



# کاربرد رفساره‌های میکروسکپی در تعیین محیط رسوبی سازند داریان در کوه رحمت (شمال شرق شیراز)

مهناز پروانه‌نژاد شیرازی\*، فاطمه عابدی و محمد بهرامی

گروه زمین‌شناسی دانشگاه پیام نور شیراز، mahnaz402002@yahoo.com

\* عهده‌دار مکاتبات

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۱۰؛ تاریخ دریافت اصلاح شده: ۸۹/۸/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۱/۱۷؛ قابل دسترس در تارنما: ۹۰/۵/۲۵

## چکیده

کوه رحمت در شمال شرق شیراز (زون زاگرس چین خورده) واقع شده است. مطالعات پتروگرافی، شواهد صحرایی و شناسایی فرامینفرهای بزرگ، نشانگر آن است که سازند داریان (آپتین پسین-آلبین پیشین) از ۱۰ ریزرخساره کربناته که مربوط به سه محیط: دریای باز (O)، سد (B) و لاگون (L) می‌باشد، تشکیل شده است. با توجه به این ریزرخساره‌ها و مقایسه آن‌ها با رخصاره‌های استاندارد ارائه شده در مورد پلت فرم‌های کربناته، سازند داریان در یک محیط رمپ کربناته رسوبگذاری نموده است.

**واژه‌های کلیدی:** سازند داریان، کوه رحمت، شیراز، ریزرخساره، رمپ کربناته.

## ۱- مقدمه

سازند داریان به سن آپتین-آلبین پیشین یکی از سنگ مخزن‌های مهم هیدروکربور در حوضه زاگرس به شمار می‌رود. در گذشته این سازند را آهک اربیتولین دار یا آهک آپتین-آلبین می‌نامیدند که برای نخستین بار در برش نمونه در کوه گداپون در شمال خاور شیراز به نام سازند داریان معرفی شد (James & Wind 1965). در محل برش نمونه این سازند به ضخامت ۲۸۶ متر از سنگ آهک قهوه‌ای-خاکستری متوسط لایه تا توده‌ای خشن و صخره ساز تشکیل شده است. مرز پایینی داریان با سازند گداون تدریجی و مرز بالایی آن با سازند کژدمی به شدت فرسایش یافته است. سازند داریان در جنوب باختر ایران (به جز جنوب و جنوب باختر لرستان) گسترش دارد و هم‌ارز سازند شویبیا در کشورهای عربی است (مطیعی ۱۳۷۲).

برش مورد مطالعه، در زون زاگرس چین خورده در شمال شرق شیراز (کوه رحمت) با مختصات جغرافیایی ۵۳° ۲۹' عرض شمالی و ۵۶° ۵۲' طول شرقی قرار دارد (تصویر ۱). هدف از این مطالعه بررسی ریزرخساره‌های رسوبی و تعیین محیط رسوبی سازند داریان در برش چینه‌شناسی کوه رحمت بوده است.

