Sedimentary Facies
Winter 2011, 3 (2): 41-51

نشریه علمی ـ پژوهشی رخساره‌های رسوبی
زمستان 1389، 3 (2): 41-51

معرفی استراکدهای میوسن پیشین و پالئواکولوژی آنها در ناحیه جفریز (شمال بافت) کرمان

ایمان ترک زاده ماهانی[1*]، محمد رضا وزیری[2]، محمد داستانپور[3]، زهره خسروی[1]، محمد جواد حسنی[4]

1ـ مدرس مؤسسه آموزش عالی کرمان، کرمان، ایران 2ـ دانشیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

3ـ استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

4ـ دانشجوی دکتری چینه شناسی و فسیل شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

*پست الکترونیک: itorkzadeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: 88/12/12 تاریخ پذیرش: 89/6/9

چکیده

به منظور مطالعه جنسها و گونه‌های استراکدهای میوسن پیشین و پالئواکولوژی آنها برش مناسبی به نام جفریز واقع در 50 کیلومتری شمال بافت و جنوب غربی کرمان انتخاب و از آن نمونه برداری شد. برش جفریز دارای میکروفونای متنوعی از روزن‌داران و استراکدهاست. برش مورد نظر با دگرشیبی بر روی سنگهای آتشفشانی ـ رسوبی ائوسن قرار دارد و رأس آن یک سطح فرسایشی است. مطالعه استراکدهای موجود در این برش به شناسایی 19 جنس و 21 گونه انجامید. استراکدها متعلق به 2 راسته پودوکوپیدا و پلاتیکوپیدا می‌باشند. ترکیب مجموعه استراکدها محیط اکولوژیکی مناسب و مطلوبی در زمان نهشته شدن رسوبات به خصوص غنی بودن محیط از نظر اکسیژن، نور، مواد غذایی و شرایط آب و هوایی گرم را نشان می‌دهد. استراکدهای موجود به علاوه روزن‌داران بنتیک، سنی معادل میوسن پیشین (آکی‌تانین) را برای این توالی نشان می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: استراکد، میوسن پیشین، پالئواکولوژی، جفریز، بافت، کرمان.

مقدمه

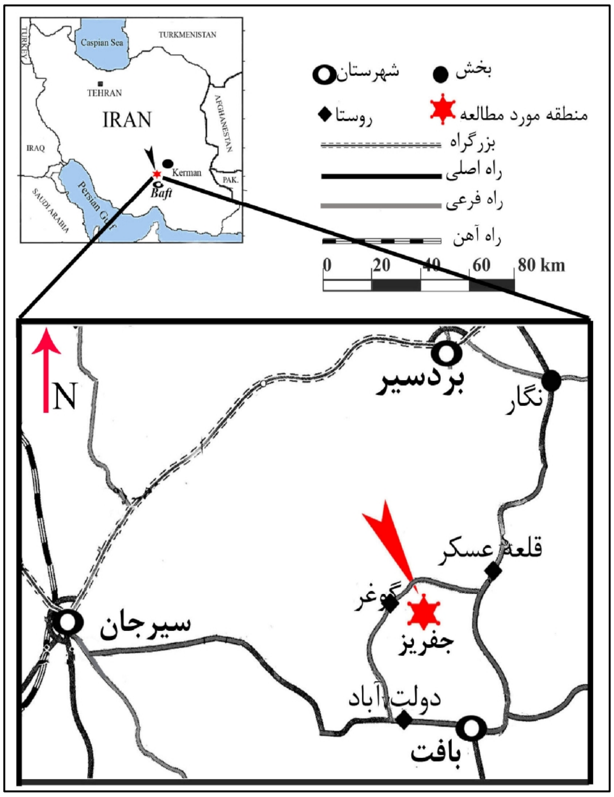
در قسمتهای غربی ایران مرکزی، یک واحد سنگ چینه‌ای، به طور عمده کربناتی، شاخص با تغییرات سنی الیگوسن پسین تا میوسن پیشین (سازند قم) وجود دارد. به دنبال رخداد پیرنئن و یک دورهٔ رسوب‌گذاری قاره‌ای در الیگوسن پایینی، باریکه‌ای از غرب ایران مرکزی از ماکو تا جنوب جازموریان، با یک دریای پیش‌رونده پوشیده می‌شده و زمان پیش‌روی و پس‌روی دریای مورد نظر در همه جا یکسان نبوده است (آقانباتی، 1385). در منطقه گوغر در شمال شهر بافت، نهشته‌های الیگومیوسن گسترش چندانی نداشته و به صورت رخنمونهای پراکنده و کم ضخامت مشاهده می‌شود. اگر چه در منطقه مورد مطالعه نهشته‌ها از واحدهای سنگ آهکی و مارنی تشکیل شده‌اند، ولی چرخه‌های متنوع برش الگوی سازند قم در نواحی شمال بافت قابل تشخیص نمی‌باشد. این نهشته‌ها تحت تأثیر فرآیندهای تکتونیکی قرار نگرفته و در بسیاری از آنها لایه‌ها تقریباً افقی باقی مانده‌اند.

با هدف مطالعه استراکدهای میوسن پیشین منطقه گوغر، یک برش چینه شناسی به نام برش جفریز انتخاب گردید و ویژگیهای دیرینه شناسی و پالئواکولوژی استراکودهای آن مورد مطالعه قرار گرفت. برش مذکور اساساً شامل سنگ آهکهای نازک تا ضخیم لایه با تناوبهایی از لایه‌های مارن می‌باشد. از مهمترین بررسیهای انجام شده بر روی استراکدهای استان کرمان می‌توان به مطالعات حسینی پور (1383)، حسنی (1385) و دریسی (1387) اشاره کرد.

