

Research Article

Study of microfacies and sedimentary environment of Taleh Zang Formation, North and West Kuh Dasht, west Iran

Hamid Reza Jafari Zadeh¹, Iraj Maghfouri Moghaddam^{2*}, Mohsen Aleali¹, Zahra Maleki¹

1- Department of Earth Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University (IAU), Tehran, Iran.

2- Department of Geology, Sciences Faculty, Lorestan University, Khorram Abad, Iran.

Keywords: *Taleh Zang Formation, Sedimentary environment, Lorestan Zone, Thanetian.*

1- Introduction

The late Paleocene- early Eocene is the time when the Earth's climate changed from warm to very warm conditions. These climatic changes were associated with a radiation of the larger benthic foraminifera (LBF) following the Cretaceous - Paleocene (K-P) boundary mass extinction (Boudagher-Fadel, 2008). Upper Paleocene- Lower Eocene deposits of Neo- Tethys Sea have many benthic foraminifera that are useful to biostratigraphic and paleoecological studies. Wynd (1965) published an initial consideration of the distribution of the foraminifera in the Zagros Basin. His biozonation for the Paleocene period (Miscellanea–Katina Assemblage zone) was based on the identification of foraminiferal genera and therefore could not distinguish the stages of this epoch. In the last decades, much work has been carried out on establishing LBF as indicators of geological time in Paleogene platform carbonates globally (e.g. Schaub, 1981; Hottinger and Drobne, 1988). Serra-Kiel et al. (1998) have proposed 20 shallow benthic zones (SBZ) in the mediterranean region. This biozonation is highly applicable to the central Iran and Alborz Zones (e.g, Hadi et al., 2019). But the Zagros Basin, particularly Lorestan Zone, still lack extensive data regarding the shallow benthic zone (SBZ) as a correlation of the eastern and western Tethyan realms. One of the main aims of this study is to determine the extent to which the biozones constructed for the west of Tethyan realms could be applied to the Lorestan Zone.

2- Geological setting

Lorestan Zone is a part of the Zagros Basin. It is interpreted as a foreland basin formed by the northeastward movement of the Neo-Tethyan oceanic plate beneath the Iranian plates (Falcon, 1974). The upper Cretaceous orogenic movements are defined by a regional unconformity that forms the boundary between the Maastrichtian- Lower Paleocene and upper Paleocene in large parts of the Zagros Basin. In the central and northeastern Lorestan Zone, the shallow water marine carbonate strata of the Taleh Zang Formation rest conformably on top of the Maastrichtian- lower Paleocene Amiran Formation. Its upper contact is conformable with the Kashkan Formation. The Taleh Zang Formation is a platform carbonate sedimentary unit developed across the Lorestan zone, prograding from the north and the south into the Paleocene- early Miocene Pabdeh Formation (James and Wynd, 1965). The study is based on samples collected in the two outcrop sections from the Taleh Zang Formation in the northern Lorestan Zone.

2-Material and methods

In this study, around 77 sections of the non-weathered layers were prepared and then analyzed by polarized microscope to define various facies types. In addition, Textural identification and carbonate classification

* Corresponding author: irajmmms@yahoo.co.uk

DOI: 10.22055/AAG.2022.40037.2280

Received: 2022-02-23

Accepted: 2022-07-19

are also conducted using Dunham (1962), and Embry and Klovan (1971). Finally, facies identification and sedimentary environment interpretation were made using studies such as Flügel (2010).

3-Results and discussions

Lorestan Zone is a part of Zagros Basin. It is interpreted to be a foreland basin formed by the northeastward movement of the Neo-Tethyan oceanic plate beneath the Iranian plates (Falcon, 1974). The upper Cretaceous orogenic movements are defined by a regional unconformity that forms the boundary between the Maastrichtian- lower Paleocene and upper Paleocene in large parts of Zagros Basin. In central and northeastern Lorestan Zone, the shallow water marine carbonate strata of the Taleh Zang Formation rest conformably on top of the Maastrichtian- lower Paleocene Amiran Formation. Its upper contact is conformable with the Kashkan Formation. The Taleh Zang Formation is a platform carbonate sedimentary unit developed across the Lorestan Zone, prograding from the north and the south into the Paleocene- early Miocene Pabdeh Formation. The study is based on samples collected in the two outcrop sections from the Taleh Zang Formation in the northern Lorestan Zone.

Based on the identification of benthic foraminifera, one assemblages of LBF have been distinguished in study section.

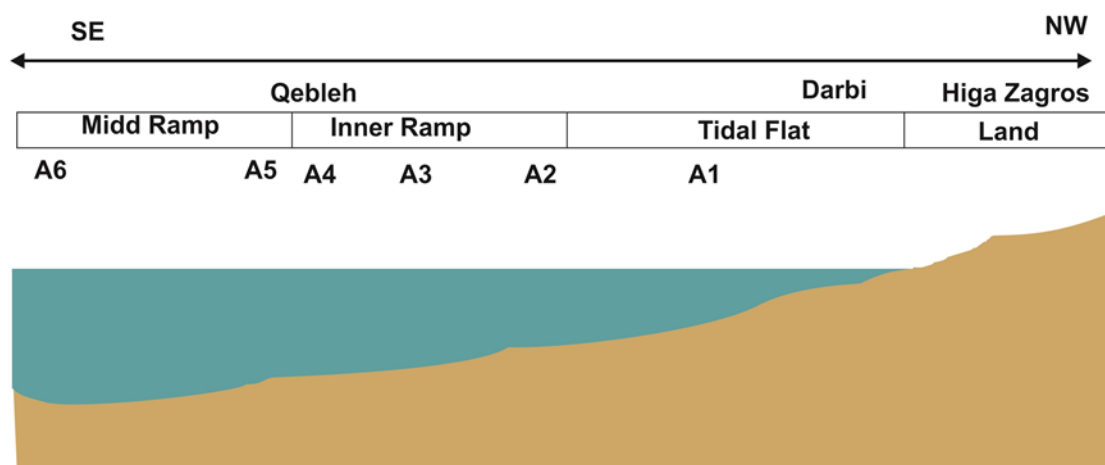


Fig. 1. Distribution style of facies in depositional model of the Taleh Zang Formation at the studied area.

The most important foraminifera are: *Alveolina* sp., *Chordoperculinoides sahnii* (Davies); *Distichoplax biserialis* (Dietrich), *Discocyclina* sp., *Glomalveolina levis* (Hottinger), *Kathina selveri* (Smout), *Lockhartia haimi* (Davies), *Miscellanea miscella* (d'Archiac and Haime), *Operculina* sp., *Pseudolituonella* sp., *Quinqueloculina* sp., *Rotorbinella skournesis* (Pfender), *Textularia* sp., *Valvulina* sp. This assemblage is correlated with SBZ4 of Serra Kiel et al. (1998) and is attributed to the Thanetian time.

The absence of corals and the low abundance of calcareous algae and the high abundance of benthic foraminifer indicate that the bio assemblage of the Taleh Zang Formation was similar to that of the eastern Tethys.

Petrographic analysis and biological association led us to define 6 facies deposited in three facies belts including tidal flat, Inner ramp and mid ramp. The tidal flat facies including a) Dolomicrite (A1). Inner ramp facies are Bioclast, pelloid wackestone to packstone (A2), Foraminifera Perforate bioclast wackestone to packstone (A3), foraminifera Perforate and imperforate bioclast wackestone to packstone (A4) and Bioclast lens-shaped hyaline wackestone-packstone-grainstone (A5).

The middle ramp deposits are found only in the Ghebleh section (Fig. 1), which includes hyaline Foraminifera such as nomolithides and discocyclinides (A6).

4-Conclusion

The Taleh Zang Formation in the Darabi and ghebleh sections in the north of Lorestan Zone includes limestone and clayey limestone. The age of the Taleh Zang is Thanetian and is equivalent to the SBZ4

biozone in the Mediterranean Basin. The Tale Zang Formation in the north of Lorestan Zone consists of 6 microfacies belonging to the tidal flat, Inner and middle Ramp environments.

