Archive of SID
Sedimentary Facies
Vol. 2, No. 2, Winter 2010

رخساره‌های رسوبی
جلد ۲، شماره ۲، زمستان ۱۳۸۸

استراکدهای الیگو ـ میوسن و پالئواکولوژی آنها در منطقه بوجان (سیرجان)

فاطمه حسینی پور[1*]، محمد رضا وزیری[2]، محمد جواد حسنی[1]

۱ـ دانشجوی دکتری چینه شناسی و فسیل شناسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران

۲ـ عضو هیأت علمی گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران

*پست الکترونیک: fa.hosseinipour@gmail.com

تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۲۱ **تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۱۶**

چکیده

به منظور مطالعه پالئواکولوژی استراکدهای الیگو ـ میوسن برشی مناسب (بوجان) در شمال شرق سیرجان انتخاب شد و نمونه برداری از آن به عمل آمد. در این تحقیق ۱۲ جنس از استراکدها برای اولین بار از منطقه مورد مطالعه معرفی شده و پالئواکولوژی آنها مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. این استراکدها که از حفظ شدگی خوبی برخوردارند متعلق به پدوکوپیدها و پلاتی‌کوپیدها بوده و شامل *Actinocythereis*، *Aurila*، *Baidoppilata*، *Bairdia*، *Cytherella*، *Cytherelloidea*، *Cytherideis*، *Henryhowella*، *Krithe* spp.، *Paradoxostoma*، *Propontocypris*، *Tenedocythere*، *Trachyleberis* و *Xestoleberis* می‌باشند. ترکیب مجموعه استراکدها محیط اکولوژیکی مناسب و مطلوبی را در زمان نهشته شدن رسوبات الیگو ـ میوسن به خصوص غنی بودن محیط از نظر اکسیژن نشان می‌دهد. استراکدهای موجود به علاوه روزن‌داران سنی معادل الیگوسن پسین ـ میوسن پیشین را برای این توالی نشان می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: استراکد، الیگو ـ میوسن، پالئواکولوژی، بوجان، سیرجان.

مقدمه

نهشته‌های مربوط به الیگو ـ میوسن در اطراف سیرجان از گسترش و ستبرای قابل ملاحظه‌ای برخوردارند. این نهشته‌ها توالی از الیگوسن پسین تا میوسن پیشین را به نمایش گذارده و به صورت کوههای مرتفع و یا ارتفاعات پراکنده دیده می‌شوند. از ویژگیهای بارز این نهشته‌ها وجود توالیهای مارنی سرشار از روزن‌دار، استراکد و ماکروفسیل است. روزن‌داران این رسوبات توسط برخی از محققان مورد مطالعه قرار گرفته است (هوکریده و همکاران، ۱۹۶۲؛ دیمیتریژویک و همکاران، ۱۹۷۳)، اما استراکدهای موجود در آنها مورد مطالعه مبسوطی قرار نگرفته‌اند.

استراکدها گروهی از میکروفسیلهای وابسته به سخت پوستان بوده و واکنش سریعشان نسبت به تغییرات محیطی، آنها را برای مطالعات پالئواکولوژی بسیار مناسب ساخته است. بعضی از دانشمندان و پژوهشگران از استراکدها به عنوان ابزاری در مطالعات بیواستراتیگرافی و پالئواکولوژی برای بازسازی محیط دیرینه استفاده کرده‌اند (مالکین، ۱۹۵۳؛ پوری، ۱۹۶۹؛ کیله‌نایی، ۱۹۷۱؛ لانگر، ۱۹۷۳؛ بُسیو، ۱۹۷۶).

www.SID.ir

Archive of SID

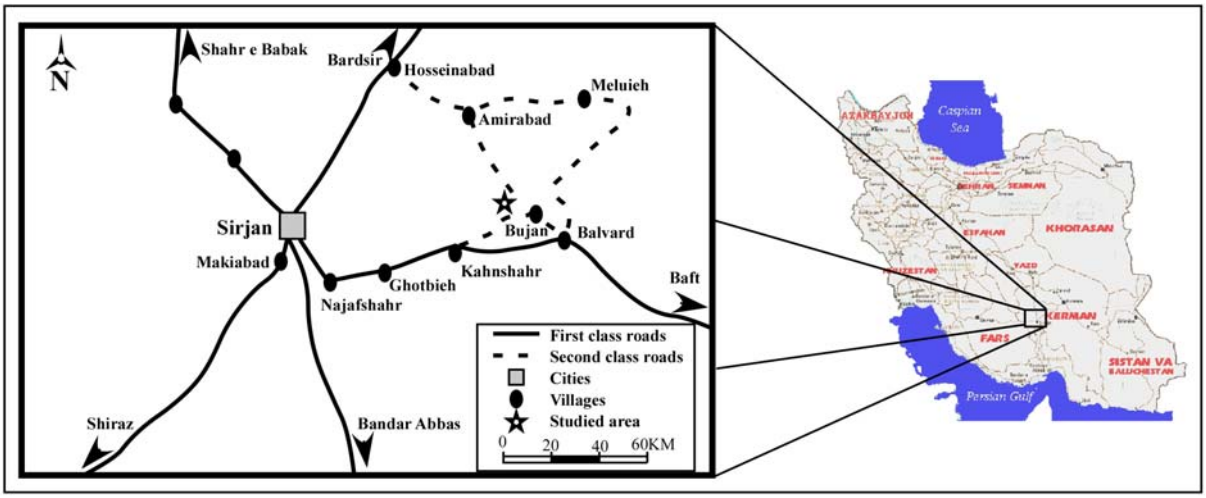
در این تحقیق سعی شده تا با توجه به مجموعه استراکدهای یافت شده در برش انتخابی و بررسی روند تغییرات آنها در طول ستون چینه شناسی، شرایط اکولوژیکی دیرینه حاکم بر این ناحیه مورد مطالعه قرار گیرد.

موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به برش مورد مطالعه

شهرستان سیرجان در جنوب غرب استان کرمان قرار دارد. در غرب و شمال سیرجان بیرون زدگیهای قابل توجهی از لایه‌های رسوبی متعلق به الیگو- میوسن وجود دارد. به منظور مطالعه این نهشته‌ها برش مناسبی در ۵ کیلومتری غرب دهکده بوجان انتخاب و نمونه برداری از آن انجام گردید. برش مورد بررسی دارای مختصات جغرافیایی "۲۶ ′۵۹ °۵۵ طول شرقی و "۲۸ ′۲۶ °۲۹ عرض شمالی بوده و راه اصلی دسترسی به آن از طریق جاده اصلی بلورد ـ بافت می‌باشد که راههای شوسه داخلی روستاهای کهن شهر، امیرآباد و بوجان را به یکدیگر متصل می‌سازند (شکل ۱).

روش مطالعه

با توجه به این که مطالعه استراکدها در مقاطع نازک تقریباً غیر ممکن است، برای مطالعه و شناسایی آنها تنها از رسوبات مارنی موجود در منطقه استفاده شده است. طبق روشهای استاندارد در زمینه نمونه برداری از رسوبات مارنی تعداد ۱۹ نمونه از عمق ۲۰ سانتی متری برداشت گردید. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، ۵۰۰ گرم از هر نمونه توزین گردید که پس از گل‌شویی و خشک شدن، نمونه‌ها از لحاظ اندازه درجه بندی و تنها نمونه‌های ۳۵۵ و ۲۵۵ میکرون مورد مطالعه قرار گرفتند. پس از شناسایی استراکدها و مطالعات آماری، نمودارهای مربوطه ترسیم گردید و ویژگیهای جامعه استراکدها مورد بررسی قرار گرفت.



شکل ۱: نقشه راههای دسترسی به برش مورد مطالعه

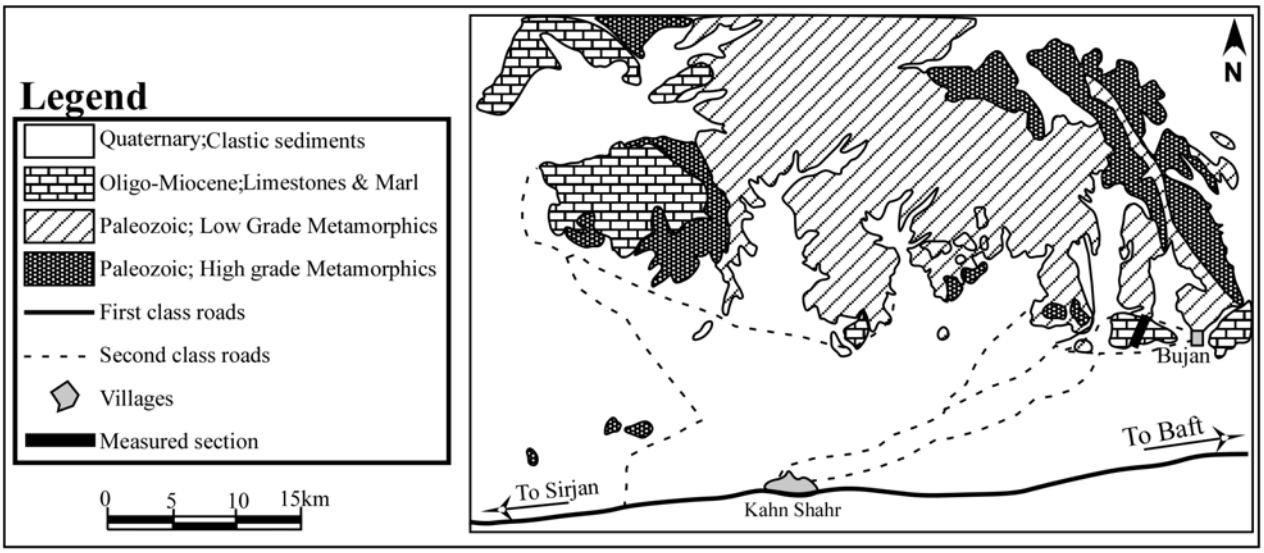
مشخصات چینه شناسی برش بوجان

قسمت اعظم بیرون زدگیهای منطقه مورد بررسی متعلق به دگرگونیهای پالئوزوئیک است، ولی لایه‌های رسوبی الیگو ـ میوسن نیز در برخی نواحی از گسترش خوبی برخوردارند (شکل ۲). ضخامت کل اندازه‌گیری شده در این برش ۱۱۰ متر بوده و از نظر چینه‌شناسی به سه بخش عمده تقسیم می‌شود. بخش زیرین آن را مارنهای سبز رنگی تشکیل می‌دهند که سرشار از مرجان، روزن‌دار و استراکد می‌باشند. مارنهای این بخش که در قاعده حاوی کنگلومرای نازک لایه‌ای هستند، با ناپیوستگی بر روی سنگهای دگرگونی پالئوزوئیک قرار دارند. بخش میانی این برش

www.SID.ir

Archive of SID

تناوبی از سنگ آهک و مارن و بخش بالایی آن حاوی سنگ آهکهای ضخیم لایه مرجانی است.

