Archive of SID

فصلنامه زمین‌شناسی ایران، سال چهارم، شماره پانزدهم، پاییز ۱۳۸۹، صفحات ۶۷-۸۰

سنگ‌نگاری و دیاژنز سازند سروک در تاقدیس کبیرکوه

میررضا موسوی[۱] و حسین شیروانی[۲]

۱. استادیار گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

۲. کارشناس ارشد رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۱

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۲۳

چکیده

سازند سروک یک واحد سنگ‌چینه‌ای کربناتی ضخیم از گروه بنگستان با سن کرتاسه میانی است که در منطقه زاگرس و بخشهای جنوب باختر ایران گسترش وسیعی دارد. برای مطالعه ویژگی‌های رخساره‌ای و وضعیت محیط رسوبی این سازند در کبیرکوه، دو برش سطحی چنارباشی (۷۵۴ m ضخامت کل) و کُرحال (۶۸۰ m ضخامت قابل دسترس) انتخاب و بررسی شدند. در این دو برش، سازند سروک به دو بخش ضخیم لایه در پایین و نازک لایه در بالا قابل تفکیک است. بخش ضخیم لایه از آهک و دولومیت حاوی گرهک‌ها و نوارهای چرت تشکیل شده است. بخش نازک لایه را آهک‌ها و شیل‌های آهکی تشکیل داده‌اند. از نظر مورفولوژی منطقه، بخش ضخیم‌لایه (نریتیک) ارتفاعات و بخش نازک‌لایه (پلاژیک) مناطق کم‌ارتفاع و پست را شامل می‌شوند. بررسی‌ها در بیرون‌زدگی‌های برش گرو در ۴ کیلومتری شمال باختر برش چنارباشی نشان می‌دهد که مرز به صورت هم‌شیب و تدریجی بدون ناپیوستگی فرسایشی و آثار خشکی زایی است. سازند سروک با داشتن قابلیت‌های مخزنی مناسب و به دلیل قرارگیری بین دو سازند شیلی گرو و سورگاه که به عنوان سنگ منشأ عمل کرده‌اند، بستر مناسبی برای تجمع مواد هیدروکربنی است.

در مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی ۹ میکروفاسیس از وکستون تا پکستون و گرینستون شناسایی شدند که در چهار گروه محیطی کولابی، سد، جلو سدی و دریای باز قرار می‌گیرند. عمیق‌تر بودن محیط تشکیل برش چنارباشی باعث شده تا بخش پلاژیک در برش چنارباشی توسعه بیشتری داشته باشد و رخساره‌های کولابی و سدی دورتر از آن در مناطق جنوبی‌تر مثل برش کرحال تشکیل شوند.

مطالعه تغییرات بافتی و فرایندهای دیاژنزی در رسوبات سازند سروک، تأثیر سه محیط دیاژنزی دریایی، دفنی و جوی را نشان می‌دهد.

پس از رسم ستون توالی ریزرخساره‌ها و منحنی تغییرات نسبی عمقی، دو چرخه بزرگ پسرونده (رده سوم و چهارم) و بخشی از یک چرخه سوم که احتمالاً در زمان تشکیل سازند سورگاه نیز ادامه داشته است، تشخیص داده شد. محیط رسوبی سازند سروک براساس شواهد موجود، یک سکوی کربناتی از نوع دریای فلات قاره حاشیه دار[۱] بوده است.

واژه‌های کلیدی: رسوب‌گذاری، ریز رخساره، سازند سروک، کبیرکوه

* نویسنده مرتبط r_mossavi@sbu.ac.ir

1. Rimmed Shelf

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

رشته‌کوه پیوسته و دیوارمانند کبیرکوه، برآمدگی گسترده ای در خاور استان ایلام و بخشی از کمربند چین خورده زون زاگرس است. بخش عمده و تقریباً تمامی برآمدگی این کوه را نهشته‌های سازند سروک با سن کرتاسه میانی (آلبین، سنومانین، تورونین) به وجود آورده‌اند و سازندهای جوان تر در دو طرف دامنه‌های آن، تیغه‌های کم‌ارتفاعی را تشکیل می‌دهند. از سازندهای قدیمی‌تر، تنها سازند گرو در مرکز کبیرکوه بیرون‌زدگی دارد. بررسی‌ها در بیرون‌زدگی‌های برش گرو در چهار کیلومتری شمال باختر برش چناربashi نشان می‌دهد که همبری آن‌ها به صورت هم‌شیب و تدریجی، بدون ناپیوستگی فرسایشی و آثار خشکی‌زایی است. در قاعده، شیل‌های گرو به آهک‌های سروک و در راس، آهک‌های شیلی سروک به شیل‌های سورگاه تبدیل می‌شوند. به نظر می‌رسد ناهمسازی‌های فرسایشی پس از سنومانین و تورونین در این بخش، کمتر پدیدار شده‌اند. به طور کلی سازندهایی که در منطقه رخنمون دارند به ترتیب از پایین به بالا شامل گرو، سروک، سورگاه، ایلام، پابده، گورپی، آسماری و گچساران هستند که از میان آنها، سروک، ایلام و آسماری برجستگی‌ها و دیگر سازندها فرورفتگی‌های ریخت شناسی منطقه را تشکیل می‌دهند.

در این مطالعه سعی گردیده تا سازند سروک در دو برش سطحی (کرحال و چناربashi) با فاصله حدود ۱۸ کیلومتر از یکدیگر، بررسی و مقایسه شود. این بررسی به طور عمده بر مطالعه ریزرخساره ها، تعیین شرایط محیط رسوبی، تغییرات بافتی و فرایندهای دیاژنز متمرکز است و در نهایت سعی می‌شود یک مدل رسوبی که بازگوکننده شرایط حاکم بر حوضه در زمان رسوب‌گذاری بوده، ارائه شود.

موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی

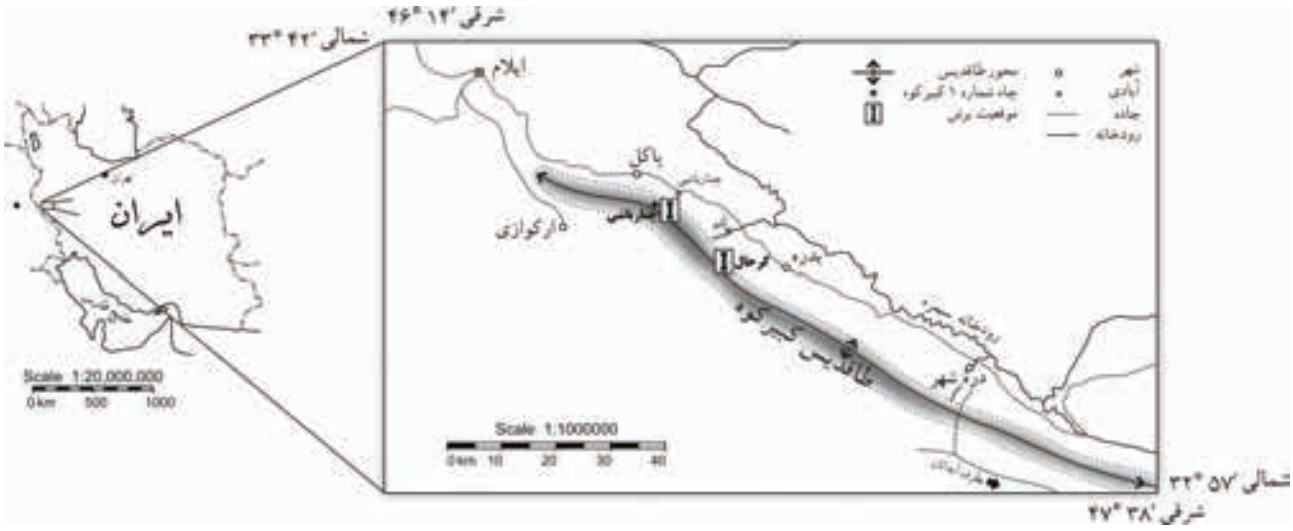
رشته‌کوه کبیرکوه، تاقدیس تقریباً پیوسته‌ای است که پیدا کردن یک رخنمون کامل از سازند سروک در آن، بسیار دشوار است. با این وجود، در پیمایش‌های مکرر منطقه، دو برش که نشان‌دهنده مقطع کاملی از این سازند بودند، انتخاب و مطالعه شدند. برش اول در پنج کیلومتری روستای چناربashi و برش دوم در یک کیلومتری روستای کُلم که هر دو روستا در امتداد جاده ایلام به دره‌شهر واقع شده‌اند. موقعیت جغرافیایی برش‌های مورد مطالعه و کبیرکوه در محدوده '۵۷ °۳۲ تا '۴۲ °۳۳ شمالی و '۱۴ °۴۶ تا '۳۸ °۴۷ خاوری قرار دارد که در شکل ۱ نشان داده شده است.

