

بیواستراتیگرافی و تاکسونومی فونای نهشته‌های گوادالوپین در غرب کمان قطر فارس

لیلا صمدپور^{۱*}، حسین مصدق^۲، بیژن بیرانوند^۳، حسین رحیم پور بناب^۴

۱- دانشجوی دکتری چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲- دانشیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۳- استادیار، پژوهشکده علوم زمین، پژوهشگاه صنعت نفت، تهران، ایران

۴- استاد، دانشکده زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران

Email: Leila93samadpour@gmail.com

چکیده

مطالعات بیواستراتیگرافی نهشته‌های گوادالوپین در یکی از چاههای غرب کمان قطر فارس منجر به شناسایی ۲۳ گونه و ۱۶ جنس از فرامینیفرها شد و بیوزون *Pachyphloia - Hemigordius* Assemblage zone برای آن معرفی گردید. عضو دالان زیرین و عضو نار در این چاه از سنگ آهک دولومیتی و دولومیت آهکی و آهک تشکیل شده است. بر مبنای محتوای فسیلی سن نهشته‌های در برش مورد مطالعه وردین تا کاپیتانین تعیین گردید. بررسی تغییرات فرامینیفرها، جلبکها و نحوه پراکندگی فونا نشان‌دهنده شیوه زیست، تغییرات محیطی، عمق محل زندگی و همچنین فراوانی آنها می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: بیواستراتیگرافی، تاکسونومی، فونا، گوادالوپین، نهشته‌ها.

Biostratigraphy and fauna taxonomy of the Guadalupian deposits in the western Qatar-Fars arc

Leila Samadpour^{1*}, Hosein mosaddegh², Bijan Biranvand³, Hosein Rahimpour Bonab⁴

1- PhD student in Paleontology & Stratigraphy, Department of Geology, Faculty of Science, Kharazmi University, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Department of Geology, Faculty of Earth Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Geosciences Research Institute, Research Institute of Petroleum Industry, Tehran, Iran

4- Professor, Faculty of Geology, Faculty of Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

Email: Leila93samadpour@gmail.com

Abstract

Biostratigraphic studies of Guadalupian deposits in one of the wells of the western Fars Qatar Arc led to the identification of 23 species and 16 genera of foraminifers, and *Pachyphloia - Hemigordius* Assemblage zone was introduced for it. The Lower Dalan Member and the Nar Member in this well are composed of dolomitic limestone and calcareous dolomite and lime. Based on the fossil content, the age of the deposits in the studied section was determined from Vordian to Capitanian. The study of changes in foraminifers, algae and the distribution of fauna indicates the lifestyle, environmental changes, depth of habitat and also their abundance.

Keywords: Biostratigraphy, taxonomy, fauna, Guadalupian, deposits.

مقدمه

بخش اعظمی از حوضه خلیج فارس از لایه‌های گسترده آهکی و دولومیتی تشکیل شده است که شرایط مخزنی مناسبی را داراست و از غنی‌ترین حوضه‌های دنیا به لحاظ مخزن هیدروکربن بشمار می‌آید. بنا براین مطالعات بر روی رسوبات حوضه خلیج فارس و بررسی‌های سنی نهشته‌های موجود و بیواستراتیگرافی سازندهای هیدروکربنی مهم می‌باشد و این قبیل مطالعات در مورد حوضه رسوبی ارزشمند هستند و شناخت بهتری را از ویژگی‌های مخزنی فراهم می‌کند.

در این مطالعه قسمتی از سازند دالان در یکی از چاههای غرب کمان قطر-فارس مورد مطالعه قرار گرفته است (شکل ۱). سازند دالان را می‌توان به سه عضو تقسیم نمود که عضوهای بالایی و پایینی کربناته بوده و توسط عضو انیدریتی نار از هم جدا می‌شوند (Szabo & Kheradpir 1978). معادل این دو سازند در کشورهای عربی کویت، قطر، امارات، عربستان سعودی، بحرین و عمان سازند خوف نام دارد (Alsharhan, 2006). سازند خوف یک واحد سنگی گسترده در حوضه عربستان است که از کربناته‌های کم‌عمق دریایی و تبخیرها تشکیل شده است. با توجه به اهمیت این سازند مخزنی از جمله مطالعات پیشینی که بر روی آن انجام شده است می‌توان به موضوع‌هایی از قبیل ریزرخساره‌ها و محیط رسوبی، ژئوشیمی و دیاژنز، کیفیت مخزنی و چینه‌نگاری سکansı و مطالعات بیواستراتیگرافی در بخشهای مختلف خلیج فارس بوده است Enayati-Bidgoli & Rahimpour-; Mehrabi *et al.*, 2016; Arefifard, 2019, Kakemem *et al.*, 2019 (Bonab, 2016

