دوفصلنامه چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی
سال اول، پاییز و زمستان ۱۴۰۲
دوره ۱. شماره۲. صفحه: ۶۴-۷۷
https://zpaleo.znu.ac.ir/
شماره شاپا: ۱۷۷۵-۲۹۸۱

Stratigraphy and Paleontology
Autumn - Winter 2023.
Volume; 1 Issue; 2 Pages; 64-77
DOI: 10.30470/zpaleo.2024.713114
ISSN: 2981-1775

مقاله پژوهشی

مطالعه چینه شناسی و بوم دیرینه شناسی سازند نیزار بر اساس استراکودها در برش چهچهه (شمال شرق خراسان رضوی– حوضه رسوبی کپه‌داغ)

محسن علامه*[۱] و مژگان مرادی[۲]

۱- دانشیار، گروه مهندسی نفت، معدن و زمین شناسی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

۲- کارشناس ارشد چینه نگاری و دیرینه شناسی، گروه زمین شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران.

*مسئول مکاتبات: محسن علامه، allameh0277@mshdiau.ac.ir

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۱۱/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۱

چکیده

سازند نیزار یکی از صخره سازترین سازندهای کرتاسه بالایی حوضه رسوبی کپه‌داغ است که از ماسه‌سنگ گلوکونیتی و شیل تشکیل شده و از شرق به سمت غرب حوضه ضخامت و سنگ‌شناسی آن تغییرات زیادی را نشان می‌دهد. با نمونه برداری‌های انجام شده اولیه، وجود استراکود در بخش‌های شیلی سازند محرز شد. بنابراین تعداد ۴۰ نمونه از بخش‌های شیلی سازند نیزار جهت مطالعه سازند بر اساس استراکودها برداشت گردید. تنوع زیستی استراکودها در بخش‌های شیلی سازند بسیار زیاد است. تعداد ۲۰ جنس و ۲۲ گونه از استراکودها شناسایی شدند و بر اساس آنها محیط دیرینه سازند نیزار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در نهایت محیطی گرم با شوری بسیار متغییر و عمق نسبتا کم برای بخش‌های شیلی سازند نیزار در زمان انبایش رسوبات در نظر گرفته شد.

واژه‌های کلیدی: سازند نیزار، چهچهه، استراکود، کپه‌داغ، محیط دیرینه.

ماخذنگاری: علامه، م. و مرادی م. (۱۴۰۲). مطالعه چینه شناسی و بوم دیرینه شناسی سازند نیزار بر اساس استراکودها در برش چهچهه (شمال شرق خراسان رضوی- حوضه رسوبی کپه‌داغ). دو فصلنامه چینه نگاری و دیرینه شناسی، (۲)۱، ۶۴-۷۷.

©حقوق معنوی مقاله برای دوفصلنامه چینه نگاری و دیرینه شناسی و نویسندگان محفوظ است.

10.30470/zpaleo.2024.713114

This is an open access article under the by-nc/4.0/ License
(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
OPEN ACCESS

Study of Neyzar Formation based on Ostracods in Chahchaheh section (Razavi Khorasan)

Mohsen Allameh[1]* and Mozhgan Moradi[2]

1- Associate Professor, Department of Petroleum Engineering, Mining and Geology, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.
2- MSc, Department of Geology, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

* Corresponding author: Mohsen Allameh: allameh0277@mshdiau.ac.ir

Abstract:

Nizar Formation is one of the most rock-forming formations of the Upper Cretaceous of Kopet-dagh sedimentary basin, which is composed of glauconitic sandstone and shale. In terms of fossil diversity, it is not reported in most sources for that fossil diversity, but in parts of Shale, different species of dinoflagellates have been reported by the author. With the initial sampling, the presence of ostracod in the shale parts of the formation was confirmed. Therefore, 40 samples were collected from the shale sections of the Neyzar Formation to study the formation based on ostracods. The biodiversity of ostracods in the shale parts of the formation is very high. 20 genera and 22 species of ostracods were identified and based on them, the paleoenvironment of Neyzar Formation was analyzed. Finally, a warm environment with very variable salinity and relatively low depth was considered for the shale parts of the Neyzar formation during the accumulation of sediments.

Keywords: Neyzar Formation, Chahchaheh, Ostracod, Kopet-Dagh, Paleoenvironment.

مقدمه

سازند نیزار از محل برش الگو به سوی جنوب شرق نازک می‌شود. در برش پادها – پدلی این سازند به گزارش نارانی ۲۹۰ مترضخامت دارد (در افشارحرب، ۱۳۷۳).

در برش نار در شرقی‌ترین رخنمون برداشت شده توسط همین زمین‌شناس، این سازند ۴۵ متر ضخامت دارد. ضخامت این سازند در ناحیه سرخس، از غرب به سوی شرق در چاه های شماره یک خانگیران و شماره یک و سه گنبدلی به ترتیب، ۲۲۰،۱۲۰و۲۶۰ متر می‌باشد.

از محل برش الگو به سوی شمال غرب، در دامنه جنوبی ناودیس چهل‌کمان، در تنگ چهل‌کمان، ضخامت سازند نیزار۲۳۰ متر است. در تنگ چهچهه، در شرق روستای چهچهه در فاصله ۴۹ کیلومتری تنگ چهل‌کمان،۲۷۰ متر ضخامت دارد. در جنوب ناودیس کلات در تنگ ورودی، ضخامت سازند به گزارش بزرگ‌نیا ۵۹۰ متر و شامل سه بخش است (در افشارحرب، ۱۳۷۳). در ناحیه درگز، از شرق روستای شمس‌خان، بزرگ‌نیا و نارانی، ۱۸۴ متر ماسه‌سنگ خاکستری توده‌ای را گزارش نموده‌اند، اما آن را سازند کلات نامیده‌اند (در افشارحرب، ۱۳۷۳). مطالعات اخیر نشان داده است که رخساره این واحد سنگی به سازند نیزار نزدیکتر است. بعلت فرسایش عمیق، رخنمون سازند نیزار را فقط درحاشیه شمالی منطقه می‌توان مشاهده نمود. از درگز به سوی غرب سازند نیزار گسترش نیافته است و در نواحی معدودی مثل ناودیس شیخ ناحیه جوزک و آرموتلی و ناودیس آیتامیرکه سازندهای جوان حفظ شده‌اند، این واحدسنگی وجود ندارد (افشار حرب، ۱۳۷۳).

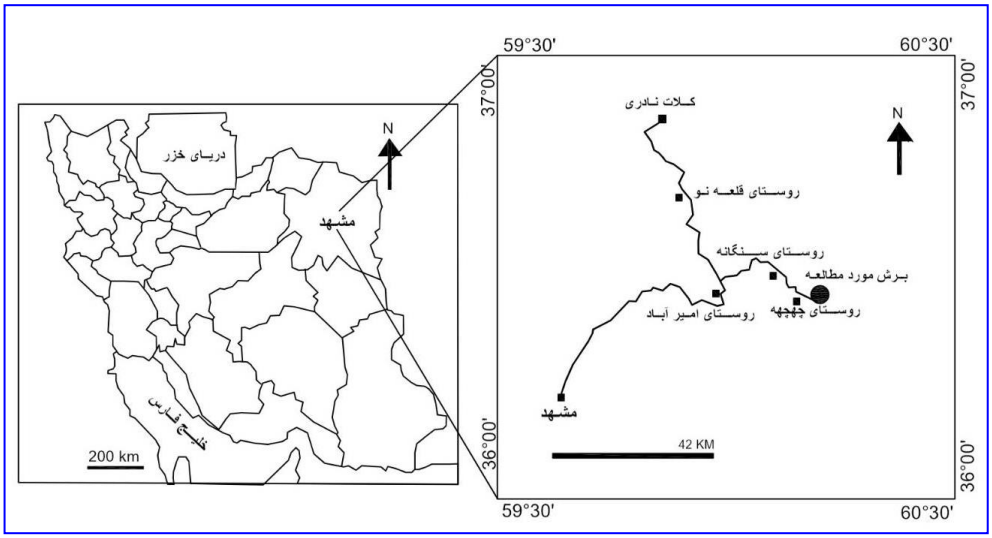
وکیل باغمیشه در سال ۱۳۷۷ چینه‌شناسی و دیرینه‌شناسی سازندهای مختلف منجمله سازند نیزار را بررسی نموده‌است.

