

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

ویژگی های زمینریخت شناسی اشکفت هیو، شمال باختری هشتگرد، استان البرز

پرویز آرمانی

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

چکیده: اشکفت یا غار از زمیندیس های مهم زمینریخت شناسی کارست است. اشکفت هیو در ۸ کیلومتری شمال باختری شهر هشتگرد در استان البرز قرار گرفته است. این غار برای بازدید همگانی آزاد است، اما وارد شدن به آن آسان نیست. اشکفت هیو در زیرپهنه ساختاری- رسوبی البرز میانی- جنوبی قرار گرفته و در سازند روته ساخته شده است. سازند روته در این زیرپهنه یکی از سازندهای کربناته با توان کارستزایی بالا است. سنگ آهک و دولومایت انحلال پذیر، شکستگی های فراوان و آب و هوای دیرینه با بارش فراوان از مهمترین عوامل ساخت و گسترش آن بوده است. شکستگی ها نقش بسزایی در ساخت این غار داشته است، به گونه ای که دالان های غار در راستای شکستگی های سازند روته گسترش یافته است. غارنشت های گل کلمی، چکنده و چکیده در اشکفت هیو شناسایی شد.

واژگان کلیدی: زیرپهنه البرز میانی، سازند روته، غارنشت، کارستزایی

Geological features of Hiv Cave, northwest of Hashtgerd, Alborz province

Parviz Armani

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

Abstract: Cave is one of the important landforms of karst geomorphology. Hiv Cave is located 8 km northwest of Hashtgerd city in Alborz province. The cave is open to the public, but it is not easy to enter. Hiv Cave is located in the structural-sedimentary sub-zone of Middle-South Alborz and is formed in the Rute Formation. Rute Formation in this subzone is one of the carbonate formations with high karstification potential. Dissolvable limestone and dolomite, dense fractures and paleoclimate with abundant rainfall have been the most important factors for its formation and expansion. Fractures have played a significant role in the formation of this cave, in such a way that the corridors of the cave have formed in line with the fractures of the Rute Formation. Cauliflower, stalactite, and stalagmite speleothems were identified in Hiv cave.

Key words: Central Alborz subzone, Rute Formation, speleothem, karstification

۱- پیشگفتار

اشکفت‌ها از هزاران تا ده‌ها هزار سال پیش توسط انسان و دیگر جانوران مورد بهره‌برداری قرار گرفته و می‌گیرد. از دید زمین‌شناسی هفت نوع اشکفت داریم که اشکفت هیو در دسته اشکفت‌های انحلالی یا انحلال آهکی قرار می‌گیرد (Hanson, 2007). ساخت یک غار آهکی بزرگ به زمان چند صد هزار تا میلیون‌ها سال نیاز دارد زیرا فرایند انحلال آهسته و زمان‌بر است. فرایند ساخت غار ماموت آمریکا نزدیک ۳۰ میلیون سال به درازا کشید (Hanson, 2007). سنگ‌آهک‌ها دارای ترکیب شیمیایی یکسانی نیستند و در برابر انحلال رفتار متفاوتی را از خود نشان می‌دهند. انحلال‌پذیری برخی سنگ‌های آهکی در برابر CO_2 بسیار بالا است و باعث ساخت اشکفت‌های بسیار بزرگی شده است. اشکفت هیو درون سنگ‌آهک و دولومایت سستبرلایه تا توده‌ای پرمین پسین زیرپهنه البرز میانی- جنوبی ساخته شده است. هدف از این پژوهش شناساندن اشکفت هیو به پژوهشگران و بهره‌برداران است. پهنه البرز دارای اشکفت‌های بسیاری است (آرمانی و همکاران، ۱۳۹۹). کارستزایی در زیرپهنه البرز میانی- جنوبی مورد بررسی برخی از پژوهشگران قرار گرفته است (غضنفری و همکاران، ۱۳۹۴؛ آرمانی و همکاران ۱۴۰۰؛ Ghazanfari and Hoseinmardi, 2018). سن مطلق ساخت غارنهشت‌های باختر آسیا به آخرین دوره های میان یخچالی و یخچالی پسین (Last Interglacial) (۷۳,۰۰۰ تا ۱۲۷,۰۰۰ سال پیش از امروز) و هولوسن پیشین (۶۵۰۰ تا ۷۵۰۰ سال پیش از امروز) می‌رسد (Mehterian et al, 2017).

