



بیوستراتیگرافی سازند آبدراز بر اساس نانوفسیل‌های آهکی در برش الگو شرق حوضه کپه داغ

رومینا احمدی^۱، فریبا فروغی^۲، محسن رنجبران^۳

^۱دانشکده زمین شناسی، دانشکدگان علوم، دانشگاه تهران، تهران، rominaahmadi@ut.ac.ir

^۲دانشکده زمین شناسی، دانشکدگان علوم، دانشگاه تهران، تهران، f.foroughi@ut.ac.ir

^۳دانشکده زمین شناسی، دانشکدگان علوم، دانشگاه تهران، تهران، m.ranjbaran@ut.ac.ir

چکیده

سازند آبدراز یکی از واحدهای رسوبی حوضه کپه‌داغ در شمال شرق ایران است که با لیتولوژی عمده شیل و مارن‌های خاکستری روشن همراه سه واحد آهک گل‌سفیدی شرایط مختلف رسوبگذاری را نشان می‌دهد. سازند آبدراز بر روی سازند آیتامیر با لیتولوژی شیل و مارن و ماسه‌سنگ‌های گلوکونیتی به صورت هم‌شیب قرار گرفته و خود در زیر سازند آبتلخ با لیتولوژی شیل و مارن‌های خاکستری تا سبز و آبی قرار گرفته است. بر طبق بیوستراتیگرافی نانوفسیل‌های آهکی تعداد ۹ بیوزون نانوفسیلی بر طبق الگوی حوضه تیس بدست آمد. برای رسوبات سازند آبدراز بخشی از بیوزونهای $UC6a^{TP}$ تا $UC14^{TP}$ برای سازند آبدراز با سن سنومانین پسین-تورونین تا ابتدای کامپانین پیشین پیشنهاد می‌شود. همچنین بر اساس بیوزونهای موجود، بیوزون $UC5^{TP}$ تا بخشی از $UC6a^{TP}$ برای بخش پایانی سازند آیتامیر تعیین و سن سنومانین پسین-تورونین برای آن پیشنهاد شد.

واژه‌های کلیدی

بیوستراتیگرافی، سازند آبدراز، نانوفسیل‌های آهکی، کپه‌داغ.

