



رخساره ها و محیط های رسوبی سازند دلیچای در ناحیه عنبران

(شمال اردبیل)

شهریار کریم دوست^۱، رحیم مهاری^۲، و یوسف وثیق^۳

۱- کارشناسی ارشد رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- استادیار گروه زمین شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۳- مربی گروه زمین شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

چکیده:

سازند دلیچای به سن ژوراسیک (بازوسین - کالوین) در ناحیه عنبران (شمال اردبیل) حدود ۴۹ متر ضخامت دارد، که شامل آهک های مارنی- ماسه ای با میان لایه هایی از شیل های مارنی است. بررسی های دقیق صحرایی و آزمایشگاهی بر روی طبقات آهکی سازند دلیچای در برش مورد مطالعه به تفکیک ۷ میکروفاسیس منجر گردیده که نشان دهنده ی محیط های رسوبگذاری وابسته به زیر محیط های دریای باز (Open marine) و سد یا بار (Barrier) می باشد. رخساره های مناطق عمیق تر گاهی خصوصیات رخساره های توریدایتی از خود نشان می دهند که به جریان های محیط شیب قاره (Continental slope) و انتهای آن نسبت داده می شوند. مدل رسوبی ارائه شده با توجه به رخساره های یاد شده حاکی از یک دریای کربناته شلف را تداعی می کند که سازند دلیچای متشکل از یک سکانس رسوبی پس رونده بزرگ دربرگیرنده حداقل سه توالی کوچک تر پس رونده می باشد که از ناحیه شیب قاره تاجلوی سد (Fore barrier) در دریای ژوراسیک نهشته شده است.

واژه های کلیدی: سازند دلیچای، عنبران، اردبیل، رخساره ها، محیط های رسوبی.

Facies and Depositional Environments of Dalichai Formation in Anbaran Area (North of Ardabil)

Abstract:

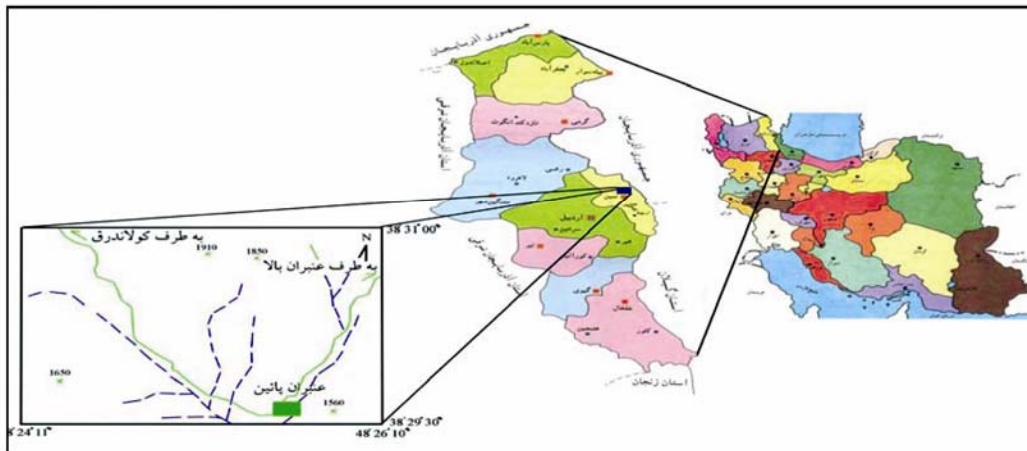
Delichai Formation (Bajocian-Callovia) in Anbaran region (North of Ardebil) comprises about 49 meters of Sandy-marl limestone with interbedded marly shale layers. Accurate field and laboratory studies upon limestone layer of Delichai Formation lead to the discovery of seven microfacies indicating sedimentary environments related to barrier, dam or open marine under open-sea environments. Facies in deeper areas sometimes reveal turbidite facies which are attributed to slope currents. Sedimentary model offered for these facies suggests that a regression sequence comprising at least three smaller sequences has been deposited in the continental slope to barrier in the Jurassic Sea.

Key words: Dalichai Formation, Anbaran, Ardabil, Facies, depositional environment

۱- موقعیت جغرافیایی نامیه مورد مطالعه

مورفولوژی شیب عمومی ناحیه از شمال به جنوب بوده و مرتفع‌ترین نقطه ناحیه در بخش شمالی با بیش از ۱۹۱۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. از نظر موقعیت جغرافیایی، عنبران در میان طول‌های جغرافیایی $48^{\circ}11'$ و $48^{\circ}24'$ تا $48^{\circ}26'$ و $31^{\circ}00'$ و $31^{\circ}38'$ شرقی و عرض‌های جغرافیایی $30^{\circ}28'$ و $30^{\circ}38'$ تا $31^{\circ}00'$ شمالی قرار دارد (شکل ۱).

ناحیه مورد مطالعه در استان اردبیل، شمال شهرستان اردبیل و شمال باختری شهر مرزی نمین واقع شده است. این ناحیه در واقع قسمتی از دنباله رشته کوه های تالش است که در این ناحیه روند شمال باختری - جنوب خاوری به خود گرفته است. از نظر



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی ناحیه مورد مطالعه.