References

- Boudagher Fadel, M.K., 2008. Evolution and Geological Significance of Larger Benthic Foraminifera, Elsevier, p. 544.
- Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: Ham, W.E., (Ed.), Classification of Carbonate Rocks. American Association of Petroleum Geologists Memoir 1, 108-121.
- Embry, A.F., Klovan, J.E., 1971. A late Devonian reef tract on northeastern Banks Island, NWT. Bulletin of Canadian Petroleum Geology 19, 730-781.
- Falcon, N.L. 1974. Southern Iran: Zagros Mountains. Geological Society, London, Special Publications, 4, 199-211.
- Flügel, E., 2010. Microfacies of Carbonate Rocks, Analysis, Interpretation and Application, 2nd edition. Springer-Heidelberg, p. 976.
- Hadi, M., Less, G., Vahidinia, M., 2019. Eocene larger benthic foraminifera (alveolinids, nummulitids, and orthophragmines) from the eastern Alborz region (NE Iran): Taxonomy and biostratigraphy implications. Revue de micropaleontology 63, 65–84, <http://doi.org.10.1016/j.revmic.2019.01.001>.
- Hottinger, L., Drobne, K., 1988. Tertiary Alveolinids: problems linked to the conception of species. Revue de Paléobiologie, Benthos '86 special, 2: 665-681.
- Schaub, H., 1981. Nummulites et Assilines de la Téthys paléogène. Taxinomie, phylogénèse et biostratigraphie. Schweizerische Paläontologische Abhandlungen 104:1-236.
- Serra-Kiel, J., Hottinger, L., Caus, E., Drobne, K., Ferrández, C., Jauhri, A.K., Less, G., Pavlovec, R., Pignatti, J., Samsò, J.M., Schaub, H., Sirel, E., Strougo, A., Tambareau, Y., Tosquella, J., Zakrevskaya, E., 1998. Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. Bulletin de la Société Géologique de France 169, 281-299.
- Wynd, J.G., 1965, Biofacies of the Iranian consortium- agreement area Report 1082. Tehran, Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration Division, unpublished report.

HOW TO CITE THIS ARTICLE:

Jafari Zadeh, R., Maghfouri Moghaddam, I., Aleali, M., Maleki, Z., 2023. Study of microfaces and sedimentary environment of Taleh Zang Formation, North and West Kuh Dasht, west Iran. Adv. Appl. Geol. 13(2), 469-482.

DOI :10.22055/AAG.2022.40037.2280

URL: https://aag.scu.ac.ir/article_17945.html

©2023 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers

مطالعه ریزرخساره‌ها و محیط رسوبی سازند تله زنگ، شمال و غرب کوه‌دشت، غرب ایران

حمید رضا جعفری زاده

دانشجو دکترا گروه علوم زمین، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

ایرج مغفوری مقدم*

دانشیار گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

محسن آل علی

استادیار گروه علوم زمین، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

زهرا ملکی

استادیار گروه علوم زمین، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

*maghfouri.i@lu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۲۸

چکیده

سازند تله زنگ یک واحد کربناته می‌باشد که حاصل پیشروی دریا در ابتدای سنوزویک در حاشیه شمالی و شرقی پهنه لرستان می‌باشد. این واحد بر روی سازند توربیدیتی امیران و در زیر نهشته‌های تخریبی و قاره‌ای سازند کشکان با مرز ناپیوسته قرار می‌گیرد. رخساره و سن سازند تله زنگ در مناطق مختلف پهنه لرستان تفاوت‌های مهمی را نشان می‌دهد. به منظور بررسی رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند تله زنگ در شمال پهنه لرستان، دو برش چینه شناسی قبله و دارابی به ترتیب در غرب و شمال کوه‌دشت مورد بررسی دقیق قرار گرفتند. محتویات روزنداران بزرگ کفزی این برش‌ها نشان دهنده سن تانتین می‌باشد. مطالعه سنگ شناسی و تحلیل مجموعه زیستی سازند تله زنگ منجر به شناسایی ۶ رخساره مربوط به محیط‌های پهنه کشندی، رمپ داخلی و میانی گردید. در برش مورد مطالعه مانند نهشته‌های تانتین تتیس خاوری و بر خلاف همین نهشته‌ها در تتیس باختری، دارای روزنداران کفزی بسیار و در مقابل جلبک‌های آهکی و مرجان‌ها بسیار کم می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سازند تله زنگ، محیط رسوبی، پهنه لرستان، تانتین

۱- مقدمه

مختلفی برای این افزایش دما مطرح شده است که مهمترین آن شدت یافتن فوران‌های بازالتی در اطلس شمالی و افزایش گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر می‌باشد (Courtilot and Renne, 2003). حاصل این افزایش دما ایجاد شرایط الیگوتروفیک و ظهور گونه‌های روزندار کفزی در اندازه‌های بسیار بزرگ می‌باشد. مطالعات متعددی در مورد سازند تله زنگ انجام گرفته است (به عنوان مثال Maghfouri Moghaddam and Jalali, 2004; Maghfouri Moghaddam et al., 2008; Adabi et al., 2008; Zohdi and Adabi, 2008; Bagherpour and vaziri, 2011 and Shalavand et al., 2020) اما از آنجا که این سازند در مسافت‌های کم اختلاف رخساره و تغییرات سنی شدیدی نشان می‌دهد به طوریکه که محدوده سنی آن از پالئوسن پسین تا ائوسن میانی گزارش شده است (James and Wynd, 1965)، مطالعه سازند تله زنگ در

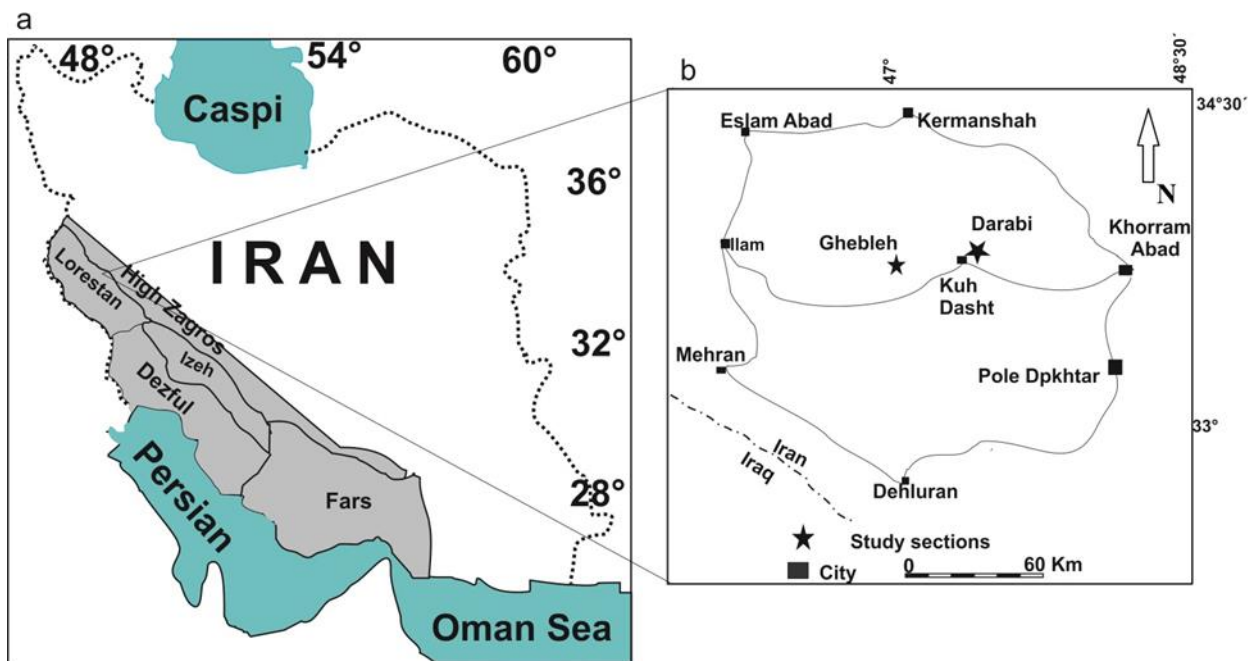
بعد از کوهزایی لارامید و نهشته شدن سازند توربیدیتی امیران، سکوی کربناته‌ای در بخش شمالی و شرقی پهنه لرستان به وجود آمد که محل رسوب‌گذاری سازند تله زنگ بود (Motiei, 1993). همزمان با نهشته شدن کربنات‌های سازند تله زنگ دو رویداد مهم جهانی اتفاق افتاد که تأثیرات شگرفی در روند فرگشت روزنداران داشت. از شروع سلاندین شواهد بسیاری نشان دهنده دوره بازیابی روزنداران کفزی بعد از انقراض توده-ای کرتاسه پسین می‌باشد (Hottinger, 2001). این مرحله با ظهور جنس‌هایی مانند Miscalanea و Glomalveolina مشخص می‌شود (Pignatii, 1998). حادثه دوم شامل افزایش شدید دما به میزان ۴ تا ۵ درجه سانتیگراد در اواخر تانتین و شروع ائوسن می‌باشد (Cramer and Kent, 2005). دلایل