همچنین متین‌فر در سال ۱۳۸۱ سازند نیزار (کرتاسه فوقانی) را از دیدگاه پترولوژی و محیط رسوب‌گذاری مورد مطالعه قرار داده است. پوراسماعیل در سال ۱۳۸۳ سازند نیزار را بر مبنای نانوپلانکتون‌های آهکی مطالعه کرده است. ربانی‌فرد در ۱۳۸۳ پترولوژی و رسوب‌گذاری سازند نیزار در ناودیس کلات را مورد مطالعه قرار داده است. عامل در ۱۳۸۳ سازند نیزار را بر مبنای نانوپلانکتون‌های آهکی در برش چهچهه مطالعه کرده است. علامه در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۷سازند نیزار را در بخش شرقی کپه‌داغ بر مبنای پالینومورف‌ها (داینوفلاژله‌ها) مطالعه و جنس‌ها و گونه‌های فراوانی از داینوفلاژله‌ها را برای نخستین بار معرفی نموده است.

مرادی در سال ۱۳۹۳ استراکودها و محیط دیرینه سازند نیزار را مطالعه نموده‌است. در این تحقیق سعی شده است استراکودهای سازند نیزار در برش روستای چهچهه شناسایی و معرفی شده و از آنجاکه استراکودها یکی از بهترین ابزار برای مطالعه محیط دیرینه می‌باشند، مطالعه سازند نیزار بر اساس آنها صورت گیرد.

راه دسترسی به سازند نیزار در برش چهچهه:

روستای چهچهه در نزدیکی مرز ایران و ترکمنستان قرار دارد. برای رسیدن به سازند نیزار در برش چهچهه باید در مسیر جاده مشهد – کلات نادری (شمال‌شرق) حرکت کرد و بعد از حدود ۷۰ کیلومتر با مشاهده تابلو پاسگاه مرزی سنگانه، وارد جاده سنگانه شده، پس از رسیدن به پاسگاه سنگانه از سمت چپ جاده حرکت می‌کنیم تا به روستای چهچهه و برش مورد نظر برسیم. مختصات جغرافیایی قاعده سازند نیزار در برش چهچهه دارای "۳۱ '۲۰ °۶۰ طول شرقی و "۱۵ '۳۸ ° ۳۶ عرض شمالی است (شکل ۱).



شکل۱: موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی به سازند نیزار در برش چهچهه

روش مطالعه:

جهت مطالعه فرم‌های آزاد (Isolated) استراکودها بایستی نمونه‌برداری از قسمت‌های غیرهوازده شده انجام شود. به همین منظور حدود ۲۰ سانتیمتر از سطح رویی رسوبات را کنار زده و از عمق مورد نظر، تعداد ۴۰ نمونه برداشت، و در کیسه‌های نایلونی گذاشته شده و شماره‌گذاری گردیدند.

پس از حمل به آزمایشگاه، فرآیند شستشو انجام شده است. برای بدست آوردن نتایج بهتر حتما باید مقدار نمونه در تمام نمونه‌گیری‌های انجام شده یکسان باشد.

بدین منظور مقدار حداقل ۲۵۰ گرم از هر نمونه انتخاب و جهت شستشو از بی‌کربنات سدیم (Na2o) محلول در آب استفاده شده است. نمونه‌ها حین شستشو باید از الک‌های ۲۰۰۰ و ۲۵۰ میکرون عبور داده شوند.

محتویات روی الک ۲۰۰۰ میکرون فاقد فسیل استراکود می‌باشد و دور ریخته می‌شوند.

محتویات روی الک ۲۵۰ میکرون دارای فسیل استراکود است، آنها را جمع‌آوری و خشک نموده و در قوطی ریخته و برچسب شماره آن را روی قوطی نصب می‌نماییم. در مرحله بعد رسوبات را درون تشتک ریخته و زیر میکروسکوپ دوچشمی با نور بالا مبادرت به جداسازی فسیل استراکودها از رسوبات توسط قلم دوصفر می‌کنیم و آنها را درون سل (Cell) می‌ریزیم. در آخرین مراحل استراکودها را روی صفحه فلزی (Stub) می‌چسبانیم و در نهایت جهت مطالعه دقیق لازم است از استراکودهای جدا شده از رسوب، عکس‌برداری توسط میکروسکوپ الکترونی (SEM) انجام شود.

در آخرین مرحله با استفاده از منابع معتبر مبادرت به شناسایی استراکودها می‌نماییم.

چینه‌شناسی سازند نیزار در برش چهچهه:

نام سازند نیزار آن از تنگ نیزار در ۱۴ کیلومتری شمال روستای مزدوران و ۶۲ کیلومتری جنوب شهر سرخس گرفته شده است. راه اصلی مشهد – سرخس از این تنگ می‌گذرد (افشارحرب، ۱۳۷۳). بطور کلی سنگ‌شناسی عمده سازند نیزار در تمام منطقه گسترش یافته، شامل ماسه‌سنگ‌های ضخیم لایه، گلوکونیتی و شیل می‌باشد.

در این برش (چهچهه) سازند نیزار حدود ۲۶۰ متر ضخامت دارد که بطور هم شیب زیر سازند کلات و روی سازند آب‌تلخ قرار گرفته و سنگ‌شناسی آن شامل ماسه سنگ‌گلوکونیتی به رنگ سبز زیتونی، شیل، شیل آهکی به رنگ سبز روشن تا خاکستری روشن و سنگ آهک کرم رنگ می‌باشد (شکل۲).

استراکودهای شناسایی شده سازند نیزار در برش چهچهه:

تعداد ۲۰ جنس و ۲۲ گونه از استراکودها در سازند نیزار در برش چهچهه شناسایی شد که پوسته آنها صاف یا دارای انواع تزئینات از جمله مشبک، باله‌دار، دانه دار و... می‌باشد (شکل‌های۲ و ۳ و ۴).

Alatacythere sp., *Apateloschizocythere geniculata*, *Bairdia comanchensis*, *Bairdia ilaroensis*, *Bairdia nitida*, *Brachycythere ovata*, *Brachycythere* sp., *Buntonia* sp., *Cletocythereis* sp., *Costa praetricostata*, *Cytherella circumrugosa*, *Cytherella ovata*, *Cytherella ovoidea*, *Cytherelloidea btaterensis*, *Cytherelloidea hindei*, *Cytherelloidea punctaspirata*, *Cytherelloidea* sp., *Cytherelloidea tollettensis*, *Eobuntonia* sp., *Hornibrookella* sp., *Krithe simplex*, *Opimocythere* sp., *Paracypris nigeriensis*, *Pontocyprella bosquetiana*, *Pontocyprella* sp., *Pterygocythere* sp., *Soudanella* sp., *Timiriaseria* sp., *Trachyleberis nodosa*, *Xestoleberis ovata*

بوم‌شناسی‌دیرینه:

