

محیط رسوبی و چینه‌نگاری توالی سازند میشان (نهشته‌های حوضه رسوبی جلوی کمر بند چین خورده) در منطقه باختر فارس و خاور بوشهر

نوشته: دکتر یعقوب لاسمی* و علیرضا رستگار لاری**

Sedimentary Environments and Sequence Stratigraphy of the Mishan Formation (Foreland Basin Deposits) in Western Fars and Eastern Boushehr

By: Dr. Y. Lasemi ** & A. Rastegar Lari*

چکیده

سازند میشان (میوسن میانی) بخش میانی گروه فارس است. برای بررسی رخساره‌ها، محیط رسوبی و چینه‌نگاری توالی این سازند، سه برش در باختر فارس و یک برش در خاور بوشهر بررسی شده است. نهشته‌های سازند میشان، در بردارنده رخساره‌های کربناتی و تخریبی هستند که در یک فلات قاره حاشیه‌دار پدید آمده‌اند. در این نهشته‌ها دو توالی رسوبی با ناپیوستگی‌های نوع ۱ و ۲ تشخیص داده شده است که با بخشی از ابرتوالی تراس (TB2) همخوانی دارند. سن این سازند به دومین اشکوب میوسن میانی (Serravallian) نسبت داده شده است.

کلید واژه‌ها: سازند میشان، میوسن میانی، فارس، بوشهر، چینه‌نگاری توالی، فلات قاره حاشیه‌دار کربناتی، ناپیوستگی نوع ۱ و ۲ تراس، سراوالین

Abstract

Mishan Formation (Middle Miocene) is the middle part of Fars Group. To determine its facies, sedimentary environments and sequence stratigraphy, this formation has been studied in three sections in the west of Fars and one section in the east of Boushehr. Mishan Formation consists of carbonate and siliciclastic facies deposited in a Carbonate Rimmed Shelf. Two sequences with both type 1 and type 2 sequence boundaries were recognized within the deposits that are in accordance with a part of Tejas megasequence (TB2). The age of this formation is referred to the second epoch of Middle Miocene (Serravallian).

Key words: Mishan Formation, Middle Miocene, Fars Group, Fars, Boushehr, Sequence stratigraphy, Carbonate Rimmed Shelf, Type 1 and 2 sequence boundary, Tejas megasequence, TB2, Serravallian.

مقدمه

خاور شهرستان لار اندازه‌گیری شده است و در بردارنده ۱۱۲/۵ متر آهک سخت دارای فسیلهای فراوان، با میان لایه‌های نازک مارن است (James & Wynd, 1965). Favre (1974) نقشه رخساره سنگی سازند میشان و همچنین نقشه هم ستبرای سازند میشان و بخش گوری آن را تهیه کرده است. حاجب (۱۳۶۷) ویژگیهای سنگ‌چینه‌ای بخش گوری و ماجدی (۱۳۷۰) روزنداران و چینه‌نگاری زیستی آن را مطالعه نموده‌اند. فشکی و همکاران (۱۳۸۲)، بر پایه نانوفسیلهای آهکی، سن سازند میشان را دومین اشکوب میوسن میانی (سراوالین) تعیین کرده‌اند. سنگهای سازند

سازند میشان (میوسن میانی) در جنوب باختر ایران رخنمون دارد. این سازند، در منطقه مورد مطالعه در برگرنده شیل / مارن، ماسه سنگ و آهک است و به‌گونه ناپیوسته در میان سازندهای آغاچاری و گچساران / رازک جای دارد. James & Wynd (1965) برش الگوی سازند میشان را در امتداد جاده پلیکان طلایی بر روی یال جنوب باختری میدان نفتی گچساران اندازه‌گیری شده است. این سازند در برش الگو در برگرنده ۷۱۰ متر مارن خاکستری و آهک نازک لایه صدف‌دار نسبتاً سخت است. برش الگوی بخش آهکی گوری (بخش پایینی سازند میشان) در شمال

گلی و قالب تبخیرها و فابریکهای لامینه‌ای و چشم پرنده‌ای نشان می‌دهد که رخساره A در محیط فراکشندی پدید آمده است (Shinn, 1968, 1983; Lasemi et al., 1989; Tucker & Wright, 1990; Selwood, 1991; Demicco & Hardie, 1995; Lasemi, 1995). زیرگروه رخساره‌ای B از رخساره‌های پکستون تا گرینستون پلوییدی بیوکلاستی لامینه‌دار B₁، گرینستون پلوییدی لامینه‌دار B₂، گرینستونی دوکفه‌ای دار و گرینستون پلوییدی بیوکلاستی B₃ ساخته شده است. در این رخساره‌ها فابریک چشم پرنده‌ای، قالب تبخیری، ساختهای کنده شده و پر شده (شکل ۲-د)، پلت زیاد (شکل ۲-ه) و طبقه‌بندی فلاسر شناسایی شده است. فابریک چشم پرنده‌ای، قالب تبخیری، ساختهای کنده شده و پر شده و طبقه بندی فلاسر نشان دهنده وابستگی رخساره‌های B₁ و B₂ به محیط پهنه میان کشندی است (Sellwood, 1991). گسترش جانبی محدود و نیز جایگیری در زیر رخساره‌های فراکشندی و روی رخساره‌های تالابی (شکل ۳)، سطح زیرین فرسایشی، بودن اینتراکلاست و دانه‌بندی تدریجی در رخساره B₃ نشان دهنده رسوبگذاری در کانال ماندری (Point bar) پهنه کشندی است (James, 1979; Shinn, 1983). زیر گروه رخساره‌ای C دربرگیرنده رخساره‌های وکستونی تا پکستونی دوکفه‌ای یا شکم پادار با آشفستگی زیستی / اینتراکلاست دار C₁، مدستون آهکی / مارن فسیل دار C₂ و وکستون تا پکستون بیوکلاستی یا اینتراکلاستی بیوکلاستی همراه با آشفستگی زیستی C₃ است. در همگی این رخساره‌ها فسیل شکم پادار، دوکفه‌ایها و میلیولید فراوان دیده شده است. جایگیری بین رخساره‌های پهنه کشندی و رخساره‌های سدی، آشفستگی زیستی و خمیره میکربیتی فراوان، فراوانی پلت و نوع فسیلها همگی نشان می‌دهند که زیر گروه رخساره‌ای C در محیط تالاب پشت سد نهشته شده است (Purser & Evans, 1973; Tucker & Wright, 1990). زیر گروه رخساره‌ای سدی D از باندستون جلبک سرخ D₁ (شکل‌های ۳-ا و ۳-ب)، گرینستون ائویدی D₂ (شکل ۳-د)، ائویدی دوکفه‌ای دار D₃ (شکل‌های ۳-ج و ۳-ه)، ائویدی بریزوآ و دوکفه‌ای دار D₄ و گرینستون بریزوآ دار D₅ (شکل‌های ۳-ف و ۳-ه) ساخته شده‌اند. ائویدها در رخساره گرینستون اسپاریتی شده‌اند. بودن رخساره‌های باندستون جلبک سرخ و گرینستونهای ائویدی و بیوکلاستی دریای باز در بین رخساره‌های تالابی C و دریای باز E (در توالی قائم) و نبودن گل کربناتی نشانگر رسوبگذاری رخساره‌های زیر گروه سدی D در محیط سد کربناتی، بالای پایه موج، است (Purser & Evans, 1973; Burchette et al., 1990; Lasemi, 1995; Wright & Bruchette, 1996). آثار انحلال دباژنتیکی موجود در ائویدها (شکل ۳-د) نشان دهنده ترکیب آراگونیتی زمان تشکیل آنها (Sandberg, 1983) است و با پایین بودن سطح نسبی آب دریاها در زمان میوسن (Vail et al., 1977; Golonka & Kiessling, 2002) همخوانی دارد.

