



بررسی رفساره‌ها و محیط رسوبی سازند ساچون در برش کوه سیاه،

جنوب فاویر سروستان (استان فارس)

یعقوب لاسمی^۱، مسیح افقه^۲، سولماز ارزاقی^۳

(۱) گروه زمین‌شناسی دانشگاه تربیت معلم ylasemi@yahoo.com

(۲) گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز massihafg2002@yahoo.com

(۳) گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران solmazaa@yahoo.com

*عهده‌دار مکاتبات

چکیده

سازند ساچون در برش سروستان، با ۴۷۲ مترستبر، در بین سازندهای تاربور و جهرم جای دارد. مرز بالایی آن با سازند جهرم هم‌شیب و ناگهانی و مرز پایینی آن با سازند تاربور ناپیوسته است. این سازند به طور عمده در برگیرنده‌ی رفساره‌های شیل - مارن، تخییری و کربناته است. این رفساره‌ها به صورت چرخه‌های رسوبی کوچک مقیاس روبه‌بالا و کم‌تر فاشونده دیده می‌شوند. رفساره‌های سازند ساچون در چهار کمربند رفساره‌ای پهنه‌ی بالاتر از مد، پهنه‌ی بین جزر و مد، تالاب و سدکربناته‌ی وابسته به یک پلتفرم رمپ نهشته شده‌اند. رسوبات سازند ساچون در زمان پایین‌ترین افت نسبی سطح آب دریا، بعد از فعالیت کوهزایی لارامید، نهشته شده‌اند. برخلاف آنچه که پیش از این بیان شده است، تنه‌نشست رسوبات سازند ساچون در پالتوسن آغاز شده است.

واژه‌های کلیدی: پهنه بالاتر از مد، پهنه بین جزر و مد، تالاب، ساچون، سروستان، کربنات.

Facies analysis and sedimentary environments of Sachun Formation in Kuh-e-Siah section, southeast of Sarvestan (Fars Province)

Y. Lasemi¹, M. Afghah² & S. Arzaghi³

1) Department of Geology, Teacher Training University, Tehran, I.R.Iran

2) Department of Geology, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Shiraz, I. R. Iran

3) Department of Geology, Sciences & Research branch, Islamic Azad University, Tehran, I. R. Iran

Abstract

The Sachun Formation in the Sarvestan section (472 meters) is sandwiched between the Tarbur and Jahrom Formations. Its upper contact with the overlying Jahrom Formation is conformable, but its lower boundary with the underlying Tarbur Formation is unconformable. The formation consists mainly of evaporite, shale/marl and carbonates that are arranged into a number of shallowing upward cycles. Facies of the Sachun Formation were deposited in 4 facies belts (supratidal, intertidal, lagoon and barrier facies belts) related to a ramp platform. The Sachun Formation was deposited during a sea level low stand that occurred after Laramid Orogeny. Therefore, in contrast to previous beliefs, its deposition started in Early Paleocene times.

Key words: Carbonate, intertidal, lagoon, Sachun, Supratidal, Sarvestan.

۱- مقدمه

الگوی سازند ساچون در کوه ساچون در ۲۵ کیلومتری جنوب شهرستان داراب معرفی شده است (James & Wynd 1965). همچنین لیتولوژی و فسیل‌شناسی سازند ساچون در چاه شماره ۱ سروسن مورد مطالعه قرار گرفت (Kalantari 1976). رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند ساچون تاکنون مطالعه نشده است. هدف از این مطالعه شناسایی رخساره‌ها و تفسیر محیط رسوبی سازند ساچون در برش کوه سیاه است. برش مورد مطالعه در ۹۲ کیلومتری جنوب خاور شیراز در ناحیه‌ای به نام کوه سیاه (۱۵ کیلومتری جنوب خاور شهر سروسن) قرار دارد و از طریق راه اصلی شیراز - فسا پس از پی‌م‌دن ۱۵ کیلومتر از شهر سروسن قابل دسترسی است (تصویر ۲).

