فصلنامه زمین شناسی کاربردی
سال ۳(۱۳۸۶)، شماره ۱ : ۳۲-۲۳
WWW.appliedgeology.ir

مطالعه‌ی میکروفاسیس ها و محیط های رسوبی سازند کژدمی در شمال شرق شیراز

مسیح افقه[۱]، احمد معتمد[۲] و سارا شکراللّهی علاف
۱)گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحدّ شیراز
۲) دانشگاه آزاد اسلامی واحدّ تهران شمال
۳) دانشگاه آزاد اسلامی، واحدّ علوم و تحقیقات تهران

چکیده

سازند کژدمی در شمال شرق شیراز (کوه گدوان) با ستبرای (ضخامت) ۲۴۷/۷ متر عمدتاً از سنگ‌های آهکی تشکیل شده است. حدّ زیرین این سازند با سازند داریان به‌صورت ناپیوستگی فرسایشی است که با آغشتگی‌هایی از اکسیدآهن مشخص می‌گردد. حدّ فوقانی سازند کژدمی باسازند سروک، تدریجی می‌باشد.

پس از نمونه‌برداری از سازند کژدمی تعداد ۸۰ مقطع نازک تهیّه گردید که با توجّه به میکروفسیل های شاخص در آن‌ها، سن سازندکژدمی، آلبین - سنومانین پیشین تعیین گردید و تعداد ۱۲ میکروفاسیس کربناته شناسایی شد، که هریک از آن‌ها در بخش‌های مختلف محیط‌های رسوبی لاگون و دریای باز نهشته شده‌اند. برّرسی رخساره‌های سازند کژدمی در منطقه‌ی مورد مطالعه و مقایسه‌ی آن‌ها با محیط های رسوبی امروزی نشان می‌دهد که این رخساره‌ها در پلتفرم کربناته نوع رمپ نهشته شده‌اند. با مطالعه‌ی تغییرات عمودی میکروفاسیس ها و منحنی تغییرات عمق مربوط به آن‌ها شش چرخه رسوبی در مقیاس چند ده متری تشخیص داده شد که هریک از این چرخه‌ها در بردارنده‌ی تعدادی چرخه‌های کوچکتر در مقیاس متری می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: سازند کژدمی، میکروفاسیس، پلتفرم، رمپ، لاگون، سنومانین

The study of microfacies and sedimentary environments of the Kazhdumi Formation northeast of Shiraz

M.Afghah[1], A. Motamed[2] & S. Shokrollahi Allaf[3]
1) Department of Geology, Faculty of Basic Sciences, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Shiraz, I.R. Iran.
2) Department of Geology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, I.R. Iran.
3) Department of Geology, Islamic Azad University, Science and Research Campus, Tehran, I.R. Iran.

Abstract

The Kazhdumi Formation northeast of Shiraz (Gadvan Mount) is composed of 247.7 meters of carbonate rocks. Its lower contact is disconformable with the Dariyan Formation, which is marked by iron oxide. Its upper contact with the Sarvak Formation is gradual.

After sampling, 80 thin sections have been provided. Based on index microfossils, Albian-Early Cenomanian age has been determined for Kazhdumi Formation and 12 carbonate microfacies have been recognized, each of which has been deposited in different parts of lagoon and open marine sedimentary environments. Facies analysis of the Kazhdumi Formation in the study area and comparison with modern sedimentary environments indicate that these facies have been deposited in a ramp type of carbonate platform. The vertical changes of microfacies suggest 6 sedimentary cycles on the scale of several ten meters. However, each of these cycles contains several smaller cycles, each of several-meter scale.

Key words: Kazhdumi Formation, microfacies, platform, ramp. lagoon, Cenomanian .

۱. مقدّمه

منطقه‌ی مورد مطالعه در شمال دهکده‌ی تاربور (کوه گدوان) واقع در ۳۷ کیلومتری شرق - شمال شرق شیراز قرار دارد. بهترین مسیر دسترسی به منطقه‌ی موردنظر، راه اصلی شیراز- خرامه می‌باشد (تصویر ۱). این منطقه، در ناحیه زاگرس چین خورده (مطیعی ۱۳۷۲) و در منطقه‌ی فارس داخلی واقع شده است. منطقه‌ی فارس در حوضه‌ی رسوبی جلو کمربندچین خورده زاگرس قرار دارد. در این ناحیه، سنگ‌های ژوراسیک میانی- فوقانی (سازند سورمه)، کرتاسه زیرین (سازندهای فهلیان، گدوان و داریان)، کرتاسه میانی (سازند کژدمی) و کرتاسه فوقانی (سازند سروک) رخنمون دارند.

در این تحقیق، مطالعه‌ی میکروفاسیس‌ها و محیط‌های رسوبی سازند کژدمی در شمال شرق شیراز مدّ نظر قرار گرفته‌اند. به این منظور، تعیین و رده‌بندی انواع مختلف گروه‌های میکروفاسیس در سازند کژدمی به منظور تعبیر و تفسیر محیط‌های رسوبی تشکیل آن‌ها با توجّه به ستون تغییرات عمودی (تغییرات لیتولوژی، میکروفاسیس‌ها و تغییرات عمق)، شناسایی چرخه‌های رسوبی و ارائه مدل رسوبی بر اساس نتایج به دست آمده، انجام شد.

تصویر ۱. موقعیّت جغرافیایی و راه دسترسی به منطقه‌ی مورد مطالعه

۲. تاریخچه‌ی مطالعات قبلی

برّرسی‌های متعدّدی بر روی سازند کژدمی در جنوب غرب ایران در منطقه زاگرس انجام شده است که به اختصار به مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌نماییم. جیمز و واینِد (James & wynd 1965) در گزارش خود به طور کلّی به مطالعه‌ی چینه‌شناسی کلّیه‌ی سازندهای جنوب و جنوب غرب ایران (مربوط به دوران‌های مزوزوئیک و سنوزوئیک) از جمله سازند کژدمی پرداختند و برش‌های نمونه‌ی آن‌ها را معرّفی نمودند. وود و لاکاساین (Wood & Lacassagne 1965) گروه بنگستان را از لحاظ گسترش رخساره‌های سنگی و محیط رسوبی در نواحی لرستان، خوزستان و فارس برّرسی نمودند. خلیلی (Khalili 1974) بر روی گروه بنگستان در نواحی لرستان، خوزستان و فارس مطالعات گسترده‌ای انجام داد و در گزارش خود مرز سازندهای داریان و کژدمی را مورد برّرسی قرار داده است.

مطیعی (۱۳۷۲) در کتابی به نام چینه‌شناسی زاگرس، کلّیه‌ی واحدّهای سنگ‌چینه‌ای و زیست‌چینه‌ای زاگرس را به طور جامع برّرسی نموده است. قلاوند (۱۳۷۵) در پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد خود به مطالعه‌ی لیتوستراتیگرافی و بیوستراتیگرافی سازندهای داریان و کژدمی در جنوب غرب ایران (نواحی فارس و فروافتادگی دزفول) پرداخت. کردی (۱۳۸۰) در پایان‌نامه‌ی کارشناسی‌ارشد خود به برّرسی ویژگی‌های پتروفیزیکی و لیتوفاسیس زبانه‌های ماسه‌ای «بورگان» سازند کژدمی در شمال‌غرب خلیج‌فارس از دیدگاه تجمع هیدروکربور پرداخت. اصیلیان (۱۳۸۴) در رساله‌ی دکتری خود، محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازندهای کژدمی، سروک و ایلام را در شمال غرب منطقه فارس مورد برّرسی قرار داده است.