روش مطالعه

پیمایش منطقه به منظور شناخت شرایط سنگ‌چینه‌ای لایه‌ها و انتخاب برش‌های مناسب از سازند سروک و در نهایت نمونه‌برداری از آن ضرورت یک کار صحرایی بود (شکل۲). در این رابطه ابتدا کل منطقه پیمایش شد و واحدهای اصلی سازند سروک تفکیک و مرز بالا و پایین آن نسبت به سازندهای همجوار تعیین شدند. پس از تشخیص مشخصات تک‌تک واحدهای رسوبی،مترکشی صورت گرفت و اطلاعات گردآوری شده به صورت لوگ ترسیمی رسم، و کار نمونه‌برداری انجام شد (حدود ۲۰۰ نمونه).

در مرحله بعد، با مطالعه میکروسکوپی مقاطع نازک، اجزای تشکیل‌دهنده سنگ‌ها شناسایی شدند و برای مطالعات دقیق‌تر جدول داده‌ها تهیه و با توجه به روش‌های ارائه شده توسط Carozzi (1989) ضریب درصد فراوانی[1] و شاخص آواری[2] محاسبه شد.

برای نام‌گذاری مقاطع از رده بندی دانهام (Dunham, 1962) و فولک (Folk, 1974) و برای تعیین ریزرخساره‌ها از رده بندی فلوگل (Flugel, 2004) و ویلسون (Wilson, 1975) استفاده شد. نامگذاری سنگ‌های دولومیتی، با توجه به شکل و اندازه بلورهای تشکیل دهنده و بر اساس Friedmann (1965) و Sibley and Gregg (1987) انجام شده است.

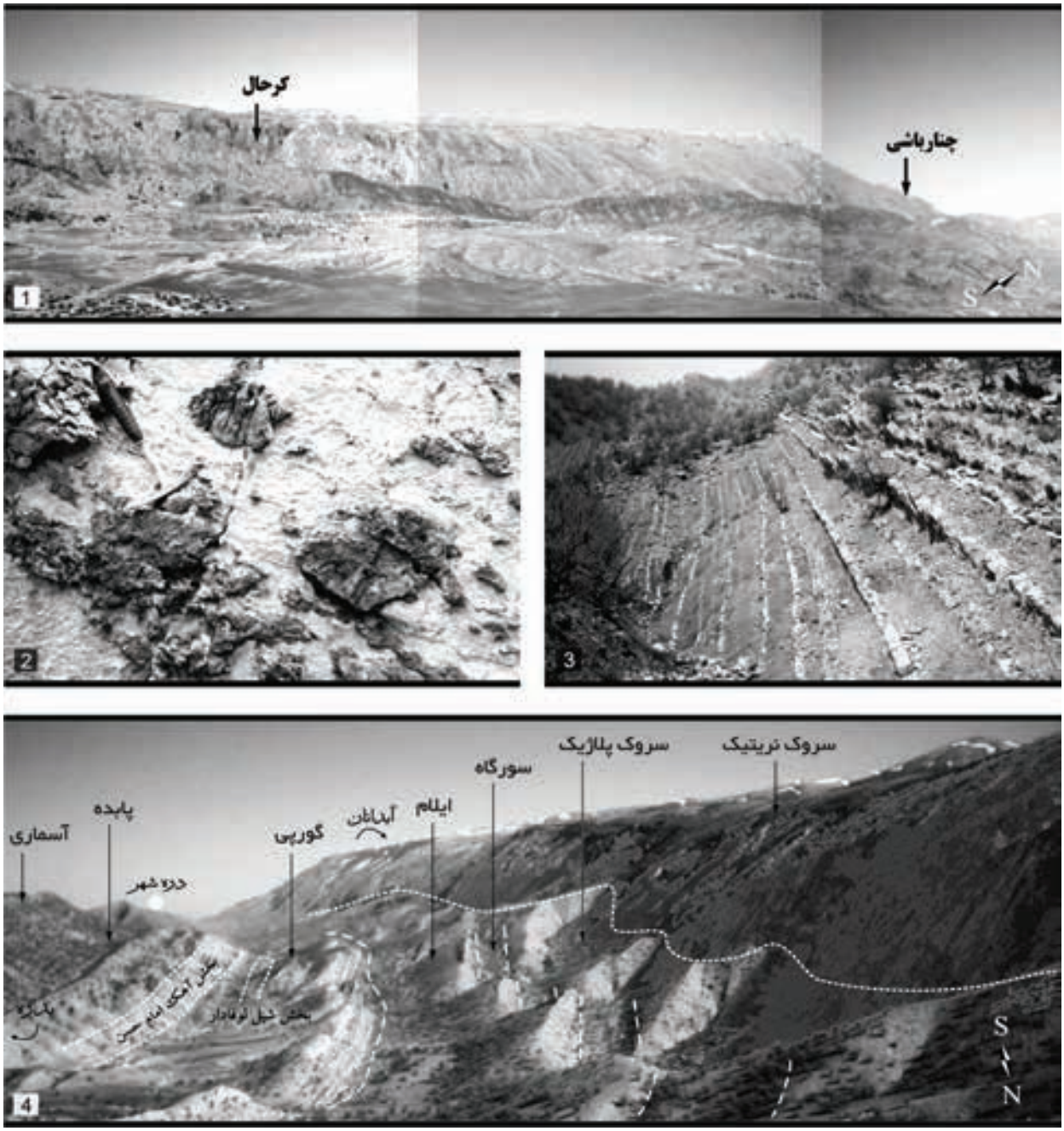


شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش‌های مورد مطالعه (برگرفته از نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ راههای کشور).

