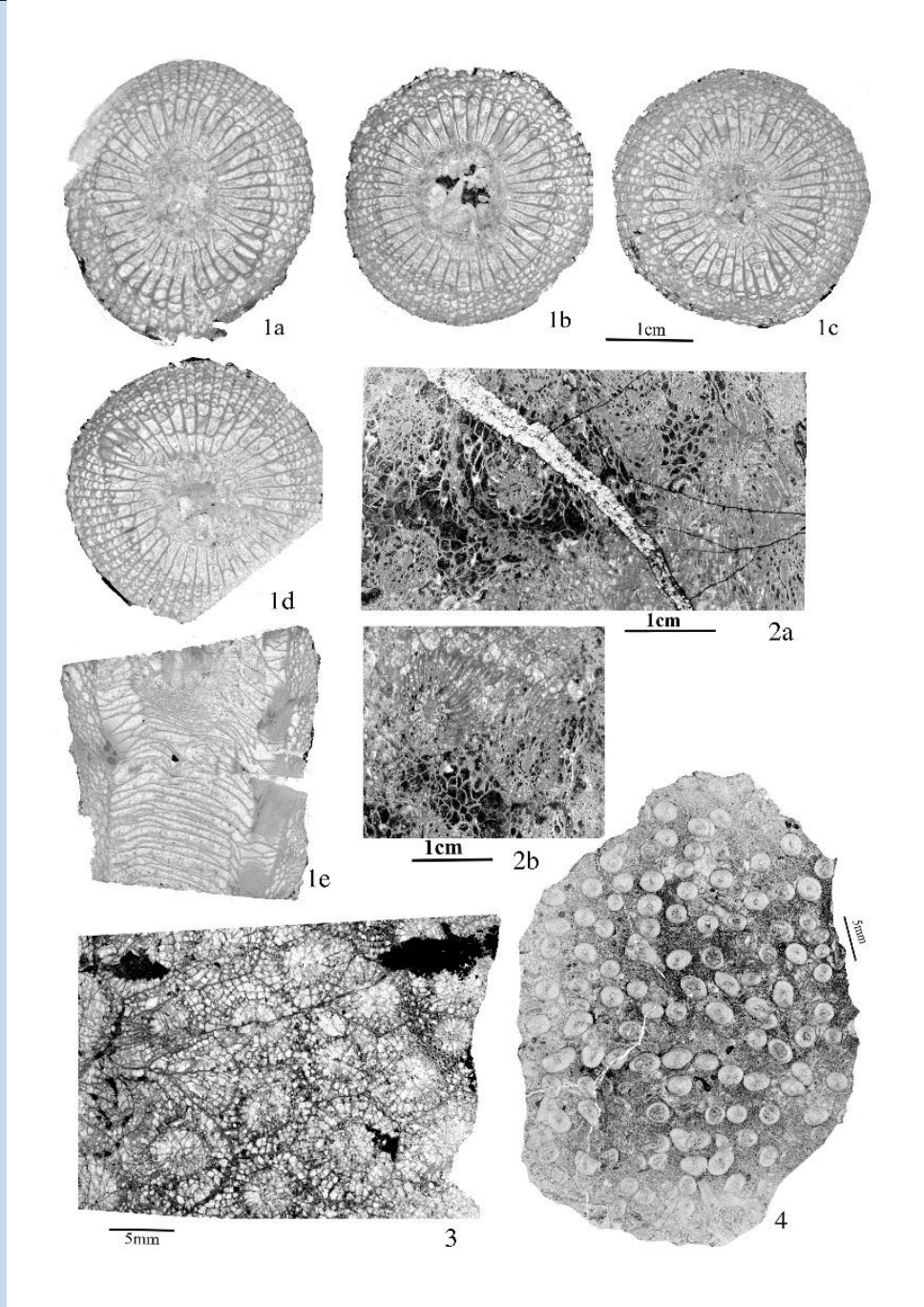


Plate 1. *Haplolasma* sp. 1a-d) Transversal serial sections, 1e) Longitudinal section. 2a, b) *Ivanovia* sp., Transversal sections. 3) *Petalaxis* sp. 4) *Multithecopora* sp., Transversal section. Zaladu formation. Kuh-e 1625m, Anarak. Gzhelian.

آدرس دبیر خانه: کرمان - بعد از چهار راه بازرگانی - نرسیده به سه راه جویاری - شهرک صادقیه - موسسه آموزش عالی کرمان - کرمان.

تلفن: 034-3243624      دورنگار: 034-3243628

website: [www.isconferences.ir](http://www.isconferences.ir)

Email: [Geology.m.kerman@gmail.com](mailto:Geology.m.kerman@gmail.com)



## منابع فارسی :

بادپا، م.، عاشوری، ع.، خاکسار، ک.، 1387. "گزارش اولیه از مرجان‌های قزلین ایران دربرش زلدو (کوه‌های ازبک-کوه، شرق ایران مرکزی)". دوازدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران. اهواز. شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب. ص 210-215.

بادپا، م.، خاکسار، ک.، عاشوری، ع.، 1393. "پالئواکولوژی مرجانهای اشکوب قزلین (کربنیفر پسین) در خاور ایران مرکزی (کوه‌های ازبک کوه)". هشتمین همایش ملی زمین شناسی دانشگاه پیام نور. اراک.

بادپا، م.، خاکسار، ک.، عاشوری، ع.، 1393. "مرجانهای قزلین (کربنیفر پسین) برش شیشتو (خاور ایران مرکزی)". هشتمین همایش انجمن دیرینه شناسی ایران. اردیبهشت 1393. دانشگاه زنجان.

Flügel, H.W., 1975. "Zwei neue korallen der Sardar-Formation (Karbon) Ost-Irans" Mitteilungen der Abteilung für Geologie, Paläontologi und Bergbau am Landesmuseum Joanneum. V. 35., P. 45-53.

Flügel, H.W., 1994. "Rugosa aus dem Karbon der Ozbak-Kuh-Gruppe Ost-Irans (Teil 2: Korallen des Sadar II-Member, Bashkirium)": Jahrbuchder Geologischen Bundesanstalt, P. 599 - 616.

Flügel, H.W., 1994. "Rugosa aus dem "Mittel"-Perm des Zentralen Elburz (Iran)". Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt. V. 50., P. 97-113.

Leven E.J., Taheri, A., 2003. "Carboniferous-Permian stratigraphy and fusulinids of East Iran, Gzhelian and Asselian deposits of the Ozbak-Kuh region". Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia. V. 109., P. 499-515.

Leven, E.J., & Gorgij, M.N., 2006. "Upper Carboniferous-Permian stratigraphy and fusulinids from the Anarak region, central Iran". Russian journal of earth sciences, V. 8., P. 1-25.

Wang, X. D., Gorgij, M.N., 2008. "A Cathaysian Rugose Fauna from the Carboniferous-Permian Transition of Central Iran". Proceedings of the International Symposia on Geoscience Resources and Environments of Asian Terranes. Thailand.