**محیط رسوبی دیرینه و چینه نگاری سکانسی واحد گوری: سازند میشان، جنوب غرب ایران، فیروزاباد**

**امیر کریمیان طرقبه1**

1-استادیار دانشکده علوم، بخش علوم زمین، گروه زمین شناسی نفت، دانشگاه شیراز [amirkarimian@shirazu.ac.ir](mailto:amirkarimian@shirazu.ac.ir)

**چکیده:**

سنگ‌های کربناته عضو گوری از سازند میشان، از واحدهای مخزنی حوضه رسوبی زاگرس است. در این مطالعه به منظور تفسیر رخساره و محیط رسوبی عضو گوری، برشی در کوه سورمه در زیرپهنه فارس داخلی از زاگرس چین خورده اندازه گیری و مطالعه شده است. از نظر سنگ شناسی منطقه مورد مطالعه از سنگ آهک، سنگ آهک مارنی و مارن به ضخامت 280 متر تشکیل شده است. نه نوع ریز رخساره معمولی از روند رو به بالا کم عمق از محیط‌های دریایی باز (MF1)، ریف های کومه ای (MF2)، پشته سدی (MF3-4)، مرداب ‌های نیمه محصور و محصور (MF 5-9) شناسایی شدند. عدم وجود رسوبات توربیدیت، وجود ریف های کوچک کومه ای و تغییرات تدریجی رخساره نشان‌دهنده ته نشست عضو گوری در یک محیط رمپ کربناته از رمپ داخلی تا میانی است. از نظر چینه نگاری سکانسی از دو سکانس DS1 و DS2، که شامل پاراسکانس های پیشروی TST و تراز بالای اب HST است، شکیل شده است.

**واژه های کلیدی: واحد گوری، سازند میشان، چینه نگاری سکانسی، مخزن، محیط رسوبگذاری.**

**Paleoenvironmental and Sequence Stratigraphy of Guri member: Mishan Formation, SW Iran, Firouz Abad**

**Amir Karimian Torghabeh1**

1. Assistant Professor, Petroleum Geology Group, Department of Earth sciences,Faculty of sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran [amirkarimian@shirazu.ac.ir](mailto:amirkarimian@shirazu.ac.ir)

Carbonate rocks of the Guri member of the Mishan formation are among the reservoir units of the Zagros sedimentary basin. In this study, in order to interpret the facies and sedimentary environment of the Guri Member, a section has been measured and studied in Kuh e Surmeh in the Fars sub-zone of the folded Zagros. In terms of lithology, the studied area consists of limestone, marl limestone and marl with a thickness of 280 meters. Nine types of typical microfacies from the shallow upward trend were identified from open marine environments (MF1), patch reefs (MF2), barrier island (MF3-4), semi-restricted and restricted lagoons (MF 5-9). The absence of turbidite sediments, the presence of small reefs and gradual facies changes indicate the deposition of the Guri Member in a carbonate ramp environment from the inner to the middle ramp. In terms of sequence stratigraphy, it consists of two sequences, DS1 and DS2, which include TST transgressive system tract (TST) and highstand system tract (HST) .

