

ریزر خساره‌ها و محیط رسوبی سنگ آهک‌های سازند دلیچای در شمال شرق شاهرود (برش ری آباد)

عصمت بهرامی‌راد^{۱*}، رضا اهری‌پور^۲

۱- کارشناسی ارشد رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، شاهرود، ایران

۲- استادیار گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه دامغان، دامغان، ایران

*پست الکترونیک: aharipoor@du.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۳/۵/۶

تاریخ دریافت: ۹۲/۸/۲۷

چکیده

برشی از سازند دلیچای در ری آباد، (شمال شرق شاهرود) و در محور اصلی میامی - جاجرم به ضخامت ۱۶۶ متر مطالعه شده است. در این برش، رخنمون خوبی از سنگ آهک‌های ژوراسیک میانی - بالایی متوسط لایه تا توده‌ای وجود دارد که در میان خود، بین لایه‌های نازکی از شیل را دربر گرفته‌اند. مرز زیرین سازند دلیچای با سازند شمشک در برش مورد مطالعه و اغلب نقاط این منطقه، پوشیده است، اگرچه در برخی رخنمون‌های اندک قابل مشاهده است. مرز بالایی این سازند با سازند لار نیز در این منطقه مشاهده نمی‌شود. برای تعیین رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند دلیچای در برش ری آباد، بررسی‌های صحرایی و مطالعه مقاطع نازک میکروسکوپی تهیه شده از نمونه‌های سنگی صورت گرفت. مطالعات انجام شده، به شناسایی سه گروه رخساره‌ای کربناته وابسته به محیط‌های پهنه جزرومدی، لاگون، محیط سدی و ۱۱ ریزرخساره میکروسکوپی کربناته در سنگ آهک‌های سازند دلیچای منجر گردید که به ترتیب در سه گروه رخساره‌ای A، B و C نام‌گذاری شده‌اند. رخساره‌های شناسایی شده در مجموع نشانگر زیرمحیط‌های یک محیط دریایی کم عمق هستند. با توجه به شواهد رخساره‌ای، نهشته‌های کربناته سازند دلیچای در یک پلاتفرم کربناته نوع رمپ تشکیل شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: سازند دلیچای؛ ری آباد؛ ژوراسیک میانی - بالایی؛ پلاتفرم کربناته رمپ؛ محیط دریایی

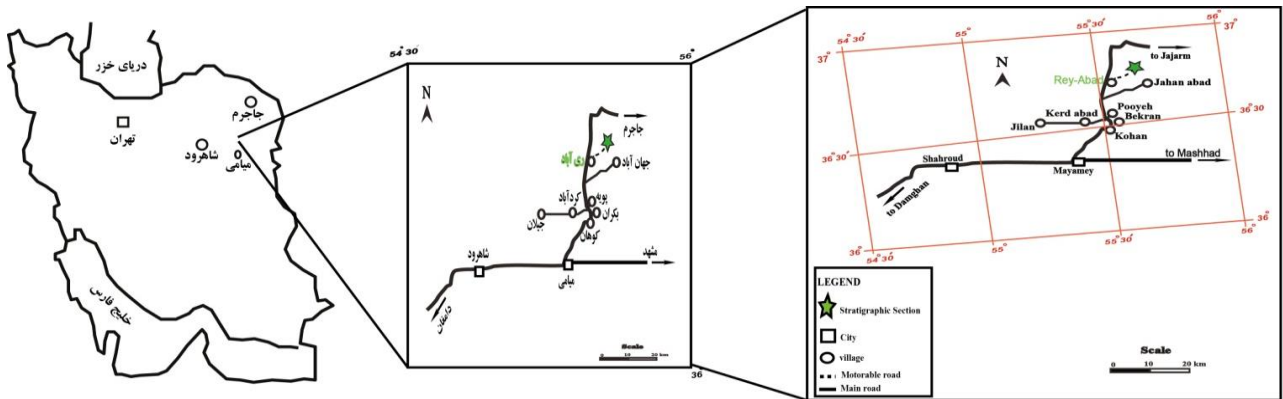
مقدمه

آهکی آمونیت‌دار) روی رسوبات زغال‌دار - مردابی و رودخانه‌ای لیاث را بپوشاند و این امر تا ژوراسیک پسین در اغلب نقاط ایران ادامه داشته و رسوبات کربناته نسبتاً عمیق دریایی را بر جا گذاشته است (خسرو تهرانی، ۱۳۸۳). سازند دلیچای برای اولین بار توسط (Steiger, 1966) در کناره شرقی رودخانه دلیچای در مسیر جاده دماوند به فیروزکوه معرفی شده است. این سازند در برش نمونه ۱۰۷ متر ضخامت داشته و دربرگیرنده سنگ آهک‌های مارنی و

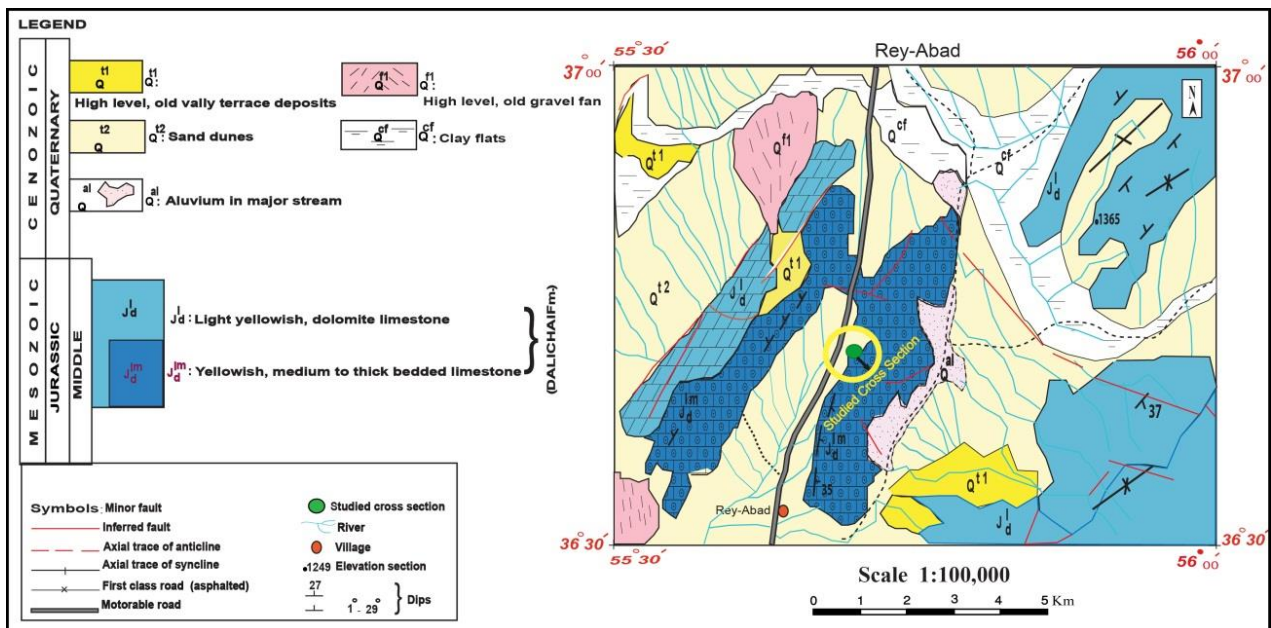
پس از جنبش‌های تریاس میانی، قسمت بزرگی از ایران از آب خارج شده و به صورت محیط مردابی - رودخانه‌ای در آمده است که نتیجه آن گسترش جنگلهای انبوه در تریاس پایانی و اوایل ژوراسیک است. وجود ملایرها در قاعده رسوبات ژوراسیک و لیاث، نشان دهنده فاز کششی است که به دنبال فاز فشاری تریاس میانی رخ داده است (Allenbach, 1966). پیش‌روی تدریجی دریا در ژوراسیک میانی باعث شده که رسوبات دریایی (سنگ‌های

