# بررسی ریزرخساره ها و محیط های رسوبی سازند قم در ناحیه قهرود (جنوب کاشان)

رضوان دهقان [*] ، امرالله صفری[۲]، حسین وزیری مقدم[۲]

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد چینه و فسیل شناسی، دانشگاه اصفهان

۲ - استاد چینه و فسیل شناسی، دانشگاه اصفهان

پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۱/۳۰
تأیید نهایی مقاله: ۱۳۸۹/۵/۲۵

**چکیده**

رسوبات سازند قم در ناحیه قهرود، در ۴۵ کیلومتری جنوب کاشان به سن الیگوسن- میوسن و ۳۲۵ متر ضخامت شامل آهک های نازک، متوسط تا ضخیم لایه و توده ای بوده که با ناپیوستگی فرسایشی بر روی سنگ های ولکانیکی ائوسن قرار گرفته و در انتها توسط آبرفت پوشیده شده است. بر اساس مطالعات صحرایی، ویژگی های سنگ شناسی و خصوصیات ماکروسکوپی چهار واحد سنگ چینه ای در ناحیه قهرود شناسایی گردید. با برداشت ۲۰۰ نمونه از این برش، مطالعه و بررسی بافت های رسوبی، پتروگرافی و فونای موجود، ۸ میکروفاسیس متعلق به دو زیر محیط دریای باز (A تا D) و لاگون (E تا H) شناسایی گردید. بر اساس تجزیه و تحلیل ریزرخساره ها و شواهد صحرایی، سازند قم در ناحیه مورد مطالعه در یک فلات باز نهشته شده است.

**واژه های کلیدی:** الیگوسن-میوسن، ریزرخساره ها، سازند قم، فلات باز، کاشان، قهرود

*- نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۷۹۶۹۱۷۱

Email: rezvan.dehgan@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

**مقدمه**

طبقاتی از آهک های کم عمق و مارن که بطور مشخصی از نظر رنگ و لیتولوژی از سازند زیرین (سازند قرمز زیرین) و بالایی (سازند قرمز بالایی) متمایز هستند سازند قم نامیده شده است. این سازند برای اولین بار توسط لوفتوس، (۱۸۵۵) و آبیش(۱۸۵۸) از دریاچه ارومیه و استال (۱۹۱۱) از منطقه قم گزارش شده است. برای اولین بار گانسر و همکاران (۱۹۵۵) بر اساس مطالعات چینه شناسی منطقه قم در این سازند شش واحد لیتولوژیکی( A, B, C, D, E, F ) تشخیص دادند، سپس آبایی و همکاران (۱۹۶۴) ضمن مطالعه ی دقیق تر واحد C آن را به چهار زیر واحد ($C_1$-$C_4$) تقسیم نمود. بزرگ نیا (۱۹۶۵) قدیمی ترین عضو سازند قم را در ناحیه کاشان مشاهده نموده است و آن را به نام عضو نامشخص یا بی نام معرفی نموده است. آبایی و همکاران (۱۹۶۴) یک واحد تبخیری به آخر این رسوبات دریایی اضافه نمودند این واحد تبخیری در حقیقت پوش سنگ مخازن نفتی منطقه می باشد. وجود آثار جانوری پلانکتونی نشانگر منشأ دریایی این تبخیریها می باشد. نوگل سادات (۱۹۸۵) دو مرز چینه شناسی مشخص در سازند قم تشخیص داد. این مرزها که بین واحدهای ($C_1$-$C_4$) و (E و D) قرار دارد بوسیله رسوبات تبخیری تشکیل می شود و هر یک خاتمه یک سیکل رسوبی را نشان می دهد. وی ۳ چرخه رسوبی را پیشنهاد کرد که هر چرخه با رخساره های دریایی کم عمق آغاز و با رخساره های کولابی پایان می یابد.

به دلیل تغییرات رخساره ای زیاد این سازند و نهشته شدن آن در حوضه های بین کوهستانی، نمی توان یک مدل رسوبی را در همه جای ایران مرکزی برای این سازند در نظر گرفت. مطالعات انجام شده بر روی سازند قم نیز مؤید این واقعیت است بطوریکه (فیض نیا و مصفی، ۱۳۷۷) در جنوب سمنان یک محیط دریایی کم ژرفا، (مؤمن زاده، ۱۳۸۲) در جنوب شرق کاشان یک پلاتفرم کربناته از نوع فلات باز، (صیرفیان و همکاران، ۱۳۸۵) در کوه چرخه در منطقه نطنز یک رمپ (اخروی و امینی، ۱۹۹۸) در ناحیه قم یک پلاتفرم کربناته از نوع رمپ، ( وزیری مقدم و ترابی، ۲۰۰۴) در غرب اردستان یک پلاتفرم کربناته از نوع فلات باز، (صدیقی، ۱۳۸۷) در جنوب شرقی قم یک فلات باز و در تاقدیس نواب در جنوب شرقی کاشان یک رمپ هموکلینال با شیب ملایم، و (حسن زاده، ۱۳۸۹) در ناحیه سده برزک (جنوب غرب کاشان) نیز یک فلات باز برای رسوبگذاری نهشته های این سازند تشخیص داده اند. هم چنین روئتر و همکاران (۲۰۰۷) با مطالعه چینه نگاری زیستی و چینه نگاری سکانسی سازند قم در دو برش از حوضه پیش کمان و دو برش در حوضه پس کمان و هم ارزی (تطابق) آنها یک پلاتفرم کربناته از نوع رمپ را برای ته نشست سازند قم در نظر گرفته اند.

هدف اصلی در این پژوهش تشخیص و تفکیک ریز رخساره ها و محیط های رسوبی سازند قم در ناحیه قهرود می باشد.

**روش مطالعه**

پس از مطالعات صحرایی و با استفاده از نقشه زمین شناسی چهار گوش کاشان (عمیدی، ۱۹۹۱) برش چینه شناسی مناسبی در جنوب کاشان انتخاب گردید. سپس ۲۰۰ نمونه از ضخامت ۳۲۵ متری برش مورد مطالعه از سازند قم برداشت شد. از نمونه ها مقاطع نازک تهیه گردید. مقاطع نازک تهیه شده از این نمونه ها مورد بررسی دقیق سنگ شناسی قرار گرفته اجزای آن شناسایی و تفکیک گردید. در نهایت

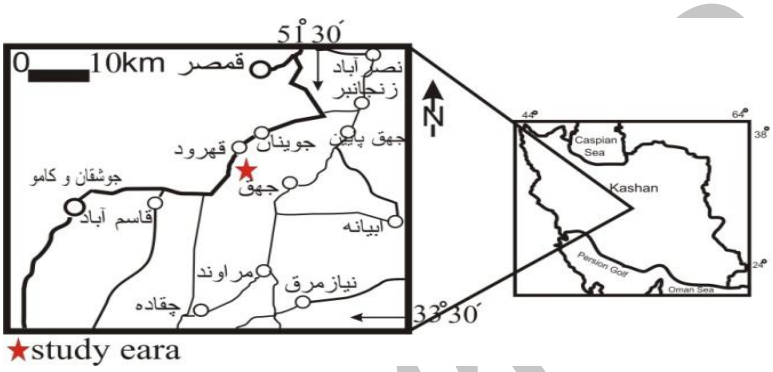
Archive of SID

www.SID.ir

سنگ های آهکی به روش امبری و کلووان (۱۹۷۲) و دانهام (۱۹۶۲) نامگذاری شدند. جهت بررسی ریزرخساره ها و محیط رسوبی از مدلهای ارائه شده توسط ویلسون (۱۹۷۵) و فلوگل (۲۰۰۴) استفاده شده است.

