

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological
Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

زمین ریخت شناسی اشکفت (غار) رودافشان، خاور دماوند

پرویز آرمانی

دانشیار گروه زمین شناسی دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین
armani@sci.ikiu.ac.ir

چکیده: اشکفت ها یا غارها از پدیده های مهم زمین ریخت شناسی هستند که در راستای باستان شناسی، جانور شناسی، بوم شناسی و زمین گردشگری اهمیت بسزایی دارند. اشکفت رودافشان در نزدیکی روستای رودافشان در خاور شهر دماوند از دیدگاه زمین شناسی این اشکفت جوان در زیرپهنه ساختاری- رسوبی البرز جنوبی- میانی و در واحد سنگی کرتاسه پسین (K2) ساخته شده است. سنگ آهک انحلال پذیر و شکستگی های فراوان از مهمترین عوامل ساخت و گسترش اشکفت رودافشان بوده است. همبستگی میان نمودار گل سرخی شکستگی های بیرون اشکفت و نقشه آن، نشان از تاثیر بسزای آن در گسترش کارستزایی دارد. غارنهیشت هایی چکنده، چکیده، ستون و گل کلمی در اشکفت رودافشان شناسایی شد. درازای اشکفت ۱۵۰۲ متر و ژرفای آن ۹۰/۶ متر است.

واژگان کلیدی: زیرپهنه البرز جنوبی- میانی، کارست، کرتاسه پسین، فیروزکوه، غارنهیشت

Geomorphology of Rudafshan Cave, East Damavand

Parviz Armani

Associate Professor, Department of Geology, Imam Khomeini International University, Qazvin armani@sci.ikiu.ac.ir

Abstract: Caves are one of the most important geological phenomena that are very important in terms of archaeology, zoology, ecology and geotourism. Rudafshan cave is near Rudafshan village in the east of Damavand city. From the geological point of view, this cave was formed in the structural-sedimentary zone of South-Middle Alborz subzone and in the Late Cretaceous rock unit (K2). Soluble limestone and dense fractures have been one of the most important factors in the formation and expansion of Rudafshan Cave. Correlation between the rose diagram of fractures outside the cave and its map shows its great

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological
Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

impact on the expansion of karst formation. Speleothems of stalactite, stalagmite, column and cauliflower were identified in Rudafshan cave. The length of cave is 1502 meters and its depth is 90.6 meters.

Key words: South-Middle Alborz subzone, Karst, Late Cretaceous, Firouzkuh, Speleothems

۱- پیشگفتار

پس از زاگرس، در البرز، به دلیل فراوانی سازندهای کربناته و شرایط اقلیمی و شکستگی‌ها، بیشترین کارستزایی (Karstification) و اشکفت‌ها را داراست (آرمانی و همکاران، ۱۳۹۹). در این راستا، اشکفت‌های فراوانی در پهنه البرز مورد شناسایی و بررسی پژوهشگران قرار گرفته است (غضنفری و همکاران، ۱۳۹۶; Karimi Vardanjani et al, 2017). اشکفت‌ها از دیرباز مورد توجه انسان و دیگر جانوران بوده است. انسان‌های نخستین و برخی از جانوران مانند پرندگان، پستانداران، آبزیان و خزندگان در اشکفت‌ها زیست کرده و می‌کنند. بر پایه دسته بندی هانسون (Hanson, 2007) اشکفت‌ها، از دید ساخت زمین‌شناسی، به هفت نوع اصلی دسته‌بندی می‌شوند که غار رودافشان در دسته غارهای انحلالی یا انحلال آهکی قرار می‌گیرد. غار رودافشان درون سنگ‌آهک ستبرالایه تا توده‌ای کرتاسه پسین در پهنه البرز جنوبی- میانی ساخته شده است. هدف از این پژوهش شناساندن غار رودافشان به زمین‌شناسان، غارنوردان و زمین‌گردشگران است. شناسایی غارها کمک شایانی به دستیابی به پیشینه رخدادهای زمین‌شناختی و اقلیمی می‌کند.

۲- روش پژوهش

بازدیدهای میدانی برای بررسی کارستزایی و شناسایی زمین‌دیس‌های کارستی (Karstic Landforms) سنگ‌آهک کرتاسه پسین (K₂) و ویژگی‌های غارنهشت‌های (Speleothems) رودافشان انجام گرفت. دسترسی به غار و بررسی غارنهشت‌های آن آسان است. با بهره‌گیری از تصویر ماهواره‌ای، شکستگی‌ها و خطواره‌ها شناسایی شدند و بر پایه آن‌ها نمودار گل سرخی راستای شکستگی‌ها و خطواره‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار Rose.Net آماده شد.

