

## شکوفایی کلسیسferها، شاهدی بر تغییرات محیطی آلبین در زون آیده، حوضه

### رسوبی زاگرس

هانیه قاینی<sup>۱</sup>، محمد حسین محمودی قرانی<sup>۲\*</sup>، سید رضا موسوی حرمی<sup>۳</sup>، محمد وحیدی نیا<sup>۲</sup>

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش رسوب شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

۲-استاد، گروه زمین شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

\*mhmgharaie@um.ac.ir

#### چکیده

آشکوب آلبین با افزایش ناگهانی دمای زمین کره و بالا آمدن سطح آب دریاها همراه بوده است. ایجاد چنین تنش هایی در اقیانوس ها، موجب تغییرات قابل توجهی در الگوی جریان آب دریا و شار مواد غذایی در ستون آب می شد. این شرایط، منجر به ایجاد یکسری آنومالی در رخساره ها و شکوفایی یا انفراض برخی از فونای زیستی شد. از پیامد های این تغییرات در برش پرچستان می توان به نبود فرامینیفر های بتیک و فراوانی فرامینیفر های پلاتکتون و کلسیسfer اشاره کرد. از آنجا که شرایط ایجاد شده برای فونای فرست طلبی نظری کلسیسfer کاملاً ایده آل بود آشکوب آلبین به دوره ای برای شکوفایی این فونا تبدیل شد. برش پرچستان دارای فراوانی چشمگیری از گونه *P.Sphaerica* است که دارای گسترده ترین دامنه سنی در مقایسه با دیگر گونه هاست.

**کلیدواژه ها:** آلبین ، افزایش دما، سازند کژدمی، پرچستان، کلسیسfer

### Calcispheres flourishing, evidence of albian environmental changes in Izeh zone, Zagros sedimentary basin

Haniyeh Ghayeni<sup>1</sup>, M.H. Mahmudy Gharaie<sup>\*2</sup>, Reza Mousavi Harami<sup>2</sup>, Mohammad Vahidinia<sup>2</sup>

1- Ms.C student in Sedimentology, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University, Mashhad, Iran.

2-Professor, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

\*mhmgharaie@um.ac.ir

#### Abstract

The Albian stage has been accompanied by a sudden rise in global temperature and rising sea levels. Creating such tensions in the oceans would cause significant changes in the seawater currents pattern and food flux in the water column. These conditions led to a series of anomalies in the facies and the blossoming or extinction of some marine fauna. Consequences of these changes in the Perchestan section include the absence of benthic foraminifera and the abundance of planktonic foraminifera and Calcispheres. Because the conditions created for the opportunistic fauna such as Calcispheres were perfectly ideal, Albian stage became a period for this fauna to flourish. Perchestan section have a significant abundance of *P.Sphaerica* species, which has the widest age range compared to other species.

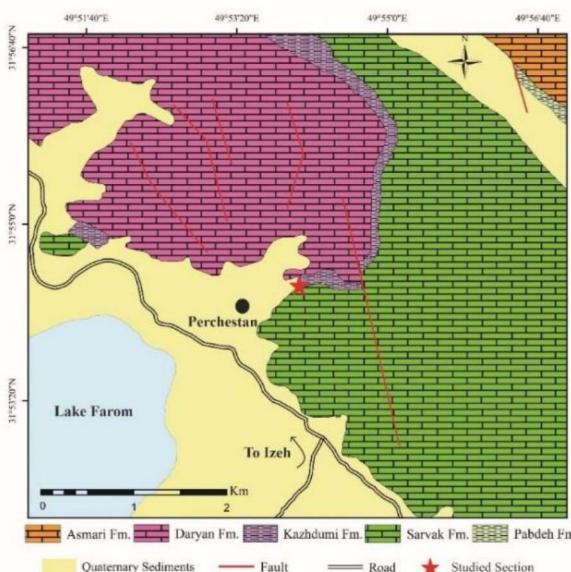
**Keywords:** Albian, Increase in temperature, Kazhdumi Formation, Perchestan, Calcisphere