## سنگ چینه نگاری سازند قم در ناحیه قهرود

سازند قم در منطقه مورد بررسی با مختصات جغرافیایی به طول ″۴۴ ′۳۷ °۳۳ N و عرض ″۴۴ ′۲۴ °۵۱ E در ناحیه قهرود در ۴۵ کیلومتری جنوب کاشان واقع شده است (شکل ۱). بر اساس مطالعات روئتر و همکاران (۲۰۰۷) برش مورد مطالعه در حوضه پس کمان قرار گرفته است. این سازند در برش مذکور با ناپیوستگی فرسایشی بر روی سنگ های ولکانیکی ائوسن قرار گرفته و در انتها توسط آبرفت پوشیده شده است.




شکل ۱- نقشه راهها و موقعیت دسترسی به منطقه مورد مطالعه (مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی، ۱۳۸۴)

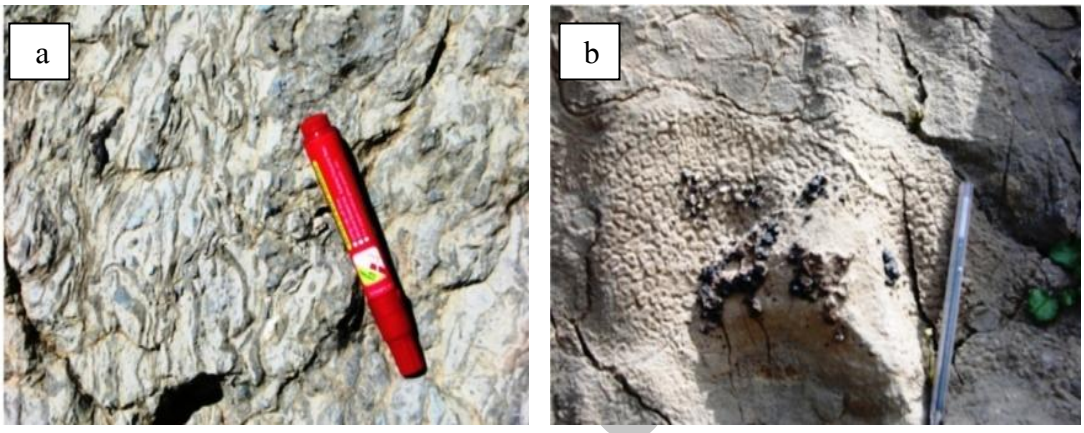
بر اساس مطالعات صحرایی ، ویژگی های سنگ شناسی و خصوصیات ماکروسکوپی از قبیل رنگ و تغییر ضخامت لایه ها این سازند در ناحیه ی مورد مطالعه به ۴ واحد سنگ چینه ای از پائین به بالا تقسیم شده است (شکل ۲ و ۴). هم چنین می توان با توجه به اینکه سازند قم در برش مورد مطالعه از لحاظ لیتولوژیکی تماماً کربناته می باشد، برش مذکور را قابل تطابق با عضو a از سازند قم در نظر گرفت.

شکل ۲- نمایی از واحدهای سنگ چینه نگاری سازند قم در ناحیه قهرود (جنوب کاشان)

www.SID.ir

**واحد سنگ چینه ای A:** این واحد شامل ۱۲۶,۵ متر آهک های ضخیم لایه با بین لایه هایی از سنگهای ولکانیکی است. لایه های آهکی به رنگ خاکستری تا خاکستری کرم می باشد. آهک ها بر اساس طبقه بندی گرابو (۱۹۰۴) کلسی لوتایت تا کالک آرنایت است.

**واحد سنگ چینه ای B:** این واحد شامل ۱۴۸,۵ متر آهک های متوسط تا ضخیم لایه و توده ای می باشد. رنگ لایه های آهکی از خاکستری روشن تا خاکستری تیره تغییر می کند. در این واحد بایوکلاست هایی همچون لپیدوسیکلیناها، نومولیتیده ها،کورالیناسه آها و کورالها حتی با چشم غیر مسلح قابل روٴیت اند (شکل ۳a و ۳b) آهکها کلسی رودایت تا کالک آرنایت هستند.




شکل ۳- a- وفور لپیدوسیکلینا ها در برخی از سنگ ها مربوط به (ریزرخساره B) و b- حضور کورال در سطح سنگ ها مربوط (ریزرخساره F )

**واحد سنگ چینه ای C:** این واحد شامل۱۰ متر آهکهای نازک لایه می باشد .لایه های آهکی خاکستری تیره تا سیاه می باشد. آهکها کلسی لوتایت هستند.

**واحد سنگ چینه ای D:** این واحد شامل ۴۰ متر آهک های متوسط تا ضخیم لایه و توده ای می باشد. رنگ آهکها از خاکستری روشن تا خاکستری تیره متغیر است. آهکها کلسی رودایت تا کالک آرنایت می باشند.