۳- گفتگو و یافته‌ها

اشکفت رودافشان، با مختصات جغرافیایی پهنای ۳۵،۳۸،۲۰ شمالی و درازای ۵۲،۳۰،۲۷ خاوری، در ۱۲۰ کیلومتری از شهر تهران، خاور شهرستان دماوند و در نزدیکی روستای رودافشان قرار گرفته است (شکل ۱). برای دسترسی به اشکفت رودافشان، پس از گذر از روستاهای سیدآباد و کلاک به روستای رودافشان (رود خروشان) می‌رسیم. فاصله اشکفت با روستای رودافشان نزدیک نیم ساعت پیاده‌روی است. دهانه اشکفت ۴۰ متر بلندی و ۹۵ متر پهنا دارد (سلاحی، ۱۳۸۷). تالار اشکفت رودافشان در اندازه ۵۰×۱۸۰ است. اشکفت در دامنه کوهی قرار دارد که رودخانه دلی‌چای از پای آن گذر می‌کند. این رود به رودخانه حبله‌رود می‌پیوندد. ورودی دهانه اشکفت در فرازای ۱۹۳۵ متری از تراز آزاد آب دریا قرار دارد. این اشکفت، بر دامنه کوهی به بلندی ۷۵۰ متر از تراز آب

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران

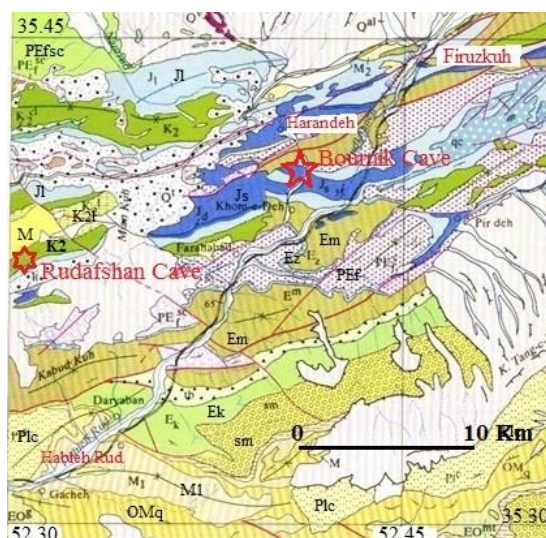


8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

رودخانه دلی چای قرار دارد. تراز این کوه از سطح آزاد دریا ۲۵۵۰ متر است. اشکفت رودافشان در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۳۰ و به شماره ۱۲۲۱۳ در فهرست آثار ملی ایران ثبت شد.

گستره پژوهش در زیرپهنه جنوبی- البرز میانی و در سنگ آهک کرتاسه K_2 قرار گرفته است. واحدهای سنگی گستره اشکفت عبارتند از: PL^c : شن سنگ (کنگلومرا) و ماسه سنگ (پلیوسن) / M : سازند سرخ بالایی؛ شن سنگ (کنگلومرا)، گل سنگ آهکی گچدار و ماسه سنگ (میوسن) / M_1 : سازند سرخ بالایی؛ گل سنگ آهکی و گچ (میوسن) / OM^q : سازند قم؛ سنگ آهک رسی (الیگوسن- میوسن) / EO^g : گچ و گل سنگ آهکی (ائوسن- الیگوسن) / EO^{ms} : گل سنگ آهکی (ائوسن- الیگوسن) / sm : ماسه سنگ و گل سنگ آهکی (ائوسن) / Em : گل سنگ آهکی (ائوسن) / E_k : سازند کرج؛ توف، شیل و داسیت (ائوسن) / E_z : سازند زیارت؛ سنگ آهک (ائوسن) / PE_f^{sc}/PE_f^c : سازند فاجان؛ شن سنگ (کنگلومرا) (پالئوسن) / K_2^1 : سنگ آهک (کرتاسه پسین) / K_2 : سنگ آهک با لایه بندی خوب (کرتاسه پسین) (سنگ میزبان غار رودافشان) / K_2^{cl} : شن سنگ (کنگلومرا)، سنگ آهک و ماسه سنگ (کرتاسه پسین) / I^1 : سازند لار؛ سنگ آهک توده ای همراه با دولومیت (ژوراسیک پسین) / I_d : سازند دلی چای؛ سنگ آهک نازک لایه و سنگ آهک رسی (ژوراسیک پسین) / JS : سازند شمشک؛ ماسه سنگ و شیل (ژوراسیک پیشین- میانی). بیشتر گسل های گستره کار دارای روند شمال خاوری- جنوب باختری هستند (شکل ۱). نزدیکترین گسلی که در نقشه زمین شناسی سمنان نشان داده شده است در شمال غار قرار دارد که راستگرد بوده و واحدهای سنگی کرتاسه و میوسن را جابه جا کرده است. این گسل روند شمال باختری- جنوب خاوری دارد و همسو با شکستگی ها و خطواره های گستره غار رودافشان (سنگ آهک K_2) است (شکل ۲).