1. Frequency Index
2. Clasticity Index

www.SID.ir

Archive of SID



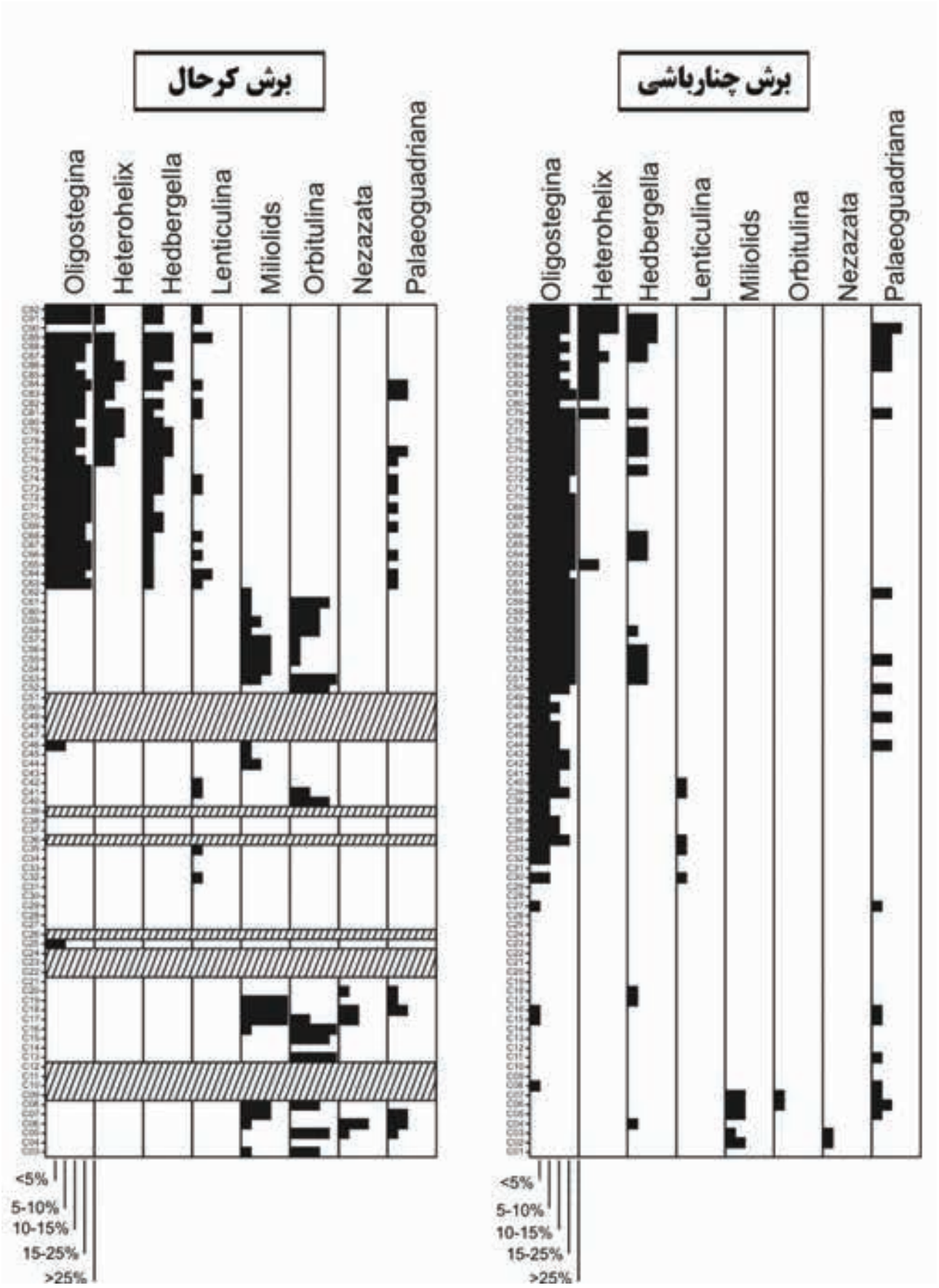
شکل ۲- تصاویر میدانی از برش‌های سازند سروک در منطقه کبیرکوه.
تصویر ۱) یال خاوری کبیرکوه و موقعیت برش‌های مطالعه شده که با فاصله km ۱۸ از هم قرار دارند.
تصویر ۲) گرهک‌های سیاه چرت با رنگ ظاهری قهوه‌ای و سیاه که به صورت قلوه‌ای از سطح لایه به بیرون برجستگی دارند، تنگ چناربانی، کبیرکوه.
تصویر ۳) ناپیوستگی تدریجی بین سازند تیره گرو در پایین و سازند آهکی سروک در بالا، برش تنگ گرو، کبیرکوه.
تصویر ۴) نمای کلی سازندهای تاقدیس کبیرکوه و یال‌های فرسایش یافته آن، نگاه به سمت جنوب، یال خاوری.

رخساره‌های سنگی سازند سروک

سازند سروک در تاقدیس کبیرکوه از دو بخش پلاژیک و نریتیک تشکیل شده است. ضخامت سازند سروک در برش چناربانی حدود ۷۵۴متر و در برش کرحال ۶۸۰متر است (قاعده سازند در دسترس نیست) و به طور عمده از سنگ‌های آهکی تا آهک شیلی و در مواردی آهک دولومیتی تشکیل شده است. ضخامت بخش پلاژیک در برش چناربانی ۳۵۸متر و ضخامت بخش نریتیک ۳۹۶متر است. در برش کرحال ضخامت بخش پلاژیک ۲۳۲متر و ضخامت بخش نریتیک ۴۴۸متر است و سنگ شناسی آن نیز صرف‌نظر از برخی تفاوت‌ها، مشابه چناربانی است. سازنده‌های اصلی این رخساره‌ها روزن داران، خارپوستان و سوزن‌های اسفنج هستند که از این میان، روزن داران مهم‌ترین جزء اسکلتی سازنده سازند سروک هستند و با توجه به اهمیت در شکل۳ پراکندگی آنها در طول برش‌های انتخابی ترسیم شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۳- پراکندگی روزن داران پلاژیک و کف زی در دو برش سطحی چناربashi و کرحال. بخش‌های هاشور خورده نشان دهنده افق‌های دولومیتی شده هستند.

www.SID.ir

Archive of SID

توصیف ریزرخساره‌های سازند سروک

مطالعه میکروسکوپی نهشته‌های کربناتی سازند سروک در دو برش چناربashi و کرحال با توجه به نوع اجزای تشکیل دهنده، درصد فراوانی و اندازه ذرات اسکلتی وغیراسکلتی، میزان سیمان و زمینه و ویژگی‌های بافتی منجر به تشخیص ۹ ریزرخساره شد که در ۴ کمربند رخساره‌ای یا گروه محیطی کولابی[1]، سد[2]، جلوی سد[3] و دریای باز[4] قرار می‌گیرند. ریزرخساره‌های شناخته شده از بخش کم‌عمق به بخش عمیق به ترتیب عبارتند از:

گروه A) ریزرخساره‌های محیط کولابی

وکستون/ پکستون درون آوار - روزن داران

A1) Intraclast Foraminifera Wackestone / Packstone

مشخصه اصلی این ریزرخساره فراوانی روزن داران کف زی تا حداکثر۴۰٪ به ویژه میلیولید و نزاتاتا در یک زمینه تیره‌رنگ و میکرایتی است. ذرات درون آواری با جورشدگی خیلی بد، فراوانی تا ۲۰٪ و میانگین اندازه ۰/۹ mm جزء دیگر سازنده سنگ است. خرده‌های خارپوستان نیز به مقدار اندک در این ریزرخساره دیده می‌شود (شکل۴، تصویر۱).

پکستون زیست آواری

A2) Bioclast Packstone

این ریزرخساره با بافت پکستون و زمینه میکرایتی مربوط به بخش کولاب نزدیک به سد است. فراوان‌ترین اجزا اسکلتی آن ذرات خارپوستان و روزن داران کف زی مانند میلیولید و اربیتولینا است (Tucker and Wright,1990) (لاسمی و جلیلیان، ۱۳۷۶). ذرات درون آواری و همچنین پلوییدها اجزای دیگر سازنده سنگ هستند و به مقدار کمتر، دوکفه‌ای کف زی، جلبک قرمز و بریوزوآ مشاهده می‌شود (شکل۴، تصویر۲).

گروه B) ریزرخساره‌های محیط سدی

پکستون/گرینستون ریزآواری-پلوییدی

B1) Bioclast Peloid Packstone/Grainstone

این ریزرخساره آهکی است و بافت پکستون تا گرینستون دارد. فراوانی روزن داران کف زی (اربیتولینا و به نسبت کمتر میلیولید) در این ریزرخساره نیز بالاست اما نسبت به ریزرخساره قبلی درصد فراوانی ذرات پلوییید (تا ۴۶٪)، درون آوار و خرده‌های خارپوستان بیشتر شده و به مقدار خیلی کم نیز قطعات دوکفه‌ای در آن دیده می‌شود. همچنین پوشش میکرایتی در اطراف ذرات زیست آواری خارپوست و آشفتگی زیستی محدود نیز مشاهده می‌شود. در جاهایی که اربیتولینا فراوانی بیشتری دارد، زمینه از میکریت به اسپاریت تغییر کرده و گرینستون شکل گرفته است (شکل۴، تصویر۳).

پکستون درون آواری- روزن داران

B2) Foraminifera Intraclast Packstone

این ریزرخساره از سنگ آهک با بافت پکستون تشکیل شده است. تراکم فشرده قطعات اسکلتی و غیراسکلتی به ویژه ذرات درون آواری و بالا بودن میانگین اندازه ذرات، نشان از تشکیل آن در محیط سدی پر انرژی دارد. این رخساره در برش کرحال در دو افق مشاهده شده است. روزن داران کف زی مانند اربیتولینا و میلیولید، خرده‌های خارپوستان و به مقدار خیلی کم قطعات دوکفه‌ای و شکم پایان اجزای اسکلتی موجود در این ریزرخساره هستند. از اجزای غیراسکلتی می‌توان به درون آوارها با جورشدگی بد و میانگین اندازه ۰/۸ میلی‌متر که تا حد ۲۵٪ ذرات را تشکیل می‌دهند و پلوییدها با فراوانی حدود ۲۰٪ اشاره کرد (شکل۴، تصویر۴).