سازند ساچون (پالئوسن) در ناحیه‌ی سروسن ۴۷۲ متر ستبراً دارد و از سنگ‌های شیل-مارن، تبخیری و کربناته ساخته شده است (تصویر ۱). نام این سازند از دهکده‌ی ساچون در استان فارس اقتباس شده است. مرز بالایی این سازند با سازند جهرم هم‌شیب است، اما مرز پایینی آن با سازند تاربور ناپیوستگی فرسایشی دارد. در مرز پایینی سازند ساچون بر روی سازند تاربور گرهک‌های قرمز رنگی دیده می‌شود (آقنباتی ۱۳۸۳) که نشان دهنده‌ی ناپیوستگی فرسایشی است. صفری (۱۳۸۴) نیز مرز بالایی سازند تاربور با سازند ساچون را ناپیوستگی فرسایشی تعیین کرده است. برش



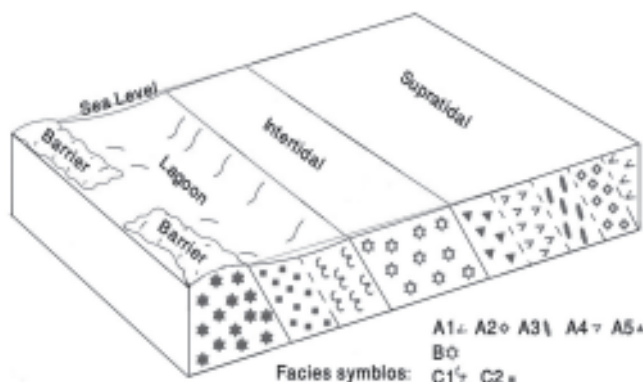
تصویر ۱- نمای کلی رخنمون سازند ساچون در برش کوه سیاه سروسن (دید به سمت شمال باختر)

۲- بخت

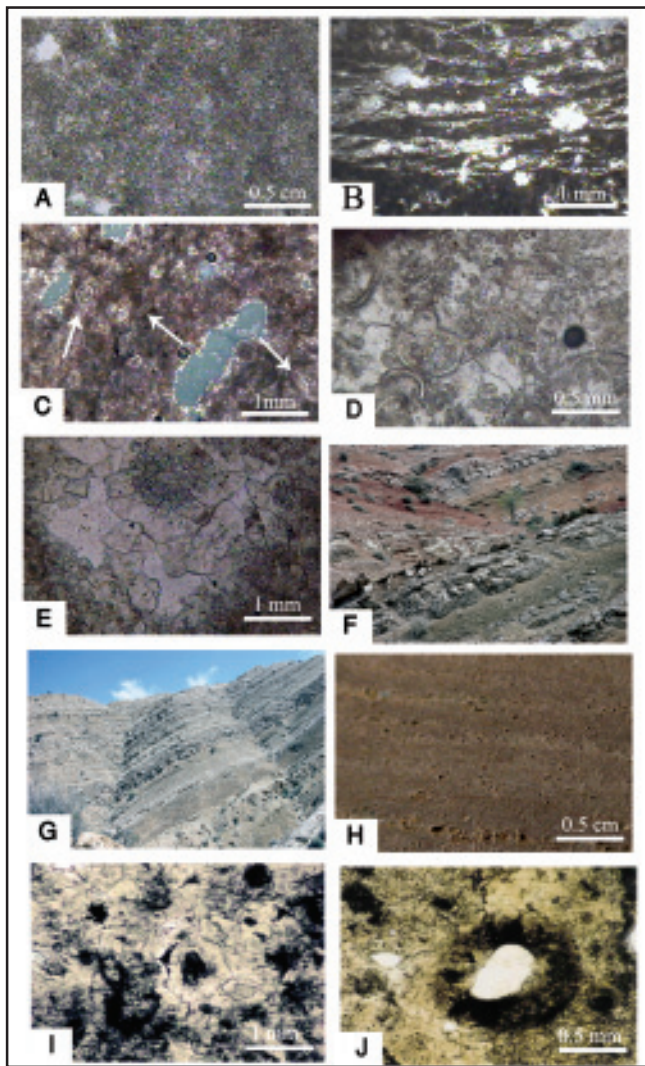
بررسی‌های صحرایی و میکروسکوپی نشان می‌دهد که رسوبات سازند ساچون در برش سروسن در کمربندهای رخساره‌ای بالای مد (رخساره‌های A)، بین جزر و مدی (رخساره‌ی B)، تالاب (رخساره‌های C) و سدّی (رخساره‌ی D) نهشته شده‌اند (تصویر ۳). نامگذاری رخساره‌ها و ارائه‌ی مدل رسوبی برپایه‌ی مطالعات صحرایی و میکروسکوپی و به روش کاروژی و لاسمی و کاروژی (Carozzi 1989, Lasemi & Carozzi 1981) انجام شد. رخساره‌های بالای مد در برگزیده‌ی رخساره‌اندیریت با ساخت توری لانه مرغی (A1)، اندیریت-ژیپس با ساخت لایه‌بندی پیچیده (A2)، اندیریت-فابریک فنسترال (A4) و شیل-مارن‌های قرمز رنگ با بین لایه‌های تبخیری (A5) است. رخساره‌ی بین جزر و مد در برگزیده‌ی رخساره‌ی بانداستون استروماتولیتی دولومیتی دارای قالب‌کانی‌های تبخیری (B) و رخساره‌های تالاب در برگزیده‌ی رخساره‌ی وکستون-پکستون پلتی بیوکلاستی دولومیتی (C1) و رخساره‌ی شیل-مارن (C2) است. در کمر بند سدّ رخساره‌ی پکستون-گرین استون پلوئیددار انیدی دولومیتی (D) شناسایی شده است. در رخساره‌ی A1 ندول‌های اندیریت در زمینه‌ای از رسوبات میزبان کربناته و یا شیل-مارن دیده می‌شوند (تصویر ۴A). در رخساره‌ی A2 لایه‌های بسیار ریز ژیپس-انیدریت با میان لایه‌های شیل-مارن یا دولومیت با لایه‌بندی پیچیده (تصویر ۴B) و بلورهای ژیپس سلنیتی با ماکل دم چلچله‌ای دیده می‌شوند (تصویرهای ۴C و ۴D). رخساره‌ی A3 از اندیریت-ژیپس لایه‌لایه در تناوب با شیل-مارن خاکستری رنگ تشکیل شده است (تصویر ۴E). رخساره‌ی A4 دارای قالب‌کانی‌های تبخیری و