۲- روش پژوهش

گسترش سنگ‌های کربناته سازند روته در منطقه شمال باختری هشتگرد با به کارگیری نقشه زمین‌شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ شکران (Annells et al., 1977) بررسی شد. بازدید از اشکفت هیو و برداشت های زمین‌شناسی و زمینریخت شناسی از درون آن و سازند روته در بیرون انجام پذیرفت. شکستگی‌ها و خطواره‌های گستره اشکفت با بهره‌گیری از تصویر ماهواره‌ای گوگل ارث شناسایی و نمودار گل سرخی راستای شکستگی‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار Rose.Net آماده شد.

۳- گفتگو و یافته‌ها

اشکفت هیو در فاصله ۶ کیلومتری شمال باختری شهرک هیو در استان البرز با مختصات جغرافیایی N36-03-58.4; E50-37-40.5 قرارداد (شکل ۱). سازند روته در بُرش الگو ۲۳۰ متر سسترا دارد. این سازند در پهنه رسوبی- ساختاری البرز بسیار گسترده است از البرز خاوری (شاهرود و گرگان)، البرز میانی (فیروزکوه تا شمال تهران و قزوین) و آذربایجان (ماکو تا ارومیه و مهاباد). در همه جا سازند روته دربرگیرنده سنگ‌آهک و دولومایت سستبرلایه تا توده‌ای و چهره‌ساز است. سطوح پایانی سنگ‌آهک‌های روته همواره نشانگر یک سطح فرسایشی- کارستی است که گاهی با گدازه‌های آتشفشانی (دره چالوس) و یا عدسی‌های بوکسیت-

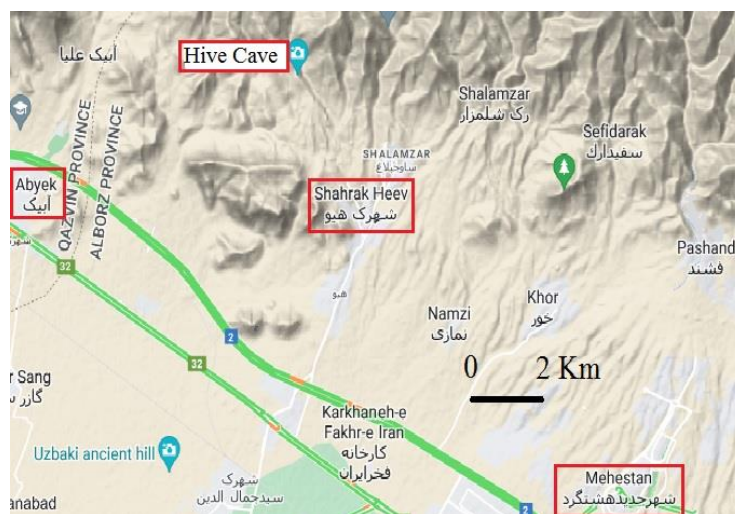
هشتمین همایش ملی انجمن رسوب‌شناسی ایران



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

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
 دانشگاه هرمزگان

لاتریت (بوکان، آوج، کبودرآهنگ، بی‌بی‌شهربانو) پُر شده باشد (آقاباتی، ۱۳۸۳). در گستره نقشه زمین‌شناسی شکران، ستبرای این سازند تا ۵۰۰ متر هم گزارش شده است (Annells et al., 1977). در گستره اِشکفت هیو سازندهای میلا (سنگ‌آهک، دولومایت، ماسه‌سنگ و شیل)، واحدهای سنگی آتشفشانی و آواری دونین، دورود (ماسه‌سنگ و گِل‌سنگ)، روته و نسن (سنگ‌آهک، دولومایت و گِل‌سنگ)، الیکا (دولومایت)، شمشک (گِل‌سنگ و ماسه‌سنگ)، دلی‌چای و لار (سنگ‌آهک)، تیزکوه (سنگ‌آهک) و کرج (توف یا گِل‌سنگ توفی) رخنمون دارد (شکل ۲). شکستگی‌ها نقش بسزایی در ساخت این اِشکفت هیو داشته است. گسل بزرگ آبیگ- فیروزکوه (مُشا- فشم) از ۵ کیلومتری اِشکفت هیو گذر می‌کند. این گسل راندگی با پهنای نزدیک ۱۰ کیلومتر و درازای نزدیک ۴۰۰ کیلومتر از گونه فشارشی بوده و بسیار اثرگذار بر ریخت‌زمین‌ساخت پهنه البرز. روند کلی این گسل مهم خاوری- باختری است و صفحه گسل آن به سوی شمال است (آقاباتی، ۱۳۸۳).