پکستون/گرینستون درون آواری

B3) Intraclast Packstone/Grainstone

سنگ آهک با بافت گرینستون تا پکستون که نبود یا کمبود گل در آن، نشان از انرژی بالا و فراهم بودن شرایط برای شسته شدن رسوبات دارد. این ریزرخساره شامل اجزای اسکلتی خارپوستان با بزرگ ترین میانگین اندازه، روزن داران کف زی مانند میلیولید، نزاتاتا و اربیتولینا به مقدار کم، جلبک قرمز (فراوانی فقط در برش چناربashi) و کمی قطعات دوکفه‌ای و بریوزوا است. اجزای غیراسکلتی موجود در این ریزرخساره را درون آوارهای با فراوانی حداکثر ۳۰٪ و پلوییدها و به مقدار کم ذرات گلوکونیت تشکیل می‌دهند (شکل۴، تصویر۵).

گروه C) ریزرخساره‌های محیط جلو سدی

وکستون/ پکستون زیست آواری- پلوییدی

C1) Bioclast Peloid Wackestone/Packstone

زمینه سنگ از ذرات زیست آواری بسیار ریز در حد سیلت تا ماسه ریز تشکیل گردیده است. کاهش نسبت روزن داران کف زی به پلاژیک، کاهش مقدار درصد و اندازه زیست آوارها و همچنین فقدان ذرات درون آواری و جلبکی نشان از عمیق‌تر شدن محیط و نزدیک شدن آن به دریای باز دارد. اجزای اسکلتی موجود بیشتر از نوع خرده‌های ریز خارپوستان و به مقدار کمتر روزن داران کف زی، سوزن اسفنج وخرده‌های باریک و ظریف دوکفه‌ای‌های پلاژیک هستند. پلوییدهای حاصل از میکریتی شدن روزن داران و همچنین پلوییدهایی که بر اثر متراکم شدن زمینه گلی به اشکال گرد و بیضوی درآمده‌اند، به فراوانی در این ریزرخساره دیده می‌شوند (شکل۴، تصویر۶).

وکستون/ پکستون با سوزن اسفنج (همراه با آشفتگی زیستی)

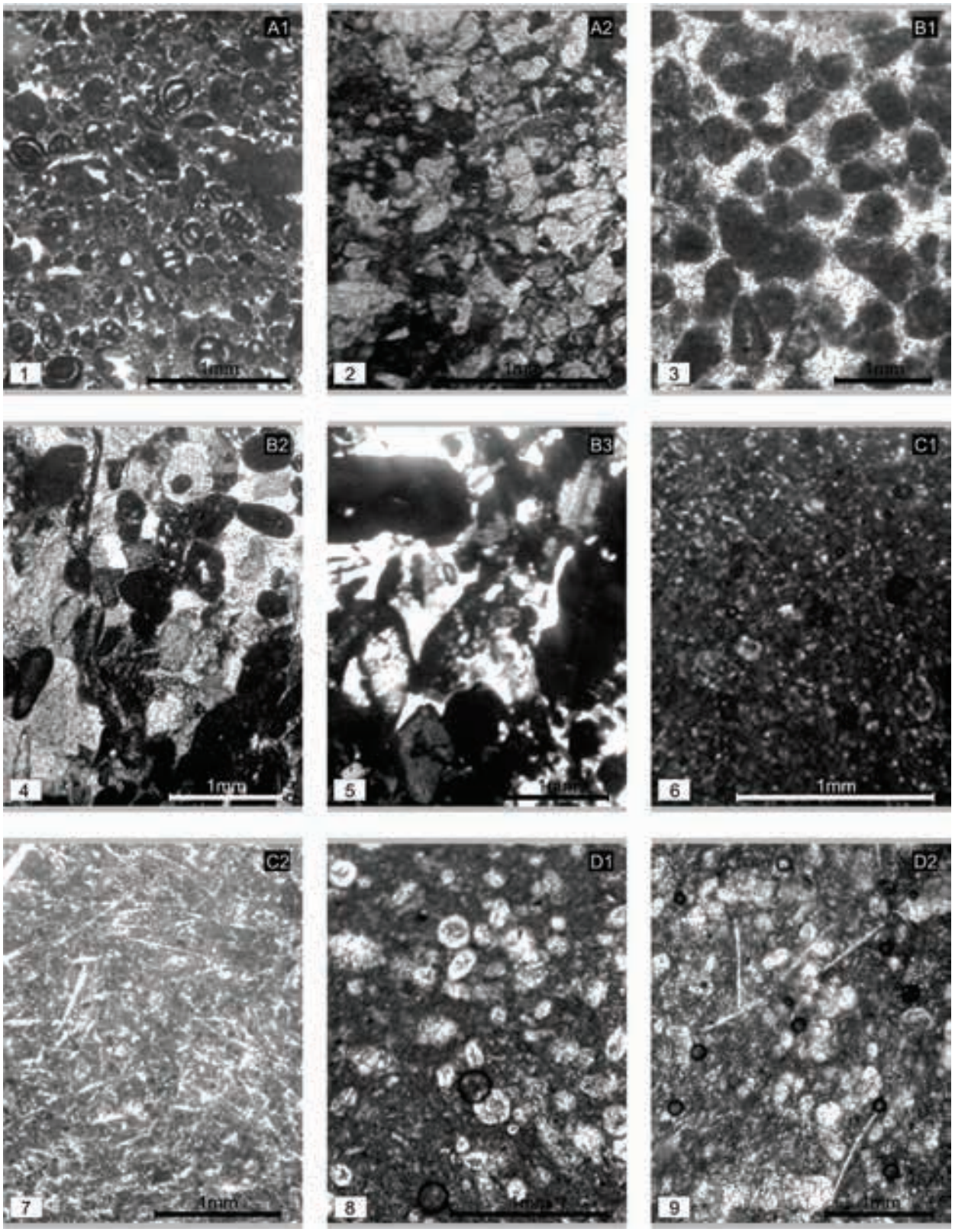
C2) Spicule Sponge Wackestone/Packstone

مشخصات بافتی این ریزرخساره شبیه ریزرخساره C1 است با این تفاوت که ذرات زیست آواری آن ریزتر و فراوانی سوزن‌های

1. Lagoon
2. Bar
3. Fore Bar
4. Open Marine

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴- تصاویر ریزرخساره‌های شناسایی شده در نمونه‌های سنگی.

تصویر۱) وکستون/پکستون درون آواری- روزن داران، تصویر۲) پکستون زیست آوار، تصویر۳) پکستون/گرینستون زیست آواری- پلوییید، تصویر۴) پکستون درون آواری- روزن داران، تصویر۵) پکستون/گرینستون درون آواری، تصویر۶) وکستون/ پکستون زیست آواری- پلوییدی، تصویر۷) وکستون/ پکستون سوزن اسفنج (همراه با آشفتگی زیستی)، تصویر۸) وکستون/ پکستون الیگوستژینا، تصویر۹) مادستون/ وکستون روزن داران پلاژیک. علائم گوشه سمت راست بالای تصاویر مشخص کننده ریزرخساره مربوط به همان تصویر می‌باشد. حروف A1, A2, B1, B2,... ریزرخساره‌های توصیف شده در متن را نشان می‌دهند.

www.SID.ir

Archive of SID

اسفنج و آشفتگی زیستی به خصوص در برش چناربashi در آن بیشتر است. دیگر سازنده‌های این ریزرخساره، روزن داران پلاژیک هستند و روزن داران کف زی نیز (اغلب میلیولید و نزازاتا) بصورت پراکنده در آن دیده می‌شوند. ذرات روزن داران بخصوص انواع پلاژیک به شدت میکریتی شده‌اند به طوری که تنها بخش‌هایی از آن‌ها قابل تشخیص است. مقدار ناچیزی قطعات دوکفه‌ای و شکم پایان نیز در این ریزرخساره دیده می‌شود (شکل ۴، تصویر۷).