**Keywords: Guri Member, Mishan Formation, Sequence Stratigraphy, Reservoir, Depositional Environment.**

**مقدمه:**

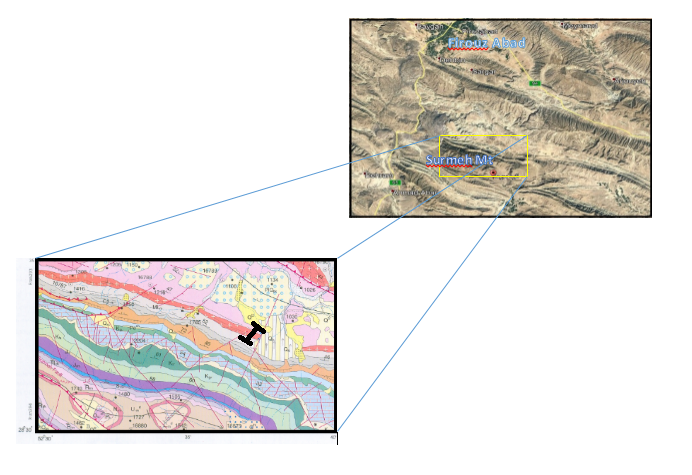
واحدهای رسوبی سازند میشان در حوضه رسوبی زاگرس از توالی های مخزنی به شمار می اید. برش نمونه سازند میشان در امتداد جاده ای که از یال جنوبی میدان نفتی گچساران عبور می کند قرار دارد (مطیعی، 1993). سازند میشان از برش نمونه به سوی مناطق شمال خاوری بیشتر ماسه ای و در فارس داخلی و بندرعباس بیشتر سیلتی است. بخش اهک گوری در سازند میشان واقع شده است. بخش گوری از فارس به سوی خوزستان نازک می شود و در گسل کازرون ناپدید می شود، ولی اثار ان به صورت لایه های نازک اهک در قاعده سازند میشان در فروافتادگی دزفول دیده می شود (مطیعی، 1993). سنگ‌های کربناته عضو گوری در مطالعه حاضر در استان فارس (جنوب غربی ایران) قرار دارند که به‌طور هم‌ شیب بر روی سازند گچساران و به‌طور هم‌شیب بر روی لایه‌های مارنی سازند میشان قرار دارند. در منطقه مورد مطالعه، رسوبات عضو گوری از سنگ آهک متوسط ​​تا ضخیم با ظاهری ناهموار تشکیل شده است که با مارن در هم می آمیزد. این واحد حاوی جانوران ریز و درشت فراوانی از جمله بریوزوآ، مرجان ها، نرم تنان، خارپوستان، روزن داران، جلبک های مرجانی و سخت پوستان هستند. پتانسیل حفظ آنها به ویژه پوسته نرم تنان معمولاً به دلیل انحلال دیاژنتیکی پوسته های آراگونیتی کم است. در سال‌های اخیر کارهای متفاوتی بر روی دیرینه‌شناسی، ریز رخساره‌ها و چینه‌نگاری توالی سازند میشان به‌ویژه عضو گوری انجام شده است (مانند حیدری و همکاران 2012؛ حیدری و همکاران 2014؛ دانشیان و همکاران 2016)، اما هنوز کار بیشتری روی این واحد و سازند مورد نیاز است. لایه‌های میوسن اولیه تا میانی عضو گوری برای بازسازی شرایط محیطی دیرینه و کشف تاریخچه بسته شدن دریای تتیان که اقیانوس هند و اقیانوس آرام و دریای مدیترانه را از طریق صفحه ایران به هم متصل می‌کرد بسیار مفید هستند (رویتر و همکاران، 2009). در این تحقیق اهداف زیر دنبال می شود: (1) تجزیه و تحلیل ریز رخساره ها به منظور تفسیر رابطه بین پارامترهای دیرینه محیطی و تغییر رخساره های رسوبی، (2) چینه نگاری سکانسی توالی گوری.