تصویر ۲- راه دسترسی به برش مورد مطالعه



تصویر ۳- مدل رسوبی پیشنهادی سازند ساچون



تصویر ۴: A-: ندول‌های انیدریت در زمینه‌ای از مارن- شیل (رخساره‌ی: A1) B- انیدریت - ژیبس با ساخت اترولیتیک در نمونه‌ی دستی (رخساره‌ی A2): C- بلورهای ژیبس سلنیتی با ماکل دم چلچله‌ای (نور پلاریزه، رخساره‌ی A2، نمونه‌ی شماره‌ی ۴) D- بلورهای ریز و سوزنی انیدریت (نور پلاریزه، رخساره‌ی A2، نمونه‌ی شماره‌ی ۵): E- لایه‌های انیدریت با میان لایه‌ها و میان لایه‌های شیل - مارن (رخساره‌ی A3): F- دولومیت با فابریک فنسترال در نمونه‌ی دستی (رخساره‌ی A4): G- توالی روبه بالا ریزشونده‌ی رسوبات کربناته (دولومیت) در زیر که به رسوبات مارن - شیل در بالا تبدیل می‌شود (رخساره‌ی A4): H- مارن - شیل‌های قرمز رنگ با بین لایه‌هایی از رسوبات تبخیری ژیبس - انیدریت (رخساره‌ی A5): I- قالب کانی‌های تبخیری ژیبس که با کلسیت پر شده است و فابریک فنسترال (نور پلاریزه، رخساره‌ی A4، نمونه‌ی شماره‌ی ۷): J- قالب کانی‌های تبخیری که با سیلیس پر شده است (نور پلاریزه، رخساره‌ی A4، نمونه‌ی شماره‌ی ۱۱): K- قالب کانی‌های تبخیری در نمونه‌ی دستی (رخساره‌ی: A4) L- تخلخل قالبی ناشی از انحلال کانی‌های تبخیری ژیبس - انیدریت به همراه تخلخل فنسترال در مقطع میکروسکوپی، نور طبیعی (رخساره‌ی A4، نمونه‌ی شماره‌ی ۲)

فابریک فنسترال در یک خمیره‌ی دولومیت میکریتی لایه‌دار است (تصویر ۴F). توالی روبه بالا ریزشونده رسوبات کربناته (دولومیت) در زیر که به رسوبات مارن - شیل در بالا تبدیل می‌شود، نیز در این رخساره مشاهده می‌شود (تصویر ۴G). در رخساره‌ی A5 شیل - مارن قرمز رنگ با بین لایه‌های رسوبات تبخیری انیدریت - ژیبس مشاهده می‌شوند (تصویر ۴H). ستبرای شیل - مارن قرمز رنگ از ۱۵ متر تا ۲۰ متر و ستبرای رسوبات تبخیری از ۵/۰ سانتی متر تا ۱۵ سانتی متر تغییر می‌کند. فابریک چشم پرنده‌ای، قالب کانی‌های تبخیری (تصویرهای L۴، K۴، J۴ و I۴)، فابریک لایه‌های، دولومیت‌های ریز بلور (تصویر ۵A)، ندول‌های انیدریت با ساخت توری لانه مرغی و تبخیری‌های لایه لایه نشان می‌دهند که رخساره‌های A در محیط بالای مد پدید آمده‌اند. (1995, Flügel 2004, Sellwood 1991, Lasemi 1995, Demicco & Hardie 1984, Warren 1989, Lasemi et al. 1989, Tucker & Wright 1990, Shinn 1983, 1968, Kendall) در رخساره‌ی B بانداستون استروماتولیتی دارای قالب کانی‌های تبخیری است. این رخساره از لایه‌های کرم - خاکستری تشکیل شده است. لایه‌ها کمتر از یک میلی متر ستبر دارند و به گونه‌ی موج دار و نامنظم هستند (تصویر ۵B). لایه‌ها در رخساره‌ی B نشان‌دهنده‌ی تناوب فرآیندهای رسوب گذاری و عملکرد میکروبی (پوشش‌های جلبک‌های سبز - آبی) می‌باشند. استروماتولیت با دولومیت ریز بلور به همراه قالب کانی‌های تبخیری در محیط‌های بسیار شور بین جزر و مد (لاسمی ۱۳۷، مهاری ۱۳۷۰، لاسمی و مهاری ۱۳۷۲، et al. 2006, Lasemi 1995, Shinn 1983, Logan 1987 Mastandrea) و یا ساب تایدال (Dill et al. 1986) به وجود می‌آیند. رخساره‌ی C1 با رنگ کرم - خاکستری و در مقطع میکروسکوپی بلورهای دولومیت ریز تا درشت با فسیل‌های فرامینیفر با استراکد و پلوئید دیده شده است (تصویرهای ۵D، ۵C و ۵E). ستبرای لایه‌ها بین ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر است. این رخساره به گونه‌ی بین لایه‌ای با رخساره‌های شیل - مارن خاکستری، سبز و کرم رنگ در بخش آرام تالاب نهشته شده‌اند و با رخساره‌ی شیل - مارن قرمز رنگ (محیط بالای مد) پوشیده شده است. رخساره‌ی C2 نازک لایه تا ستبر لایه است و به رنگ‌های خاکستری، سبز و یا کرم دیده می‌شود. این رخساره در توالی عمودی در تناوب با رخساره‌ی آهکی C1 دیده می‌شود (تصویرهای ۵F و ۵G). دولومیت متوسط تا درشت بلور، بودن شبح آلومک‌ها (ائید یا فسیل، استراکد فراوان و فرامینیفر بنتیک همراه پلت در زمینه دولومیتی و نبودن نشانه‌های خروج از آب نشان‌دهنده‌ی پدید آمدن رخساره‌های C در آب‌های کم ژرفا با شوری بالا هستند (1973 & Evans Tucker & Wright 1990, Purser). رخساره‌ی D به رنگ کرم - خاکستری دیده می‌شود و دارای فابریک لایه‌ای است (تصویر ۵H). ستبرای لایه‌ها ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر است. در مقاطع میکروسکوپی ائید، پلوئید و اینتراکست دیده شده است (تصویر ۵I). ائیدها از بلورهای درشت

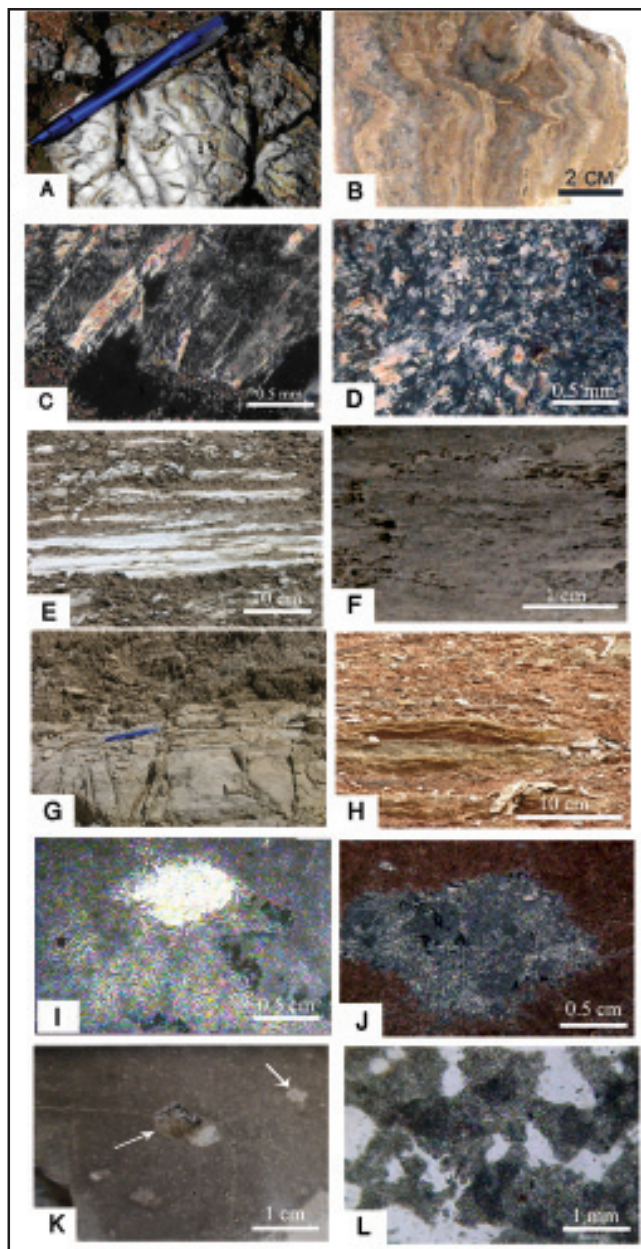
ساخته شده‌اند. از بین رفتن ساختمان داخلی ائیدها (تصویر ۵J) در رخساره‌ی D نشان‌دهنده‌ی کانی اولیویه آراگونیت در آنهاست (1983 Sandberg) که در هنگام پایین بودن سطح نسبی آب دریاها تشکیل شده‌اند. در زمان پالئوسن سطح آب دریاها همسان دریا‌های امروزی پایین بوده است (Haq et al. 1988, Vail et al. 1977). ائید و اینتراکست به‌طور معمول در محیط بالاتر از ژرفای پایه‌ی موج در محیط سدّی پدید می‌آیند (1995, Burchette et al. 1990, Purser & Evans 1973).

(Wright & Burchette 1996, Lasemi) فسیل‌های شاخص ماستریشتین مانند *macroporous* *Luf tusia Omphalocylous* و خرده‌های رودیست در برخی مطالعات پیشین سازند ساچون مشاهده شده است (1965, Kalantari 1976) اما مطالعات James & Wynd, سیّد امامی (۱۳۵۱)، حسینی مرندی (۱۳۷۳)، افقه و خسروتهرانی (۱۳۸۳) بر روی سازند تاربور در ۴ برش سروستان، گندشتلو، زرقان و خرامه (۳) رسوب‌گذاری سازند ساچون را به زمان پالئوسن نسبت می‌دهد. مدل رسوبی سازند ساچون در ناحیه‌ی مورد مطالعه بر پایه‌ی تغییر عمودی چرخه‌های رسوبی کوچک مقیاس، قانون والتر (Walther 1893)، مقایسه با محیط‌های رسوبی امروزی مانند رسوبات خلیج فارس (Purser & Evans 1973, Tucker & Wright 1990) و قدیمی مانند رسوبات سازند سش‌شتاین (Zechstein) با سن پرمین (1989, Clark & Talbaka 1980, Schlager & Bolz 1977) انجام شد. در این مدل رخساره‌های A به محیط رسوبی سیخای ساحلی، رخساره‌ی B به محیط بین جزر و مد، رخساره‌های C به محیط تالاب و رخساره‌ی D به محیط سدّکربناته وابسته‌اند. این رخساره‌ها در یک پلاتفرم کربناته‌ی رمپ، مانند خلیج فارس امروزی (در سوی شمال خاور حوضه رسوبی) نهشته شده‌اند. در ناحیه‌ی مورد مطالعه رخساره‌های سازند ساچون از چندین چرخه‌ی رسوبی ساخته شده‌اند. چرخه‌های رسوبی از روی هم‌قرارگیری رخساره‌های مطالعه شده، پدید آمده‌اند (تصویر ۶). در برش کوه سیاه سروستان، در بخش‌های زیرین رسوبات سازند ساچون گرهک‌های آهن‌دار مشاهده شد (تصویر ۷).

۳- نتیجه‌گیری

افت تند سطح آب دریا بعد از فعالیت کوهزایی لا رامید باعث پایان یافتن رسوب‌گذاری سازند تاربور و ته‌نشست رسوبات تبخیری-کربناته-آواری سازند ساچون شده است. بنابراین برخلاف آنچه که پیش از این بیان شده است، آغاز ته‌نشست رسوبات سازند ساچون، در ماستریشتین نیست و به پس از کوهزایی لا رامید مربوط می‌شود.