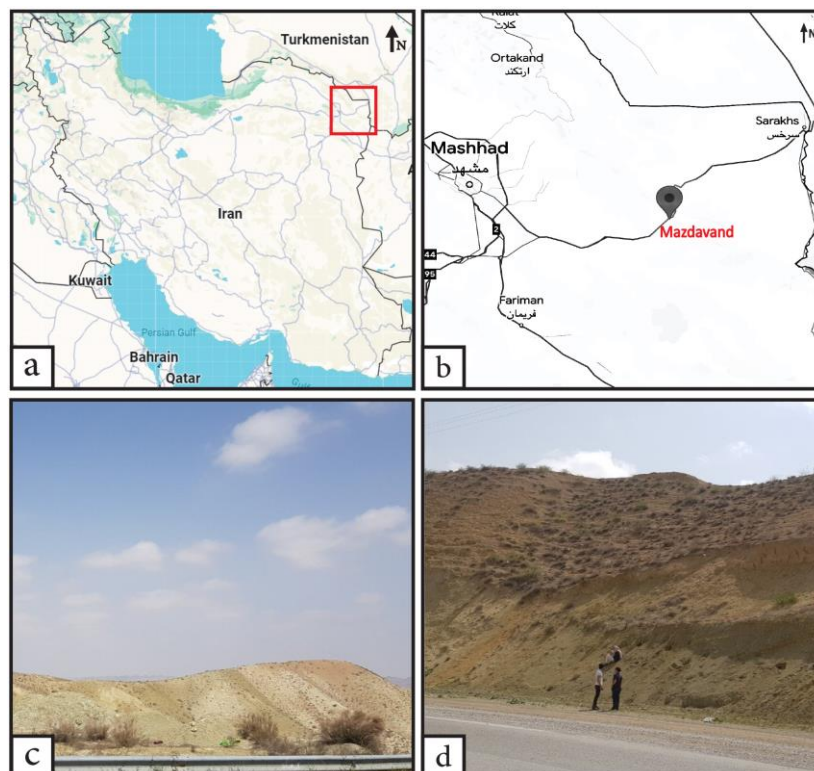


۱. پیش نوشتار

سازند آبدراز به عنوان یکی از واحدهای سنگ‌چینه‌ای در کرتاسه بالایی حوضه کپه‌داغ، معرفی شده است. سازند آبدراز دارای لیتولوژی مارن گلوکونیت‌دار، ماسه سنگ گلوکونیت‌دار، مارن‌های سبز رنگ، آهک چاکی، مارن خاکستری، آهک چاکی همراه با میان‌لایه‌هایی از مارن، آهک با میان‌لایه‌های مارن، مارن سبز تا خاکستری و مارن نازک‌لایه سبز تا سبز زیتونی و یا خاکستری می‌باشد. نام سازند از روستای آبدراز واقع در ۷۵ کیلومتری شرق مشهد گرفته شده و برش الگوی آن در گردنه مزدوران است (آقناباتی، ۱۳۸۳). محل برش الگو در شرق راه مشهد- سرخس در حدود یک کیلومتری گردنه مزدوران واقع است (افشارحرب، ۱۳۷۷). تاکنون مطالعات زیادی بر روی سازند آبدراز در برش‌های متعدد در حوضه کپه‌داغ بر اساس روزن‌بران پلانکتون، نانوفسیل‌های آهکی، خارپوست و اینوسراموس انجام شده و سن‌های مختلفی به نهشته‌های رسوبی آن نسبت داده شده است (وحیدی نیا و آریایی، ۱۳۷۷؛ تورونین میانی-سانتونین پسین؛ وحیدی نیا و آریایی، ۱۳۷۹؛ تورونین-تا قسمتی از سانتونین؛ شفیعی اردستانی، ۱۳۸۷؛ تورونین میانی تا کامپانین پیشین؛ وحیدی نیا و همکاران، ۱۳۸۸؛ تورونین میانی- سانتونین پسین؛ شفیعی اردستانی، ۱۳۹۳؛ قاعده تورونین تا اوایل کامپانین پیشین (Ardestani Shafiee and Vahidinia, 2017). بالاترین بخش آشکوب سنومانین پسین- قاعده کامپانین؛ وحیدی نیا و شفیعی اردستانی، ۱۳۹۸).

۲. موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش مورد مطالعه

برش چینه‌شناسی مورد مطالعه مقطع تیپ سازند آبدراز می‌باشد. گردنه مزدوران (مرزداران یا مزداوند) نزدیک به روستای آبدراز قرار دارد. مختصات جغرافیایی قاعده مقطع، با توجه به نقشه سرخس ۱:۲۵۰۰۰۰ (افشار حرب، ۱۳۸۲) با "۳۹' ۳۲' ۶۰" طول شرقی و "۴۶' ۱۰' ۳۶" عرض شمالی منطبق است. راه دسترسی به این مقطع از طریق جاده آسفالت مشهد- سرخس امکان‌پذیر می‌باشد که این مقطع، در ۱۰۵ کیلومتری آن و بعد از روستای مزدوران قرار دارد.



شکل ۱. (a و b) موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه ایران، (c و d) نمای واقعی برش مورد مطالعه



۳. روش‌های آماده‌سازی و مطالعه

تعداد ۱۰۵ نمونه با فواصل مشخص به صورت سیستماتیک و با رعایت عدم آغستگی از عمق ۵۰ سانتی‌متری زمین برداشت شده است. نمونه‌ها جهت مطالعات میکروسکوپی به آزمایشگاه منتقل و با روش ته‌نشست ثقلی (Bown, 1998) آماده‌سازی شده و مورد مطالعه قرار گرفتند. بررسی اسلایدهای میکروسکوپی و عکسبرداری از نمونه‌ها توسط میکروسکوپ نوری پلاریزان Zeiss 40 Axioskop با بزرگنمایی ۱۰۰۰ برابر انجام شد. برای انجام مطالعه زیست‌چینه‌نگاری از اولین ظهور (First Occurrence: FO) و آخرین حضور (Last Occurrence: LO) گونه‌های فسیلی شاخص و از الگوهای حوضه تتیس (Burnet, 1998) UC^{TP} استفاده شد.