Vakili *et al.*, 2022; Kakemem *et al.*, 2023)

از جمله مطالعات مهم بیواستراتیگرافی می‌توان به (Haghighat *et al.*, 2020, Arefifard & Payne, 2020, Kolodka *et al.*, 2012, Insalaco *et al.*, 2006) اشاره کرد که بخش عمده مطالعات در عضو دالان بالایی صورت گرفته است. در این پژوهش ۵۴۰ مقطع نازک مورد مطالعه قرار گرفته است که با هدف تعیین سن و شناسایی فونای فسیلی برش مورد نظر استفاده شده است. در این مطالعه علاوه بر تاکسونومی و شناسایی فرامینیفرهای مورد مطالعه به بررسی گسترش فونای فسیلی براکیوپودها، گاستروپود و دوکفه‌ای‌ها، جلبکها و پروبلماتیکها و خارپوستان قابل شناسایی پرداخته شده است.



شکل ۱: موقعیت مورد مطالعه در غرب کمان قطر-فارس در ورقه عربی (با تغییراتی از Aali *et al.*, 2006).

بحث

از نظر چینه‌شناسی عضو دالان زیرین و عضو نار نهشته‌های موجود در گوادالوپین هستند که در خلیج فارس ایران کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. در منطقه مورد مطالعه عضو دالان زیرین و عضو نار ضخامت ۴۷۷ متر از تناوب لایه‌های آهکی و سنگ آهک-دولومیتی تا دولومیت آهکی می‌باشد.

گوادالوپین زیرین با ظهور *Pachyphloia* sp. در طول این بیوزون مشخص می‌شود که نشانگر آغاز دالان زیرین است و مرز دالان زیرین به نار با فسیلهای *Hemigordius* sp., *Agathammina* sp., *Globivalvulina* sp., *Pachyphloia* sp., *Kahlerina pachythea* sp., از فرامینیفرها و *Dasycladacea alga*, *Gymnocodium* sp., *Vermiporella* sp., *tubiphytes* sp. از جلبکها و پروبلماطیکها در این بخش دیده می‌شوند. این

بیوزون با افزایش فراوانی *Hemigordius* sp. به انتها میرسد و از گونه‌های فرامینیفری آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

Lasiodiscus cf. *granifer*, *Tuberitina* sp., *Langella* sp., *Pachyphloia ovata*, *Pachyphloia* sp., *Geinitzina* sp., *Earlandia* sp., *Fronidina* sp., *Fronidina permica*, *Globivalvulina vonderschmitti*, *Globivalvulina* sp., *Rauserella sphaeroidea*, *Agathammina subfusiform*, *Agathammina pusilla*, *Agathammina* sp., *Dagmarita chanakchiensis*, *Dagmarita* sp., *Nankinella* sp., *Paradagmarita* sp., *Hemigordius plautus*, *Hemigordius* sp., *Kahlerina pachythea*, *Glomospira* sp.

حضور موجودات مرتبط با محیط‌های کم عمق و عمیق برای بازسازی زیستگاه دیرینه آنها کمک کننده است. در طول گوادالوپین، گروه‌های فسیلی فرامینیفرها در زیستگاه‌های مختلف حوضه کربناته ظاهر شدند که عمدتاً این ظهور به شوری، انرژی، عمق و حضور جلبکها بستگی دارد

(Frenzel & Boomer, 2005). در برش مورد مطالعه راسته‌های فرامینیفری که در این نهشته‌ها شناسایی شدند شامل:

Miliolida, *Archaediscida*, *Parathuramminida*, *Fusulinida*, *Nodosariida*, *Earlandiida*, *Endothyrida*, *Spirilinida*