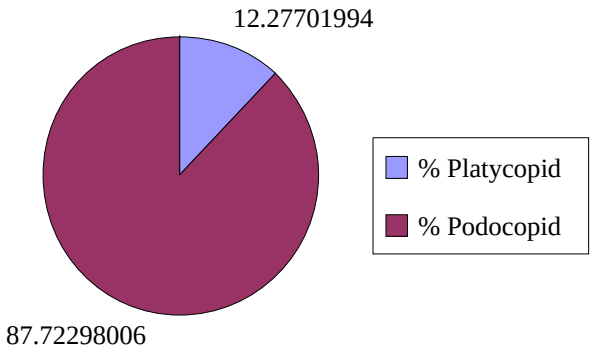


شکل ۲: نقشه زمین شناسی ناحیه مورد مطالعه

بحث و نتیجه‌گیری

استراکودهای شناسایی شده در این منطقه از فراوانی و تنوع خوبی برخوردار بوده و متعلق به دو گروه پودوکوپیدها و پلاتی‌کوپیدها می‌باشند. پودوکوپیدها که حدود ۸۸ درصد مجموعه استراکدها را به خود اختصاص می‌دهند شامل جنسهای *Actinocythereis*، *Aurila*، *Bairdia*، *Bairdoppilata*، *Cytherideis*، *Henryhowella*، *Krithe*، *Paradoxostoma*، *Propontocypris*، *Tenedocythere*، *Trachyleberis* و *Xestoleberis* می‌باشند. پلاتی‌کوپیدها نیز که حدود ۱۲ درصد از این مجموعه را خود اختصاص داده‌اند شامل جنسهای *Cytherella* و *Cytherelloidea* هستند (شکل ۳). چگونگی پراکندگی استراکودهای معرفی شده در شکل (۴) نشان داده شده است. جنسهای *Aurila*، *Bairdia*، *Cytherella*، *Cytherideis* و *Trachy-leberis* از فراوانی بیشتری در این مجموعه برخوردارند (شکل ۵). لازم به ذکر است که دو نمونه ابتدایی (B1 و B2) این برش فاقد استراکود بوده و نمونه‌های B3 و B4 نیز به دلیل پایین بودن فراوانی استراکودها در مطالعات آماری لحاظ نگردیده‌اند.

اغلب استراکدها در حد جنس شناسایی شده‌اند؛ بنابراین تعیین سن دقیق برای آنها تا حدی مشکل است، اما با مقایسه آنها با دیگر مجموعه‌های گزارش شده و با توجه به حضور روزن‌داران شاخص همراه مانند *Austrotrillina hawchini*، *Boerlis melocurdica*، *Eulepidina dilatata* و *Nimmulites intermedius* می‌توان سن لایه‌های رسوبی دربرگیرنده آنها را الیگوسن پسین تا میوسن پیشین تعین نمود (بزرگ‌نیا، ۱۹۶۶؛ دانشیان و رمضانی دانا، ۲۰۰۷).