جغرافیایی $36^{\circ} 30'$ تا $37^{\circ} 00'$ شمالی قرار گرفته است. بهترین راه دسترسی به این برش، محور اصلی میامی - جاجرم است به طوری که بعد از عبور از شهر میامی و ورود به جاده جاجرم، پس از طی مسافت ۵۰ کیلومتر و گذر از روستاهای کوهان، بکران و کردآباد، می‌توان به روستای ری‌آباد رسید و در شمال روستا برش چینه‌شناسی مورد نظر را یافت (شکل ۱). این منطقه که بخشی از ورقه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ری‌آباد (سلامتی و پاداشی، ۱۳۸۲) است، جزو دامنه جنوبی البرز شرقی محسوب می‌شود (شکل ۲).

ماسه‌ای با لایه بندی منظم و نازک به رنگ خاکستری همراه با میان لایه‌های شیل مارنی است. Majidifard (2003) در رساله دکتری خود چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی سازند دلیچای در منطقه جاجرم را مورد مطالعه قرار داده و محدوده سنی این سازند را باژوسین پسین تا تیتونین پیشین بیان کرده است. در مسیر میامی به جاجرم، سنگهای رسوبی متعلق به سازند دلیچای (ژوراسیک میانی - پسین) برونزد خوبی دارند. به همین منظور برش ری‌آباد جهت انجام این پژوهش انتخاب گردید. برش ری‌آباد در ۱۲۰ کیلومتری شرق شهرستان شاهرود بین طول جغرافیایی $55^{\circ} 30'$ تا $56^{\circ} 00'$ شرقی و عرض



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی منطقه مورد مطالعه (برگرفته از بختیاری، ۱۳۸۴).



شکل ۲: موقعیت زمین‌شناسی و رخنمون سازند دلیچای در برش ری‌آباد (برگرفته از سلامتی و پاداشی، ۱۳۸۲؛ با اندکی تغییرات)

مطالعات پیشین

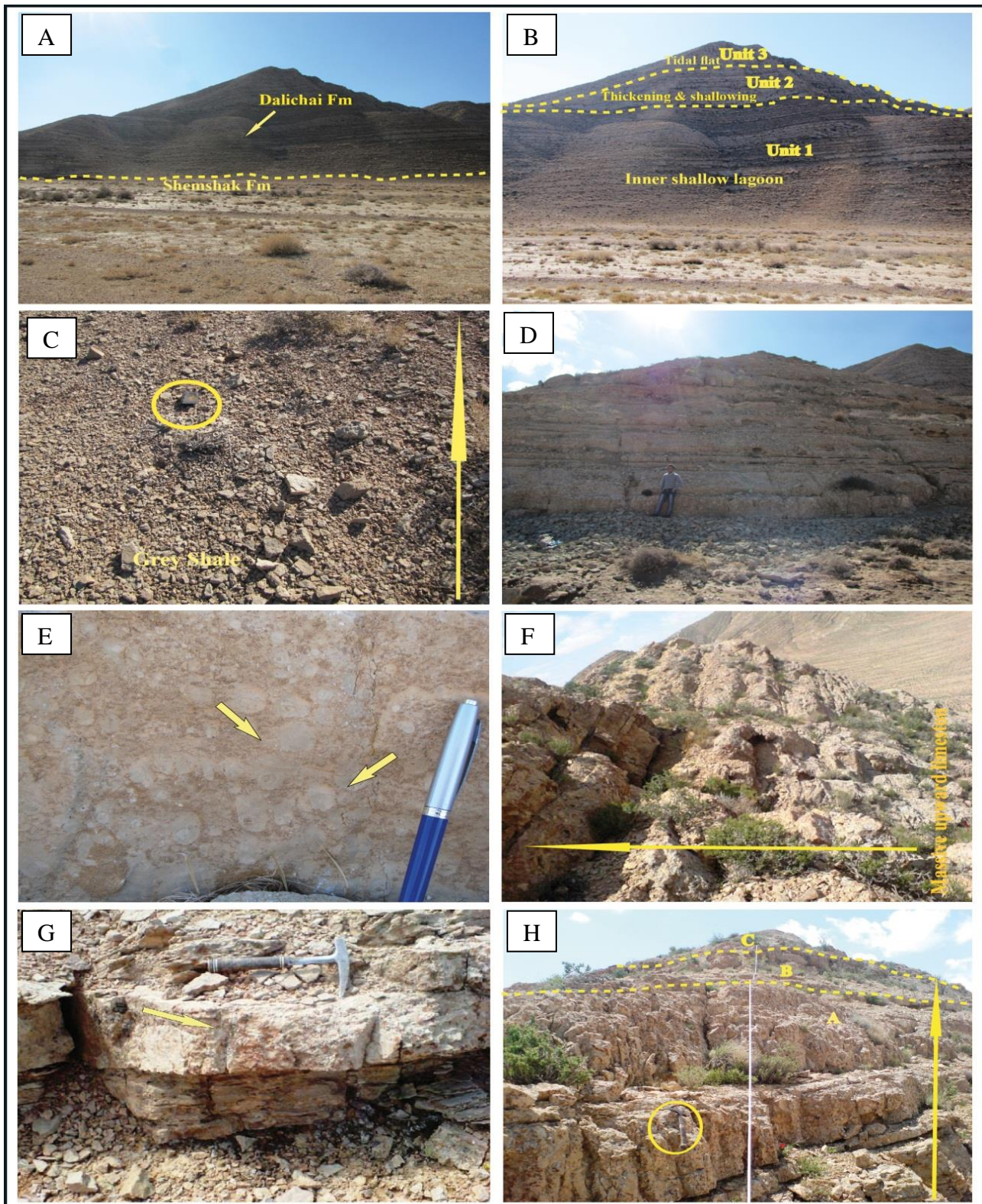
مطالعات قبلی انجام شده در مورد سازند دلیچای، بیشتر به بررسی جنبه‌های چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی سازند به ویژه آمونیتها محدود می‌شود و در مورد پتروگرافی و محیط رسوبی این سازند مطالعات زیادی صورت نگرفته است. Alavi-Naini (1972) در رساله دکتری خود چینه‌شناسی ناحیه جام تا نیمه جنوبی ارتفاع چشمه آب شرف را مطالعه و نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ آن را نیز تهیه نموده است. Seyed-Emami et al. (2001) برخی از آمونیت‌های باژوسین پسین، باتونین پیشین و کالوین منطقه کوه شرف را مطالعه کرده‌اند. Wheeler & Sarjent (1990) با مطالعه پالینومورفها و مشخصات سنگ‌شناسی سازند دلیچای در البرز مرکزی، محیط رسوب‌گذاری این سازند را یک محیط کم عمق و فاقد اکسیژن با سرعت رسوب‌گذاری پایین تعیین نمودند. آدابی و ابرقانی (۱۳۸۰) با مطالعه سازند دلیچای در شمال غرب مراغه، محیط رسوب‌گذاری دیرینه منطقه را در یک محیط دریایی باز معرفی نمودند. شفیق زاده و همکاران (۱۳۸۱) آمونیت‌های سازند دلیچای را در دو برش در دامنه کوه‌های تپال و پریخال در غرب شاهرود مورد مطالعه قرار داده و بر اساس اختصاصات سنگ‌شناسی و چرخه‌های رسوبی آن را به ۸ عضو تقسیم نموده‌اند.