**زمین شناسی منطقه:**

رشته کوه زاگرس روندی SE-NW بخشی از سیستم کوهزایی آلپ-هیمالیا است که به عنوان رویدادهای ژئوتکتونیکی چند فازی تفسیر می شود که از قدیمی ترین تا جوان ترین آنها را شامل می شود: (1) فرورانش صفحه اقیانوسی نئو تتیان در زیر صفحات سنگی ایران در زمان کرتاسه اولیه تا پسین، (2) فرارانش برش های اقیانوسی نئو تتیان بر روی حاشیه غیرفعال قاره شمال شرقی عربستان در زمان کرتاسه پسین (تورونی تا کامپانین) و (3) برخورد صفحات عربی و اوراسیا در کرتاسه پسین و زمانهای بعد. کمربند کوهزایی زاگرس از سه کمربند موازی تشکیل شده است: (1) مجموعه ماگمایی ارومیه-دختر (UDMA). (2) منطقه سنندج - سیرجان. و (3) کمربند چین‌خوردگی زاگرس (ZFTB) که از سنگ‌های چین خورده و گسل‌دار متعدد تشکیل شده است (علوی 2004، 2007؛ آگارد و همکاران 2005). الیگوسن پسین تا توالی اخیر کمربند چین خوردگی زاگرس به طور کلی یک روند درشت شونده به سمت بالا را در تغییرات رخساره نشان می دهد. این رسوبات نشان دهنده یک توالی پسرونده با فاز کوچکتر در زمان رسوب سازند میشان است که منجر به پر شدن پیشرونده حوضه پیشروی زاگرس شده است (مطیعی، 1372). برش مورد مطالعه در استان فارس در 11 کیلومتری منطقه فیروزاباد و در کوه سرمه قرار دارد.

**روش مطالعه:**

این تحقیق بر اساس یک برش رخنمون اندازه گیری شده و نمونه برداری شده در کوه سورمه در کمربند چین خوردگی زاگرس انجام شده است. منطقه مورد مطالعه در منطقه فارس در موقعیت جنوب غرب ایران در حدود 153کیلومتری شیراز (استان فارس) قرار دارد (شکل 1). مقاطع نازک از لایه‌های سنگ آهک تهیه شد. ضخامت کل Guri Member حدود 280 متر است. در آزمایشگاه دانشگاه شیراز مقاطع نازک تهیه و با میکروسکوپ پلاریزان مورد مطالعه قرار گرفت. تعیین و طبقه‌بندی ریز رخساره‌های سنگ‌های کربناته با نام‌گذاری دانهام (1962) و امبری و کلوان (1971) دنبال می‌شود. ریز رخساره ها بر اساس درصد ماتریکس در مقابل سیمان، محتوای فسیلی، فراوانی اسکلت (وجود اکینوئیدها، نرم تنان، مرجان ها، جلبک های قرمز و بریوزوآرها) و همچنین دانه های غیراسکلتی (مانند اووئیدها، اینتراکلست ها و پلوئیدها) توصیف شدند. برای تفسیر چینه نگاری توالی، از مفاهیم توسعه یافته توسط محققینی مانند کاتینو2006 استفاده شد.



شکل1. موقعیت برش مورد مطالعه در رشته کوه های زاگرس، جنوب غرب ایران.

**بحث و بررسی:**

بر اساس تجزیه و تحلیل یکپارچه اجزاء و بافت دانه ها، همراه با ترتیب انباشته شدن نه گانه رخساره (قانون والتر) یک مدل رمپ کربناته هوموکلینال با شیب ملایم برای عضو گوری، سازند میشان، در منطقه مورد مطالعه پیشنهاد شده است (شکل 2 ( (رید، 1985). این مدل با تغییر انتقالی رخساره‌ها، عدم وجود ریف های سدی قابل‌توجه، عدم وجود برش‌های جلوی ‌شیب، توربیدیت‌ها و واریزه ها، که نشانه شلف های لبه دار هستند، پشتیبانی می‌شود (بورچت و رایت، 1992). همچنین، فقدان انکویدها، پیزوئیدها و دانه‌های دانه‌ای که در شلف کربناته یافت شده‌اند، از سیستم‌های رمپ کربناته پشتیبانی می‌کند (فلوگل، 2010). با توجه به اصطلاحات پیشنهاد شده توسط بورچت و رایت، 1992، مدل رخساره های رمپ کربناته تغییرات عمقی را از رمپ داخلی تا میانی نشان می دهد.