باعث ایجاد رسوبات ضخیم شده است (Setudehnia, 1972). زاگرس چین خورده بخش خارجی کمربند کوهزایی بوده و به همین دلیل کمترین تنش را تحمل کرده است. پهنه لرستان در بخش غربی زون زاگرس چین خورده از شمال و شرق به گسل زاگرس، از سمت جنوب به گسل بالارود محدود می شود. فروبار کرکوک در سمت غربی پهنه لرستان قرار دارد. پهنه لرستان شامل چندین تاقدیس با روند شمال غرب- جنوب شرق می باشد که برش های مورد مطالعه شامل برش دارابی در شمال کوهدشت به مختصات $33^{\circ} 33'$ طول شرقی و $33^{\circ} 37'$ عرض شمالی و برش قبله به مختصات $46^{\circ} 41'$ طول شرقی و $33^{\circ} 27'$ عرض شمالی در غرب کوهدشت قرار گرفته اند (شکل ۱b). سازند تله زنگ در برش دارابی ۳۵ متر و در برش قبله ۵۲ متر ضخامت دارد و شامل سنگ آهک، سنگ آهک ماسه ای و دولومیت های متوسط تا ضخیم لایه بوده که با مرزهای ناپیوسته در بین سازندهای امیران در پایین و کشکان در بالا قرار می گیرد.

برش های مختلف و تعیین سن و شناسایی محیط رسوبی دیرینه آن در درک بهتر تاثیر حوادث جهانی در حوضه لرستان دارای اهمیت زیادی می باشد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی محیط زیست دیرینه بر اساس رخساره ها و محیط رسوبی سازند تله زنگ در برش چینه شناسی در برش قبله واقع در شمال و غرب کوهدشت در شمال پهنه لرستان می باشد.

۲- زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

حوضه زاگرس بخشی از سیستم کوهزایی آلپ- هیمالیا است و با روند شمال غرب- جنوب شرق، از جنوب شرق ترکیه و شمال غرب عراق شروع شده و تا گسل میناب ادامه دارد (شکل ۱a). این حوضه از نظر ویژگی های سنگ شناسی و ساختمانی به دو بخش زاگرس مرتفع و زاگرس چین خورده تقسیم می شود (Sherkati and Letouzey, 2004). زاگرس چین خورده حاشیه شمال شرقی صفحه افریقا- عربی می باشد و طی موزوئیک و سنوزوئیک در حال نشست مداوم بوده که خود



شکل ۱- (a) موقعیت ناحیه مورد مطالعه در حوضه زاگرس و (b) نقشه موقعیت برش مورد مطالعه

Fig. 1. (a) Location map of the study area in the Zagros basin , and (b) Location map of the studied section

شناسایی خصوصیات داخلی میکروفسیل ها و رخساره های رسوبی مختلف مورد مطالعه قرار گرفتند. برای شناسایی روزن داران از منابع مختلفی استفاده شد که مهمترین آنها عبارتند از : Hottinger (۲۰۰۹) و Haynes و همکاران (۲۰۱۰). برای طبقه بندی سنگهای کربناته و شناسایی بافت

۳- روش مطالعه

جهت انجام مطالعه رخساره ها و محیط رسوبی سازند تله زنگ از برش های چینه شناسی دارابی ۲۵ نمونه و قبله ۵۲ نمونه از سطوح غیر هوازده برداشت گردید و از آنها مقاطع نازک تهیه شد. این مقاطع نازک بوسیله میکروسکوپ پلاریزان جهت

Kathina selveri (Smout), *Lockhartia haimeii* (Davies), *Miscellanea miscella* (d'Archiac and Haime), *Operculina* sp., *Pseudolituonella* sp., *Quinqueloculina* sp., *Rotorbinella skournesis* (Pfender), *Textularia* sp., *Valvulina* sp.

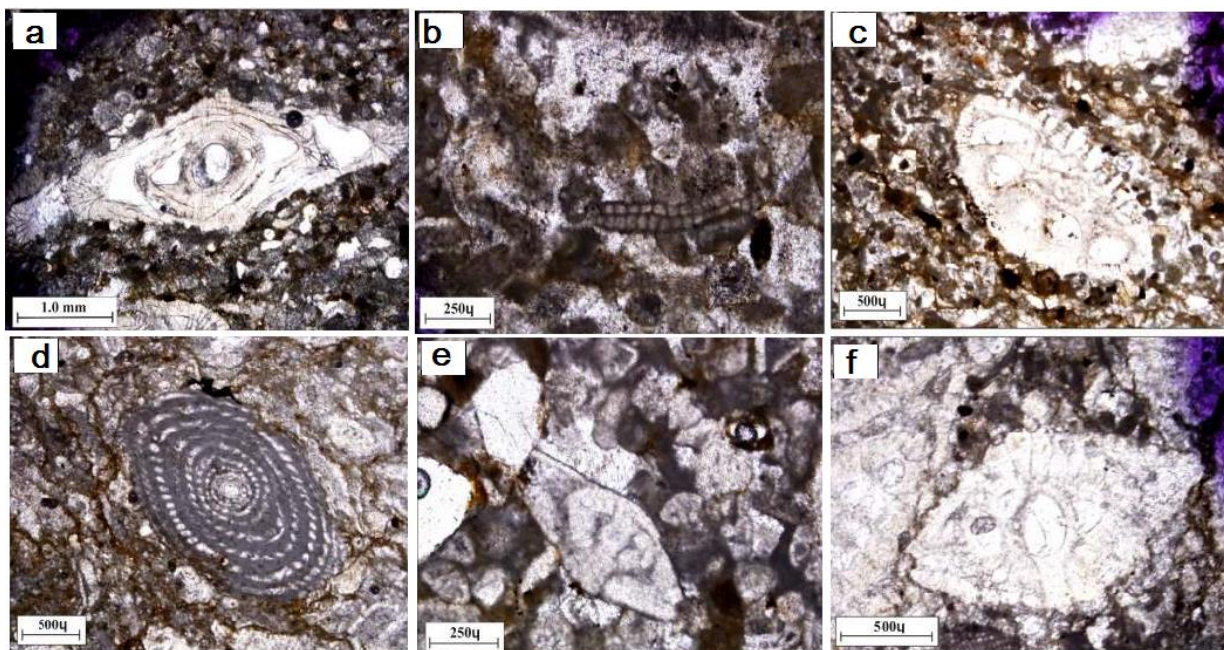
این مجموعه فسیلی به ویژه حضور گونه *Glomalveolina levis* (Hottinger) نشاندهنده سن تانتین می باشد که معادل زون زیستی SBZ4 است که توسط Serra Kiel و همکاران (۱۹۹۸) معرفی شد.

آنها از روش Dunhum (1962) و Embry و Klovan (۱۹۷۱) و برای نام گذاری ریز رخساره ها از روش Flügel (۲۰۱۰) استفاده شد.

۴- زیست چینه نگاری

سازند تله زنگ در برش مورد مطالعه شامل ریزفسیل های متنوعی می باشد که مهمترین آنها عبارتند از (شکل ۲):

Alveolina sp., *Chordoperculinoides sahnii* (Davies); *Distichoplax biserialis* (Dietrich), *Discocyclusina* sp., *Glomalveolina levis* (Hottinger),



شکل ۲ - تصاویر برخی از ریز فسیل های سازند تله زنگ در برش قبله

Fig.2 Photograph of some identified microfossils of Taleh Zang Formation in Ghebleh section

(a) *Chordoperculinoides sahnii* (Davies), sample no.40; (b) *Distichoplax biserialis* (Dietrich), sample no.51; (c) *Lockhartia haimeii* (Davies), (Sirel), sample no.11; (d) *Glomalveolina levis* (Hottinger), sample no.8; (e) *Kathina selveri* (Smout), sample no.38; *Miscellanea miscella* (d'Archiac and Haime), sample no.13,