شکل ۱: نقشه زمین شناسی گستره پژوهش (برگرفته از Aghanabati and Hamed, 1994) (راهنما در متن)

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب‌شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological
Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

اشکفت رودافشان در دسته اشکفت‌های انحلالی یا انحلال آهکی قرار می‌گیرد (Hanson, 2007). این اشکفت از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۵ توسط چند تن از خانه کوهنوردان تهران و غارنوردان اتریشی (Geyer & Geyer, 2003; Geyer, E., 2006) نقشه‌برداری و بررسی شد. پیش از آن سلاحی (۱۳۸۷) در یک طرح ساده دستی اطلاعاتی در مورد مسیر تقریبی غار آماده نمود. میانگین بارش سالانه فیروزکوه ۲۶۹ (۱۳۵۶-۱۳۸۱) میلی‌متر و میانگین دمای سالانه ۰/۸ سانتی‌گراد است (پایگاه سازمان هواشناسی استان تهران). برپایه داده‌های ایستگاه هواشناسی فیروزکوه در یک بازه سی ساله (۱۹۷۰-۲۰۰۰)، میانگین روزهای یخبندان ۱۶۵ روز در سال و دارای اقلیم فراسرد و بر پایه پهنه‌بندی دمارتن نیمه‌خشک و سرد است (پایگاه شهرداری فیروزکوه: <https://firuzkuh.ir/>). ورودی اشکفت یک فروچاله است که روی یک خط گسل قرار گرفته است. راستای کلی غار شمالی- جنوبی است که در توسط شکستگی‌های شمال باختری- جنوب خاوری بریده و گسترش یافته است (شکل ۳). بر این پایه، شکستگی‌ها نقش موثری در پیدایش و سوگیری گسترش غار رودافشان داشته است. همسو بودن شکستگی‌ها با دالان‌های درون غار نشان از تاثیر آن بر روند غارزایی و کارستزایی داشته است. تالار ورودی رودافشان ۶۲ متر پهنا و نزدیک ۱۲ متر بلندی دارد که از بزرگترین اتاق غارهای ایران است (Geyer, 2006). غار رودافشان هشتمین غار دراز ثبت شده در ایران است (Raeisi and Laumanns, 2003). این غار زیستگاه خفاش و در بخش ورودی آن کیوتر است. انحلال سطحی در روی سنگ‌آهک باعث پیدایش زمین‌دیس‌ها می‌شود که در واحد سنگی کرتاسه پسین پیرامون اشکفت رودافشان دیده می‌شوند. در این راستا، چاله باران (Rain pit) از پدیده‌های فراوان در روی سنگ‌های کربناته است (شکل ۴). شیار یا کارن‌ها در اندازه‌های گوناگون در گستره کار فراوان است که به صورت ریزکارن (Microkarren) و کارن دیده می‌شود. چاله‌های انحلالی و غارک (Vug) که بزرگتر و ژرف‌تر از چاله باران هستند هم در این واحد سنگی پدید آمده است (شکل ۴). فرایند ساخت غارنهشت‌ها وارونه فرایند پیدایش زمین‌دیس‌های کارستی است. غارنهشت‌ها در اثر ته‌نشینی مواد انحلالی از بالا در درون غار ساخته می‌شود. غارنهشت‌های غار رودافشان دارای گوناگونی و فراوانی برخی از غارهای شناخته شده مانند چال نخجیر و علی سرد (صدر) نیست. چکنده (Stalactite)، چکیده‌هایی (Stalagmite) تا ۳ متر بلندی، ستون (Column)، چکیده گل کلمی (Cauliflower) در این غار پدید آمده است (شکل ۵).