گروه D) ریزرخساره‌های محیط دریای باز

وکستون/ پکستون الیگوستژینا

D1) Oligostegina Wackestone/Packstone

این ریزرخساره به طور عمده از گونه‌های مختلف خانواده الیگوستژینا تشکیل شده که همراه با دیگر انواع روزن داران پلاژیک در یک زمینه میکریتی قرار دارند. تراکم الیگوستژینا گاهی به اندازه‌ای زیاد است که موجب تشکیل یک آکمی‌زون شده است. رسوبات مادستون، وکستون و گاهی پکستون به همراه میان لایه‌های شیل و مارن حاوی روزن داران پلاژیک سالم، بیانگر محیط درون حوضه می‌باشند (Albani et al., 1999 و امینی، ۱۳۷۸). این ریزرخساره در مناطق زیر خط تأثیر امواج رسوب کرده و به همین دلیل میزان گل در آن زیاد است (شکل۴، تصویر۸).

از اجزای اسکلتی دیگر که به مقدار کمتر (یک تا چند درصد) در این ریزرخساره دیده می‌شود، می‌توان به بقایای نازک و ظریف دوکفه‌ای‌های پلاژیک، سوزن‌های اسفنج، برخی روزن داران کف زی و خرده‌های خارپوستان و به ندرت دوکفه‌ای‌ها اشاره کرد. همچنین آشفتگی زیستی به صورت حفره نیز در این رسوبات قابل مشاهده است.

مادستون/ وکستون روزن داران پلاژیک

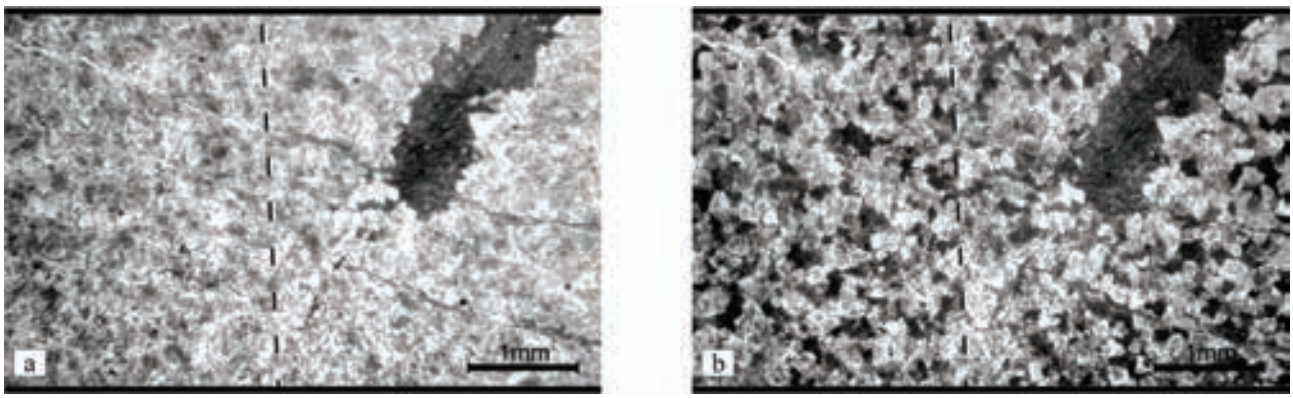
D2) Pelagic Foraminifera Mudstone/Wackstone

مهم‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده این ریزرخساره نیز روزن داران پلاژیک هستند، با این تفاوت که نقش گونه‌های خانواده الیگوستژینا در آن کمتر و دیگر روزن داران پلاژیک مانند هتروهلیکس، هدبرجلا و لنتیکولینا بیشتر است، قلاوند ۱۳۸۸، (شکل۴، تصویر۹). زمینه میکریتی سنگ و مشخصه‌های دیاژنزی آن، شبیه ریزرخساره D1 است. ذرات پراکنده گلوکونیت، اسپیکول اسفنج و برخی قطعات دوکفه‌ای، اجزای دیگر موجود در این ریزرخساره را تشکیل می‌دهند. برتری مطلق روزن داران پلاژیک و وجود دانه‌های فسفاتی گوناگون مبین جریان‌های اقیانوسی غنی از مواد غذایی است (Elgadi and Brookfield, 1999).

گروه E) دولومیت‌های سازند سروک

یکی از مهم‌ترین پدیده‌های دیاژنزی مشاهده شده در سازند سروک، پدیده دولومیتی شدن است. دولومیتی شدن در برش کرحال با ۱۳۰متر ضخامت در ۶ افق از بخش نریتیک گستردگی دارد، اما در برش چناربashi، سنگ دولومیتی مشاهده نمی‌شود و تنها در بخش‌هایی از قاعده سروک نریتیک، آهک دولومیتی قابل تشخیص است. برای تشخیص دولومیتی شدگی سنگ‌ها، تمامی مقاطع نازک توسط محلول الیزارین رد اس بروش (Dickson, 1966) رنگ‌آمیزی شدند (شکل ۵).

دولومیت‌های موجود در منطقه، بیشتر به صورت درشت بلور، نیمه خود شکل،متراکم و یونی‌مدال (بافت دانه‌شکری) هستند و با توجه به مشخصه‌های نام برده شده بنظر می‌رسد دولومیتی شدن بصورت ثانویه و در محیط دیاژنز دفنی انجام شده باشد (Warren, 2000; Moore, 2001; Tucker, 2001). در بعضی مقاطع که سنگ کاملاً دولومیتی نشده است، بلورهای لوزی شکل دولومیت به صورت پراکنده تامتراکم در زمینه سنگ مشاهده می‌شوند. این نوع دولومیتی شدن به صورت انتخاب فابریکی بوده و حتی در امتداد استیلولیت‌ها و مسیر حرکت سیالات فوق‌اشباع از دولومیت نیز توسعه دارد. در بلورهای درشت‌تر دولومیت اغلب یک زون‌بندی مشاهده می‌شود که مربوط به رشد مرحله‌ای آنها است. توسعه پدیده دولومیتی شدن در برش کرحال موجب از بین رفتن شواهد بافت اولیه در رخساره‌های سنگی گردیده است.



شکل ۵- گسترش سیمان کلسیتی درون شکستگی‌های سنگ دولومیتی که در بخش‌های رنگ‌آمیزی شده برنگ قرمز درآمده است. خط چین مرز محدوده رنگ‌آمیزی شده را نشان می‌دهد (a نور طبیعی، b نور پلاریزه).

www.SID.ir

Archive of SID

تنوع ریزرخساره‌ها و مطابقت توالی آنها در برش‌های نمونه

در نمودارهای شکل ۶ و ۷ توالی ریزرخساره‌ها همراه با تنوع و فراوانی اجزای تشکیل دهنده رخساره‌ها نشان داده شده است. در این نمودارها، فراوانی ذرات زیست آواری مانند روزن داران پلاژیک و کف زی، ذرات جلبک، خارپوستان، بریوزوآ، سوزن اسفنج و امثال آن به عنوان شاخص‌های محیطی و تغییرات اندازه ذرات به عنوان شاخص انرژی در نظر گرفته شده است. در توالی قائم و روی هم قرار گرفته این مجموعه‌ها، روندهای ویژه‌ای را می‌توان ملاحظه کرد که اطلاعاتی از شرایط شکل گیری اجزای تشکیل دهنده ارائه می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود فراوانی درون آوارها، خارپوستان و روزن داران کف زی بیشتر در محیط‌های کولابی و پشته‌های ماسه‌ای و فراوانی روزن داران و دوکفه‌ای‌های پلاژیک و سوزن‌های اسفنج در محیط‌های جلو سدی و دریای باز دیده می‌شود.

در نمودار شکل ۸ با در کنار هم قرار دادن توالی ریزرخساره ها، دو برش از لحاظ مشخصه‌های توالی مقایسه شده اند. موارد مهمی که از مقایسه توالی ریزرخساره‌ها حاصل می‌شود، عبارتند از:

۱- در برش چنارباشی و کرحال ۳ چرخه رسوبی اصلی قابل تشخیص است که چرخه I و II و III به ترتیب حدود ۲۰۰، ۱۸۵ و ۳۷۵متر را در چنارباشی و ۲۵۰، ۱۸۰ و ۲۴۵متر ضخامت را در برش کرحال بخود اختصاص داده اند. چرخه رسوبی I یک چرخه پسرونده است که با رخساره‌های دریای باز شروع و به رخساره‌های سدی ختم می‌گردد. این شرایط در چرخه دوم (II) نیز تکرار شده است. چرخه رسوبی سوم (III) یک چرخه نسبتاً پایدار و طولانی است که تا بعد از سازند سروک یعنی در سورگاه نیز ادامه دارد و طی آن سطح آب دریا نسبت به دو چرخه دیگر بالاترین حد را داشته است.