۴. بیوستراتیگرافی

بیوزون‌های مشخص شده بر اساس فسیل‌های شاخص و با استفاده از الگوهای بیوستراتیگرافی حوضه تتیس در برش مورد مطالعه به شرح زیر می‌باشند:

۱.۴ زون UC^{5TP}

این بیوزون با انقراض گونه *Lithraphidites acutus* شروع و با انقراض گونه *Helenea chiastia* به اتمام می‌رسد. این بیوزون نشان‌دهنده بخش بالایی سنومانین پسین می‌باشد که دارای ۳ زیرزون به شرح زیر است:

۱.۱.۴ زیرزون UC^{5aTP}

این زیرزون با انقراض گونه *Lithraphidites acutus* شروع و با انقراض گونه *Axopodorhabdus albianus* به پایان می‌رسد. سن این زیرزون قسمت بالایی سنومانین پسین را نشان می‌دهد. در این مطالعه انقراض گونه *Axopodorhabdus albianus* در نمونه شماره ۱۵ دیده می‌شود.

۲.۱.۴ زیرزون UC^{5bTP}

این زیرزون با انقراض گونه *Axopodorhabdus albianus* شروع شده و با ظهور گونه *Quadrum intermedium* به اتمام می‌رسد که نشان‌دهنده قسمت بالایی سنومانین پسین می‌باشد. اولین ظهور گونه *Quadrum intermedium* در نمونه شماره ۱۶ دیده شد.

۳.۱.۴ زیرزون UC^{5cTP}

این زیرزون با ظهور گونه *Quadrum intermedium* شروع و با انقراض گونه *Helenea chiastia* به اتمام می‌رسد و نشان‌دهنده بالاترین قسمت سنومانین پسین می‌باشد. گونه *Quadrum intermedium* در نمونه شماره ۱۶ به ظهور رسیده و گونه *Helenea chiastia* آخرین بار در نمونه شماره ۲۰ دیده شد.

۲.۴ بیوزون UC^{6TP}

این بیوزون با انقراض گونه *Helenea chiastia* شروع و با ظهور گونه *Quadrum gartneri* به اتمام می‌رسد و نشان‌دهنده قسمت زیرین تورونین پیشین می‌باشد، همچنین دارای دو زیرزون بوده که به شرح زیر می‌باشند:

۱.۲.۴ زیرزون UC^{6aTP}

این زیرزون با انقراض گونه *Helenea chiastia* شروع و با ظهور گونه *Eprolithus moratus* تمام می‌شود، که معادل پایین‌ترین بخش تورونین پیشین است. در نمونه‌های حاضر، ظهور گونه *E. moratus* در مقطع شماره ۴۵ قابل مشاهده است.

۰.۲/۲.۴ زیرزون UC^{6bTP}



این زیرزون با ظهور گونه *Eprolithus moratus* شروع و با ظهور گونه *Quadrum gartneri* به اتمام می‌رسد. سن این زیرزون تورونین پیشین تا میانی می‌باشد. گونه *Eprolithus moratus* برای اولین بار در نمونه شماره ۴۵ دیده شده و همچنین اولین ظهور گونه *Quadrum gartneri* در نمونه شماره ۵۰ دیده شد.

۳.۴ بیوزون UC7

این بیوزون با ظهور گونه *Quadrum gartneri* شروع و با ظهور گونه *Eiffellithus eximius* به اتمام می‌رسد که سنی معادل تورونین میانی دارد. ظهور گونه *Quadrum gartneri* در نمونه شماره ۴۸ و ظهور گونه *Eiffellithus eximius* در نمونه شماره ۵۰ مشاهده گردید.

۴.۴ بیوزون UC8

این بیوزون با ظهور گونه *Eiffellithus eximius* شروع و با ظهور گونه *Lithastrinus septenarius* به اتمام می‌رسد که سنی معادل تورونین میانی تا تورونین پسین دارد. این بیوزون دارای دو زیرزون بوده که به شرح زیر می‌باشند:

۱.۴.۴ زیرزون UC8a^{TP}

این زیرزون با ظهور گونه *Eiffellithus eximius* شروع و با ظهور گونه *Lucianorhabdus quadrifidus* به اتمام می‌رسد. سن این زیرزون معادل قسمت زیرین تورونین پسین می‌باشد. ظهور گونه *Eiffellithus eximius* در نمونه شماره ۵۰ و ظهور گونه *Lucianorhabdus quadrifidus* در نمونه شماره ۵۴ مشاهده گردید.