میشان در منطقه مورد مطالعه تاکنون از دید فسیل‌شناسی و چینه‌نگاری زیستی / سنگی بررسی شده‌اند. رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند میشان تا به حال مطالعه نشده‌اند. تنها مطالعه‌ای که انجام شده بررسی رخساره‌ها، محیط رسوبی و چگونگی گسترش بخش گوری در شمال بندرعباس است (موحد، ۱۳۷۲ و موحد و لاسمی، ۱۳۷۳). هدف از این مطالعه، بررسی رخساره‌ها، شناسایی محیط رسوبی و چینه‌نگاری توالی این سازند در نواحی باختر فارس و خاور بوشهر است. برشهای مورد مطالعه در این پژوهش در نواحی فیروز آباد، قیر و کازرون (باختر فارس) و کنگان (خاور بوشهر) جای دارند (شکل ۱-ا). سترهای نهشته سنگهای سازند میشان در این برشها به ترتیب ۳۰، ۱۶۰، ۲۵۰ و ۵۷۰ متر اندازه‌گیری شده است (شکل ۱-ب).

روش بررسی

بررسی و شناسایی رخساره‌ها، محیط رسوبی و نیز چینه‌نگاری توالی سازند میشان بر پایه بررسیهای صحرایی و آزمایشگاهی انجام گرفته است. نمونه‌های کربناتی بر پایه گروه بندی (Dunham (1962) و نمونه‌های آواری بر پایه گروه بندی (Folk (1980) نامگذاری شده‌اند. تقسیم بندی رخساره‌ها، بررسی تغییرات قائم و جانبی آنها و ارائه الگوی رسوبی با پیروی از قانون والتر (Walther, 1894, in Middleton, 1973) و مقایسه با محیطهای امروزی انجام شده است (برای نمونه: جهانی، ۱۳۷۹، لاسمی و امین‌رسولی، ۱۳۸۲، Carozzi, 1989; Wilson, 1975; Wright & Bruchette, 1996; Lasemi & Carozzi, 1981). چینه‌نگاری توالی سازند میشان بر پایه اصول چینه‌نگاری توالی مطالعه شده است (لاسمی، ۱۳۷۹، Miall, 1997, 2000; Vail et al., 1977; Golonka & Kiessling, 2002; Emery & Myers, 1996).

رخساره‌های رسوبی

نهشته‌های سازند میشان دربردارنده دو گروه رخساره کربناتی و تخریبی به شرح زیر است:

گروه رخساره‌ای کربناتی در برگیرنده زیرگروه‌های رخساره‌ای A (رخساره‌های فراکشندی)، B (رخساره‌های پهنه میان کشندی و کانال کشندی)، C (رخساره‌های تالابی)، D (رخساره‌های سدی) و E (رخساره‌های جلوی سد یا دریای ژرف‌تر) است. زیرگروه رخساره‌ای A از دولومدستون با فابریک چشم پرنده‌ای (شکل ۳-ج)، قالب تبخیری (شکل ۲-ا)، ترکهای گلی، اینتراکلاستها و پلوییدهای فراوان، آشفستگی زیستی کم و فابریک لامینه‌ای ساخته شده است. دولومیت‌های این زیر رخساره از نوع ریزبلور (شکل ۲-ب) است. دولومیت ریزبلور، ترکهای

الگوی رسوبی سازند میشان

رخساره‌های سازند میشان نشان می‌دهند که سکوی کربناتی و محیط ژرف دور از سکوی آن با سکوی حاشیه‌دار فلوریدا (Wilson, 1975; Read, 1982) همسان بوده است (شکل‌های a-5 و b-5). بررسی محیط‌های رسوبی بخش گوری سازند میشان در شمال بندرعباس (موحد و لاسمی، ۱۳۷۳)، کاهش ستبرای آهکها و افزایش ستبرای شیل و مارن به سوی باختر و جهت جریانهای قدیمی نشان می‌دهند که بخش کم ژرفای سکوی یاد شده در خاور و جنوب خاور منطقه مورد مطالعه جای داشته و به سوی باختر و شمال باختر با شیب نسبتاً تندی به بخش مرکزی و ژرف‌تر حوضه رسوبی ارتباط داشته است.

در مقایسه با سکوی امروزی فلات قاره فلوریدا که دارای نهشته‌های کربناتی زیست‌زاد است و ائوئید در آن دیده نمی‌شود (Tucker & Wright, 1990; Demicco & Hardie, 1995)، در نهشته‌های سازند میشان افزون بر رسوبات زیست‌زاد، ائوئیدها نیز اهمیت ویژه‌ای دارند. ائوئیدها و کانیه‌های تبخیری نشان می‌دهند که در زمان پدید آمدن سازند میشان منطقه مورد مطالعه آب و هوایی گرم و خشک داشته است. افزون بر این حوضه رسوبی سکوه‌های کربناتی سازند میشان در جلوی کمربند چین‌خورده زاگرس جای داشته است، آن چنان که در بخشهایی از حوضه که نزدیک کوه‌های زاگرس بوده است تخریبها نهشته شده‌اند.