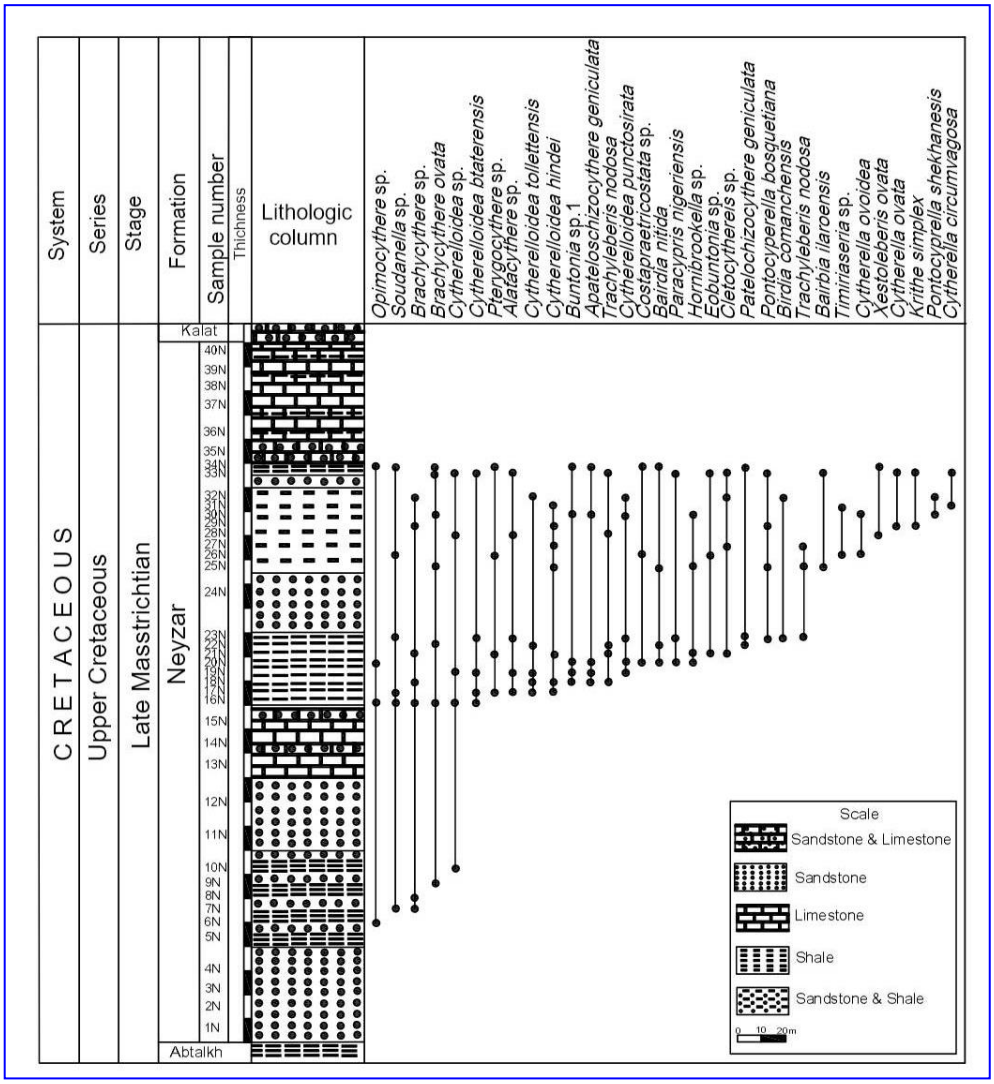
فسیل‌ها ابزار بسیار مناسبی برای شناخت محیط‌دیرینه (Paleoinvironment) و همچنین بوم‌شناسی‌دیرینه (Paleoecology) می‌باشند. در همین راستا یکی از بهترین فسیل‌ها برای شناسایی و اظهار نظر درباره محیط و شرایط حاکم بر آن در دوران‌های گذشته زمین، فسیل استراکودها می‌باشد.

استراکودها در تمام محیط‌ها زندگی می‌نمایند و تعداد آنها بسیار زیاد است بنابراین شرایط لازم برای فسیل شدن را دارند.

از طرفی در تمام محیط‌های دریایی از حاشیه دریا تا اعماق مختلف مشاهده می‌شوند و می‌توانند شوری محیط دریایی با درجات مختلف را تحمل نمایند و به صورت صافی‌خوار (Filter Feeder) و رسوب‌خوار (Deposite Feeder) زندگی می‌نمایند (هادوی، ۱۳۷۷).

با توجه به مطالبی که بیان شد تمام موجودات در زمان زیست خود نیاز به شرایط مساعد محیطی جهت ادامه زندگی و بقا نسل دارند. این شرایط مساعد محیطی برای استراکودها شامل درجه حرارت (Temperature)، مواد غذایی (Food supply)، شوری (Salinity)، اکسیژن (Oxygenation)، عمق آب (Depth) و جنس کف‌بستر (Substrate) می‌باشد (Al-Sheikhly and Kamil, 2016).

از طرفی علاوه بر عوامل فوق، عوامل دیگری مانند ترکیب املاح، متلاطم بودن دریا، مواد محلول یا غیر محلول در آب موثر می‌باشد (Frogley et al., 2002; Gebhardt and Zorn, 2008; Monostori and Ephraim, 1985).



شکل۲: نمایش گسترش استراکودهای شناسایی شده سازند نیزار در برش چهچهه

۱- مواد غذایی:

محتوای آلی بالای رسوب به عنوان یک عامل کنترل‌کننده توزیع استراکود در سواحل غربی فلوریدا در نظر گرفته شده است. به نظر می‌رسد که استراکودهای مناطق عمیق دریای مدیترانه توسط مقدار مواد مغذی کنترل می‌شوند. مناطق عمیقی از دریا که به خشکی نزدیک‌ترند نسبت به مناطق عمیقی از دریا که از خشکی دورند، دارای استراکود بیشتری می‌باشند (Hulling and Puri, 1965).

۲- بستر:

ماهیت بستر تأثیر آشکاری بر ترکیب جوامع استراکود دارد. استراکودهای زنده در طول چرخه زندگی خود عمدتاً به صورت کف‌زی یا شناور هستند. استراکودهای کف‌زی زیستگاه‌های آب شیرین و دریایی را اشغال می‌کنند (Brasier and Armstrong, 2005). استراکودهای اعماق دریا یا در کف ساکن هستند یا روی گیاهان یا حیوانات دریایی زندگی می‌کنند. گونه‌های ساکن در رسوب یا در سطح رسوب یا در داخل رسوب زندگی می‌کنند. پس ترکیب جوامع استراکودی و تراکم آنها به شدت به نوع رسوب بستگی دارد، می‌توان با در نظر گرفتن جمعیت‌هایی که در همان منطقه، در عمق یکسان، و تحت شوری و دماهای مشابه زندگی می‌کنند، به بهترین شکل مشاهده کرد. رسوبات درشت‌دانه، مانند ماسه‌های تمیز یا اوولیت‌ها، تنها از جمعیت کوچک استراکود برخوردارند، در حالی که ماسه‌های مخلوط با گل و رسوبات پلیتی معمولاً جانوران استراکود بزرگ‌تر و بسیار متنوع‌تری دارند(Patrick and David, 1998).

(Rossi et al.,2003) گل‌های ریز دانه را محیط مناسبی برای زیست استراکودهایی با صدف صاف معرفی کرده‌اند. در سازند نیزار در برش چهچهه استراکودهای زیادی از جمله Cytherella circumrugosa, Cytherella ovata, Cytherella ovoidea, Bairdia comanchensis, *Bairdia ilaroensis Bairdia nitida*, *Pontocyprella bosquetiana*, *Pontocyprella* sp., *Paracypris nigeriensis*, *Timiriasevia* sp., *Krithe simplex*, Xestoleberis ovata, وجود دارند که دارای صدف بدون تزئین بوده‌اند و نشان از رسوب‌گذاری محیط آرام با گل‌های ریزدانه است.