۲- مطالعات پیشین

تفکیک واحدهای لیتواستراتیگرافی، اندازه گیری ضخامت واحدهای رسوبی، تفکیک واحدها و رخساره های صحرایی و تعقیب صحرایی آن‌ها، توجه به ساخت های رسوبی، تهیه نمونه دستی و عکس برداری های لازم بوده است. مطالعات آزمایشگاهی: شامل تهیه مقاطع میکروسکوپی، بررسی خصوصیات بافتی، نوع و اندازه دانه های تشکیل دهنده، فابریک، جورشدگی و گردشدگی، مجوریتی بافتی و کانی شناسی، حضور یا عدم حضور ماتریکس و سیمان بوده است. در مطالعات تکمیلی: پس از جمع بندی، دسته بندی رخساره ها و توصیف کامل و نام گذاری آن‌ها به روش دانهام (Dunham, 1962)، برای هر گروه رخساره ای مطابق استانداردها، زیرمحیط هایی مشخص و در نهایت بازسازی محیط رسوبی قدیمه، مدل رسوب گذاری و تحلیل نهایی ارائه گردیده است.

۳- چینه شناسی سازند دلیچای در نامیه عنبران

حالت قاره ای در این ناحیه در سراسر دوران پالئوزوئیک و دوره تریاس از مزوزوئیک ادامه یافته است و در این زمان بعد از عملکرد فاز کوهزائی سیمین، که ایجاد شرایط خشکی تریاس را می توان بدان نسبت داد، دریا در ابتدای ژوراسیک شروع به پیش روی نموده و حوضه رسوبی دریایی مجدداً در ناحیه حاکم شده

سازند دلیچای برای اولین بار توسط اشتایگر (Stieger, 1966) در کناره شرقی رودخانه دلیچای که در مسیر جاده دماوند به فیروز کوه در مشرق زرین کوه معرفی شده است. این سازند در برش نمونه ۱۰۷ متر ضخامت داشته و دربرگیرنده سنگ آهک های مارنی و ماسه ای با لایه بندی منظم و نازک به رنگ سبز خاکستری همراه با میان لایه های شیل مارنی است. به طور کلی سن سازند دلیچای را از بازوسین پسین تا کالوین پسین می دانند ولی در این برش، فسیل های آمونیت سن بازوسین پسین و باتونین را نشان می دهند. در دره لار و دره کرج آمونیت های سازند دلیچای به اشکوب کالوین و احتمالاً آکسفوردین پیشین تعلق دارند (خسرو تهرانی، ۱۳۸۲). آدابی و ابرقانی (۱۳۸۰) در شمال باختر مراغه، محیط رسوب گذاری سازند دیرینه سازند دلیچای را محیط دریایی باز معرفی کرده است.

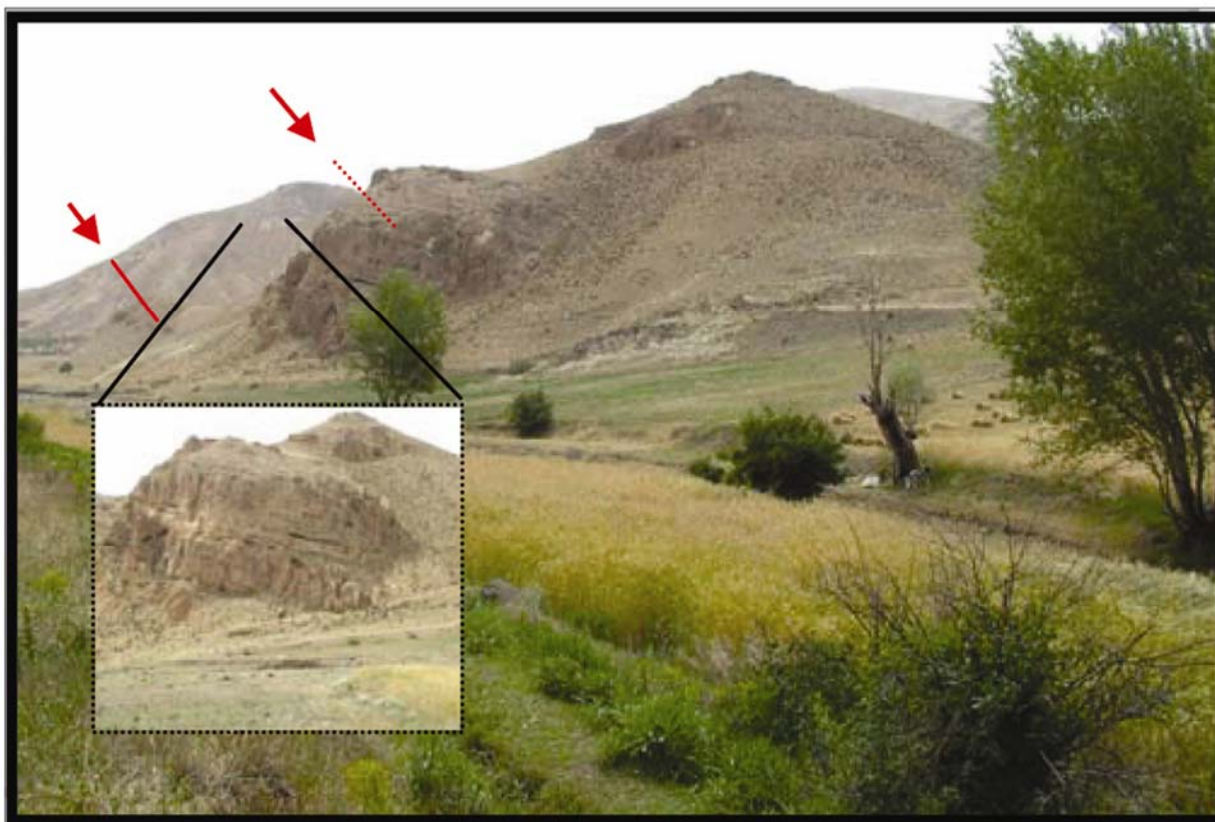
۳- روش مطالعه

این تحقیق شامل مطالعات کتابخانه ای، بررسی کارهای قبلی، عملیات صحرایی و مطالعات آزمایشگاهی و تکمیلی می باشد. بخش عمده مطالعات به مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی مربوط است. برداشت های صحرایی: شامل پیمایش مقطع صحرایی،

(مختصره ها و محیط های رسوبی سازند دلیچای...)