۵- رخساره های رسوبی در برش مورد مطالعه

ریز رخساره های میکروسکوپی به همراه مشاهدات صحرایی داده های با ارزشی جهت بررسی روند فرگشتی محیط دیرینه ارائه می کند. همچنین کمربندهای رخساره های توسط ویژگی های سنگ شناسی اجزای اسکلتی و غیراسکلتی و بافت مشخص شده و نشاندهنده شرایط حاکم بر محیط رسوب گذاری است. بررسی مشاهدات صحرایی و همچنین تجزیه و تحلیل پتروگرافی و میکروسکوپی نهشته های برش مورد مطالعه به شناسایی ۶ رخساره کربناته و ۳ زیر محیط منجر شد (شکل های ۳ و ۴). این ریز رخساره ها به شرح زیر می باشند:

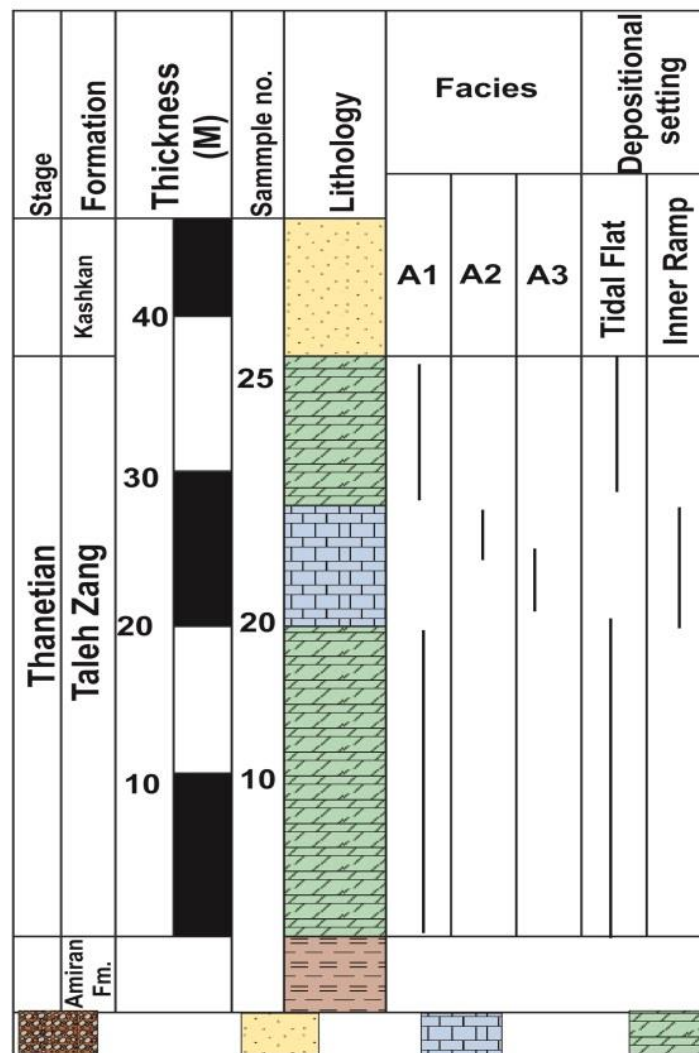
۵-۱- دولومیکرایت (A1)

این ریز رخساره در بیشتر بخش های برش دارابی و بخش فوقانی بخش قبله مشاهده می شود. برخی نمونه ها دارای روزنداران بی منفذ می باشند. همچنین در برخی نمونه ها ساختمان چشم پرنده ای دیده می شود که با کلسیت اسپاری پر شده است. درصد کمی دانه های کوارتز در حد سیلت نیز در آن وجود دارد (شکل ۵).

در این ریز رخساره، دولومیتی شدن به صورت انتخابی اتفاق افتاده است. این مسئله می تواند به این دلیل باشد که زمینه

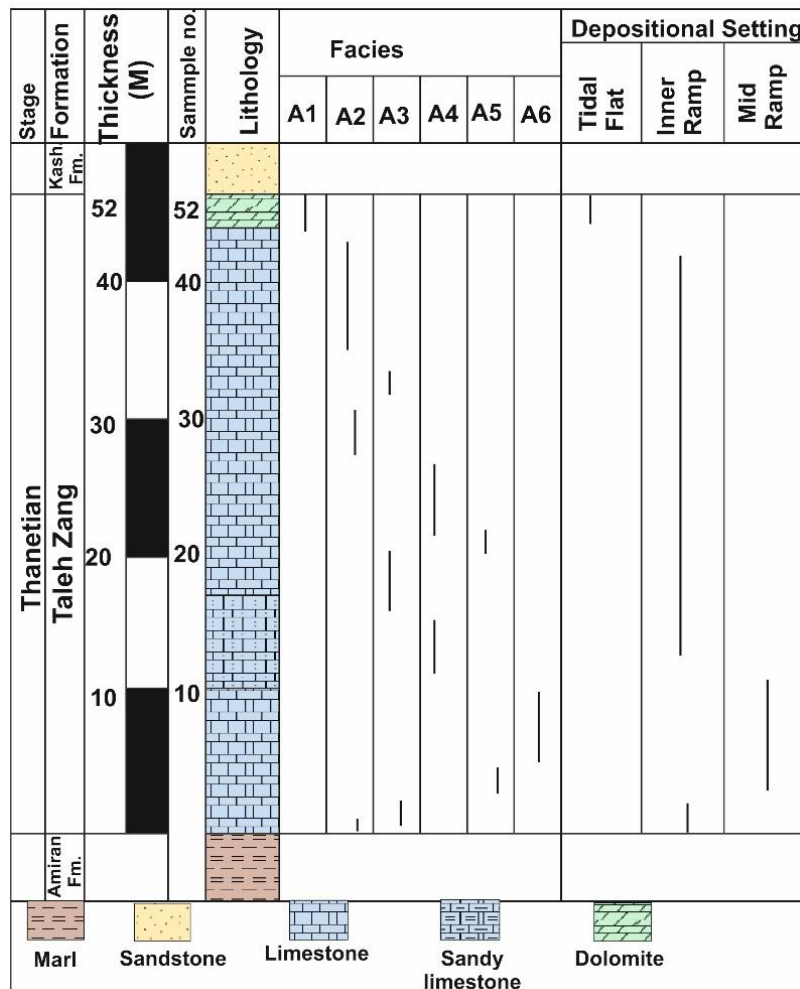
به وسیله بعضی از ارگانیسیم‌های باروساز (Flügel, 2010; Avarjani et al., 2015) تشکیل گردد. حبابهای گاز تشکیل شده به وسیله فرآیند فرسایش‌های زیستی و تجزیه ارگانیکی و تبلور مجدد انتخابی از دلایل اصلی تشکیل تخلخل یا فابریک فنسترال می باشند. در این رخساره، شکل‌گیری تخلخل‌های فنسترال می‌تواند در اثر حفره‌های شکل گرفته توسط ریزرخساره‌های باروساز باشد. این ریزرخساره معادل RMF 22 و RMF 23 معرفی شده توسط Flügel (۲۰۱۰) بوده که نشان‌دهنده محیط کشتندی می‌باشد.

آراگونیتی بوده ولی پوسته فسیل‌ها کلسیتی می‌باشد. دولومیتی شدن به صورت انتخابی بر روی زمینه آراگونیتی صورت می‌گیرد (Adabi, 2009). به عقیده Sibley و Gregg (۱۹۸۷) دلیل این پدیده می‌تواند به علت اشباع نبودن محلول دولومیت ساز باشد. در نتیجه این امر زمینه دولومیتی شده ولی فسیل‌ها به صورت غیردولومیتی باقی می‌مانند. نبود کانی‌های تبخیری مانند انیدریت در این رخساره نشانه عدم دمای زیاد در زمان ته نشست این رخساره می‌باشد. تخلخل فنسترال ممکن است توسط حفره‌های شکل گرفته



شکل ۳- ستون چین‌شناسی و پراکندگی رخساره‌ای سازند تله زنگ در برش دارابی

Fig. 3. Stratigraphy column and facies distribution of the Taleh Zang Formation at the Darabi section



شکل ۴- ستون چینه‌شناسی و پراکندگی رخساره‌ای سازند تله زنگ در برش قبله

Fig. 4. Stratigraphy column and facies distribution of the Taleh Zang Formation at the Ghebleh section

می‌شود و معادل ریزرخساره RMF 21 معرفی شده توسط Flügel (2010) می‌باشد.