۲- رخساره‌های جلو سدی و دریای باز در برش چنارباشی گسترش بیشتری دارند. در برش کرحال تنوع رخساره‌های پشته‌های ماسه‌ای بیشتر است و به سه میکروفاسیس می‌رسد. وجود این رخساره‌ها در کنار رخساره‌های مردابی و کاهش وسعت آنها در برش چنارباشی نشان می‌دهد که برش کرحال در جایگاهی کم‌عمق‌تر و بلندتر نسبت به برش چنارباشی رسوبگذاری شده است.

۳- تغییر رخساره چرخه رسوبی اول به دوم در برش کرحال همانند برش چنارباشی با نوسان فاسیس‌های مردابی به جلو سدی صورت گرفته است، درحالی که تغییر رخساره چرخه رسوبی دوم به سوم یک تغییر بدون بازگشت و دائمی بوده که درآن فاسیس‌های مردابی- سدی به دریای باز در برش کرحال و مردابی به دریای باز در برش چنارباشی تبدیل شده اند. با توجه به تغییر محیط در فاصله کم دو نمونه برداری از برش‌های مورد مطالعه، به نظر می‌رسد تغییر فاسیس شدید و ناگهانی بوده است.

۴- برخلاف برش چنارباشی که در هر سه چرخه حاوی رخساره‌های دریای باز است، در برش کرحال تنها چرخه رسوبی سوم همراه با گسترش رخساره‌های پلاژیک می‌باشد.

دیاژنز

دیاژنز سنگ‌های کربناتی در سه محیط اصلی دریایی، جوی نزدیک به سطح و دفنی صورت می‌گیرد. شکل‌های مختلف سیمان با بافت‌های متفاوت وجود دارند که مختص هرکدام از این محیط‌ها هستند و در تفکیک آن‌ها از یکدیگر استفاده می‌شوند. در شکل ۹ فرایندهای دیاژنزی قابل مشاهده در رخساره‌های سازند سروک و رابطه آن‌ها با محیط‌های دیاژنزی دریایی، دفنی و جوی نشان داده شده است. در بخش پلاژیک، وجود رس همراه کربنات ها، موجب کاهش پتانسیل سیمانی شدن گردیده اما در بخش نریتیک، سیمان سین تکسیال شفاف و سیمان هم بعد کسترش زیادی دارند. دولومیت‌های ثانویه سازند سروک اغلب بافت دانه شکری دارند و درمحیط دیاژنز دفنی تشکیل شده اند. در بعضی مقاطع که سنگ کاملا دولومیتی نشده است، بلورهای لوزی شکل دولومیت به صورت پراکنده و کم تراکم در زمینه و یا در امتداد استیلولیت‌ها و مسیر حرکت سیالات فوق اشباع از دولومیت، توسعه دارند.

مدل رسوبی

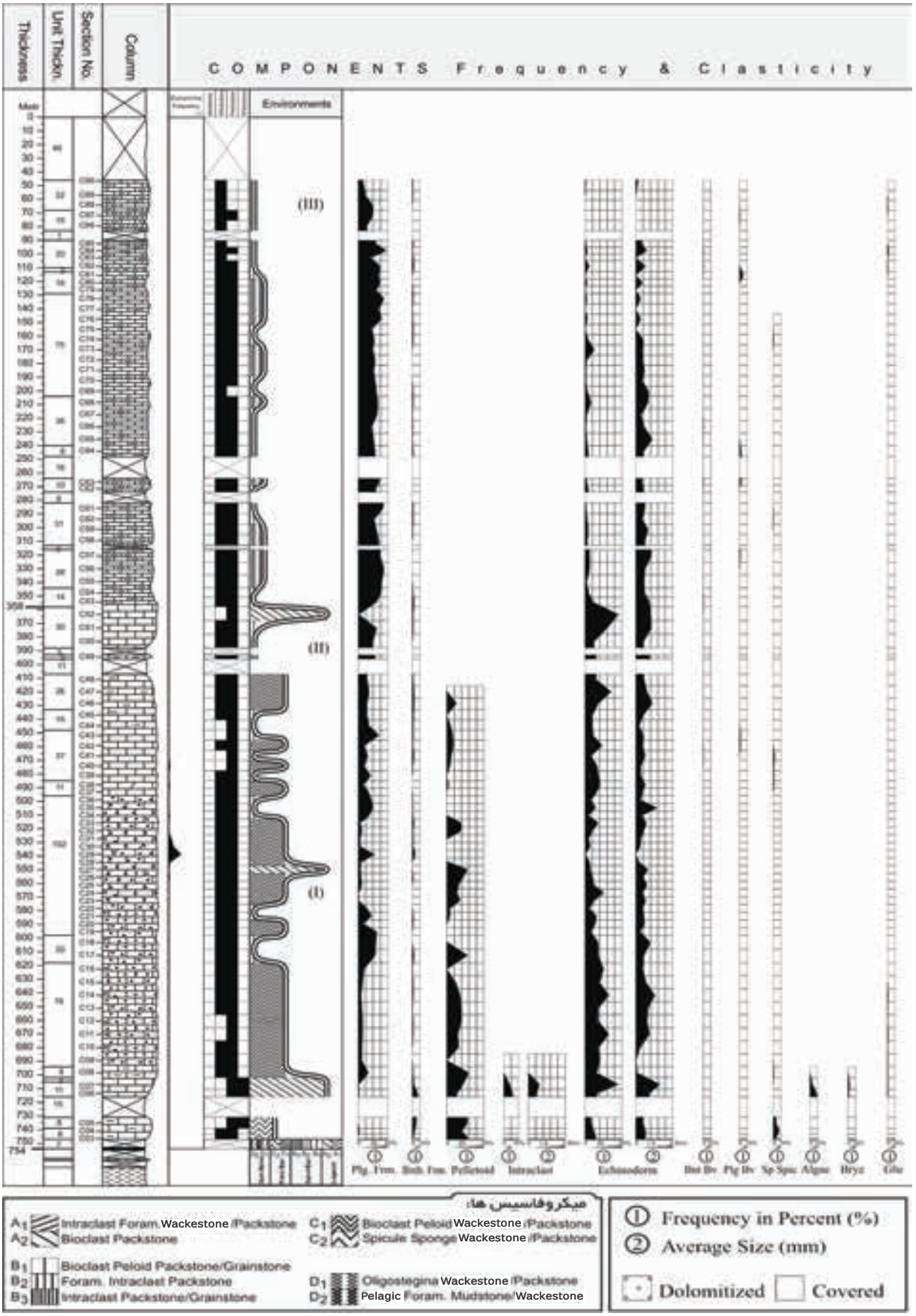
Alsharhan and Nairn (1997) حوضه زاگرس و خلیج‌فارس را یک محیط سکویی پهناور می‌دانند. براساس اطلاعات حاصل از بررسی رخساره‌های سنگی و محیط‌های تشکیل آنها و با توجه به عدم وجود رخساره‌های توفانی که از مشخصات متمایزکننده محیط سکویی دریای فلات قاره از محیط رمپ است و مشاهده نشدن رخساره‌های مربوط به فرایندهای جریان گرانشی رسوبات و نبود برش‌ها و ذرات بسیار دانه درشت در منطقه مورد مطالعه (Van Buchem et al., 2002)، به تشخیص اینکه محیط رسوبی احتمالاً سکویی حاشیه‌دار بوده است، نزدیک می‌شویم. اگرچه سکوی حاشیه‌دار، مستلزم وجود ریف‌های سدی در منطقه است و محیط سدی منطقه مورد مطالعه محدود به تجمع‌های ماسه ای کربناتی می‌باشد که کولاب را از دریای باز جدا می‌کرده است.