#### مقدمه

کرتاسه میانی در سراسر دنیا منعکس کننده آب و هوای گرم، همراه با افزایش گازهای گلخانه ای است که به سبب آن وضعیت اقیانوس شناسی دیرینه، تجمعات زیستی و پالئوکولوژی را در اکثر حوضه های رسوبی دستخوش تغییرات اساسی قرار داده است (Leckie et al., 2002; Bond and Grasby, 2017). حوضه رسوبی زاگرس در غرب تا جنوب غرب ایران، ضخامت قابل توجهی از رسوبات دریایی مزوژئیک و سنوزئیک را در بر دارد. رسوبات آشکوب آلبین در حوضه رسوبی زاگرس عمدها توسط سازند

کژدمی شناخته می شود. این سازند اغلب به سن آپتین-آلین است که در بخش های مختلف حوضه زاگرس با رخساره های متنوعی گزارش شده است (van Buchem et al., 2010, Vincent et al., 2010). اهمیت این سازند به عنوان سنگ منشا سبب شده که مورد توجه محققین بسیاری قرار گیرد و مطالعات دیرینه شناسی و بایواستراتیگرافی فراوانی بر روی رسوبات آن انجام گیرد. این حوضه رسوبی در آپتین-آلین به سبب پویایی تکتونیکی و موقع تغییرات آب و هوایی و پالئواکولوژیک شاهد تغییرات قابل توجهی در رخساره های رسوبی خود بوده است که در نتیجه، این حوضه به سه زیر پهنه اصلی زون فارس، خوزستان و لرستان تفکیک شده و هر یک توسط سیستم های گسلی از یکدیگر جدا شده اند (Sepehr et al., 2002; Sepehr and Cosgrove, 2002).

در این پژوهش یک برش از سازند کژدمی در زون ایذه برای مطالعه انتخاب شده است که در شمال شهر ایذه، در مسیر جاده ایذه به اصفهان و در نزدیکی روستای پرچستان گورویل واقع شده است (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه زمین شناسی منطقه پرچستان

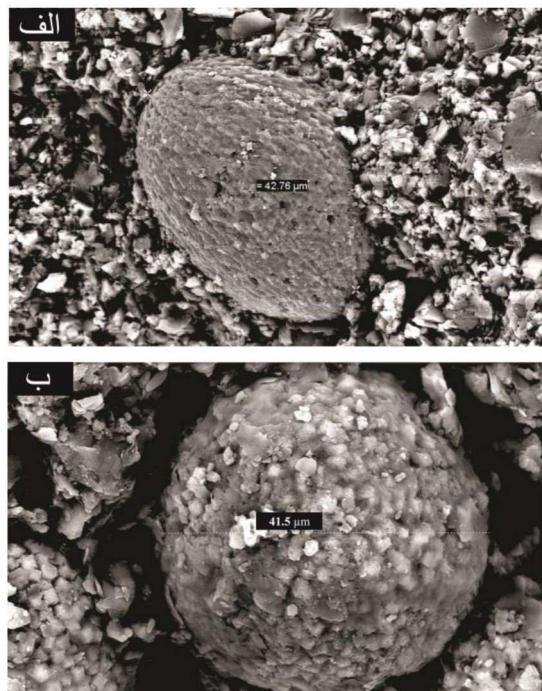
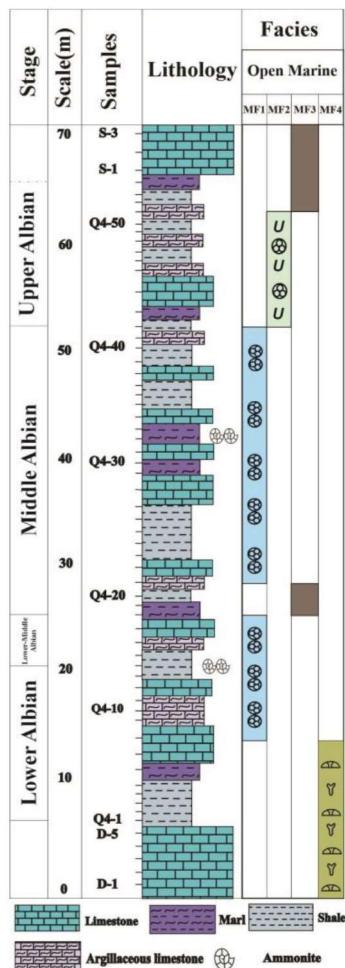
سازند کژدمی در این برش ۷۰ متر ضخامت داشته و عمدتاً شامل شیل، سنگ آهک، آهک مارنی، و مارن می باشد (شکل ۲). در بخش های پایینی برش، لایه های آهکی به همراه لایه هایی از شیل و مارن در بسیاری از افق ها بصورت متناظب قرار گرفته و تشکیل زوج لایه هایی را می دهد.