رده استراکدها متعلق به شاخه سخت پوستان بوده و مشخص به دارا بودن بدنی بندبند، اسکلتی خارجی و زواید متعدد می‌باشد. پس از مرگ، قسمتهای نرم بدن و زواید استراکدها از بین رفته و تنها کاراپاس (Carapace) به صورت کامل و یا به صورت کفه‌های مجزا به صورت فسیل در می‌آیند (وزیری، 1383). استراکدها در شیلها و مارنها بسیار فراوان بوده و در تعیین سن طبقات و بوم شناسی دیرینه اهمیت بسیاری دارند. این موجودات به دلیل واکنش سریعشان نسبت به تغییرات محیطی، برای مطالعات پالئواکولوژی بسیار مناسبند. پالئواکولوژی استراکدها را محققان مختلفی مورد بررسی و مطالعه قرار داده‌اند (سوین، 1978؛ دال‌آنتونیا و بوسیو، 2001؛ دال‌آنتونیا، 2003؛ پی‌پیک و بودرگات، 2004). در این تحقیق سعی شده با توجه به استراکدهای یافت شده در برش جفریز و بررسی روند تغییرات آنها در طول ستون چینه شناسی، شرایط اکولوژیکی دیرینه حاکم بر این ناحیه مورد مطالعه قرار گیرد.

موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به برش مورد نظر

برش مورد مطالعه در استان کرمان در 50 کیلومتری شمال بافت و 15کیلومتری شرق گوغر، در مسیر جاده بافت ـ گوغر قرار گرفته است. مختصات جغرافیایی آن 20″34′56° طول شرقی و 23″28′29° عرض شمالی می‌باشد (شکل 1 و 2).

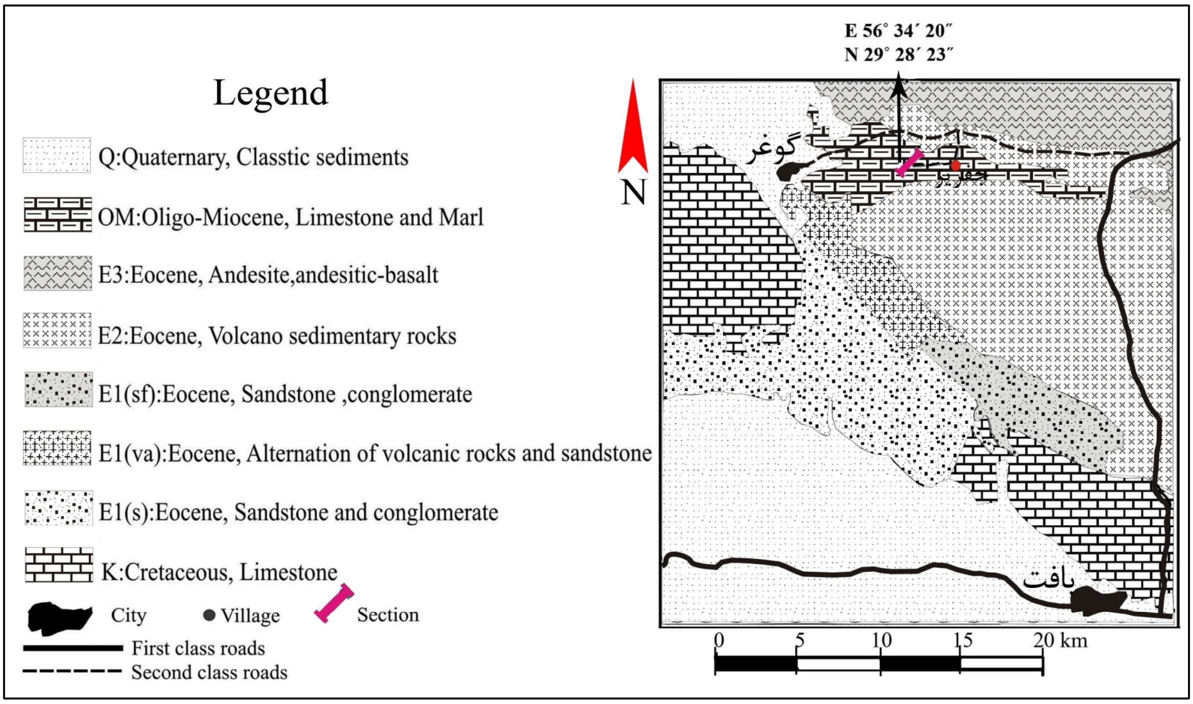


شکل1: نقشه راههای دسترسی به برش مورد مطالعه (اقتباس از بختیاری، 1388)

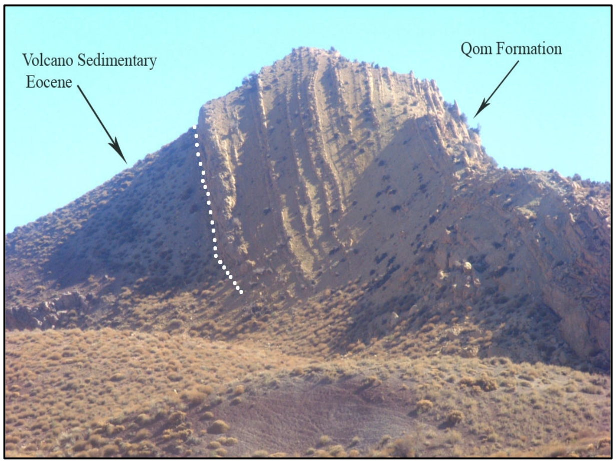
مشخصات چینه شناسی برش جفریز

برش چینه شناسی جفریز اساساً شامل سنگ آهک و مارن بوده و حاوی انواع مختلفی از ماکروفسیلهاست. این برش از نظر چینه‌شناسی به سه بخش عمده زیر تقسیم می‌شود:

- پایین ترین بخش این برش را سنگهای آتشفشانی ـ رسوبی (Volcano-sedimentary) ائوسن تشکیل داده که معمولاً به رنگ قرمز دیده می‌شوند.
- واحد رسوبی بعدی شامل سنگ آهکهای نازک تا ضخیم لایه می‌باشد که معمولاً به رنگ زرد تا کرم روشن بوده و جهت مطالعات فسیل شناسی از آنها نمونه برداری شده است.
- واحد رسوبی بالایی را نهشته‌های مارنی تشکیل می‌دهد که دارای تناوبی از سنگهای آهکی هستند. رنگ این لایه‌ها معمولاً کرم روشن است و برای مطالعه استراکدها از آنها نمونه برداری به عمل آمده است (شکل 3).