شرح واحدهای سنگی در برش مورد مطالعه

سازند دلیچای در برش ری آباد با ضخامت ۱۶۶ متر، از سنگهای کربناته تشکیل شده است. مرز زیرین سازند دلیچای با سازند شمشک در اغلب نقاط حالت پوشیده دارد و مرز بالایی آن با سازند لار رخنمون ندارد (شکل ۳A). براساس ویژگیهای سنگ‌شناسی، سازند دلیچای در برش ری آباد، از قاعده به سمت رأس (شکل ۳B) به سه واحد سنگ چینه‌ای قابل تقسیم می‌باشد:

واحد ۱: این واحد که با ضخامت حدود ۶۸ متر، روی قسمت پوشیده شده سازند شمشک قرار گرفته است، از سنگهای آهکی متوسط تا ضخیم لایه با بین لایه‌های نازک شیلی تشکیل شده و به سمت بالا ضخامت لایه‌های آهکی آن افزایش می‌یابد (Thickening upward). لایه‌های آهکی این واحد به رنگ کرم روشن و شیلها به رنگ خاکستری تیره می‌باشند. شیلها در این جا بین سنگهای آهکی قرار گرفته و به دلیل خرد و شکننده بودن، تهیه نمونه از آنها ممکن نیست. در اغلب منابع (به عنوان مثال: آقائباتی، ۱۳۸۵)، شروع سازند دلیچای را با سنگ آهکهای اوولیتی ذکر کرده‌اند. با وجود پوشیده بودن مرز زیرین این سازند در برش ری آباد، می‌توان چنین استنباط کرد که واحد ۱ در واقع شروع سازند دلیچای می‌باشد (شکل ۳C-D) چرا که این واحد در اینجا حاوی اجزای غیراسکلتی اووئید و آنکوئید می‌باشد و اجزای آنکوئیدی آن بر روی سطح سنگ به صورت واضح قابل مشاهده‌اند (شکل ۳E).

واحد ۲: رخساره‌های بخش میانی از سنگ آهکهای خیلی ضخیم تا توده‌ای با ضخامت ۵۷ متر تشکیل شده‌اند (شکل ۳F). ضخامت لایه‌های آهکی توده‌ای به سمت واحد ۳ کاهش می‌یابد و در ادامه به سنگهای آهکی متوسط لایه تبدیل می‌شود. سنگ آهکهای واحد ۲ به رنگ کرم روشن می‌باشد. در این واحد، سنگ آهکهای دولومیتی با حالت توده‌ای و به رنگ کرم روشن وجود دارند (شکل ۳G). این واحد به دلیل حالت توده‌ای و ویژگی دولومیتی از واحدهای بالایی و پائینی (واحدهای ۱ و ۳) به راحتی قابل تشخیص است. این واحد که ۴۰ متر ضخامت دارد، لایه بندی ضخیم، متوسط و نازک لایه دارد که با علائم A، B و C در تصویر مشخص شده‌اند (شکل ۳H).



شکل ۳: تصاویر صحرایی سازند دلیچای در برش ری‌آباد؛ (A) مرز بین سازندهای شمشک و دلیچای؛ (B) مرز بین واحدهای ۱، ۲ و ۳ سازند دلیچای در برش ری‌آباد؛ (C) لایه‌های شیلی نازک لایه واحد ۱ سازند دلیچای (دید به سمت شمال)؛ (D) شروع سازند دلیچای (واحد ۱) که لایه‌های سنگ آهکی انبساط را نشان می‌دهد (دید به سمت شمال)؛ (E) لایه سنگ آهکی غنی از آنکوئید در واحد ۱ سازند دلیچای؛ (F) سنگ آهکهای به سمت بالا توده‌ای شده در واحد ۲ سازند دلیچای (دید به سمت شمال)؛ (G) سنگ آهکهای دولومیتی شده در واحد ۲ سازند دلیچای؛ (H) لایه بندی ضخیم (A)، متوسط (B) و نازک لایه (C) در واحد ۳ سازند دلیچای (دید به سمت شمال).

A₁ ریزرخساره باندستون استروماتولیتی (Stromatolite boundstone microfacies)

در این ریزرخساره استروماتولیتها از لامینه‌های تیره و روشن ساخته شده‌اند که در اثر فعالیتهای زیستی جلبک و یا سیانوباکتریها و فرآیندهای زیست رسوبی (Organo-sedimentary) ایجاد شده‌اند، هرچند بقایای جلبکی در آنها زیاد مشخص نیست. در این ریزرخساره دولومیت‌های ریز بلور نیز دیده می‌شوند (شکل ۴A).

A₂ ریزرخساره پلت/مادستون آهکی با حفرات روزنه‌ای (Fenestral pellet lime mudstone microfacies)

آلومکهای اسکلتی در این ریزرخساره شامل جلبکها هستند که به میزان کمتر از ۱۰ درصد مشاهده می‌شوند. از جمله جلبکهای موجود در این ریزرخساره می‌توان به جلبک قرمز Solenopora اشاره کرد (شکل ۴B). اجزای غیراسکلتی موجود در این ریزرخساره شامل پلتها به میزان کمتر از ۱۰ درصد هستند. از دیگر ویژگیهای این ریزرخساره می‌توان به وجود بافت فنسترال اشاره کرد که نشانگر تشکیل این ریزرخساره در محیط پهنه جزر و مدی است. لازم به ذکر است آلومکهای موجود در این ریزرخساره در زمینه‌ای از ماتریکس پراکنده شده‌اند (شکل ۴C).