چینه‌نگاری توالی

چینه‌نگاری توالی (لاسمی، ۱۳۷۹) مبحث نوینی است که با بررسی رخساره‌ها، تشخیص محیط‌های رسوبی و تغییرات قائم آنها، سنگهای یک حوضه را به توالیهایی که بین ناپیوستگیها و پیوستگیهای هم ارز آنها جای دارند، بخش می‌کند. این توالیه‌ها وابسته به یک چرخه مهم بالا و پایین‌افتادن سطح آب دریا هستند (Vail et al., 1977; لاسمی، ۱۳۷۹). چینه‌نگاری توالی سازند میشان بر پایه اصول چینه‌نگاری توالی مطالعه شده است (لاسمی، ۱۳۷۹; Emery & Vail et al., 1977; Myers, 1996; Miall, 1997, 2000; Golonka & Kiessling, 2002). دو توالی رسوبی (چرخه دسته سوم) در سازند میشان تشخیص داده شده‌اند. مرزهای بالایی و پایینی سازند میشان (مرز زیرین توالی ۱ و مرز بالایی توالی ۲) با ناپیوستگی نوع ۱ (SB1) مشخص می‌شود. مرز بین دو توالی این سازند ناپیوستگی نوع ۲ (SB2) است. توالیه‌های رسوبی سازند میشان در بردارنده چندین پاراتوالی دسته چهارم و پنجم (چرخه‌های به سوی بالا کم ژرفاشونده) هستند. فرایندهای درون حوضه‌ای یا برون حوضه‌ای و یا هر دو می‌توانند به پدید آمدن این چرخه‌های کوچک مقیاس و یا بزرگ مقیاس رو به بالا کم ژرفا شونده بینجامند

زیرگروه رخساره‌ای جلوی سد یا دریای باز E دربردارنده وکستون، پکستون روتالیا و بریوزوآدار E₁ (شکل ۴-ا)، وکستون خارپوست و استراکود نازک دیواره و پلانکتون‌دار E₂ و همچنین مدستون آهکی / مارن با فسیلهای دریای باز E₃ است. همچنین، در این زیرگروه، رخساره کربناتی دوباره نهشته شده (Calciturbidite) گریستون ائوئیدی اینتراکلاستی بیوکلاستی E₄ شناسایی شده است. درصد بالای گل در رخساره‌های زیر گروه رخساره‌ای E نشانگر پدید آمدن آن در زیر پایه موج است. ریزتر بودن دانه‌ها و بودن خرده‌ها و اسکلت‌های دریای باز و لایه‌بندی نازک بیانگر انرژی پایین محیط تشکیل این رخساره‌ها است. پیدایش لایه‌های نازک این رخساره در بین رخساره‌های ستر مارن دریای باز، همراهی اجزای ناهمگون فسیلی و غیرفسیلی (شکل‌های b-۴ و c-۴)، بافت دوگانه رسوبی آن (Spence & Tucker, 1997) و همچنین ساختمان لایه بندی تدریجی (شکل ۴-d) نشان می‌دهند که این رخساره با جا به جایی از محیط کم ژرفا و رسوبگذاری در بخش ژرف دریا پدید آمده است. رخساره‌های دوباره نهشته شده آهکی در هنگام بالا بودن سطح آب دریا و آهنگ بالای تولید رسوب، از سکو به نواحی ژرف‌تر دریا ریزش کرده‌اند (Highstand shedding) (Schlager et al., 1994; Lasemi, 1995). شرایط پدید آمدن رخساره دوباره نهشته شده کربناتی E₄ با محیط امروزی سکوی باهاما (Eberli, 1995) و محیط‌های قدیمی سازند مزدوران و چمن بید (Lasemi, 1995)، سازند مبارک (لاسمی و مصدق، ۱۳۷۸)، لاسمی و همکاران، (۱۳۸۱) و سازند فهلیان (لاسمی و همکاران، ۱۳۸۲) همسان بوده است.

گروه رخساره‌ای تخریبی دربردارنده رخساره‌های ساب لیت آرنیت لامینه‌دار با آشفته‌گیهای زیستی قائم F₁ و رخساره دوباره نهشته شده تخریبی F₂ است. رخساره F₁ سرخ رنگ است و در آن دانه‌های خرده سنگ (شکل ۴-e)، دانه‌بندی ریز شونده به بالا (شکل ۴-f) و سطح زیرین فرسایشی دیده شده است. بودن رنگ سرخ، دانه‌های خرده سنگ، دانه‌بندی ریز شونده به بالا و سطح زیرین فرسایشی در رخساره تخریبی F₁ نشان‌دهنده رسوبگذاری در محیط کانال ماندری پهنه کشندی است (Kelin, 1985). رنگ رخساره F₂ خاکستری است و در آن دانه بندی تدریجی و لامینه‌های مسطح و مورب (رخساره‌های a، b و c چرخه بوما (Bouma, 1962)) و ساختارهای رسوبی قالب شیاری (شکل ۴-g) و قالب وزنی (شکل ۴-h) شناسایی شده‌اند. نوع ساختارهای رسوبی، رنگ خاکستری رخساره F₂ و جایگیری آن در میان لایه‌های ستر مارن دریای باز نشان دهنده پدید آمدن با جریان آشفته، در بخش ژرف دریاست.