شکل 2: موقعیت جغرافیایی، نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه (برگرفته از سهیلی، م.، 1374؛ با اندکی تغییرات)



شکل3: نمای نزدیک از رخنمون

روش مطالعه

به منظور مطالعه و شناسایی استراکدها از رسوبات مارنی منطقه تعداد 18 نمونه از عمق 15 تا 20 سانتی‌متری برداشت گردید که پس از انتقال آنها به آزمایشگاه، 500 گرم از هر نمونه با آب شست‌وشو و از الکهای 30، 60 و 120 مش عبور داده شد. در این بررسی رسوبات باقی مانده بر روی الک 60 مش مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت و کارهای جداسازی و آماری بر روی جامعه استراکدها صورت پذیرفت. پس از شناسایی استراکدها و مطالعات آماری، نمودارهای مربوطه ترسیم و ویژگیهای جامعه استراکدها مورد بررسی قرار گرفت. لازم به ذکر است که بر مبنای استراکدهای غالب در هر لایه مارنی، استراکدها شناسایی و بر مبنای تشابه جنسها و گونه‌ها، نمونه‌ها تفکیک و مورد شمارش قرار گرفت و پس از درصدگیری، درصد هر نمونه در هر لایه مشخص و ترسیم شد.

بحث

استراکدهای شناسایی شده در منطقه مورد بررسی از فراوانی و تنوع خوبی برخوردار بوده و شامل 19 جنس و 21 گونه به شرح زیر است:

Acanthocythereis dunelmensis, *Actinocythris* sp., *Argilloecia triangularis*, *Aurilia* sp., *Bairdoppilata* sp., *Celtia cephalonica*, *Coasta tricoastata*, *Cyptheropteron turgidium*, *Cytherella dissimilis*, *Cytherella obesa*, *Cytherella* sp., *Cytherelloidea* sp., *Cytheridea Josephina*, *Krith* sp., *Legitimocyther* sp., *Neonecidea gerda*, *Pontocythere* sp., *Poropontocypris* sp., *Quadrocytheris symmetric*, *Ruggieria* sp., *Xestoleberis* sp.,

نحوه توزیع و پراکندگی استراکدها در این برش در طول ستون چینه شناسی نشان داده شده است (شکل 4). پدوکوپیدها که حدود 90 درصد مجموعه استراکدها را به خود اختصاص می‌دهند، شامل جنسهای زیر می‌باشند:

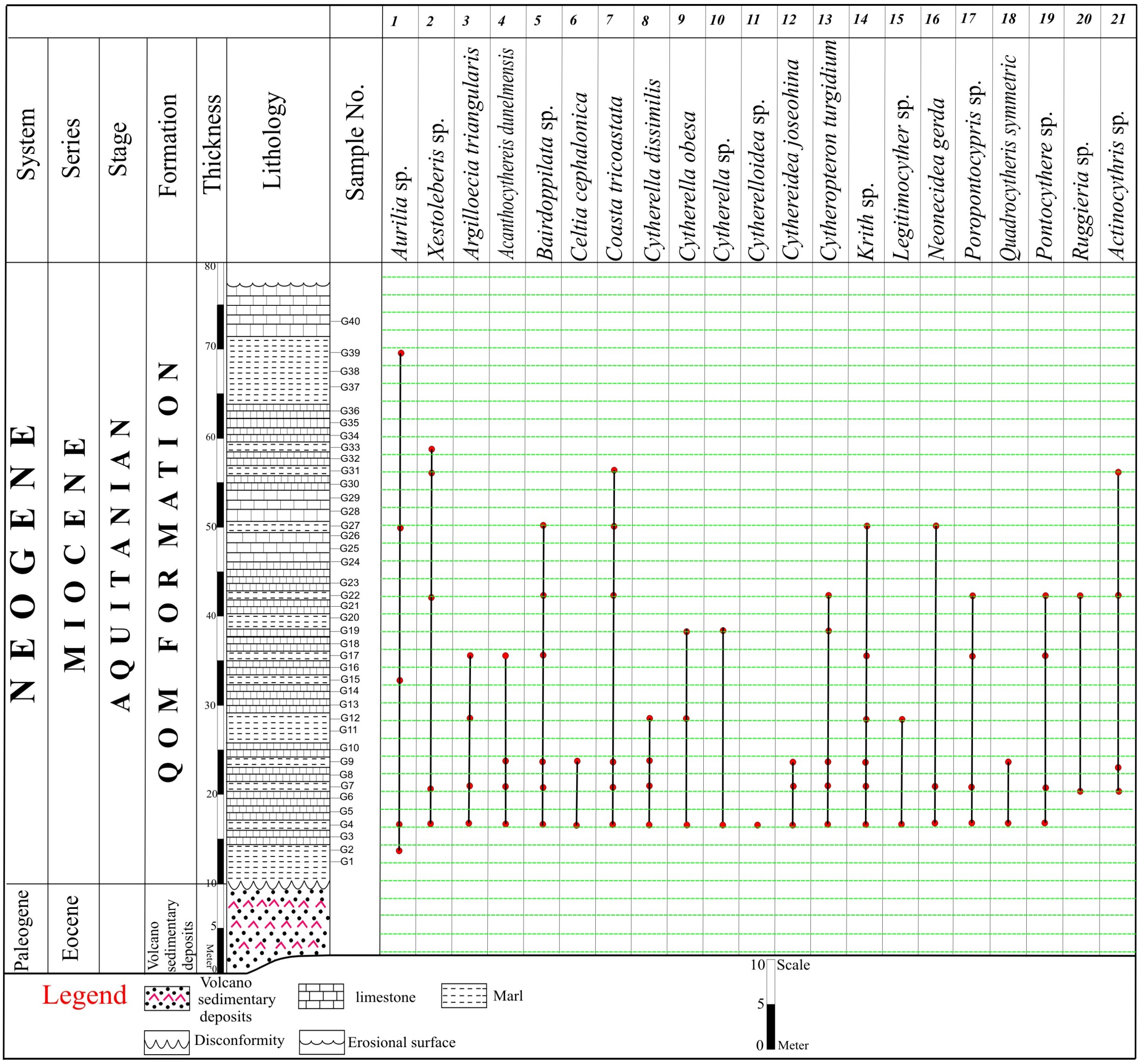
Acanthocythereis, Actinocythris, Argilloecia, Aurilia, Bairdoppilata, Celtia, Coasta, Cyptheropteron, Cytheridea, Krith, Legitimocyther, Neonecidea, Pontocythere, Poropontocypris, Quadrocytheris, Xestoleberis.