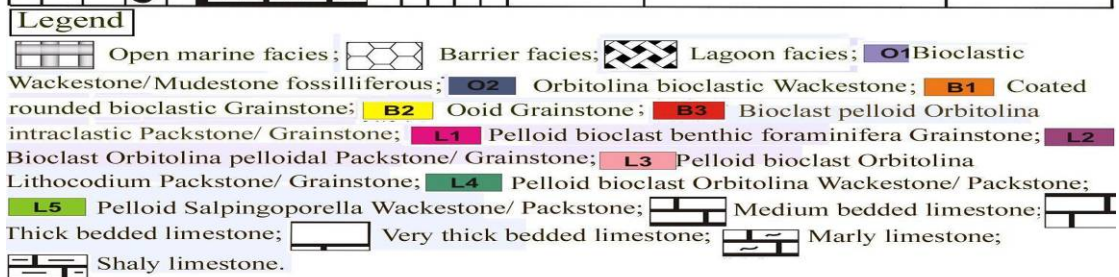
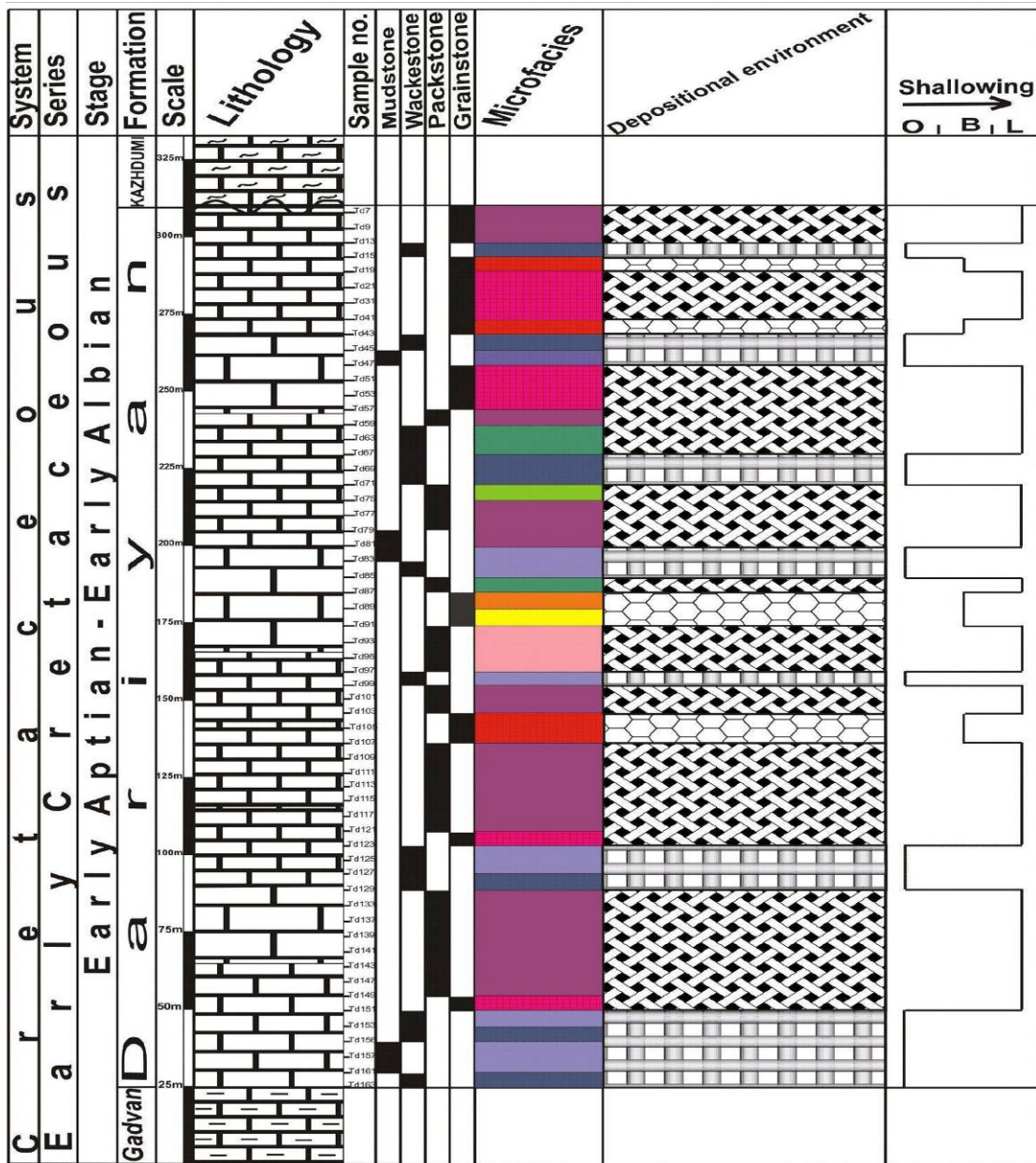


تصویر ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (اطلس راه‌های ایران ۱۳۸۴، با تغییر)

۲- روش‌های مطالعه

مورد بررسی قرار گرفت. به منظور شناسایی رخساره‌های سنگی و تفسیر محیط رسوبی، بر اساس تغییرات رخساره‌ای و بافتی مشاهده شده در منطقه، تعداد ۱۶۳ نمونه سنگی برداشت و پس از تهیه مقطع نازک مورد مطالعه قرار گرفتند.

سازند داریان در دو مرحله صحرایی و آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار گرفت. در مطالعات صحرایی ویژگی‌های سنگ‌شناسی (ضخامت لایه-ها، رنگ، ...) تغییرات بافتی و تغییرات عمودی رخساره‌های سنگی



تصویر ۲- ستون میکروفاسیس‌ها، نمودارهای مربوط به تغییرات میانگین درصد عناصر تشکیل دهنده و نمودار تغییرات عمق سازند داریان در کوه رحمت

خرده‌های اسکلتی از جمله اسپیکول اسفنج، خرده‌های پلسی‌پود با دیواره نازک، استراکود، خارپوست و اربیتولین می‌باشد، که در زمینه‌ای از میکرایت قرار دارند. این رخساره معادل میکروفاسیس استاندارد ۳ ویلسون (Wilson 1975) می‌باشد (تصویر ۴، O1).

### ۳-۱-۲- میکروفاسیس O2: اربیتولینا بایوکلاستیک وکستون

#### O2: Orbitolina Bioclastic Wackestone

این ریزرخساره دارای زمینه‌ای میکرایتی است و دربردارنده خرده‌های اسکلتی (۲۰ - ۱۰ درصد) از قبیل قطعات و خرده‌های پلسی‌پود، گاستروپود، خارپوست، اسپیکول اسفنج و خرده‌های جلبک قرمز می‌باشد.

از فرامینیفرهای بنتیک پسودوسی‌کلامینا و میلیولید به مقدار خیلی کم اربیتولینا (۱۵-۱۰ درصد) بیشتر از نوع دیسکوئید می‌باشند. این رخساره معادل میکروفاسیس استاندارد ۹ ویلسون (Wilson 1975) می‌باشد (تصویر ۴، O2).

در مطالعات میکروسکوپی انجام شده، درصد فراوانی عناصر تشکیل دهنده اسکلتی و غیراسکلتی تعیین گردید (تصویر ۳). سنگ‌های آهکی در این مطالعه، براساس طبقه بندی دانه‌ام (Dunham 1962) نامگذاری شدند. همچنین تشخیص رخساره‌ها و تعیین محیط رسوبی بر اساس مدل‌های ارائه شده توسط ویلسون (Wilson 1975) و فلوگل (Flügel 2004) صورت گرفته است (تصویر ۳).