شکل ۳: نمودار درصد فراوانی انواع استراکدها در برش مورد مطالعه

www.SID.ir

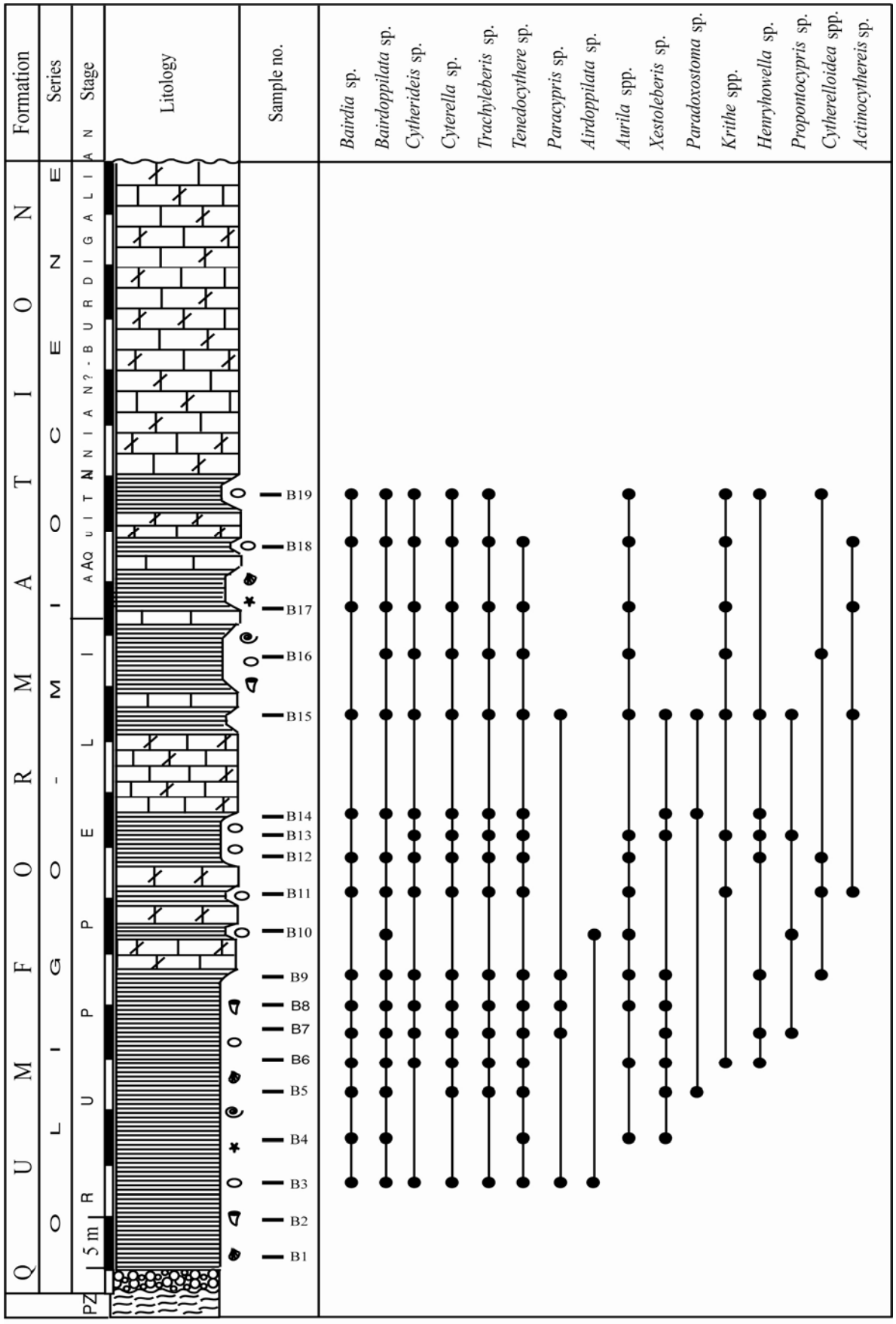
Archive of SID

ایـن میکروارگانیـسمها توسـط محققـین مختلفـی از جملـه سـووِین (۱۹۷۸)، ریهـا (۱۹۸۹)، دال‌آنتونیـا و بُسیو (۲۰۰۱)، دال‌آنتونیـا (۲۰۰۳)، توشـیاکی (۲۰۰۴) و ژائـو (۲۰۰۵) در جهـان و دریـسی (۱۳۸۷) در ایـران مـورد بررسـی قـرار گرفته‌اند. اغلب گزارشات حاکی از حضور ایـن اسـتراکدها در لایه های متعلـق بـه الیگـو ـ میوسـن اسـت. مجموعـه‌هـای فسیلی گزارش شده از نهشته هـای متعلـق بـه میوسـن برزیـل (سونگوئینتی، ۱۹۷۹) تا حـد زیـادی مـشابه اسـتراکدهای بـه دست آمده از بـرش بوجـان مـی‌باشـند. همچنـین گونـه‌هـای مختلـف *Aurila* و *Krithe* در لایـه‌هـای متعلـق بـه الیگو ـ میوسن ساردینیا مشاهده شده است (بانادوس، ۱۹۸۵). جنـسهایی همچـون *Cytheredeis* و *Trachyleberis* نیـز بـه فراوانی از لایه‌های رسوبی مربوط به میوسن آمریکا گزارش شـده‌انـد (مـالکین، ۱۹۵۳). بنـابراین بـا توجـه بـه حـضور روزن‌داران شاخص در کنار این مجموعه فسیلی سـن مـورد نظر برای این نهشته‌ها تأیید می‌گردد.

پـالئواکولوژی اسـتراکدها توسـط محققـین مختلفـی مـورد بررسی و مطالعه قرار گرفتـه اسـت (واتلـی، ۱۹۹۱؛ سـووِین، ۱۹۷۸؛ ریها، ۱۹۸۹؛ اندریو، ۲۰۰۱؛ دال‌آنتونیا و بُسیو، ۲۰۰۱؛ دال‌آنتونیا، ۲۰۰۳). اکسیژن محلول در آب یکی از مهمتـرین عوامل محیطی است که در توزیـع و پراکنـدگی اسـتراکدها نقـش اساسـی و مهمـی را ایفـا مـی کنـد. بـه عقیـده واتلـی (۱۹۹۱)، در اغلـب محیطهـای اکولـوژیکی پـرتنش و کـم اکـسیژن، اسـتراکدهای پلاتـی‌کوپیـد (*Cytherella* و *Cytherelloide*) به دلیل نوع خاص تغذیه و تولید مثل خـود در محیط غالب می‌شوند و در عوض از تنوع و فراوانی انواع پودوکوپیـد کاسـته مـی‌شـود در حـالی کـه در منطقـه مـورد مطالعه تقریباً حالت عکس دیده می‌شود. پلاتـی‌کوپیـدها بـه دلیل صافی خواری، صفحات برانشی زیادی جهـت تغذیـه و تنفس در سطح شکمی خـود دارندکـه ایـن صـفحات باعـث افزایش سطح جذب اکسیژن محلول در آب شده و در نتیجه مقاومت موجود در محیط کم اکسیژن افزایش مـی‌یابـد، امـا استراکدهای پودوکوپید (بقیه جنسها) از نظر تغذیه، روشهای متنـوع و منحـصر بـه فـرد خـود (شـکارچی، لاشـه خـوار و رسوب خوار) را دارند. در ایـن گـروه تعـداد کـم صـفحات برانشی تنها جهت انجام عمل تنفس به کار می رود و لـذا در شرایط کمبود اکـسیژن موجـود مقاومـت کـافی نداشـته و از محـیط حـذف مـی‌شـود. عـلاوه بـر ایـن، نحـوه تولیـد مثـل پلاتی‌کوپیدا در افزایش مقاومت این گروه از اسـتراکدها در شرایط کمبود اکسیژن نقش به سـزایی دارد. ایـن اسـتراکدها نوزادان خود را مدتی در حفره شکمی خود نگه داشته و پس از طی مدت زمان معینی آنها را در داخل آب رها می‌سازند. لذا شانس بقای این موجـودات در شـرایط نامـساعد افـزایش می‌یابد. در حالی که پودوکوپیدا تخم خود را در داخـل آب رها کرده و نوزاد بلافاصله پس از تولـد وارد محـیط شـده و در صورت نامـساعد بـودن شـرایط محیطـی از بـین مـی‌رود. بنابراین در شرایط کمبود اکسیژن، پلاتی‌کوپیدا غالب شـده، ولی پودوکوپیدا درصد کمی از جامعه استراکدها را تـشکیل می‌دهند. با توجه به ایـن شـاخص و ایـن کـه در بـرش مـورد مطالعـه هـر دو گـروه از اسـتراکدهای پلاتـی‌کوپیـد و پودوکوپیـد حـضور داشـته و از تنـوع و فراوانـی خـوبی نیـز برخوردارند، لذا می‌تـوان نتیجـه گرفـت کـه محـیط زیـست استراکدها بدون تنشهای اکولوژیکی و دارای اکسیژن کـافی بوده است. این موضـوع بـا فراوانـی سـایر گروههـای فـسیلی مانند روزن‌داران و ماکروفسیلها نیز تأیید می‌گردد. همچنـین وجود تزئینات زیاد در کاراپاس اسـتراکدهای مـورد مطالعـه دلالت بر وجود اکسیژن کافی در محـیط مـی‌نمایـد زیـرا در محیطهای کم اکسیژن، روزن‌داران و اسـتراکدها از تزئینـات بـسیار کمـی برخوردارنـد. اسـتراکدهای موجـود بـه عـلاوه روزن‌داران سنی معادل روپلـین تـا بوردیگـالین را بـرای ایـن برش نشان می‌دهند.