۳-۵- وکستون- حاوی روزنداران بدون منفذ و بیوکلاست (A3)

آلوکم اصلی این رخساره شامل روزنداران بی‌منفذ (آلوتولینا، میلیولید) ۲۰ تا ۳۰ درصد، آگلوتینه‌ها (نکستولاریا)، ۲۰ تا ۲۵ درصد می‌باشند و آلوکم‌های فرعی را تعداد کمی روزنبر هیالین به میزان ۵ تا ۱۰ درصد تشکیل می‌دهند. بیوکلاست‌های غیرفرامینیفر شامل جلبک‌های سبز و قرمز می‌شوند که ۵ تا ۱۰ درصد مقطع را شامل می‌گردد. (شکل C5). این ریزرخساره در هر دو برش دیده می‌شود اما در برش دارابی نسبت به برش قبله مقدار جلبک بیشتری دارد. روزنداران بدون منفذ مناطق محیط‌های با آشفستگی کم و بسیار شور را ترجیح می‌دهند

۲-۵- پکستون- وکستون پلوئیدی دارای بیوکلاست (A2)

در این ریزرخساره پلوئیدها آلوکم اصلی را می‌سازند و مقدار آن ۳۰ تا ۵۰ درصد است. بیشترین روزنداران را انواع هیالین به ویژه کاتینا در حد ۲۵ درصد را تشکیل می‌دهند (شکل b5). بقیه انواع روزنداران شامل بی‌منفذهای بخصوص میلیولیدها ۵ تا ۱۰ درصد می‌باشد. در برخی نمونه‌ها مقدار کم جلبک داسی‌کلاداسه و پوسته دوکفه‌ای مشاهده می‌شود. پلتها دارای جورشدگی خوب و شکل یکنواختی هستند. تنوع کم فونا و فراوانی زیاد کاتینا نشان‌دهنده شرایط سخت زیستی است (Brandano et al., 2010). وجود روزنداران بی‌منفذ در کنار پلوئیدها و جلبک داسی‌کلاداسه بیانگر محیط بسته و لاگون می‌باشد (Flügel, 2010). این ریزرخساره در هر دو برش مطالعه شده مشاهده

سطح امواج در شرایط مزوتروفیک تا الیگوتروفیک است. این روزناران در بخش‌های پایینی زون نوری با دیاتومه‌ها زندگی همزیستی دارند (Hallock and Pomar, 2008). شکل صدف نومولیتیدها شدیداً تحت تاثیر عمق محل سکونتشان می‌باشد (Beavington-Penny and Racey, 2004)، به طوریکه نومولیت‌های کشیده برای افزایش فضا جهت جذب نور برای جلبک‌های همزیست خود نسبت به نومولیت‌های پهن در مناطق عمیق‌تری زندگی می‌کنند. محل زندگی نومولیت‌های پهن مشابه انواعی که در برش مورد نظر یافت می‌شود، نشانه اعماق ۶۰ تا ۸۰ متری است. عمق زندگی آلوئولینیدها بسیار کمتر از نومولیت‌ها می‌باشد ولی قرارگیری آنها در کنار یکدیگر نشان از عدم وجود پشته و یا پشته‌ای ضعیف و نهایتاً اختلاط موجودات این دو محیط با یکدیگر است (Beavington-Penny and Racey, 2004). به نظر می‌رسد در اثر عملکرد امواج، آلوئولین‌ها از محل اصلی خود (لاگون) جابجا شده و در کنار روزناران منفذدار قرار گرفته‌اند. بدین ترتیب این رخساره را می‌توان معادل RMF13 معرفی شده توسط Flügel (2010) در نظر گرفت.

۵-۶- پکستون بیوکلاستی با روزناران منفذدار تخت و کشیده (A6)

این ریزرخساره در بخش‌های پایینی سازند تله زنگ در برش قبله دیده می‌شود. میکرایت تیره رنگ، ارتوکم این ریزرخساره را تشکیل می‌دهد. آلوکم این ریزرخساره فقط زیستی بوده و عمدتاً شامل انواع منفذدار می‌گردد. بیش از ۸۰ درصد این روزناران را انواع تخت و کشیده (دیسکوسیکلینا) و ما بقی را روزناران عدسی شکل تشکیل می‌دهند (شکل f5).

وجود روزناران کشیده و تخت نشاندهنده تشکیل این رخساره در بخش‌های محیط دریایی با شوری نرمال، آرام و بخش‌های پایین زون نوری است زیرا نازک شدن پوسته اجازه نفوذ نور به داخل جاندار و استفاده از آن جهت فتوسنتز را به جلبک همزیست می‌دهد (Beavington-Penny et al., 2004). این رخساره می‌تواند مربوط به محیط رمپ میانی بوده و معادل با کمربند رخساره‌ای RMF7 معرفی شده توسط Flügel (2010) می‌باشد.

(Geel, 2000). ریزرخساره A3 معادل ریزرخساره RMF 20 معرفی شده توسط Flügel (2010) می‌باشد.

۵-۴- وکستون/پکستون حاوی روزناران (منفذدار و بدون منفذ) و بیوکلاست (A4)

این ریزرخساره در برش قبله مشاهده می‌شود. ارتوکم این ریزرخساره از نوع گل کربناته بوده و آلوکم آن فقط زیستی و عمدتاً شامل انواع مختلف روزناران می‌شود. بیشترین سهم را انواع هیالین (میسلان‌آها و نومولیت‌ها) با فراوانی ۳۵ تا ۵۰ درصد دارا می‌باشند. فراوانی بعدی را روزناران با پوسته پورسلانوز (آلوئولین‌ها و میلیولیدها) به میزان ۲۰ تا ۲۵ درصد تشکیل می‌دهند. علاوه بر آنها مقدار کمی روزنار آگلوتین و دو کفه‌ای نیز وجود دارد (شکل d5).

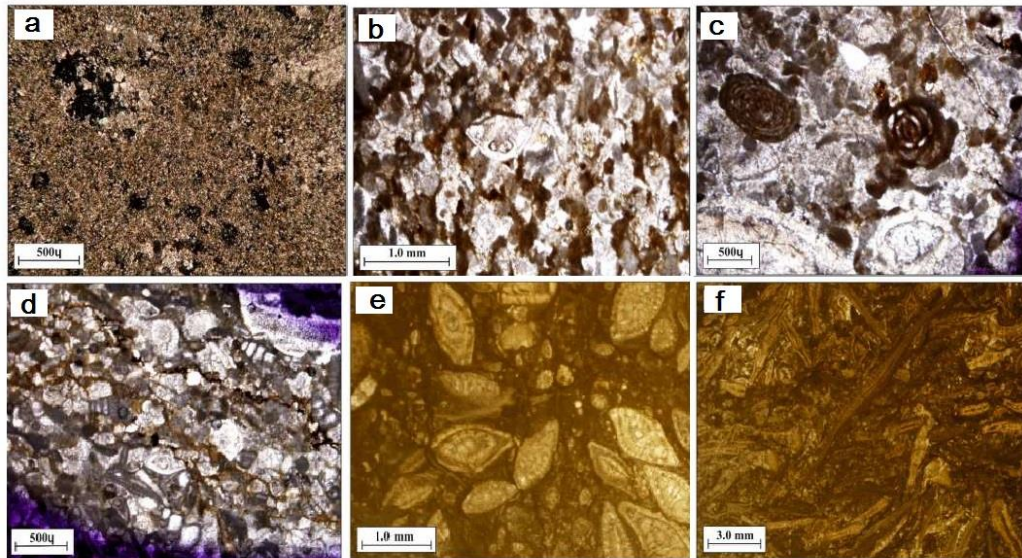
میکرایت به عنوان زمینه اصلی این ریزرخساره نشاندهنده انرژی کم تا متوسط محیط است. حضور همزمان ارگانسیم‌های نرمال دریایی مثل خانواده روتالیده و ارگانسیم‌های شاخص محیط لاگون مثل خانواده میلیولیده در کنار هم می‌تواند نشاندهنده لاگون نیمه محدود مرتبط با دریای باز باشد (Avarjani et al., 2015).

این ریزرخساره در بخش‌های پایینی سازند تله زنگ در برش قبله دیده می‌شود و معادل ریزرخساره RMF 13 معرفی شده توسط Flügel (2010) می‌باشد.

۵-۵- وکستون-پکستون-گرینستون بیوکلاستی با روزناران هیالین عدسی شکل (A5)

زمینه برخی از نمونه‌ها میکرایتی و برخی دیگر اسپارایتی می‌باشند. آلوکم این ریزرخساره فقط زیستی بوده و عمدتاً شامل انواع مختلف روزناران می‌شود. بیشترین سهم از روزناران شامل انواع هیالین (میسلان‌آها و نومولیت‌ها) با فراوانی ۳۰ تا ۶۰ درصد می‌باشد. انواع روزناران بدون منفذ جزء آلوکم‌های فرعی محسوب می‌گردند. روزناران با پوسته پورسلانوز (آلوئولین‌ها و میلیولیدها) با فراوانی ۱۰ تا ۲۰ درصد و انواع آگلوتینه به میزان ۵ تا ۱۰ درصد وجود دارند (شکل e5). این ریزرخساره در برش قبله مشاهده می‌شود.