شکل ۱: جایگاه و راه دسترسی به اِشکفت هیو در شمال خاوری هشتگرد و روستای هیو (برگرفته از Google Maps)

روند اصلی اِشکفت هیو شمالی- جنوبی است که با روند شکستگی‌های منطقه هم‌خوانی دارد (شکل ۳). برپایه نمودار گل سرخی، بیشترین راستای شکستگی‌ها شمال خاوری- جنوب باختری و پس از آن شمال باختری- جنوب خاوری بیشترین فراوانی را دارد. افزون بر ویژگی-های سنگ‌شناسی و شکستگی‌ها، آب و هوا و اقلیم هم تاثیر بسزایی در پیدایش زمین‌دیس‌های کارستی دارد. بر پایه نقشه همباران استان البرز، در گستره اِشکفت هیو میانگین بارش سالانه بیش از ۴۰۰ میلی‌متر در سال است (اداره کل هواشناسی استان البرز). در جایی که بارش سالانه کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر است کارستزایی انجام نمی‌پذیرد (Chorley et al., 1984). میانگین دمای سالانه گستره اِشکفت هیو ۱۰/۱ تا ۱۲/۵ درجه سانتی‌گراد است. دمای پایین باعث سردی آب‌های فرورو و انحلال بیشتر سنگ‌های کربناته می‌شود. بر پایه نقشه پهنه‌های اقلیمی استان البرز، گستره اِشکفت هیو در پهنه اقلیمی

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب‌شناسی ایران

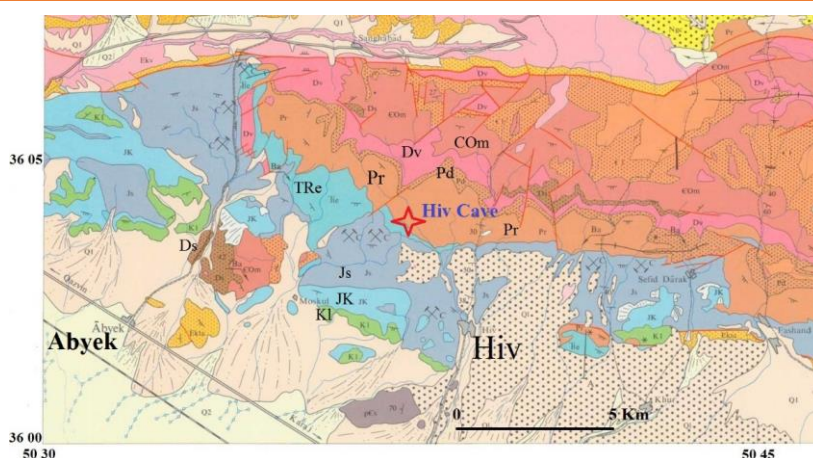


8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

مدیرانه‌ای تا نیمه نمناک قرار می‌گیرد (اداره کل هواشناسی استان البرز). پژوهش بر روی غارنهشت‌های غار علی‌سرد (صدر) نشان داد میانگین بارندگی سالانه در زمان پیدایش آن (دست کم ۶۰۰ میلیمتر) دو برابر بارندگی کنونی بوده است (Kaufmann, 2002)، چنین شرایطی برای اِشکف هیو هم روی داده است. به دیگر سخن، بیشترین گسترش کارستزایی در زمانی رخ داده که بارندگی بیش از زمان کنونی بوده است.