### ۳- تمیز و تحلیل (رخساره‌ها) و تعیین زیرمیطاهای رسوبی سازند داریان

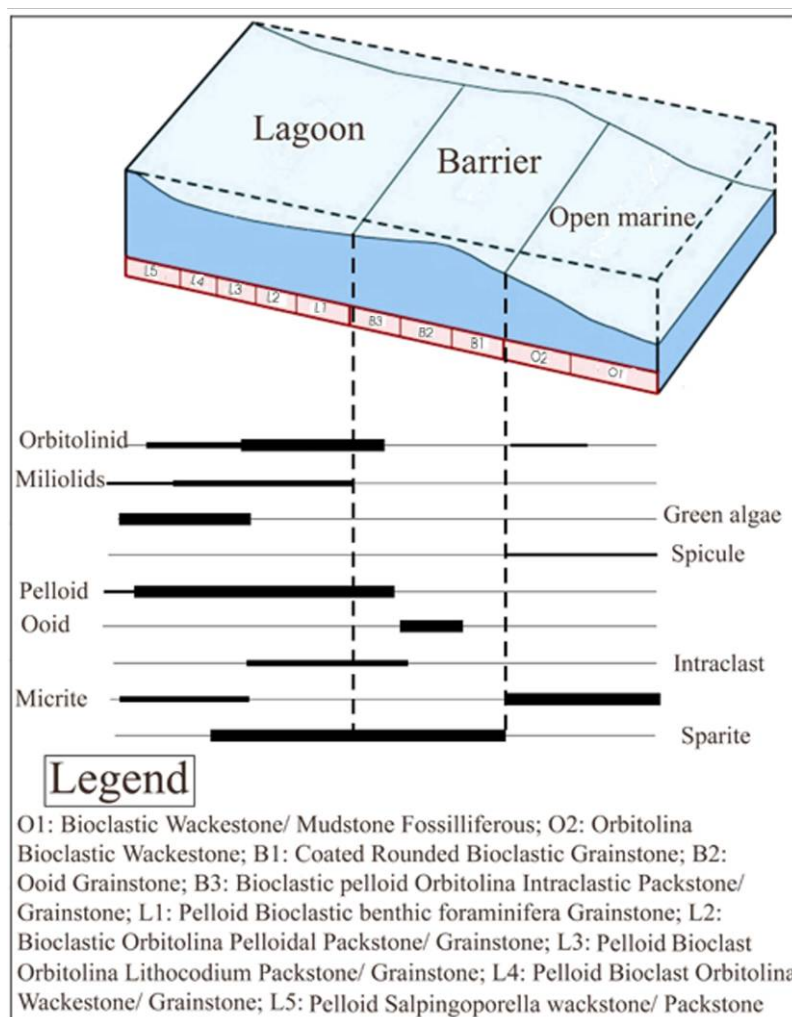
در این مطالعه تعداد ۱۰ ریزرخساره رسوبی مربوط به ۳ محیط دریای باز، سد و لاگون شناسایی شده است.

#### ۳-۱- گروه (O) : (رخساره دریای باز) (Open marine facies)

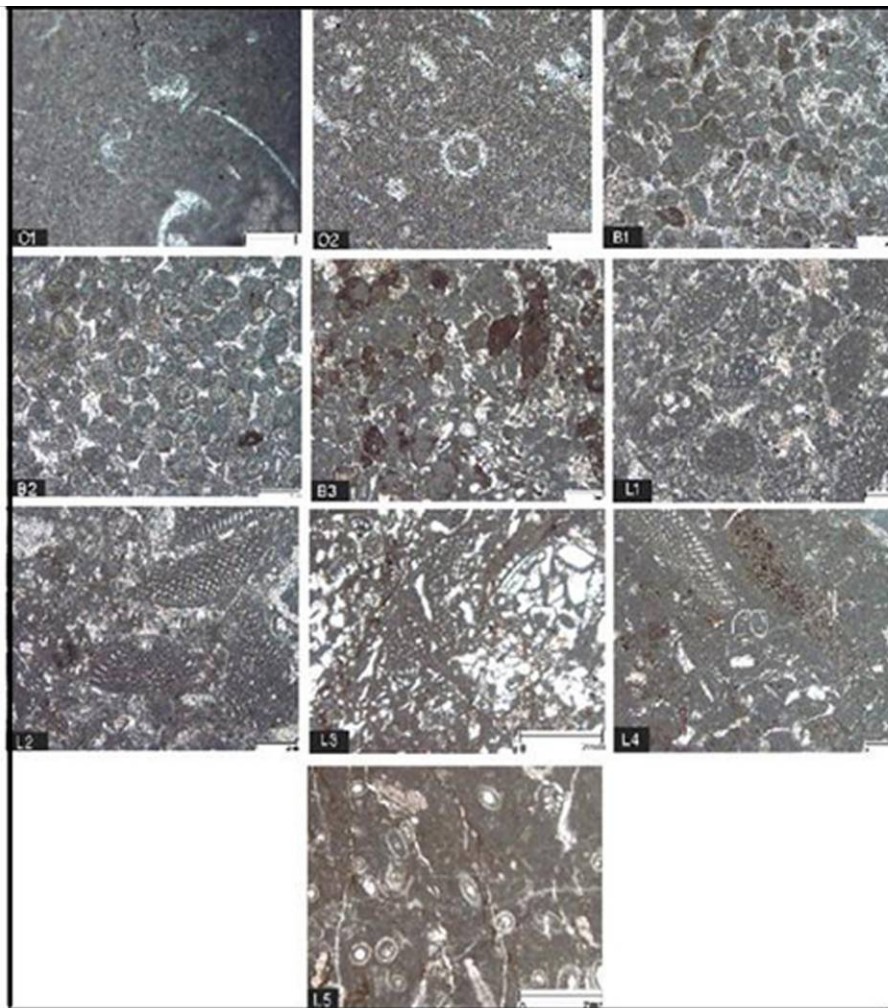
#### ۳-۱-۱- میکروفاسیس O1: بایوکلاستیک وکستون/ مادستون