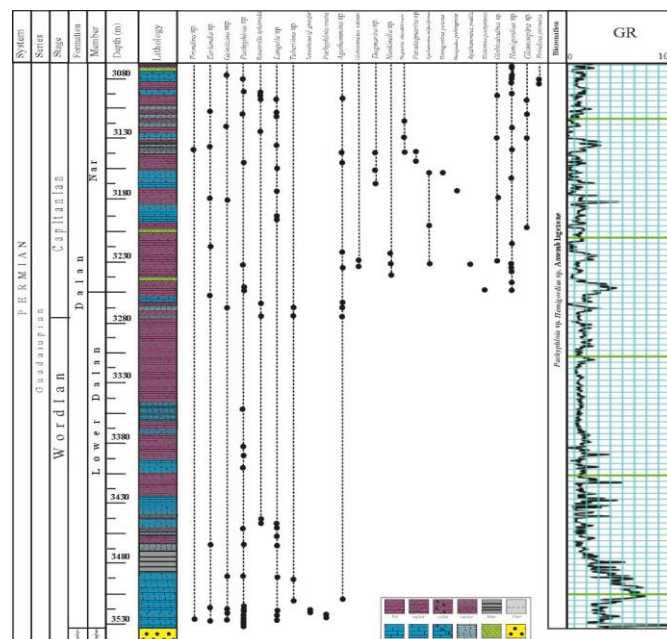
و راسته‌های *Nodosariida*, *Endothyrida* تنوع و فراوانی بیشتری داشتند و بیشترین فراوانی نیز مربوط به خانواده *Pachyphloidea* تعلق داشت.

از طرفی فوزولینیده‌هایی همچون *Dunbarulidae*, *Nankinellidae*, *Verbeekinae* شناسایی شدند و در این مطالعه فسیلهای شاخص

نئوشواژینیده یافت نشد. بررسی دقیق رسوبات مورد مطالعه موجب شناسایی ۲۳ گونه و ۱۶ جنس از فرامینیفرها و تعیین بیواستراتیگرافی و

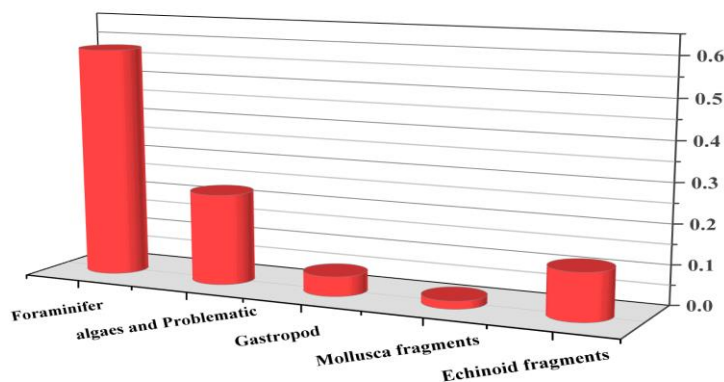
شناسایی بیوزون *Pachyphloia-Hemigordius* Assemblage zone به سن وردین تا کاپیتانین و معادل گوادالوپین گردید. محتوای فسیلی با

بیوزون Assemblage zone A از خلیلی (Khalili, 1977) شباهت بسیاری دارد.



شکل ۲: ستون چینه‌شناسی، توزیع فرامینفرها و زون بندی معرفی شده از گونه‌های فرامینفری شناسایی شده

بیشتر فرامینفرهای شناسایی شده از نوع فرامینفرهای کوچک بودند که حوضه تتیس را دربرمیگیرند (Kobayashi, 1999). برای بررسی پراکندگی فسیلها می‌توان به رنج چارت شکل ۲ مراجعه نمود. همچنین در کنار برخی از فرامینفرهای محیط لاگونی جلبکهای Dasycladacea, *Vermiporella* sp. algae مشاهده شدند که نشانگر محیطهای کم عمق و منطقه تحت نفوذ نور است. درصد فراوانی دو کفه‌ای، گاستروپود و براکیوپود و اکتینودرم به تحمل شوری، عمق و اکسیژن و عوامل محیطی دیگر از قبیل بستر، میزان نفوذ رسوب آواری به حوضه بستگی دارد. بیشتر پوسته خرده‌های فسیلی در مقاطع قابل رویت بود و به عنوان فسیل همراه به شمار می‌رفتند (شکل ۳).



شکل ۳: نمودار فراوانی و گسترش فسیلهای شناسایی شده در چاه مورد مطالعه.