فراوانی نومولیت‌ها نشاندهنده محیط نرمال دریایی و زیر



شکل ۵: ریزرخساره های سازند تله زنگ در برش های مورد مطالعه

(a) دولومیکرایت، برش داربی، شماره نمونه ۳۷، (b) پکستون- وکستون پلوئیدی دارای بیو کلاست، برش قبله، نمونه شماره ۲۳، (c) وکستون- پکستون حاوی روزنداران بدون منفذ و بیوکلاست، برش قبله، نمونه شماره ۲۶، (d) وکستون-پکستون حاوی روزنداران (منفذ دار و بدون منفذ) و بیوکلاست، برش قبله، شماره نمونه ۵۰، (e) وکستون-پکستون-گرینستون بیوکلاستی با روزنداران هیالین عدسی، برش قبله، شماره نمونه ۷، و (f) پکستون بیو کلاستی با روزنداران منفذدار تخت و کشیده، برش قبله، شماره نمونه ۱۰

Fig. 5. Microfacies of Taleh Zang Formation in the studied sections

(a) Dolomicrite, Darabi section, Samole no.37, (b) Bioclast, pelloid wackestone to packstone, Ghebleh section, sample no.23, (c) Foraminifera Perforate bioclast wackestone to packstone, Ghebleh section, sample no.26, (d) Foraminifera Perforate and imperforate bioclast wackestone to packstone, Ghebleh section, sample no.50, (e) Lens-shaped Hyaline foraminifera Wckestone to packstone, Ghebleh section, sample no.7 and (f) Flattened- shaped Hyaline foraminifera packstone, Ghebleh section, sample no.10

است، و برش دارابی بخش ساحلی و پهنه کشندی پیش بوم لرستان در زمان تانتین بوده است. عدم وجود رسوبات تخریبی می تواند نشانه ای از ارتفاع کم پهنه زاگرس مرتفع و یا نبود رودهای دائمی باشد. نبود رودهای دائمی می تواند موجب کمبود مواد مغذی در حوضه رسوبی شود که آنهم موجب کاهش بسیار شدید جانداران مزوتروف و یوتروف مانند بریوزورها شده است. همچنین عدم وجود کانی های تبخیری نشان می دهد که دما به اندازه ای نبوده است که این کانی ها ته نشین شوند.

رخساره های رمپ داخلی محدود شامل رخساره پکستون- وکستون دارای پلوئیدی و بیو کلاست (A2)، وکستون- پکستون حاوی روزنداران بدون منفذ و بیوکلاست (A3) و وکستون- پکستون حاوی روزنداران (منفذ دار و بدون منفذ) و بیوکلاست (A4) می باشد. حضور فراوان روزنداران بدون منفذ و پلوئیدها شاخصی برای ته نشین شدن در آبهای کم عمق محدود با شوری بالا، انرژی پایین و ارتباط کم با دریای باز است (Tucker, 2001).

۶- مدل رسوبی سازند تله زنگ در ناحیه مورد مطالعه

مدل رسوبی سازند تله زنگ با توجه به عدم تشکیل سد کربناته پیوسته و متمایز کننده (ریف) و نیز تبدیل تدریجی رخساره ها به هم از نوع رمپ کربناته می باشد (شکل ۶). بر اساس آنالیز رخساره های رسوبی و قرارگیری رخساره های عمودی و افقی در دو برش چینه شناسی دارابی و قبله در بخش شمالی پهنه لرستان، ۳ محیط رسوبی کشندی، رمپ داخلی و رمپ میانی تشخیص داده شد. محیط کشندی با یک رخساره (A1) مشخص می شود. با وجود آنکه این زیررخساره در هر دو برش مورد مطالعه مشاهده می شود ولی در برش دارابی گسترش فوق العاده ای دارد به طوریکه بیشتر ضخامت این برش مربوط به این ریزرخساره می باشد. همانطور که در بخش های قبلی اشاره شد در پهنه زاگرس مرتفع که در مجاورت بخش شمالی برش دارابی قرار دارد، نهشته های پالئوسن گزارش نشده اند بنابراین، این پهنه حاشیه خشکی پیش بوم حوضه لرستان را تشکیل می دهد

روزناران منفذدار غالباً از نوع روتالیدها و مقداری هم میسلانه-آها می‌باشند که عموماً ساکن مناطق بخش داخلی رمپ میانی می‌باشند.

نکته مهم عدم وجود رخساره‌های سدی در برش‌های مورد مطالعه می‌باشد. مطابق شکل ۵ به نظر می‌رسد که مناطق کشندی با شیب ملایمی به سمت برش قبله به محیط‌های رمپ داخلی و ابتدای رمپ میانی منتهی می‌شود. عمیقترین بخش برش‌های مورد مطالعه مربوط به رخساره‌های وکستون-پکستون-گرینستون بیوکلاستی با روزناران هیالین عدسی شکل (A5) و پکستون بیوکلاستی با روزناران منفذدار تخت و کشیده (A6) می‌باشد. همانگونه که Reiss و Hottinger (۱۹۸۴) مطرح کردند روزناران هیالین تخت نسبت به انواع عدسی شکل در اعماق بیشتری زندگی می‌کنند. این تغییر شکل برای افزایش سطح پوسته و جذب بیشتر نور می‌باشد. در برش قبله به نظر حداکثر عمق تا ۱۰۰ متر می‌رسیده است.

۷- بحث

برای اولین بار محتویات زیستی سازند تله زنگ توسط Wynd (۱۹۶۵) به زونهای زیستی زیر تفکیک گردید:

۱. Miscellaneous- Kathina assemblage Zone) late

(Paleocene

۲. (Opertorbitolites subzone) early Eocene

۳. (Somalina subzone) middle Eocene

معرفی زون‌های فوق بر مبنای شناسایی روزناران کفزی در حد جنس می‌باشد. تعیین سن لایه‌های سازند تله زنگ با استفاده از این زون‌های زیستی در حد اپوک و زیراپوک امکان پذیر می‌باشد. (به عنوان مثال Maghfouri and Jalali 2002 و Maghfouri et al., 2008) ولی به هیچ عنوان نمی‌توان آشکوب‌ها و زیرآشکوب‌ها را با آنها تفکیک کرد. از سالیان دور دیرین شناسانی چون Hottinger (۱۹۶۰)، Schaub (۱۹۸۱)، Hottinger و Drobe (۱۹۸۸) اپل زون‌هایی بر مبنای شناسایی گونه‌های روزناران کفزی به ویژه آلئولینیدها در لایه‌های پالئوژن حوضه مدیترانه معرفی کردند. این زون‌های زیستی برخلاف زون‌های زیستی مناطق دیگر مانند پهنه زاگرس قادر به تفکیک آشکوب‌های پالئوژن می‌باشند. Serra-Kiel و همکاران (۱۹۸۸) بر مبنای تمامی روزناران کفزی پالئوژن (مانند آلئولینیدها، نومولیت‌ها و اورتوگراگنیدا) بیست زون زیستی (Shallow Benthic Zone) برای نهشته‌های پالئوژن

حوضه مدیترانه معرفی کردند.

محتویات فسیلی برش‌های مورد مطالعه به‌خوبی با زون‌های زیستی حوضه مدیترانه همخوانی دارد و به این ترتیب با استفاده از این زون‌ها می‌توان نهشته‌های سازند تله زنگ را تا حد زیرآشکوب تعیین سن نمود و به این ترتیب امکان پی‌جویی دقیق‌تر حوادث مهم پالئوسن- ائوسن در پهنه لرستان امکان پذیر می‌باشد.

بعد از انقراض توده‌ای کرتاسه پسین تغییرات اقلیمی موجب بازیابی و تنوع جانداران شد. تداوم آب و هوای گرم در تمامی پالئوسن موجب ایجاد شرایط الیگوتروفی وسیعی شد که حاصل آن ایجاد شرایط مناسب برای گسترش روزناران کفزی می‌باشد (Hottinger, 2009). Scheibner و Speizer (۲۰۰۸) با مطالعه و جمع‌آوری داده‌های مربوط به انتشار جانداران در چندین پلتفرم کربناته از تتیس غربی تا شرق آسیا، سه مرحله مهم در فرگشت مجموعه زیستی پلتفرم‌های پالئوژن شناسایی نمودند. مرحله اول در زون زیستی SBZ3، مرحله دوم در زون زیستی SBZ4 و مرحله سوم با ظهور و گسترش روزناران بزرگ در اوایل ائوسن (زون‌های زیستی SBZ5 مشخص می‌شوند (شکل ۷).