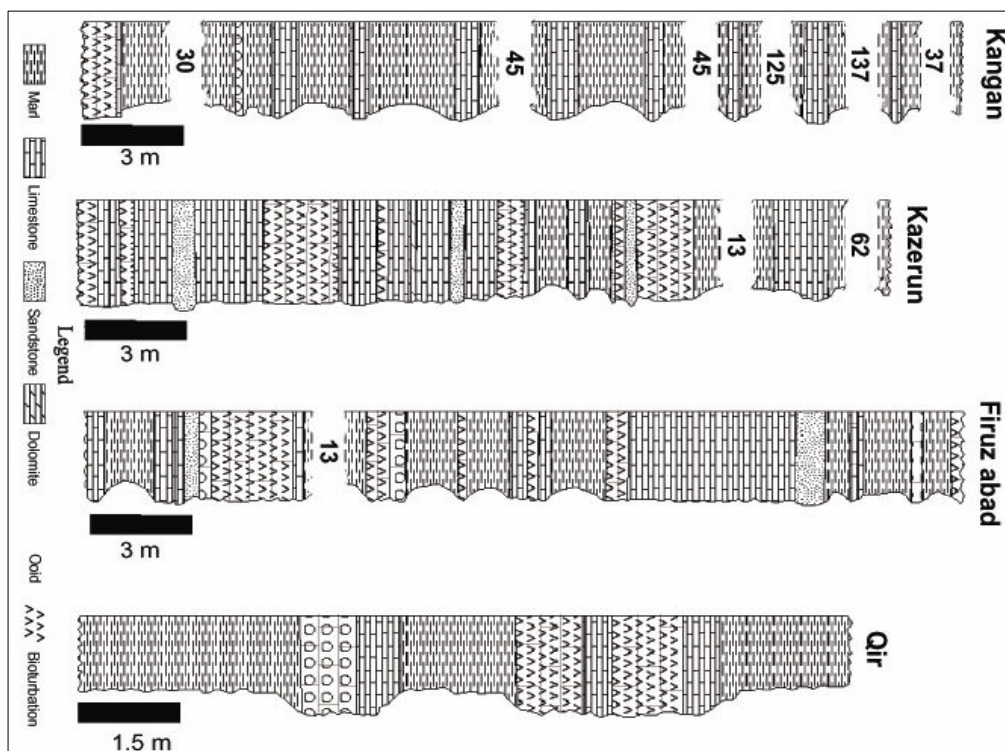
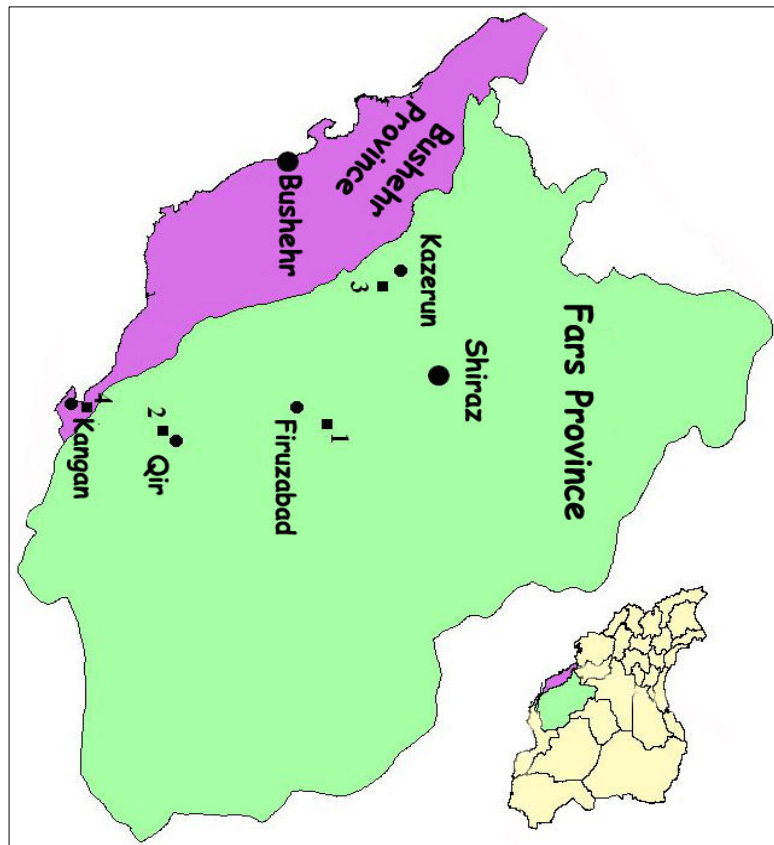
رسوبگذاری سازند میشان و در نتیجه پدیدار شدن رسوبات قاره‌ای سازند آجاجاری انجامیده است، با نمودار تغییرات جهانی سطح آب دریاها همخوانی دارد. بنابراین، برخلاف آنچه پیش از این بیان شد، سن سازند میشان میوسن پیشین تا میانی (James & Wynd, 1965) نبوده و تمامی ستبرای آن تنها به دومین اشکوب میوسن میانی (سراوالین) وابسته است. فشکی و همکاران (۱۳۸۲) نیز، بر پایه بررسی‌های چینه‌شناختی زیستی نانوفسیلهای آهکی، سن سازند میشان را سراوالین مشخص کرده‌اند.

نتیجه‌گیری

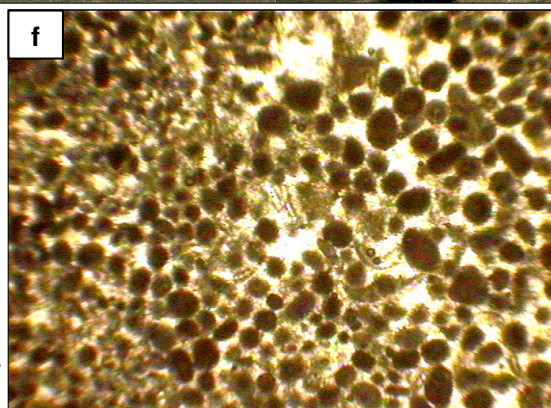
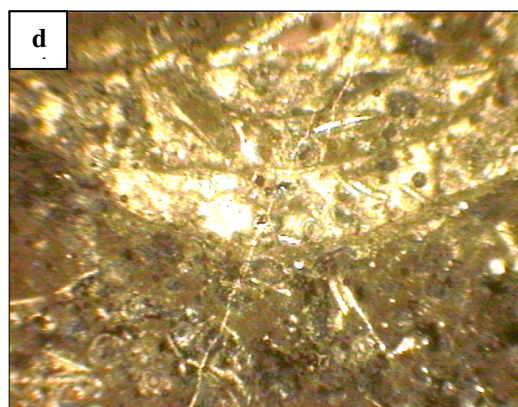
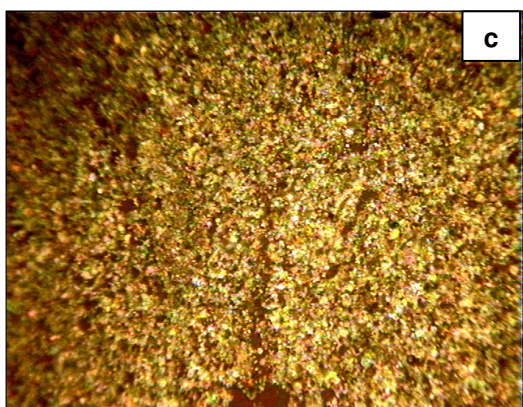
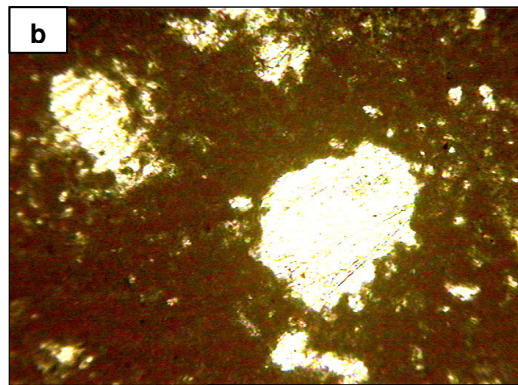
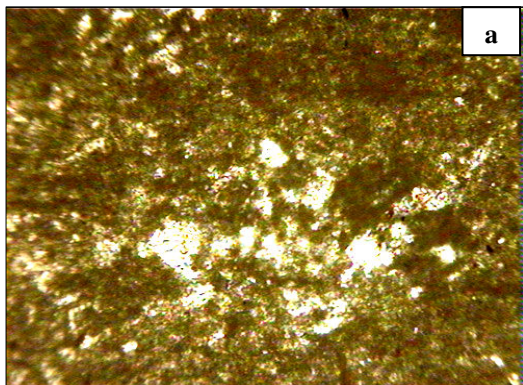
- نهشته‌های سازند میشان دربرگیرنده پنج زیرگروه رخساره‌ای کربناتی شامل رخساره‌های فراکشنندی، پهنه میان کشنندی، تالابی، سدی و دریای باز (همراه با رسوبات دوباره نهشته شده) و دو گروه رخساره تخریبی شامل رسوبات کانال ماندری پهنه کشنندی رسوبات دوباره نهشته شده تخریبی هستند. - رسوبات یاد شده در یک فلات قاره حاشیه‌دار کربناتی پدید آمده‌اند. این فلات (سکو) در راستای بلندیهای زاگرس کنونی (شمال باختر - جنوب خاور) بوده و در آن نواحی کم ژرفا در بخشهای جنوب خاوری و نواحی ژرف‌تر به سمت باختر و شمال باختر جای داشته‌اند.