در منطقه مورد مطالعه، نهشته های رمپ داخلی طیف وسیع تری از رسوبات متعلق به محیط رسوبی مرداب، پشته سدی و ریف کومه ای را نشان می دهند. در لاگون محدود شده (MF 7-9)، فرامینیفرهای بنتیک فراوان هستند و فراوانترین انها میلیولیده است. همچنین دیگر اشکال پرسلانی بزرگتر بورلیس، پنروپلیس و آرکایاس هستند. آنها به آبهای بسیار روشن، بسیار شفاف و کم عمق و با کدورت کم مرتبط هستند. آنها در قسمت بالایی ناحیه نوری رشد می کنند (باسی و همکاران، 2007). محیط مرداب باز توسط ریز رخساره های 5 و 6 وجود دارد که نشان دهنده همزمانی موجودات محیط دریایی باز مخلوط با موجوداتی است که به محیط تالاب محدود شده تعلق دارند. در چنین اکوسیستم کم عمق دریایی، گردش طبیعی دریایی برای حداکثر تنوع جانوران اعماق دریا مناسب است. علاوه بر این، گاستروپودهای فراوان، پلوئیدها، میکریتیزاسیون بیوکلاست ها به همراه ماتریس میکروتیک نیز معرف محیط تالاب در پشت پشته های سدی هستند (فلوگل 2010). به‌سمت محیط پرانرژی‌تر، رخساره‌های دارای اائید(MF 3-4) دائماً در معرض امواج و جریان‌های شدید قرار داشتند، همانطور که با فراوانی ooids با بافت مماسی، جورشدگی خوب در بیوکلاست‌ها، عدم وجود ماتریس گل و وجود پلوئیدها در بافت دانه پشتیبان مشاهده می‌شود (رئولید و همکاران، 2007). فراوانی پلوئیدها و اائیدها در یک سیستم کربناته جزر و مدی کم عمق تا زیر جزر و مدی رایج است (فلوگل 2010). پشته های کربناته یکی از ویژگی های کلیدی محیط های رمپ هستند(رید، 1995). در منطقه مورد مطالعه، کمربند رخساره‌ای پشته سدی توسط کانال‌های جزر و مدی بریده می‌شوند که توسط اینترکلاست های درشت خوب گردشده و جور شده در گرینستون های پلوئید و اینتراکلست دار مشخص می شود. به سمت حاشیه پلتفرم، رخساره‌های باندستون مرجانی (MF2) رشد یافته اند که به‌صورت کومه های کوچک توسعه یافته‌اند، به صورتی که بخشی از اجزای تشکیل‌دهنده این ریف ها به محیط مرداب ها و قسمت های جلویی ریف ها منتقل شده‌اند (به عنوان مثال برخی از مرجان ها و جلبک های قرمز) (باکستون و پدلی، 1989).

این رسوبات آب کم عمق، به سمت پایین شیب به رمپ داخلی می رسند (MF1)، که با خرد های جانوران ریف ساز با اندازه بزرگ جور نشده همراه با سایر خرده های اسکلتی دریایی مانند بریوزوا و اکینودرم یافت می شوند. تنها روزن داران کف موجود میلولیدها و آرکایاها هستند. در منطقه مورد مطالعه جلبک قرمز کورالیناسه آ در سراسر توالی کربناته فراوان است. جلبک های قرمز در کربنات های پلتفرم الیگوسن-میوسن از اقیانوس آرام تا اقیانوس اطلس یک رخداد جهانی داشتند (براگا و همکاران، 2010). این در طیف وسیعی از محیط‌های دریایی رخ می‌دهد و یک جزء مهم از زیست‌های تولیدکننده کربنات در جوامع اعماق آب کم عمق را تشکیل می‌دهد (به عنوان مثال، استلر و همکاران، 2003). منطقه مورد مطالعه شباهت های زیادی با رمپ هوموکلینال مدرن خلیج فارس دارد که به رمزگشایی اعماق آب باستانی حوضه پیشین زاگرس در دوران الیگوسن-میوسن کمک می کند. ریف های کومه ای و پشته های اائیدی در عضو گوری مشابه پشته های اائیدی – اسکلتی با انرژی بالا خلیج فارس در منطقه زیرجزرومدی است.