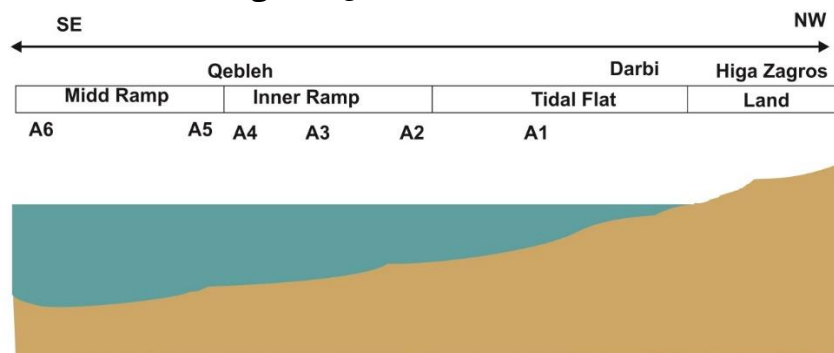
فرگشت پلتفرم برخی نواحی مانند ترکیه و عمان توسط Scheibner و Speizer (۲۰۰۸) مطالعه نشده‌اند. سایر پلتفرم‌ها در مرحله اول فرگشت خود به سه گروه تفکیک می‌شوند. اولی مربوط به کوه‌های اطلس در مراکش می‌باشد که به علت دارا بودن ریف‌های استوایی و دیگر پلسی‌پوهای بزرگ پیکر و نبود مرجان با بقیه پلتفرم‌ها تفاوت دارد. دومی پلتفرم‌هایی را شامل می‌شوند که حاوی ریف‌های مرجانی و جلبکی می‌باشند. گسترش این پلتفرم‌ها با امتداد شمال غرب - جنوب شرق از عرض‌های ۳۰° تا ۴۰° شمال (تتیس غربی شامل اسپانیا و ایتالیا) تا ۲۰° شمالی تا استوا (مصر، لیبی و شاخ افریقا) و یک نقطه در شمال غرب هند می‌باشد. پلتفرم‌های نوع سوم از نظر فراوانی و تعداد روزناران کفزی بسیار شاخص می‌باشند و بیشتر در شمال هند و تبت گسترش دارند (شکل ۶). همانگونه که قبلاً اشاره شد، متاسفانه اغلب نهشته‌های کربناته کم عمق پالئوسن در ایران دقیقاً تعیین سن نشده‌اند و لذا نمی‌توان در مورد فرگشت مجموعه زیستی آنها اظهار نظر کرد. اما به نظر می‌رسد همانگونه که Gorgij و Mirzaei (۲۰۱۹) Shahraki عنوان کردند مجموعه زیستی نهشته‌های

شامل سنگ آهک و سنگ آهک‌های رسی می‌باشد که به طور ناپیوسته بر روی سازند امیران و در زیر سازند کشکان قرار می‌گیرد. بر اساس محتویات روزنداران کفزی، سن سازند تله-زنگ تانتین است که معادل زون زیستی SBZ4 در حوضه مدیترانه می‌باشد. سازند تله زنگ در شمال پهنه لرستان از ۶ ریزرخساره متعلق به زیرمحیط‌های کشندی، رمپ داخلی و میانی تشکیل شده است. کمبود جلبک‌های آهکی و مرجان در برش مورد مطالعه نشان می‌دهد که مجموعه زیستی سازند تله زنگ در غرب و شمال کوهدشت مشابه پلتفرم‌های تتیس شرقی (شمال هند) می‌باشد.

پالئوسن زاهدان قابل قیاس با تتیس شرقی می‌باشد. در برش مورد مطالعه نیز نبود مرجان و فراوانی کم جلبک و در مقابل فراوانی روزنداران کفزی تشابه آن را با پلتفرم مرحله اول تتیس شرقی نشان می‌دهد. در برش مورد مطالعه از بخش‌های فوقانی زون زیستی SBZ3 رسوبات قاره‌ای سازند کشکان بر روی سازند تله زنگ قرار می‌گیرند و لذا کیفیت مرحله دوم و سوم تتیس قابل پیگیری نمی‌باشند.

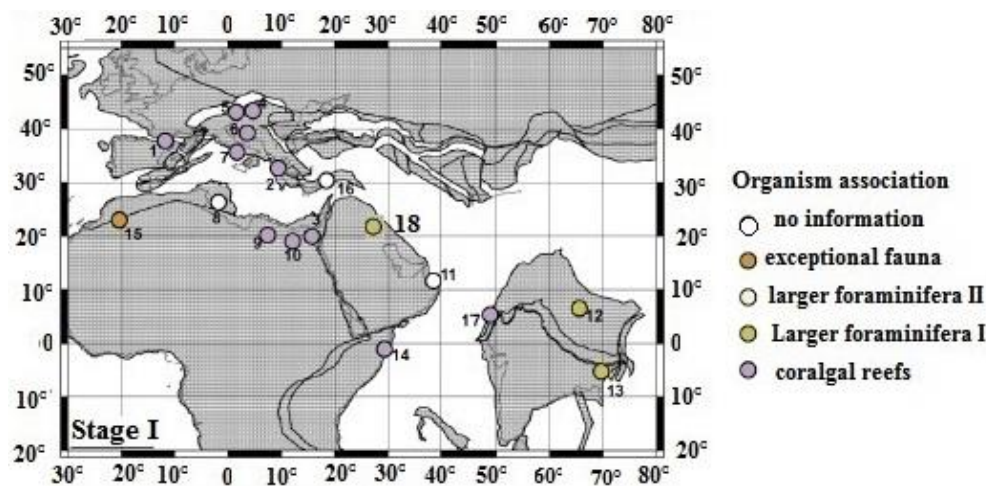
۸- نتیجه گیری

سازند تله زنگ در برش‌های دارابی و قبله در شمال پهنه لرستان



شکل ۶- نحوه توزیع رخساره ها در مدل محیط رسوبی سازند تله زنگ در ناحیه مورد مطالعه

Fig. 6. Distribution style of facies in depositional model of the Taleh Zang Formation at the studied area



شکل ۷- انواع اجتماعات زیستی در مرحله اول فرگشت پلت فرم های کربناته پالئوژن تتیس (Scheibner and Speizer, 2008)

۱. پیرنه، ۲. جزایر یونان، یونان، ۳. کوه‌های گالالا، ترکیه، ۴. اسلواکی، ۵. آلپ شمالی آهکی، ۶. پلت فرم آدریاتیک، ۷. پلت فرم مایلا، ایتالیا، ۸. تونس، ۹. حوضه سیرت، لیبی، ۱۰. صحرای غربی، مصر، ۱۱. عمان، ۱۲. تبت، ۱۳. جنوب شرقی هندوستان، ۱۴. شمال غربی سومالی، ۱۵. مراکش، ۱۶. ترکیه، ۱۷. شمال غربی هندوستان، ۱۸. ناحیه مورد مطالعه.