(سازند دلیچای) و فوقانی (سازند لار) تبدیل شده و در انتهای ژوراسیک ریزدانه ترین رسوبات کربناته برجای مانده است. که نشان اوج افزایش عمق دریا می باشد. در ابتدای کرتاسه که آخرین دوره از دوران مزوزوئیک می باشد. وضعیت رسوب گذاری نسبت به ژوراسیک پایانی تغییر نموده و در طی کرتاسه - زیرین از عمق دریا کاسته می شود. فاز کوهرائی نئوسیمین مهم ترین رخداد این زمان است که درحد بین ژوراسیک و کرتاسه باعث پسروری دریا و عدم رسوب گذاری در ناحیه شده است. سازند دلیچای در این ناحیه دارای گسترش زیادی است ولی تاثیر فعالیت های تکتونیکی و وجود شکستگیهای متعدد در اکثر توالی های موجود انتخاب برش مناسب نیازمند دقت فراوانی است. برش انتخابی جهت مطالعه در حدود ۳ کیلومتری جاده عنبران پایین به عنبران بالا و در سمت چپ جاده واقع شده است؛ به طوری که در توالی یاد شده، فعالیت گسل دیده نمی شود و ستون چینه شناسی سازند دلیچای در این برش دارای بیشترین ضخامت در ناحیه می باشد (شکل ۲).

است. این حوضه رسوبی محیطی کم عمق بوده است که با شرایط کولابی و مردابی مطابقت داشته است. سنگهای رسوبی تشکیل شده در ژوراسیک زیرین شامل شیل ها و ماسه سنگ ها می باشد. وجود ذرات رسوبی تخریبی که نشان دهنده عمق کم حوضه رسوبی است و نیز آثار و بقایای گیاهان آن زمان همگی حاکی از کم عمق بودن حوضه رسوبی است، رنگ تیره شیل های تشکیل شده نیز بدلیل آغشتگی این رسوبات به ترکیبات کربن دار حاصل از فرسودگی گیاهان می باشد. این رخساره که در اکثر نقاط ایران دیده می شود به نام سازند شمشک (ژوراسیک زیرین) معروف است و مربوط به حوضه رسوبی کم عمقی است که دریا درابتدای پیشروی خود نهشته است. با پایان ژوراسیک زیرین بر گسترش دریا افزوده شده و عمق آن افزایش می یابد به طوری که در ژوراسیک میانی و به خصوص فوقانی به دریای عمیقی تبدیل شده است که بیشتر رسوبات کربناته در آن نهشته شده اند، لذا رخساره ژوراسیک ازحالت شیلی و ماسه سنگی که مربوط به ژوراسیک زیرین است به رخساره کربناته در ژوراسیک میانی



شکل ۲- برش انتخاب شده جهت مطالعه سازند دلیچای در ناحیه عنبران.

سازند لار در این برش به طور هم شیب بر روی سازند دلیچای قرار داشته ولی مرز آن (دلیچای) با سازند شمشک به صورت پوشیده می باشد. امتداد لایه های سازند دلیچای دارای روند شمال خاور - جنوب باختر بوده و با شیب تقریبی ۳۰ درجه برونزد دارد. شیب توپوگرافی در ناحیه حدوده ۴۰ درجه بوده و جهت



شکل ۳- نمایی از سنگ آهک لایه ای و چین خورده سازند دلیچای در ناحیه عنبران.

۵- (مفساره ها، محیط های رسوب گذاری و مدل رسوبی)

جهت تعیین رخساره ها و محیط رسوبی سازند دلیچای در ناحیه عنبران، برش نمونه انتخاب شده، مورد بررسی های صحرایی و آزمایشگاهی قرار گرفت. رخساره های متعدد کربناته و آواری در قالب ۲ گروه دسته بندی شدند که هر یک معرف شرایط رسوب گذاری خاصی در محیط هستند.

۵-۱- رخساره مادستون (مارنی)/ F1

پائین ترین بخش برش انتخابی در ناحیه مورد مطالعه، شامل رسوبات کربناته نا خالصی است که به رنگ سبز متمایل به خاکستری رنگ در ناحیه رخنمون دارد. این رخساره نسبت به لایه های مجاور خود دارای مورفولوژی پست تری بوده و حالت گود افتاده (فرسایش بیشتر) دارد (شکل ۴).

محیط رسوب گذاری رخساره/ F1

با توجه به اندازه ذرات تشکیل دهنده این رخساره، در حالت کلی حاکی از یک محیط رسوب گذاری آرام و کم انرژی است. تشخیص منشأ گل های کربناته دارای پیچیدگی های خاصی است، چراکه این ذرات ممکن است محصول سایش و خردگی ذرات بوده، یا این که بطور مستقیم در محیط رسوبی نهشته شده باشند. وجود ماتریکس فراوان نشانه عدم وجود انرژی کافی برای انتقال گل آهکی است (Folk, 1962). وجود برخی اجزاء اسکلتی دریای باز در زمینه ماتریکس فراوان، نشان دهنده رسوب گذاری این رخساره در بخش نسبتاً عمیق و دور از ساحل دریای باز می باشد. با توجه به شواهد یاد شده این رخساره در بخش های بالایی به رخساره های مناطق کم عمق تر و شیب قاره

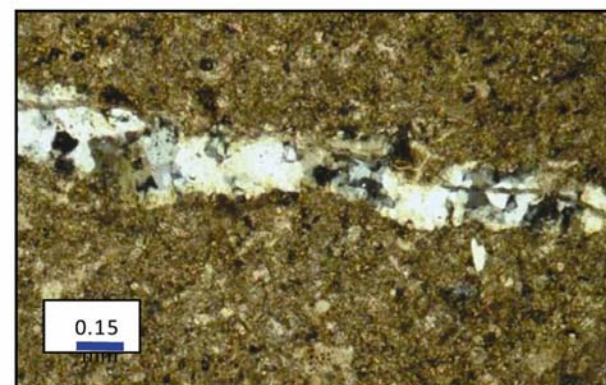


شکل ۴- رخساره ماری در پایین ترین بخش برش انتخابی سازند دلیچای در ناحیه عنبران / F1.