www.SID.ir

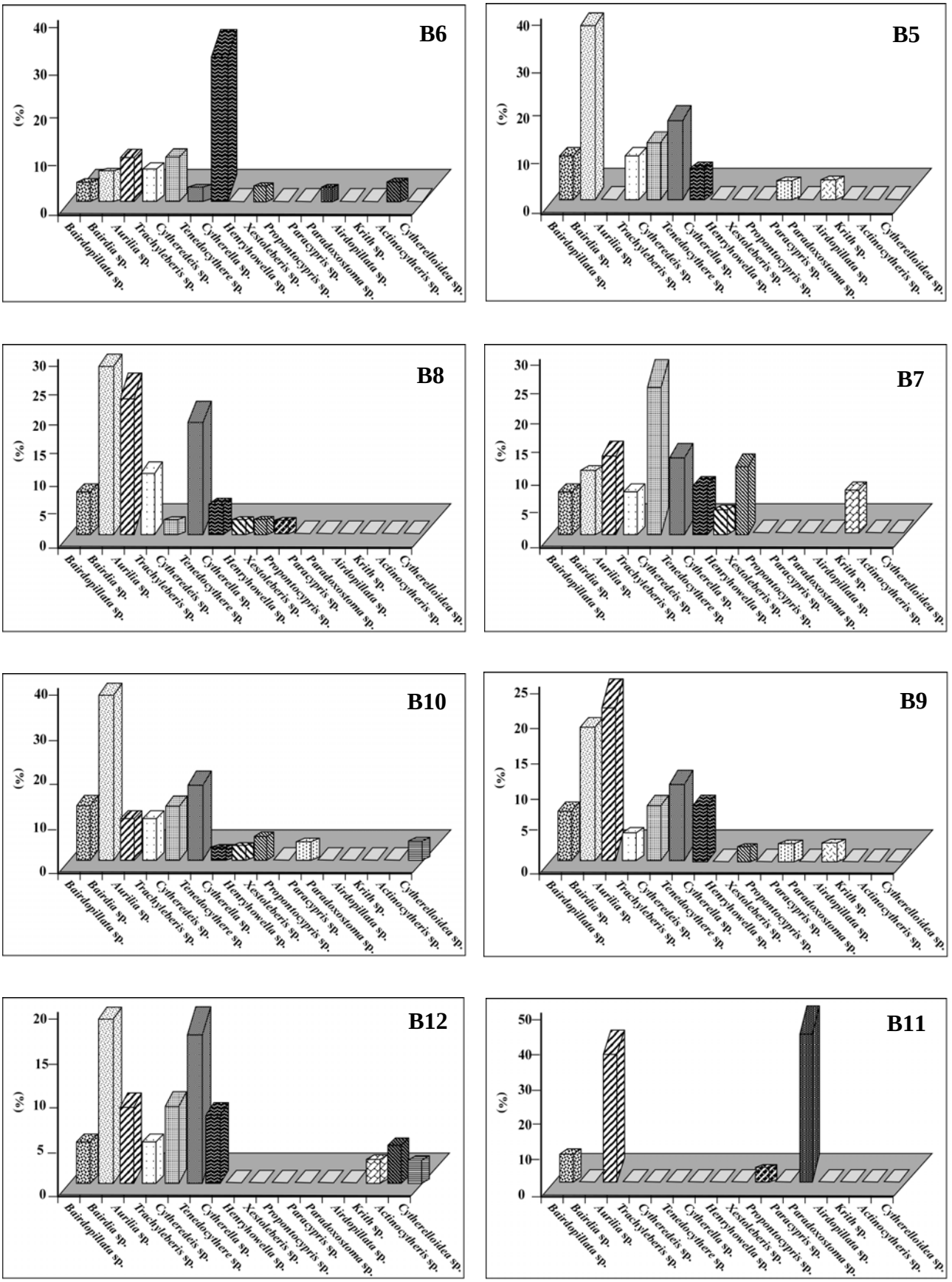
Archive of SID



شکل ٤: نمودار پراکندگی عمودی استراکدهای شناسایی شده در طول برش چینه شناسی بوجان

www.SID.ir

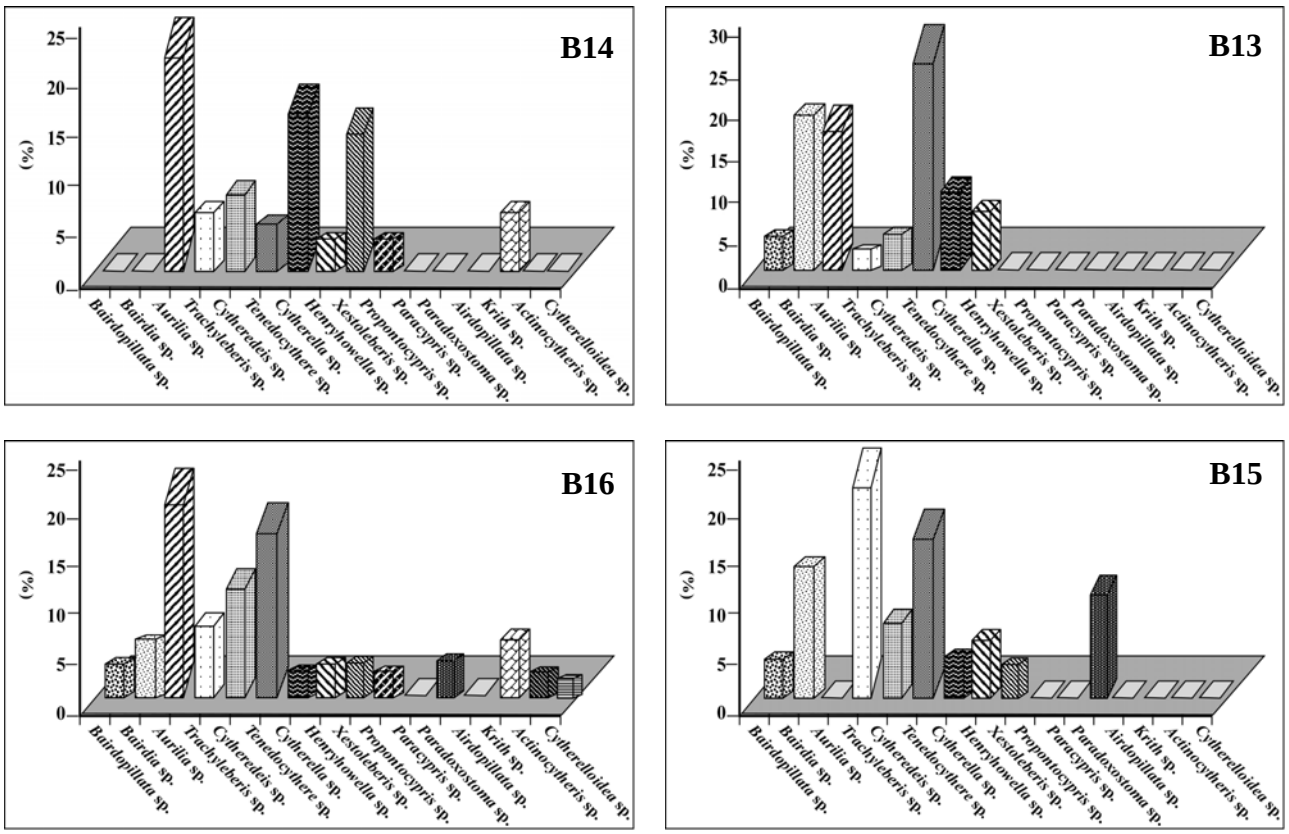
Archive of SID



شکل ۵: نمودارهای فراوانی انواع استراکدها برای نمونه‌های شماره B5 تا B16 در برش مورد مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID



ادامه شکل ۵: نمودارهای فراوانی انواع استراکدها برای نمونه‌های شماره B5 تا B16 در برش مورد مطالعه

این میکروارگانیسمها را محققان مختلفی از جمله سووین (۱۹۷۸)، ریها (۱۹۸۹)، دال‌آنتونیا و بُسیو (۲۰۰۱)، دال‌آنتونیا (۲۰۰۳)، توشیاکی (۲۰۰۴) و ژائو (۲۰۰۵) در جهان و دریسی (۱۳۸۷) در ایران مورد بررسی قرار داده‌اند. اغلب گزارشها بیانگر حضور این استراکدها در لایه‌های متعلق به الیگو- میوسن است. مجموعه‌های فسیلی گزارش شده از نهشته‌های متعلق به میوسن برزیل (سونگوئینتی، ۱۹۷۹) تا حد زیادی مشابه استراکدهای به دست آمده از برش بوجان می‌باشند. همچنین گونه‌های مختلف *Aurila* و *Krithe* در لایه‌های متعلق به الیگو- میوسن