اندازه و شکل ذرات رسوبی و همچنین میزان فشردگی آنها عواملی هستند که توزیع استراکودها در رسوب را کنترل می‌کنند.

تعداد استراکودها در چند سانتی‌متر بالایی رسوب بیشتر است، اما ممکن است حداقل تا ۱۵ سانتی‌متر داخل رسوب زندگی کنند. اندازه فاصله‌های ماسه‌ها یک عامل محدود کننده است، اما این محدودیت اندازه روی استراکودهای حفر کننده گل تأثیر نمی‌گذارد. جامعه استراکود فیتال (جامعه گیاه نشین) نیز غنی و متنوع است (Hag et al. 1988).

همچنین هر چه استراکودهای مشاهده شده در رسوبات سالم‌تر باشند یا به عبارتی دوکفه آنها به هم چسبیده باشد نشان از رسوب‌گذاری بیشتر می‌باشد (Benson and Sylvester-Bradley, 1971; Moore, 1961).

۳- اکسیژن:

به طور کلی، رنگ استراکود که از یک محیط معمولی اکسیژن‌دار می‌آید، از سفید تا قهوه‌ای روشن متفاوت است. اما بیشتر گونه‌های استراکودهای مربوط به نمونه‌های زیرسطحی به رنگ تیره تا سیاه مشخص می‌شوند (Khalaf, 1984).

رنگ سیاه برخی از استراکودها به دلیل پیریتی‌شدن است. به طور معمول، نزدیک به سطح رسوب، مرحله‌ای از فروپاشی هوازی وجود دارد که طی آن باکتری‌ها از اکسیژن محلول برای اکسیداسیون مواد آلی استفاده می‌کنند(Oertli, 1971). با این حال، پس از مرگ، برخی از افراد از نابودی می‌گریزند تا زمانی که در عمقی دفن می‌شوند که اکسیژن محلول به آن نفوذ نمی‌کند و در آن نقطه، مواد آلی باقی‌مانده دچار مرحله‌ای از پوسیدگی باکتریایی بی‌هوازی می‌شوند. عدم وجود اکسیژن یا کمبود آن باعث فراوانی خانواده پلاتی‌کوپیدا می‌گردد (Whatley, 1991). آب‌های کم‌عمق در Aboine river-section را تجمعی از Cytherella و گونه‌هایی از جنس‌های Cytheries و Paracypris می‌داند (Gebhardt, 1999).

پلاتی‌کوپیدهایی مانند *Cytherella* یک صافی‌خوار (filter feeder) هستند که ممکن است آنها را قادر سازد تا با شرایط اکسیژن کاهش یافته بهتر مقابله کنند (Whatley, 1991).

۴- حرارت:

کنترل دمای عرضی گونه‌های آب‌های کم‌عمق باعث ایجاد مجموعه‌های محلی (بومی) متعددی شده است که از عرض‌های جغرافیایی بالا (در دمای کمتر از صفر درجه سانتی‌گراد) تا مناطق نیمه‌گرمسیری و استوایی (جایی که ممکن است در آب‌های تا ۵۱ درجه سانتی‌گراد زندگی کنند) را شامل می‌شود (Brasier and Armstrong, 2005).

در بین استراکودها، برخی از گونه‌ها به طور گسترده‌ای تغییرات دمایی زیادی را تحمل می‌کنند (Eurythermal)، در حالی که برخی دیگر محدوده دمایی کمی (Stenothermal) را متحمل می‌شوند. مجموعه‌های استراکود مناطق کم‌عمق دریایی در عرض‌های جغرافیایی پایین به طور قابل توجهی از نظر طبقه‌بندی متنوع‌تر از عرض‌های جغرافیایی بالا هستند.

نکته مهم این است که دما به تنهایی در توزیع استراکودها عامل اصلی نیست و تکامل گسترده در شرایط پایدار، به ویژه تحت یک منبع تغذیه پایدار، امکان افزایش تنوع مجموعه‌ها را فراهم می‌کند (Haq and Boersma, 1980).

برخی از استراکودها در آب‌های سرد و کم‌عمق و تعدادی در آب‌های گرم زندگی می‌نمایند، اما عموما در آب‌های کم‌عمق عرض‌های جغرافیایی پایین متنوع‌ترند، از طرفی تنوع (Diversity) و فراوانی (Abundant) استراکودها در آب‌های مناطق پایدار و عمیق خیلی بیشتر از نواحی کم‌عمق و پر انرژی است (Patrick and David, 1998).

جنس‌های *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Paracypris*, *Argilloecia* از آب‌های گرم و کم‌عمق معرفی شده‌اند (Ceolin et al., 2011). وجود گونه‌هایی از *Cytherella*, *Bairdia* و *Paracypris* مبین دریایی کم‌عمق و گرم است (Neal, 1977). از طرفی به عقیده (Al-Shareefi et al., 2010) تجمع گونه‌های مذکور محیط ساب‌لیتورال را نشان می‌دهد. Sohn (1962) نشان داد که جنس *Cytherella* در حال حاضر دارای توزیع جهانی است در حالی که *Cytherelloidea* محدود به آب‌هایی است که دما هرگز از حدود ۱۱ درجه سانتیگراد پایین‌تر نمی‌آید، که ابزار مفیدی برای قضاوت در مورد درجه حرارت در دوره ژوراسیک و کرتاسه می‌باشند.

گونه‌هایی از جنس *Bairdia* که درصد زیادی از استراکودهای شناسایی شده در سازند نیزار را شامل می‌شوند، در آب‌های گرم زندگی می‌کنند. همچنین جنس‌های *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Paracypris* که نماینده آب‌های گرم هستند به مقدار قابل توجهی در سازند نیزار مشاهده می‌شوند. تجمع *Cytherella*, Bairdia و *Paracypris* که نشان‌دهنده محیط گرم هستند به خوبی در قسمت‌های مختلف سازند نیزار دیده می‌شود. بنابراین محیط رسوب‌گذاری گرم در زمان انبایش رسوبات سازند نیزار را تایید می‌نمایند.

۵- عمق:

عمق به خودی خود بر توزیع استراکودها تأثیر نمی‌گذارد. با این حال، تعدادی از عوامل محیطی مهم از جمله فشار هیدرواستاتیک، دما، شوری و اکسیژن محلول با عمق تغییر می‌کنند و با تغییرات در جانوران و تنوع گونه‌ها همسان هستند (Brasier and Armstrong, 2005).

با افزایش عمق، به طور کلی پایداری محیط افزایش و سطح انرژی محیط کاهش می‌یابد. در زیر ناحیه نوردار (Photic zone)، عرضه غذا نیز کاهش می‌یابد. مشاهدات نشان می‌دهد که عوامل مرتبط با عمق برای توزیع استراکودها از خود عمق اهمیت بیشتری دارند.

در آب‌های کم‌عمق پرانرژی، تنوع و تراکم استراکودها کمتر از محیط‌های عمیق‌تر و پایدارتر است. با این حال، تا حدودی زیر ناحیه نوردار، جمعیت‌های استراکود دوباره تنوع و فراوانی کمتری پیدا می‌کنند (Haq and Boersma, 1980). استراکودها در اعماق اقیانوس‌های امروزی از گونه‌های کمتری نسبت به بسیاری از مکان‌های آب‌های کم‌عمق تشکیل شده است. این جانوران اعماق دریا در مناطق دریایی که دمای آب از ۱۰ درجه سانتی‌گراد تجاوز نمی‌کند و در آب‌هایی که دمای آن ۴ درجه سانتی‌گراد یا خنک‌تر است، به طور کلی وجود دارند. فشار ممکن است یک مانع فیزیکی برای توزیع گونه‌هایی باشد که با شرایط عمقی محدود (Stenobathic) سازگار هستند.