پلاتی‌کوپیدها نیز که حدود 10 درصد از این مجموعه را به خود اختصاص داده‌اند شامل جنسهای *Cytherella* و *Cytherelloidea* می‌باشند (شکل 5).

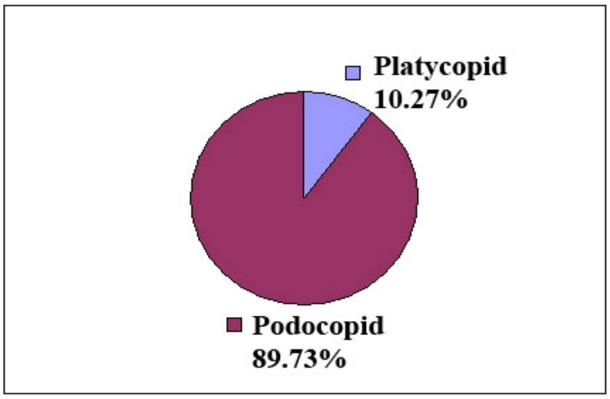
با توجه به روزنداران بنتوز به دست آمده از منطقه نظیر *Eulepidina dilatata*، *Austrotrillina howchini*، *Peneroplis farsensis* و *Meandropsina anahensis* و مقایسه آنها با مطالعات انجام شده توسط بزرگ نیا (1966)، آدامز و بورژوا (1967)، حسینی پور (1383)، حسنی (1385) و دانشیان و رمضانی دانا (2007) می‌توان سن نهشته‌های مورد نظر را میوسن پیشین (آکی‌تانین) پیشنهاد کرد (لازم به ذکر است که مطالعه بر روی روزنداران کف‌زی در این رخنمون نیز به شناسایی 22 جنس و گونه منجر گردیده است.

پالئواکولوژی استراکدها

پالئواکولوژی استراکدها را محققان مختلفی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته‌اند (سوین، 1978؛ دال‌آنتونیا و بوسیو، 2001؛ دال‌آنتونیا، 2003؛ پی‌پیک و بودرگات، 2004). اکسیژن محلول در آب یکی از مهمترین عوامل محیطی است که در توزیع و پراکندگی انواع استراکدها نقش اساسی و مهمی را ایفا می‌کند. به عقیده واتلی (1991) در اغلب محیطهای اکولوژیکی پر تنش و کم اکسیژن، استراکدهای پلاتی‌کوپید (*Cytherella* و *Cytherelloide*) به دلیل تغذیه خاص و تولید مثل خود در محیط غالب می‌شوند و در عوض از تنوع و فراوانی پدوکوپیدها کاسته می‌شود. به عبارت دیگر پلاتی‌کوپیدها به دلیل تغذیه نوع صافی‌خواری و صفحات برانشی زیادی که جهت این نوع تغذیه و نیز تنفس در سطح شکمی خود دارند باعث افزایش بیشتر اکسیژن محلول در آب می‌شوند، اما استراکدهای پدوکوپید به دلیل روشهای متنوع تغذیه خود (شکارچی، لاشه‌خوار و رسوب‌خوار) صفحات برانشی کمتری داشته، لذا در شرایط کمبود اکسیژن مقاومت کافی نداشته و از محیط حذف می‌شوند. علاوه بر این، نحوه تولید مثل پلاتی‌کوپیدا در افزایش مقاومت این گروه از استراکدها در شرایط کمبود اکسیژن نقشی به سزا دارد. این استراکدها نوزادان خود را مدتی در حفره شکمی خود نگه داشته و پس از طی مدت زمانی معین در داخل آب رها می‌سازند و لذا امکان بقای این موجودات در شرایط نامساعد افزایش می‌یابد در حالی که پدوکوپیدها تخم خود را در داخل آب رها نموده و نوزاد بلافاصله پس از تولد وارد محیط شده و در صورت نامساعد بودن شرایط محیطی از بین می‌رود. بنابراین در شرایط کمبود اکسیژن، پلاتی‌کوپیدها غالب شده و پدوکوپیدها درصد کمی را تشکیل می‌دهند (وزیری، 1383). با توجه به موارد فوق و این که در برش مورد مطالعه هر دو گروه استراکدها حضور داشته و از تنوع و فراوانی خوبی نیز برخوردارند، می‌توان نتیجه گرفت که محیط زیست استراکدها اغلب دارای اکسیژن کافی و بدون تنشهای اکولوژیکی بوده است. این موضوع با فراوانی سایر گروههای فسیلی مانند روزنداران و ماکروفسیلها نیز تأیید می‌گردد. همچنین وجود تزیینات زیاد در کاراپاس استراکدهای منطقه مورد مطالعه دلالت بر وجود اکسیژن کافی در محیط می‌نماید، زیرا در محیطهای کم اکسیژن، روزنداران و استراکدها از تزیینات بسیار کمی برخوردارند.