۴- دستاوردها

افزون بر تالارها و دالان‌های بزرگ که برای بازدید همگانی مناسب است، غار رودافشان دارای چندین دالان و چاه است که تنها غارنوردان می‌توانند در آن آمدوشد نمایند. به دلیل نزدیکی به تهران، غار رودافشان یکی از پایگاه‌های دوستداران زمین‌گردشگری و طبیعت‌گردی است. از دیدگاه زمین‌شناسی این غار در پهنه ساختاری- رسوبی البرز میانی و در سنگ‌آهک سستبرلایه تا توده‌ای کرتاسه پسین (K₂) ساخته شده است. در برخی نوشته‌ها، سازند میزبان غار رودافشان را سازند تیزکوه (کرتاسه پیشین) دانسته‌اند که نادرست است. جایگاه غار با نقشه یکصد هزارم فیروزکوه (منتشر نشده) نیز بررسی شد. شکستگی‌ها نقش بسزایی در ساخت و گسترش این غار داشته است. غارنهشت‌های چکنده، ستون و گل کلمی در غار رودافشان شناسایی شد. این غار جوان است.

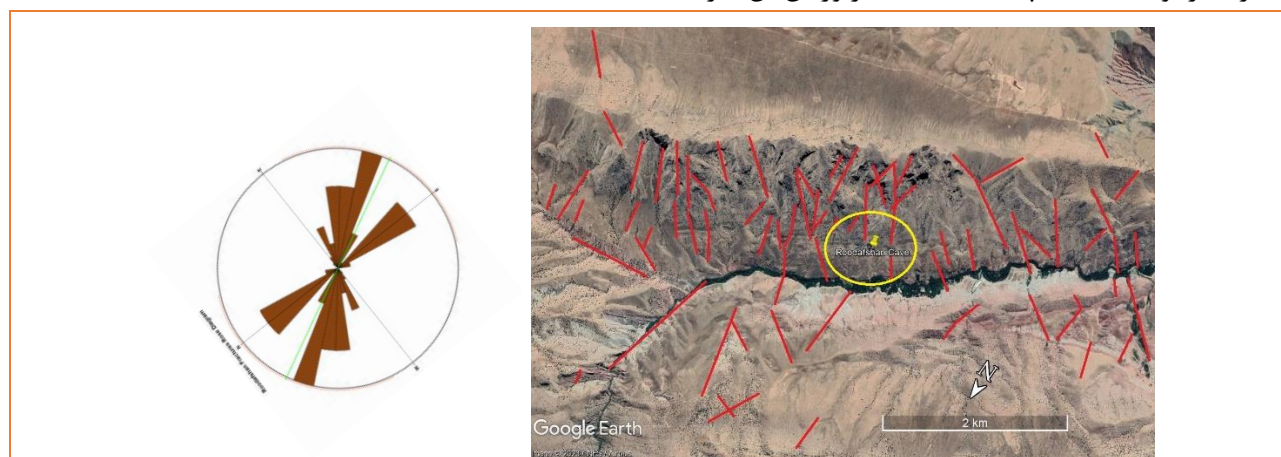
هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