با این حال، بسیاری از استراکودها با محدوده عمق قابل توجهی (Eurybathic) سازگار شده‌اند (Haq and Boersma, 1980). استراکودهایی که باله دارند در آب‌های کم‌عمق فراوان‌تر می‌باشند. به عقیده Bless, 1989 هرچه پوسته استراکودها ضخیم‌تر و یا دارای تزئینات خارجی باشد در محیط‌های کم‌عمق و با انرژی زیاد مشاهده می‌شوند. همچنین در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از تنوع کمتری برخوردارند (Freiwald and Mostafawi, 1998).

Szcechura (1965) و Pezelj et al. (2007) جنس *Paracypris* و *Argilloecia* را به آب‌های عمیق نسبت می‌دهند.

گونه‌های *مختلف Bairdia* از آب‌های لب‌شور در محیط‌های مردابی و نزدیک ساحل گزارش شده‌اند (Peterson and Kaesler, 1980).

Gebhardt and و Hazel and Brouwers (1982) Zorn (2008) و Morkhoven (1963) جنس‌های *Paracypris* و *Bairdia* را متعلق به دریای کم‌عمق و باز می‌دانند. گونه *Bairdia ilaroensis* مبین محیط شلف داخلی تا خارجی می‌باشد (Bassiouni and Luger, 1990). گونه‌های مختلفی از جنس *Bairdia* قادرند در تمام اعماق آب‌های دریایی یعنی از ساحل تا اعماق دریا مشاهده شوند (Morsi et al.,2008).

Bairdia ilaroensis از اعماق زیاد یعنی ۴۰۰ تا ۵۰۰ متر دریا گزارش شده‌است (Peypouquet et al., 1986; in Shahin, 2005). جنس *Brachycythere* محیط نریتیک داخلی تا میانی (Morkhoven, 1963) و زون نریتیک میانی و دریایی با شوری نرمال را نشان می‌دهد (Bassiouni and Luger, 1990). اکثر گونه‌های *Bairdia* در آب‌های کم‌عمق و گرم با شوری نرمال زندگی می‌کنند (Hartmann and puri,1974; Monostori and Ephraim, 1985; Khalaf and Aziz, 2009). همچنین Piovesan et al., 2017 گونه‌های مربوط به جنس‌های *Brachycythere*, *Bairdoppilata*, *Cytherella* را به محیط نریتیک خارجی نسبت داده است.

Cytherella در محیط‌های باتیال و بسیارعمیق مشاهده می‌شود (Whatley, 1983; Whatley and Coles, 1987) و در مقابل اکسیژن بسیار مقاوم است (Whatley et al., 2003).

فراوانی جنس *Cytherella* محیط دریایی کم‌عمق را نشان می‌دهد (Salaj and Nairn, 1987).

Cytherella نشان‌دهنده محیط نریتیک داخلی تا میانی (EL-Nady et al., 2008) و محیط دریایی کم‌عمق باز می‌باشد (Morkhoven, 1963) و محیط دریایی عمیق ۵۰۰- ۴۰۰ متر را نشان می‌دهد (Peypouquet et al., 1986; in Shahin, 2005). همچنین (Ishizaki and Irizuki, 1990) جنس *Cytherella* را از محیط کم‌عمق تا شلف خارجی گزارش کرده‌اند.

Gebhardt (1999) گونه‌هایی از جنس *Cytherella* را به محیط‌های کم‌عمق (shallow water) و Brachycythere, Paracypris را به آب‌های عمیق‌تر نسبت داده است. جنس *Paracypris* نشان‌دهنده محیط نریتیک داخلی تا میانی (EL-Nady et al., 2008) و دریای باز و کم‌عمق می‌باشد (Benson, 1961; in EL – Nady et al., 2008).

جنس *Krithe* و گونه‌هایی از *Pontocyprella* در قسمت‌های عمیق‌تر شلف تا باتیال مشاهده می‌شوند (Morsi et al., 2008). *Krithe* نشان‌دهنده محیط آبی کم‌عمق (Khalaf, 1984) و محیط شلف خارجی تا بالای باتیال (Morsi et al., 2008) و نشان‌دهنده محیط دریایی عمیق ۵۰۰- ۴۰۰ متر می‌باشد (Peypouquet et al., 1986; in Shahin, 2005). جنس *Pontocyprella* نشان از شلف خارجی تا قسمت‌های بالای باتیال (Morsi et al., 2008) و محیط نریتیک خارجی می‌باشد (Morkhoven, 1963). *Paracypris nigeriensis* نشان‌دهنده زون نریتیک میانی با دریای شور نرمال (Esker, 1968) و محیط دریایی عمیق ۵۰۰- ۴۰۰ متر (Peypouquet et al., 1986; in Shahin, 2005) و شلف داخلی شور می‌باشد (Bassiouni and Luger, 1990).

با مطالعه استراکودهای منطقه Nkalagu در نیجریه جنس‌های *Brachycythere*, *Buntonia*, *Cytherella* *Paracypris* , را به مناطق عمیق نسبت داده‌است (Gebhardt, 1999).

Trachyleberis اکنون شامل ۱۸ گونه شناخته شده است که در محیط‌های دریایی کم‌عمق شمال غربی اقیانوس آرام از ژاپن تا سواحل شمالی دریای چین جنوبی در هنگ‌کنگ زندگی می‌کنند. جنس *Opimocythere* را مربوط به منطقه Inner-sublittoral با آب و هوای گرم یا گرم تا معتدل می‌دانند(Brandão, et al. 2013). جنس *Soudanella* از جمله استراکودهای کفزی است که می‌تواند در روی جلبک‌ها حمل و نقل و جابجا شود (Reyment, 1983). از طرفی جنس *Soudanella* را (Piovesan et al., 2017) به منطقه کم عمق (Upwelling) و نریتیک (Neritic) مربوط می‌دانند.

۶- شوری:

شوری اساسی‌ترین عامل تعیین‌کننده توزیع استراکودها است. مجموعه‌های آب شیرین از نظر طبقه‌بندی از جانوران دریایی متمایز هستند و گونه‌های کمی می‌توانند در محیط‌های دریایی و آب شیرین رشد کنند. برای این گونه‌ها، حداکثر شوری معمولاً شرایط حاشیه‌ای وجود آن‌ها را نشان می‌دهد. گونه‌های نزدیک به ساحل اغلب به شدت گستره نمکی بالایی (Euryhaline) را تحمل می‌نمایند، برخی قادر به تحمل شوری بالا (Oligohaline) در شرایط عادی دریایی هستند، زیرا نوسانات گسترده‌ای از شوری ناشی از رواناب و آب‌های باران وجود دارد. آب‌های شور تالاب‌ها، مصب‌ها، مرداب‌ها، استخرهای نمک داخلی و دریاچه‌ها توسط مجموعه‌ای از گونه‌های یوری‌هالین و معمولاً لب شور زندگی می‌کنند که دارای چندین صفت مشترک هستند: با کاهش شوری روزن‌داران و سایر گروه‌های دریایی به تدریج ناپدید می‌شوند. جوامع شور همیشه از تعداد نسبتا کمی از گونه‌ها تشکیل شده‌اند. کاهش تنوع موجودات را می‌توان با بی‌ثباتی بیشتر محیط‌های آب شور توضیح داد.

تعداد استراکودهایی که قادرند هم در محیط شور و هم در محیط شیرین زندگی کنند، خیلی کم است (Haq and Boersma, 1980).

استراکودها در همه محیط‌های آبی حضور دارند و گونه‌ها و جنس‌هایی در محدوده‌های شوری کاملاً تعریف شده، یعنی از محدوده آب شیرین تا بسیار شور زندگی می‌کنند.