شکل4: نمودار پراکندگی استراکدها در ستون چینه شناسی برش جفریز



شکل 5: نمودار درصد فراوانی انواع استراکدها در برش مورد مطالعه

پس از شناسایی استراکدها و مطالعات آماری، نمودارهای مربوطه ترسیم گردید و ویژگیهای جامعه استراکدها مورد بررسی قرار گرفت. لازم به ذکر است که بعضی از لایه‌های مارنی یا به دلیل فقدان استراکد و یا به دلیل پایین بودن فراوانی استراکدها در پژوهشهای آماری لحاظ نگردیده‌اند. همان طور که در نمودارهای فراوانی استراکدها (شکل 6 مشاهده می‌شود، به علت وجود استراکدهای پلاتی کوپید مانند *Cytherella dissimilis*، *Cytherella obese*، *Cytherella* sp. و *Cytherelloidea* sp. با درصدهای متغیر در لایه مارنی G4 و با توجه به وجود استراکدهای پدوکوپیدی همچون *Acanthocythereis dunelmensis*، *Actinocythris* sp.، *Argilloecia triangularis*، *Aurilia* sp.، *Bairdoppilata* sp.، *Celtia cephalonica*، *Coasta tricoastata*، *Cyptheropteron turgidium*، *Cytheridea Josephina*، *Krith* sp.، *Legitimocyther* sp.، *Neonecidea gerda*، *Pontocythere* sp.، *Poropontocypris* sp.، *Quadrocytheris symmetric*، *Ruggieria* sp. و *Xestoleberis* sp. محیط اکولوژیکی در آرامش نسبی بوده است. وجود تنها یک گونه استراکد پلاتی کوپید (*Cytherella dissimilis*) با حدود 5 درصد فراوانی و وجود استراکدهای گروه پدوکوپید با درصدهای بالا در لایه مارنی G7 بیانگر محیط اکولوژیکی آرام است. همان طور که در لایه مارنی G9 قابل مشاهده است نبود پلاتی کوپیدهای *Cytherella dissimilis*، *Cytherella obese*، *Cytherella* sp. و *Cytherelloidea* sp. و نیز وجود پدوکوپیدهای با فراوانی متغیر 7 تا 25 درصد، نشان دهنده برقراری محیط اکولوژیکی بسیار آرام و مساعد و فاقد هرگونه تنش می‌باشد. در لایه مارنی G12 به علت وجود *Cytherella dissimilis* و *Cytherella obesa* با حدود 25 درصد مجدداً شرایط نسبی از لحاظ آرامش بر محیط حکم فرما بوده است. در لایه G17 مجدداً به علت نبود استراکدهای پلاتی کوپید مجدداً شرایط اکولوژیکی بسیار آرام و مساعد و فاقد هرگونه تنش حاکم شده است. در لایه مارنی G20، چنان که قابل رؤیت است چون فقط 3 جنس و گونه استراکد وجود دارد و 2 گونه آن (*Cytherella obese* و *Cytherella* sp.) با حدود 80 درصد متعلق به پدوکوپیدهاست، می‌توان نتیجه گرفت که شرایط محیطی بسیار پرتنش و فاقد آرامش بوده است. همان طور که ملاحظه می‌شود سه لایه مارنی استراکددار بالای ستون چینه شناسی (G22، G27 و G31) فاقد استراکدهای راسته پلاتی کوپید (*Cytherella dissimilis*، *Cytherella obese*، *Cytherella* sp. و *Cytherelloidea* sp.) است که بیانگر شرایط اکولوژیکی بسیار آرام و مساعد و فاقد هرگونه تنش در این لایه و قسمتهای بالایی ستون چینه شناسی می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در لایه‌های مارنی ابتدایی ستون (G4 و G7) شرایط آرامش و آرامش نسبی، در لایه مارنی میانی ستون شرایط آرامش کامل و فاقد تنشهای اکولوژیکی (G17) و توأم با شرایط اکولوژیکی بسیار نامناسب (G20) بر محیط حاکم بوده است. در قسمتهای بالایی ستون (G22، G27 و G31) شرایط آرامش کامل و فاقد تنشهای اکولوژیکی با اکسیژن فراوان بر محیط حکم‌فرما بوده است.

زیست پهنه بندی استراکدهای شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه

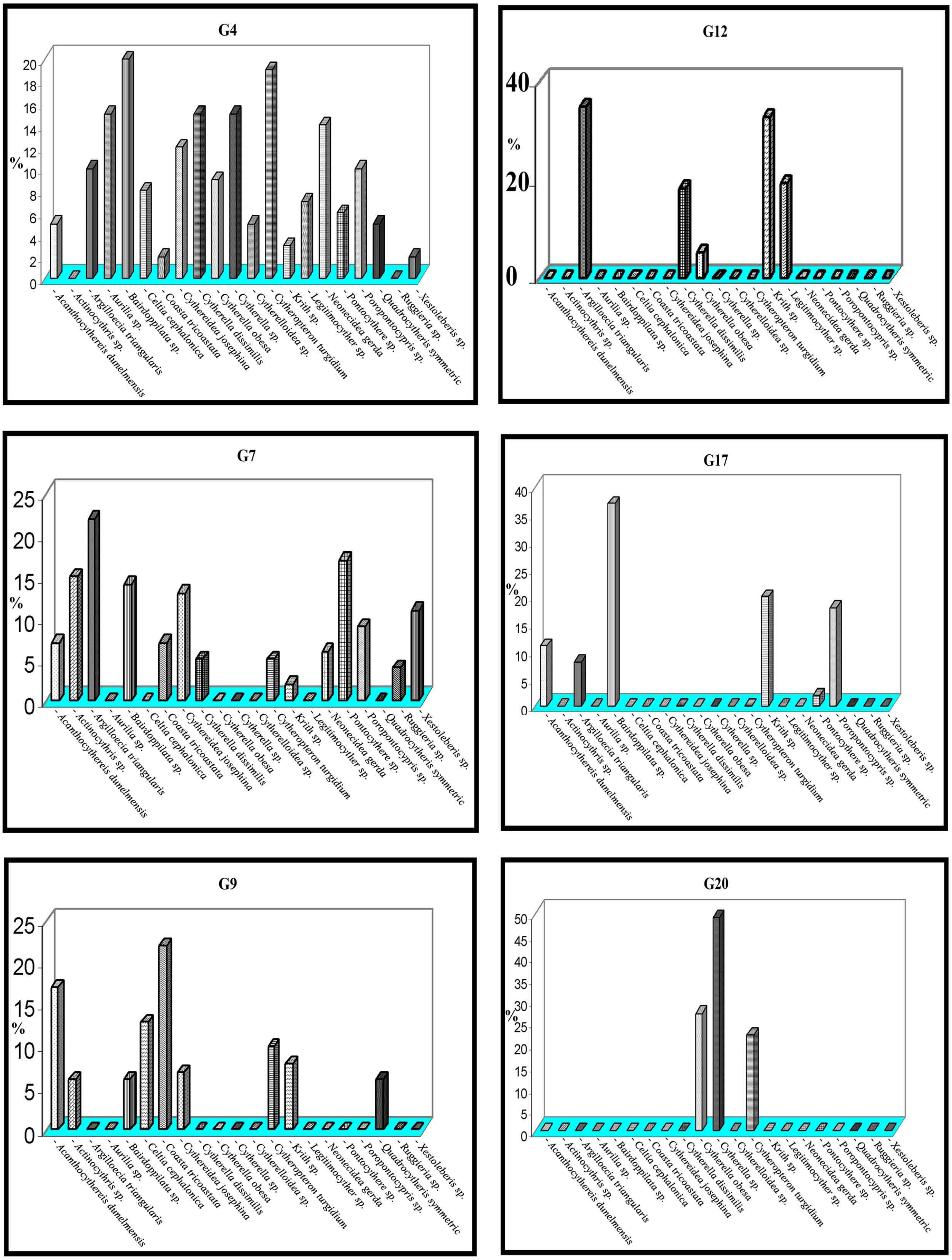
از دیدگاه زیست چینه‌ای، استراکدهای موجود در برش جفریز را می‌توان در سه گروه قرار داد:

1ـ استراکدهایی که در طول ستون چینه شناسی حضوری پیوسته دارند مانند *Aurillia* sp.