A₃ ریزرخساره دولومیت/مادستون دولومیتی (Dolomite/dolomitized mudstone microfacies)

اجزای غیر اسکلتی موجود در این ریزرخساره شامل پلوئیدها به مقدار ناچیز است. فرآیند دولومیتی شدن در این ریزرخساره اتفاق افتاده که از ویژگیهای بارز این ریزرخساره می‌باشد. دولومیت در این ریزرخساره جانشین زمینه کلسیتی شده، اما آلومکها در برابر فرآیند دولومیتی شدن مقاومت کرده‌اند (لکه‌های تیره پلوئید هنوز دیده می‌شوند) و تنها بعضی از آنها دولومیتی شده‌اند (شکل ۴D).

واحد ۳: با سنگ آهکهای ضخیم به رنگ کرم روشن شروع می‌شود و به سمت بالا به سنگ آهکهای متوسط لایه میکربیتی به رنگ خاکستری تیره و شیل‌های نازک تبدیل می‌شود. واحدهای کربناته در این قسمت، بیشتر به رنگ خاکستری تیره قابل مشاهده هستند و به واسطه تغییر رنگ و حالت نازک شونده از واحد پایینی (واحد ۲) جدا می‌شوند.

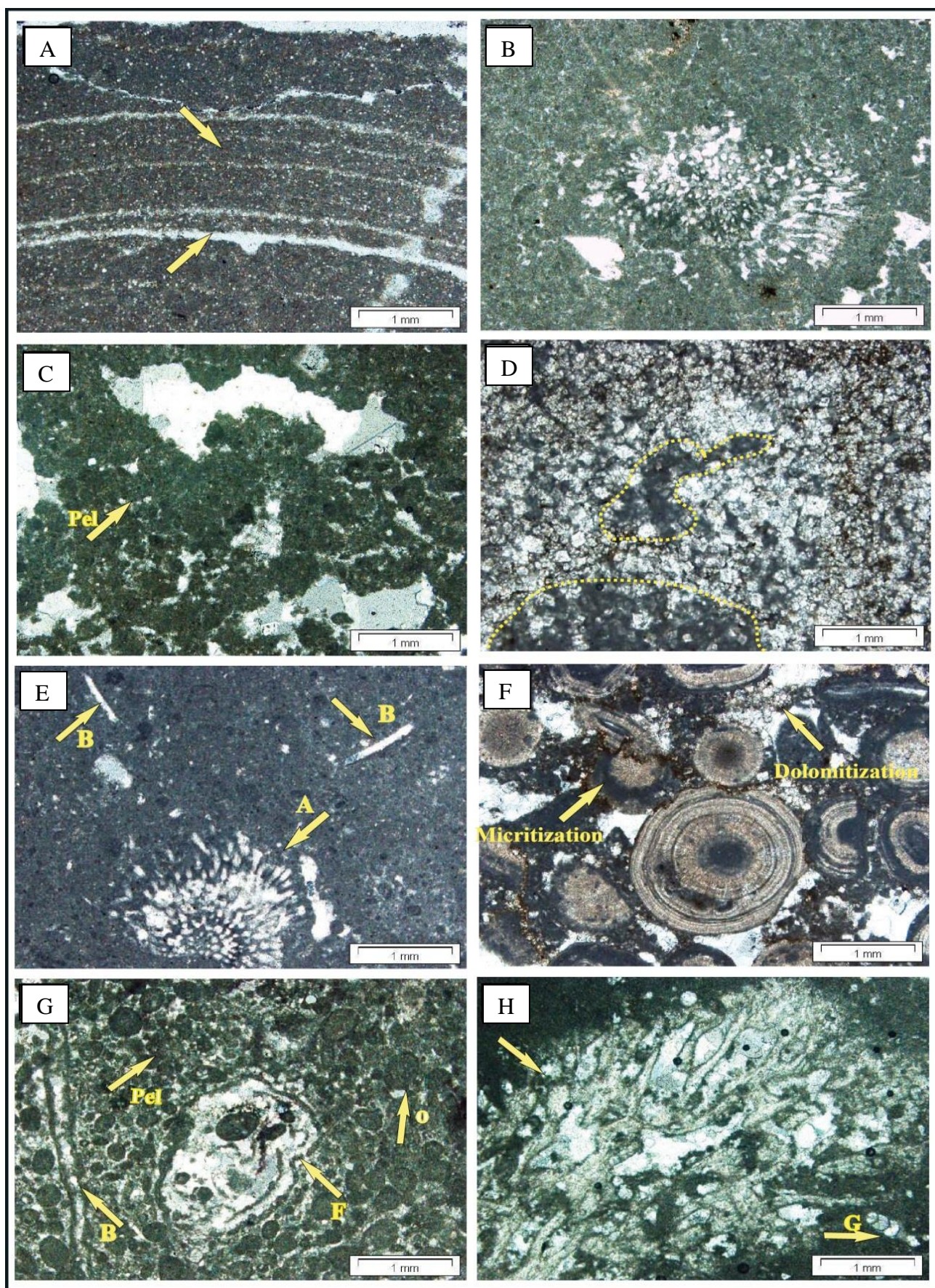
روش مطالعه

در این بخش، بررسیهای صحرایی به صورت نمونه‌برداری و اندازه‌گیری ضخامت لایه‌ها از قاعده به سمت رأس سازند، انجام گرفت. در مرحله آزمایشگاهی با بررسی ۴۲ مقطع نازک تهیه شده از نمونه‌ها، رخساره‌های رسوبی شناسایی شدند. برای نام‌گذاری سنگهای کربناته، از روش Dunham (1962) و جهت تشخیص و تفسیر شرایط محیطی هر یک از رخساره‌ها از مدل‌های رخساره‌ای متداول Wilson (1975) و Flugel (2010) استفاده شده است. در نهایت به منظور سهولت تفسیر محیط‌های رسوبی قدیمی و درک بهتر آن، مدل رسوب‌گذاری ایده‌آلی بر اساس قانون والتر (Walther's law in Middleton, 1973) برای این حوضه رسوبی بازسازی و ارائه شده است.

رخساره‌ها و تفسیر محیط رسوبی

بررسی مقاطع نازک تهیه‌شده از سازند دلچای به شناسایی سه گروه رخساره‌ای پهنه جزرومدی، لاگون و سد و در مجموع ۱۱ ریزرخساره رسوبی منجر شده است که به شرح زیر می‌باشند:

گروه رخساره‌ای پهنه جزر و مدی (A): این گروه شامل ۴ ریزرخساره می‌باشد:



← شکل ۴: ریزرخساره‌های سازند دلیچای در برش ری‌آباد: (A) باندستون استروماتولیتی (پیکان زرد)، همراه با دولومیت‌های ریز بلور؛ (B) ریزرخساره مادستون آهکی (با حفرات روزنه‌ای) دارای جلبک قرمز، مقدار ناچیزی پلت و نیز ساختار چشم پرنده‌ای؛ (C) مادستون پلت‌دار با حفرات روزنه‌ای حاوی پلت‌های اندک تا متوسط به همراه ساختار چشم پرنده‌ای (پیکان زرد). (D) دولومیت/مادستون دولومیتی دارای فرآیند دولومیتی شدن و نیز مقدار ناچیزی پلوئید؛ (E) ریزرخساره مادستون/وکستون جلبک‌دار حاوی آلوکمه‌های اسکلتی نظیر جلبک قرمز و دوکفه‌ای (پیکان زرد) همراه با مقادیر اندک پلوئید؛ (F) وکستون تا گرینستون اوئیددار دولومیتی شده که فرآیند میکریتی و دولومیتی شدن در اوئیدهای آن به وضوح مشاهده می‌شود. (G-H) وکستون/پکستون پلوئید و بایوکلاست‌دار حاوی مقداری زیادی پلوئید، اندکی اوئید همراه با دوکفه‌ای، بریوزوئر و گاستروپود به مقدار کم و روزن‌داران کفزی به مقدار زیاد.