بر پایه دسته‌بندی هانسون (Hanson, 2007)، اِشکف هیو در دسته اِشکف‌های انحلالی یا انحلال آهکی قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، در دسته اِشکف‌های انحلالی سنگ آهکی و دولومیتی و حل شده توسط آب زیرزمینی در حوضه زهکشی امروزمین قرار می‌گیرد (White et al., 2019). بلندی دهانه اِشکف از تراز آب دریا ۱۸۴۰ متر است (جدول ۱). ورودی اِشکف چاهی به ژرفای ۲/۵ متر و شعاع ۶۰ تا ۷۰ سانتی‌متر بوده که ورود به آن را دشوار کرده است. پس از فرود آمدن از دهانه وارد دالان اِشکف می‌شویم. پیکره اصلی آن دارای تالار بزرگی است که بلندی آن تا ۲۳ متر می‌رسد. این غار دارای یک راهروی اصلی و دو تالار است. در بیرون اِشکف هیو، در سازند روته زمیندیس‌های کارستی (Karstic Landforms) مانند چاله باران، چاله انحلالی، کارن، غارک و اشکف در سازند روته دیده می‌شود (شکل ۴). دهانه اشکف کمی دستکاری و گشاد شده است. در محل برخورد شکستگی‌ها، اِشکف گسترش بیشتری یافته است. در اثر ریزش سقف، چندین تالار ساخته شده است. غارنهشت‌های چکنده (Stalactite)، چکیده (Stalagmite) و گل کلمی (Cauliflower) در گذرگاه‌ها و تالارها ساخته شده است (شکل ۵). راهنمای نقشه زمین‌شناسی: COM: سازند میلا (کامبرین - اردوئین)، DS: ماسه‌سنگ و شیل دونین، DV: گدازه بازی، PD: سازند دورود (پرمین)، PR: سازند روته (پرمین)، TRE: سازند الیکا (تریاس)، JS: سازند شمشک (ژوراسیک)، JK: سازندهای دلی‌چای و لار (ژوراسیک)، KI: سازند تیزکوه (کرتاسه)، EK: سازند کرج (ائوسن).



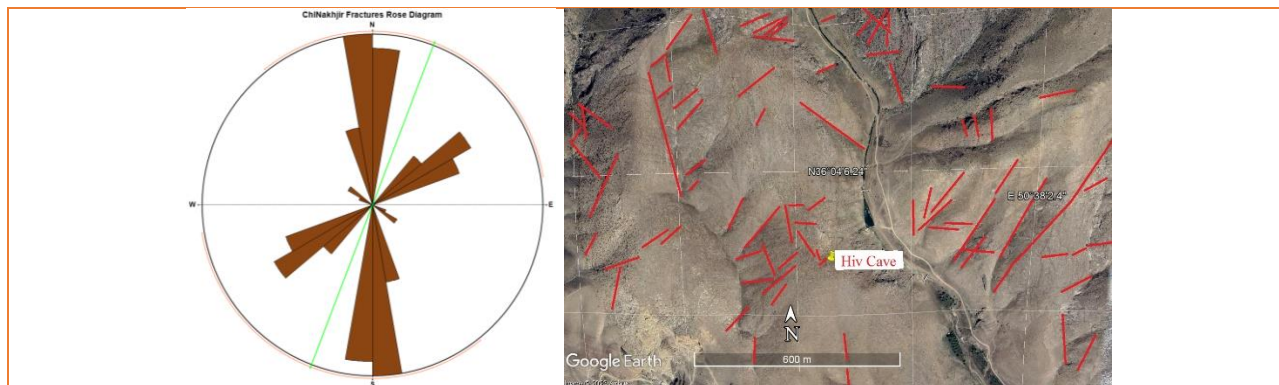
شکل ۲: نقشه زمین‌شناسی گستره اِشکف هیو (برگرفته از Annells et al., 1977)

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 ۳: از راست: شکستگی های پیرامون اِشکفَت هیو (مقیاس خطی ۶۰۰ متر)؛ نمودار گل سرخی شکستگی ها



شکل ۴: از راست: چاله انحلالی؛ دهانه؛ غارنِهشت چکیده؛ غارنِهشت گل کلمی در گذرگاهی در راستای شکستگی