برش برچستان از نظر محتوای ماکروفسیلی فقیر بوده و تنها افق ماکروفسیلی یافت شده مربوط به آمونیت هایی است که در قسمت میانی این برش حضور داشته و نمایانگر سن آلین برای رسوبات سازند کژدمی می باشد (قایی و همکاران، ۱۳۹۹). در این مطالعه از تعداد ۶۸ نمونه که با فاصله تقریبی ۱ متر برداشت شده بود مقاطع نازک تهیه شده و مورد مطالعات میکروسکوپی و پتروگرافی قرار گرفتند. پس از مطالعات میکروسکوپی و شناسایی فونای فسیلی نمونه هایی که از نظر فراوانی فونای کلسیسfer غنی بودند انتخاب شده و برای آنالیز SEM آماده سازی شدند. در این مطالعه تلاش می شود با بررسی فونای فسیلی و میزان فراوانی آنها، به تحلیل برخی شرایط حاکم بر محیط رسوبگذاری در طی آلین پردازم (Leckie et al., 2002; Sepehr et al., 2002; Sepehr 2002).

and Cosgrove, 2004; van Buchem et al., 2010; Vincent et al., 2010; Maurer et al., 2013; Bond and Grasby, (2017;

## بحث

گرم شدن ناگهانی زمین در شروع آلبین، سبب بالا آمدن سطح آب دریاها و غرق شدن بسیاری از پلکناته در سراسر جهان گردید. این فعل و افعالات، به تغییر در رخساره‌ها و فونای زیستی رسوبات نهشته شده به سن آلبین منجر شد. بالا آمدن سطح آب و ایجاد تنش‌های ناگهانی در محیط، شار گرما و مواد غذایی از مناطق کم عمق به محیط دریا را به همراه داشت (Keller et al., 2001). بدیهی است چنین شرایطی باعث کاهش فراوانی موجودات ساکن در مناطق کم عمق و افزایش فراوانی موجودات ساکن در مناطق عمیق می‌شد. غلبه این شرایط محیطی، در آلبین به موجودات فرست طلبی نظری کلسیسfer این اجازه را می‌داد که با تغییر محیط زندگی به تکامل خود ادامه دهند.



شکل ۳: (الف) تصویر SEM از گونه *P.Sphaerica* با ظاهر بیضوی و طول 42.76μm. (ب) بلورهای کلسیت دهنده پوسته خارجی *P.Sphaerica*

شکل (۲) ستون چینه شناسی برش مورد مطالعه و پراکندگی ریز رخساره‌های تکیک شده

از پیامدهای این تغییرات در برش پرچستان می‌توان به نبود فرامینیفرهای بنتیک، فراوانی کلسیسферها و فرامینیفرهای پلاتکتون اشاره کرد. بررسی‌های پتروگرافی و میکروسکوپی مقاطع نازک مربوط به برش پرچستان، به شناسایی ۴ ریز رخساره کربناته انجامید که همگی در کمرند دریای باز نهشته شده‌اند (قاینی و همکاران، ۱۳۹۹). این رخساره‌ها شامل ریز رخساره و کستون تا پکستون حاوی فرامینیفر پلاتکتون (MF1)، ریز رخساره مادستون (MF2)، ریز رخساره پکستون حاوی کلسیسfer (MF3) و ریز رخساره پکستون حاوی اکینوئید و اسپیکول اسفنج (MF4) می‌باشد (شکل ۲). از میان فونای بررسی شده در این برش، کلسیسfer از فراوان ترین پوسته‌های فسیلی بوده است. شکوفایی کلسیسferها (Pithonellids) با آغاز کرتاسه میانی (آلین) که همراه با گرم شدن اقلیم و توسعه دریاهای ابی کانتینتال و حاشیه‌ای بوده، همزمان است (Dias-Brito, 2000). اکوسیستم‌های کربناته در این دوره اغلب در معرض هوازدگی‌های فیزیکی، شیمیایی و نوسانات سطح آب اقیانوس‌ها قرار داشته‌اند که متأثر از تکتونیک، اقلیم، تغییرات دما و شوری است (Dias-Brito, 1982, 2000; Brass et al., 1982).