**شرح و تفسیر ریزرخساره ها**

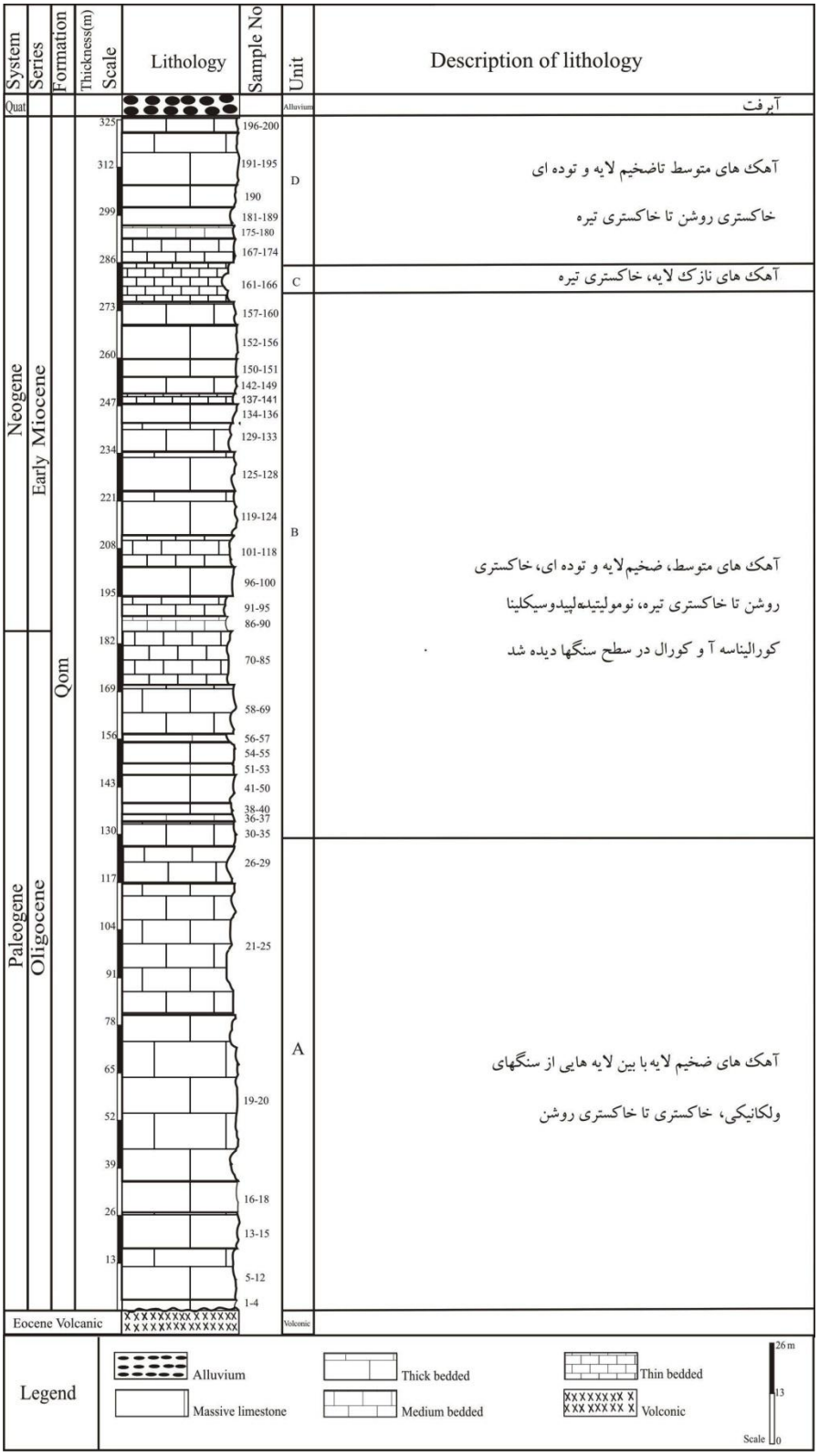
براساس بررسی بافت های رسوبی، پتروگرافی و فونای موجود، ۸ میکروفاسیس (A تا H) در ناحیه مورد مطالعه شناسایی گردید که به ترتیب از عمیق به سمت کم عمق عبارتند از:

*ریز رخساره A- وکستون - پکستون بایوکلاستی دارای روزن داران پلانکتون (شکل ۵A)*

عناصر اصلی این ریزرخساره شامل فرامینیفرهای پلاژیک همراه با بریوزوئر و خرده های کورالیناسه آ و عناصر فرعی شامل فرامینیفرهای کوچک کفزی مانند آمفیستژینا و روتالیا می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir




شکل ۴- نمودار سنگ چینه نگاری سازند قم در ناحیه قهرود (جنوب کاشان)

www.SID.ir

تفسیر- حضور فرامینیفرهای پلانکتون و فرامینیفرهای کوچک کفزی و عدم حضور فرامینیفرهای بزرگ کفزی دارای همزیست جلبکی بیانگر نهشته شدن رسوبات این ریزرخساره در محیطی پایین تر از زون نوری در یای باز است ( جیل، ۲۰۰۰ و کوزوویک و همکاران، ۲۰۰۴). فراوانی پلانکتون ها و فقدان ذرات آواری و بافت دانه ریز دلالت بر نهشته شدن در یک محیط کم انرژی و پایین تر از قاعده تأثیر امواج عادی دریای باز و در بخش خارجی سراشیب کربناته دارد (ویلسون(۱۹۷۵)، جیل ( ۲۰۰۰ )، رومرو و همکاران (۲۰۰۲ ) و فلوگل(۲۰۰۴)). بر اساس فونای موجود محیط رسوبی این ریزرخساره محیط دریایی فلات خارجی می باشد. مشابه این ریزرخساره توسط پدلی (۱۹۹۶)، اخروی و امینی (۱۹۹۸)، وزیری مقدم و همکاران (۲۰۰۶) و امیرشاه کرمی و همکاران (۲۰۰۷) گزارش شده است.

*ریزرخساره B- وکستون- پکستون بایوکلاستی دارای روزن داران با دیواره منفذ دار(شکل ۵B)*

عناصر اسکلتی اصلی این ریزرخساره شامل فرامینیفرهای بزرگ با دیواره هیالین مانند لپیدوسیکلیناهای کشیده، روتالیا، آمفیستژینا و نومولیتیده ها می باشد. و عناصر فرعی موجود شامل بریوزوئر، خرده های اکینید، جلبک قرمز کورالیناسه آ، دوکفه ای،تکستولاریا و الفیدیوم است که به صورت پراکنده حضور دارند. گاهی اندازه لپیدوسیکلیناها تا حدی بزرگ می شود که با چشم غیرمسلح نیز در سنگ دیده می شود (شکل۳a).

تفسیر- وجود فرامینیفرهای بزرگ با صدف های سالم نظیر لپیدوسیکلیناهای کشیده و نومولیتیده های پهن و کشیده دارای همزیست معرف محیطی با شوری نرمال اقیانوسی و نهشته شدن در قسمت های پایینی زون نوری می باشد ( هوتینگر (۱۹۸۳)، لئوتینگر (۱۹۸۴)، هوتینگر (۱۹۹۷)، پومار (۲۰۰۱) و رومرو و همکاران (۲۰۰۲)). لپیدوسیکلیناهای بزرگ وپهن بر روی بسترهای نرم و سخت دریا در شوری نرمال اقیانوسی زندگی می کنند ( جیل، ۲۰۰۰). این ریزرخساره به علت نبود یا حضور بسیار کم فرامینیفرهای پلانکتون در قسمت عمیق تر زون نوری واقع شده است. تجمعات فونی و بافت وکستون-پکستون مؤید میزان انرژی کم تا متوسط در این محیط می باشد ( رومرو و همکاران (۲۰۰۲). فرامینیفرهای بزرگ و کشیده عهد حاضر به دلیل حضور همزیست جلبکی به بخشهای عمیق تر زون نوردار محدود می شوند ( کوزوویک و همکاران، ۲۰۰۴). بنابراین با توجه به تجمع و فراوانی فونای اسکلتی دریای باز مانند لپیدوسیکلیناها و نومولیتیده های پهن و بزرگ و کشیده محیط این ریزرخساره بخشهای کم عمق تر دریای باز، بخش پایینی سراشیب کربناته می باشد ( جیل، ۲۰۰۰).

*ریزرخساره C- وکستون- پکستون بایوکلاستی دارای روزن داران با دیواره منفذ دار، کورالیناسه آ (شکل C2 و C1۵)*

دانه های اسکلتی غالب در این ریزرخساره فرامینیفرهای با دیواره هیالین مانند لپیدوسیکلینا، نومولیتده ها، روتالیا، آمفیستژینا به همراه کورالیناسه آ می باشند. در مقایسه با ریزرخساره B اندازه لپیدوسیکلیناها و نومولیتیده ها در این ریزرخساره کوچکتر و متورم تر است. در بعضی از مقاطع بریوزوئرها افزایش یافته است. از دیگر فوناهای اسکلتی اکینید، مرجان، دوکفه ای نیز در این ریز رخساره مشاهده شده است.