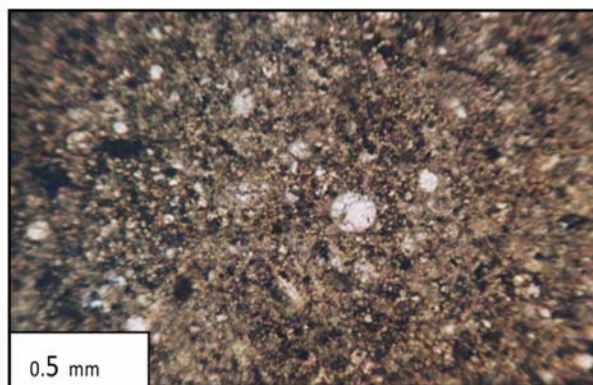
تبدیل می شود. به احتمال زیاد این رخساره به محیط رسوبی بخش انتهایی شیب قاره مربوط می شود. این رخساره می تواند مشابه با رخساره های ناحیه ۳ (رخساره های حواشی حوضه یا مناطق عمیق حاشیه فلات قاره) ویلسون (۱۹۷۵) باشد.

۵-۲- رخساره میکروسکوپی وکستون (Wackestone) / F2

خرده های اسکلتی این میکروفاسیس متشکل از قطعاتی از خارپوستان، رادیولر (بصورت قالب های پر شده از کلسیت) که



شکل ۶- سیمان رگه ای سیلیسی با آثار کلسیتی در ناحیه عنبران (رخساره F2).



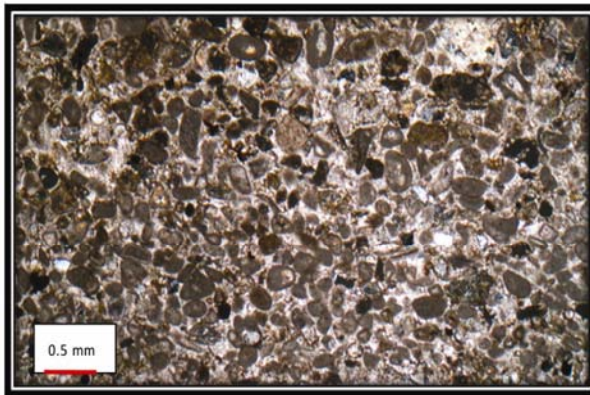
شکل ۵- رخساره میکروسکوپی وکستون در سازند دلیچای ناحیه عنبران / F2.

تقریباً خوب در ذرات تشکیل دهنده این رخساره بیانگر یک محیط پرانرژی و تقریباً کم عمق مانند محیط ابتدای شیب قاره و جلوی سد (Barrier) می باشد که با توجه به کوچکتر بودن آلومک ها انرژی آن اندکی کمتر از رخساره بالای (F4) می تواند باشد. این رخساره میکروسکوپی مشابه رخساره ناحیه ۴ (رخساره های قسمت جلوی شیب پلت فورم کربناته) ویلسون است.

۴-۵- رخساره میکروسکوپی اینتراسپارایت انید دار

F4/ (Oolitic Intrasparite)

این رخساره از انتراکلست و قطعات آواری با گردشگی و جورشدگی خوب تشکیل شده است، که بر انرژی بالای محیط دلالت دارد. انید های تک لایه (Superficial ooid) و سیمان کلسیتی (گاهی مواقع آهن دار) از اجزاء دیگر این رخساره محسوب می شوند. آلومک اصلی این رخساره اینتراکلست ها هستند که گاهی دارای پوشش میکرایتی است (شکل ۸). کوارتز، آثاری از میکا و فلدسپات هایی از نوع پلاژیوکلاز نیز در این رخساره دیده می شود.



شکل ۸- رخساره میکروسکوپی اینتراسپارایت انیددار در ناحیه عنبران / F4.

۵-۵- رخساره میکروسکوپی سنگ آهک کریستالین

F5/ (Crystallin carbonate)

سنگ های آهکی کریستالین (متبلور) گروهی از سنگ های آهکی هستند که فرایندهای پس از رسوبگذاری موجب از بین رفتن بافت های اولیه شده و گاهی با دقت و از روی شبیح و شکل دانه های متبلور می توان به آثاری از بافت اولیه آنها پی برد، دانهام (۱۹۶۲).

محیط رسوبگذاری رخساره میکروسکوپی F2

با توجه به وجود اجزای اسکلتی مانند خارپوستان و قالب های آهکی رادیولر، محیط رسوب گذاری این میکروفاسیس، بخش دورتر از ساحل با انرژی کم و زیر محیط شیب قاره تعیین شده است. این رخساره میکروسکوپی را می توان با رخساره ناحیه ۲ (رخساره های فلات قاره ای) ویلسون مقایسه کرد.