#### O1: Bioclastic Wackestone/ Mudstone Fossiliferous

اجزاء اصلی تشکیل دهنده این ریزرخساره شامل (۱۰-۵ درصد)



تصویر ۳- مدل رسوبی سازند داریان و میانگین درصد عناصر تشکیل دهنده سازند داریان در کوه رحمت



تصویر ۴- تصاویر میکروسکوپی از ریزرخساره های سازند داریان در کوه رحمت

O1: بایوکلاستیک و کستون / مادستون فسیل دار، O2: اربیتولینا بایوکلاستیک و کستون، B1: گرینستون با بایوکلاستیک‌های پوشش دار  
 B2: ائید گرینستون، B3: بایوکلاست پلوئید اربیتولینا اینتراکلاستیک / گرینستون، L1: پلوئید بایوکلاست بنتیک فرامینیفر اربیتولینا  
 L2: بایوکلاست اربیتولینا پلوئیدال / گرینستون، L3: پلوئید بایوکلاست اربیتولینا لیتوکوديوم / گرینستون  
 L4: پلوئید بایوکلاست اربیتولینا و کستون، L5: پلوئید سالپینگوپورلا و کستون

گسترده است به طوری که منشأ اولیه دانه از بین رفته و تنها دانه‌های میکرایتی بی‌قاعده (پلت‌ها) باقی‌مانده‌اند (تصویر ۴، B1). این ریزرخساره قابل مقایسه با میکروفاسیس استاندارد ۱۱ ویلسون بوده و متعلق به بخش کم‌عمق و پرانرژی می‌باشد. حضور دانه‌های خوب جور شده و خوب گرد شده و همچنین قطعات پوشش دار، بیانگر تشکیل ریزرخساره در یک تپه زیر آبی (Shoal) انرژی بالا می‌باشد (Cluff 1984).

### ۳-۲-۲- میکروفاسیس B2 : ائید گرینستون

#### B2: Ooid Grainstone

این ریزرخساره (تصویر ۴، B2) شامل خرده‌های غیر اسکلتی با بیش از ۶۰ درصد ائید با ساختمانی شعاعی و متحدالمرکز می‌باشد

### ۳-۲-۱- گروه (B): (رخصاره سدی) (Barrier facies)

#### ۳-۲-۱- میکروفاسیس B1 : گرینستون با بایوکلاستیک‌های پوشش دار

#### B1: Coated Rounded Bioclastic Grainstone

اجزاء اصلی این ریزرخساره شامل خرده‌های غیر اسکلتی پلوئیدهای گرد شده و بزرگ، کورتوئید حدود ۴۰ درصد که در واقع خرده‌های اسکلتی (بیشتر میلیولید) احاطه شده توسط گل می‌باشد. خرده‌های اسکلتی (حدود ۱۰ درصد) شامل قطعاتی از خارپوست، بریوزوئر و براکیوپود است. این ریزرخساره از یک گرینستون دارای بایوکلاست‌های پوشش دار متوسط تا درشت دانه که در سیمان اسپاری شفاف قرار گرفته ایجاد شده است. بایوکلاست‌ها اکثراً خوب جور شده و خوب گرد شده هستند و تنها وجود پوشش میکرایتی شکل اولیه آن‌ها را حفظ نموده است. در برخی نمونه‌ها، میکرایتی شدن بسیار

۱۰ درصد) از فرامینیفرهای بتتیک و خرده‌های اسکلتی (حدود ۱۰ درصد) شامل قطعاتی از براکیوپود، خارپوست و جلبک لیتوکودیوم می‌باشد که در زمینه‌ای از میکرواسپارایت تا اسپارایت دیده می‌شوند. این ریزرخساره معادل میکروفاسیس استاندارد ۱۶ ویلسون (Wilson 1975) می‌باشد (تصویر ۴، L2).