۳. معرّفی مقطع چینه‌شناسی مورد مطالعه

سازند کژدمی در مقطع چینه‌شناسی برداشت شده در شمال روستای تاربور در مختصات '۳۰ °۲۹ تا '۴۵ °۲۹ عرض شمالی و '۴۵ °۵۲ تا '۰۰ °۵۳ طول شرقی قرار دارد که در فاصله‌ی ۳۷ کیلومتری شمال شرق شیراز واقع شده است. حدّ زیرین سازند کژدمی با سازند داریان به صورت ناپیوستگی فرسایشی است که با آغشتگی‌هایی از اکسید آهن و وجود ندول‌های آهن مشخص می‌شود. مرز بالایی سازند کژدمی با سازند سروک، تدریجی می‌باشد (تصاویر ۲و ۳). براساس وجود فرامینیفرهای یافت شده در این مقطع، نظیر Orbitolina sp. Favusella washitensis, Hemicyclammina sigali سنّ سازند کژدمی در مقطع مورد نظر، آلبین _ سنومانین پیشین در نظر گرفته شد که با سنّ ارائه شده توسط جیمز و واینِد (James & Wynd 1965) در مقطع تیپ این سازند مطابقت دارد. ضخامت سازند کژدمی در این مقطع ۲۴۷/۷ متر می‌باشد. این توالی از قاعده‌ی به سمت بالا به قرار زیر است (تصویر ۴):

۱- ۱/۶ متر آهک رسی قهوه‌ای نخودی رنگ متوسّط لایه.

۲- ۵/۴ متر تناوب آهک دولومیتی خاکستری رنگ متوسّط لایه و آهک رسی خاکستری متمایل به قهوه‌ای رنگ متوسّط لایه همراه با میان لایه آهک خاکستری متوسّط لایه.

۳- ۱/۱ متر آهک رسی خاکستری متمایل به قهوه‌ای رنگ حاوی فسیل *Hemicyclammina sigali* متوسّط لای.

۴- ۲۱/۹ متر تناوب آهک دولومیتی خاکستری رنگ متوسّط لایه و آهک

رسی خاکستری متمایل به قهوه‌ای رنگ متوسّط لایه همراه با میان لایه‌ی آهک خاکستری رنگ متوسّط لایه

۵- ۴۶/۵ متر آهک خاکستری رنگ متوسّط لایه با میان لایه‌ای از آهک خاکستری متمایل به قهوه‌ای رنگ نازک لایه حاوی Calpionellids و Favusella washitensis

۶- ۱۸/۲ متر آهک خاکستری نخودی رنگ حاوی فسیل دو کفه‌ای نوع اگزوژیرا (Exogyra) متوسّط لایه.

۷- ۶۸ متر آهک خاکستری رنگ ضخیم لایه.

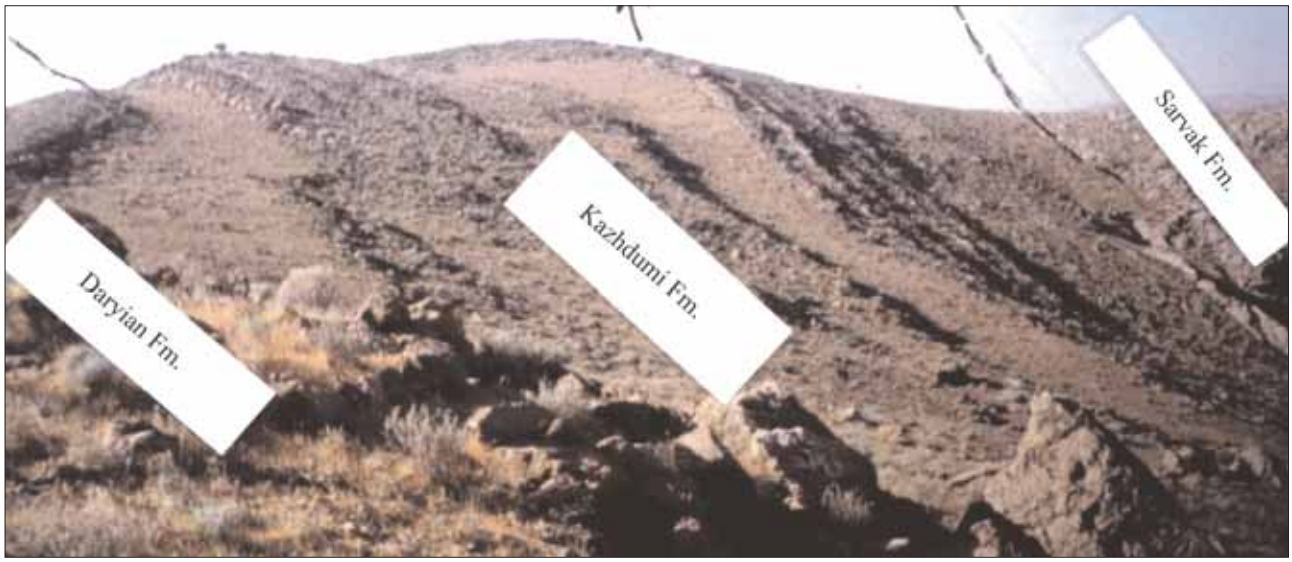
۸- ۶۸ متر آهک خاکستری تیره رنگ ضخیم لایه.

۹- ۱۷ متر آهک خاکستری رنگ متوسّط لایه.

هریک از عناصر اسکلتی، غیراسکلتی، سیمان و ماتریکس موجود در نمونه‌ها شناسایی و نسبت درصد آن‌ها تعیین گردید. بنابراین با مطالعات دقیق مقاطع نازک و مشاهدات صحرایی می‌توان تعداد ۱۲ میکروفاسیس کربناته را از یکدیگر تفکیک نمود.

طبقه‌بندی میکروفاسیس‌ها بر اساس تقسیم‌بندی فولک(Folk 1959, 1962) و دانهام (Dunham 1962) می‌باشد. میکروفاسیس‌های مذکور در دو گروه اصلی A و B قرار می‌گیرند که از ساحل به طرف دریا به شرح ذیل می‌باشد:

۴.۱. گروه A: میکروفاسیس های لاگون (lagoon) که محیط رسوبی آن‌ها مطابق با کمربند رخساره ای ۷ ویلسون (Wilson 1975)می‌باشد.