سه مجموعه اصلی شوری قابل تشخیص در آن‌ها شامل،آب شیرین (<۰/۵ ‰)، آب شور (۰/۵- ۳۰‰) و دریایی (۳۰-۴۰ ‰) می‌باشد. مجموعه هایپرسالین (بیش از ۴۰‰) عمدتاً حاوی اشکال دریایی و آب شور یوری‌هالین هستند (Brasier and Armstrong, 2005).

Sames (2008) جنس *Bairdia* را مربوط به شوری بالا، جنس *Cytherella* را به شوری متوسط تا نسبتا بالا و جنس *Cytherella* را مبین محدوده شوری متوسط تا نسبتا بالا معرفی کرده است.

تعداد زیادی از گونه‌های *Cytherella* در آب‌های کم عمق با شوری نرمال (Hartmann and puri,1974; Monostori and Ephraim, 1985; Khalaf and Aziz, 2009). زیست می‌کنند.

Sepkoski (2002) جنس *Hornibrookella* را از آب‌های خیلی‌شور، لب‌شور و حتی آب‌های شیرین گزارش کرده است.

Helvaci (1977) جنس‌های *Timiriasevia* و *Cypris* را مربوط به آب‌های کمی‌شور تا شیرین (Brackish-Fresh water) می‌داند. *Eobuntonia* مربوط به مناطق دریایی از آب‌های بسیارشور تا لب‌شور و گاهی شیرین می‌باشد (Sepkoski, 2002).

با توجه به مجموع استراکودهای شناسایی شده، محیط با شوری کم تا بالای سازند نیزار در زمان رسوب‌گذاری (در بخش‌های شیلی) را می‌توان در نظر گرفت.

نتیجه‌گیری:

۱- برای نخستین بار تعداد ۲۰ جنس و ۲۲ گونه از استراکودها در سازند نیزار در برش چهچهه شناسایی شد.

۲- استراکودهای شناسایی شده از راسته پودوکوپیدا و پلاتی‌کوپیدا می‌باشند.

۳- بر اساس استراکودهای شناسایی شده می‌توان محیط لیتورال، نریتیک داخلی تا خارجی را برای شیل‌های سازند نیزار در زمان رسوب‌گذاری در نظر گرفت.

۴- محدوده شوری نرمال، متوسط تا نسبتا بالا را برای شیل‌های سازند نیزار در زمان رسوب‌گذاری می‌توان مد نظر قرار داد. آب‌های گرم و کم‌عمق، شرایط محیطی آن زمان را برای استراکودهای شناسایی شده در سازند نیزار نشان می‌دهند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافعی در رابطه با نویسندگی یا انتشار این مقاله ندارند.

منابع:

- افشارحرب، ع. (۱۳۷۳). زمین شناسی ایران- زمین شناسی کپه‌داغ- انتشارات سازمان زمین شناسی کشور، ۲۷۵ ص.

- پوراسماعیل، ا. (۱۳۸۳). بیوسترانیگرافی سازند نیزار بر مبنای نانوپلانکتون‌های آهکی در برش الگو واقع در تنگ نیزار(جاده مشهد- سرخس) – پایان‌نامه فوق‌لیسانس - دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۲۹ص.

- ربانی‌فرد، ع.، ا. (۱۳۸۳). پترولوژی وتاریخچه رسوب‌گذاری سازند نیزار در ناودیس کلات- پایان‌نامه فوق‌لیسانس – دانشگاه فردوسی مشهد.

- عامل گنابادی‌نژاد، ع. (۱۳۸۳). بیوستراتیگرافی سازند نیزار برمبنای نانوپلانکتونهای آهکی در برش چهچهه واقع در جاده مشهد- کلات – پایان نامه فوق لیسانس – دانشگاه فردوسی مشهد.

- علامه، م. (۱۳۸۵). پالینوستراتیگرافی سازندهای نیزار و کلات در حوضه کپه‌داغ، رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۳۱۳ ص.
- علامه، م. قاسمی‌نژاد، ا. (۱۳۸۷). پالینولوژی و محیط‌دیرینه سازند نیزار در شرق حوضه رسوبی کپه‌داغ، مجله علوم دانشگاه تهران، جلد۳۴ – شماره ۲.
- متین‌فر، ح. (۱۳۸۱). پترولوژی و محیط رسوب‌گذاری سازند نیزار (کرتاسه فوقانی) در شرق حوضه رسوبی کپه‌داغ واقع در شمال‌شرق ایران. پایان‌نامه فوق‌لیسانس دانشگاه فردوسی مشهد.
- مرادی، م. (۱۳۹۳). شناسایی استراکودها و پالئواکولوژی سازند نیزار در برش روستای چهچهه (خراسان رضوی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، ۷۲ ص.
- وکیل باغمیشه، ف. (۱۳۷۷). بررسی چینه شناسی و دیرینه‌شناسی واحدهای سنگی کرتاسه پایانی- سنوزوئیک درکپه‌داغ خاوری؛ بازنگری در سن واحدهای سنگ‌چینه‌ای آب‌تلخ – نیزار- کلا ت – پسته‌لیق- چهل‌کمان- خانگیران، پایان‌نامه فوق‌لیسانس – دانشگاه فردوسی مشهد.
- هادوی، ف. (۱۳۷۷). میکروپالئونتولوژی جلد اول فرامینیفرها، نانوپلانکتون‌های آهکی، استراکودها، انتشارت دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۸۱ ص.

Reference:

- Al- Shareefi, I. Y., Khalaf, S. K. & Al-Eisa, M. A., (2010). Paleoecology of some Upper Cretaceous Formations from Selected Wells Northwest and Middle Iraq. *Iraqi Journal of Earth Sciences*, Vol.10(2), pp. 67-96.
- Al- Sheikhly, S. S. & Kamil, A. I., (2016). Ostracoda as a paleoecological indicators for the Maastrichtian – Upper Eocene succession in North and Western Iraq. *Iraqi Journal of Science*, Vol 57(2B), pp. 1227-1237.
- Bassiouni, M.A. & Luger, P., (1990). Maastrichtian to Early Eocene Ostracoda from Southern Egypt, Palaeontology, Paleoecology, Paleobiogeography and Biostratigraphy. *Berliner Geowiss*. Abh. (A) 120 (2), pp. 755- 928.
- Benson, R. H. & Sylvester-Bradley, P., (1971). Deep-sea Ostracodes and the transformation of ocean to sea in the Tethys. *Bulletin du centre de recherches de Pau*, Vol. 5, pp. 63-91.
- Bless, M. J. M., (1989). Event – Induced changes in Late Cretaceous to Early Paleocene ostracode assemblages of the se Netherlands and Belgium. *Annales de la Societe Geologique de Belgique*, T. 112(facicule 1)- 1989, pp. 19-30.
- Brandão, S. N., Yasuhara, M., Irizuki, T., & Horne, D. J. (2013). The ostracod genus Trachyleberis (Crustacea; Ostracoda) and its type species. *Marine Biodiversity*, 43(4), 363-405.
- Brasier M.D. and Armstrong, H., (2005). Microfossils, Second Edition, *Blackwell Publ*., U.K., p:296.
- Ceolin, D., Fauth, G. & Coimbra, J. C., (2011). Cretaceous–Lower Paleogene ostracods from the Pelotas Basin, Brazil, Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments. international *journal of palaeontology and stratigraphy*, Vol. 91, pp. 111-128.
- EL-Nady, H., Abu-Zied, R. & Ayyad, S., (2008). Cenomanian- Maastrichtian Ostracods from Gabal Arif EL-Naga anticline, Eastern Sinai, Egypt. *Revue de Paleobiologie, Geneve*, Vol. 27 (2), pp. 533- 573.
- Esker, G. L., (1968). Danian ostracodes from Tunisia. *Micropaleontology, New York*,Vol. 14(3), pp. 319-333.
- Freiwald, A. & Mostafawi, B.N.s, 1998. Ostracods in a cold-temperate coastal environment western Troms, northern Norrway: Sedimentary aspect and