تفسیر- جلبک قرمز کورالیناسه آ با وجود وابسته بودن به نور می تواند در شرایط الیگوفوتیک نیز

Archive of SID

www.SID.ir

زندگی کند و در آب های با نفوذ کم نور نیز به فراوانی دیده می شود ( باراندانو و کوردا، ۲۰۰۲). حضور جلبک قرمز کورالیناسه آ به همراه فرامینیفرهای منفذدار بزرگ همزیست دار دلالت بر تشکیل این ریزرخساره در شرایط نوری و در منطقه الیگو فوتیک می نماید (باراندانو و کوردا، ۲۰۰۲) و (کوردا و باراندانو، ۲۰۰۳). در این ریزرخساره روتالیا و لپیدوسیکلیناهای متورم بخش میانی شیب قاره و زون الیگوفوتیک رانشان می دهد (امیرشاه کرمی و همکاران،۲۰۰۷ و باراندانو و کوردا،۲۰۰۲). موجودات هتروتروف مانند بریوزوئر مستقل از عمق آب و نور هستند بنابراین می توانند در اعماق بیشتر و شرایط کم انرژی تر زندگی کنند ( پومار،۲۰۰۱). حضور بریوزوئر ها و اکینید شوری نرمال آب دریا را نشان می دهد (جیل،۲۰۰۰، بیوینگتن پینی و راسی ، ۲۰۰۴). بر اساس تجمعات فونی محیط این ریزرخساره را به بخش میانی سراشیب و نهشته شدن بر روی بخش میانی یک پلاتفرم کربناته نسبت داده می شود (جیل، ۲۰۰۰ و پومار، ۲۰۰۱). این ریزرخساره، بنا به موارد ذکر شده در بالا در بخش میانی شیب قاره و زون الیگوفوتیک و عمق کمتری نسبت به ریز رخساره ی قبلی تشکیل شده است.

*ریزرخساره D- پکستون-رودستون بایوکلاستی دارای کورال و کورالیناسه آ (شکل ۵D)*

اجزای اسکلتی فراوان در این ریزرخساره خرده های درشت کورال و کورالیناسه آ می باشد. از عناصر فرعی خرده های دوکفه ای، و به مقدار کمتری میلیولید، آلوئولین، ولولینید و روتالیا دیده می شود.

تفسیر- همراهی و تجمع مرجان و بیو کلاست های دیگر نظیر کورالیناسه مؤید محیطی با نور کافی و انرژی نسبتاً زیاد محیط است (ویلسون، ۱۹۷۵). فراوانی جلبک قرمز موقعیت جلوی ریف، فلاتها و پشته های نواحی گرمسیری را بیان می کند (اخروی و امینی، ۱۹۹۸ و پومار،۲۰۰۱). بنابراین محیط این ریزرخساره به بخش فوقانی سراشیب کربناته و بخش کم عمق تری از دریای باز نسبت داده می شود. ریزرخساره مشابهی توسط ویلسون(۱۹۷۵) و فلوگل(۲۰۰۴) گزارش شده است. همچنین ریزرخساره مشابهی از سازند آسماری در برش چمن بلبل معرفی شده است و محیط رسوبگذاری آن را به دلیل وجود قطعات مشتق شده از ریف کومه ای به ویژه مرجان و جلبک های قرمز، به بخش فوقانی سراشیب کربناته نسبت داده اند (امیرشاه کرمی و همکاران،۲۰۰۷).

*ریزرخساره E- وکستون- پکستون- گرینستون بایو کلاستی دارای روزن داران با دیواره منفذ دار و بدون منفذ، کورالیناسه آ (شکل E2 و E1۵)*

فونای اسکلتی اصلی موجود در این ریز رخساره حضور همزمان فرامینیفرهای منفذدار مانند نومولیتیده ا، روتالیا، آمفیستژینا و لپیدوسیکلیناهای کوچک و متورم و فرامینیفرهای بدون منفذ مانند میلیولید و نئوآلوئولین به همراه جلبک قرمز کورالیناسه آ است. اجزای بیوکلاستی فرعی شامل اکینید، مرجان، پنروپلیس و گاهی بریوزوئر می باشد.

تفسیر- روزن داران با دیواره پورسلانوز معمولاً در آ بهای کم عمق با گردش محدود و شوری بالا زندگی می کنند ولی روزن داران با دیواره هیالین آب های با شوری نرمال دریایی را برای زندگی ترجیح می دهند. هم یافتی فرامینیفرهای بنتیک منفذدار و بدون منفذ در این ریزرخساره در کنار یکدیگر حاکی ازنهشته شدن آن در لاگون فلات (محیط های کم عمق و نیمه محصورفلات) است (جیل،۲۰۰۰، رومرو،۲۰۰۲، وزیری مقدم و

Archive of SID

www.SID.ir

همکـــــاران، ۲۰۰۶ و امیرشـــــاه کرمـــــی و همکاران،۲۰۰۷).

*ریزرخساره F- کورال باندستون (شکل ۵F)*

حضـور مرجـان هـای سـالم و بـزرگ در ایـن ریزرخساره ویژگی بـارز و قابـل توجـه مـی باشـد (شکل ۳b). خرده های بایوکلاستی دیگـر در ایـن ریزرخساره شامل خرده هـای دوکفـه ای، اکینیـد، گاســتروپود، میلیولیــد، آلوئولینــا، الفیــدیوم، تکستولاریا و روتالیا می باشند که در فضای مـابین مرجان ها وجود دارند.

تفسیر- بر اسـاس میکروفاسـیس هـای اسـتاندارد ارائـــه شـــده توســـط ویلســـون (۱۹۷۵) و فلوگل(۲۰۰۴) این ریزرخساره متعلق به ریف مـی باشد. اما بـا توجـه بـه تـوالی چینـه ای موجـود و تناوب این ریز رخساره با ریزرخساره های محیط با گردش محدودآب (لاگون) و هم چنین با توجه بـه مشاهدات صحرایی (ناپیوسته بودن و قابل تعقیـب نبودن آن در مسافت هـای طـولانی)، ریـف هـای مذکور تکه ای بوده و بر خلاف رخساره های ریـف که در کمربنـد ۵ (ویلسـون، ۱۹۷۵) تشـکیل مـی شود محیط تشکیل این ریزرخساره یک محیط بـا گردش آب محدود (لاگون) می باشد.

*ریزرخسـاره G- وکسـتون- پکسـتون بایوکلاسـتی دارای روزن داران با دیواره بدون منفذ، کورالیناسه آ (شکل ۵G)*

روزن داران با دیواره بدون منفذ مانند میلیولیـدا و آلوئولینیده ها به همراه کورالیناسـه آ آلـوکم هـای اسـکلتی عمـده در ایـن ریزرخسـاره مـی باشـند. ولولینیـد، تکســتولاریا، الفیــدیوم، پنــروپلیس، گاستروپود، اکینید، خرده دوکفـه ای، اسـتراکود و مرجان از اجزای پراکنده در ایـن ریزرخسـاره مـی باشد.