تصویر ۲. کنتاکت زیرین سازند کژدمی با سازند داریان و کنتاکت فوقانی با سازند سروک مشاهده می‌گردد.
(نگاه به سمت شمال - شمال غرب)

تصویر ۳. ندول‌های آهن‌دار در قطعه‌ای از آهک سازند کژدمی

۴. معرّفی میکروفاسیس‌های سازند کژدمی

به منظور شناسایی میکروفاسیس‌های سازند کژدمی، مقاطع نازک میکروسکوپی، مورد مطالعه کیفی و کمّی قرار گرفتند. در این مطالعات

میکروفاسیس A1 :

Peloid bioclast packstone
packed mixed biopelmicrudite

زمینه این میکروفاسیس از میکریت تیره می‌باشد. بیوکلاست‌ها نسبتاً درشت با فراوانی ۳۵ تا ۴۰ درصد و عمدتاً شامل اربیتولینا، جلبک سبز داسی‌کلاداسه، خرده‌های صدف پلسی‌پود، گاستروپد و تکستولاریا می‌باشد. از این مقدار، سهم بیشتر متعلق به اربیتولینا و خرده‌های جلبک داسی‌کلاداسه است. بیوکلاست‌ها به همراه دانه‌های پلوئید در میکروفاسیس مذکور مشاهده می‌شوند. محیط تشکیل این میکروفاسیس با توجّه به نوع آلوکم‌ها و ارتوکم بخش‌های رو به ساحل و کم عمق لاگون می‌باشد (تصویر a-۵).

میکروفاسیس A2:

Peloid bioclast wackestone
Sparse biopelmicrite

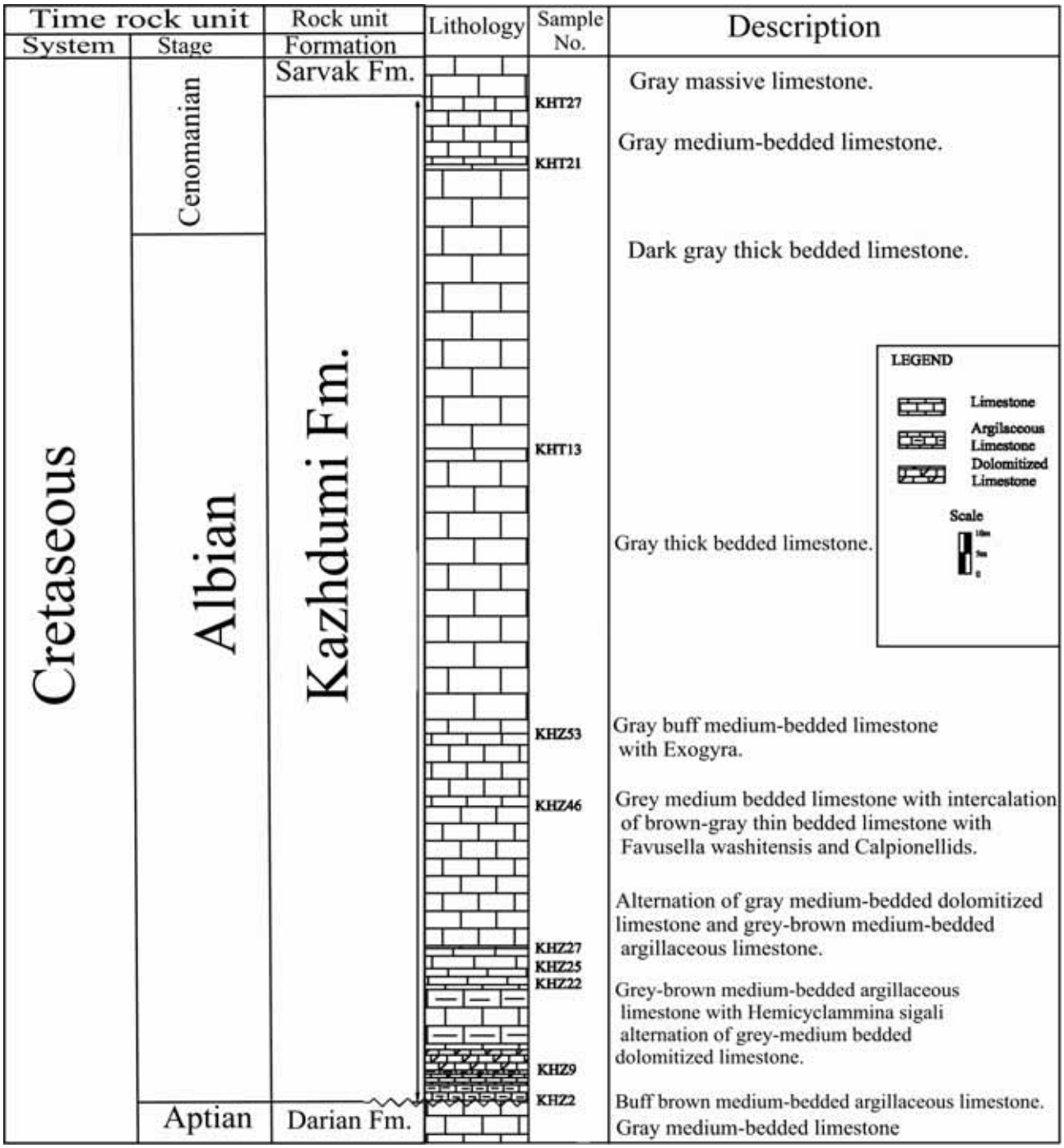
دانه‌های بیوکلاست و پلوئید، دو نوع آلوکم موجود در رخساره را تشکیل

داده‌اند که در زمینه‌ای از میکریت قرار گرفته‌اند. بیوکلاست‌ها به میزان ۲۵ الی ۳۰ درصد عمدتاً از اربیتولینا و به مقدار کمتر خرده‌های صدف پلسی‌پود، گاستروپد، جلبک داسی‌کلاداسه و مقدار بسیار ناچیزی اکینودرم تشکیل شده است. مقدار پلوئیدها در این میکروفاسیس ۱۵ درصد می‌باشد. پدیده دولومیتی شدن در برخی نمونه‌ها به چشم می‌خورد (تصویر b-۵). محیط تشکیل این رخساره در بخش‌های میانی لاگون در نظر گرفته شده است.

میکروفاسیس A3:

Bioclast peloid wackestone
|Sparse biopelmicrite to biopel microsparite

در این میکروفاسیس، پلوئیدها به میزان ۲۰ درصد مهمترین دانه غیر اسکلتی را تشکیل می‌دهند. دانه‌های اسکلتی به مقدار ۱۵ درصد در درجه اوّل از میلیولید و در مرتبه‌ی بعد از خرده‌های صدف پلسی‌پود، گاستروپد و تکستولاریا تشکیل یافته است. این آلوکم‌ها در زمینه‌ای از میکریت شناورند که غالباً تجدید تبلور حاصل کرده است. میلیولیدهای با صدف پورسلانوز، معرّف محیط‌های لاگونی می‌باشند(Flügel 2004). رگه‌های کلسیتی و لکه‌هایی از پاراژنز دولومیت، به همراه هماتیت نیز به طور پراکنده در میکروفاسیس موردنظر مشاهده می‌شود (تصویر c-۵). این میکروفاسیس در



تصویر ۴. ستون چینه‌شناسی سازند کژدمی در شمال شرق شیراز.