- سازند میشان از دو توالی رسوبی تشکیل شده است که مرز بین آنها ناپیوستگی نوع ۲ است. مرز پایین توالی ۱ (مرز زیرین سازند میشان) و مرز بالایی توالی ۲ (مرز بالایی سازند میشان) ناپیوستگی نوع ۱ اند. توالیهای تشخیص داده شده با بخش TB2 از ابر توالی تراس همخوانی دارند و به دومین اشکوب میوسن میانی (سراوالین) وابسته‌اند.

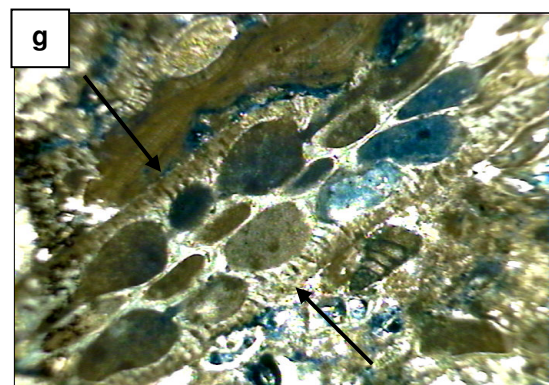
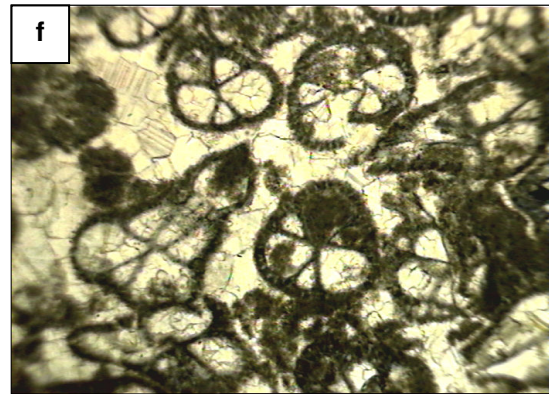
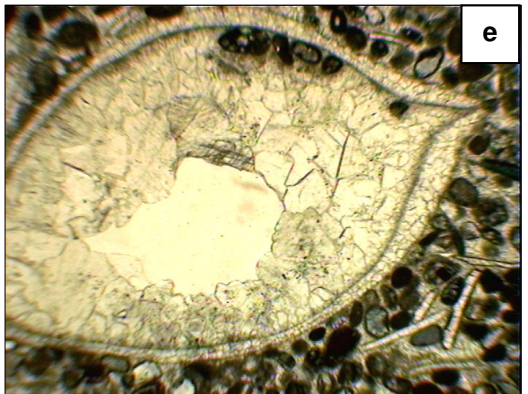
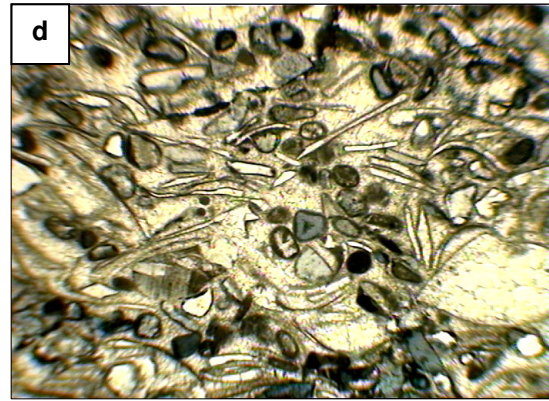
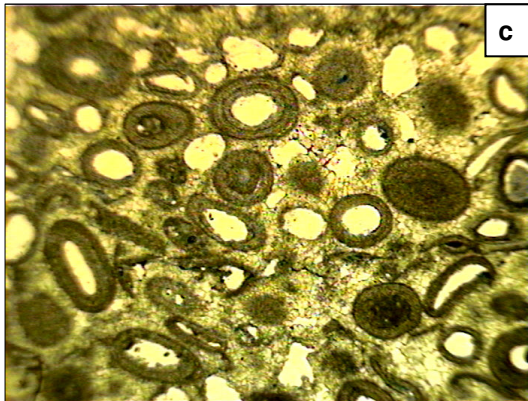
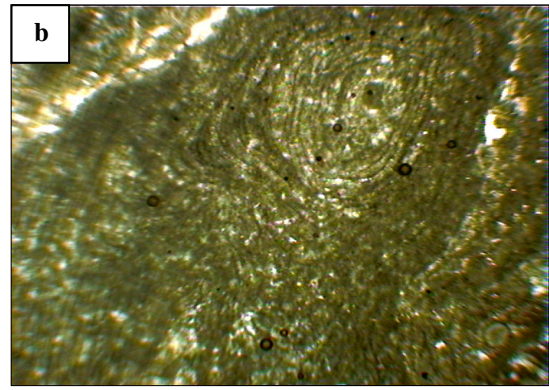
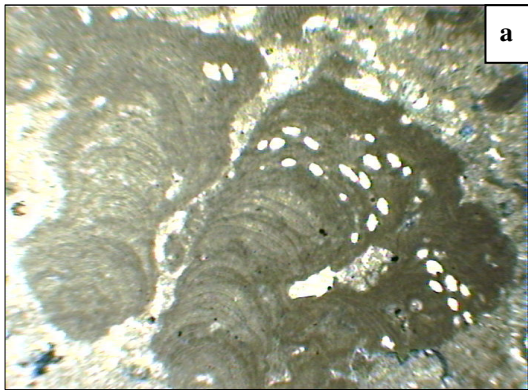
(Ginsberg, 1975; Hardie, 1986; Lasemi, 1995; Miall, 1995, 1997). سازند میشان در برشهای کازرون و فیروزآباد دارای دو توالی و در برش قیر و کنگان در برگیرنده یک توالی رسوبی است (شکل ۶). مرز پایینی در همگی برشهای مطالعه شده ناپیوستگی فرسایشی نوع ۱ است. دسته رخساره‌ای پیشرونده TST توالی زیرین از رخساره‌های پهنه میان کشنندی که بر روی آنها نیز رسوبات تالاب کم ژرفا جای دارند، ساخته شده است. دسته رخساره‌ای HST این توالی به طور عمده رخساره‌های مازنی و آهکی تالابی‌اند. این دسته رخساره‌ای در برش کنگان در بردارنده رخساره‌های سدی و دریای باز است. زون بیشترین پیشروی (Maximum flooding zone) mfz این توالی از نهشته‌های مارن دریای باز و رخساره‌های جلوی سدی پدید آمده است. توالی بالایی با مرز نوع ۲ از توالی نخست جدا می‌شود. دسته رخساره‌ای TST دربرگیرنده نهشته‌های کانال ماندری پهنه میان کشنندی و رخساره‌های تالابی‌اند. دسته رخساره‌ای HST توالی یاد شده در بردارنده رخساره‌های سدی و تالابی هستند. رخساره زون بیشترین پیشروی (mfz) مارنهای دریای باز است. توالی‌های سازند میشان با بخشی از ابر توالی جهانی تراس Sloss (1963)، بخش TB2 (Haq et al., 1988) هم‌ارزند. ته نشست رسوبات آهکی سازند میشان که با بالا آمدگی سطح آب دریاها و گسترش سکوی کربناتی همراه بوده است، با بالاترین سطح آب دریا در حدود ۱۶ میلیون سال پیش همخوانی دارد (Haq et al., 1988; Golonka & Kiessling, 2002) (شکل ۶). از سوی دیگر افت شدید سطح آب دریا که به پایان یافتن



