

میکروفاسیس محیط رسوبی و سکانس استراتیگرافی نهشته های کرتاسه زیرین در سده برزوک (جنوب غرب کاشان)

سپیده کراچی^۱، امراله صفری^۲، عبدالحسین کنگازیان^۳

چکیده

نهشته های کرتاسه زیرین در منطقه سده برزوک در 35 کیلومتری جنوب غرب کاشان با ضخامت 165 متر شامل رسوبات آواری و کربناته می باشد که به طور دگرشیب بر روی رسوبات ژوراسیک (لیاس) قرار گرفته اند. با توجه به ویژگی های سنگ شناسی سه واحد سنگ چینه ای در این ناحیه شناسایی شده است. بررسی های دقیق صحرایی و برشهای نازک میکروسکوپی منجر به شناسایی 12 ریز رخساره کربناته (که در چهار زیر محیط پهنه کشندی، تالاب، سد و دریای باز و تشکیل شده اند) و دو رخساره آواری (مربوط به محیط کم عمق) شده است. تغییرات عمودی ریزرخساره ها و منحنی تغییرات عمق مربوط به آن بیانگر این واقعیت است که سنگهای کرتاسه زیرین در این ناحیه در یک دریای اپی کانینتال از نوع پلانفرم رمپ تشکیل شده اند. از نظر چینه نگاری سکانسی 2 سکانس رسوبی درجه سوم تشخیص داده شده.

واژه های کلیدی: رخساره، ریزرخساره، محیط رسوبی، کرتاسه زیرین

مقدمه

سنگهای کرتاسه پایین در برش مورد مطالعه به مختصات جغرافیایی به طول 33 درجه و 48 دقیقه شمالی و 51 درجه و 10 دقیقه شرقی در 35 کیلومتری جنوب غرب کاشان و در نزدیک روستای برزوک واقع شده است (شکل 1). به خاطر عملکرد فاز کوهزایی سیمین پسین در منطقه (آقناباتی، 1383) بین این سنگها و سنگهای دوره ژوراسیک ناپوستگی از نوع دگرشیب وجود دارد. سنگهای کرتاسه بالایی نیز به صورت هم شیب بر روی این سنگها قرار گرفته اند. از آنجا که بر روی این نهشته ها در این منطقه مطالعاتی از دیدگاه رسوب شناسی به عمل نیامده بود هدف این مطالعه شناسایی ریزرخساره ها و رخساره های مختلف رسوبی، ارائه مدل رسوبی و باز سازی محیط رسوبی نهشته های کرتاسه زیرین در ناحیه قرار داده شد.



- 1- دانشجوی کارشناسی ارشد رسوب
- 2- استاد یار، دانشگاه اصفهان
- 3- استاد یار، دانشگاه آزاد اسلامی و

شکل 1- موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی ناحیه سده برزوک (Encarta1998)

بحث

رسوبات کرتاسه در ناحیه مورد مطالعه با ضخامت 165 متر از سنگهای کربناته و تخریبی تشکیل شده است و بر اساس مطالعات انجام شده واحد سنگ چینه ای قابل تفکیک هستند این واحدها از پایین به بالا عبارتند از: واحد کنگلومرای- ماسه سنگی، واحد کربناته زیرین، واحد شیل زیرین، که مرز این واحدها با هم به صورت هم شیب است، واحد کنگلومرای- ماسه سنگی با یک ناپوستگی زاویه دار بر روی شیل و ماسه سنگ های ژوراسیک تحتانی (لیاس) واقع شده است (شکل 2). برای تقسیم بندی ریزرخساره ها در برش مورد مطالعه ابتدا مشاهدات صحرایی و مطالعات سنگ شناسی و تجزیه و تحلیل سنگ شناسی (با کمک منابعی چون فلوگل، 2004) به عمل آمده و سپس با استفاده از روش لاسمی (1980) و کاروزی (1989) 12 ریز رخساره کربناته و 2 رخساره آواری شناسایی گردیده است. این ریزرخساره ها در 4 گروه محیطی شامل: گروه پهنه کشندی، گروه لاگون، گروه سد و گروه دریای باز (که همگی مربوط به بخش داخلی یک رمپ می باشند)(شکل 3) .به شرح زیر دسته بندی می شوند:

شرح و تفسیر ریز رخساره ها

1) شرح ریزرخساره های دریای باز

1-1 ریزرخساره میکروبیو کلاست، و کستون 4 (O1)

اجزای اصلی این ریزرخساره بیشتر قطعات خرد شده اسکلتی ریز است که ویژگیهای آنها به طور کامل حفظ نشده است. حضور سوزنهای اسفنج و خرده های رودیست و مقدار بسیار کم اجزاء اسکلتی نظیر میلیولید و

اوریتولین های کشیده از مشخصه های این ریزرخساره است. این آلوکمهها در یک زمینه گلی قرار گرفته اند. در صحرا به صورت آهک ضخیم تا متوسط لایه و به رنگ خاکستری روشن و پرفسیل است و (4-شکل A).

1-2 ریزرخساره آگال، رودیست، فلوت استون 5 (02)

اجزاء اصلی تشکیل دهنده این ریزرخساره شامل رودیست و جلبک سبز می باشد. گاهی در مقاطع خرده های اربیتولین به همراه آنکوئید و خرده های اکینودرم نیز مشاهده می شود. اندازه آلوکمه های اصلی این ریزرخساره از 2 میلیمتر بزرگتر است. فابریک حاصل از این اجزاء گل پشתיان است. لایه های این ریزرخساره در صحرا به صورت آهک توده ای ضخیم لایه و به رنگ خاکستری روشن است (4-شکل B).

1-3 ریزرخساره آگال، کورال، رودیست اربیتولینا رود استون 6 (03)

اجزاء اصلی تشکیل دهنده این ریزرخساره شامل رودیست، اربیتولینا، جلبک سبز و مرجان می باشد. به همراه آنها اکینودرم، پلوئید نیز دیده می شود. میانگین اندازه دانه های تشکیل دهنده آن از 2 میلی متر بزرگتر می باشد. چون بیشتر زمینه را آلوکم فراگرفته است و فابریک دانه پشתיان دارد این ریزرخساره نام رودستون رابه خود می گیرد. در سر زمین به صورت آهک توده ای ضخیم لایه و به رنگ خاکستری روشن است (4-شکل C).

تفسیر ریزرخساره های دریای باز

از آنجا که جلبکها بیشتر در مناطق گرم و باشوری متغیر و در بخشهای عمیقتر و جلوی ریف تشکیل می گردد (تا کر 1994). لذا می توان ریزرخساره های واجد این آلوکم را به این محیط نسبت داد. بنا به نظر پیت و همکاران (2002) حضور اوریتولین های دیسکی شکل و کاملاً کشیده و بنا به عقیده فلوگل (2004) و بچمن و هیرش (2006) حضور موجودات استنوهیالین نظیر اکینودرم نیز بیانگر یک محیط دریایی باز است. سوزن های اسفنج نیز معمولاً در نهشته های آب های عمیق دیده میشوند (فلوگل، 2004) حضور خرده های رودیست با اندازه های بزرگ (بزرگتر از 2 میلی متر) با لبه های شکسته و نسبتاً گرد شده در کنار تنوع کم سایر اجزاء می تواند بیانگر یک محیط دریای باز باشد (بچمن و هیرش، 2006).

2) شرح ریزرخساره های سد

1-2 ریزرخساره ائید گرینستون 7 (B1)

این ریزرخساره از ائید هایی با فابریک شعاعی و ائید های سوپر فیشیال و دانه های تجمعی تشکیل شده است. هسته ائید ها شامل دانه های آواری، میلیولید و دیگر خرده های اسکلتی است. سیمان اسپاریتی دانه ها را به یکدیگر پیوند داده و فابریک دانه پشתיان بوجود آورده است در صحرا به رنگ خاکستری و نازک تا متوسط لایه است (4-شکل D).