بخش‌های آرام و میانی لاگون تشکیل شده است.

میکروفاسیس A4:

Peloid bioclast wackestone-packstone
Sparse-packed biopelmicrudite

خرده‌های اسکلتی تشکیل‌دهنده این میکروفاسیس شامل اربیتولینا، جلبک داسی‌کلاداسه‌و خرده‌های صدف پلسی پود و مقادیر ناچیزی رودیست، اکینودرم، استراکود، میلیولید و خرده‌های غیراسکلتی شامل پلوئیدها می‌باشد که در ماتریکس میکریتی و در بعضی نمونه‌ها در مختصری سیمان اسپاریتی قرار گرفته‌اند. در برخی نمونه‌ها پدیده‌ی انحلال و جانشینی هماتیت در بیوکلاست‌هایی نظیر کرینوئید مشاهده می‌شود (تصویر b-5). محیط تشکیل این میکروفاسیس، بخش‌های رو به دریای لاگون تعیین شده است.

میکروفاسیس A5:

Bioclast packstone
Packed biomicrudite

در این میکروفاسیس، مقدار قابل توجّهی از بیوکلاست‌ها نظیر اربیتولینا، خرده‌های جلبک داسی کلاداسه، خرده‌های صدف پلسی پود و گاستروپد دیده می‌شود. اندازه‌ی میانگین دانه‌ها حدّود ۱ میلی متر می‌باشد و فراوانی آن‌ها به ۴۰ درصد می‌رسد. علاوه بر این خرده‌های اسکلتی ناچیز شامل مرجان، قطعات رودیست و خرده‌های اکینودرم به‌همراه مقادیر ناچیزی خرده‌های غیراسکلتی نظیر پلوئید و اینتراکلاست در بعضی نمونه‌ها مشاهده می‌شود(تصویر e-5). دانه‌ها از نظر جورشدگی در حدّ ضعیف تا متوسّط می‌باشند. با توجّه به مقدار بسیار کم پلوئیدها و با در نظر داشتن فراوانی انواع مختلف فسیل‌ها، محیط تشکیل این میکروفاسیس، به مناطق کم عمق‌تر در نواحی رو به دریای لاگون مربوط می‌شود.

میکروفاسیس A6:

Intraclast peloid bioclast wackestone-packstone
Sparse-packed Intraclastic biopelmicrudite

اجزای اصلی این میکروفاسیس از دانه‌های بیوکلاست، پلوئید و اینتراکلاست تشکیل یافته است که در زمینه‌ای از میکریت قرار گرفته‌اند. دانه‌های اینتراکلاست نیمه گردشده تا نیمه زاویه‌دار و دانه‌های پلوئید در میکروفاسیس مذکور، پراکنده‌اند (تصویر f-5). فراوانی بیوکلاست‌ها ۲۵ الی ۳۰ درصد بوده و اربیتولینا به مقدار ۱۵ درصد، فراوان‌ترین آن‌ها می‌باشد. از دیگر اجزای اسکلتی می‌توان به خرده صدف پلسی‌پود و گاستروپد، تکستولاریا، جلبک و مقادیر ناچیزی اکینودرم و Favusella washitensis اشاره نمود. تجدید تبلور قسمت‌هایی از متن میکریتی به میکرواسپاریت در برخی نمونه‌ها اتّفاق افتاده است. همچنین زون‌های دولومیتی هماتیتی شده نیز در برخی از بخش‌های مختلف میکروفاسیس به صورت پراکنده وجود دارد. با توجّه به وجود اینتراکلاست‌ها محیط تشکیل این رخساره بخش‌های پرانرژی لاگون به سمت دریا می‌باشد.

میکروفاسیس A7:

Intraclast peloid bioclast packstone
Packed Intraclastic biopelmicrudite

این میکروفاسیس، از نظر صورت کلّی تقریباً شبیه میکروفاسیس قبلی است با این تفاوت که اولاً مقدار دانه‌های آهکی آن بیشتر بوده و ثانیاً اندازه‌ی دانه‌ها نیز کمی بزرگتر است. میکروفاسیس مذکور دارای بافتی متراکم می‌باشد.

میکروفاسیس A8:

Peloid Orbitolina packstone
Packed Orbitolina biopelmicrudite

در این میکروفاسیس، اربیتولینا به مقدار ۲۵ درصد، فراوان‌ترین اجزاء اسکلتی را تشکیل می‌دهد (تصویر h-5). خرده‌های اکینودرم در درجه‌ی دوم اهمیّت قرار دارند. بیوکلاست‌های دیگر شامل مقادیر ناچیزی خرده‌های پلسی‌پود، خرده‌های رودیست، خرده‌های جلبک و استراکود می‌باشد که همراه با پلوئید و مقادیر ناچیزی اینتراکلاست در زمینه‌ای ازمیکریت قرار گرفته‌اند. در برخی نمونه‌ها، میکریت مورد اشاره، تا حدّودی تجدید تبلور یافته و به میکرواسپار تبدیل شده است. در این میکروفاسیس، زون‌های دولومیتی هماتیتی شده نیز به صورت پراکنده مشاهده می‌شود. محیط تشکیل این میکروفاسیس در بخش‌های رو به دریای لاگون می‌باشد.

۲.۴. تفسیر محیط رسوبی گروه میکروفاسیس A

نمونه‌های موجود در گروه میکروفاسیس A به بخش‌های مختلف محیط رسوبی لاگون تعلّق دارند که در ذیل به دلایل موجود در جهت انتساب گروه میکروفاسیس A به محیط لاگون خواهیم پرداخت:

۱- وجود مقادیر فراوان گل آهکی (میکریت) و نقصان سیمان در میکروفاسیس‌ها، نمایانگر ته‌نشینی آن‌ها در محیط‌های کم انرژی می‌باشد. ۲- پلوئیدها در رسوبات محیط‌های محدود نظیر لاگون‌ها فراوانند (Tucker 1991). وجود مقادیر قابل توجّهی پلوئید در گروه میکروفاسیس A تأییدی بر ته‌نشینی این میکروفاسیس در محیط لاگونی است.

به‌طورکلّی در لاگون تنوّع موجودات محدّود اما فراوانی آن‌ها زیاد است. فسیل‌هایی مانند جلبک‌سبز، شکم‌پایان واستراکودها دراین محیط زندگی می‌کنند.

۳- میکروفاسیس A1 به دلیل داشتن آلوکم فراوان به‌ویژه اربیتولینا، جلبک سبز داسی کلاداسه و پلوئید و همچنین به‌دلیل دارا بودن گل آهکی فراوان و بافت پکستونی، در بخش‌های رو به ساحل و کم‌عمق لاگون (نواحی زیر

جزری نزدیک به پهنه بین جزر و مدی) ته‌نشین یافته‌اند.