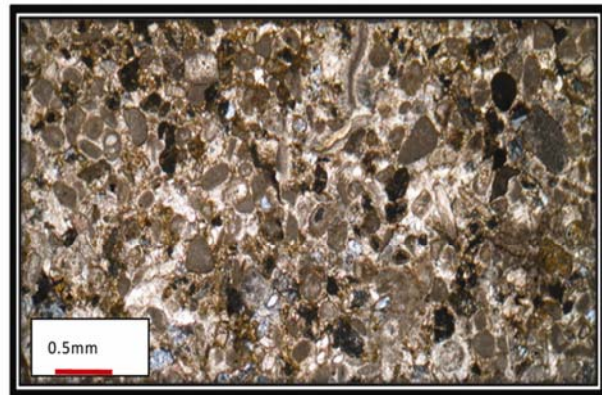
۳-۵- رخساره میکروسکوپی پل اسپارایت انید دار

F3/ (Oolitic pel sparite)

این رخساره حاوی پلت ها و خرده های فسیل است که دارای گردشگی و جورشدگی خوبی هستند، که بر انرژی نسبتاً بالای محیط دلالت دارند. انید های تک لایه (Superficial ooid) و سیمان از نوع کلسیتی نیز دیده می شود. پلت ها آلومک اصلی این رخساره هستند. بلورهای دولومیت، دانه های -کوارتز، میکا و فلدسپات هایی (پلاژیوکلاز) نیز در این رخساره دیده می شود (شکل ۷).

محیط رسوب گذاری رخساره میکروسکوپی F3

وجود پلت ها، قطعات آواری، انیدها، جورشدگی و گردشگی



شکل ۷- رخساره میکروسکوپی پل اسپارایت انیددار در ناحیه عنبران / F3.

محیط رسوب گذاری رخساره میکروسکوپی F4

وجود اینتراکلست ها و قطعات آواری، انید ها و جورشدگی و گردشگی تقریباً خوب در اجزای تشکیل دهنده این رخساره همگی بیانگر یک محیط پرانرژی و تقریباً کم عمق در محل شکست امواج مانند محیط سد یا بار (Barrier) است که مشابه با رخساره ناحیه ۶ ویلسون (ماسه های شسته شده کناریلت فورم) است.

6-5- رخساره میکروسکوپی اینترامیکرایت کوارتزار

T1 / (Quartzite intramicrite)

کوارتزهای درشت تخریبی، اینتراکلیست ها و دولومیت های اتریژن از اجزاء اصلی این رخساره هستند که درزمینه تقریباً ریز دانه و میکرایتی قرار دارند. فلدسپاتهای نوع پلاژیوکلاز از دیگر اجزاء آن است (شکل 9).

محیط رسوب گذاری رخساره T1

وجود اینتراکلیست و قطعات آواری بخصوص کوارتز در یک زمینه میکرایتی این رخساره همگی بیانگر یک محیط با انرژی متغییر و متوسط و تقریباً کم عمق همانند محیط زیر جزر و مدی یا محل شیب قاره می باشد. وجود حالت دانه بندی تدریجی در مقطع میکروسکوپی می تواند مبین یک جریان توربیدایتی در ناحیه شیب قاره باشد. که مشابه با رخساره ناحیه 1

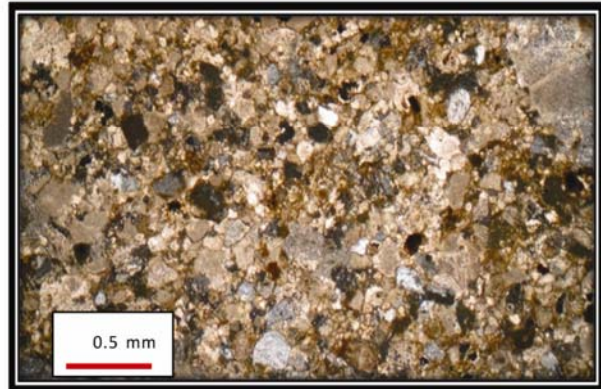
(رخساره های حوضه ای) ویلسون می باشد.

7-5- رخساره ماسه سنگی T2

این رخساره عبارت از ماسه سنگی دانه متوسط از خانواده کلسی توربیدایت ها (حاوی خرده سنگ هایی با ترکیب آهکی) است. تکه هائی از مرجان وماتریکس کربناته و حاوی قطعاتی از چرت، از دیگر اجزاء این رخساره هستند. ناخالصی هایی از ترکیب آهن و همچنین تعداد بسیار کمی گلوکونیت نیز بصورت دانه های گرد سبز تا سبز مایل به قهوه ای رنگ در آن قابل مشاهده می شود (شکل 10). در ذرات تشکیل دهنده این رخساره یک حالت جریانانی و لامینه بندی ظریفی دیده می شود (یک میکرو توالی از نوع ریز شونده). این حالت لامینه بندی تدریجی را در نمونه دستی وحتی در زیر میکروسکوپ نیز می توان مشاهده نمود (شکل 11).



شکل 10- رخساره ماکروسکوپی اینترامیکرایت کوارتزار در ناحیه عنبران/ T1.

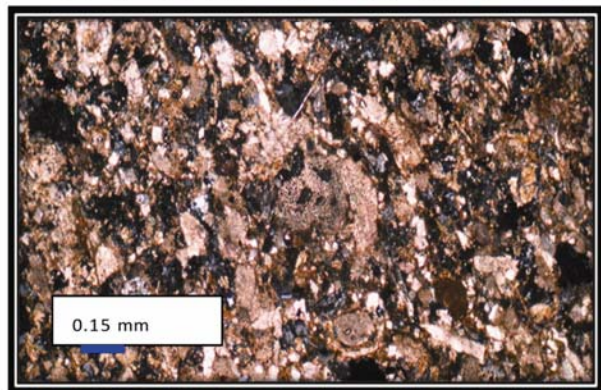


شکل 9- رخساره میکروسکوپی اینترامیکرایت کوارتزار در ناحیه عنبران/ T1.