تفسیر- روزن داران با دیواره بدون منفذ (میلیولیدا و آلوئولینیدها) در محیط های با گردش بسیار محدود آب و نسبتاً هیپرسالین زندگی می کنند (جیل،۲۰۰۰ و رومرو و همکاران،۲۰۰۲). حضور فراوان میلیولید بیانگر محیط های خیلی کم عمق کم شور تا فوق شور با آشفتگی کم و گل فراوان است (وزیری مقدم و ترابی،۲۰۰۴). این ریزرخساره بر اساس ریزرخساره های استاندارد ارائه شده ویلسون (۱۹۷۵) و فلوگل (۲۰۰۴) نشان دهنده ی محیط لاگون می باشد. اخروی و امینی (۱۹۹۸) ریزرخساره مشابهی را از محیط لاگون فلات، در رسوبات میوسن حوضه ایران مرکزی گزارش نموده اند.

قابل ذکر است که در بعضی از مقاطع مقدار روزن داران با دیواره پورسلانوز فراوارن تر شده و کورالیناسه آ بسیار کم شده است.

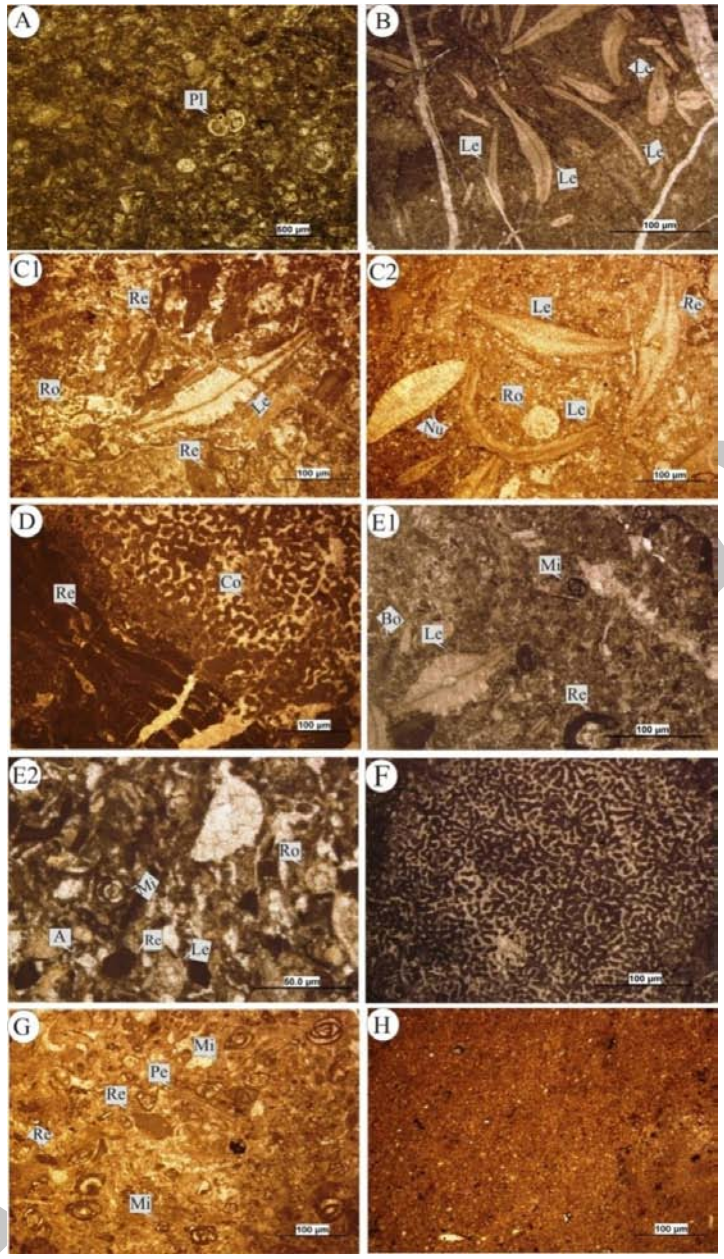
*ریزرخسار ه H- مادستون کوارتز دار (شکل ۵H)*

در این ریزرخساره میکرایت زمینه اصلی سنگ می باشد. به غیر از کوارتز (کمتر از ۱۰ درصد) دانه های دیگری مشاهده نشد و یا در صورت وجود بسیار کمیاب بود.

تفسیر- در این ریزرخساره میکرایت زمینه ی اصلی سنگ را تشکیل داده است. وجود بافت گلی و فقدان فونهای جانوری در این ریزرخساره بیانگر محیطی آرام و نامناسب برای زندگی موجودات است. بافت سنگ، حضور پراکنده دانه های کوارتز، عدم وجود فسیل، عدم مشاهده ساختارهای نشانه خروج از آب (ساختمان چشم پرنده ای، ترک گلی و ریشه گیاهان) و هم چنین موقعیت آن در توالی نشانگر نهشته شدن این ریزرخساره در قسمت های کم عمق و به سمت ساحل لاگون است (ویلسون و اوانز، ۲۰۰۲).

Archive of SID

www.SID.ir



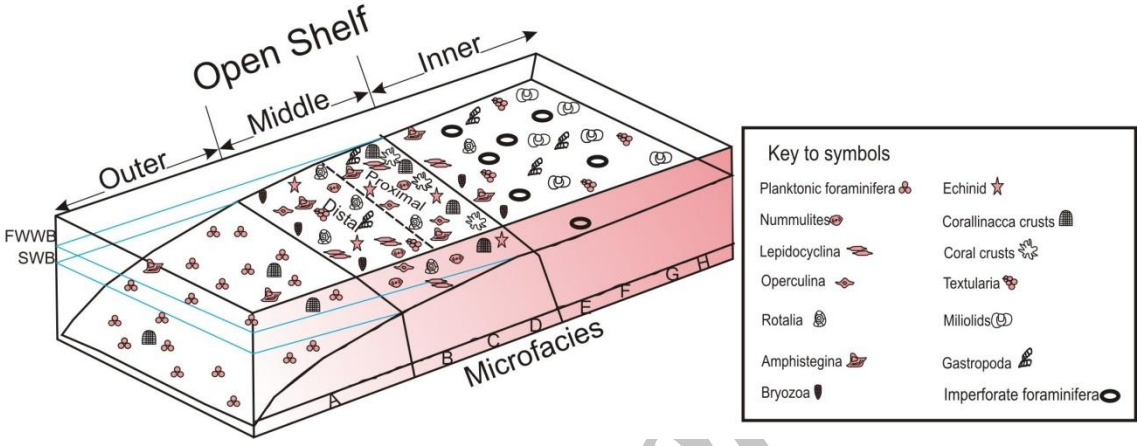

Pl: Planktone; Le: Lepidocyclina; Re: Red algae; Ro: Rotalia; Nu: Nummulites; Co: Coral; Mi: Miliolids; Bo: Borelis; A: Amphistegina; Pe: Peneroplis