⁵ Algae, rudist, floatstone

⁶ -Algae, coral, orbitolina, rudist rudston

⁷ -Ooid Grainstone

2-2 ریزرخساره اینتراکلاست، پلوئید، اکینودرم، گرینستون ۸ (B2)

در این ریزرخساره خرده های اسکلتی شامل اکینودرم به مقدار ناچیزی اربیتولینا و میلیولیدا وجود دارد. پلوئید و اینتراکلاست نیز فراوان ترین اجزاء غیر اسکلتی می باشند. فضای بین آلوکم ها توسط اسپاریت پر شده است. این ریزرخساره در صحرا به صورت آهک ضخیم لایه و به رنگ خاکستری و با سطح شکست خاکستری روشن تا کرم است (4-شکل E).

2-3 ریز رخساره اینتراکلاست، اربیتولینا، رودیست، گرین استون ۹ (B3) دانه

اصلی تشکیل دهنده این رخساره بیشتر خرده های در حد ماسه رودیست و اربیتولینا و به مقدار ناچیزی اکینودرم و جلبک سبز است. اینتراکلاست نیز فراوانترین آلوکم غیر اسکلتی محسوب می شود. فضای بین آلوکم ها را اسپاریت پر کرده است. این رخساره ضخامت قابل ملاحظه ای ازستون چینه نگاری این منطقه رابه خود اختصاص می دهد و در صحرا آهک ضخیم لایه خاکستری تا کرم می باشد. (4-شکل F).

2-4 رخساره رودیست بانداستون ۱۰ (B4)

این رخساره حاصل رشد برجای دوکفه ایهای رودیست است. همراه با آنها مرجان و جلبک سبز، اینتراکلاست و اربیتولین نیز مشاهده میشود. لایه های سنگی مربوط به این رخساره در صحرا به صورت آهک توده ای و عدسی شکل به رنگ خاکستری روشن تا کرم رنگ هستند. (4-شکل G).

تفسیر ریزرخساره های سد

وجودمقادیر بالای آلوکم در این رخساره ها که توسط اسپاریت به هم متصل شده است بیانگر شرایط انرژی زیاد محیط رسوبی و تداوم عملکرد امواج است. حضور ائیدها و دانه هایی با جور شدگی خوب تشکیل این رخساره ها را در محیط پرانرژی بار نشان میدهد (ارملا و کابالری، 2007). با تثبیت ریزرخساره های گرین استونی (ریزرخساره های B1الی B3) در این مکان شرایط مناسبی برای رشد بانداستونهای رودیستی (رخساره B4) به شکل کومه ای فراهم گردیده است.

3) شرح ریزرخساره های لاگون

3-1 ریزرخساره اربیتولینا، رودیست پکستون ۱۱ (L3)

⁸ - Intraclast, peloida, echinoderma, Grainstone

⁹ - Intraclast, orbitolina, rudist, Grainstone

¹⁰ - Rudist, Bandstone

¹¹ - Orbitolina, Rudist, Pack stone

اوربیتولین و خرده های در حد ماسه رودیست فراوان ترین آلوکم ها در این ریزرخساره هستند. اجزاء فرعی شامل میلیولید و جلبک سبزمیباشد. فضای بین آلوکم ها را گل آهکی پر کرده است. با این وجود فابریک سنگ در حد دانه پشتیبان است. سنگهای مربوط به این ریزرخساره در صحرا به شکل آهک ضخیم تا متوسط لایه و به رنگ خاکستری تیره است و قطعات رودیست و اربیتولینا در آن به وضوح قابل رویت میباشد. همچنین لامیناسیون موازی و استیلولیت گه گاه در لایه های مربوط به این رخساره دیده می شود. (شکل 4-H)

3-2 ریزرخساره رودیست، اربیتولینا میلیولیدا و کستون ۱۲ (L2)

این ریزرخساره شامل میلیولیدا و اربیتولینا همچین خرده های در حد ماسه رودیست است و به مقدار کمتر قطعات اکینودرم و بریوزئر دارد. به دلیل وجود گل زیاد این ریزرخساره دارای فابریک گل پشتیبان است. سنگهای مربوط به این ریزرخساره در صحرا آهک ضخیم تا متوسط لایه است. و به رنگ قهوه ای روشن تا خاکستری میباشد. (شکل 4-ا).