در مطالعات سازند تاربور فسیل‌های *Lepidorbitoides*, *Loftusia minor*, *Omphalocylous macroporous*, *Raphidioninurensis*, *Spirolina* sp. و در سازند جهرم فسیل‌های



تصویر ۵: A- بلورهای دولومیت میکریتی (نور پلاریزه، نمونه‌ی شماره‌ی ۱۵ رخساره‌ی: A5) B- باند استون اسد-تروماتولیتی دولومیتی و قالب کانی‌های تبخیری- نور پلاریزه (رخساره‌ی: B) C- فسیل‌های فرامنیفر در رسوبات دولومیت‌های ریز بلور (نور پلاریزه، رخساره‌ی C1، نمونه‌ی شماره‌ی ۱۳) D- فسیل‌های استراکد در رسوبات کربنات درشت بلور (نور طبیعی، رخساره‌ی C1، نمونه‌ی شماره‌ی ۱۰) E- بلورهای دولومیت باشبه‌دانه‌های نامشخص (نور طبیعی، رخساره‌ی C1، نمونه‌ی شماره‌ی ۱۱) F- کربنات‌های کرم-خاکستری رخساره‌ی C1 در بین شیل-مارن‌های خاکستری رخساره‌ی C2 و شیل و مارن‌های قرمز رنگ محیط بالای مد: G- شیل-مارن‌های خاکستری رنگ رخساره‌ی C2 در تناوب با رخساره‌ی آهکی: C1 H- فایریک لامینه‌ای در نمونه‌ی دستی (رخساره‌ی: C2) I- شیخ‌هایی از ائید، پلوتید و اینتراکست در زمینه‌ای از بلورهای دولومیت ثانویه (نور پلاریزه، رخساره‌ی D، نمونه‌ی شماره‌ی ۱۴) J- انحلال باعث از بین رفتن هسته داخلی ائید و ایجاد تخلخل قالبی شده است (نور طبیعی، رخساره‌ی D، نمونه‌ی شماره‌ی ۱۴)

هم‌ارز با سازند ساچون و سازندهای هم‌ارز با سازند تاربور نیز گزارش شده است. برای نمونه مرز ناپیوسته‌ی بین سازند جهرم و سازند گورپی در بخش‌هایی از فارس ساحلی مشاهده شد و نشانگر خروج طولانی مدت نهشته‌ها از آب، فرسایش و نبود رسوب‌گذاری به دلیل عملکرد فاز کوهزایی لارامید است. پس از این مرز ناپیوسته، رسوبات سازند ساچون در زمان پائین بودن سطح جهانی آب‌ها نهشته شده‌اند. در برش کوه سیاه‌سروستان، در بخش‌های زیرین رسوبات سازند ساچون گرهک‌های آهن‌دار مشاهده شد که تأییدی بر خروج طولانی مدت رسوبات سازند تاربور از آب و پدید آمدن سطح فرسایشی بالای آن است. رسوبات گلی (شیل‌ها و مارن‌ها) از ارتفاعات زاگرس منشأ گرفته و در بخش شمال خاوری حوضه و در یک پلاتفرم رمپ نهشته شده‌اند.

مراجع

آقائباتی، ع.، ۱۳۸۳، "زمین‌شناسی ایران"، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ ص.

افقه، م.، خسروتهرانی، خ.، ۱۳۸۳، "مطالعه‌ی واحدهای سنگ چینه‌ای و محیط تشکیل سازند تاربور در شمال شرق و جنوب شرق شیراز"، مجله‌ی علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، شماره‌ی ۴۴۳۹: ۵۳-۴۴۰۹.

حسینی مرندی، ح.، ۱۳۷۳، "بیواستراتوگرافی رسوبات کرتاسه بالایی جنوب شرق دریای خلیج فارس (ناحیه‌ی خرامه)"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم اصفهان.

سید امامی، ک.، ۱۳۵۱، "کرتاسه‌ی بالایی در ایران"، نشریه‌ی دانشکده‌ی فنی، دوره‌ی دوم، شماره‌ی ۲۶: ۷-۳۴.

صفری، ا.، ۱۳۸۴، "چینه‌نگاری زیستی، محیط رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازند تاربور در زاگرس مرکزی (شهرکرد تا شیراز)"، پایان‌نامه‌ی دکتری زمین‌شناسی، دانشکده‌ی علوم، دانشگاه اصفهان.