این فرآیندها به افزایش فراوانی کلسیسferها در کرتاسه میانی کمک کرده، بطوریکه می‌توان به افزایش چشم گیر گونه *P. Sphaerica* اشاره کرد که میزان آن در قسمت‌های میانی و اغلب بالایی برش مورد مطالعه نیز زیاد بوده و نشان دهنده یک دوره رویشی-افزایشی از کلسیسferها در آلین است (Wendler et al., 2002). بررسی نمونه‌ها توسط میکروسکپ الکترونی (SEM) فراواترین کلسیسfer یافت شده در برش پرچستان را متعلق به گونه *P.Sphaerica* نشان داد. *P.Sphaerica* عموماً دارای ظاهری کروی تا بیضوی شکل با اندازه ۴۰ تا ۱۰۰ میکرومتر می‌باشد که معمولاً پوسته بیرونی آن تا حدود زیادی حفظ شده است (شکل ۳، الف). این پوسته شامل بلورهایی از کلسیت است که بصورت ردیفی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند (شکل ۳، ب). زندگی در محیط‌هایی با شرایط ناپایدار، سبب تبدیل *P.Sphaerica* به گونه‌ای با گستره میزان یوری هالین و یوری ترمال شده که آن را قادر به سازگاری با طیف وسیعی از شوری و دما نموده و می‌توانسته در آب‌هایی با شرایط مختلف ساکن باشد (Dias-Brito, 2000). این خصوصیت *P.Sphaerica* را به ابزار مناسبی برای اقیانوس شناسی تبدیل کرده، که بواسیله آن می‌توان به مطالعه دقیق تر اکوسیستم‌های کربناته پلاژیک کرتاسه میانی پرداخت (Dias-Brito, 1982; Brass et al., 1982; Dias-Brito, 2000; Keller, 2001; Wendler et al., 2002). تلفیق نتایج مطالعه کلسیسferها با مطالعات ژئوشیمی عنصری و ایزوتوپ‌های پایدار کربن و اکسیژن به درک بهتری از شرایط دیرینه بوم شناسی حاکم براین بخش از حوضه رسوی که داغ خواهد انجامید.

## نتیجه گیری

تنش‌های محیطی در کرتاسه میانی که با افزایش دما در مقیاس جهانی و به تبع آن بالا آمدن سطح آب دریاهای همراه بوده است، باعث ایجاد تغییراتی در وضعیت اقیانوس شناسی دیرینه، تجمعات زیستی و پالاؤکولوژی در طی آشکوب آلین شده است. از تاثیرات این تنش‌ها در برش پرچستان که با بررسی مقاطع نازک بدست آمده است می‌توان به نبود فرامینیفرهای بنتیک و فراوانی در فرامینیفرهای پلاژیک و کلسیسfer اشاره کرد. مقاطع نازک نشان دهنده فراوانی کلسیسferها در برش پرچستان بوده که بررسی دقیق‌تر این فونا توسط SEM این کلسی اسferها را متعلق به گونه *P.Sphaerica* نشان داد. این فراوانی قابل توجه کلسیسferها، گویای شکوفایی این فونا در طی آلین بوده که به دنبال ایجاد آب و هوای گرم و گلخانه‌ای، بالا آمدن ناگهانی سطح آب دریاهای و شار مواد مغذی مورد نیاز در ستون آب اتفاق افتاده است.

## منابع

مقاله ارائه شده در همایش:

قاینی، م.، محمودی قرائی، م.ح.، شریفی، ج.، موسوی حرمی، ر.، وجدی نیا، م.، ۱۳۹۹. مطالعه ریز رخساره های سازند کژدمی در زون اینده (حوضه زاگرس)، با تأکید بر پارامترهای زیستی و رسوبی. مجموعه مقالات سیزدهمین همایش انجمن دیرینه شناسی ایران. ۸-۱۲ بهمن ۱۳۹۹، دانشگاه اصفهان.