ساردینیا مشاهده شده است (بانادوس، ۱۹۸۵). جنسهایی همچون *Cytheredeis* و *Trachyleberis* نیز به فراوانی از لایه‌های رسوبی مربوط به میوسن آمریکا گزارش شده‌اند (مالکین، ۱۹۵۳). بنابراین باتوجه به حضور روزن‌داران شاخص در کنار این مجموعه فسیلی سن مورد نظر برای این نهشته‌ها تأیید می‌گردد. پالئواکولوژی استراکدها توسط محققان مختلفی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است (واتلی، ۱۹۹۱؛ سووین، ۱۹۷۸؛ ریها، ۱۹۸۹؛ اندریو، ۲۰۰۱؛ دال‌آنتونیا و بُسیو، ۲۰۰۱؛ دال‌آنتونیا، ۲۰۰۳). اکسیژن محلول در آب یکی از مهمترین عوامل محیطی است که در توزیع و پراکندگی استراکدها نقش اساسی و مهمی را ایفا می کند. به عقیده واتلی (۱۹۹۱)، در اغلب محیطهای اکولوژیکی پرتنش و کم اکسیژن، استراکدهای پلاتی‌کوپید (*Cytherella* و *Cytherelloide*) به دلیل نوع خاص تغذیه و تولید مثل خود در محیط غالب می‌شوند و در عوض از تنوع و فراوانی انواع پودوکوپید کاسته می‌شود در حالی که در منطقه مورد مطالعه تقریباً حالت عکس دیده می‌شود. پلاتی‌کوپیدها به دلیل صافی خواری، صفحات برانشی زیادی جهت تغذیه و