**چینه نگاری سکانسی:**

در اين واحد گوری از دو سکانس رده سوم تشکيل يافته است که شامل دسته رخساره هاي TSTو HSTاست. مرز تحتاني و فوقاني سکانس اول و دوم غير فرسايشي است. دسته رخساره مرحله پيشروي (TST) سکانس اول با رخساره هاي ریفی (MF2)، لاگونی (MF7,5,8) و درياي باز(MF1) مشخص مي شود. مرحله HST شامل پاراسکانس هاي کم عمق شونده حاوي رخساره هاي لاگوني ((MF5,8 است. سکانس دوم با رخساره بایوکلستیک پکستون- فلوتستون مربوط به درياي باز (D) اغاز مي شود که نشان دهنده مرحله TST است. رخساره لاگونی روي اين رخساره قرار گرفته که نشان کم عمق شدن حوضه و مرحله HST است. مقايسه منحني تغييرات جهاني سطح اب دريا (هک و همکاران، 1987; مولر و همکاران، 2008) در میوسن با تغييرات رده سوم سطح اب دريا در برش مورد مطالعه بدون در نظر گرفتن نرخ رسوبگذاري وتراکم نشان دهنده تطابق اين دو منحني و تحت تاثير بودن سيکل ها با تغييرات جهاني سطح اب دريا است. بنابراين به نظر مي رسد که عوامل برون حوضه اي نسبت به عوامل درون حوضه اي داراي تاثير بيشتري بوده است. تغييرات رده هاي پايين تر مي تواند بر اثر تاثير فرايندهاي محلي نظير عوامل تکتونيکي (بالا امدگي، فرونشيني و گسل خوردگي) باشد.

**نتیجه گیری:**

مطالعه سنگهاي اهکي واحد گوری از سازند میشان در برش فیروزاباد واقع در کوه سرمه منجر به شناسايي 9 رخساره سنگي شد که در يک رمپ کربناتي کم عمق نهشته شده اند. اين رمپ کربناته داراي لاگون نيمه محصور و محصور، پشته هاي سدي بيوکلستي، ریف کومه ای و درياي باز بوده است. مطالعات چينه نگاري سکانسي این واحد در برش مورد مطالعه نشان داده است که سنگهاي رسوبي اين برش ها در طي دو سکانس رسوبي رده سوم تشکيل شده اند. سکانس رسوبي اول داراي دسته رخساره هاي پيشروي (TST) و بالا امدگي (HST)و بدنبال ان سکانس رسوبي دوم شامل دسته رخساره هاي پيشروي (TST) و بالا امدگي (HST) است. مقايسه منحنيهاي سطح اب دريا با منحني هاي جهاني زمان میوسن نشان مي دهد که مرزهاي سکانسي در برش هاي مورد مطالعه تقريبا منطبق با منحني جهاني است که تغييرات جزئي به دليل فعاليتهاي محلي (فرونشيني حاصل از بار رسوبي و فعاليت هاي زمين ساختي) بوده است.

**منابع:**

Agard PJ, Jolivet Omrani J, Mouthereau F. 2005. Convergence history across Zagros (Iran): constraints from collisional and earlier deformation. Int J Earth Sci (Geol Rundsch). 94:401–419.

Alavi M. 2004. Regional stratigraphy of the Zagros fold-thrust belt of Iran and its proforeland evolution. Am J. 304:1–20.

Bassi D., Hottinger L. & Nebelsick J. H. (2007). Larger Foraminifera from the Upper Oligocene of the Venetian area, North-East Italy.- Paleontology, London, vol. 50, part 4, p. 845-868.