### Journal:

- Bond, D.P & Grasby, S.E., 2017. On the causes of mass extinctions. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol*, 478, 3–29.
- Brass, G. W., Southam, J. R & Peterson, W. H., 1982. Warm saline bottom water in the ancient ocean. *Nature* 196, 620–623.
- Dias-Brito, D., 2000. Global stratigraphy, palaeobiogeography and palaeoecology of Albian–Maastrichtian pithonellid calcispheres: impact on Tethys configuration. *Cretaceous Res.* 21, 315–349.
- Dias-Brito, D., 1982. Evolução paleoecológica da Bacia de Campos durante a deposição dos calcilutitos, margas e folhelhos da Formação Macaé (Albiano e Cenomaniano). *Boletim Técnico da Petrobras*, 25(2):84-97.
- Keller, G., Han, Q., Adatte, T & Burns, S. J., 2001. Paleoenvironment of the Cenomanian/Turonian transition at Eastbourne, England. *Cretaceous Research*, 22: 391–422.
- Leckie, R.M., Bralower, T.J & Cashman, R., 2002. Oceanic anoxic events and plankton evolution: biotic response to tectonic forcing during the mid-Cretaceous. *Paleoceanography*, 17, 13-1-29.
- Maurer, F., van Buchem, S.P.F., Eberli, G.P., Pierson, B.J., Raven, M.J., Larsen, P.H., Al-Husseini, M.I. & Vincent, B., 2013. Late Aptian long-lived glacio-eustatic lowstand recorded on the Arabian Plate. *Terra Nova*, 25, 87-94.
- Sepehr, M & Cosgrove, J.W., 2004. Structural framework of the Zagros fold-thrust belt, Iran. *Marine Petrol Geol* 21:829–843.
- Sepehr, M., Cosgrove, J. W., & Coward, M. P., 2002. The major fault zones controlling the sedimentation, deformation and entrapment of hydrocarbon in the Zagros fold-thrust belt, Iran, American Association Petroleum Geologist, Annual Meeting, Huston, Texas, 1–13.
- Sherkati, S & Letouzey, J., 2004. Variation of structural style and basin evolution in the central Zagros (Izeh zone and Dezful Embayment), Iran. *Marine Petroleum Geology*, 21, 535–554.
- van Buchem, F.S.P., Baghbani, D., Bulot, L.G., Caron, M., Gaumet, F., Hosseini, S.A., Keyvani, F., Schroeder, R., Swennen, R., Vedrenne, V & Vincent, B., 2010. Barremian - Lower Albian sequence-stratigraphy of southwest Iran (Gadvan, Dariyan and Kazhdumi formations) and its comparison with Oman, Qatar and the United Arab Emirates. In: van Buchem, F.S.P., Al-Husseini, M.I., Maurer, F. & Droste, H.J. (eds) Barremian Aptian Stratigraphy and Hydrocarbon Habitat of the Eastern Arabian Plate. *GeoArabia Special Publication*, 2, 503-548.
- Vincent, B., Buchem, F.S.P. van, Bulot, L.G., Immenhauser, A., Caron, M., Baghbani, D & Huc, A.Y., 2010. Carbon-isotope stratigraphy, biostratigraphy and organic matter distribution in the Aptian e lower Albian successions of southwest Iran (Dariyan and Kazhdumi Formations). In: van Buchem, F.S.P., Al-Husseini, M.I., Maurer, F., Droste, H.J. (Eds.), BarremianAptian Stratigraphy and Hydrocarbon Habitat of the Eastern Arabian Plate, *GeoArabia*, Gulf PetroLink, Bahrain, 2, 139-197.
- Wendler, J. E., Grafe, K. U & Willems, H., 2002. Palaeoecology of calcareous dinoflagellate cysts in the mid-Cenomanian Boreal Realm: implications for the reconstruction of palaeoceanography of the NW European shelf sea. *Cretaceous Res.* 23, 213–229.