3-3 ریزرخساره میلیولیدا اربیتولینا مدستون ۱۳ (L3)

این ریزرخساره دارای بیش از 90٪ گل آهکی است ولی به مقدار ناچیز (1 تا 5 درصد) دارای پوسته های میلیولیدا و اربیتولینا و قطعات خرده شده رودیست میباشد. در این ریزرخساره میتوان به وجود انحلال و پر شدن حفرات انحلالی با سیمان اشاره کرد. (شکل 4-ج).

Mudstone

تفسیر ریزرخساره های لاگون

فابریک گل پشتیبان به میزان زیاد بسته و آرام بودن محیط تشکیل این رخساره ها راتائید می نماید. داربودن زمینه گلی حاکی از نبود انرژی کافی برای جا به جای آنها است (فولک 1962). رخساره های وکستون شرح داده شده در محیط لاگون تشکیل شده اند. اما برخلاف پکستون در نقاط عمیقتر و آرام تر این محیط بوجود آمده اند.

4) شرح ریزرخساره های پهنه کشندی

4-1 ریزرخساره مدستون ۱۴ (T1)

این رخساره به طور عمده از گل آهکی تشکیل شده به همراه خرده های اسکلتی به میزان 1 تا 2٪ همچنین ساختمان های چشم پرنده ای و قالب های تبخیری و خشک شدگی هم در این رخساره دیده میشود. (شکل 4-K).

4-2 مدستون کوارتزار ۱۵ (T2)

¹² - Rudist, orbitolina, miliolida, wackston

¹³ - Mudstone

2- Mudstone

3- Quartz mudstone

خرده های آواری بسیار ریز عمدتاً "کوارتز هستند در زمینه میکریتم قرار گرفته اند در صحرا به رنگ خاکستری متوسط لایه است در اینجا لامیناسیون نیز دیده می شود. (4-شکل L).

تفسیر ریز رخساره های پهنه کشندی

خرده های آواری بسیار ریز که عمدتاً کوارتز (در ریز رخساره T2) هستند دلیل مجاورت با خشکی است. حضور حفرات چشم پرنده ای قالب های تبخیری و خشک شدگی (ریز رخساره T1) و لامیناسیون (در ریز رخساره T2) در نمونه ها نیز طبق نظر فلوگل (2004) از ویژگی های پهنه کشندی نیز می باشد.

5 ریز رخساره های آواری

1-5 شیل ۱۶ (D1)

دو رخساره شیل وجود دارد که شامل شیل های لاگونی که به رنگ کرم تا خاکستری هستند و در تناوب با رخساره های لاگونی است و رخساره شیل دریای باز که به رنگ خاکستری تا سیاه می باشد و در ستون رخساره ای در تناوب با رخساره های سد و دریای باز است.

2-5 میکرو کنگلومرا ۱۷۱ (D3)

این رخساره شامل خرده های سنگی و کوارتز است. کنگلومراها به رنگ قرمز تا ارغوانی هستند و جنس آنها شیل و ماسه سنگ است. خرده ها جور شدگی خوبی را نشان می دهند و زاویه دار هستند و اغلب دارای پوشش هماتیستی هستند که بیانگر یک محیط رسوبی اکسیدان است که میتوان یک محیط اکسیدان ساحلی در زمان پیشروی دریای کرتاسه در نظر گرفت. این رخساره در توالی به سمت بالا ریز شونده است.

تفسیر ریز رخساره های آواری

این ریز رخساره پلی میکتیک از قطعات مختلف تشکیل شده است قطعات سنگی زاویه دار و جور شدگی خوبی ندارد بیانگر این ویژگی است که، اجزا حمل شدگی زیادی را متحمل نشده اند. رنگ قرمز تا ارغوانی این لیتوفاسیس نشان دهنده پوشش هماتیستی هستند که بیانگر یک محیط رسوبی اکسیدان است.

چرخه های درجه سوم

با استفاده از روش چپولت (2003)، فیشر (1964) و فیشر پلات اصلاح شده (در مارتین-چپولت 2000) 2 سکانس درجه 3 در نهشته های کرتاسه زیرین این ناحیه تشخیص داده شد، که بامرزهای سکانشی از نوع 1 و 2 محصور می شوند. به طوری که سکانس اول با یک مرز فرسایشی از نوع 1 (SB1) که بیانگر پیشروی دریای

کرتاسه در این ناحیه است از سکانسهای ژوراسیک و با یک مرز غیر فرسایشی از نوع SB2 از سکانس رسوبی بعدی جدا می شود. بخش ابتدایی این سکانس با رخساره های لاگونی آغاز می شود که عمدتاً مدستونی است و در ادامه رخساره های مربوط به محیط پهنه جزرومدی که عمدتاً گرین استون است قرار میگیرند. و سکانس دوم در ابتدا با رخساره لاگون آغاز که وکستون میباشد و در ادامه با رخساره های مربوط به محیط دریای باز که رودستون است پایان می یابد.

نتیجه گیری

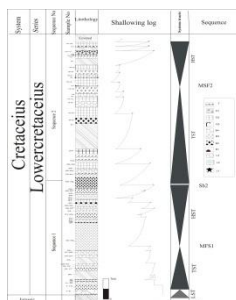
- رسوبات کرتاسه زیرین در ناحیه مورد مطالعه از سنگهای کربناته و تخریبی تشکیل شده است و به 3 واحد سنگ چینه ای قابل تفکیک هستند این واحدها از پایین به بالا عبارتند از:

واحد کنگلومرای - ماسه سنگی، واحد کربناته زیرین، واحد شیل زیرین، که مرز این واحدها با هم به صورت هم شیب است، مرز پایینی واحد کنگلومرای - ماسه سنگی به صورت دگرشیبی زاویه دار بر روی شیل و ماسه سنگ های ژوراسیک تحتانی (لیاس) واقع شده و مرز بالایی واحد شیل بالایی توسط آبرفت پوشیده شده است.

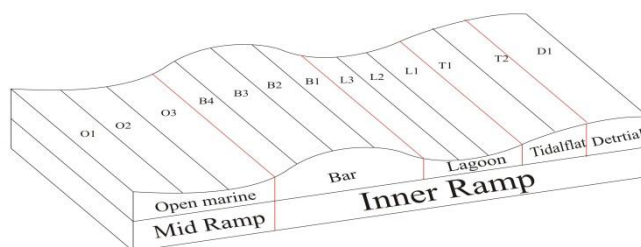
- براساس مشاهدات صحرایی و مطالعات سنگ شناسی و تجزیه و تحلیل پتروگرافی 2 زیر محیط آواری و 12 ریز رخساره کربناته در برش مورد مطالعه شناسایی گردید. همچنین 4 محیط رسوبی شامل: محیط دریای باز (Open marine)، بار (Barrier or Bar)، لاگون (Lagoon)، پهنه کشندی (Tidal - Flat) در منطقه تشخیص داده شد.

- سنگهای کرتاسه زیرین جنوب غرب کاشان در یک محیط پلاتفرم اپیکانتینتال دریای نوع رمپ تشکیل شده اند، بررسی تغییرات عمودی ریزرخساره ها و سیکل های به سمت بالا عمیق شونده، افزایش عمق حوضه در پیش دارد. (شکل 3)

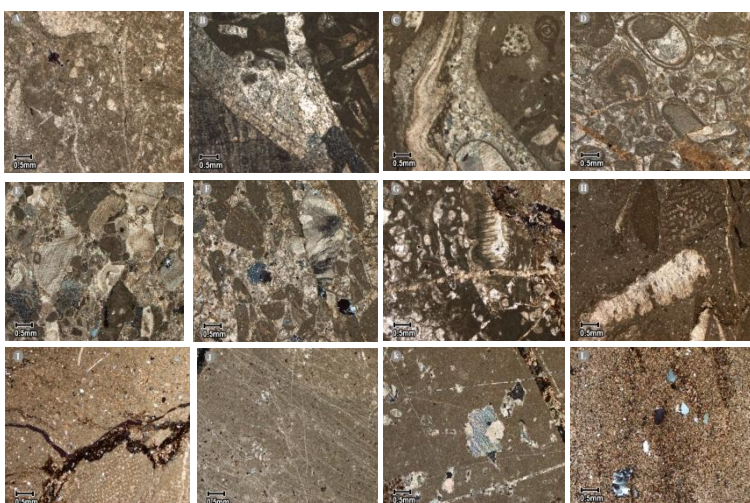
- باکمک نمودارهای بدست آمده از روش مارتین-چپولت (2003) فیشر (1964) و فیشرپلات اصلاح شده (اقتباس از مارتین-چپولت 2000) سکانس رسوبی درجه سوم تشخیص داده شده. با مطالعات دقیق توالی میکروفاسیس 2 سکانس کامل در این ناحیه شناسایی شده است



شکل 2- ستون چینه نگاری سکansı نهشته های کرتاسه زیرین ناحیه سده برزک (جنوب غرب کاشان)



شکل 3- مدل رسوبگذاری پیشنهادی ناحیه سده برزوک (کرتاسه زیرین)



شکل 4- ریزرخساره های دریای باز، سده، تالاب و پهنه کشندی. (A) ریزرخساره O1 میکروبیوکلاست و کستون، (B) ریزرخساره O2 آلگال، رودیست، فلوت استون. (C) ریزرخساره O3 آلگال، کورال، رودیست، اریتولیناروداستون (E) ریزرخساره B1 ائید گرینستون. (G) ریزرخساره B2 اینترکلاست پلوئید اکیانودرم گرینستون. (F) ریزرخساره B3 اینترکلاست، اریتولینا، رودیست گرینستون (D) ریزرخساره B4 رودیست

باندستون. H) ریزرخساره L3 اربیتولینا، رودیست، پکستون (I) ریزرخساره L2 ریزرخساره رودیست، اربیتولینا، میلیولیدا، وکستون (J) ریزرخساره 1L میلیولیدا اربیتولینا مدستون. K) ریزرخساره T1 مدستون، L) ریزرخساره T2 مدستون کوارت

منابع

- آقاباتی، ا.، 1385، زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، 590 صفحه.
- زاهدی، م، 1355، نقشه زمین شناسی اصفهان با مقیاس 1:250000 همراه با گزارش.
- لاسمی، ی.، 1379، رخساره ها، محیط رسوبی و چینه نگاری سکانشی نهشته سنگهای پر کامبرین بالایی و پالئوزوئیک ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشاف معدنی کشور، 180 صفحه.
- Armella, C., Cabaleri, N. and Leanza, H., 2007, Tidally dominated, rimmed-shelf facies of the Picu Leufu Formation (Jurassic/Cretaceous boundary) in Southwest Gondwana, Neuquen Basin, Argentina, *Cretaceous Research*, 28, p. 961-979.
 - Bachmann, M. and Hirsch, f., 2006, Lower cretaceous carbonate platform of the eastern Levant (Galilee and the Golan Heights): stratigraphy and second-order sea-level change, *Cretaceous Research*, 27, p. 487-512.
 - Carrozi, A. V., 1989, *carbonate Rocks Depositional Model*: Prentice Hall, New Jersey, 604 p.
 - Dunham, R. J., 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional texture in: Simon, J. A. T., Scott, R., W., Masse J-p., (eds.) *Cretaceous carbonate platforms*: Am. Assoc. Petrol. Geol. Mem, v. 1, p. 108-121.
 - Flugel, E., 2004, *Microfacies of carbonate rocks analysis, Interpretation and Application*, Springer- Verlag, Berlin, 976 ppo
 - Middleton, G. V., 1973, Walther's Law of the correlation of facies, *Geol. Soc. of Amer. Bull.*, V. 84, No. 39, p. 979-988.
 - Pettijohn, F. J., Potter, P. E., and Siever, R., 1987, *Sand and sandstone*, 2nd ed., Springer-Verlag, 471 p.
 - Pittet, B., Van Buchem. F.S.P., Illigartner, H., Razin, P., Groutch, J. and Droste, H., 2002, Ecological successio. Paleoenvironmental change and depositional sequences of Barremian- aptian shallow-water carbonate in northern Oman. *Sedimentology*, 49, p. 555-581.
 - Tucker, M. E., and Wright, V. P., 1990. *Carbonate Sedimentology*. Blackwell Science, Inc. 482 pp.

- Wilsonn, J. L., 1975, Carbonate facies in Geological History. Springer-Verlag, Berline, 471pp. Yechieli. Y. and Wood, W.W., 2002, Hydrogeologic processes in saline systems: Playas, Sabkhas,