Fig.7: Dominant types of organism association during the first platform stages (Scheibner and Speizer, 2008). 1: Pyrenees, 2: Ionian Islands, Greece, 3: Galala Mountains, Egypt, 4: Slovakia, 5: Northern Calcareous Alps, 6: Adriatic Platform, 7: Maiella Platform, Italy, 8: Tunisia, 9: Sirte Basin, Libya, 10: Western Desert, Egypt 11: Oman, 12: Tibet, 13: NE India, 14: NW Somalia, 15: Morocco, 16: Turkey, 17: NW India, 18: study section

مراجع

- Adabi, M.H., 2009. Multistage dolomitization of Upper Jurassic Mozduran Formation, Kopet- Dagh basin, N. E. Iran. *Carbonates and Evaporites* 24 (1), 16-32. <http://doi.org.10.1007/BF03228054>.
- Adabi, M.H., Zohdi, A., Ghabeishavi, A., Amiri-Bakhtiyar, H., 2008. Applications of nummulitids and other larger benthic foraminifera in depositional environment and sequence stratigraphy: an example from the Eocene deposits in Zagros Basin, SW Iran. *Facies* 54, 499–511. <http://doi.org.10.1007/s10347-008-0151-7>.
- Avarjani, S., Mahboubi, A., Moussavi Harami, R., Amiri Bakhtiar, H., Brenner, R.L., 2015. Facies, depositional sequences and biostratigraphy of the Oligo-Miocene Asmari Formation in Marun oil field, North Dezful Embayment, Zagros Basin, SW Iran. *Palaeoworld* 24, 336-358. <https://doi.org.10.1016/j.palwor.2015.04.003>.
- Bagherpour, B., Vaziri, M.R. 2012. Facies, paleoenvironment, carbonate platform and facies changes across Paleocene Eocene of the Taleh Zang Formation in the Zagros Basin, SW Iran. *Historical Biology* 24, 121–142. <https://doi.org/10.1080/08912963.2011587185>.
- Beavington-Penney, S.J., Wright, V.P., Racey, A., 2004. Ecology of extant nummulitids and other larger benthic foraminifera application in paleoenvironmental analysis. *Earth Sciences Review* 67, 219-265. <http://doi.org.10.1029/2021PA004257>.
- Brandano, M., Frezza, V., Tomassetti, L., Pedley, M., 2010. Facies analysis and paleoenvironmental interpretation of the Late Oligocene Attard member (Lower Coralline Limestone Formation), Malta. *Sedimentology* 57 (4) 1155-1158. <http://doi.org.10.1111/j.1365-3091.2008.01023>.
- Courtilot, V.E., Renne, P.R., 2003. On the ages of flood basalt events. *Comptes Rendus Geoscience* 335, 113–140.
- Cowen, R., 1983. Algal symbiosis and its recognition in the fossil record. In: Teveszm, J.S., McCallp, L., (Eds), *Biotic Interactions in Recent and Fossil Benthic Communities*. Plenum Press, New York, pp. 431–478. [http://doi.org.10.1016/S1631-0713\(03\)00006-3](http://doi.org.10.1016/S1631-0713(03)00006-3).
- Cramer, B.S., Kent, D.V., 2005. Bolide summer: The Paleocene/ Eocene thermal maximum as a response to an extraterrestrial trigger. *Paleogeography Paleoclimatology Paleoecology* 224, 144 – 166. <http://doi.org.10.1016/j.palaeo.2005.03.040>
- Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: Ham, W.E. (Ed.), *Classification of Carbonate Rocks*. American Association of Petroleum Geologists Memoir 1, 108-121.
- Embry, A.F., Klovan, J.E., 1971. A late Devonian reef tract on northeastern Banks Island, NWT. *Bulletin of Canadian Petroleum Geology* 19, 730-781.
- Flügel, E., 2010. *Microfacies of Carbonate Rocks, Analysis, Interpretation and Application*, 2nd edition. Springer-Heidelberg, p. 976.
- Geel, T., 2000. Recognition of stratigraphic sequences in carbonate platform and slope deposits: empirical models based on microfacies analysis of Palaeogene deposits in southeastern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 155, 211–238. [http://doi.org.10.1016/S0031-0182\(99\)00117-0](http://doi.org.10.1016/S0031-0182(99)00117-0).
- Gorgij, M.N., Shahraki Mirzaei, S., 2019. Micropaleontology and systematic determination of Miscellaneous family in the Middle Paleocene–lower Eocene deposits in the north of Zahedan, Padagi stratigraphic sections. *Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches University of Isfahan* 3(76), 79-98. <http://doi.org.10.22108/JSSR.2019.116539.1097>.
- Hallock, P., Pamar, L., 2008. Cenozoic Evolution of Larger Benthic Foraminifers: Paleoceanographic Evidence for Changing Habitats; 11th International Coral Reef Symposium, Ft. Lauderdale, Florida, 5p.
- Haynes, R.H., Racey, A., Whittaker J.E., 2010. A revision of the Early Palaeogene nummulitids (Foraminifera) from northern Oman, with implications for their classification. *The Micropalaeontological Society, Special Publications*: 29–89. <https://doi.org/10.1144/TMS004.4>
- Hottinger, L., 1960. Recherches sur les Alvéolines du Paléocène et de l'Eocène. *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen* 75/76, 1-236.
- Hottinger, L., 2001. Learning from the past? In: Box, E., Pignatti, J., (Ed.), *IV: The living world. Part Two: Discovery and Spoliation of the Biosphere*. San Diego, Academic Press, pp. 449-477.
- Hottinger, L., 2009. The Paleocene and earliest Eocene Foraminiferal Family Miscellaneous: neither nummulitids nor rotaliids. *Carnets de Géologie, Notebooks on Geology CG2009 A06* 1-41. <http://doi.org.10.4267/2042/28794>.

- Hottinger, L., Drobne, K., 1988. Tertiary Alveolinids: problems linked to the conception of species. *Revue de Paléobiologie, Benthos '86 special*, 2, 665-681.
- James, G.A., Wynd, J.G., 1965. Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area. *American Association of Petroleum Geologist Bulletin* 49, 2182-2245
- Maghfouri Moghaddam, I., Jalali, M., 2004. Stratigraphy and paleoenvironment surveys of Taleh-Zang Formation in south and south west of Khorramabad. *Journal of Science of Al-Zahra University* 17, 34-46.
- Maghfouri Moghaddam, I., Samehr, R., Ghobeishavi, A., 2008. Biostratigraphy of Taleh Zang Formation in type and Kialu sections, southern Lorestan. *Journal of Basic sciences of Bu-Ali Sina University* 5, 14-24 (in Persian).
- Motiei, H., 1993. Stratigraphy of Zagros in *Treatise of geology of Iran*. Iran Geological Survey. p. 547.
- Pignatti, J.S., 1998. Paleogene Larger Foraminifera Reference List. In: Drobne, K., & Hottinger, L., (Eds.), *Paleogene shallow benthos of the Tethys 1*. Dela-Opera Sazu, 4 Razred, pp. 1-298.
- Reiss, Z., Hottinger, L., 1984. *The Gulf of Aqaba: Ecological Micropaleontology (Ecological Studies)*. Berlin, Springer, p. 354. <http://doi.org/10.1007/978-3-642-69787-6>
- Schaub, H., 1981. Nummulites et Assilines de la Téthys paléogène. *Taxinomie, phylogénèse et biostratigraphie*. *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen* 104:1-236.
- Scheibner, C., Speijer, R.P., 2008. Late Paleocene – early Eocene Tethyan carbonate platform evolution – A response to long – and short-term paleoclimatic change. *Earth Science Reviews* 90, 71-102. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2008.07.002>.
- Serra-Kiel, J., Hottinger, L., Caus, E., Drobne, K., Ferrandez, C., Jauhri, A.K., Less, G., Pavlovec, R., Pignatti, J., Samsó, J.M., Schaub, H., Sirel, E., Strougo, A., Tambareau, Y., Tosquella, J., Zakrevaskaya, E., 1998. Larger foraminiferal biostratigraphy of the Thetyan Paleocene and Eocene, *Bulletin de la Société Géologique de France* 169(2), 281-299.
- Setudehnia, A., 1972. *International stratigraphic Lexicon of Iran: south-west Iran*. Geological survey of Iran 3, 287-376.
- Shalalvand, M., Adabi, M.H., Zohdi, A., 2020. Research Paper Biological evolution of the carbonate platform of the Taleh Zang Formation in Kermanshah region. *Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches University of Isfahan* 37, 45-66. <http://org.doi.10.22108/JSSR.2020.124937.1186>.
- Sherkaty, S., Letouzey, j., 2004. Variation of structural style and basin evolution in the Central Zagros (Izeh Zone and Dezful belt Iran). *Marine and Petroleum Geology* 21, 35- 54. <http://doi.org.10.1016/J.marpetgeo.2004.01.007>.
- Sibley, D.F., Gregg, J.M., 1987. Classification of dolomite rock textures. *Journal of Sedimentary Petrology* 57, 967-975.
- Tucker, M.E., 2001. *Sedimentary Petrology*, 3rd edition. Blackwell, Oxford, p. 260.
- Wynd, J.G., 1965. *Biofacies of the Iranian consortium- agreement area Report 1082*. Tehran, Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration Division, unpublished.
- Zohdi, A., Adabi, M.H., 2008. Sedimentation, diagnosis and geochemistry of the Taleh Zang Formation, South Lorestan. *Geosciences* 18. 105-114 (in Persian), <https://doi.org.10.22108/JSSR.2020.124937.1186>.