شکل ۵- پلیت ریزرخساره ها: A- ریزرخساره وکستونت‌پکستون بایوکلاستی با روزن داران پلانکتون (PPL)، B-ریزرخساره وکستون-پکستون بایوکلاستی با روزن داران بادیواره منفذدار (PPL)، C- ریزرخساره وکستون-پکستونب ایوکلاستی با روزن داران با دیواره منفذدار، کورالیناسه آ (PPL)، D- پکستون-رودستون بایوکلاستی با کورال و کورالیناسه آ (PPL)، E- وکستون-پکستون-گرینستون بایوکلاستی با روزن داران با دیواره منفذدار و بدون منفذ و کورالیناسه آ (PPL)، F- کورال باندستون (PPL)، G- وکستون- پکستون بایوکلاستی با روزن داران با دیواره بدون منفذ و کورالیناسه آ (PPL)، H- مادستون کوارتزدار

www.SID.ir

**مدل رسوبی**

ریزرخساره های معرفی شده دربرش مورد مطالعه همراه با اجتماع و پراکندگی روزن داران با دیواره آهکی منفذدار و بدون منفذ، عوامل کلیدی در تفسیر شرایط محیط دیرینه و ارائه مدل رسوبی در نهشته های مورد بررسی هستند. عدم حضور رسوبات گراویته ای (توربیدایت ها و ریزش ها)، ریف های واقعی و پیوسته، سد و ساخت های طوفانی و بر اساس ریز رخساره های شناسایی شده و پراکندگی آنها، مدل رسوبی ارائه شده برای رسوبگذاری رسوبات در برش مذکور فلات باز می باشد. این فلات باز به سه بخش داخلی، میانی و خارجی تقسیم می شود (شکل ۶).

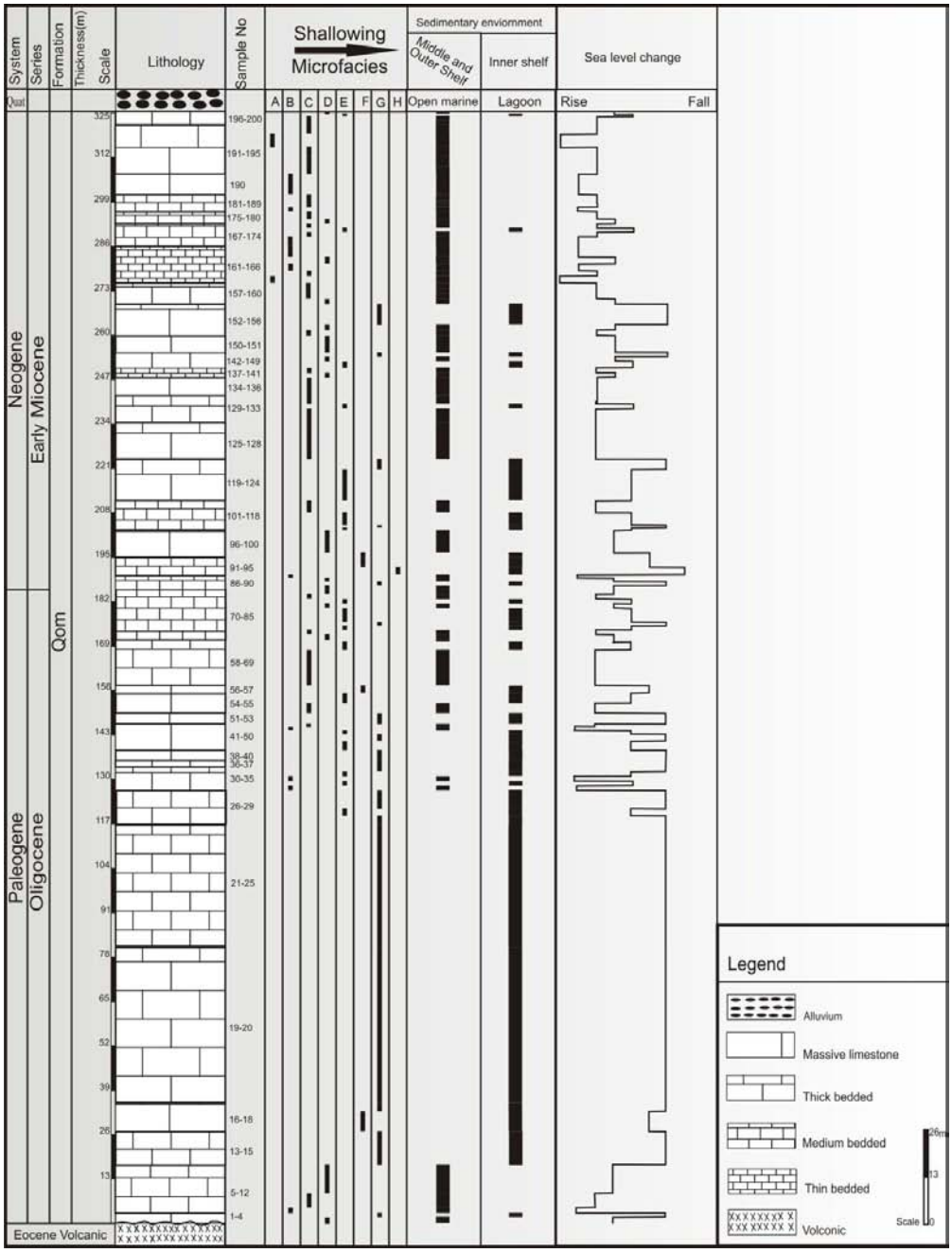



شکل ۶- مدل رسوبگذاری نهشته های سازند قم در ناحیه قهرود (جنوب کاشان)

فلات داخلی شامل ریزرخساره (H: مادستون کوارتزدار)، ریزرخساره (G: وکستون- پکستون بایوکلاستی دارای روزن داران با دیواره ی بدون منفذ، کورالیناسه آ)، ریزرخساره (F: کورال باندستون و ریزرخساره E: وکستون- پکستون- گرینستون بایو کلاستی دارای روزن داران با دیواره منفذ دار و بدون منفذ، کورالیناسه آ) می باشد. ریزرخساره H در کم عمق ترین بخش فلات داخلی تشکیل شده است که نبود هر گونه ساختمان رسوبی (مانند لامینه های مورب) بیوکلاست، شواهد خروج از آب (مانند ترک گلی و ساختمان چشم پرنده ای) و هم چنین موقعیت آن در توالی رسوبی حاکی از نهشته شدن آن در قسمت رو به ساحل محیط کم عمق، کم انرژی و با گردش محدود آب (لاگون) است (باراندانو و کوردا، ۲۰۰۲ و امیر شاه کرمی و همکاران، ۲۰۰۷). در بخشهای عمیق تر فلات داخلی ریزرخساره G با حضور فرامینیفرهای بدون منفذ مانند میلیولیدا، آلوئولینید، پنروپلیس و تکستولاریا مشخص می گرددکه نشانگر بخش فوقانی منطقه نور خیز و محیط های نسبتاً هیپرسالین با گردش محدود آب است (جیل،۲۰۰۰، رومرو، ۲۰۰۲ و امیر شاه کرمی و همکاران،۲۰۰۷). ریزرخساره F که در تناوب با ریزرخساره های E و G دیده می شود (شکل ۷). ناپیوسته بودن ریف ها و قابل تعقیب نبودن آنها در مسافت های طولانی در صحرا نشانگر این است که این ریف ها از نوع ریفهای کومه ای بوده که به صورت پراکنده در تناوب با ریزرخساره های محیط های نیمه محصور و محصور تشکیل شده است. ریزرخساره E دارای فونای اسکلتی اعم از فرامینیفرهای با دیواره هیالین و پورسلانوز با بافت