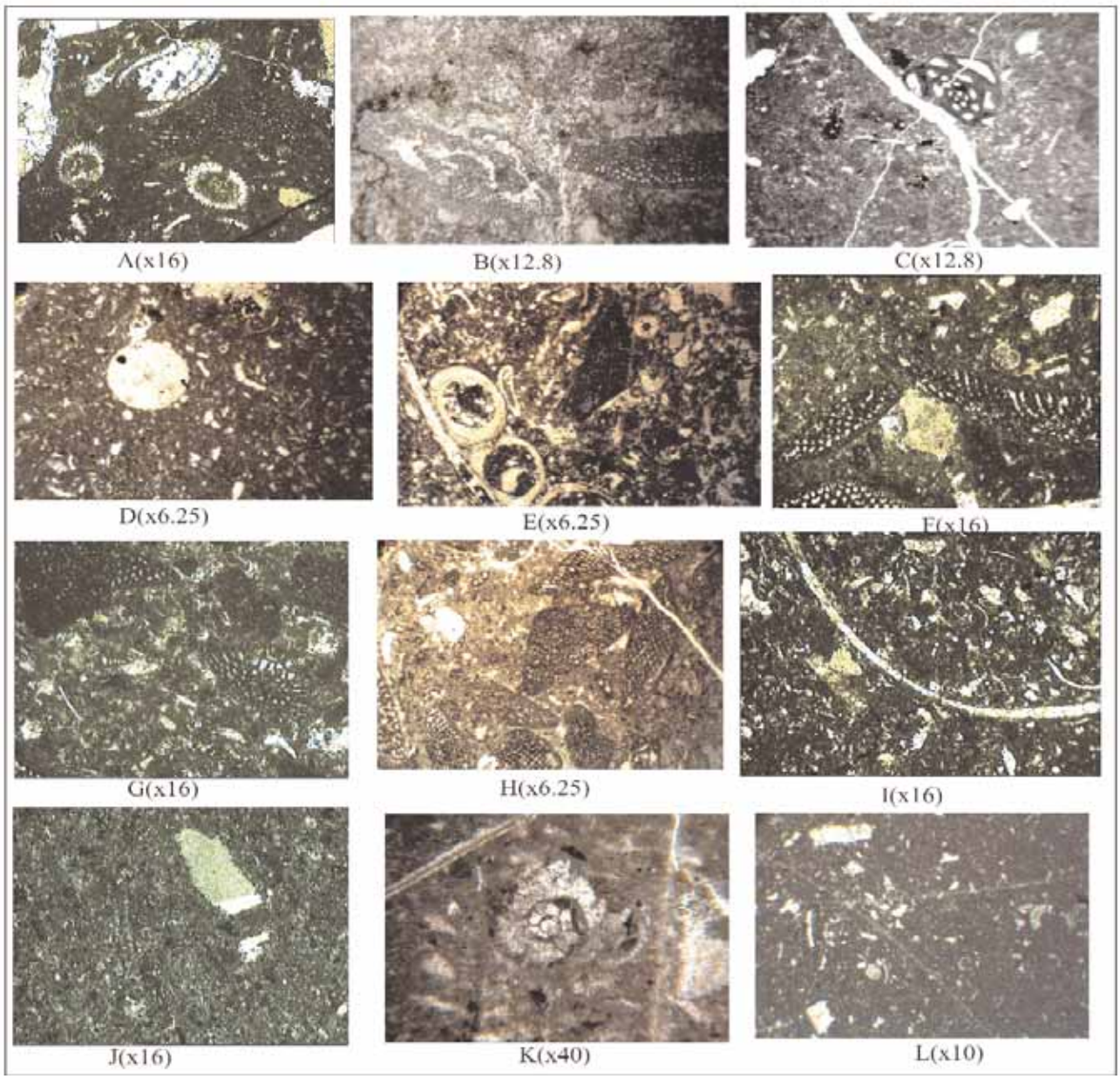
میکروفاسیس‌های A3و A2به‌دلیل شناور بودن آلوکم‌ها در زمینه‌ای که به‌طور عمده از میکریت می‌باشد و وجود پلوئید فراوان، به‌ویژه در میکروفاسیس A3 متعلّق به بخش‌های مختلف میانی لاگون هستند. نادر بودن فسیل جانوران آب‌های آزاد نیز دلیلی دیگر بر تأیید این مدّعاست. میکروفاسیس‌های A4 تا A8 نیز به دلیل حضور قطعات خرد شده‌ی رودیست و وجود فسیل جانوران آب‌های نیمه محدّود تا محدّود نظیر پلسی‌پود، گاستروپد، استراکود و جلبک به‌همراه معدود فسیل‌های دریای باز نظیر اکینودرم و فرامینفر پلاژیک Favusella washitensis که تعداد کم آن‌ها نشانه انتقال این موجودات به نواحی رو به دریای لاگون وابسته‌اند. در این میان میکروفاسیس A7و A6به علّت دارا بودن خرده‌های غیراسکلتی نظیر اینتراکلاست، به قسمت‌های پر انرژی رو به دریای لاگون تعلق دارند. میکروفاسیس A8 نیز به علّت فراوانی اربیتولینا و وجود موجودات دریایی بیشتر نظیر اکینودرم به همراه آن‌ها و همچنین به‌دلیل دارا بودن بافت پکستونی به بخش‌های رو به دریای لاگون مربوط می‌شود.

۳.۴. گروه B: میکروفاسیس‌های دریای باز (Open marine) که محیط رسوبی آن‌ها مطابق با کمربند رخساره‌ای ۲ و ۳ ویلسون (Wilson 1975) می‌باشد.

میکروفاسیس B1:

Peloid bioclast wackestone - packstone
Sparse - packed biopelmicrite

آلوکم‌های اصلی این رخساره از دانه‌های بیوکلاست و پلوئید تشکیل یافته



تصویر۵. انواع میکروفاسیس‌های شناخته شده در سنگ‌های سازند کژدمی (شمال شرق شیراز)

است که در زمینه‌ای از میکریت قرار دارند. بیوکلاست‌ها اکثراً خرد شده بوده و شامل مقدار قابل توجّهی خرده های صدف پلسی‌پود، خرده‌های اکینودرم و خار آن‌ها و قطعات خرد شده انواع فرامینیفرهای کوچک می‌باشد و به مقدار کمتر از اربیتولینا، مرجان، گاستروپد، تکستولاریا، جلبک، فرامینیفر Favusella washitensis و سایر قطعات نرم‌تنان تشکیل یافته است (تصویر i-۵). علاوه بر پلوئید، مقادیر ناچیزی اینتراکلاست نیز مشاهده می‌شود. آلودگی‌هایی از رس و هماتیت در برخی از نمونه‌های این میکروفاسیس به چشم می‌خورد. محیط تشکیل این میکروفاسیس، فوقانی‌ترین بخش دریای باز (کم عمق‌ترین بخش دریای باز) تعیین شده است.