B₃ ریزرخساره وکستون/پکستون پلوئید و بایوکلاست‌دار (Bioclast, pelloid, wackestone/packstone microfacies)

از مهمترین آلوکمه‌های اسکلتی ریزرخساره وکستون/پکستون، می‌توان به مقدار فراوانتر جلبک‌های قرمز و مقدار کمی گاستروپود، دوکفه‌ای، بریوزوئر و روزن‌داران کفزی اشاره کرد. این ریزرخساره از آلوکمه‌های غیراسکلتی، پلوئید به مقدار ۴۵ تا ۵۰ درصد و اوئید به مقدار کمتر از ۱۰ درصد تشکیل شده است (شکل ۴G-H).

B₄ ریزرخساره پکستون اوئید و پلت یا پلوئیددار (با حفرات روزنه‌ای) (Fenestral, pellet/peloid, ooid packstone microfacies)

این ریزرخساره نسبت به ریزرخساره قبلی فراوانتر است و فسیلهای مختلفی در آن قابل مشاهده است. آلوکمه‌های اسکلتی در این ریزرخساره شامل دوکفه‌ای، گاستروپود، جلبک قرمز و روزن‌داران می‌باشد. در اغلب بخش‌های این ریزرخساره، همراه با آلوکمه‌های اسکلتی، آلوکمه‌های غیراسکلتی پلت و پلوئید با مقدار ۵۵ درصد و اوئید به مقدار ۱۰ تا ۲۰ درصد دیده می‌شوند (شکل ۴A-D).

B₅ ریزرخساره شیل خاکستری تیره (Dark grey shale facies)

این ریزرخساره، با ضخامت بسیار ناچیزی در بین سنگ‌های آهکی (شکل ۳C) سازند دلیچای در برش ری‌آباد به صورت بین لایه‌ای با سایر ریزرخساره‌ها قرار گرفته و دارای رنگ خاکستری تیره می‌باشد. لازم به توضیح است که به دلیل هوازگی شدید شیلها، مقطع نازکی از آنها تهیه نگردید.

پهنه‌های جزر و مدی به طور وسیعی بر روی پلاتفرم‌های ایپریک گسترش یافته و در طول خطوط ساحل فلاتها و رمپ‌های با انرژی پائین، به طور خاص در پشت سدهای ساحلی و در اطراف مردابها تشکیل می‌شوند. تنوع جانوران ممکن است محدود باشد، ولی احتمال دارد شکم پایان به همراه روزن‌داران و دوکفه‌ایها فراوان باشند. ساخت چشم پرنده‌ای، پوشش‌های موجودات میکروسکپی (سیانوباکتیریا) و استروماتولیتها خاص پهنه جزر و مدی هستند (Tucker, 2001).

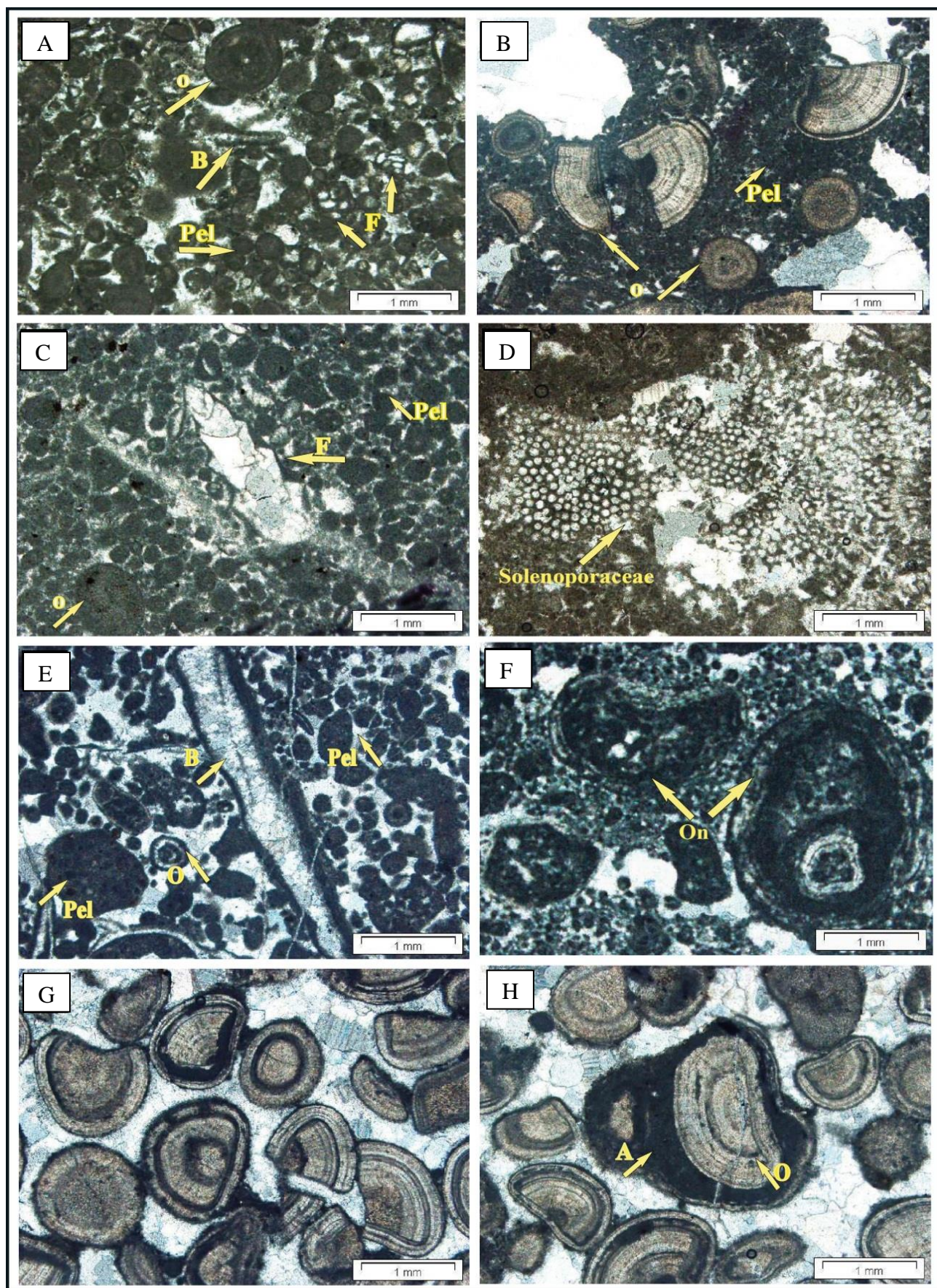
گروه رخساره‌ای لاگون (B): این گروه شامل ۵ ریزرخساره می‌باشد:

B₁ ریزرخساره مادستون/وکستون جلبک‌دار (Algal mudstone/wackestone microfacies)

این ریزرخساره از گل‌سنگ کربناته تا وکستون جلبک‌دار تشکیل شده است. آلوکمه‌های اسکلتی این رخساره شامل جلبک قرمز، دوکفه‌ای و آلوکمه‌های غیراسکلتی پلوئید با مقدار کمتر از ۱۰ درصد تا بالای ۱۰ درصد دیده می‌شوند (شکل ۴E).