گرفته است. بصورتی که رسوبات ماسه ای مناطق کم عمق و نزدیک ساحل تحت جریانهای توربیدایتی به مناطق عمیق تر حمل شده و در یک محیط کم انرژی (عمیق تر) تحت اثر نیروی گرانی و برحسب اندازه ذرات نهشته شده اند (Singh و Reineck, 1989).

4- مدل رسوبی سازند دلیچای در نامیه عنبران

مدل رسوبی سازند دلیچای در ناحیه عنبران در بر گیرنده زیر محیط های دریای آزاد (شیب قاره و جلوی سد) و سد می شود. مدل رسوبی سازند دلیچای در ناحیه مورد مطالعه در بر گیرنده زیر محیط های سد و دریای باز، شامل بر ناحیه جلوی سد و شیب قاره می باشد. در مدل رسوبی ارائه شده، رخساره های مادستون



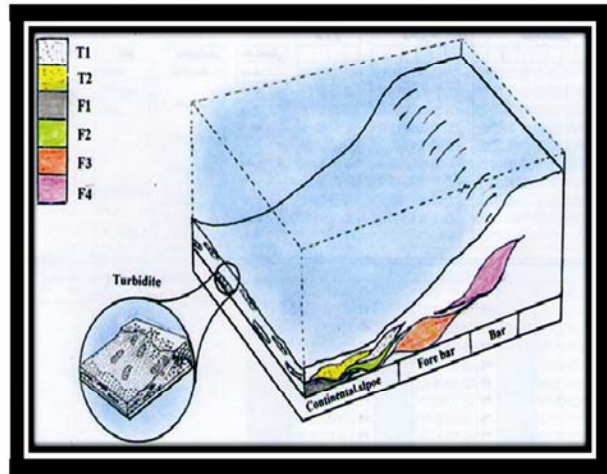
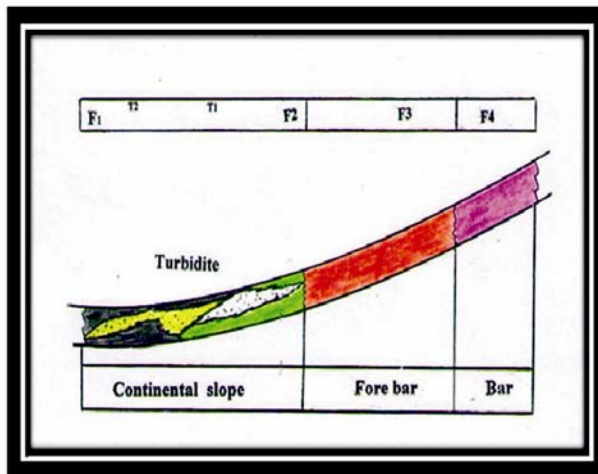
شکل 11- رخساره میکروسکوپی ماسه سنگی در ناحیه عنبران/ T2.

محیط رسوب گذاری رخساره T2

وجود ذرات ماسه با دانه بندی تدریجی می تواند نشانگر جریانانی توربیدایتی باشد که در متنی از رسوبات آهکی مناطق عمیق تر قرار

محیطی آرام بر اثر نیروی گرانی در بین رخساره های F1 و F2 ته نشست حاصل کرده اند؛ به صورتی که رخساره T2 بخش جلوی این نهشته ها (بخش دانه ریز) و و رخساره T1 قسمت انتهائی این رسوبات (دانه درشت) را - تشکیل می دهد. حضور کوارتز و اینترا کلست در متن میکریتی می تواند حاکی از محیط شیب قاره باشد که دانه بندی - بندی تدریجی در این رخساره نیز قابل مشاهده است (T1). رخساره های T1 و T2 را می توان با توجه به مدل کلاسیک بوما (۱۹۶۲) مقایسه نمود. رخساره T1 را با رخساره b توالی بوما و رخساره T2 را با بخش دانه ریز و وسیع تر نهشته های توریدایتی در توالی بوما (سری c? یا d?) مشابه دانست. بنابراین رخساره های توریدایتی T1 و T2 در قسمت شیب قاره و مابین رخساره های F1 و F2 قرار میگیرند (شکل های ۱۲ و ۱۳).

(مارنی) F1 و رخساره وکستون F2 کمی دورتر از ساحل و در ناحیه شیب قاره قرار گرفته اند. به طوری که محل ته نشست رخساره F1 در انتهای شیب قاره و رخساره F2 بر روی شیب قاره است. رخساره های پل اسپارایت انید دار (F3) و اینترا اسپارایت انید دار (F4) که مبین یک محیط پر-انرژی کم عمق و ساحلی هستند در مدل رسوبی ارائه شده، به ترتیب در ناحیه جلوی سد و سد قرار می گیرند. رخساره میکروسکوپی F3 به نسبت دارای آلوکم های کوچکتری بوده و معرف انرژی کمتری نسبت به رخساره میکروسکوپی F4 بوده و در ناحیه دور تر از ساحل و جلوی سد و ابتدای شیب قاره در نظر گرفته شده است. رخساره F4 با محیط تشکیل پر انرژی تر، در ناحیه شکست امواج و کمی بالاتر از رخساره F3 قرار گرفته است. رخساره های T1 و T2 در این مدل مربوط به جریان های توریدایتی می باشند که تحت انرژی این جریان ها از محیط ساحلی حمل شده و در

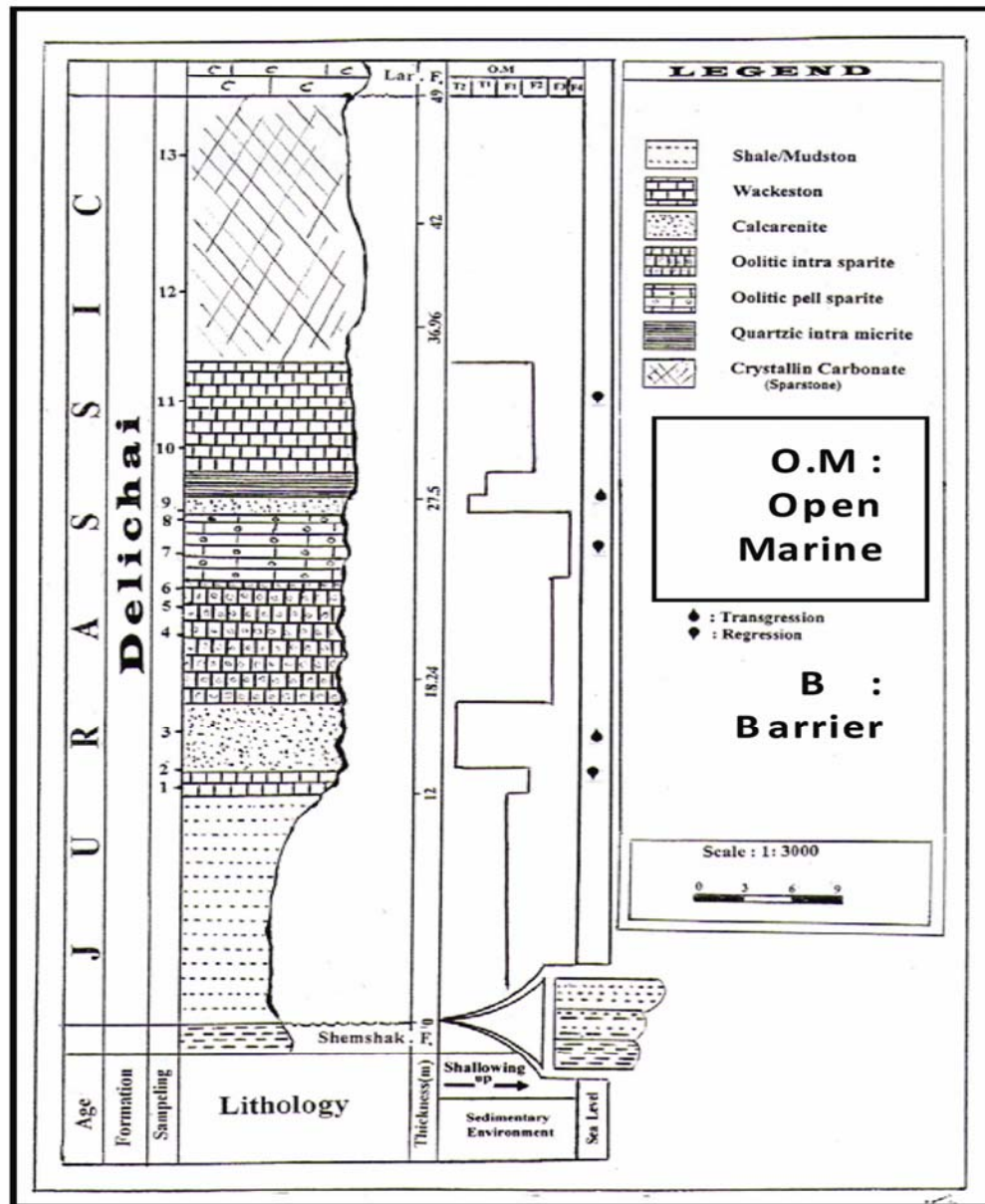


شکل ۱۲ و ۱۳- بلوک دیاگرام و برش عمودی مدل پیشنهادی برای محیط رسوب گذاری سازند دلیچای در ناحیه عنبران.

بزرگ پس رونده که رخساره های تشکیل دهنده آن با ناحیه عمیق و آرام دریای باز مطابقت دارند تشکیل شده است. بررسی رخساره های مختلف تشکیل دهنده و تغییرات عمودی آنها در ستون رخساره ای بیانگر سه توالی رسوبی کم عمق شونده می باشد که در بین آنها حالت پیشروی های سریع نمایش داده می شود. پیش روی ها - یا افزایش های سریع و کوتاه مدت این توالی، اغلب با رخساره های توریدایتی واحد های موجود در ناحیه دلالت دارد. سکانس پسروی دریا در ناحیه مورد مطالعه با کم عمق شونده گی دریای ژوراسیک مطابقت داشته، با نمودار

۷- تغییرات عمودی گروه های (رخساره ای)

ستون چینه شناسی و رخساره ای سازند دلیچای در ناحیه عنبران ترسیم شده است (شکل ۱۴). در این ستون تغییرات عمودی رخساره ها از پایین به بالا با رخساره های مناطق عمیق تر انتهای شیب قاره و همچنین رخساره های شیب قاره و جلوی سدی مشخص می شوند. توالی سنگ های سازند دلیچای در ناحیه عنبران از روی هم قرار گرفتن تعدادی چرخه رسوبی کم عمق شونده در قالب یک سکانس بزرگ کم عمق شونده تشکیل شده است. توالی ها یا سیکل ها در قالب یک دوره یا سکانس رسوبی



شکل ۱۴- تغییرات عمودی رخساره های سازند دلیچای در ناحیه عنبران.

۸- نتیجه گیری :

- از بررسی رخساره ها و ستون رخساره ای دلیچای در ناحیه عنبران به نتایج زیر می توان اشاره کرد:
- ۱- در این ناحیه طبقات سازند دلیچای بصورت هم شیب بر روی طبقات سازندشمشک نهشته شده اند.
 - ۲- رسوبات مربوط به سازند لار بطور تدریجی آهک های سازند دلیچای را می پوشانند.
 - ۳- ضخامت سازند دلیچای در این ناحیه حداقل ۴۹ متر است.
- ۴- گروه های رخساره ای مختلف تفکیک شده در بررسی طبقات سازند دلیچای نشان دهنده شرایط رسوب گذاری وابسته به زیر محیط های دریای باز و سد (بخصوص شیب قاره) می باشد.
- ۵- سازند دلیچای در ناحیه عنبران از رخساره های مادستون (مارنی)، وکستون، پل اسپارایت انیید دار، اینترا اسپارایت انیید دار، اینترا میکرایت کوارتز دار، کالکارنایت و سنگ آهک کریستالین تشکیل شده است که بطور متناوب بر روی هم نهشته شده اند.
- ۶- بررسی گروه های مختلف رخساره ای در ناحیه مورد مطالعه

موسوی حرمی، ر.، ۱۳۸۱- رسوب شناسی، انتشارات به نشر (آستان قدس رضوی)، چاپ هشتم، ۴۷۴ صفحه.

References:

Adams, A.E., Mackenzie, W.S and Guilford, C., 1984, Atlas of Sedimentary Rocks Under the Microscope, *Lomgman Scientific and Technical*, 210 p.

Dunham, R.j., 1962, Classification of carbonate rocks according to despositional texture: in W.E. Ham, ed., Classification of carbonate Rocks – A symposium: Am., Assoc. *petroleum Geologists Mem. 1, P. 108-121.*

Flugel, E., 1982, Microfacies Analysis of Limestone, *Springer Verlag*, 633 p.

Folk, R. L. 1962 , Spectral subdivision of limestone types, in Ham, W.E., ed, Classification of Carbonate Rocks-A Symposium: *Am. Asso. Petrol. Geologist Memoir 1, 25 p.*

Tucker, M.E., 1988, Principal marin depositional environments of carbonate sediments and their facies chracteristics, 430 p.

Tucker. M.E., 2003- Sedimentary Rocks in the Field, 3rd edition. *Wiely*, 234p. 25-Veizer, J., 1983, Chemical diagenesis of carbonate rocks, SEPM . *Short Course., No. 10, 3 – 1 to 3 – 100 pp.*

Stocklin, J., Ruttner, A., Nabavi, M., 1964, New data on the lower Paleozoic and Pre-Cambrian of the North Iran. *Geol. Survey Iran, Rep. No. 1, 29 pp.*

Wilson. J.L., 1975, Carbonate facies in geologic history: New York , *springer – Verlag*, 471P.

Stow. A.V., 2005- Sedimentary Rocks in the Field, *Manson Publishing* , 320.

Tucker. M.E., 1991- Sedimentary Petrology, 2nd edition . *Blackwell Scientific Publishing , Oxford. 260p.*

بیانگر رسوب گذاری در یک بازه مناطق عمیق دور از ساحل تا مناطق شیب قاره و ابتدای شیب قاره می باشد .

۷- اغلب رخساره های تشکیل دهنده سازند دلیچای بصورت توالی های پس رونده در طی یک دوره پسروی تشکیل شده اند.

۸- رخساره های حاصل از رسوب گذاری جریان های توربیدیتی بطور متناوب در لابلای رخساره های دیگر نهشته شده اند.

۹- سازند دلیچای در این ناحیه از یک سکانس رسوبی بزرگ پس رونده متشکل از حداقل سه توالی پس رونده کوچکتر تشکیل شده است .

۹- منابع

آدابی، م، ح.، کریم پور، م.، ۱۳۸۱- نامگذاری و طبقه بندی جامع سنگهای رسوبی آذرین و دگرگونی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

آقائباتی، ع .، ۱۳۷۷- چینه شناسی ژوراسیک ایران- ۲- انتشارات سازمان زمین شناسی کشور.

باباخانی، ع . و رحیم زاده، ف .، ۱۳۶۷ - شرح نقشه زمین شناسی چهارگوش اردبیل با مقیاس ۱ : ۲۵۰۰۰۰ ، انتشارات سازمان زمین شناسی و تحقیقات معدنی کشور .

خدابنده، الف . و امینی فضل، ع .، ۱۳۷۵ ، شرح نقشه زمین شناسی چهارگوش اردبیل با مقیاس ۱ : ۱۰۰۰۰۰ ، انتشارات سازمان زمین شناسی و تحقیقات معدنی کشور .

خسرو تهرانی، خ.، ۱۳۸۲- رخساره های کربناته و شناخت آنها در میکروسکوپ- انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.

خسرو تهرانی، خ.، ۱۳۸۴- زمین شناسی ایران مزوزوئیک سنوزوئیک- انتشارات کلیدر.

خسرو تهرانی، خ.، ۱۳۷۷- زمین شناسی ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ سوم، ۳۲۷ صفحه.

خسرو تهرانی، خ.، ۱۳۷۵ - زمین شناسی ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور

خسرو تهرانی، خ.، ۱۳۶۸ - چینه شناسی ایران و مقاطع تیپ سازندها، انتشارات دانشگاه تهران .

داداشی آرانی، ح.، ۱۳۸۴- زمین شناسی دریایی- انتشارات دانشگاه پیام نور.

درویش زاده، ع.، ۱۳۸۲- زمین شناسی ایران، انتشارات امیرکبیر تهران، چاپ سوم، صص ۱۳۱-۶۲۵ .

لاسمی، ی.، ۱۳۷۴- سنگ شناسی رسوبی، دانشگاه تربیت معلم تهران، جزوه درسی.

فیض نیا، س (۱۳۷۷) سنگهای رسوبی کربناته- انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).