۲.۴.۴ زیرزون UC8b^{TP}

این زیرزون با ظهور گونه *Lucianorhabdus quadrifidus* شروع و با ظهور گونه *Lithastrinus septenarius* به اتمام می‌رسد که سنی معادل با قسمت میانی تورونین پسین دارد. این زیرزون از نمونه شماره ۵۴ تا ۵۵ قابل تشخیص می‌باشد.

۵.۴ بیوزون UC9

این بیوزون با ظهور گونه *Lithastrinus septenarius* شروع و با ظهور گونه *Micula stauraphora* به اتمام می‌رسد که سنی معادل تورونین پسین تا کنیاسین پیشین دارد. این بیوزون به دلیل شرایط حاکم محیطی با علامت سوال از نمونه شماره ۵۵ تا ۶۲ قابل تشخیص می‌باشد.

۶.۴ بیوزون UC10

این بیوزون با ظهور گونه *Micula stauraphora* شروع و با ظهور گونه *Lithastrinus grillii* به اتمام می‌رسد که سنی معادل با کنیاسین میانی دارد و از نمونه شماره ۶۲ تا ۶۶ قابل مشاهده است.

۷.۴ بیوزون UC11

این بیوزون با ظهور گونه *Lithastrinus grillii* شروع و با انقراض گونه *Lithastrinus septenarius* به اتمام می‌رسد که سنی معادل با کنیاسین پسین دارد. این بیوزون در نمونه‌های شماره ۶۶ تا ۷۰ قابل مشاهده است.

۸.۴ بیوزون UC12

این بیوزون با انقراض گونه *Lithastrinus septenarius* شروع شده و با ظهور گونه *Arkhangelskiella cymbiformis* به اتمام می‌رسد که سن سانتونین را نشان می‌دهد. این بیوزون بین نمونه‌های ۷۰ تا ۸۵ قابل مشاهده می‌باشد.

۹.۴ بیوزون UC13



این بیوزون با ظهور گونه *Arkhangelskiella cymbiformis* شروع و با ظهور گونه *Broinsonia parca parca* به اتمام می‌رسد که سنی معادل با قسمت پایین کامپانین پیشین دارد. مرز پایین این بیوزون در نمونه شماره ۸۵ قابل مشاهده بوده اما به دلیل دیده نشدن گونه *Broinsonia parca parca* مرز بالایی به طور دقیق مشخص نشد.

۱۰.۴ بیوزون UC14

این بیوزون با ظهور گونه *Broinsonia parca parca* شروع و با ظهور گونه *Misceomarginatus pleniporus* به اتمام می‌رسد. سنی معادل با کامپانین پسین داشته و دارای چهار زیرزون می‌باشد. به شرح زیر:

۱.۱۰.۴ زیرزون UC14a^{TP}

این زیرزون با ظهور گونه *Broinsonia parca parca* شروع و با ظهور گونه *Broinsonia parca constricta* به اتمام می‌رسد. سن این زیرزون معادل با کامپانین میانی است که مرز زیرین آن قابل تشخیص نبوده و مرز بالایی آن در نمونه شماره ۹۵ مشاهده گردید.

۲.۱۰.۴ زیرزون UC14b^{TP}

این زیرزون با ظهور گونه *Broinsonia parca constricta* شروع و با ظهور گونه *Bukryaster hayi* به اتمام می‌رسد. سن این زیرزون معادل با کامپانین میانی است که در نمونه‌های شماره ۹۵ تا ۹۹ تشخیص داده شد.

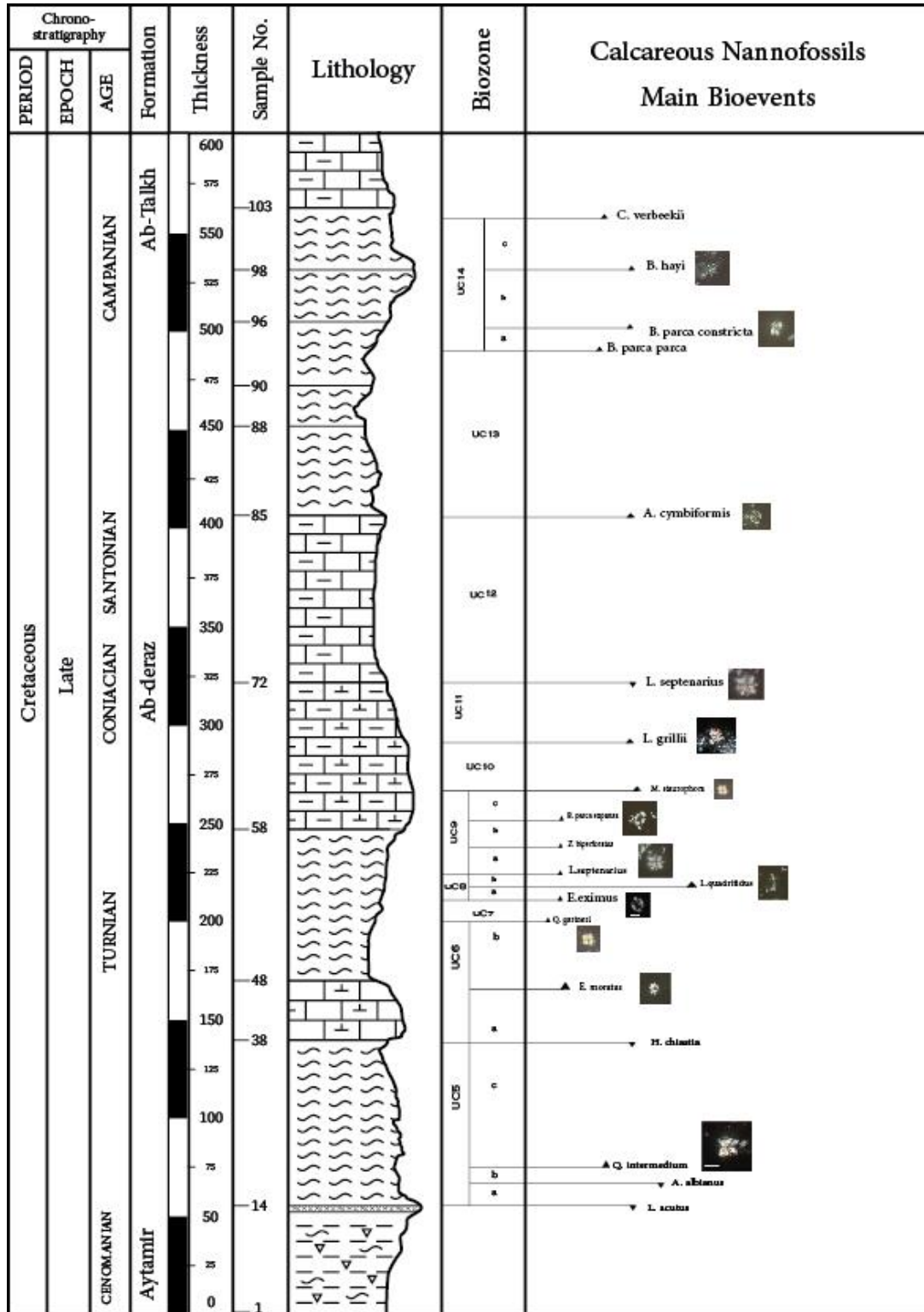
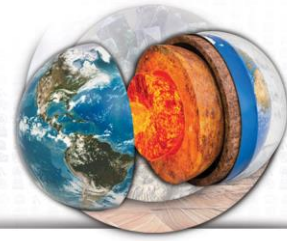
۳.۱۰.۴ زیرزون UC14c^{TP}

این زیرزون با ظهور گونه *Bukryaster hayi* شروع و با ظهور گونه *Ceratolithoides verbeekii* به اتمام می‌رسد. سن این زیرزون معادل با کامپانین میانی است که از نمونه شماره ۹۹ تا ۱۰۰ قابل مشاهده می‌باشد.

۴.۱۰.۴ زیرزون UC14d^{TP}

این زیرزون با ظهور گونه *Ceratolithoides verbeekii* شروع و با ظهور گونه *Misceomarginatus pleniporus* به اتمام می‌رسد. سن این زیرزون معادل با کامپانین میانی است که مرز زیرین آن در نمونه شماره ۱۰۰ مشاهده شد اما مرز بالایی آن به طور دقیق مشخص نشد.

بر طبق مطالعات نانوفسیل های آهکی در برش الگوی سازند آبدراز بر طبق بیوزونهای حوضه تتیس UC6a^{TP}-UC14d^{TP} برای سازند آبدراز سن انتهای سنومانین-تورونین زیرین تا ابتدای کامپانین پیشین پیشنهاد می شود. لازم به ذکر است بدلیل عدم وجود گونه شاخص بر اساس نانوفسیل های آهکی نمی توان دقیقا مرز سنومانین- تورونین را مشخص نمود.



شکل ۲. بیوزون‌بندی سازند آبدراز بر اساس نانوفسیل‌های آهکی



۵. نتیجه گیری

بر اساس مطالعه انجام شده بر روی تعداد ۱۰۵ نمونه که ۲۰ نمونه متعلق به سازند آیتامیر و ۸۳ نمونه به سازند آبدراز و ۲ نمونه مربوط به سازند آب تلخ، با ضخامتی حدود ۵۶۵ متر در برش الگوی سازند آبدراز نمونه برداری شد. بر طبق بیواستراتیگرافی نانوفسیل های آهکی تعداد ۹ بیوزون نانوفسیلی بر طبق الگوی حوضه تتیس بدست آمد. بر اساس بیوزونهای موجود، UC5^{TP} تا بخشی از UC6a^{TP} برای سازند آیتامیر و با سن سنومانین پسین -تورونین برای سازند آیتامیر و از UC6a^{TP} تا UC14^{TP} با سن سنومانین پسین -تورونین تا کامپانین پیشین را برای رسوبات سازند آبدراز مشخص می نماید.

منابع

- [1] آقنابتی، ۱۳۸۳. زمین شناسی ایران.
- [2] افشارحرب، ۱۳۷۷. اولین فرامینفرهای بنتیک محیط خلیج دهانه ای رسوبات نئوژن از جنوب غرب روستای مزدوران: اولین همایش ملی زمین شناسی ایران.
- [3] فروغی، ف، صادقی، ۱۳۸۵. بیواستراتیگرافی سازند آبدراز در مقطع چینه شناسی روستای طاهر آباد (شرق حوضه کپه داغ) برمبنای فرامینفرهای پلانکتونی: فصلنامه زمین شناسی ایران، سال دوم، شماره چهارم، بهار ۱۳۸۵، صفحات ۴۷-۶۳.
- [4] فروغی، ف، ۱۳۸۳. میکرواستراتیگرافی سازند آبدراز در شرق کپه داغ (شرق و شمالشرق مشهد)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی
- [5] - شفیعی اردستانی، وحیدی نیا ۱۳۹۸. مطالعه آماری ساختارهای محافظت کننده دهانی روزنبران شناور سازند آبدراز (تورونین- ابتدای کامپانین) در خاور حوضه رسوبی کپه داغ، (شمال خاوری ایران): مجله علوم زمین، سال بیست و نهم، شماره ۱۱۳، ص ۲۴۴-۲۲۹.
- [6] شفیعی اردستانی، م، ۱۳۸۷. میکروبايواستراتی گرافی سازند آبدراز در مقطع گردنه مزدوران (مقطع تیپ) در شرق کپه داغ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- [7] شفیعی اردستانی، م، قاسمی نژاد، ا، وزیری مقدم، ح، ۱۳۸۹. زیست چینه نگاری سازند آبدراز در برش الگو با استفاده از روزنبران پلانکتونیک: مجله علوم زمین، سال نوزدهم، شماره ۷۵، ص ۳۴-۳۴.
- [8] Ardestani Shafiee and Vahidinia, 2017, Biostratigraphy of the Abderaz Formation based on heterohelicids, at six stratigraphical sections in east and center of the Kopeh-Dagh sedimentary basin, northeastern of Iran
- [9] Bown, P.R., and Young J.R., 1998. Calcareous Nannofossils Biostratigraphy. Cambridge University Press.