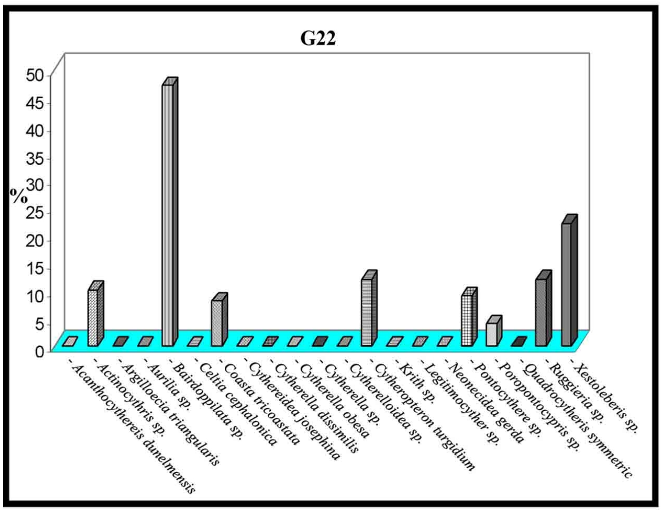
2ـ گروهی که به دلیل یکی از عوامل انقراض از بین می‌روند مانند *Celtia cephalonica*، *Cythereidea Josephina*، *Cytherella dissimilis* و *Quadrocytheris symmetric*.

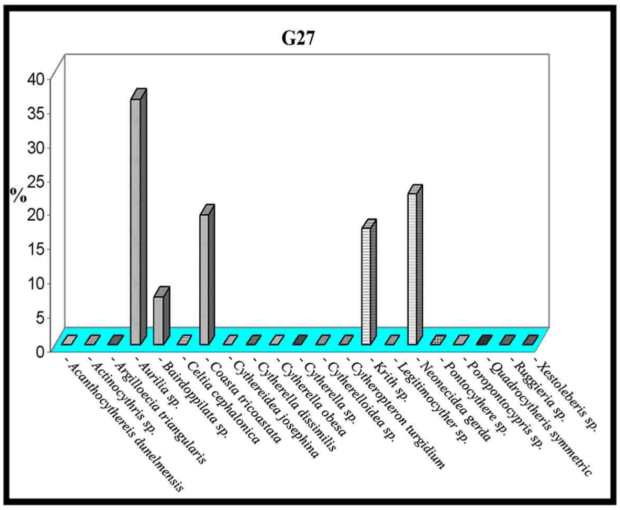
3ـ گروهی که حضوری یگانه دارند و فقط یک بار در طول ستون چینه شناسی ظاهر می‌شوند مانند *Cytherelloidea* sp.

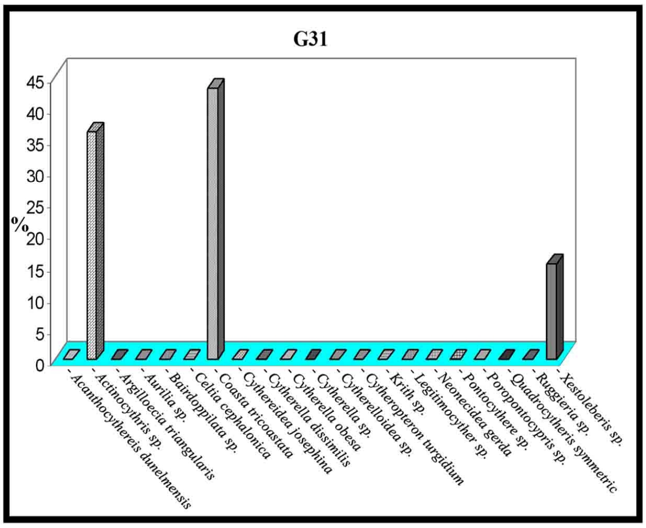
اطلاعات فوق بیانگر آن است که شرایط محیط رسوبی در طول ته نشینی رسوبات حوضه در تغییر بوده است.



شکل6: نمودارهای فراوانی انواع استراکدها در نمونه‌های شمارهG4، G7، G9، G12، G17 و G20 در برش مورد مطالعه







ادامه شکل6: نمودارهای فراوانی انواع استراکدها در نمونه‌های شماره G22، G27 و G31 در برش مورد مطالعه

نتیجه‌گیری

بررسیهای چینه شناسی در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که نهشته‌های میوسن پیشین در ناحیه مورد مطالعه با دگرشیبی بر روی واحدهای آتشفشانی ـ رسوبی ائوسن قرار گرفته‌اند. این ناپیوستگی در اغلب نواحی جنوب غربی کرمان مشاهده می‌شود. بررسیهای انجام شده بر روی استراکدها در برش جفریز به شناسایی 19 جنس و 21 گونه منجر گردیده که برای اولین بار از این منطقه (گوغر) گزارش می‌شوند. با مطالعه استراکدها و روزن‌داران بنتوز از جمله *Austrotrillina howchini*، *Eulepidina dilatata*، *Meandropsina anahensis* و *Peneroplis farsensis* در منطقه سن نهشته‌های مورد نظر میوسن پیشین (آکی تانین) تعیین گردیده است. هر چند در منطقه مورد مطالعه رخساره‌ها از واحدهای سنگ آهکی و مارنی تشکیل شده‌اند، ولی چرخه‌های متنوع سازند قم در این نهشته‌ها دیده نمی‌شود. با توجه به کمبود استراکدهای پلاتی‌کوپید (*Cytherella* و *Cytherelloidea*) و تنوع و فراوانی پدوکوپیدا می‌توان نتیجه گرفت که محیط زیست استراکدها اغلب بدون تنشهای اکولوژیکی و دارای اکسیژن کافی بوده است.