Archive of SID
www.SID.ir

پکستون-گرینستون می باشد که شرایط رسوبگذاری در حاشیه پلاتفرم و در بخش انتهای لاگون به سمت دریای باز در فلات داخلی را نشان می دهد. ضخامت و تکرار زیاد ریزرخسارهE در طول توالی نشانگر گذر تدریجی از آب های با گردش محدود دریای محدود (لاگون) به آب های با گردش آزاد دریای باز است (شکل ۷).




شکل ۷- نمودار پراکندگی عمودی ریزرخساره های سازند قم در ناحیه قهرود (جنوب کاشان)

هم چنین ضخیم لایه تا توده ای بودن آهک های مربوط به این ریزرخساره حاکی از شرایط نور و مغذی مساعد و در نتیجه بالا بودن سرعت رسوبگذاری است. فلات میانی به دو بخش فلات

www.SID.ir

میانی نزدیک و فلات میانی دور تقسیم می شود. فلات میانی نزدیک شامل ریزرخساره های (D: پکستون-رودستون بایوکلاستی دارای کورال و کورالیناسه آ) و ریزرخساره (C: وکستون-پکستون بایوکلاستی دارای روزن داران با دیواره منفذ دار، کورالیناسه آ،) می باشد.ریزرخساره D در بخش کم عمق تر فلات میانی نزدیک قرار دارد ، تجمع کورال و کورالیناسه آ به همراه فرامینیفرهای بنتیک منفذدار محیط با شدت نور وانرژی کافی نزدیک به قاعده تأثیر امواج طوفانی را نشان می دهد. ریزرخساره C در بخش عمیق تری از فلات میانی نزدیک نسبت به ریزرخساره D قرار دارند. ریزرخساره C با حضور فرامینیفرهای بنتیک بزرگ با دیواره های هیالین نازک و جلبک قرمز کورالیناسه آ و بیوکلاست های دیگر مشخص می شوند که در بخش عمیق تر ناحیه نوری با شوری نرمال دریایی قرار دارند و نشانگر شرایط نوری الیگوفوتیک می باشند ( هال لوک و گلین، ۱۹۸۶، جیل، ۲۰۰۰ و پومار، ۲۰۰۱). فلات میانی دور شامل ریزرخساره (B: وکستون- پکستون بایوکلاستی دارای روزن داران با دیواره منفذ دار) می باشد. ریزرخساره B دارای فرامینیفرهای بنتیک بزرگ با دیواره کشیده و نازک می باشد. حضور روزن داران بنتیک منفذدار بزرگ و کشیده با همزیست نوری مانند لپیدوسیکلینا و اپرکولینا، حاکی از عمیق تر شدن حوضه رسوبی و کم شدن انرژی محیط رسوبی به سمت دریای باز می باشد( رومرو و همکاران، ۲۰۰۲). این ریزرخساره در بخش عمیق تر ناحیه نوری با شوری نرمال و بالاتر از قاعده تاثیر امواج آرام حضور دارد. بخش خارجی فلات باز شامل ریزرخساره (A: وکستون‌ت پکستون بایوکلاستی دارای روزن داران پلانکتون) می باشد، این ریزرخساره با فراوانی فرامینیفرهای پلانکتونیک و فقدان گونه های فرامینیفرهای بزرگ همزیست دار مشخص می شود. همچنین این ریزرخساره در تناوب با ریزرخساره B است. باتوجه به دلایل فوق رسوبات این ریزرخساره در قسمت های عمیق دریای باز، محیطی پایین تر از زون نوری دریای باز نهشته شده اند.

**نتیجه گیری**

۱- سازند قم در ناحیه مورد مطالعه با سن الیگوسن- میوسن و ۳۲۵ متر ضخامت شامل آهک های نازک، متوسط تا ضخیم لایه و توده ای، بوده که با ناپیوستگی فرسایشی بر روی سنگ های ولکانیکی ائوسن قرار گرفته و در انتها توسط آبرفت پوشیده شده است.

۲- در ناحیه ی مورد مطالعه چهار واحد سنگ چینه ای (A - D) شناسایی گردید.

۳- بر اساس بافت های رسوبی، پتروگرافی و فونای ناحیه مورد مطالعه، ۸ میکروفاسیس متعلق به دو زیر محیط دریای باز با گردش آزاد آب (A تا D) و محیط با گردش محدود آب (لاگون) (E تا H) تشخیص داده شد.

۴- بر اساس تجزیه و تحلیل میکروفاسیس ها، سازند قم در ناحیه قهرود، در یک فلات باز نهشته شده است.

۵- بر اساس ریزرخساره های شناسایی شده و پراکندگی موجودات، فلات باز پیشنهاد شده برای رسوبگذاری سازند قم در ناحیه مورد مطالعه، به سه بخش خارجی، میانی (دور و نزدیک) و داخلی تقسیم می شود.

۶- ریزرخساره A در فلات خارجی، ریزرخساره های D, C, B و در فلات میانی و ریزرخساره های G, F, E و H در فلات داخلی نهشته شده اند.

Archive of SID

www.SID.ir

**منابع**

- حسن زاده، م.، ۱۳۸۹. چینه نگاری زیستی، میکروفاسیس و محیطهای رسوبی سازند قم درناحیه سده برزک (جنوب غرب کاشان)، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه اصفهان، ۱۱۹ صفحه.

- صدیقی، م.، ۱۳۸۷. چینه نگاری زیستی و محیط رسوبی عضو C سازند قم در جنوب و جنوب شرق شهرستان قم، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۹۹ صفحه.

- صیرفیان، ع.، ترابی، ح.، و شجاعی، م.، ۱۳۸۵. میکروفاسیس و محیط رسوبی سازند قم در منطقه نطنز (کوه چرخه)، مجله پژوهشی علوم پایه دانشگاه اصفهان، جلد ۲۳، شماره ۱، صفحات ۴۴-۳۰

- عمیدی، س. م.،۱۹۹۱. نقشه چهار گوش زمین شناسی کاشان: تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱/۲۵۰۰۰۰، شماره اف۷.

- فیض نیا، س.، مصفی، ح.ر.، ۱۳۷۷. میکروفاسیس و محیط رسوبی سازند قم در منطقه سمنان، مجله علوم زمین، صفحه ۲۷-۲۸.