www.SID.ir

Archive of SID

تنفس در سطح شکمی خود دارندکه این صفحات باعث افزایش سطح جذب اکسیژن محلول در آب شده و در نتیجه مقاومت موجود در محیط کم اکسیژن افزایش می‌یابد، اما استراکدهای پودوکوپید (بقیه جنسها) از نظر تغذیه، روشهای متنوع و منحصر به فرد خود (شکارچی، لاشه خوار و رسوب خوار) را دارند. در این گروه تعداد کم صفحات برانشی تنها جهت انجام عمل تنفس به کار می‌رود و لذا در شرایط کمبود اکسیژن موجود مقاومت کافی نداشته و از محیط حذف می‌شود. علاوه بر این، نحوه تولید مثل پلاتی‌کوپیدا در افزایش مقاومت این گروه از استراکدها در شرایط کمبود اکسیژن نقش به سزایی دارد. این استراکدها نوزادان خود را مدتی در حفره شکمی خود نگه داشته و پس از طی مدت زمان معینی آنها را در داخل آب رها می‌سازند. لذا شانس بقای این موجودات در شرایط نامساعد افزایش می‌یابد. در حالی که پودوکوپیدا تخم خود را در داخل آب رها کرده و نوزاد بلافاصله پس از تولد وارد محیط شده و در صورت نامساعد بودن شرایط محیطی از بین می رود. بنابراین در شرایط کمبود اکسیژن، پلاتی‌کوپیدا غالب شده، ولی پودوکوپیدا درصد کمی از جامعه استراکدها را تشکیل می‌دهند. با توجه به این شاخص و این که در برش مورد مطالعه هر دو گروه از استراکدهای پلاتی‌کوپید و پودوکوپید حضور داشته و از تنوع و فراوانی خوبی نیز برخوردارند، می‌توان نتیجه گرفت که محیط زیست استراکدها بدون تنشهای اکولوژیکی و دارای اکسیژن کافی بوده است. این موضوع با فراوانی سایر گروههای فسیلی مانند روزن‌داران و ماکروفسیلها نیز تأیید می‌گردد. همچنین وجود تزئینات زیاد در کاراپاس استراکدهای مورد مطالعه دلالت بر وجود اکسیژن کافی در محیط می‌نماید زیرا در محیطهای کم اکسیژن، روزن‌داران و استراکدها از تزیینات بسیار کمی برخوردارند. استراکدهای موجود به علاوه روزن‌داران سنی معادل روپلین تا بوردیگالین را برای این برش نشان می‌دهند.