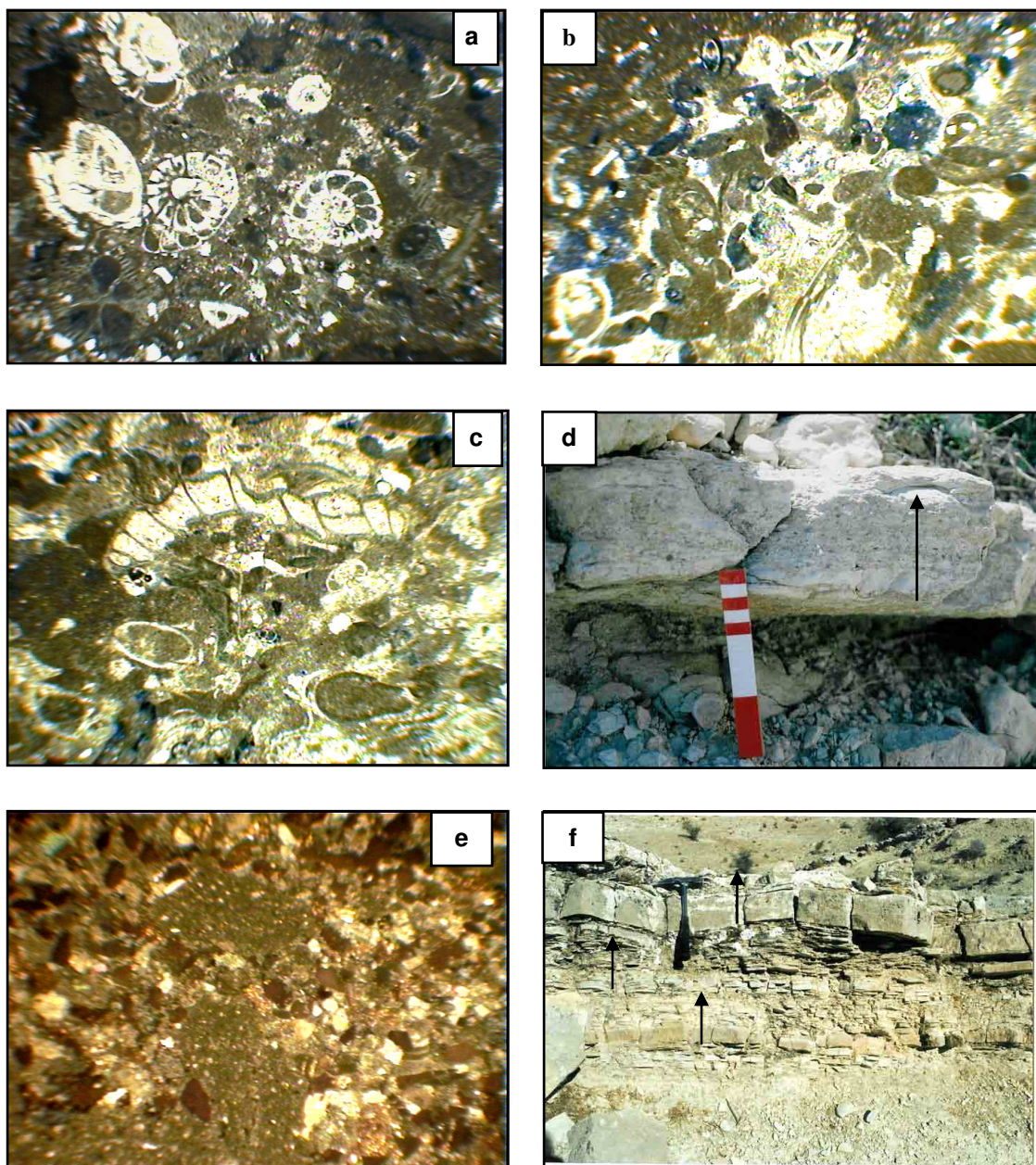
شکل ۱- (a) موقعیت جغرافیایی نواحی مورد مطالعه در استانهای فارس و بوشهر (۱: فیروز آباد، ۲: قیر، ۳: کازرون، ۴: کنگان) - (b) ستون سنگی سازند میشان در برشهای مورد مطالعه، اعداد داخل ستونها ستبرای مارن است که نشان داده نشده است.