- مؤسسه جغرافیایی و کارتو گرافی گیتاشناسی، ۱۳۸۴، اطلس راه های اِیران، ۱:۱۰۰۰۰۰۰.

- مومن زاده، ا.، ۱۳۸۲. چینه شناسی سازند قم در جنوب شرقی کاشان: پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۸۷ صفحه.

- Abaie, I., Ansari,H. J., Badakhshan,A., and Jafari,A., 1964. History and development of the Alborz and Sarajeh fields of Central Iran, Bull. Iran Petroleum Institute, v.15, p. 561-574

- Abich, H. von., 1858. Vergleichende grundzuge der geologic des kaukasus wie der Armenishen und Nord Persischen Gebirge (Prodromus einer geologie der kaukasischen lander), Mem. Acad, Sci. St, Petersb., Ser, v. 7, p. 359-534.

-Amirshahkarami, M., Vaziri-Moghaddam, H., and Taheri, A., 2007 a. paleoenviornmental model and sequence stratigraphy of the Asmari Formation in Southwest Iran, Historical Biology, v. 19, p. 173-183.

- Amirshahkarami, M., Vaziri-Moghaddam, H. and Taheri,A., 2007 b. Sedimentary facies and sequence stratigraphy of the Asmari Formation at the Chaman-bolbol, Zagros Basin, Iran, Journal of Asian Erath Sciences. v.29, p. 947-959.

- Bozorgnia, F., 1965. Qom Formation stratigraphy of the Central Basin of Iran and its intercontinental position, Bull. Iran. Petroleum Institute. v. 4, p. 69-75.

- Brandano, M., and Corda,L., 2002. Nutrients, sea level and tectonics: constrains for the facies archiiitecture of Miocenc carbonate ramp in Central Italy, Terra Nova. v.14, p. 257-262.

- Beavington-Penny, S. J., and Racey,A., 2004. Ecology of extant nummulitids and other larger benthic foraminifera, applications in palaenvironmental analysis: Earth Science. v. 67, p. 219-265.

- Corda, L., and Brandano,M., 2003. Aphotic zone carbonate production a Miocene ramp, Central Apennines, Italy, Sedimentary Geology. v.161, p. 55-70.

- Cosovic, V., Drobne,K., and Moro, A., 2004. Paleoenviornmental model for Eocene foraminiferal limestones of the Adriatic carbonate platform (Istrian Pennisula), Facies,v. 50, p. 61-75.

- Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture in W.E., Ham, ed., Classification of carbonate rocks-A symposium: rican Association Petrolum Geoloist.v. 1, p. 108-121.

- Embry, A.F., and Klovan, E.J., 1972. Absolute wter limits of the Devonian paleoecological zones: Geol, Rdshch, v. 61, p. 21-45

- Flugle, E., 2004. Microfacies of Carbonate Rocks (Analysis, Interpretation and Application), Springer, Berlin, 985p.

- Furrer, M. A., and Soder, P. A., 1955. The Oligo-Miocene marine Formation in the

Archive of SID

www.SID.ir

In: Franseen E. K, Esteban, M., Ward W.C., Rouchy, J. M. Mediterranean region: Soc. Econ. Paleont. Mineral. Concepts in Sedimentology and Paleontology series, v. 5, p. 147-259.
- Pomar, L., 2001. Ecological control of sedmentary accommodation: evolution from a carbonate ramp to rimed shelf, Upper Miocene, Balearic Islands .
- Romero, J., Caus, E., and Rossel, J., 2002. A model for the Palaeoenviornmental distribution of larger foraminifera based on Late Middle Eocene deposits on the margine of the south Pyrenean Basin (SE Spain),Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v.179 (1), p. 43-56.
- Reuter, M., Piller, W.E., Harrzhauser, M., Mandic, O., Berning, B., Rogl, F., Kroh, A., Aubry, M.P., Wielandt-Schuster, U., and Hamedani, A., 2007. the Oligo-Miocene Qom Formation (Iran): evidence for an early Burdigalian restriction of Tethyan Seaway and closure of its Iranian gateways, International Journal of Earth Sciences, Doi: 10, 1007/soo531-007-0269-9.
- Stahl, A. F., 1911. Persien: in Handbuch der Regionalen Geolgie. Heidelberg (Winter) Hft. 8. 5 pt. 6, 46.
- Vaziri-Moghaddam, H., and Torabi, H., 2004. Biofacies and sequence stratigraphy of the Oligocene succession: Central basin, Iran, Geological Palaentological, Stuttgart. P. 321-344.
7- Vaziri-Moghaddam, H., Kimiagary, M., and Taheri, A., 2006. Depositinal enviornmenr and sequence stratigraphy of the Oligocene-Miocene Asmari Formation in sw Iran: Facies. V.52 (1), p. 41-51.
- Wilson, J.L., 1975. Carbonate Facies in Geologic History: New York, Spinger 471 p.
- Wilson, M.E.J., and Evans, M.E.J., 2002. Sedimentology and digenesis of Tertiary carbonates on the Mangkalihta Penninsula: Boreneo, hmplication for subsurface reservoir quality, Marine and Petroleum Geology. v. 19, p. 837-900.
Qom region (Central Iran). Proc. 4th World Petrol. Congr. Rom. Sect. I/A/5, p. 267-277.
- Grabau, A. W., 1904. On the classification of sedimentary rocks, American Geologist, v. 33, p. 229-247.
- Gansser, A., 1955. New aspects of the geology in Central Iran, Petroleum Congress Survy of Iran, 132, 48.
23- Geel, T., 2000. Recognition of stratigraphic sequences hn carbonate platform and slop deposits: empirical models based on microfacies analysis of Paleogene deposits in Southeastern Spain, Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology, v. 155, p. 211-238. - Hallock. P., and Glenn, E.C., 1986. Large foraminifera: a tool for paleonvironmental analysis of Cenozoic carbonate depositional facies: Palaios. v.1, p. 44-64.
- Hottingger, H., 1983. Processes determining the distribution of larger foraminifera in space and time: Utrecht Micropaleont, Bulletin. v.30, p. 239-253.
- Hottinger, H., 1997. Shallow benthic foraminiferal assemblage as signal for depth of their deposition and their limestones: Society Geology France Bulletin. v. 168, p. 491-505.
- Leuttenger, S., 1984. Symbiosis in benthic foraminifera: specificity and host adaptations, Journal Foraminifera Research. v. 14, p. 16-35
- Loftus, W.k., 1855. on the geology of portions of the Turko ت Persion frontier, and of the districts adjoining. Quart. Journal Geological Society. London. v. 11, pt. 1, p. 247- 344.
- Nogolsadat, M. A., 1985. Les zone de de decrochement et les vivgations structurales en Iran, Consequences desresultatas de 1, analyse structural de regionde Qom, Geological Survey. Iran, Rep.55.
- Okhravi, R., and Amini, A., 1998. An example of mixed carbonate-pyroclastic sedimentation (Miocene, Central Basin, Iran): Sedimentology, v. 118, p. 37-54.
- Pedly, M., 1996. Miocene reef facies of the Pelagin (Central Mediterranean region)

Archive of SID

www.SID.ir