نکته حائز اهمیت در رابطه با تعیین محیط رسوب گذاری، شیب بستر است. در سازند سروک با آغاز چرخه سوم رسوب گذاری و افزایش عمق حوضه رسوبی، تغییر رخساره کولاب و سد به رخساره دریای باز به صورت ناگهانی صورت گرفته (شکل ۶) و در فاصله دو نمونه‌برداری (حدود ۶متر) رخساره کولابی تا سدی به رخساره کاملا پلاژیک تبدیل شده و این مسئله در برش کرحال بارزتر است. سکون نسبی شرایط محیط و عمق زیاد حوضه سبب شده چرخه سوم تا انتهای سازند سروک و حتی پس از آن نیز ادامه داشته باشد.

با توجه به تغییر ناگهانی ماهیت رخساره‌های حدفاصل محیط کولابی- سدی به رخساره پلاژیک بر اثر افزایش ناگهانی عمق، می‌توان تصور کرد که حوضه رسوبی سازند سروک در این منطقه به احتمال زیاد سکوی حاشیه‌دار بوده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۶- پارامترهای اندازه‌گیری شده برش چناربالشی سازند سروک

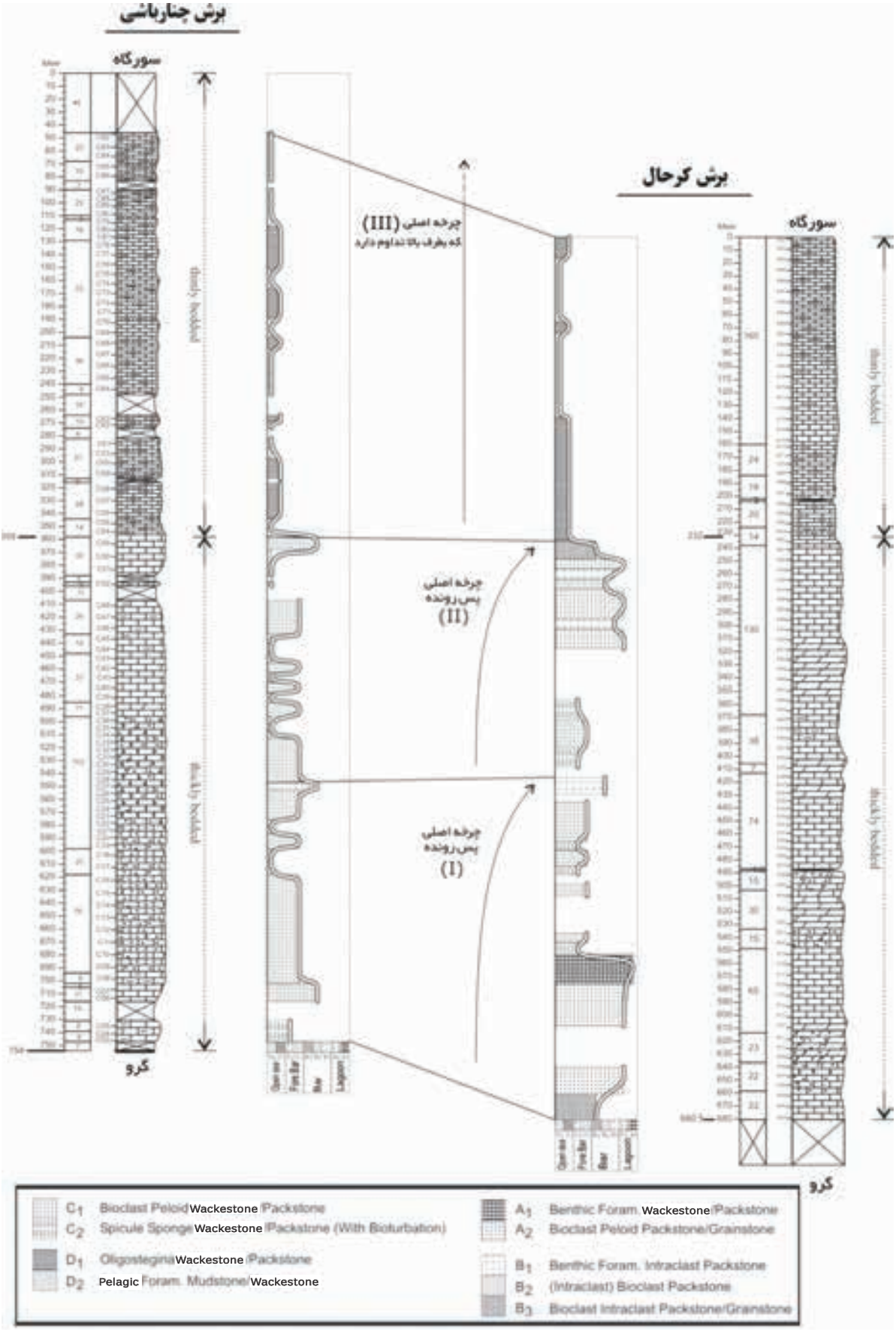
www.SID.ir

Archive of SID

شکل۷- پارامترهای اندازه‌گیری شده برش کرحال سازند سروک

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۸- توالی‌های رسوبی (I,II,III) و انطباق آنها در دو برش کرحال و چناربالشی

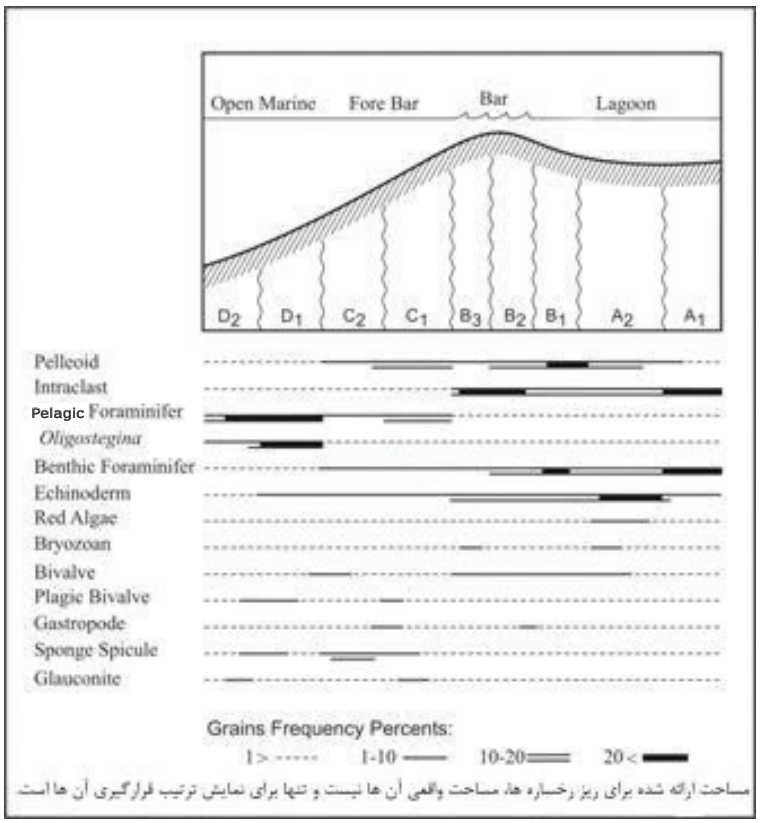
www.SID.ir

Archive of SID

فرآیندهای دیاژنزی	محیط های دیاژنزی		
	دریایی	دفنی	جوی
آشفتگی زیستی	✓	—	—
میکرایتی شدن	✓	—	—
گلوکونیتی شدن	✓	—	—
فسفاتی شدن	✓	—	—
پیریتی شدن	✓	✓	—
سیمان کلسیت آهن دار	✓	✓	—
تراکم مکانیکی	✓	✓	—
تراکم شیمیایی	—	✓	—
سیمان صفحه ای (بلیتی)	—	✓	—
سیمان پویکیلوتوپیک	—	✓	—
دولومیت دانه شکری	—	✓	—
سیمان سین تکسیال شفاف	—	✓	✓
سیمان دروزی	—	✓	✓
سیمان کلسیت هم بعد	—	✓	✓
سیمان رگه ای	—	✓	✓
سیلیسی شدن درجازا	—	✓	✓
نوریختی افزایشی	—	✓	✓
انحلال آراگونیت	—	—	✓

افزایش زمان ←
اولیه — تأخیری

شکل۹- فرایندهای دیاژنزی و رابطه آن‌ها با محیط‌های دیاژنزی.