Plate 1

A. *Henryhowella* sp.

B. *Actinocythereis* sp.

C. *Xestolebris* sp.

D. *Tenedocythere* sp.

E. *Cytherelloidea kayei*

F. *Paracypris* sp.

G. *Aurilia* sp.

H. *Bairdoppilata coryell*

I. *Trachyleberis* sp.

J. *Cytherella* sp.

K. *Krith* sp.

L. *Bairdia* sp.

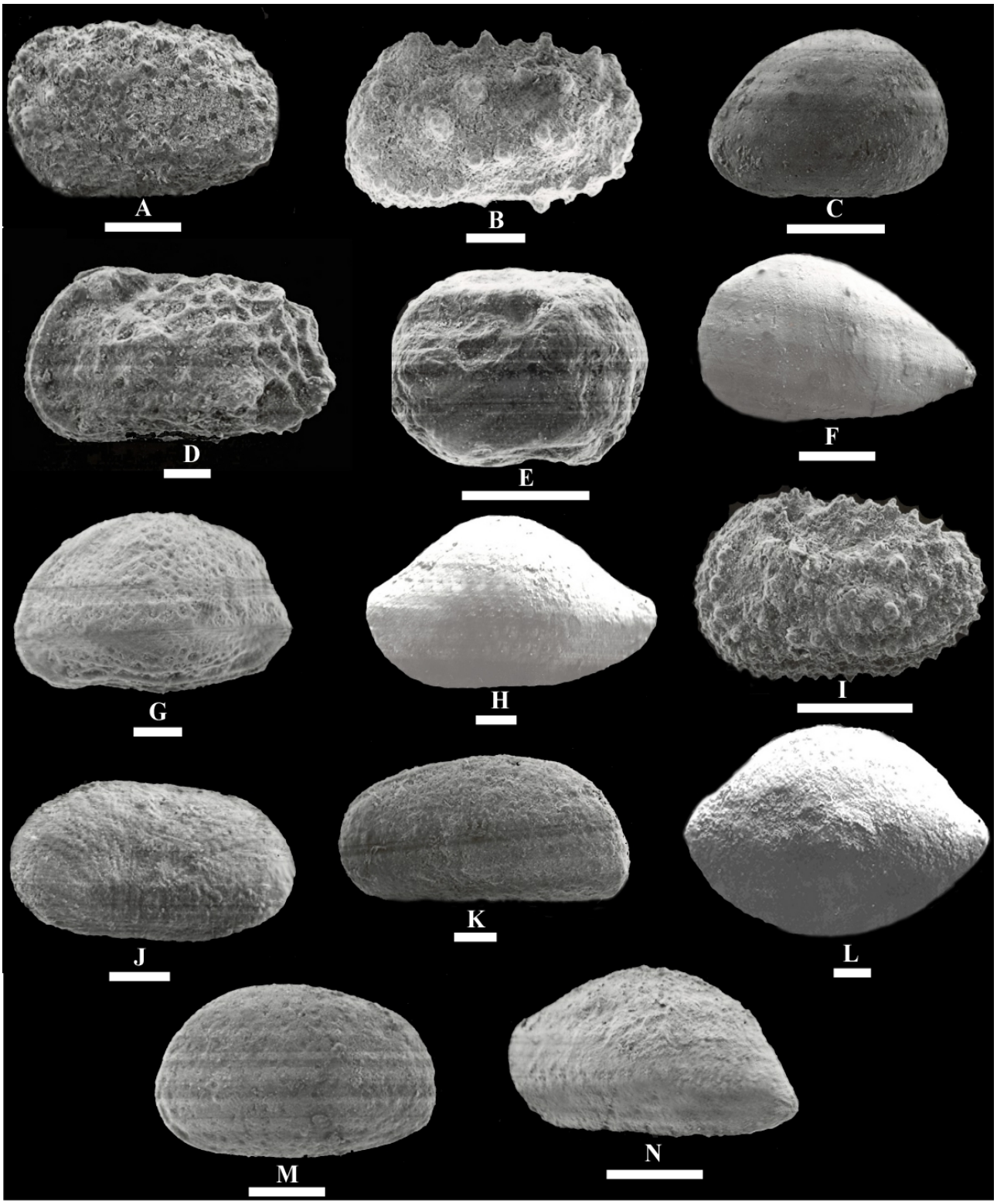
M. *Cytherideis* sp.

N. *Paradoxostoma* sp.

www.SID.ir

Archive of SID

Plate 1



Scale bare is equal to 100 µm

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

حسنی کبوترخانی، م.ج.، ۱۳۸۳. بررسیهای بیواستراتیگرافی و پالئواکولوژی نهشته های الیگو- میوسن در جنوب ناحیه سیرجان. *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان*، ۱۷۱ ص.

دریسی، م.، ۱۳۸۷. مطالعات بیواستراتیگرافی و پالئواکولوژی استراکدهای الیگو- میوسن در نواحی جنوب و جنوب شرق سیرجان. *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان*، ۱۷۵ ص.

سبزه‌ئی، م.، ۱۳۷۶. نقشهٔ زمین شناسی چهارگوش ۱:۱۰۰۰۰۰ سیرجان. *سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور*.

Anderu, B., 1989. Barremian ostracoda of Agadir region (Morocco): systematics, paleoenvironments and paleogeographic relationships. *Revue Micropaleontologie*, 32: 243-260.

Bonaduce, G., & Russo, A., 1985. The Miocene Ostracodes of Sardinia. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 23 (2): 421-437.

Bossio, A., 1976. Prima utilizzaztione degli ostracodi per la biostratigraphia e la paleoecologya del Miocene dell, arciplagomaltese. *Boll. Soc.Paleont. Ital.*, 15 (2): 215-227.

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 Italian di paleontologia*, 107 (3), 395-424.

Dall' Antonia, B., 2003. Miocene ostracods from the Trimiti Island and Hyblean plateau: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.

Dimitrijevic, M.D., 1973. Geology of Kerman region. *Institute for Geologicaland mining exploration and investigation of nuclear and other mineral raw materials*. Report No. YU/52, 335 p.

Huckriede, R., Kursten, M., & Venlaff, H., 1962. Zur geologie des gebiets Zwischen Kerman und Saghand (Iran). *Beihefet Zum Geologisschen Jahrbuch*. 51: 1-197.

Kilenyi, T.I., 1971. Some basic questions in the paleoecology of ostracods. *In*: Oertli, H.J., (Ed.), Paleoecologie d ostracodes, pau 1970. *Bull. Center Rech. PAU-SNPA.*, 5: 31-44.

Langer, W., 1973. Zur Ultastruktur, Micromorphologie und Tahanomie des ostracoda - Carapas. *Paleontographica, Abt. A.*, 144: 1-54.l.

Malkin, D.S., 1953. Biostratigraphic study of Miocene Ostracoda of Newjersey, Muryland and Virginia. *Journal of Paleontology*, 27 (6): 761-798.

Puri, H.S., 1956. Two new Tertiary Ostracode genera from Florida. *Journal of Paleontology*, 3 (2): 274-77 Tulsa, oklaha.

Zhao, Q., 2005. Late Cainozoic ostracod faunas and paleoenvironmental changes at ODP Site 1148, South China Sea. *Marine Micropaleontology*, 54 (1-2): 27-47.

Riha, J., 1989. Ostracod interpretation of paleodepth of Miocene (Lawer Badenian) calcareous clays near Brno, Czechoslovakia. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 113: 103-116.

Sanguinetti, I., 1979. Miocene ostracodes of the Pelotas Basin, Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas*, 12: 119-187.

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.

Toshiaki, I., 2004. Paleoecology and Taxonomy of Early Miocene Ostracoda and paleoenvironments of the eastern Setouchi Province, Central Japan. *Micropaleontology*, 50 (2): 105-147.

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

www.SID.ir