### ۳-۳-۳- میکروفاسیس L3 : پلوئید بایوکلاست اربیتولینا

#### L3: Peloid Bioclast Orbitolina گرینستون / لیتوکودیوم پکستون / Lithocodium Packstone/Grainstone

اجزاء اصلی تشکیل‌دهنده این ریزرخساره خرده‌های اسکلتی شامل جلبک لیتوکودیوم (۳۰ درصد)، از فرامینیفرهای بتتیک، خانواده اربیتولینیده‌آ (۲۰ درصد) و از دیگر خانواده‌ها (میلیولیده‌آ، تکستولاریده-آ) درصد کمتری را در برمی‌گیرد. خرده‌های اسکلتی (حدود ۱۰ درصد) این ریزرخساره شامل قطعاتی از براکیوپود و خارپوست است و خرده‌های غیراسکلتی (۵ درصد) شامل پلوئیدهای گرد شده می‌باشد. در این ریزرخساره آهنی شدن دیده می‌شود. زمینه میکرو اسپارایت تا اسپارایت است. این ریزرخساره معادل میکروفاسیس استاندارد ۱۸ ویلسون (Wilson 1975) می‌باشد (تصویر ۴، L3).

### ۳-۳-۴- میکروفاسیس L4 : پلوئید بایوکلاست اربیتولینا وکستون /

#### L4: Pelloid Bioclast Orbitolina پکستون / Wackestone/Packstone

در این ریزرخساره فرامینیفرهای بتتیک، خانواده اربیتولینیده‌آ (۳۰ درصد) و دیگر فرامینیفرها (تکستولاریا، شوفاتلا و میلیولید) درصد کمتری را شامل می‌شوند. خرده‌های اسکلتی (۲۵ درصد) شامل قطعات خارپوست، براکیوپود، پلسی پود، گاستروپود، بریوزوئر و خرده‌های جلبک سبز می‌باشد و خرده‌های غیراسکلتی شامل پلوئید (حدود ۱۰ درصد) می‌باشد. در این ریزرخساره زمینه میکرایتی تا میکرواسپارایتی دیده می‌شود. این ریزرخساره معادل میکروفاسیس استاندارد ۹ ویلسون (Wilson 1975) و RMF 20 فلوگل (Flügel 2004) می‌باشد (تصویر ۴، L4).

### ۳-۳-۵- میکروفاسیس L5 : پلوئید سالپینگوپورلا وکستون /

#### L5: Peloid Salpingoporella Wackestone/Packstone پکستون

اجزاء اصلی تشکیل‌دهنده این ریزرخساره شامل خرده‌های اسکلتی (۳۰ درصد)، از جمله جلبک سبز خانواده داسی‌کلاداسه‌آ (*Salpingoporella dinarica*) و درصد کمتری از فرامینیفرهای بتتیک (پسودوسی‌کلامینا، تکستولاریا) می‌باشد. خرده‌های

و از جورشدگی نسبتاً بالایی برخوردار هستند. هسته این ائیدها را بیشتر میلیولید و میکرایت پر کرده است. زمینه این ریزرخساره اسپارایتی می‌باشد که حاکی از انرژی بالا در محیط تشکیل است، زیرا فراوانی ائیدها نشانگر تشکیل در محیط کم عمق، پرانرژی و متلاطم پشته‌های ائیدی (Oolitic Shoal) می‌باشد (Flügel 2004, Flügel 2009). این ریزرخساره معادل میکروفاسیس استاندارد ۱۵ ویلسون (Wilson 1975) و RMF 29 فلوگل (Flügel 2004) می‌باشد.

### ۳-۳-۳- میکروفاسیس B3 : بایوکلاست پلوئید اربیتولینا

#### B3: Bioclast Peloid گرینستون / اینتراکلاستیک اربیتولینا / Orbitolina Intraclastic Packstone/Grainstone

اجزاء اصلی تشکیل‌دهنده این ریزرخساره (تصویر ۴، B3) می‌تواند خرده‌های غیراسکلتی (حدود ۴۰ درصد) از نوع اینتراکلاست‌های آهنی شده و درصد کمتری پلوئید را نام برد. فرامینیفرهای بتتیک تشکیل‌دهنده این ریزرخساره، خانواده اربیتولینیده‌آ (۱۵ درصد) و درصد کمی خانواده میلیولیده‌آ و تکستولاریده‌آ می‌باشد. خرده‌های اسکلتی (۱۰ درصد) شامل خرده‌های خارپوست، براکیوپود و جلبک (لیتوکودیوم) می‌باشد. زمینه در این ریزرخساره میکرو-اسپارایت تا اسپارایت می‌باشد. این ریزرخساره معادل میکروفاسیس استاندارد ۱۳ ویلسون (Wilson 1975) است.

### ۳-۳-۳- گروه (L) : (رفساره لاگون) (Lagoon facies)

#### ۳-۳-۱- میکروفاسیس L1 : پلوئید بایوکلاست بتتیک فرامینیفرها

#### L1: Peloid Bioclast Benthic foraminifera گرینستون / Grainstone

اجزاء اصلی تشکیل‌دهنده این ریزرخساره شامل فرامینیفرهای بتتیک، خانواده اربیتولینیده‌آ (۱۵ درصد)، خانواده میلیولیده‌آ و تکستولاریده‌آ (۱۰ درصد) می‌باشد که در زمینه‌ای اسپارایت قرار گرفته‌اند. خرده‌های اسکلتی (۱۰ درصد) این ریزرخساره شامل قطعاتی از خارپوست، کرینوئید و استراکود است و خرده‌های غیراسکلتی (۱۲-۵ درصد) آن شامل پلوئید و اینتراکلاست‌های تقریباً گرد شده می‌باشند. این ریزرخساره معادل میکروفاسیس استاندارد ۱۸ ویلسون (Wilson 1975) می‌باشد (تصویر ۴، L1).