سپاس‌گزاری

نگارندگان از مؤسسه آموزش عالی کرمان که بخشی از هزینه‌های این پژوهش را پذیرفته‌اند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

Plate 1

Figs. 1-2: *Cytherella* sp., Lateral right valve view, ×83, × 90.
Fig. 3: *Quadrocytheris symmetric* Hornibrook, 1952, Lateral right valve view, ×71.
Fig. 4: *Neonecidea gerda*, Maddocks 1969, Lateral right valve view, ×65.
Figs. 5- 6: *Poropontocypris* sp. Figs.5, 6: Lateral right valve view, ×72, × 90.
Figs. 7- 8, 11: *Bairdoppilata* sp.
  Figs.7, 11: Lateral left valve view, ×70, × 80.
  Fig.8: Lateral right valve view, ×85.
Fig.9: *Pontocythere* sp. Lateral right valve view, ×72.
Fig.10: *Argilloecia triangularis* Sars, 1870, Lateral right valve view, ×120.
Fig.12: *Actinocythris* sp. Lateral left valve view, ×93.

Plate 2

Fig.1: *Xestoleberis* sp. Lateral left valve view, ×120.
Fig.2: *Aurilia* sp. Lateral left valve view, ×95.
Fig.3: *Ruggieria* sp. Lateral left valve view, ×101.
Figs.4, 6, 7: *Coasta tricoastata* Neviani, 1933.
  Figs.4, 7: Dorsal view, ×79, ×90.
  Fig.6: Lateral left valve view, ×79.
Fig.5: *Celtia cephalonica* Uliczny, 1969, Lateral left valve view, ×111.
Fig.8: *Cytherella obesa* Brady, 1849, Dorsal view, ×89.
Figs.9, 10: *Cythereidea josephina* Bosquet, 1852
  Fig.9: Lateral right valve view, ×90
  Fig.10: Lateral left valve view, ×90.
Figs.11, 12: *Quadrocytheris symmetric* Hornibrook, 1952, Dorsal view, ×133, ×133.

Plate1

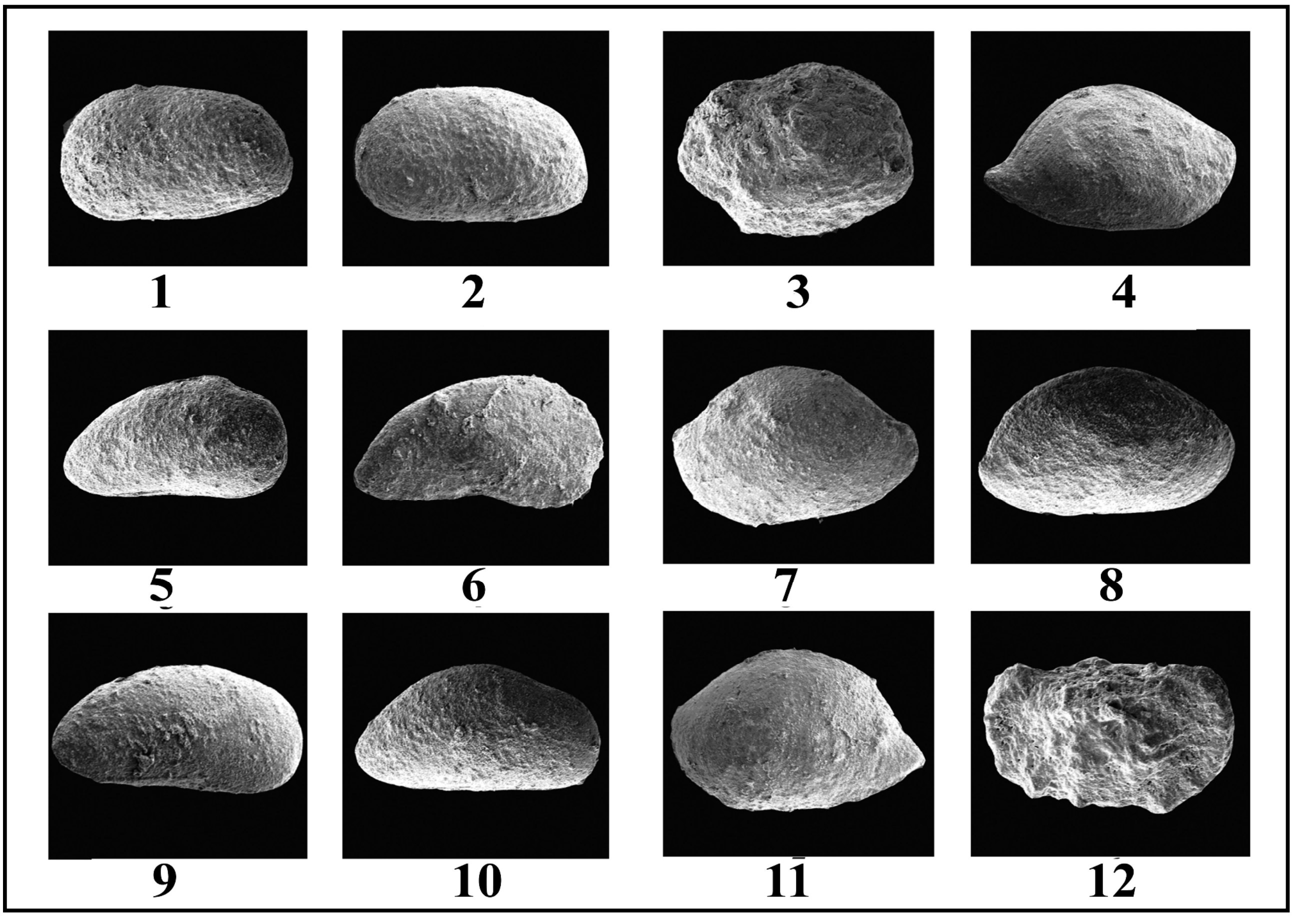
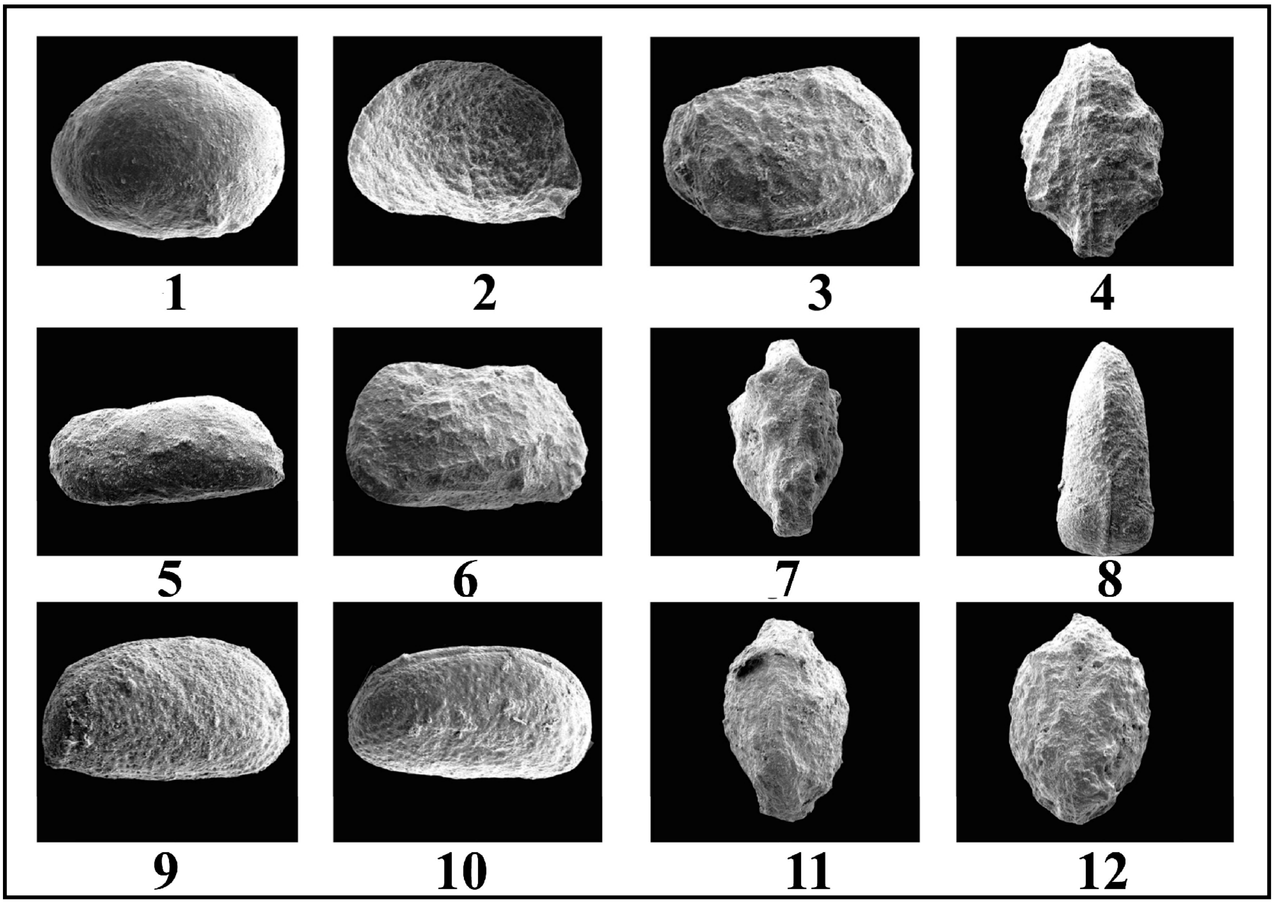


Plate2



منابع

آقانباتی، س.ع.، 1385. زمین شناسی ایران. *سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور*، 586ص.

بختیاری، س.، 1384. اطلس راههای ایران با مقیاس 1:1000000. *مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی*، 288 ص.

حسنی، م.ج.، 1385. بایواستراتیگرافی و پالئواکولوژی نهشته های الیگو- میوسن در جنوب ناحیه سیرجان. *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان*، 171ص.

حسینی پور، ف.، 1383. مطالعه بایواستراتیگرافی و پالئواکولوژی نهشته‌های الیگو- میوسن در شمال و شمال شرق سیرجان. *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان*، 185ص.

دریسی، م.، 1387. مطالعات بیواستراتیگرافی و پالئواکولوژی استراکدهای الیگو- میوسن در نواحی جنوب و جنوب شرق سیرجان. *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان*، 175ص.

سهیلی، م.، 1374. نقشه زمین شناسی چهارگوش 1:250000 سیرجان. *سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور*.

وزیری، م. ر.، داستانپور، م.، ناظری، و.، 1383. مبانی دیرینه شناسی، جلد دوم (میکرو فسیلها). *انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان*، 307 ص.

Adams, T.D., & Bourgeois, F., 1967. Asmari biostratigraphy. *Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration Division,* Unpublished Report No. 1074: 1-37.

Bozorgnia, F., 1966. Qom Formation stratigraphy of the Central Basin of Iran and its intercontinental position. *Bulletin of Iranian. Petroleum Institute*, 24: 69-75.

Dall-antonia, B., & Bossio, A., 2001. Middle Miocene Ostracoda from the Salentine peninsula. *Rivista Italia di paleontologia*. 107 (3): 395-424.

Dall-antonia, B., 2003. Miocene ostracods from the Trimiti island and Hyblian platu: biostratigraphy and description of new poorly Known species. *Geobios*, 36: 27-54.

Daneshian, J., & Ramezani-Dana, L., 2007. Early Miocene benthic foraminifera and biostratigraphy of the Qom Formation, Deh-Namak, Central Iran. *Journal of Asian Earth Sciences*, 29: 844-858.

Pipik, R., & Bodergat, A.M., 2004. Euxinocythere (Ostracoda, Cytheridae, Leptocytherinae) in the Upper Miocene o fthe Turiec Basin (Slovakia): Taxonomy and Paleoecology. *Revue de Micropaleontologie,* 47 (4): 225-242

Swain, F.M., 1978. Ostracoda from the River Bend Formation of North Carolina. Minneapolis, Minnesota, Micropaleontology of Atlantic Basin and Borderlands 55455. Abhandlungen und Verhandlungen Naturwissenschaftliches Vereins, Hamburg (NF), 18/19 (Suppl.): 103–118.

Watley, R., 1991. The Platycopid signal: a means of detecting kenoxic events using Ostracoda. *Journal of Micropaleontology*, 10: 181-185.