لاسمی، ی.، ۱۳۷۹، "رخساره‌ها، محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی نهشته سنگ‌های پرکامبرین بالایی و پالئوزوئیک ایران"، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۸۰ ص.

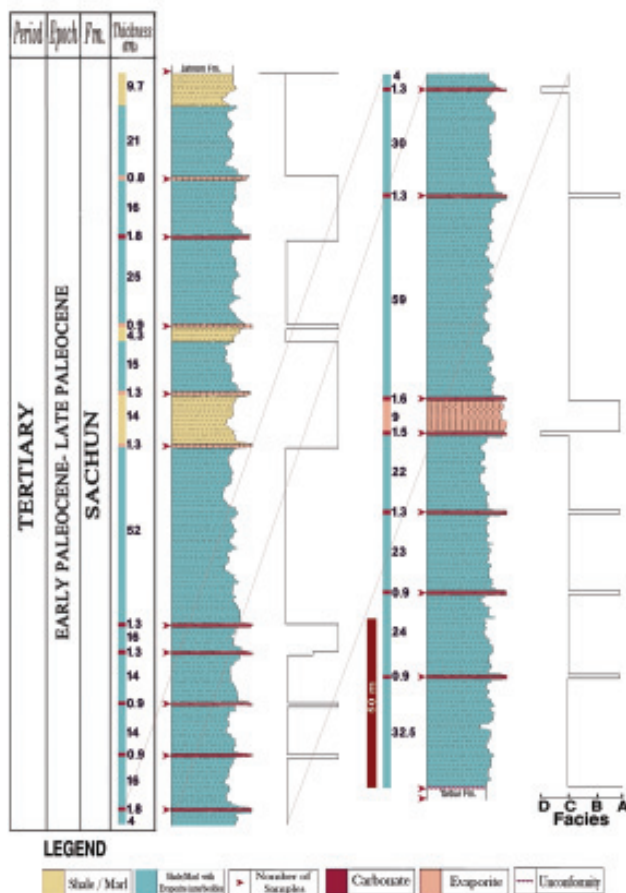
لاسمی، ی.، مهاری، ر.، ۱۳۷۲، "میکروفاسیس‌ها و محیط رسوبی سازند مبارک در خاور تهران"، نشریه‌ی علوم دانشگاه تربیت معلّم، جلد ۵، شماره‌های ۱ و ۲: ۸۶-۷۶.

مهاری، ر.، ۱۳۷۰، "پتروژنی، میکروفاسیس و محیط‌های رسوبی سازند مبارک (در خاور تهران)"، رساله‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۲۳ ص.

Burchette, T. P., Wright, W. P. & Faulkner, T. J., 1990, "Oolitic sand-body deposition models and geometries, Mississippian of southwest Britain: Implications for petroleum exploration in carbonate ramp settings", *Sed. Geol.*, Vol. 68: 87-115.

Carozzi, A. V., 1989, "Carbonate rock depositional model", *Prentice Hall, New Jersey*, 604 p.

Clark, D. N. & Talbaka, L., 1980, "The Zechstein deposits of southern Denmark", *Contr. Sed.*, Vol. 9: 205-231.



تصویر ۶- ستون چینه‌شناسی و نمودار تغییرات عمودی رخساره‌ها و ژرفای نسبی آن‌ها (سازند ساچون در برش کوه)



تصویر ۷- قله‌های آهن‌دار در مرز پایینی سازند ساچون

مشاهده شدند.

فسیل‌های سازند تاربور سن پالئوسن بالایی و فسیل‌های سازند جهرم سن پالئوسن پایینی را تأیید می‌کنند. وجود فسیل‌های شاخص ماستریشتین به دلیل فرسایش سنگ‌های کرتاسه و حمل آن‌ها به محیط رسوبی سازند ساچون است. ناپیوستگی مرز بین سازندهای ساچون و تاربور به دلیل عملکرد فاز کوهزایی لارامید پدید آمده است. این ناپیوستگی بین سازندهای

in shallow epicontinental sea, (Ed.: R. H. Purser), Springer-Verlag, Berlin: 211-231.

Sandberg, P. A., 1983, "An oscillating trend in Phanerozoic non-skeletal carbonate mineralogy", *Nature*, Vol. 305: 19-22.

Sellwood, B. W., 1991, "Shallow-marine carbonate environments", In: *Sedimentary environments and facies*, (Ed.: H. G. Reading, 688p) Blackwell Scientific Publications, p: 283-342.

Shinn, E. A., 1968, "Practical significance of birdseye structures in carbonate rocks", *J. Sed. Petrology*, Vol. 53: 619-629.

Shinn, E. A., 1983, "Tidal flat environment", In: *Carbonate depositional environments* (Eds.: P. A., Scholle, D. G., Bebout & C. H., Moore), A.A.P.G. Tulsa, Oklahoma, U.S.A., Vol. 33: 171-210.

Schlager, W. & Bolz, H., 1977, "Clastic accumulation of sulphate evaporites in deep water", *J. Sed. Res.*, Vol. 47 (2): 600-609.

Tucker, M. E. & Wright, V. P., 1990, "Carbonate Sedimentology", Blackwell, Oxford, 482 p.

Vail, P. R., Mitchum, R. M. & Thompson, S., 1977, "Seismic Stratigraphy and global changes of sea level", Part 4: global cycles of relative changes of sea level. In: *Seismic stratigraphy, applications to hydrocarbon exploration* (Ed.: C. E. Payton), AAPG (American Association of Petroleum Geologists), Memoir, Vol. 26: 63-82.

Walther, J., 1893, "Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft", Fisher Verlag, Jena. 1055 pp.

Warren, J. K., 1989, "Evaporite sedimentology", University of Texas at Austin, 285p.

Wright, V. P. & Burchette, T. P., 1996, "Shallow-water carbonate environments", In: *Sedimentary environments: processes, facies and stratigraphy*, (Ed.: H. G. Reading), Blackwell Science, Oxford: 325-394

Demico, R. V. & Hardie, L. A., 1995, "Sedimentary structure and early diagenetic features of shallow marine carbonate deposits", *Atlas Series 1*, AAPG, Tulsa, OK, 256 p.

Dill, R. F., Shinn, E. A., Jones, A. T., Kelly, k. & Steinen, R. P., 1986, "Giant subtidal stromatolites forming in normal salinity waters", *Nature*, Vol. 324: 55-58.

Flügel, E., 2004, "Microfacies of carbonate rocks", *Analysis, Interpretation and Application*, Springer, 796 p.

Greensmith, J. T., 1989, "Petrology of sedimentary rocks", University College, University of London, 262 p.

Haq, B. U., Hardenbol, J. & Vail, P. R., 1988, "Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea level changes", In: *Wilgus, C. K., Hastings, B. J., Posamentier, H., van Wagoner, J. C., Ross, C. A. & Kendall, C. G. St. C. (Eds.), Sea level changes: an integrated approach: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication*, Vol. 42: 71-108.

James, G. A. & Wynd, J. G., 1965, "Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area", *AAPG Bull.*, Vol. 49: 2182-2245.

Kalantari, A., 1976, "Microbiostratigraphy of the Sarvestan area, SW Iran", *N.I.O.C Geological laboratories publications*, 52 plates, 128 p.

Kendall, A. C., 1984, "Evaporites", In: *Walker, R.G, Ed., and Facies models, 2nd Edition: Geosci. Can., Reprint Series 1: 259-296.*

Lasemi, Z., Boardman, M. R. & Sandberg, P. A., 1989, "Cement origin of supratidal dolomite, Andros Island, Bahamas", *J. Sed. Pet.*, Vol. 59: 249-257.

Lasemi, Y., 1995, "Platform carbonates of the Upper Jurassic Mozdouran Formation in the Kopet Dagh basin, NE Iran-facies, paleoenvironments and sequences", *Sed. Geol.*, Vol. 99: 151-164.

Lasemi, Y. & Carrozzini, A. V., 1981, "Carbonate microfacies and depositional environments of the Kinkaid Formation (Upper Mississippian) of the Illinois Basin", *USA, VIII Congress Geol. Argentino, Sanluis, Acta SII: 358-384.*

Logan, B. W., 1987, "Modern carbonate and evaporate sediments of Shark Bay and Lake Macleod, Western Australia", *Geological Society of Australia, Field Excursion guide book, 5th Australian convention*, 64 p.

Mastandrea, A., Perri, E., Russ, F., Spadafora, A. & Tucker, M., 2006, "Microbial primary dolomite from a Norian carbonate platform: Northern Calabria, Southern Italy", *Sedimentology*, Vol. 53: 465-480.

Purser, R. H., 1973, "The Persian Gulf Holocene carbonate sedimentation and diagenesis in a shallow epicontinental seas", *Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, New York*, 471 p.

Purser, R. H. & Evans, G., 1973, "Regional sedimentation along the Trucial Coast, SE Persian Gulf", In: *The Persian Gulf. Holocene carbonate sedimentation and diagenesis*