B₂ ریزرخساره وکستون تا گرینستون اوئیددار دولومیتی (Dolomitized ooid wackestone-grianstone microfacies)

اوئیدها مهمترین آلوکم غیراسکلتی در ریزرخساره مورد نظر هستند. لایه‌های انتهایی اوئیدها حالت میکریتی پیدا کرده و ادامه این روند بر اثر افزایش انرژی، می‌تواند باعث تبدیل اوئید به پلوئید شود. فرآیند دولومیتی شدن نیز دیده می‌شود (شکل ۴F).



← شکل ۵: ریزرخساره‌های سازند دلیچای در برش ری‌آباد: (A-D) پکستون اووئید و پلت یا پلوئیددار (با حفرات روزنه‌ای) دارای جلبک قرمز، دوکفه‌ای و روزن‌داران شاخص سازند دلیچای همراه با مقدار زیادی پلت و پلوئید و به مقدار کمتری ائید (پیکان زرد): (E-F) پکستون/گرینستون اووئید/پلوئید/آنکوئیددار حاوی دوکفه‌ای، گاستروپود و آنکوئید به مقدار کم و روزن‌داران کفزی به مقدار زیاد: (G-H) گرینستون اووئیددار که حاوی اووئیدهای شکسته و دوباره ایجاد شده است. میکریتی شدن اووئیدها توسط جلبکی که اطراف آن را احاطه کرده قابل مشاهده است.

این ریزرخساره نسبت به ریزرخساره بعدی (C₂) فسیلهای بیشتری دارد. آلوکمه‌های اسکلتی موجود در این ریزرخساره شامل دو کفه‌ای، گاستروپود به مقدار کم و روزن‌داران فراوان می‌باشد. در این ریزرخساره آلوکمه‌های غیراسکلتی اووئید و پلوئید به مقدار فراوان وجود دارند. اووئیدها توسط سیانوباکتریها میکریتی شده‌اند و ممکن است در ادامه این روند به پلوئید تبدیل شوند. همچنین آنکوئیدها به مقدار کم تا متوسط دیده می‌شوند (شکل E-F-۵).

C₂ ریزرخساره گرینستون اووئید دار (Ooid grainstone microfacies)

ویژگی شکسته شدن و دوباره ایجاد شدن اووئیدها در اکثر نمونه‌های سازند دلیچای به خوبی مشاهده می‌شود. در این ریزرخساره، هسته اکثر اووئیدها از دیگر اووئیدهای شکسته شده تشکیل شده و نشان می‌دهد این آلوکمه‌ها توسط جریانهای دریایی حمل و خرد شده‌اند و سپس این خرده‌ها دوباره به عنوان هسته برای اووئیدهای جدیدتر به کار رفته‌اند. در برخی از نمونه‌ها نیز، اووئیدها توسط لایه نازکی از جلبکها احاطه شده و یک حالت میکریتی شدن در اطراف آنها دیده می‌شود (شکل G-H-۵).

مقدار کم ماتریکس گلی و وجود قطعات اگرگات (دارای قطعات بریوزوئر و براکیوپود) نشان از انرژی بالای محیط دارد که باعث شست‌وشوی ماتریکس گلی و رسوب‌گذاری سیمان بین ذرات شده است. وجود اووئیدها در بخشهای مختلف گویای انرژی بالا در محیط سد می‌باشد. به دلیل تشکیل رخساره گرینستون اووئیددار

ناحیه پشت ریف یا مرداب (Lagoon)، منطقه‌ای گسترده با چرخش آب محدود و متغیر است که به وسیله بخش مرکزی ریف از امواج و جریانهای دریایی محافظت می‌گردد. نهشته‌های آن متشکل از ماسه کربناته، گل کربناته، پلت، پلوئید، بیوکلاست، روزن‌دار، نرم‌تن و جلبک است و رخساره‌های وکستون و پکستون فراوان وجود دارد. در داخل مرداب ممکن است ریفهای پراکنده موجود باشد (فیض‌نیا، ۱۳۸۸). این ویژگیها در نمونه‌های گروه رخساره‌ای لاگون سازند دلیچای به فراوانی قابل مشاهده‌اند. از دیگر ویژگیهای این گروه فرآیند دولومیتی شدن، آشفستگی زیستی و وجود بافت فنسترال است که در اکثر رخساره‌های گروه لاگون دیده می‌شود. محیط لاگون از نظر انرژی به دو بخش جانبی و مرکزی تقسیم می‌شود. بخشهای جانبی دارای انرژی بالاتری نسبت به بخش مرکزی است. بدین ترتیب با توجه به انرژی محیطی، شاهد گسترده‌گی ریزرخساره‌های محیط لاگون سازند دلیچای در برش ری‌آباد از بخش کم انرژی (مرکزی) لاگون شامل، ریزرخساره‌های مادستون و شیل به سمت بخش پرانرژی (جانبی)، شامل ریزرخساره‌های مادستون/وکستون و وکستون/پکستون خواهیم بود.

گروه رخساره‌ای سد و حاشیه سد (C): این گروه شامل ۲ ریزرخساره است:

C₁ ریزرخساره پکستون/گرینستون اووئید/پلوئید/
آنکوئیددار (Oncoïd, pelloid, ooid packstone-grainstone microfacies)