### ۳-۳-۲- میکروفاسیس L2 : بایوکلاست اربیتولینا پلوئیدال

#### Peloidal L2: Bioclast Orbitolina پکستون / Packstone/Grainstone

این ریزرخساره شامل خرده‌های غیراسکلتی (۲۵-۲۰ درصد) پلوئید است. خرده‌های اسکلتی شامل خانواده اربیتولینیده‌آ (۱۵-)

(1975). توسعه این جلبک‌ها سبب پایداری کف گلی حوضه بصورت تجمع پشته‌ای شکل (bank forming) در دریای شوئیا (داریان) شده است (Frost et al. 1983). فرامینفرهای بزرگ، پهن با دیواره صدف نازک در یک محیط با انرژی پایین شدت نور کمتر و مواد غذایی کمتر حضور دارند (Sinclair et al. 1998). از جمله این فرامینفرها می‌توان به اربیتولین، دیکتیوکونوس، شوفاتلا اشاره نمود. رخساره‌های بیوکلاست و کستون با فسیل‌های کامل در یک زمینه میکرایتی، تحت شرایط دریایی باز نهشته شده‌اند، به نظر می‌رسد که محیط رسوبگذاری عمقی بین ۳۰-۱۰ متر داشته است (Cluff 1984).

#### ۵- تفسیر محیط رسوبی

بر اساس انرژی محیط و فراوانی خرده‌های اسکلتی و غیراسکلتی تشکیل‌دهنده ریزرخساره‌ها در بخش‌های مختلف توالی، امکان تفکیک سه زیرمحیط روی این رمپ کربناته وجود دارد. این زیرمحیط‌ها به ترتیب از مناطق عمیق به کم عمق عبارتند از: دریای باز، سد (بار) ولاگون. رخساره‌های دریای باز در محیط‌هایی با انرژی پایین تا متوسط نهشته شده‌اند. نوع بافت و اندازه خرده‌های اسکلتی نشانگر آن است که این ریزرخساره‌ها (O1, O2) در بخش‌های کم عمق دریای باز ته‌نشین شده‌اند. اجزاء اصلی این ریزرخساره‌ها مسافت کوتاهی را پیموده‌اند. فسیل‌های موجود در این ریزرخساره‌ها، فرامینفرهای بتیک، خرده‌های جلبک قرمز و سبز همراه با خارپوستان بوده که معرف شرایط دریای باز و کم عمق بوده است (Flügel 2004, Husinec & Sokač 2006, Bachmann & Hirsch 2006, Palma et al. 2007, Adabi et al. 2010) و در برخی نمونه‌ها پلسی‌پودهای نازک لایه و اسپیکول اسفنج در زمینه‌های میکرایتی دیده می‌شود که حاکی از انرژی پایین این محیط است.

در زیر محیط سد، مقدار گل آهکی کاملاً کاهش و سیمان کلسیت اسپاری افزایش یافته است. انرژی زیاد سبب گردیده که خرده‌های بیوکلاستیک و ائیدها در این قسمت ته نشست پیدا کنند. با توجه به این اختصاصات، این رخساره‌ها احتمالاً در محدوده خط اثر امواج رسوبگذاری کرده‌اند. وجود سیمان کلسیت اسپاری نیز نشانگر این موضوع است که گل کربناته در اثر افزایش انرژی از محیط شسته شده و فضای خالی توسط سیمان پر شده است. با توجه به نوع رخساره‌های گروه B و انواع دانه‌های یافت شده در آن، می‌توان ریزرخساره‌های B1 و B2 را مربوط به سد ائیدی دانست که خرده‌های غیراسکلتی آن شامل ائیدهای گرد شده و خرده‌های اسکلتی پوشش‌دار (کورتوئید) می‌باشد. وجود اینتراکلاست، پلیوید و بیوکلاست پکستون تا گرینستون در ریزرخساره B3 به دلیل دارا بودن قطعات اسکلتی

غیراسکلتی در این ریزرخساره شامل پلوئیدهای ریزدانه و گرد شده (۵ درصد) است. در این ریزرخساره زمینه میکرایتی تا میکرواسپارایت می‌باشد. این ریزرخساره معادل میکروفاسیس استاندارد ۸ ویلسون (Wilson 1975) و RMF 17 فلوگل (Flügel 2004) می‌باشد (تصویر ۴، L5).