نتیجه‌گیری

براساس مطالعات انجام شده بر روی چاه مورد نظر ۴۷۷ متر رسوبات شامل بوده و حاوی ۲۳ جنس و ۱۶ گونه است. از میان جنسها و گونه‌های شناسایی شده تنوع خانواده‌های فرامینفرها بیشتر بوده و بیشترین فراوانی مربوط به خانواده Pachyphloidea است. نهشته‌های گوادالوپین منجر به شناسایی بیوزون تجمع *Pachyphloia-Hemigordius* Assemblage zone با سن وردین تا کاپیتانین شد و بیشترین تنوع فونای فسیلی در قاعده چاه و همچنین فراوانی در طول چاه دارای نوساناتی بوده و می‌توان ارتباطی بین فراوانی و تنوع برقرار کرد.

منابع

- Aali, J., Rahimpour-Bonab, H., Kamali, M.R., 2006. Geochemistry and origin of the world's largest gas field from Persian Gulf, Iran, *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 50(3-4), 161-175.
- Alsharhan, A. S., 2006. Sedimentological character and hydrocarbon parameters of the middle Permian to Early Triassic Khuff Formation, united Arab Emirates. *GeoArabia*, 11(3), 121-158 p.

- Arefifard, S., 2019. Morphometric analysis of Middle Permian Eopolydiexodina and Monodiexodina species from the Dalan Formation, Zard-Kuh Mountains, Zagros, Iran: An integration of traditional approach and quantitative analyses to identify fusulinid species. *Geological Journal*, 54(4), 2288-2300.
- Arefifard, S., and Payne, J. L., 2020. End Guadalupian extinction of larger fusulinids in central Iran and implications for the global biotic crisis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 550. 15. 10974 .3.
- Enayati-Bidgoli, A.H., Rahimpour-Bonab, H., 2016. A geological based reservoir zonation scheme in a sequence stratigraphic framework: A case study from the Permo-Triassic gas reservoirs, Offshore Iran, Marine and Petroleum Geology, 73,36-58.
- Haghighat, N., Hashemi, H., Tavakoli, V., & Nestell, G. P., (2020). Permian-Triassic extinction pattern revealed by foraminifers and geochemical records in the central Persian Gulf, southern Iran. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 13 p.
- Insalaco, E., Virgone, A., Courme, B., Gaillot, J., Kamali, M., Moallemi, A., Lotfpour, M., Monibi, S., 2006. Upper Dalan Member and Kangan Formation between the Zagros Mountains and offshore Fars, Iran: depositional system, biostratigraphy and stratigraphic architecture. *GeoArabia*, 11(2),75-176.
- Kakemem, U., Adabi, M., & Gudarzi, B. 2019. Dolomitization, microfacies and their impact on reservoir quality of the Upper Dalan Formation in South Pars Gas Field. *Scientific Quarterly Journal of Geosciences*, 28(110), 137-148.
- Kakemem, U., Ghasemi, M., Adabi, M. H., Husinec, A., Mahmoudi, A., & Anderskov, K., 2023. Sedimentology and sequence stratigraphy of automated hydraulic flow units-The Permian Upper Dalan Formation, Persian Gulf. *Marine and Petroleum Geology*, 147, 105965.
- Kolodka, C., Vennin, E., Vachard, D., Trocme, V., & Goodarzi, M. H., 2012. Timing and progression of the end-Guadalupian crisis in the Fars province (Dalan Formation, Kuh-e Gakhum, Iran) constrained by foraminifers and other carbonate microfossils. *Facies*, 58, 131-153.
- Kobayashi F.,1999, Tethyan uppermost Permian (Dzhulfian and Dorashamian) foraminiferal faunas and their paleogeographic and tectonic implications: *Journal of Palaeo*, v. 150, p. 279-307.
- Mehrabi, H., Mansouri, M., Rahimpour-Bonab, H., Tavakoli, V., Hassanzadeh, M., 2016. Chemical compaction features as potential barriers in the Permian-Triassic reservoirs of Southern Iran, *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 145, 95-113.
- Szabo, F., Kheradpir, A., 1978. Permian and Triassic stratigraphy, Zagros basin, south-west Iran, *Journal of Petroleum Geology*, 1(2),57-82.
- Vakili, N., Paknejadian, A., & Yazdjerdi, K., 2022. Diagenesis analysis, Microfacies of Lower Dalan Formation, in one of gas field at South of Iran (Persian Gulf).