میکروفاسیس B2:

Echinoderm peloid wackestone

Sparse Echinoderm biopelmicrite

مهمترین دانه غیراسکلتی این میکروفاسیس، پلوئید به میزان ۱۵ الی ۲۰ درصد می‌باشد که به‌صورت ذرّات ریز در نمونه‌ها پراکنده شده‌اند. این میکروفاسیس دارای بافتی غیرمتراکم است و در آن، تعداد کمی دانه اسکلتی به چشم می‌خورد. خرده‌های اکینودرم، عضو اصلی این دانه‌های اسکلتی را تشکیل می‌دهند (تصویر j-۵). دیگر اجزاء اسکلتی این رخساره شامل خرده‌های صدف نرم‌تنان (اکثراً خرده‌های ظریف پلسی‌پود و قطعات رودیست)، مقادیر ناچیزی استراکود، فرامینیفرهای کوچک پلاژیک، کالپیونل وFavusella washitensis می‌باشد. در تعدادی از نمونه‌های میکروسکوپی تجدید تبلور بخش‌هایی از متن میکروکریستالین مشاهده می‌شود که باعث تشکیل میکرواسپار گردیده است. در این میکروفاسیس، زون‌های دولومیتی‌شده نیز به‌صورت پراکنده وجود دارد. در برخی از نمونه‌های این میکروفاسیس، رگه‌ها و شکستگی‌های فراوان پرشده از کلسیت به‌چشم می‌خورد. با توجّه به نوع آلوکم‌ها و ویژگی‌های نامبرده، این میکروفاسیس در بخش میانی دریای باز تشکیل شده است.

میکروفاسیس B3:

wackestone Peloid bioclast

Sparse biopelimicrite

زمینه‌ی این میکروفاسیس، میکریت می‌باشد که در اغلب نمونه‌ها دچار نئومورفیسم شده و به میکرواسپار تحوّل یافته است. آلوکم‌های این رخساره، شامل بیوکلاست و پلوئید بوده و انواع گوناگونی را شامل می‌شود. فراوانی آن‌ها از ۱۵ تا ۲۵ درصد متغیّر است و عمدتاً شامل خرده‌های اکینودرم و خار آن‌ها، خرده صدف نرم‌تنان (عمدتاً پلسی‌پود) و به‌طورکلّی خرده و ذرّات ریز صدف‌ها و ارگانیسم‌ها می‌باشد. مقادیر کمتری گاستروپد، جلبک، تکستولاریا و استراکود، خرده‌های رودیست، فرامینیفر فاووسلا واشیتنسیس و کالپیونل نیز در این میکروفاسیس مشاهده می‌گردد. فرامینیفر شاخص Hemicyclammina sigali در یکی از نمونه‌های این میکروفاسیس مشاهده شده است (تصویرk-۵). در برخی از نمونه‌های این میکروفاسیس پدیده‌های دولومیتی شدن به‌صورت جانشینی در برخی فسیل‌ها، پرشدگی ترک‌ها و رگه‌ها توسط کلسیت ریزبلور و انحلال فشاری (استیلولیت) مشاهده می‌شود. محیط تشکیل این میکروفاسیس، بخش‌های میانی دریای باز در نظر گرفته شده است.

میکروفاسیس B4 :

Bioclast wackestone

Sparse biomicrite

در این میکروفاسیس، بیوکلاست‌ها اغلب به‌صورت خرد شده مشاهده می‌شوند که در زمینه‌ای از میکریت شناورند و شامل خرده‌های پلسی‌پود، اکینودرم، کالپیونل و فرامینیفرهای پلاژیک و ذرّات ریز صدف‌ها و ارگانیسم‌ها می‌باشد (تصویر l-۵). دیواره‌ی صدف در کالپیونل‌ها معمولاً ظریف و نازک می‌باشد (خسروتهرانی ۱۳۸۲). پدیده تبلور مجدّد، دولومیتی شدن، انحلال فشاری (استیلولیت) و پرشدن ترک‌ها توسّط کلسیت در برخی نمونه‌ها مشاهده می‌شود.

۴.۴. تفسیر محیط رسوبی گروه میکروفاسیس B

میکروفاسیس‌های گروه B دارای ویژگی‌هایی هستند که نشان‌دهنده‌ی ته‌نشست آن‌ها در قسمت‌های کم‌عمق با انرژی متوسّط تا قسمت‌های نسبتاً عمیق و آرام پلتفرم دریای باز می‌باشد. در مورد این میکروفاسیس‌ها نکات زیر قابل اشاره است:

۱- در میکروفاسیس‌های مورد بحث، ارتوکم از نوع میکریت می‌باشد که در برخی موارد تا حدّودی به میکرواسپار تبدیل شده است. وجود گل آهکی به‌شکل میکریت و میکرواسپار نشان دهنده رسوب‌گذاری در شرایط نسبتاً آرام تا آرام محیط رسوبی می‌باشد.

۲- فراوانی تنوع و اندازه بیوکلاست‌های موجود در گروه میکروفاسیس B تشکیل آن‌ها را در زیر محیط‌های مختلف دریای باز نشان می‌دهد. به‌این ترتیب با کاهش اندازه و فراوانی این آلوکم‌ها از انرژی محیط رسوبی کاسته شده و عمق افزایش می‌یابد.

۳- عدم وجود دانه‌های آواری در میکروفاسیس‌های مورد بحث، نمایانگر رسوب‌گذاری آن‌ها در محیط‌های آرام و دور از ساحل است.

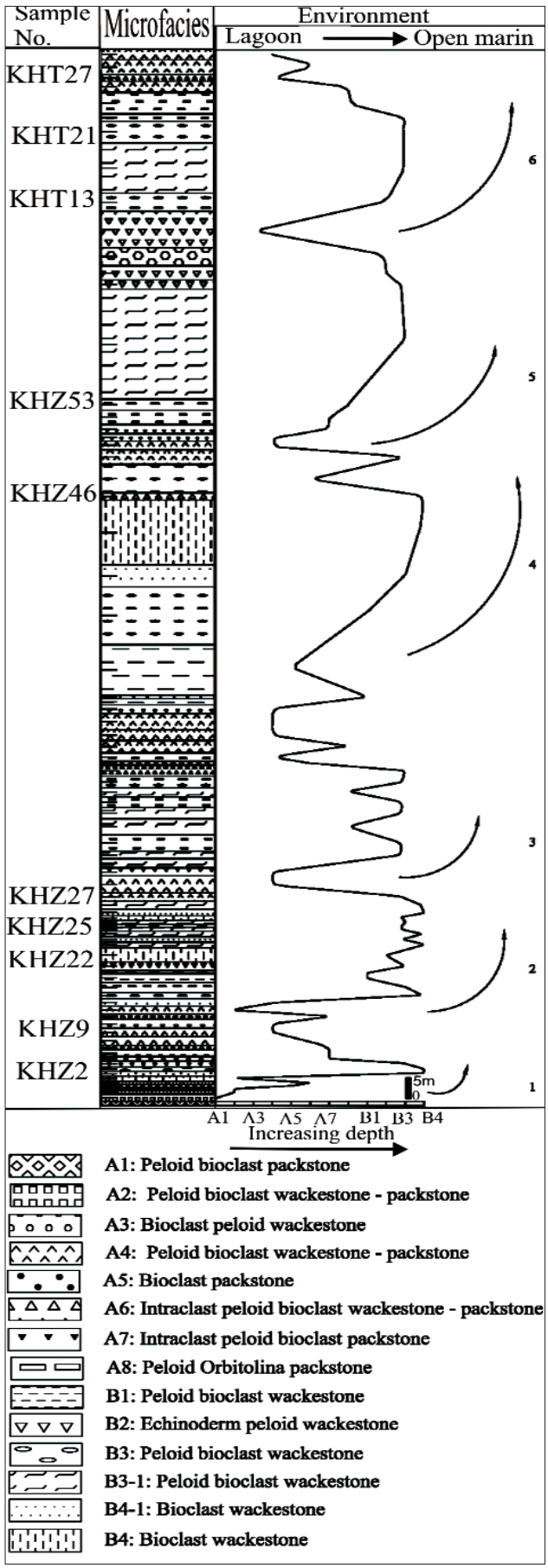
۴- میکروفاسیس B1 به‌دلیل فراوانی و تنوع بیوکلاست‌ها و دارا بودن بافت وکستون - پکستونی و مقادیر قابل ملاحظه‌ای خرده‌های اکینودرم و همچنین وجود مقادیر کمی بیوکلاست‌هایی نظیر مرجان و اربیتولینا، به بخش فوقانی دریای باز و به عبارت دیگر کم‌عمق‌ترین بخش دریای باز نسبت داده می‌شود.

