

چینه نگاری سکانسی سازند چهل کمان بر مبنای فرامینیفرها در برش جوزک واقع در غرب بجنورد

حیدری، اکبر^۱؛ موسوی حرمی، رضا؛ وحیدی نیا، محمد؛ محبوبی، اسدالله؛ شکری، نرگس

گروه زمین شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی

چکیده

در غرب حوضه رسوبی کپه داغ، مجموعه سنگهای کربناته شامل سنگ آهک و گلشنگهای آهکی (با سن تانتین) با رنگ روشن که به طور هم شیب بر روی کنگلومراها و ماسه سنگهای قرمز رنگ پسته لیک (با سن دانین) و در زیر شیل‌های قهوه‌ای سازند خانگیران به سن ائوسن قرار گرفته‌اند، تحت عنوان سازند چهل کمان شناخته می‌شوند. نتایج حاصل از مطالعات سازند چهل کمان در جنوب غرب روستای جوزک منجر به شناسائی ۴ مجموعه رخساره‌ای (۷ رخساره) شده است که در کمربندهای دریای باز (Open marine)، پشته (Shoal)، لاگون (Lagoon) و پهنه جزرومدی (Tidal flat) برجای گذاشته شده‌اند. آنالیز چینه نگاری سکانسی این سازند بر اساس مطالعه فرامینیفرها و رخساره‌های سنگی منجر به شناسایی ۳ سکانس رسوبی رده سوم در مجموعه سنگهای رسوبی مورد مطالعه شده است که توسط مرزهای سکانسی نوع دوم از یکدیگر تفکیک شده‌اند. منحنی تفسیری تغییرات سطح دریا در این توالیها با منحنیهای جهانی تا حدودی انطباق نسبی نشان می‌دهد. داده‌های این تحقیق و تلفیق آن با سایر داده‌های حوضه رسوبی کپه داغ می‌تواند در بازسازی جغرافیای دیرینه این حوضه در زمان پالتوسن مورد استفاده قرار گیرد.

Sequence stratigraphy of Chehelkaman Formation according to foraminifers in Jowzak area, West of Bojnurd

Abstract

The Chehel-Kaman Formation (Thanetian in age) is mostly composed of limestone with calcareous shale interbeds in western Kopet-Dagh that conformably overlies and underlies with Pestehleigh (Danian) and Khangiran (Eocene) formations. Petrographical and paleontological studies of carbonate rocks from southwest of Jowzak region led to identification of 4 lithofacies associations (7 facieses), that have been deposited in open Marine, Shoal, Lagoon and Tidal Flat belts. Sequence stratigraphy analysis based on investigation of Foraminifera and Facies in Chehel-Kaman Formation at study area led to identification of 3 third-order depositional sequences that are bounded by type 2 sequence boundaries. Interpreted sea level curve in the Jowzak area is relatively correlated with global curves during Thanetian time. We hope the results of this study with integrated this information from east Kopet-Dagh can be used in Paleogeography reconstruction of this basin during Paleocene time.

مقدمه

سازند چهل کمان به سن پالتوسن میانی - پسین شامل مجموعه‌ای از سنگهای کربناته با لایه‌هایی از مارن و گل سنگ آهکی همراه با مقادیر کمتری از رسوبات تبخیری، در غرب حوضه رسوبی کپه داغ رخنمون یافته است (حیدری و همکاران، ۱۳۸۶). نام این سازند از روستای چهل کمان در ۶۱ کیلومتری غرب - جنوب غرب شهر سرخس گرفته شده است (افشار حرب، ۱۳۷۳). این سازند در غرب حوضه به صورت تفصیلی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. در منطقه مورد مطالعه، ضخامت آن ۴۰ متر اندازه‌گیری شده و روی سازند سیلیسی آواری پسته‌لیک و در زیر مارنهای سازند خانگیران قرار گرفته است. هدف از این تحقیق چینه نگاری سکانسی و بررسی جغرافیای دیرینه سازند چهل کمان بر اساس مطالعه فرامینیفرها و شناسائی شده در برش جوزک می‌باشد. در این

تحقیق مطالعات به دو روش انجام شده است. در روش نخست لایه‌های سنگ آهکی سازند چهل کمان با استفاده از مقاطع نازک مورد مطالعه قرار گرفته و بر اساس طبقه بندی دانه‌ام (۱۹۶۲) نام‌گذاری شده‌اند. در روش دوم جهت بررسی چینه‌نگاری سکانشی رسوبات این سازند، فرامینیفراهای پلانکتونیک و بنتونیک آن مورد بررسی قرار گرفته است. نمونه‌ها به طور منظم و با فواصل معینی برداشت و سپس در آزمایشگاه آماده سازی فسیل به روش شستشو (Washing) آماده و سپس در آزمایشگاه فسیل شناسی به وسیله میکروسکوپ دوچشمی (Binocular) مورد مطالعه قرار گرفته و میکروفسیلهای مربوط اعم از پلانکتونیک و بنتونیک شناسایی شده‌اند. نمونه‌های فسیلی پس از شناسایی به آزمایشگاه مرکزی منتقل و توسط میکروسکوپ الکترونی (SEM) از سه سطح پیچشی (Spiral)، نافی (Umbilical) و جانبی (Lateral) آنها عکس برداری گردیده است.

بحث

نتایج حاصل از مطالعات پتروگرافی و شواهد صحرایی مؤید وجود ۴ مجموعه رخساره‌ای کربناته (A, B, C, D شامل 7 رخساره) در سنگهای آهکی برش مورد مطالعه می‌باشد. این رخساره‌ها از سمت ساحل به سوی دریا شامل رخساره‌های A: پهنه جزر و مدی (شامل رخساره‌های مادستون حاوی تبخیری و دولومادستون)، B: لاگون (شامل رخساره‌های مادستون فسیل دار و مادستون حاوی فرامینیفرا بنتونیک)، C: پشته آئیدی (شامل رخساره گرینستون آئیدی) و D: دریای باز (شامل رخساره‌های فلوتستون بیوکلستی و مادستون حاوی فرامینیفراهای پلانکتونیک) است. دو سکانش رسوبی نخست این سازند در برش جوزک بر مبنای فراوانی و نحوه توزیع فرامینیفراهای بنتونیک نسبت به فرامینیفراهای پلانکتونیک و سکانش رسوبی سوم بر مبنای تغییرات زیست چینه‌ای و سنگ چینه‌ای بررسی و تفسیر شده است.

سازند چهل کمان در برش جوزک بر اساس شناسایی ۳ مرز سکانشی نوع دوم در توالیهای رسوبی و همچنین بر اساس سن توالی (تانتین با مدت زمان ۶/۲ میلیون سال)، به ۳ سکانش رسوبی رده سوم تفکیک شده است. مجموعه فسیلی شناسائی شده در سازند چهل کمان در منطقه مورد مطالعه به شرح زیر می‌باشد:

Morzovella angulata, *Morzovella* sp., *Fursenkonion squamosa*, *Nonion graniferium*, *Nonionella oustinana*, *Anomalina clementiana*, *Anomalina henbesti*, *Cibicides subcarinatus*, *Cibicides stephansonii*, *Globigerina pseudoecaena*, *Robulus munsteri*, *Nonion* sp., *Ostracoda*, *Spicule sponge*.

لازم به ذکر است این مجموعه فسیلی با استفاده از منابع لوبلیش و تاپان (۱۹۸۸) و بولی و همکاران (۱۹۸۹) شناسائی شده‌اند (حیدری و همکاران، ۱۳۸۶).

سکانش رسوبی اول (DS₁) که پایین‌ترین سکانش بوده و با دو مرز سکانشی نوع SB₂ از سکانش بالایی و رسوبات رودخانه‌ای سازند پسته‌لیق در زیر جدا می‌شود. این سکانش با پیشروی آب دریا روی سازند پسته‌لیق که در یک سیستم رودخانه‌ای رسوب کرده (موسوی حرمی، ۱۹۹۳) قرار می‌گیرد. این رسوبات دسته رخساره پیشروی آب دریاست که رسوبات سیلیسی آواری سازند پسته‌لیق مرحله LST آن را تشکیل داده است. DS₁ با گلهای آهکی آغاز می‌شود که به سبب مقاومت کم در بسیاری موارد فرسایش یافته است. این توالی به سمت بالا به رخساره‌هایی می‌رسد که حاوی فرامینیفراهای پلانکتونیک زیادی هستند که در این تحقیق به عنوان بالاترین سطح غرقابی شناخته شده است. شاخص‌ترین فرامینیفرا حداکثر سطح غرقابی گونه *Orbulina* sp.

است که در مناطق مختلف جهان از جمله ترکیه و ژاپن شناسائی شده و بر اساس آن جغرافیای دیرینه بررسی شده است (برای مثال هایاشی، ۲۰۰۲). از دیگر فرامینیفراهای پلانکتونیک موجود در این قسمت می‌توان به گونه *Globigerina pseudoeoceana* اشاره نمود. با شروع افت سطح آب دریا از درصد فرامینیفراهای پلانکتونیک کاسته شده و بر فراوانی فرامینیفراهای بنتونیک نظیر گونه‌های *Anomelina clementiana*, *Nonionella austinana*, *Cibicides subcarinatus* افزوده می‌شود که این مسأله مؤید مرحله HST در سکانس رسوبی اول در برش جوزک است. این روند تا جایی ادامه دارد که دیگر فرامینیفرا پلانکتونیک دیده نمی‌شوند که این مکان مرز سکانس رسوبی اول و دوم در نظر گرفته شده است.

سکانس رسوبی دوم (DS₂) نیز مانند سکانس رسوبی قبل توسط مرزهای نوع SB₂ محدود می‌شود. این سکانس حاوی گل‌سنگهای آهکی است که اغلب به صورت فرسایش یافته دیده می‌شوند. دسته رخساره‌های این سکانس رسوبی بر اساس فراوانی فرامینیفراهای پلانکتونیک و بنتونیک تعیین شده‌اند. مرز سکانسی این سکانس رسوبی با سکانس قبلی ظهور فرامینیفراهای پلانکتونیک نظیر *Morzovella angulata* و *Morzovella sp.* است که در برخی کشورها نظیر پاکستان شناسائی شده و بر اساس آن سن پالتوسن بالائی تعیین شده است (افضل و همکاران، ۲۰۰۵). در نهایت با پیشروی دریا به حداکثر سطح می‌رسد که با ظهور مجدد گونه *Globigerina pseudoeoceana* مشخص می‌شود. بنابراین مکان ظهور این گونه، سطح حداکثر غرقابی (MFS) در نظر گرفته می‌شود و لایه‌های بالای آن بعنوان رسوبات دسته رخساره HST هستند.

سکانس رسوبی سوم (DS₃) نیز همانند سکانس قبلی با مرزهای SB₂ محدود شده است. در این سکانس توالیهای سنگ آهکی گسترش بیشتری یافته‌اند. شروع آن با رخساره‌های دولومادستون حاوی تبخیری و فابریک فنسترال محیط بالای جزر و مدی است. در ادامه به مادستونهای حاوی خرده‌های فسیلی (جلبک سبز داسی کلا داسه) تبدیل شده که تدریجاً به رخساره گرینتون آئیدی با زمینه سیمانی (اندازه آئیدها بین ۰/۲ تا ۰/۵ میلی‌متر و با حدود ۶۰ درصد فراوانی) تبدیل می‌شوند. این توالی دسته رخساره TST را نشان می‌دهد. گرینتونهای محیط پشته‌ای رفته رفته به رخساره‌های عمیق مانند رخساره فلوتستون بیوکستی (حاوی حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد پوسته براکیوپود در زمینه گلی) تبدیل می‌گردند که این رخساره به عنوان حداکثر سطح غرقابی در نظر گرفته شده است. در ادامه این رخساره تدریجاً به رخساره‌های آئیدی محیط سد تبدیل می‌شود که رسوبات این مرحله به عنوان دسته رخساره HST در نظر گرفته شده است.

جغرافیای دیرینه

فرامینیفرا *Orbulina sp.* در لایه‌های زیرین سازند چهل کمان ملاحظه شده است (حیدری و همکاران، ۱۳۸۶). وجود این گونه مؤید عرضهای جغرافیایی متوسط و اقلیم معتدل است (Hayashi, 2002). کربناتهای حاره‌ای دیرینه و عهد حاضر را می‌توان از معادلهای غیرحاره‌ای آنها توسط نسبت Sr/Na و میزان Mn تفکیک نمود (Rao, 1981c, 1991). بر همین اساس سنگهای آهکی سازند چهل کمان در منطقه مورد مطالعه در مناطق معتدل تشکیل شده‌اند، زیرا در نمونه‌های آنالیز شده نسبت Sr/Na کمتر از ۱/۵ است (حیدری و همکاران، ۱۳۸۶).

نتیجه گیری

بررسیهای صحرایی و پتروگرافی سازند چهل کمان با سن پالئوسن بالائی (تانین) در غرب حوضه رسوبی کپه داغ نشان داده که این سازند از ۷ رخساره سنگی کربناته تشکیل شده اند. توالی رخساره ها مؤید تشکیل آنها در یک محیط پلاتفرم کربناته نوع رمپ و در ۴ زیر محیط پهنه جزر و مدی (A)، لاگون (B)، پشته (C) و دریای باز (D) است. آنالیز چینه نگاری سکاسی این سازند در نهایت منجر به شناسایی ۳ سکاس رسوبی رده سوم در مقطع جوزک شده است که مرز آنها سازند زیرین (پسته لیک) از نوع SB₂ بوده و سایر مرزهای سکاسی نیز از نوع SB₂ است. مقایسه منحنی جهانی هک و همکاران (۱۹۸۷) با منحنی تغییرات سطح دریا در ناحیه مورد مطالعه نشان دهنده تطابق نسبی در اغلب بخشهاست. سایر اختلافهایی که در منحنی تغییرات سطح دریا وجود دارد در ارتباط با رویدادهای محلی است.

منابع

- افشار حرب، ع.، ۱۳۷۳. زمین شناسی کپه داغ، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۲۷۵ صفحه.
- حیدری، ا.، محبوبی، ا.، موسوی حرمی، ر.، وحیدی نیا، م.، مرجوی، م.، رئوفیان، ا.، ۱۳۸۶. مطالعه سنگ چینه ای و زیست چینه ای سازند چهل کمان در برش جوزک واقع در غرب حوضه کپه داغ، مجموعه مقالات اولین همایش انجمن دیرینه شناسی ایران، صفحه ۱۱۸-۱۲۳.
- حیدری، ا.، محبوبی، ا.، موسوی حرمی، ر.، رحیمی، ب.، ۱۳۸۶. بررسی کانی شناسی اولیه و دیاژنز سنگهای آهکی سازند چهل کمان در ناحیه گرماب و جوزک بر مبنای آنالیز عنصری، پانزدهمین همایش انجمن بلور شناسی و کانی شناسی ایران.
- Afzal, J., Rabbi Khan, F., Nawaz Khan, S., Alam, S., & Jalal, M., 2005. Foraminiferal Biostratigraphy and Paleoenvironments of the Paleocene Lockhart Limestone from Kotal Pass, Kohat, Northern Pakistan, *Pakistan Journal of Hydrocarbon Research*, v.15, p.9-23.
- Bolli. H.B., Saunders. J., & Perch-Nielsen, K., 1989. Plankton Stratigraphy (volume 1) *Cambridge University Press*
- Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture; *American Association of Petroleum Geologists Mem.* Vol.1, P. 108-121.
- Hayashi, H., & Takahashi, M., 2002. Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Miocene Arakawa Group in central Japan, *Revista Mexicana de Ciencias Geologicas*, v. 19, no. 3, p. 190-205.
- Haq, B.U., Hrdenbol, J., & Vial, P.R., 1987. Chronology of fluctuating sea level, *Science*, Vol.235, P. 1156 – 1167.
- Loeblich, A.R.Jr., & Tappan, H., 1988a,b. Foraminiferal Genera And Their Classification; *Van nostrand New York*, p.970.
- Moussavi-Harami, R., 1993. Depositional history and Paleogeography of the Lower Paleocene redbeds in Eastern Kopet-Dagh basin Northeastern Iran, *Journal of Science Islamic Republic of Iran*, V. 4, No. 2, P. 126-143.