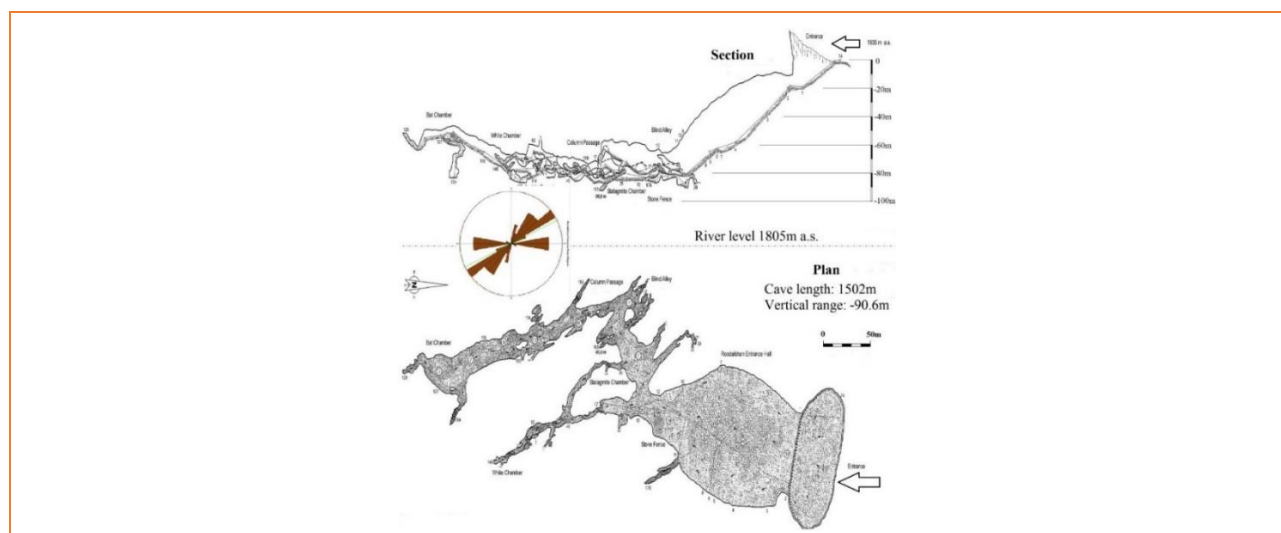
8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

پیشنهاد می شود با پشتیبانی سازمان محیط زیست و میراث فرهنگی استان تهران، برای پاسداری از غارنہشت های آن اقدام لازم انجام شود. بررسی ها نشان می دهد بایستی غارهای بیشتری مانند غار بورنیک (با فاصله هوایی کمتر از ۲۰ کیلومتر از این غار) در گستره کار بوده باشد که پسندیده است غارنوردان آن ها را بیابند.



شکل ۲: روند خطواره های گستره غار رودافشان و نمودار گل سرخی آن (شمال تصویر و نمودار یکسان شد)



شکل ۳: نقشه غار رودافشان (دید از بالا و از کنار) (برگرفته از Geyer, 2006 با کمی تغییر و اصلاح) و همبستگی میان سوی دالان ها و نمودار گل سرخی خطواره ها

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان



شکل ۴: از راست: چاله‌های باران، شیار یا کارن، و چاله‌های انحلالی یا غارک و اشکفت



شکل ۵: از راست: دهانه ورودی اشکفت رودافشان، چکیده‌های شکسته شده توسط مردم!

کتابنامه

- آرمانی پرویز، بهمن‌دار سلمان، طارمی محمد، و حاجیلو، علی، (۱۳۹۹). شناسایی غار زنگرون، شمال کرج، استان البرز، اولین کنفرانس ملی داده‌کاوی در علوم زمین، دانشگاه صنعتی اراک، ۲۹ آبان، اراک، ایران.
- سلاحی مصطفی، (۱۳۸۷). غارهای ایران. نشر نی، ۲۲۴ ص
- غضنفری پرویز، بختیاری مهدی، تاج‌آبادی مهدی، (۱۳۹۶). زمین‌پس‌ها و چشمه‌های کارستی دره الموت، شمال قزوین. کوآترنری ایران. دوره ۲، شماره ۸، ۳۶۶-۳۵۳.
- Aghanabati, A., & Hamed, A.R., (1994). Geological map of Semnan, 1:250000. Geological Survey of Iran.
- Geyer, E., (2006). Forschungsprojekt Ghar-e-Roodafshan, Provinz Teheran, Iran (Exploration project Ghar-e-Roodafshan, Province Teheran, Iran). Verband Österreichischer Höhlenforscher und Verbands der Deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V. (VoH) [Austrian Speleological Association], Die Höhle, 057: 110-114.
- Geyer, T., & Geyer, E., (2003). Forschungen im Iran, Ghar-e-Roodafshan. – Mitt. d. Vereins für Höhlenkunde in Obersteier, 22: 42-43.
- Hanson, J.k., (2007). Caves, Chelsea House Publishing.
- Karimi Vardanjani, H., Bahadorinia, S., & Ford, D.C., (2017). An Introduction to Hypogene Karst Regions and Caves of Iran. In: Hypogene Karst Regions and Caves of the World (Klimchouk A, Palmer AN, Waele JD, Auler AS, Audra P), Springer.
- Raeisi, E., & Laumanns, M., (2003). Cave Directory of Iran: Berlin, Berliner Höhlenkundliche Berichte, 101 p.