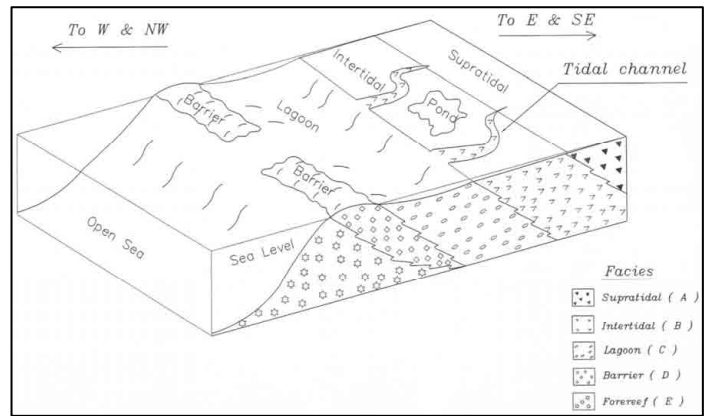
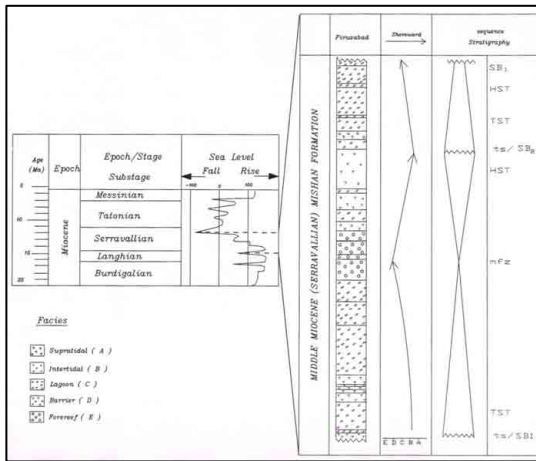
شکل ۲- (a) حفرات نامنظم چشم پرنده ای در رخساره A
 (B) قالیهای کانیهی تبخیری برجا مانده در رخساره A
 (C) دولومیت‌های ریزبلور در رخساره A
 (d) ساختمان کنده شده و پر شده در رخساره B₁
 (e) گسترش جانبی محدود نهشته های رخساره B₃ و نیز قرارگیری آنها در زیر رخساره‌های بین جزر و مدی و بالای مد A
 (f) رخساره گرینستون پلوئیدی B₂ (بزرگنمایی شکل‌های میکروسکوپی ۴۰ است)



شکل ۳- (a) ریفهای کومه ای جلبک قرمز در رخساره D₁
 (b) پیروئید جلبکی موجود در رخساره D₁
 (c) انحلال دیاژنتیک در اووئیدهای رخساره های D₂ و D₃
 (d و e) دوکفه ای های اسپاریتی شده با حاشیه میکریتی در رخساره D₄
 (f) رشد فراوان سیمان در بین اعضاء تشکیل دهنده رخساره D₅
 (g) فشردگی دانه های بریوزوآ در رخساره D₅
 (بزرگنمایی شکل‌های میکروسکوپی ۴۰ است)



شکل ۴- (a) پکستون، دربردارنده دانه‌های اسکلتی دریای باز (بریوزوآ و روتالیا) و خمیره فراوان در رخساره E₁
b و c) آمیختگی دانه‌های ناهمگون دریایی کم ژرفا و ژرف در رخساره کربناته دوباره نهشته شده E₃
d) ساختمان دانه بندی تدریجی در رخساره E₃
e) خرده سنگهای پایه رخساره F₁
f) دانه بندی رو به بالا ریزش در رخساره F₁. (بزرگنمایی اشکال میکروسکوپی ۴۰ است).



شکل ۶- چرخه‌های جهانی میوسن (Golonka & Kiessling, 2002)

شکل ۵- الگوی رسوبی سکو با حاشیه پر شیب، ارائه شده

با اندکی تغییر و منحنی تغییرات رخساره‌ها، دسته‌های رسوبی و توالیهای سازند میشان در برش فیروزآباد* توجه. در این شکل:

برای پیدایش رسوبات سازند میشان.

SB₁: Type 1 Sequence Boundary SB₂: Type 2 Sequence Boundary
ts: Transgressive Surface TST: Transgressive System Tract
HST: Highstand System Tract Mfz: Maximum flooding zone

کتابنگاری

- حاجب، ر.، ۱۳۶۷- خواص سنگ‌چینه‌ای بخش گوری و سازند رازک در میدان سرخون، شرکت ملی نفت ایران، گزارش شماره ۴۰۶۲، ص ۷۰.
- جهانی، د.، ۱۳۷۹- تحلیل حوضه رسوبی نهشته‌های سازند الیکا در البرز مرکزی و خاوری، پایان نامه دکترای دانشگاه آزاد اسلامی، ۳۱۵ صفحه.
- فشکی، ع.، کنی، ا. و فلاوند، ه.، ۱۳۸۲- بازنگری سن سازند میشان در برش نمونه بر مبنای نانوفسیلهای آهکی: مجموعه مقالات هفتمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، ص. ۴۴۷-۴۴۴.
- لاسمی، ی. و مصدق، ح.، ۱۳۷۸- میکروفاسیسیها و محیط مقالات رسوبی سازند مبارک در البرز مرکزی و معرفی پشته‌های گلی در محیط رسوبی رمپ عمیق: فشرده سومین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، ص. ۵۴۸-۵۴۶.
- لاسمی، ی.، ۱۳۷۹- رخساره‌ها، محیطهای رسوبی و چینه‌نگاری توالی نهشته سنگهای پرکامبرین بالایی و پالئوزویک ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۸۰ صفحه.
- لاسمی، ی.، سعیدی، ع. و قوچی اصل، ا.، ۱۳۸۱- رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند مبارک در ناحیه دروار (خاور دره تویه دروار)، جنوب باختری دامغان: مجموعه مقالات ششمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، ص. ۵۶۹-۵۶۷.
- لاسمی، ی.، محمدخانی، ح.، خزایی، م. و کاوسی، م.، ۱۳۸۲- محیطهای رسوبی و چینه‌نگاری توالی سازند فهلیان در میدانهای نفتی رگ سفید، بینک و خويز، فروافتادگی دزفول جنوبی: مجموعه مقالات هفتمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، ص. ۳۲۳-۳۲۷.
- لاسمی، ی. و امین رسولی، ه.، ۱۳۸۲- چینه‌نگاری توالی واحدهای شیلی و کوارتزیت بالایی سازند لالون در ناحیه تویه- دروار. مجله علوم زمین سازمان زمین‌شناسی، شماره ۴۷-۴۸، صفحه ۶۷-۴۸.
- ماجدی، ر.، ۱۳۷۰- مطالعه روزنداران و چینه‌شناسی زیستی آنها و میکروفاسیسی گوری از سازند میشان در ناحیه بندر عباس، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی.
- موحد، ب.، ۱۳۷۲- پترولوژی، میکروفاسیسی و محیط رسوبی بخش گوری از سازند میشان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی.
- موحد، ب.، لاسمی، ی.، ۱۳۷۳- پترولوژی، میکروفاسیسی و محیط رسوبی بخش گوری از سازند میشان، نشریه شماره ۴۱ انجمن نفت ایران، ص ۲۱-۹.