Departament of Geosciences, pp. 166-198.
- Helvaci, C., (1977). Geology, mineralogy and geochemistry of the borate deposits and associated rocks at the Emet Valley, Turkey *(Doctoral dissertation, University of Nottingham).*
- Hulling. NC., and Puri, H. S., (1965). The ecology of shallo water ostracoda of the west cost of Florida Pubbl. *Stn, Zool, Napoli*, 33(suppl) 308-344.
- Ishizaki, K. & Irizuki, T., (1990). Distribution of Bathyal Ostracodes in Sediments of Toyama Bay, Central Japan. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, Vol. 123, pp. 53-67.
- Khalaf, S. K. & Aziz, N. M., (2009). On Some Species Of The Ostracode Genera Cytherella, Bairdia and Bairdoppilata From Avanah Formation , Dohuk Area, Northern Iraq. *Tikrit Journal of Pure Science*, Vol. 14 (3), pp. 1813–1662.
- Khalaf, S.K., (1984). Middle Miocene Ostracoda from northern Iraq. Ph.D. Thesis, *University of Hull, England*.
- Monostori, M. & Ephraim, G., 1985. Eocene Ostracoda from the Dorog Basin (Northern Transdanubia, Hungary). *Akademiai kiado, Budapest*, 213p.
- Moore, R. C., (1961). Treatise on invertebrate paleontology , Part Q, Arthropoda; 3, Crustacea, Osteracoda. *Geological. Society of America and Univ. Kansas*, 422 p.
- Morkhoven, F. P. G. M. Van., (1963). Post Paleozoic Ostracoda, part (II). *Elsevier publication contributions, Amsterdam, London, New York*, 478 p.
- Morsi. A.M., Faris. M., Zalat. A.E. & Salem. R., (2008). Maastrichtian-Early Eocene ostracodes from west-central Sinai, Egypt taxonomy, biostratigraphy, paleoecology and paleobiogeography. *Revue de Paléobiologie*, Vol. 27 (1), pp. 159-189.
- Neale, J. W., (1977). Cretaceous ostracoda of the North Atlantic Basin. assemblages. *Facies*, Vol. 38, pp. 255-274.
- Frogley, M. R., Griffiths, H.I. & Martens, K., (2002). Modern and Fossils Ostracods From Ancient Lakes. The Ostracoda: Applications in *Quaternary Research , Geophysical Monograph*, pp.167-184.
- Gebhardt, H. & Zorn. I., (2008). Cenomanian ostracods of the Tarfaya upwelling region (Morocco) as palaeoenvironmental indicators. *Revue de micropaleontologie*, Vol. 51, pp. 273-286.
- Gebhardt, H., (1999). Uccurrence and paleoecology of Cenomanian to Turonian ostracods from Ashaka (NE Nigeria).- *Neues Jaharbuch fur Geologie and Paleontologie, Abbandlungen*, Vol. 211(3), pp.133-150.
- Haq, B.D. and Boersma, A., (1980). Introduction to Marine Micropaleontology. *Elesvire Publishing Press*. New York, p:376.
- Haq, B.U., Hardenbol, J. and Vail, P.R., (1988), Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level change. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, *Special Publication*, v. 42, p. 71-108.
- Hartmann, G. & puri, H. S., (1974). Summary neontological and palaeontological classification of ostracoda. *Mitteilungen aus dem Hamburgishcen Zoologishchen Museum und Institut*, Vol. 70, pp. 7–73.
- Hazel, J. E. & Brouwers, E. M., (1982). Biostratigraphic and chronostratigraphic distribution of ostracodes in the Coniacian-Maastrichtian (Austinian-Navarroan) in the Atlantic and Gulf Coastal Province. Texas Ostracoda; Guidebook of Excursions and Related Papers for the Eighth International Symposium on Ostracoda: Houston, Texas, *University of Houston,*

- Sames, B., (2008). Application of Ostracoda and Charophyta from the Late Jurassic to Early Cretaceous Tendagura fromation at Tendaguru Tanzania (East Africa)- Biostratigraphy, palaeobiogeography and palaecology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Vol. 264(3), pp. 213-229.
- Sepkoski, J. J., (2002). A compendium of fossil marine animal genera. *Bulletins of American paleontology*, 363, 1-560.
- Shahin, A., (2005). Maastrichtian to Middle Eocene ostracodes from Sinai, Egypt: Systematics, biostratigraphy and paleobiogeography. *Revue de Paleobiologie*, Vol. 24(2), pp. 749-779.
- Sohn, 1.0., (1962). The ostracode genus Cytherelloidea, a possible indicator of paleotemperature. *U.S.G.S.P rof. Paper 450-D,A rt.* 162, D144D147.
- Szczechura, J., (1965). Cytheracea (Ostracoda) from the uppermost Cretaceous and Lowermost Tertiary of Poland, *Acta Palaeontologica Polonica*. Vol. 10 (4), pp. 451–564.
- Whatley, R. C. & Coles, G., (1987). The late Miocene to Quaternary Ostracoda of Leg 94, Deep Sea Drilling Project. *Revista Española de Micropaleontologia*, Vol. 19(1), pp. 33-97.
- Whatley, R. C., (1983). Some aspects of the palaeobiology of Tertiary deep-sea Ostracoda from the SW Pacific. *Journal of micropalaeontology*, Vol. 2(1), pp. 83-104.
- Whatley, R. C., (1991). The platycopid signal: a means of detecting kenoxic events using Ostracoda. *Journal of micropalaeontology*, Vol. 10(2), pp. 181-185.
- Whatley, R. C., Bajpai, S. & Whittaker, J., E., (2003). Indian intertrappean Ostracoda in the collections of the *Natural History Museum, London. Cretaceous Research*, Vol. 24(1), pp. 73-88.
Developments in Palaeontology and Stratigraphy, Vol. 6, pp. 245-270.
- Oertli, H. J., (1971). The aspect of Ostracode faunas, a possible new tool in Petroleum Sedimentology. In: J. H. Oertli (ed.). *Palaoecologie ostracodes, Paris*, 1971, pp. 137-147.
- Patrick, J., and David., A. T., (1998). Paleoecology: Ecosystem, environment and evolution. *Chapmab and hall*. PP: 1-202.
- Peterson, R. M., & Kaesler, R. L., (1980). Distribution and diversity of ostracode assemblages from the Hamlin shale and the Americus Limestone (Permian, Wolfcampian) in Northeastern Kansas. *The University of Kansas Paleontological Contributions*, Vol. 100, pp. 1-26.
- Pezelj, D., Sremac, J. & Sokac, A., (2007). Palaeoecology of the Late Badenian foraminifera and ostracoda from the SW Central Paratethys (Medvednica Mt., Croatia). *Geologia Croatica*, Vol. 60(2), pp. 139–150.
- Piovesan, E. K., Melo, R. M., Lopes, F. M., Fauth, G., & Costa, D. S., (2017). Ostracoda and foraminifera from Paleocene (Olinda well), Paraíba Basin, Brazilian Northeast. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 89, 1443-1463.
- Reyment, R.A., (1983). Phenotypic evolution in microfossils. *Evolutionary AioloRy*, 16, 209-254.
- Rossi, V. Benassi, G. Veneri, M. Bellareves, C. Menozzi, P. & Moroni, A., (2003). Ostracoda of the Italian rieefields thirty years on: new synthesis and hypothesis, *Journal Limnol*, Vol. 62, pp. 1-8.
- Salaj, J. & Nairn, A., (1987). Age and depositional environment of the Lower Tar ”Member“ of the Ziman Formation (Upper Senonian) in the Northern Hamada Al Hamra, Libya. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. Vol. 61, pp. 121-143.