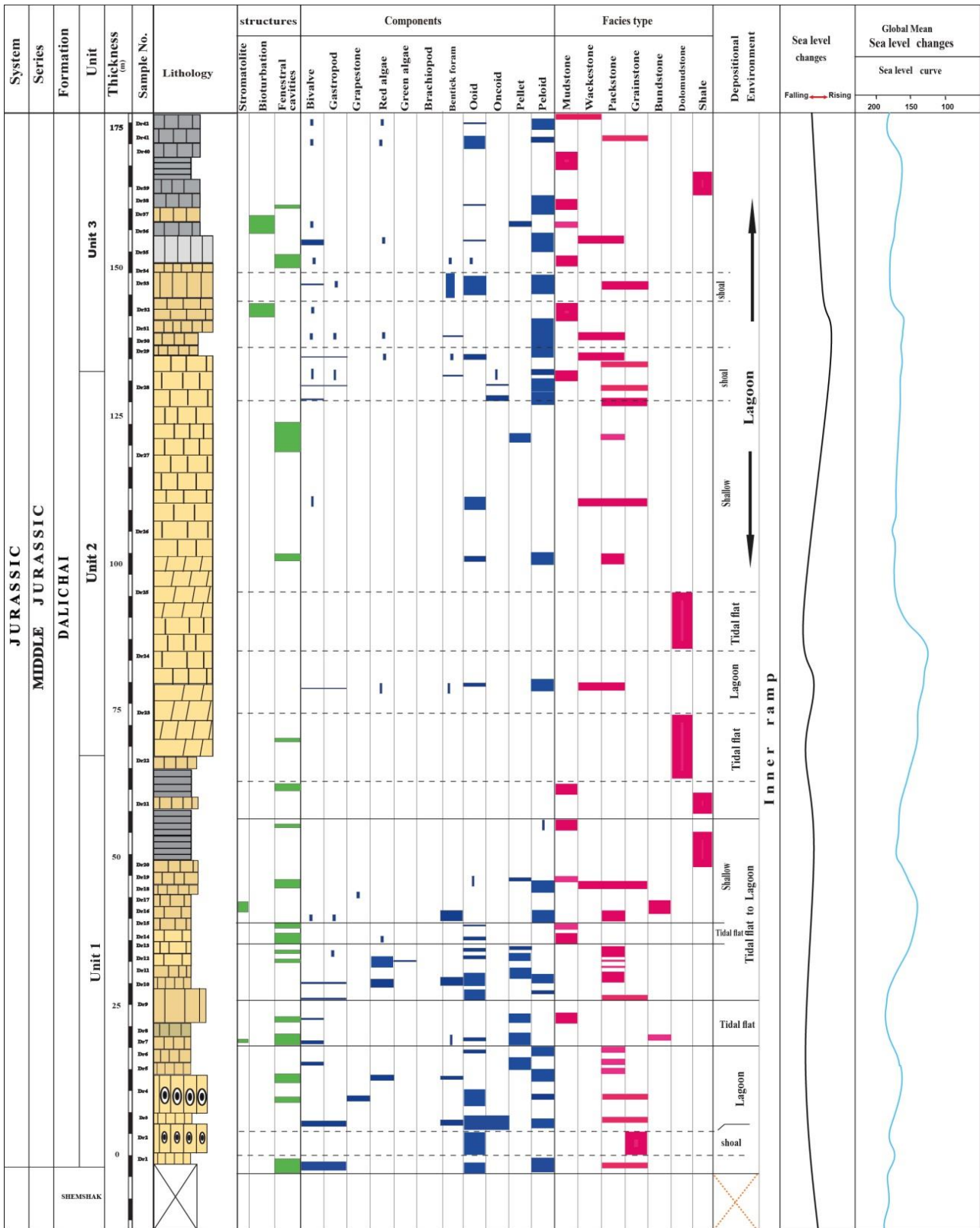
عمق شونده یافت می‌شوند. میکربیتی شدن، تشکیل فابریک چشم پرنده‌ای و دولومیتی شدن از جمله ویژگیهای پهنه جزرومدی هستند که در سازند دلیچای نیز قابل مشاهده‌اند. پس از محیط پهنه جزرومدی، محیط لاگون با وسعت و ضخامت زیاد در برش ری آباد قرار دارد. محیطهای لاگون انرژی کم و چرخش آب محدود دارند. رخساره‌های کربناته محیط لاگون در سازند دلیچای فراوانی بیشتری دارند. در اغلب رخساره‌های محیط لاگون سازند دلیچای روزن‌داران کف‌زی وجود دارند و نمونه‌های شاخص آنها نیز دیده می‌شوند. ریزرخساره‌های محیط سد، در دو قسمت مرکزی و حاشیه سد تشکیل شده‌اند. ریزرخساره (C₁) در حاشیه سد و ریزرخساره گریستونی (C₂) در مرکز سد تشکیل شده‌اند. ریزرخساره‌های محیط سد نسبت به ریزرخساره‌های گروه لاگون کمترند.

نتیجه‌گیری

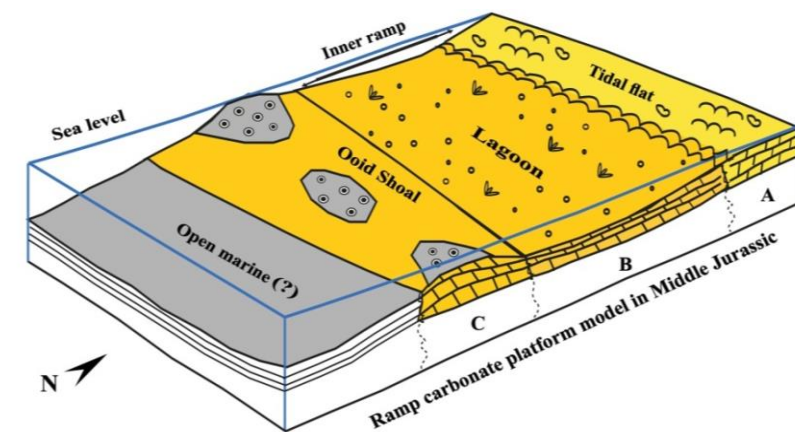
سنگهای کربناته سازند دلیچای در برش ری آباد با ضخامت ۱۶۶ متر، عمدتاً متشکل از سنگ آهکهای کربناته توده‌ای، متوسط تا ضخیم لایه هستند. مرز زیرین در این برش با سازند شمشک حالت پوشیده دارد و مرز بالایی آن نیز با سازند لار در این منطقه مشاهده نمی‌شود. بررسیهای انجام‌شده به شناسایی ۱۱ ریزرخساره رسوبی، وابسته به سه گروه رخساره‌ای پهنه جزرومدی، لاگون و سد منجر شده است. با توجه به این شواهد رخساره‌ای، می‌توان نتیجه گرفت که رسوبات سازند دلیچای در برش ری آباد، در یک محیط پلاتنفرم کربناته کم عمق دریایی از نوع رمپ تشکیل شده‌اند.

سازند دلیچای در محیطی با انرژی بالا، سیمان دروزی در این رخساره به وضوح قابل مشاهده است (Folk, 1962). در ستون رخساره‌ای برش ری آباد، پراکنندگی عناصر اسکلتی و غیراسکلتی، توزیع عمودی رخساره‌ها و نمودار تغییرات سطح آب دریا از قاعده به سمت رأس نمودار مشخص گردیده است (شکل ۶). به دنبال بالا آمدن سریع سطح آب دریا در زمان ژوراسیک میانی - پسین (زمان تشکیل سازند دلیچای)، رمپ کربناته‌ای به وجود می‌آید و خط ساحلی پرانرژی پیش‌رونده در طول رمپ، به سمت خشکی پیش‌روی می‌کند و در این مرحله رسوبات کربناته در بستر دریا نهشته می‌شوند و رخساره‌های پرانرژی (کم عمق) مرتب به سمت خط ساحلی نزدیکتر می‌گردند. بر اساس مطالعات انجام شده، بررسی رخساره‌ها، تغییرات جانبی و عمودی بین آنها و مطالعه محیط رسوبی سازند دلیچای چنین تصور می‌شود که سنگهای رسوبی سازند دلیچای در برش شمال ری آباد در بخشهای کم عمق یک پلاتنفرم کربناته از نوع رمپ نهشته شده‌اند (شکل ۷). در توالی رخساره‌ای سازند دلیچای در برش ری آباد، سه گروه رخساره‌ای کربناته وابسته به محیطهای پهنه جزرومدی (A)، لاگون (B) و سد یا شول (C) شناسایی شده است.

پیش‌روی پهنه جزرومدی عمدتاً ناشی از نهشت رسوبات کم عمق در منطقه زیر جزرومدی، بر روی پهنه‌های مسطح نواحی ساحلی طی دوره‌های طوفانی است. به دام افتادن رسوبات و نهشت مقادیری آهک به وسیله پوششهای جلبکی، فرآیند مهمی در این پهنه است. رسوبات پهنه جزرومدی معمولاً در بالای چرخه‌های به طرف بالا کم

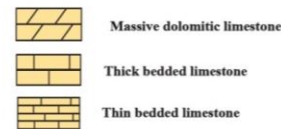


شکل ۶: ستون چینه‌شناسی ورخساره‌ای سازند دلچای در برش ری‌آباد همراه با تغییرات محیطی و نمودار تغییرات سطح آب دریا.

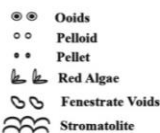


LEGEND

LITHOLOGY :



COMPONENTS:



شکل ۷: مدل رسوبگذاری سازند دلیچای در برش ری آباد. جایگاه ریزرخساره‌ها با حروف A تا C در کنار مدل مشخص شده‌اند.

منابع

آقاباتی، س.ع، ۱۳۸۵. زمین شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۶۱۹ ص.

آدابی، م.ح، ابرقانی، آ.، ۱۳۸۰. بررسی رخصاره‌های سازند دلیچای (ژوراسیک میانی) و لار (ژوراسیک فوقانی) و کاربرد آنالیزهای ایزوتوپی و عناصر فرعی در تفکیک این دو سازند در شمال غرب مراغه، ایران. مجله علوم دانشگاه تهران، ۲۷: ۳۹-۵۲.

بختیاری، س.، ۱۳۸۴. اطلس راههای ایران با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰. مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، ۲۸۸ ص.

خسرو تهرانی، خ.، ۱۳۸۳. زمین شناسی ایران. انتشارات دانشگاه پیام‌نور، ۳۲۷ ص.

سلامتی، ر.، پاداشی، م.، ۱۳۸۲. نقشه زمین شناسی چهار گوش ۱/۱۰۰۰۰۰ ری آباد. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

شفیع زاده، م.، سید امامی، ک.، وزیری، س.ح.، کهنسال قدیم وند، ن.، ۱۳۸۱. چینه نگاری سنگی و چینه نگاری زیستی سازند دلیچای در غرب شاهرود. ششمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، دانشگاه کرمان، صص ۶۲۹-۶۳۳.

فیض نیا، س.، ۱۳۸۸. سنگهای رسوبی کربناته. مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی، ۴۰۱ ص.

Allenbach, P., 1966. Geologie und petrographie des Damavand und seiner Umgehung (Zentral Elburz) Iran. *Mitteilung Geologisches Institut, E.T.H.U. Zuerich*, N.F., 63: 11-44.

Alavi-Naini, M., 1972. Etude geologique de la region de Djam. *Geological survey of Iran*, Rep. No. 23: 1-293.

Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: Ham, W.E., (ed.), *Classification of Carbonate Rocks. American Association of Petroleum Geologists Memoir*, 1: 108-121.

Flugel, E., 2010. *Microfacies of Carbonate Rocks, Analysis Interpretation and Application*, Springer-Verlage, Berlin, Heidelberg. 976 p.

Folk, R.L., 1962. Spectral subdivision of limestone type. *American Association of Petroleum Geologists Memoir*, 1: 62-84.

Majidifard, M.R., 2003. Biostratigraphy, lithostratigraphy, ammonite taxonomy and microfacies analysis of the Middle and Upper Jurassic of northeastern Iran. Ph. D. Thesis, University of Wuerzburg, 1-17, 102-103 & 170 p. (Unpublished).

Seyed-Emami, K., Fursich, F.T., Schairer, G., 2001. Lithostratigraphy, ammonite Faunas and paleoenvironments of Middle Jurassic Strata in North and Central Iran. *Newsletters on Stratigraphy*, 38: 163-184.

Steiger, R., 1966. Die geologie der West, Firuzkuh Area (Zentral Elburz, Iran). *Mitteilung Geologisches Institut, E.T.H.U. Zuerich*, p. 145.

Tucker, M.E., 2001. *Sedimentary Petrology: an introduction to the origin of Sedimentary rocks*, 2nd edition. Blackwell, Scientific Publication, London, 262p.

Wilson, J.L., 1975. *Carbonates Facies in Geologic History*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 471 p.

Middleton, G.V., 1973. Johannes Walther's law of the correlation of facies. *GSA Bull.*, 84: 979-988.

Wheeler, J.W., Sarjant, W.A.S., 1990. Jurassic and Cretaceous Palynomorphs from the Central Alborz Mountains, Iran: Their significance in biostratigraphy and Palaeogeography. *Modern Geology*, 14: 267-353.

Microfacies and sedimentary environment of carbonate rocks of the Dalichai Formation in northeast of Shahroud (Rey-Abad section)

Bahramirad, E.^{1*}, Aharipour, R.,

1- M.Sc. in Sedimentology and Sedimentary Petrology, Department of Geology, Faculty of Sciences, Islamic Azad University, Shahrood Branch, Iran

2- Assistant Professor, Department of Geology, Faculty of Geology, Damghan University, Damghan, Iran

*E-mail: aharipoor@du.ac.ir

Abstract

Dalichai Formation at the Rey-Abad section (northeast Shahroud) along the principal road of the Mayamey-Jajarm has a thickness of 166 meters. In this section, Middle to Upper Jurassic carbonate rocks are well exposed and is typically composed of massive to medium-bedded limestones with thin shale interbeds. In the studied area and most places of this region, the lower boundary of Dalichai Formation with Shemshak Formation is covered, but in some locations, this boundary is exposed. The upper boundary with Lar Formation is not seen. Detailed fieldwork and study of 42 thin sections, using microscope, are done for identification of facies and sedimentary environment of the Dalichai Formation in the Rey-Abad section. The results of study lead to identification of 11 microfacies, groups into 3 carbonate facies (A, B and C), deposited in tidal flat, lagoon and shoal environments. The microfacies studies pointed to a shallow marine environment. On the bases of facies analysis, the carbonate sediments of the Dalichai Formation are formed in a carbonate platform of the ramp type.

Keywords: Dalichai Formation, Rey-Abad, Middle-Upper Jurassic, ramp carbonate platform, marine environment.