References

- Bouma, A. H., 1962- Sedimentology of some Flysh Deposits. A Graphic Approach to Facies Interpretation, Elsevier, Amsterdam, 168 pp. .
- 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. Sedimentary Geology, 68: p. 87-115.

- Carozzi, A. V., 1989- Carbonate Rock Depositional Model. Prentice Hall, New Jersey, 604 pp.
- Demicco, R. V. & Hardie, L. A., 1995- Sedimentary Structure and Early Diagenetic Features of Shallow Marine Carbonate Deposits. Atlas Series 1. AAPG, Tulsa, OK, 256 pp.
- Dunham, R.J., 1962- Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: Classification of carbonate rocks (ed. W.E. Ham), AAPG Memoir, 1: p. 108-121.
- Eberli, G.P., 1995- Growth and demise of isolated carbonate platform: Bahamian controversies, in: D.W. Muller, J.A. Mackenzie and H. Weissert (Editors), Controversies in Modern Geology: Evolution of Geological Theories in Sedimentology, Earth History and Tectonics: Academic Press. New York, pp.231-248.
- Emery, D. & Meyers, K., 1996- Sequence Stratigraphy, Blackwell Science, Oxford, 297 pp.
- Favre, G., 1974 -The post Asmari Formations of Southwest Iran, IOOC Report No. 1220 (Unpub)
- Folk, R.L., 1980- Petrology of sedimentary rocks, Hamphill, Austin, TX, 127 pp..
- Ginsburg, R.N., 1975- Tidal Deposits. A Casebook of Recent Examples and Fossil Counterparts. Springer-Verlag, Berlin.
- Golonka, J., & Kiessling, W., 2002- Phanerozoic time scale and definition of time slices, SEPM, Spec. Publ. , 72: p. 11-20.
- Haq, B.U., Hardenbol, J. & Vail, P.R. ,1988- Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea level changes. In: Sea Level Changes: An Intergrated Approach (eds C.K.Wilgus, B.S. Hastings, C.G.St.C. Kendall, H.W. Posamentier, C.A. Rose & J.C. Van Wagoner), SEPM Special Publication 42 : p. 71-108.
- Hardie, L.A. ,1986- Stratigraphic models for carbonate tidal-flat deposition. Quarterly Journal of the Colorado School of Mines 81: pp. 49-74.
- James, N.D., 1979- Shallowing upward sequences in carbonates In: Facies Models (ed. R.G. Walker), Geoscience Canada, p.108-119.
- James, G.A. and Wynd, J.G. ,1965- Stratigraphic Numenclature of Iranian Oil Consortium Agreement Area, AAPG Bull., Vol. 54, No, 12.
- Klein, G. D. ,1985- Intertidal flats and intertidal sand bodies in: Coastal sedimentary environments. 2nd ed. (ed. R. A. Davis), Springer-Verlag, New York, p. 187-224.
- Lasemi, Y. ,1995- Platform carbonates of the Upper Jurassic Mozdouran Formation in the Kopet Dagh basin , NE Iran - facies , paleoenvironments and sequences. Sediment. Geol., 99: p. 151-164.
- Lasemi, Y. & Carozzi, A. V. ,1981- Carbonate microfacies and depositional environments of the Kinkaid Formation (Upper Mississippian) of the Illinois Basin, USA, VIII Congress Geol. Argentino, Sanluis, Actas II: 375-384.
- Lasemi, Z., Boardman, M.R. & Sandberg, P.A. ,1989- Cement origin of supratidal dolomite, Andros Island, Bahamas. J. of Sed. Pet., 59: p. 249-257.
- Miall, A.D. ,1995- Collision-related foreland basin. In: Tectonics of Sedimentary Basins. (R.V. Ingersoll & C.J. Busby), Blackwell Science, Oxford, p. 394-424.
- Miall, A.D. ,1997- The Geology of Stratigraphic Sequences , Springer-Verlag, New York, 433 pp.
- Miall, A.D. ,2000- Principles of Sedimentary Basin Analysis , Springer-Verlag, New York, 616 pp..
- Middleton, G.V., 1973- Johannes Walther s Law of correlation of facies. Bull. Geol. Soc. Am., 84: p. 979-988.
- Purser, B.H. & Evans, G., 1973- Regional sedimentation along the Trucial Coast SE Persian Gulf. Persian Gulf. Holocene Carbonate Sedimentation & Diagenesis in Shallow Epicontinental Sea (Edn. B.H. Purser) Springer-Verlag, Berlin. pp. 211-231
- Read, J.F. ,1982- Carbonate platform of passive (extensional) continental margins: types, Characteristics and evolution. Tectonophysics, 81, p. 195-212.
- Sanderberg, P.A., 1983- An oscillating trend in Phanerozoic non-skeletal carbonate mineralogy. Nature 305, 19-22.
- Schlager, W., Reijner, J. J. G. & Droxler, A. ,1994- Highstands shedding of carbonate platform. J. Sed. Res. B 64: p. 270-281.
- Sellwood, B.W. ,1991- Shallow-marine Carbonate Environments. In: Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy, (ed H.G. Reading) Blackwell Science, Oxford.
- Shinn, E.A. ,1968- Practical significance of birdseye structures in carbonate rocks, Journal of Sedimentary Petrologists, 53: p. 619-629.
- Shinn, E.A. ,1983- Tidal Flat Environment. In: Carbonate Depositional Environments (Eds P.A. Scholle, D.G. Bebout & C.H. Moore). Memoir 33, AAPG, Tulsa, OK, p. 173-210.
- Sloss, L.L. ,1963- Sequences in the cratonic interior of North America. Geol. Soc. Amer. Bull., 74: 93-114.
- Spence, G.H. & Tucker, M.E. ,1997- Genesis of limestone megabreccia and their significance in carbonate sequence stratigraphy. Sedimentary Geology, 112 : p. 163-193 .
- Tucker, M.E. & Wright, V.P. ,1990- Carbonate Sedimentology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- 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), 516 pp. AAPG Memoir 26.
- Wilson, J.L. ,1975- Carbonate Facies in Geological History, Springer-Verlag, Heidelberg, 471 pp..
- 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, pp. 325-394.

* گروه زمین‌شناسی دانشگاه تربیت معلم تهران، ایران.

** دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران