



اثر فسیلهای کرتاسه پایینی در مناطق امان آباد و بازحوض در حوضه بینالود، جنوب

مشهد

مرادی، لیلا^{۱*} - عاشوری، علیرضا^۲ - وحیدی نیا، محمد^۲ - عباسی، نصر ا...^۳ - بایت گل، آرام^۴

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد چینه شناسی و فسیل شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد lmoradi@rocketmail.com

۲ عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد

۳ عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی دانشگاه زنجان

۴ دانشجوی دکتری رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

رسوبات کرتاسه پایینی در جنوب مشهد در محدوده روستاهای امان آباد و بازحوض از دو واحد تخریبی و کربناته شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل و سنگ آهک تشکیل شده است. سنگ آهکهای این برش حاوی مقادیر قابل توجهی از اثرفسیلها می باشند که در بین آنها ۹ اثرجنس و ۲ اثرگونه زیر شناسایی شدند: *Ophiomorpha irregulaire*, *Conichinus*, *Rosselia*, *Palaeophycus*, *Ophiomorpha cf nodosa*, *Ophiomorpha annulata*, *Spongiomorpha isp.*, *Thalassinoides isp.*, *Skolithos isp.*, *Planolites* *beverleyensis*, *Bergaueria isp* و آثار حفاری دوکفه ای ها. بر پایه اثر فسیل های شناسایی شده، این سنگواره ها در رخساره های اثر فسیلی (*ichnofacies*) اسکولایتوس و گلوسی فانجیتس و بخشی از اثر رخساره کروزیانا ایجاد شده اند. این رخساره ها در یک محیط رمپ کربناته شامل بسترهای نیم تحکیم یافته (*Semi-consolidated Substrate*) تا مناطق فروگذر و مدی (*Sublittoral zone*) برجای گذاشته شده اند.

واژگان کلیدی: بینالود، کرتاسه پایینی، اثرات فسیلی، رمپ کربناته

Lower Cretaceous ichnofossils from Amanabad and Baz Howz regions in Binalood basin, south Mashhad

1. Moradi, L.^{*1}, Ashouri, A.¹, Vahidinia, M.¹, Abbassi, N.², Bayat Gol, A.¹

2. Department of Geology, Ferdowsi University of Mashhad

3. Department of Geology, Zanjan University

Abstract

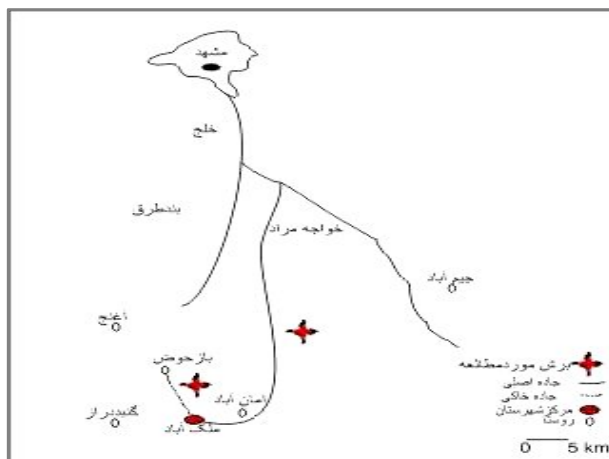
Lower cretaceous settings in south Mashhad, Amanabad and Baz Howz villages have been divided into siliciclastic and Carbonate units that consists of conglomerate, sandstone, shale and limestone. These sediments include of considerable amounts of Trace fossils. Based on this study, 9 ichnogenera and 2 ichnospecies were identified that includes: *Ophiomorpha irregulaire*, *Conichinus isp*, *Rosselia isp*, *Palaeophycus isp*, *Ophiomorpha cf nodosa*, *Ophiomorpha annulata*, *Spongiomorpha isp.*, *Thalassinoides isp.*, *Skolithos isp.*, *Planolites beverleyensis*, *Bergaueria isp.* and bivalve borings. These identified Trace fossils are belonging to *Skolithos*, *glossifangites* and partly to *Cruziana* ichnofacies that indicates this settings have been deposited in a carbonate Ramp system such as semi consolidated substrate to sublittoral carbonate zone.



Key Words: *Binalood, Lower Cretaceous, Trace fossil, carbonate ramp.*

مقدمه

پهنه ساختاری بینالود در شمال شرق ایران را یک پهنه تدریجی بین ایران مرکزی و البرز در نظر می‌گیرند. این پهنه یک رشته کوه سینوسی با روند شرقی- غرب و تحدب به سمت شمال را در بخش شمال شرق ایران تشکیل می‌دهد، که ادامه ی شرقی البرز است. گسترش واقعی این زون بین نواحی سبزوار و نیشابور تا مشهد است. رخنمونهای پراکنده ای از رسوبات کرتاسه زیرین در این رشته کوهها وجود دارد که بهترین آنها در جنوب مشهد قرار گرفته اند. در این پژوهش دو برش از این نهشته ها برای مطالعه انتخاب گردیدند که یکی در روستای امان آباد و دیگری در روستای بازحوض قرار گرفته است. رسوبات مورد مطالعه در هر دو برش به دو واحد تخریبی و کربناته تقسیم می شوند. رسوبات تخریبی در بازحوض و امان آباد بصورت ناپیوستگی آذریبی به ترتیب بر روی سنگهای دگرگون شده ژوراسیک و گرانیت‌های مشهد قرار گرفته اند. مرز فوقانی در هر دو برش مشابه تمام رخنمونهای کرتاسه پائینی موجود در جنوب مشهد فرسایشی است. ضخامت رسوبات مورد مطالعه در دو برش یاد شده به ترتیب ۴۷/۵ و ۳۹ متر می باشد. برای رسیدن به برش امان آباد بایستی در مسیر جاده قدیم مشهد-نیشابور حرکت کرد پس از طی ۳۰ کیلومتر و نرسیده به روستای امان آباد و در موقعیت شمال شرق روستای امان آباد و در سمت چپ جاده مذکور به برش مورد نظر دست یافت. برای رسیدن به برش بازحوض، مسیر یاد شده را ادامه داده و پس از رسیدن به شهرستان ملک آباد حدود ۵ کیلومتر در مسیر جاده ای که به سمت شمال غرب امتداد یافته طی نموده و به ناحیه ای معروف به بازحوض می رسیم. برش مورد نظر در جنوب شرق روستای بازحوض قرار دارد. در شکل زیر راههای دسترسی به مناطق مورد نظر ارائه شده است (شکل ۱).



شکل ۱: راههای دسترسی به منطقه مورد نظر

شرح و بحث

اثر فسیل‌ها (trace fossils) بقایای فعالیت‌های زیستی جانداران (گیاهان، جانوران و آغازیان) در رسوبات و سنگهای رسوبی هستند. از آنجا که اثر فسیل‌ها اطلاعات خوبی در مورد عمق سنجی، سطح انرژی، شرایط غذایی (یوتروفیک/لیگوتروفیک)، میزان اکسیژن، یکنواختی بستر رسوبی، نرخ رسوبگذاری/فرسایش و چینه‌نگاری سکانشی ارائه می‌دهند، ابزارهای مناسبی برای بازسازی محیط دیرینه می‌باشند. اثر جنس‌های شناسایی شده در توالی مورد مطالعه عبارتند از *افیومورفا*، *اسکولایتوس*، *تالاسینوئیدس*، *برگوآریا*، *پلانولیتس*، *اسپونژلیومورفا*، *کونیکنیوس*، *روسلا* و *پالئوفیکوس*، آثار به هم ریختگی زیستی و اثرات حفاری دوکفه‌ای‌ها. برای شناسایی این آثار فسیلی از منابعی چون خسروتهرانی (۱۳۸۱)، وزیری و همکاران (۱۳۸۴)، Seilacher (2007) و Ricardo (2010) استفاده شده است.

پالئوفیکوس و *پلانولیتس* اثر تغذیه‌ای جانوران از رسوب می‌باشند. در نتیجه انتظار می‌رود که این اثر جنس‌ها در محیط‌های رسوبی متعادل از لحاظ نوع بستر، الگوی توزیع مواد غذایی، شرایط انرژی و میزان رسوبگذاری ایجاد شده باشند. زیرا جاندار سازنده *پلانولیتس* به همراه دیگر اثرات رسوب-خوار همانند *روسلا* (*Rosselia*) و *تیچینیوس* (*Teichichnus*) به شرایط متعادل از نظر انرژی، میزان کم رسوبگذاری، بسترهای نرم گلی با میزان بالای مواد ارگانیکی و شرایط متعادل از نظر شوری و اکسیژن نیاز دارند، چنین شرایطی منطبق بر محیط‌های پایینی ساحلی تا داخلی شلف (lower shoreface to inner shelf) در شلف آواری تحت تاثیر امواج و محیط‌های پهنه



مخلوط (mixed flat) در شلف‌های آواری تحت تاثیر جزرومد می‌باشد. در صورتیکه محیط کربنات باشد با ساب تایدال منطبق است.

وجود اثرفسیل‌های تالاسینوئیدس، پلانولیتس، برگورالیا، روسلا و پالئوفیکوس نشان دهنده اثررخساره کروزیانا می‌باشند. اثرفسیل‌های ایکنوفاسیس کروزیانا نشان‌دهنده فعالیت جانوران تغذیه کننده از رسوبات و شکارچی در محیط‌های حاشیه ساحلی، به خصوص حاشیه ساحلی پایینی و دور از ساحل، در حد بین موجسار هوای آرام و طوفانی در یک بستر نرم با نرخ رسوبگذاری بالا است (Pemberton et al 1992, 2001). از لحاظ کربناته این ایکنوفاسیس منطبق بر بخش‌های میانی رمپ (mid ramp) و تحت کرانه ای یا ساب تایدال است. اثرفسیل‌های /فیومورفا، پالئوفیکوس و اسکولایتوس جزئی از اثررخساره اسکولایتوس هستند که نشان‌دهنده انرژی بالای امواج و جریان است و در بسترهای ماسه‌ای جورشده محیط‌های دریائی ایجاد می‌شود. این اثررخساره در محیط‌های بالایی و میانی حاشیه ساحلی و پیش ساحل که تغییرات ناگهانی در میزان رسوبگذاری، فرسایش و انتقال مجدد رسوبات متداول است، تشکیل می‌گردد (MacEachern et al. 2007). از لحاظ کربناته با مناطق پرانرژی همچون Shole، اینترتایدال و بخش‌های سد پرانرژی مطابقت دارد. تنوع و فراوانی اثرفسیل‌ها در این رخساره‌ها پایین و میزان زیست‌آشفستگی آن نیز نسبت به اثررخساره کروزیانا کمتر است. در چنین محیط‌هایی حمل مواد غذایی و رسوب، به صورت معلق صورت می‌گیرد، وضعیت بستر نیز به دلیل انتقال مجدد بوسیله امواج نامساعد است. در نتیجه جانداران موجود در این رخساره‌ها از لحاظ رفتاری با ایجاد پناهگاهی (حفرات قائم در بستر یا سبک زندگی درون رسوب‌زی) در مقابل شرایط سخت محیطی و نوسانات شوری و اکسیژن، توانایی سازگاری بیشتری را با محیط رسوبی نسبت به ارگانسیم‌های سطح رسوب‌زی همچون کروزیانا، دارند (بایت گل و همکاران، ۱۳۸۹).

اثررخساره گلوسی فانجیتس شاخص محیطی نمی‌باشد ولی از لحاظ سکانشی خیلی مهم می‌باشد (MacEachern et al. 2007). نشان دهنده پیشروی سریع آب دریا یا سطح TS است وجود Shell bed در لایه بالایی آن تایید کننده همین مطلب است. اثررخساره گلوسی فانجیتس بر روی بسترهای نیمه سخت شده و در محدوده محیطی گسترده از محیط‌های حاشیه دریایی تا دریایی کم عمق تشکیل می‌شود (Catuneanu 2006). اثرجنس‌های بسترهای نیمه سخت شده، می‌توانند هم توسط جانداران تغذیه کننده از مواد معلق در آب همانند در نواحی پرانرژی محیط



رسوبی و هم توسط جانداران تغذیه کننده از رسوبات در نواحی کم انرژی محیط رسوبی همانند ایجاد شوند (MacEachern et al. 2007).

دیرین زیست شناسی:

مقایسه خصوصیات رفتارشناسی، ابعاد حفرات، تنوع و شدت زیست آشفستگی مجموعه اثرفسیل‌های شناسایی شده در نهشته‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که نوسانات انرژی محیطی، الگوی توزیع مواد غذایی و میزان رسوب گذاری بیشترین تاثیر را بر روی جانداران سازنده اثرفسیل‌ها داشته است. انرژی هیدرودینامیکی در حوضه و تغییرات در موجسار هوای آرام (FWB, fair-weather base) و موجسار هوای طوفانی (SWB, storm weather base) بیشترین تاثیر را بر روی خصوصیات ساختاری نهشته‌های مورد مطالعه دارد. به طوری که ته نشینی سریع به دلیل شرایط ناپایدار محیطی در رخساره های Shole، اینترتایدال و بخش های سد (انرژی بالا، رسوب گذاری سریع، آشفته بودن ستون آب، پراکندگی مواد غذایی از سطح بستر به ستون آب و بستر رسوبی متغییر) همراه با اثرفسیل هایی با استراتژی رفتاری معلق خوار (Domichnia) همچون افیومورفا، پالئوفیکوس و اسکولایتوس است، در مقابل ته نشینی آرام در رخساره‌های میانی رمپ و بخش‌های ساب تایدال همراه با استراتژی رفتاری تغذیه ای (Fodinichnia) از اثرفسیل‌های همچون، تالاسینوئیدس، برگوآریا، پلانولیتس، اسپونژلیومورفا، کونیچینوس، روسلا است. شرایط متعادل انرژی، وجود بستری زیستی مناسب با میزان بالای مواد غذایی، شوری نرمال و اکسیژن بالا موجب ایجاد استراتژی رفتاری تغذیه‌ای در رخساره‌های عمیق تر می‌شود.

نتیجه گیری

مطالعه اثر فسیل های موجود در رسوبات کرتاسه پائینی در حوضه بینالود در دو برش امان آباد و بازحوض منجر به شناسایی ۹ اثرجنس و ۲ اثرگونه گردید. بر پایه این اثرفسیلها، ایکنوفاسیس‌های اسکولایتوس و گلوسی فانجیتس و بخشی از ایکنوفاسیس کروزیانا شناسایی شدند که نشانگر رمپ کربناته شامل بسترهای نیم تحکیم یافته (Semi-consolidated Substrate) تا مناطق فرو جذر و مدی (Sublittoral zone) برای رسوبات مورد مطالعه میباشد.

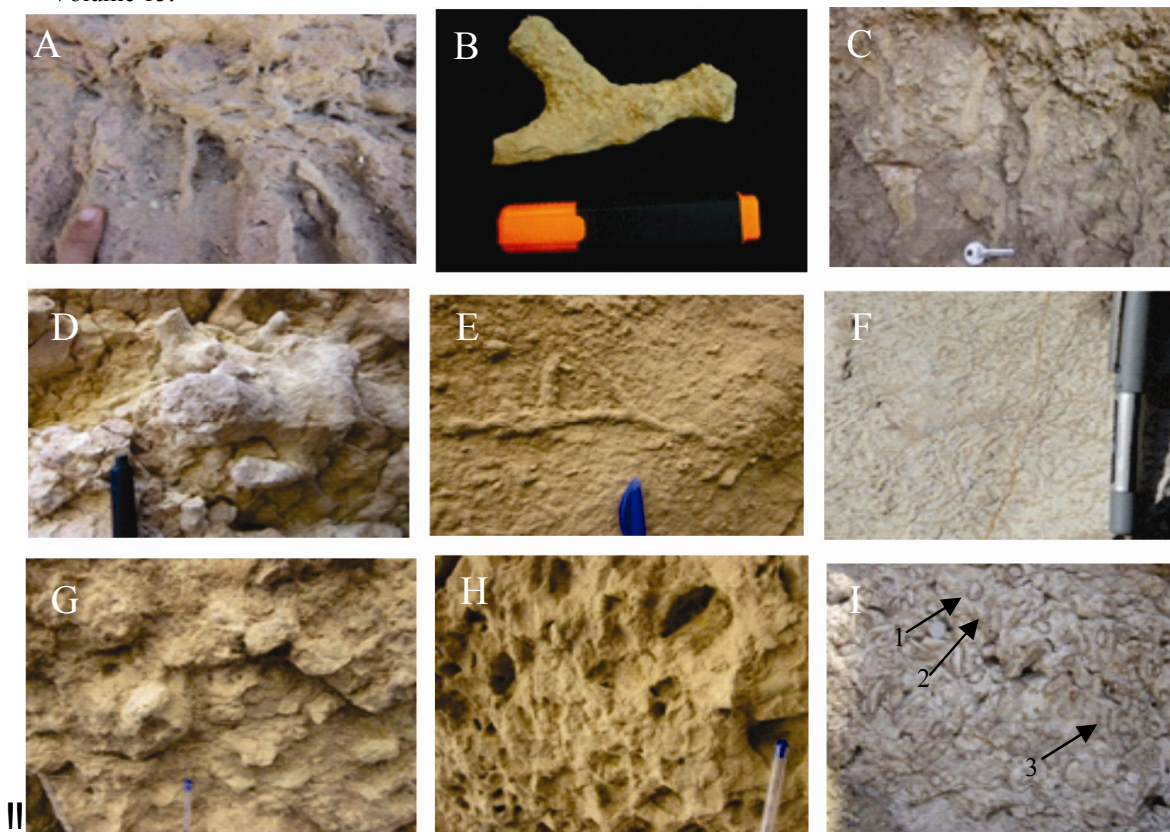
منابع

- خسروتهرانی، خ، ۱۳۸۱، تکنولوژی و کاربرد آن در زمین شناسی، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۲۵۶ص
- وزیر، م، ر، و همکاران، ۱۳۸۴، مبانی دیرینه شناسی، جلد اول، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۳۵۹ص



- بابت گل. آ، محبوبی، ا، حسینی برزی، م و موسوی حرمی، ر. ۱۳۸۹، مدل ایکنولوژیکی نهشته‌های آواری سازند شیرگشت در زیر پهنه کلمرد ایران مرکزی. مجله چینه‌نگاری و رسوب دانشگاه اصفهان. سال ۲۶، شماره ۳۸، ص ۴۳-۶۸.

- Seilacher, A., 2007. Trace Fossil Analysis, Springer, Berlin, 226 p.
- Ricardo N. M.; 2010; Spongeliomorpha in nonmarine settings: an ichnotaxonomic approach; Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 100, 429-436
- Pickerill, R. K. et al.; 1998, Ichnology of late Pleistocene Port Morant Formation of southeastern Jamaica, Caribbean; Journal of Science 34 (1-2): 12-32.
- MacEachern, J.A, Bann, K.L. Pemberton S.G. and Gingras, M.K, 2007. The ichnofacies paradigm: High-resolution paleoenvironmental interpretation of the rock record. In: McIlroy, D. (ed.), The Application of Ichnology to Palaeoenvironmental and Stratigraphic Analysis, Geological Society, London, Special Publication, v 228, p. 179-212.
- Pemberton, S.G., MacEachern, J. A., and Frey, R. W., 1992a, Trace fossil facies models environmental and allostratigraphic significance. In: WALKER, R. G. and JAMES, N. P. (eds) Facies Models: Response to Sea Level Change. Geological Association of Canada, St John's Newfoundland, 47-72.
- Pemberton, G.S., Spila, M., Pulham, A.J., Saunders, T., Robbins, D. and Sinclair, I.K., 2001. Ichnology and sedimentology of shallow to marginal marine systems. Geological Association of Canada Short Course Volume 15.



شکل ۲: پلیت تریس فسیل های شناسایی شده

A: *Ophiomorpha cf nodosa*.; B: *Ophiomorpha irregulaire*; C: *Ophiomorpha annulata*
D: *Spongeliomorpha* ; E: *Thalassinoides*; F: *Planolites beverleyensis*, Circle portions in bottom of this picture: *Bergaueria* isp; G: bioturbation structure Bivalve borings;
H: 1, *Conichinus*; 2, *Rosselia*; 3, *Palaeophycus*; Tiny pores on bottom of picture are *Skolithos*