شکل۱۰- محیط‌های سازند سروک همراه با تغییرات جانبی رخساره‌ها و درصد دانه‌های تشکیل‌دهنده.

www.SID.ir

Archive of SID

در شکل ۱۰ محیط‌های مشخص شده سازند سروک در کبیرکوه همراه با تغییرات جانبی رخساره‌ها و درصد دانه‌های سازنده نشان داده شده است.

در بررسی‌های انجام شده در هر دو برش، اثری از رخساره‌های پهنه کشندی، تبخیری و رسوبات آواری مشاهده نمی‌شود. نبود چنین شواهدی نشان می‌دهد محیط تشکیل این رسوبات با خشکی آن زمان ارتباط نداشته است.

محیط‌های سکوی کربناتی سازند سروک را می‌توان به صورت زیر توصیف کرد:

۱. محیط کولاب با فراوانی روزن داران کف زی و دانه‌های پلویید و کاهش روزن داران پلاژیک.

۲. محیط سد از نوع پشته‌های ماسه‌ای زیست آواری و اغلب از درون آوار و قطعات خارپوستان تشکیل شده است.

۳. محیط جلو سدی که با داشتن مخلوطی از بقایای سازنده‌های محیط سد و ذرات پلاژیک مشخص می‌شود.

۴. محیط دریای باز در عمق بیشتری قرار داشته و سازنده‌های آن به طور عمده روزن داران پلاژیک هستند.

نتیجه‌گیری

۱- سازند سروک در یک سکوی کربناتی و در حاشیه دریای فلات قاره تشکیل شده و با عمیق‌تر شدن دریا از منطقه عقب‌نشینی کرده وجای خود را به سازند شیلی سورگاه داده است.

۲- این سازند در کبیرکوه با رخساره نریتیک آغاز می‌شود و با رخساره پلاژیک خاتمه می‌یابد. بخش نریتیک را بیشتر رخساره آهک چرت‌دار و بخش پلاژیک را رخساره آهک الیگوستژینادار تشکیل داده‌اند. وجود برخی افق‌های دولومیتی در برش کرحال، این برش را از برش چنارباشی متمایز می‌کند.

۳- اجزای اسکلتی و غیراسکلتی، تنوع فراونی در مقاطع نازک دارند. از اجزای مشاهده شده می‌توان به روزن داران لنتیکولینا، هتروهلیکس، هدبرجلا و الیگوستژینا، میلیولید، نزازاتا، اربیتولینا و پالئوگوادرینا، سوزن‌های آهکی اسفنج، جلبک قرمز، بریوزوآ، دوکفه‌ای و خارپوستان، پلویید و درون آوار اشاره کرد.

۴- در برش‌های مورد مطالعه تعداد نه زیررخساره از وکستون تا پکستون و گرینستون شناسایی شد و براساس وجود آنها چهار محیط کولاب، سد، جلو سد و دریای باز از هم تفکیک شدند. در برش چنارباشی رخساره‌های سدی دیده نمی‌شوند و رخساره‌های کولابی از تنوع کمتری نسبت به برش کرحال برخوردارند. این وضعیت بدین خاطر است که برش چنارباشی به بخش عمیق حوضه رسوبی نزدیک‌تر بوده است.

۵- بررسی‌ها در بیرون‌زدگی‌های برش مجاور (برش گرو در۴ کیلومتری شمال باختر برش چنارباشی) نشان می‌دهد که همبری آن ها، هم‌شیب و تدریجی بدون ناپیوستگی فرسایشی و آثار خشکی زایی است. به نظر می‌رسد ناهمسازی‌های فرسایشی پس از سنومانین و تورونین در این بخش مشاهده نمی‌شوند.

۶- از رسم ستون توالی ریزرخساره ها، دو چرخه بزرگ پسرونده (رده سوم و چهارم) و بخشی از یک چرخه سوم در برش‌های چنارباشی و کرحال که به ترتیب از ۳۰ و ۲۵ واحد سنگی تشکیل شده‌اند، شناسایی شد. پوشیده شدن رسوبات سازند سروک با نهشته‌های شیلی و پلاژیک سازند سورگاه حکایت از ادامه چرخه رسوبی اصلی سوم در زمان تشکیل سازند سورگاه دارد.

۷- با مطالعه تغییرات بافتی و فرایندهای دیاژنزی تاثیر سه محیط دریایی، دفنی و جوی شناسایی شد.

۸- مدل رسوبی سازند سروک در منطقه مورد مطالعه از نوع دریای فلات قاره حاشیه‌دار است.

منابع

- امینی، ا.، ۱۳۷۸. پتروگرافی و محیط رسوبی سازندهای سروک و ایلام در کرمانشاه و لرستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۸۶.

- لاسمی، ی. و جلیلیان، ع. ح.، ۱۳۷۶. بررسی میکروفاسیس‌ها و محیط رسوبی سازند سروک در مناطق خوزستان و لرستان، فصلنامه علوم زمین، شماره ۲۵-۲۶، ص ۴۸-۵۹.

- قلاوند، ه.، ۱۳۸۸. لیتواستراتیگرافی و بیواستراتیگرافی سازند سروک و ایلام در بخش شمال شرق فروافتادگی دزفول و مقایسه آنها با مقاطع تحت‌الارضی مجاور، رساله دکتری، دانشگاه شهید بهشتی.

- Albani, A., Vachard, D., Kuhnt, W. and Chellai, H., 1999. Signature of hydrodynamic activity caused by rapid sea level changes in pelagic organic-rich sediments, Tarfaya basin (southern Morocco). C. R. Acad. Sci. Paris, 329, 397-404.

- Alsharhan, A.S. and Nairn, A. E. M., 1997. Sedimentary Basins and Petroleum Geology of the Middle East; Elsevier, 942.

- Carozzi, A.V., 1989. Carbonate Rock Depositional Models. A Microfacies Approach; 640.

- Dunham, R.J., 1962. Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture. AAPG, Memoir 1, 108-121.

- Dickson, J.A.D., 1966. Carbonate identification and genesis as revealed by staining. - Journal Sedimentary Petrology, 36, 491-505.

- Elgadi, M.S. and Brookfield, M.E., 1999. Open carbonate ramp facies, microfacies and paleoenvironments of the Gramame Formation (Maastrichtian), Pernambuco-Paraiba Basin, Northeast Brazil. Journal of South American Earth Sciences, 12, 411-433.

- Flugel, E., 2004. Microfacies Analysis of Limestone;

www.SID.ir

Archive of SID

Berlin, Springer. Verlag, 976.

- Folk, R.L , 1974. Petrology of Sedimentary Rocks; Hemphill Publication Company. Austin, Texas, 182.

- Friedmann, G.M., 1965. Terminology of crystallization textures and fabrics in sedimentology rocks; Journal Sedimentary Petrology, 35(3), 643-645

- Moore, C.H., 2001. Cabonate reservoir. In: Developments in Sedimentology, 55, Elsevier, Amsterdam, 444.

- Sibley, D.F. and Gregg, J.M. 1987. Classification of dolomite rock texture. Journal Sedimentary Petrology. 57, 967-975.

- Tucker, M.E. and Wright, V.P., 1990. Carbonate Sedimentology; Blackwells, Oxford, 482.

- Tucker, M.E., 2001. Sedimentary Petrology: An introduction to the Origin of Sedimentary Rocks; Blackwells; 262.

- Van Buchem, F.S.P., Razin, P., Homewood, P.W., Oterdoom, H. and Phillip, J., 2002. Stratigraphic organization of carbonate ramps and organic rich intrashelf basins: Natih Formation (middle Cretaceas) of northern Oman, AAPG Bulletin, 86, 1, 21-54.

- Warren, j., 2000. Dolomite: Occurrence, Evolution and Economically Important Associations. Elsevier, Earth-Science Review, 52, 1-81.

- Wilson, J. I., 1975. Carbonate Facies in Geologic History; Springer-Verlag, Berlin, 471.

www.SID.ir