#### ۴- مدل محیط رسوبی

رمپ‌های کربناته در تمام ادوار زمین‌شناسی معمول هستند اما زمانی که ارگانسیم‌های سازنده ریف حضور نداشته و یا قادر به رشد نباشند، رمپ‌ها توسعه می‌یابند (Burchette & Wright 1992). با توجه به مطالعات میکروسکوپی صورت گرفته و نبود موجودات چهارچوب‌ساز و ریف‌ساز، عدم وجود رسوبات توریدایتی و شیب کم حوضه محیط رسوبی سازند داریان در برش چینه شناسی کوه رحمت، یک پلت فرم کربناته کم عمق از نوع رمپ معرفی می‌شود. رسوبات این پلت فرم در چندین زیر محیط رسوبی بر جای گذاشته شده‌اند (تصویر ۳) و مشابه رمپ‌های کربناته عهد حاضر نظیر سواحل خلیج فارس و پلت فرم باهاما می‌باشند. تجمعات فسیلی در سنگهای آهکی می‌تواند بصورت راهنمایی در تفسیر وضعیت رسوبگذاری استفاده شود. موقعیت نسبی یک رخساره روی رمپ کربناته ممکن است توسط حضور، اندازه و شکل یک جنس موجود، پیش‌بینی شود (Sinclair et al. 1998) البته تأثیراتی نظیر حضور شرایط غیر معمول (نظیر نور کم، عمق کم) و انتقال بایوکلاست‌ها به قسمت‌های پایین را نباید از نظر دور داشت. با توجه به این مطالب می‌توان موقعیت نسبی رخساره‌های مشخص شده سازند داریان را در منطقه مورد مطالعه بررسی نمود. فرامینفرهایی با صدف ضخیم‌لایه و کوچک نظیر تکستولاریده‌ها (Shakib 1994) و میلیولیده‌ها (Gemoz-perez 1998)، نشان‌دهنده شرایط دریایی کم‌عمق، انرژی، شدت نور بالا و مواد غذایی کافی هستند (Sinclair et al. 1998). جلبک‌های سبز داسیکلاداسه‌آ نیز که در منطقه بین جزر و مدی تا عمق ۱۵ متر حضور دارند مشخص‌کننده محیط کم‌عمق با هیدروردینامیسم کم و شوری متوسط همانند خلیج‌ها و لاگون‌ها می‌باشند (De Castro 1997). همچنین وجود پلوئیدال گرینستون‌ها نیز بیانگر شرایط دریایی کم‌عمق، با انرژی بالا و وجود شل‌ها در محیط‌های بسته می‌باشد. جلبک‌های آهکی برای شناخت محیط رسوبی نقش مهمی دارند آن‌ها به علت حساسیت به نفوذ نور، مشخص‌کننده عمق آب هستند (Banner & Simmons 1994). از جمله آن‌ها جلبک‌های سبز از نوع کدیاسه‌آ می‌باشد که در اعماق مختلف آب قرار دارند، محدوده زیست آن‌ها بین ۱۰ تا ۱۰۰ متری است اما بهترین حالت ۱۰ تا ۵۰ متر می‌باشد (Flügel 2004, Flügel 2009, Wilson)

مولاژاده و سارا بهاران تشکر و قدردانی می‌گردد.

#### مراجع

اطلس راه‌های ایران، ۱۳۸۴، "نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰۰"، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی.

مطیعی، ه.، ۱۳۷۲، "چینه‌شناسی زاگرس"، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور، ۵۱۳ ص.

Adabi, M. H, Salehi, M. A. & Ghabeishavi, A., 2010, "Depositional environment, Sequence stratigraphy and geochemistry of Lower Cretaceous carbonates 9 Fahliyan Formation), south-west Iran", *Journal Asian Earth Science*, Vol. 39: 148-160.

Bachmann., M. & Hirsch, F., 2006, "Lower Cretaceous carbonate platform of the eastern levant (Galilee and Golan heights): stratigraphy and second-order sea-level change", *Cretaceous Research*, Vol. 27: 487-512.

Banner, F. T. & Simmons M. D., 1994, "Calcareous algae and foraminifera as water – depth indicators: an example from the Early Cretaceous carbonates of northeast Arabia", In: Simmons, M. D., "Micropalaeontology and hydrocarbon exploitation in the Middle East", Chapman & Hall Pub., 418 pp.

Burchette, T. P. & Wright, V. P., 1992, "Carbonate ramp depositional systems", *Sedimentary Geology*, Vol. 79: 3-57.

Cluff, R. M., 1984, "Carbonate sand shoals in the Middle Mississippian (Valmeyeran) Salem-st. louis-ste, Genevieve Limestone. Illinois Basin", In: Harris P. M. Carbonate sands, A core workshop, S.E.P.M., No. 5, 464 pp.

De Castro, P., 1997, "An approach to thin-section study of fossil Dasycladales", *Accademia Pontaniana*, 267 pp.

Dunham, R. J., 1962, "Classification of carbonate rocks according to depositional texture", In: Ham, W. E. (ed.): classification of carbonate rocks, Sympo Amer. Assoc. Petrol. Geol. Memoir, Vol. 1: 108-121.

Flügel, E., 2004, "Microfacies analysis of limestone: Analysis, Interpretation and Application", Springer Verlag, Berlin, 976 pp.

Flügel, E., 2009, "Microfacies of carbonate rocks", Springer Verlag, Berlin, 1007 pp.

Frost, S. H., Blefnick, D. M. & Harris, P. M., 1983, "Depositional and porosity evolution of a Lower Cretaceous rudist buildup Shuaiba formation of eastern Arabian Peninsula", *SEMP Core Workshop*, No. 4: 381-410.