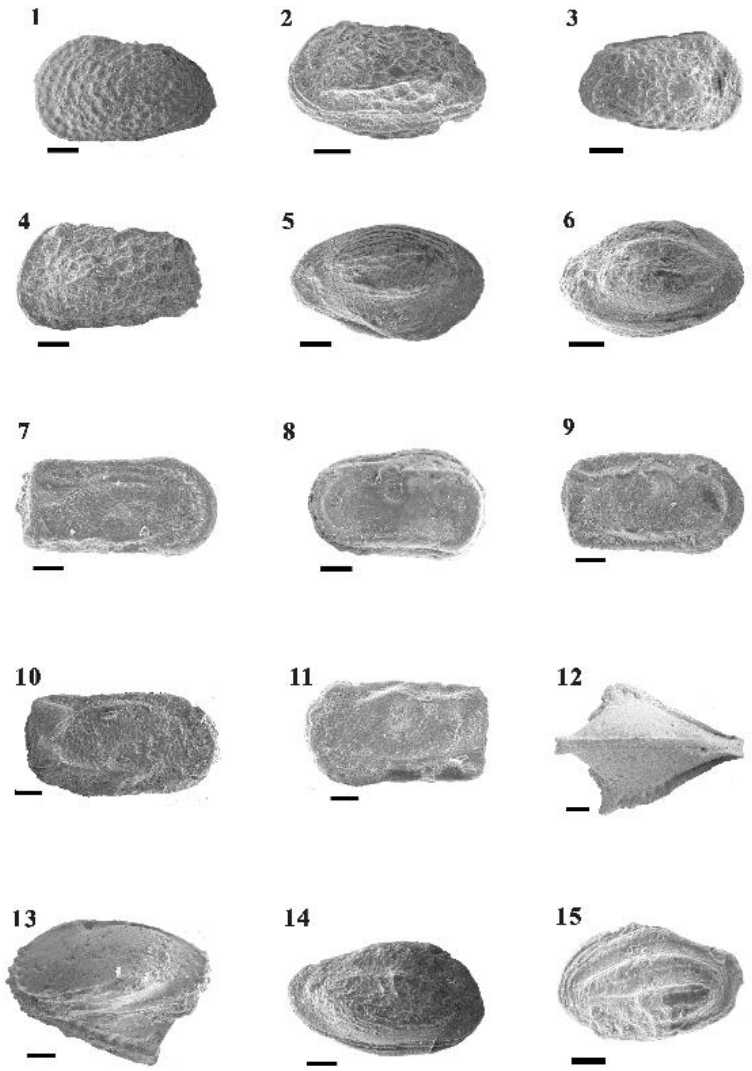


Figure 3: fig.1- *Trachyleberis nodosa*, (R.V – Bassiouni, 1969) fig.2- *Apateloschizocythere geniculata* (R.V - Bate, 1972) fig.3- *Hornibrookella* sp., (L.V) fig.4- *Cletocythereis* sp., (L.V) fig.5- *Brachycythere* sp., (L.V) fig.6- *Brachycythere ovata*, (Berry 1925) fig.7- *Cytherelloidea btaterensis*, (R.V - Bischoff,1964)fig.8- *Cytherelloidea hindei*, (R.V- Kaye, 1964) fig.9- *Cytherelloidea tollettensis*, (R.V - Sexton, 1951) fig.10- *Cytherelloidea punctaspirata* sp. nov. (R.V) fig.11- *Cytherelloidea* sp., (L.V) fig.12- *Pterygocythere* sp., (Dorsal View) fig.13- *Alatacythere* sp. fig.14-*Buntonia* sp.(R.V) 15- *Eobuntonia* sp., (R.V)fig. Scale bar 100µm.

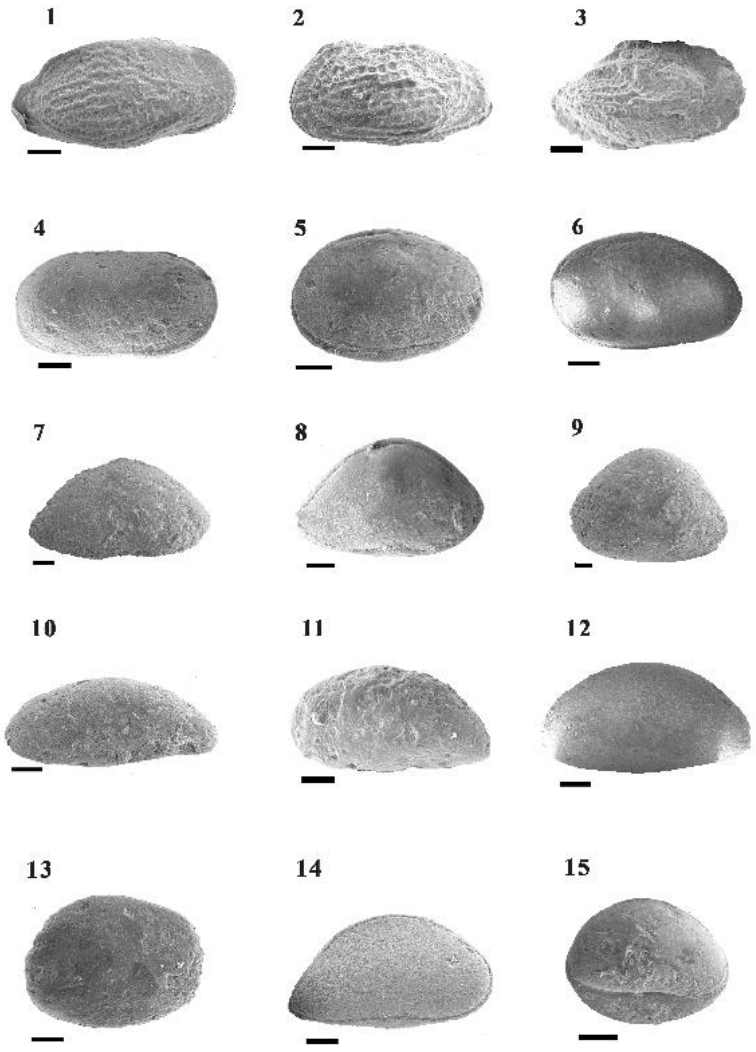


Figure 4: fig.1- *Opimocythere* sp., (R.V) fig.2- *Costa praetricostata*, (L.V) fig.3- *Soudanella* sp., (R.V) fig.4- *Cytherella circumrugosa*, (R.V – nov. sp.) fig.5- *Cytherella ovata*, (L.V – Roemer 1841) fig.6- *Cytherella ovoidea*, (L.V – Alexander,1929) fig.7- *Bairdia comanchensis*, (R.V – Mccy - 1844) fig.8- *Bairdia ilaroensis* (R.V - Reyment & Reyment, 1995) fig.9- *Bairdia nitida*,(Jones & Kirkbg. 1879) fig.10- *Pontocyprella bosquetiana*, (L.V – Jones,1849)fig.11- *Pontocyprella* sp., (L.V – fig.12- *Paracypris nigeriensis*, (L.V - REYMENT, 1960) fig.13- *Timiriasevia* sp., (L.V) fig.14- *Krithe simplex*, (L.V – Jones & Hinde, 1890) fig.15- *Xestoleberis ovata*, (R.V – Bonnema, 1941) Scale bar 100µm.

پیوست ۲