جدول ۱: ویژگی های اِشکفَت هیو	
جایگاه و راه دسترسی	راه کرج- قزوین، شمال باختری هشتگرد
سازند زمین شناسی	روته (پرمین)
زمان پیدایش و ساخت	کواترنری (جوان)
مختصات جغرافیایی	N36-03-58.4; E50-37-40.5
بلندی دهانه از تراز آب دریا	۱۸۴۰ متر
درازا	دالان نخست نزدیک ۵۰ متر و دومی کمی بیشتر
غارنِهشت ها	چکنده، چکیده و گل کلمی
ویژگی های بارز	گسلی و جوان

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

۴- دستاوردها

از دیدگاه زمین‌شناسی این اِشکف جوان در زیرپهنه ساختاری البرز میانی- جنوبی و در سازند روته (پرمین) ساخته شده است. شکستگی‌ها نقش بسزایی در ساخت و گسترش این اِشکف داشته است. غارنهدشت‌های گل کلمی، چکنده و چکیده در اِشکف هیو شناسایی شد. درازای دالان نخست نزدیک ۵۰ متر و دومی کمی بیشتر و بلندی تالار آن تا ۲۳ متر است. زمان پیدایش این اِشکف به چند ده هزار تا چند صد هزار سال می‌رسد. بنابراین، جوان و در دوران کواترنری ساخته شده است. گسترش کم این اشکف ناشی از توان کارستزایی محدود سازند روته و جوان بودن آن است.

سپاسگزاری

از جناب علی حاجیلو و بانو زهرا معدن‌دار برای در اختیار قراردادن برخی از عکس‌های اشکف هیو سپاسگزارم.

کتابنامه

اداره کل هواشناسی استان قزوین (<http://alborzmet.ir/>)

آرمانی پ، خزایی س، سوتلانا م، طاهری م، ۱۴۰۰ ویژگی‌های غار کارستی دربند، شمال سمنان. سیزدهمین همایش ملی زمین‌شناسی دانشگاه پیام نور، ۲۳ و ۲۴ تیر ماه، ۱۴۰۰، کرج، ایران، ص ۲۳۹-۲۳۴.

آرمانی، پ، بهمن‌دار س، طارمی، م، و حاجیلو، ع، (۱۳۹۹)، "شناسایی غار زنگرون، شمال کرج، استان البرز"، اولین کنفرانس ملی داده‌کاوی در علوم زمین، دانشگاه صنعتی اراک، ۲۹ آبان، اراک، ایران.

غضنفری، پ، بختیاری، م، جلالی، ن، ۱۳۹۴ کارستزایی سنگ‌های کربناته با بهره‌گیری از RS و GIS در منطقه الموت، شمال قزوین. کواترنری ایران، شماره ۴، ص ۳۳۹-۳۵۲.

Annells, R. N., Arthurton, R. S., Bazley, R. A., Davies, R. G., Hamed, M. A. R., and Rahimzadeh, F. (1977) Geological map of Iran, Shakran sheet 6162, scale 1:100,000. Tehran, Iran: Geological Survey of Iran, 1 sheet

Hanson J.k., (2007) Caves, Chelsea House Publishing.

Ghazanfari P., and Hoseinmardi, S., (2018) Karstification of Elik Formation in Hamelon Valley, North Tehran. 36th National and 3rd International Geosciences Congress, 25-27 February, Geological Society of Iran, Tehran, Iran.

Chorley, R.J., Schumm, S.A., Sugden, D.E., 1984. Geomorphology. Vol. 2 Geology. Translated by: Motamed, A., 1998, Samt Pub.

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.

Kaufmann, G., 2002. Ghar Alisadr, Hamadan, Iran: First results on dating calcite shelfstones. Cave and Karst. Science 29(3):129-133

Mehterian, S., Pourmand, A., Sharifi, A., Lahijani, H.K.A., Naderi, M., Swart, P.K., 2017. Speleothem records of glacial/interglacial climate from Iran forewarn of future Water Availability in the interior of the Middle East. Quaternary Science Reviews 164: 187-198.

White, W.B., Culver, D.C., Pipan, T., 2019. Encyclopedia of Caves. Academic Press. 1225p.