Gomez-Perez, I., Fernandez – Mendiola, P. A., & Garcia Mondejar, J., 1998, "Constructional dynamics for a Lower Cretaceous carbonate ramp (Gorbea Massif, N Iberia), In: Wright, V. P. & Burchette, T. P. (eds),

خصوصاً فرامینیفرهای بتتیک در کنار اجزاء غیراسکلتی نظیر پلویید و اینتراکلاست، معرف رخساره پشت سدی و ارتباط دهنده محیط لاگون به سد می‌باشد. زیرمحیط لاگون در این مطالعات شامل پنج ریزرخساره L1, L2, L3, L4 و L5 می‌باشد که شامل گرینستون، پکستون و وکستون‌های بیوکلاستی پلوییدی است. فونای موجود در این منطقه عمدتاً شامل فرامینیفرهای بتتیک شاخص لاگون مانند اربیتولین و میلیولید (Moullade et al. 1985) و جلبک‌های سبز داسی‌کلاداسه (Wilson 1975) می‌باشد.

#### ۴- نتیجه‌گیری

بررسی‌های پتروگرافی و صحرایی انجام شده بر روی سازند داریان در برش چینه‌شناسی کوه رحمت نشان داده است که این سازند دارای ۱۰ ریز رخساره کربناته است، این ریزرخساره‌ها در ۳ گروه رخساره‌ای دریای باز، سد و لاگون قرار می‌گیرند که بیشترین پهنا مربوط به رخساره لاگون می‌باشد. با توجه به ریزرخساره‌های شناسایی شده محیط رسوبی دیرینه، این سازند پلت‌فرمی کربناته از نوع رمپ با شیب کم است. به طور کلی بر اساس شواهد فوق می‌توان موارد زیر را نتیجه‌گیری نمود:

۱- حضور اربیتولین‌های نوع دیسکوئید، خرده‌های جلبک قرمز و اسپیکول اسفنج در زمینه میکرایتی در رخساره O نشان‌دهنده افزایش عمق، کاهش انرژی محیط و رسوبگذاری در زیر محیط دریای باز می‌باشد.

۲- فراوانی خرده‌های غیر اسکلتی، کورتوئید، پلوئیدهای گرد شده و آئید در زمینه اسپارایتی در ریزرخساره‌های B1 و B2، معرف رخساره سدی و رسوبگذاری در محیط پرانرژی است.

۳- وجود اینتراکلاست‌های آهنی شده و خرده‌های جلبک همراه با زمینه میکرواسپارایتی، مؤید رسوبگذاری در زیر محیط پشت سدی است که زیرمحیط سدی را به لاگون ارتباط می‌دهد.

۴- فراوانی و تنوع فرامینیفرهای بتتیک با پوسته آگلوتینه و جلبک همراه با زمینه اسپارایتی و میکرواسپارایتی در ریزرخساره‌های L1, L2 و L3 معرف زیرمحیط کم‌عمق لاگونی و مناسب برای زیست می‌باشد.

۵- در ریزرخساره‌های L4 و L5، وجود جلبک سبز داسی‌کلاداسه به همراه پلوئید در زمینه میکرایت، نشان‌دهنده زیرمحیط لاگون و رسوبگذاری در بخش‌های عمیق تر لاگون (آرام و کم انرژی) است.

#### تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد، از همکاری مسئولین محترم دانشگاه پیام نور شیراز و نیز از زحمات خانم‌ها مژده

*Carbonate ramps. Geological Society, London, Special Pub., Vol. 149: 229–252.*

**Husinec, A. & Sokač, B., 2006**, "Early Cretaceous benthic associations (foraminifera and calcareous algae) of a shallow tropical-water platform environment (Mljet Island, southern Croatia)", *Cretaceous Res Vol. 27: 418-441.*

**James, G. A., & Wynd, J. G. 1965**, "Stratigraphic Nomenclature of Iranian oil consortium agreement area", *American Association of Petroleum Geologists Bulletin, Vol. 49 (12): 2182-2245*

**Moullade, M., Peybernes, B., Rey, J. & Saint-Marc, P., 1985**, "Biostratigraphic interest and Paleobiogeographic distribution of Early and Mid-Cretaceous Mesogean Orbitolinids (Foraminiferida)", *Journal Foram. Res., Vol. 15: 149-158*

**Palma, R. M., Lopez-Gomez, J., & Piethe, R. D., 2007**, "Oxfordian ramp system (La Manga Formation) in the Bardas Blancas area (Mendoza Province) Neuquen Basin, Argentina: facies and depositional sequences", *Sedimentary Geology, Vol. 195 (3-4): 113-134.*

**Shakib, S. S. 1994**, "Palaeoenvironmental and biosratigraphic significance of foraminiferal associations from the early Cretaceous sediments of southwest Iran", *In: Simmons, M. D. (ed.), Micropalaeontology and hydrocarbon exploration in the Middle East, Chapman & Hall Pub.*

**Sinclair, H. D., Sayer, Z. R. & Tucker, M. E., 1998**, "Carbonate sedimentation during early foreland basin subsidence: The Eocene succession of the French ALPS", *In: Wright, V.P. & Burchette, T.P.(eds) Carbonate ramps. Geological Society, London, Special Pub., Vol. 149: 205-227.*

**Wilson, J. L., 1975**, "Carbonate facies in geologic history", *Springer, Verlag, Berlin, 471 pp.*