Braga, J.C., Bassi, D., Piller, W., 2010. Palaeoenviromental significance of Oligocene-Miocene coralline red algae—a review. In: Betzler, C., Mutti, M., Piller, W. (Eds.), Oligocene–Miocene carbonate systems. Int. Assoc. Sedimentol. Spec. Publ. (2010) 42, 165–182.

Burchette, T.P., Wright, V.P., 1992, Carbonate ramp depositional systems: Sedimentary Geology, 79(1-4), 3-57.

BUXTON, M.W.N., and PEDLEY, H.M., 1989, A standardised model for Tethyan Tertiary carbonate ramps: Journal of the Geological Society of London, v. 146, p. 746–748.

Catuneanu, O. (2006) Principles of Sequence Stratigraphy. Elsevier, Amsterdam, 375 p.

Daneshian, J., S. A. Moallemi, and M. Derakhshani, 2016, Refinement of Stratigraphy According to the First Finds of Planktonic Species of *Orbulina* and *Praeorbulina* from the Guri Limestone of the Mishan Formation in Northwest of Bandar Abbas, South Iran, Stratigraphy and Geological Correlation, 2016, Vol. 24, No. 3, pp. 267–275.

Dunham, R. J. (1962). Classification of carbonate rocks according to their depositional texture, In Ham, W. E. (ed.), Classification of Carbonate Rocks. *A Symposium AAPG, Memo., 1,* 108-121.

Embry A. F. & Klovan, J. E. (1971). A late Devonian reef tract on Northeastern Banks Island. NWT, Can*. Petroleum Geol. Bull., 19*, 730-781.

Flugel , E. 2004. Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation and Application.: Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 976.

Haq, B.U., Hardenbol, J. and Vail, P.R., 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. Science, 235, pp. 1156-1167.

Heidari A, Feldmann RM, Moussavi-Harami R (2012) Miocene decapod crustacean from the Guri Member of the Mishan Formation, Bandar Abbas, Southern Iran. Bull Mizunami Fossil Museum 38:1–7

Heidari, A., Mahboubi, A., Moussavi Harami, R., Gonzalez, L., and Moallemi, A., Biostratigraphy, sequence stratigraphy, and paleoecology of the Lower Middle Miocene of Northern Bandar Abbas, Southeast Zagros basin in south of Iran, *Arabian J. Geosci.*, 2014, vol. 7, pp. 1829–1855.

Motiei H. treatise on Geology of Iran, stratigraphy of Zagros. Geological survey of Iran 1993; 536.

Muller, R. D., Sdrolias, M., Gaina, C., Steinberger, B. and Heine, C., 2008. Long-Term Sea- Level Fluctuations Driven by Ocean Basin Dynamics. Science, V. 319, pp. 1357-1362.

Read, J.F., 1985, Carbonate platform facies models: American Association of Petroleum Geologists, 69(1), 1–21.

Reolid M, Gaillard C, Lathuiliere B (2007) Microfacies, microtaphonomic traits and foraminiferal assemblages from Upper Jurassic oolitic-coral limestones: stratigraphic fluctuations in a shallowing-upward sequence (French Jura, Middle Oxfordian). Facies 53:553–574

Reuter, M., Piller, W.E., Harzhauser, M., Mandic, O., Berning, B., Rögl, F., Kroh, A., Aubry, M.P., Wielandt-Schuster, U. And Hamedani, A. 2009. the Oligo-/Miocene Qom Formation (Iran): evidence for an early Burdigalian restriction of the Tethyan seaway and closure of its Iranian gateways. International Journal of Earth Science, 98, 627–650 [available online since 2007].

Steller, D.L., Riosmena-Rodriguez, R., Foster, M.S., Roberts, C.A., 2003. Rhodolith bed diversity in the Gulf of California: the importance of rhodolith structure and consequences of disturbance. Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst. 13, 5–20