حضور مقادیر ناچیزی اینتراکلاست در این میکروفاسیس حاکی از وجود میزان انرژی محیط است. بنابراین میکروفاسیس B1در محیطی با انرژی متوسّط تشکیل یافته است.

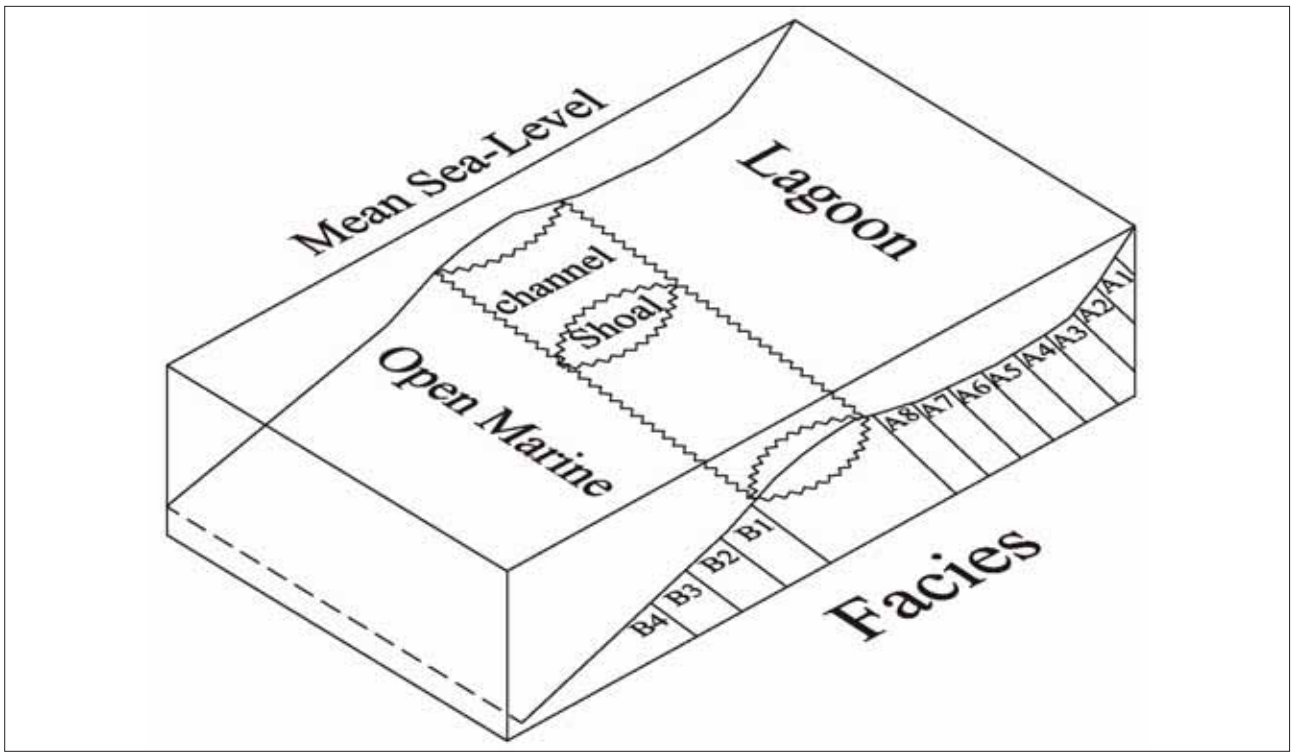
میکروفاسیس B2 به علّت فراوانی خرده‌های اکینودرم و وجودمیکرو-فسیل‌هایی نظیر کالپیونل و فرامینیفر پلاژیک Favusella washitensis و نیز حضور قطعات رودیست و فراوانی میکریت و وجود شکستگی‌های فراوان کلسیتی، به بخش‌های میانی دریای باز تعلّق دارد. در میکروفاسیس B3 با توجّه به آلوکم‌های اسکلتی و غیراسکلتی و گوناگونی بیوکلاست‌هایی که وابسته به آب‌های آزاد می‌باشند و همچنین حضور Favusella washitensis و کالپیونل به همراه مقادیر ناچیزی گاستروپد و استراکود می‌توان میکروفاسیس مورد بحث را به بخش‌های میانی دریای باز نسبت داد. در مورد میکروفاسیس B4، اندازه‌ی کوچک و شناوری بیوکلاست‌ها از یک طرف و فراوانی میکریت از طرف دیگر، دلیل بر افزایش عمق و کاهش انرژی محیط رسوبی می‌باشد. ضمناً افزایش میزان کالپیونل و خرده‌های ریز صدف‌ها و ارگانیسم‌ها در برخی نمونه‌های این میکروفاسیس، شاهدی بر تشکیل این میکروفاسیس در بخش‌های نسبتاً عمیق‌تر دریای باز خواهد بود.

۵. نمودار تغییرات عمودی میکروفاسیس‌ها

برای مقطع مورد مطالعه سازند کژدمی در شمال شرق شیراز، ستونی که نشان‌دهنده‌ی تغییرات عمودی میکروفاسیس‌ها و چگونگی ارتباط آن‌ها با یکدیگر است ترسیم شده است (تصویر ۶). منحنی که در سمت راست ستون میکروفاسیس مشاهده می‌گردد، منحنی تغییرات عمق به‌طور نسبی می‌باشد. مدل رسوبی سازند کژدمی در تصویر ۷ نشان داده شده است. در این مدل، ارتباط بین محیط لاگون و محیط دریای باز احتمالاً توسّط تپه‌های زیرآبی انجام می‌شود. البته در مطالعات انجام شده، رخساره‌هایی که مربوط به قسمت میانی این تپه‌ها باشد یافت نشد. به‌طورکلّی می‌توان با مطالعه‌ی ستون رخساره‌ای سازند کژدمی در ناحیه‌ی مورد مطالعه، به وجود حدّاقل ۶ چرخه‌ی رسوبی در مقیاس چند ده متری پی برد که هر کدام از این چرخه‌ها در برگیرنده‌ی تعدادی چرخه‌های کوچک در مقیاس متری می‌باشد.



تصویر ۶. نمودار تغییرات رخساره‌ای و تغییرات عمق سنگ‌های سازند کژدمی در شمال شرق شیراز.



تصویر ۷. مدل رسوبی سازند کژدمی در شمال شرق شیراز.

۶. نتیجه‌گیری

از مطالعات میکروفاسیس‌ها و محیط‌های رسوبی سازند کژدمی در منطقه‌ی مورد مطالعه نتایج زیر حاصل شده است:

۱- محیط تشکیل رسوبات سازند کژدمی در شمال شرق شیراز، مربوط به بخش‌های مختلف محیط‌های رسوبی لاگون و قسمت‌های کم عمق تا نسبتاً عمیق دریای باز می‌باشد.

۲- تغییرات عمودی رخساره ها و مقایسه آن‌ها با محیط‌های امروزی نشان می‌دهد که رخساره‌های سازند کژدمی در منطقه‌ی مورد مطالعه در پلتفرم کربناته نوع رمپ (Ramp) نهشته شده‌اند.

۳- با توجّه به میکروفسیل‌های شاخص موجود در مقطع مورد مطالعه، سنّ سازند کژدمی، آلبین تا سنومانین پیشین می‌باشد که با سنّ ارائه شده توسط جیمز و واینڈ (James & Wynd 1965) در مقطع نمونه این سازند مطابقت دارد.

۴- لیتولوژی سازند کژدمی در منطقه مورد مطالعه برخلاف مقطع تیپ این سازند، منحصراً کربناته بوده و به‌دلیل کم‌عمق بودن محیط رسوبی، لایه‌های شیلی و بیتومین‌دار در آن یافت نشده است.

۵- مرز زیرین سازند کژدمی با سازند داریان در منطقه، مشابه با مقطع تیپ، با ناپیوستگی فرسایشی همراه بوده و این سطح ناپیوستگی با آغشتگی ترکیبات آهن‌دار و وجود نودول‌های آهن مشخص است و از آنجائی که حدّ فوقانی سازند کژدمی با سازند سروک، تدریجی و هم‌شیب بوده و در واقع آهک‌های سازند کژدمی به صورت تدریجی، به آهک‌های قاعده‌ی سازند سروک تبدیل می‌شوند بنابراین به‌نظر می‌رسد که شرایط دریایی تقریباً یکسانی در زمان آلبین-سنومانین پیشین در منطقه حاکم بوده است.

۶- بر اساس مطالعات ستون رخساره‌ای و منحنی تغییرات عمق در منطقه مورد مطالعه، حدّاقل شش چرخه‌ی رسوبی در مقیاس چند ده متری تشخیص داده شده است که هر یک از این چرخه‌ها، دربردارنده‌ی تعدادی چرخه کوچکتر در مقیاس متری می‌باشند.

۷- شیل‌های آلبین سازند کژدمی در ایران و خاورمیانه‌ی عربی چون جنوب وجنوب غرب عراق و کویت، سنگ منشاء نفت می‌باشند (احمدی ۱۳۸۵ و خسروتهرانی ۱۳۸۶). مع‌هذا از آن‌جایی‌که لیتولوژی سازند کژدمی در منطقه‌ی مورد مطالعه، کربناته بوده و با توجّه به‌این‌که محیط رسوب‌گذاری این سازند در مقطع مورد نظر، عمدتاً لاگون و محیط‌های کم عمق دریای باز می‌باشد لذا به نظر می‌رسد سازند مذکور در این ناحیه، پتانسیل سنگ منشاء را دارا نمی‌باشد.

۷. مراجع

احمدی، ح، ۱۳۸۵، "بررّسی سیستم‌های نفتی در خلیج‌فارس و کشورهای همجوار آنّ"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحدّ علوم وتحقیقات. ۳۰۶ص.

اصیلیان، ح، ۱۳۸۴، "محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازندهای کژدمی، سروک و ایلام در شمال غرب منطقه فارس"، رساله‌ی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحدّ علوم وتحقیقات. ۱۹۴ص.

خسرو تهرانی، خ، ۱۳۸۶، "رخساره‌های میکروسکوپی"، انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول، چاپ دوم، ۴۹۸ ص.

خسرو تهرانی، خ.، ۱۳۸۶، "چینه‌شناسی ایران"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۵۸۲ ص.

خسروتهرانی، خ.،۱۳۸۲، "رخساره‌های کربناته و شناخت آن‌ها در میکروسکوپ"، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، (جلد اول و دوم)، ۴۵۴ ص، ۵۸۴ ص.

قلاوند، ه.، ۱۳۷۵، "لیتواستراتیگرافی و بیواستراتیگرافی سازندهای داریان و کژدمی در جنوب غرب ایران درنواحی فارس و فروافتادگی دزفول"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی. ۲۹۰ ص.

کردی، م.،۱۳۸۰، "ویژگی‌های پتروفیزیکی و لیتوفاسیس زبانه‌های ماسه‌ای «بورگان» سازند کژدمی از دیدگاه تجمع هیدروکربوری در شمال باختر خلیج فارس"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال. ۱۳۴ ص.

مطیعی، ه.، ۱۳۷۲، زمین‌شناسی ایران، چینه‌شناسی زاگرس"، سازمان زمین‌شناسی کشور، ۵۸۳ ص.

Dunham, R. J., 1962, "Classification of carbonate rocks according to depositional texture", *In: Classification of carbonate rocks (Ed. by W.E-Ham), Mem. Am. Ass. Petrol. Geol. Vol. 1: 108 - 121.*

Flügel, E., 2004, "Microfacies of carbonate rocks, Analysis, Interpretationand and Application", *Springer-Verlag, Berlin. 916p.*

Folk, R. L., 1959, "Practical petrographic classification of limestones", *Bul1. Am. Ass. Petrol. Geol. Vol. 43: 1-38.*

Folk, R. L., 1962, "Spectral subdivision of limestone types, In: Classification of carbonate rocks", *(Ed. By W. E. Ham). Mem.Am. Ass. Petrol. Geol. Vol. 1: 62-84.*

James, G. A. & Wynd, J. G., 1965, "Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area", *Bull .Am. Ass. Petrol. Geol. Vol. 49 (12): 2182-2245.*

Khalili, M., 1974, "The biostratigrafic synthesis of the Bangestan group in southwest Iran", *Report No.1219. N.I.O.C. Publication*

Tucker, M. E., 1991, "Sedimentary petrology, An introduction to the origin of sedimentary rocks", *Blackwell S.P., London. 260p.*

Wilson, J. L., 1975, "Carbonate facies in geologic history", *Springer-Verllag, Berlin, Heidelberg, NewYork, 471p.*

Wood, G. V. & Lacassagne, R. M., 1965, "The limestone of the Bangestan group of the I.O.E.P.C. Agreement area", *Report No.1048. N.I.O.C. Publication.*