

## ریزیزست چینه‌نگاری و محیط رسوبی سازند سورمه در کوه گدون

مهناز پروانه‌نژاد شیرازی<sup>۱</sup>، محمد بهرامی<sup>۱</sup>، سید بهمن موسوی<sup>۱\*</sup> و علی میب‌نژاد<sup>۲</sup>

(۱) گروه زمین‌شناسی، دانشگاه پیام نور، شیراز، ایران

(۲) مدرّس دانشگاه پیام نور، اهواز، ایران

\* عهده‌دار مکاتبات shahab135856@yahoo.com

### هکیده

سازند سورمه از گروه خامی، ژوراسیک پیشین-پسین، به طور عمده از سنگ‌های کربناته ساخته شده است و از سازند زیرین و زبرین خود با ناپیوستگی فرسایشی جدا می‌شود. قاعده‌ی رخساره‌های کربناته‌ی بخش آغازین سازند یاد شده با زون لیتوتیس (*Lithiotis zone*) مشخص می‌شود. حدّ بالایی ژوراسیک میانی در فارس (شمال خاوری شیراز)، در رأس زون زیست‌چینه‌ای فندرینا (*Pfenderina*) انتخاب می‌شود. افق ماسه‌سنگ قرمز رنگ در منطقه‌ی مورد مطالعه (کوه گدون) را می‌توان ناشی از عملکرد فاز سیمین میانی دانست. هشت ریزرخساره‌ی کربناته شامل چهار ریزرخساره‌ی دریایی باز کم‌عمق و عمیق (O)، دو ریزرخساره‌ی سدّی (B) و دو ریزرخساره‌ی کولابی (L) در این سازند شناسایی شده‌اند. در برش کوه گدون، مشخص شده است که یک سطح انحلال یافته از برش انحلالی در پایانه‌ی سازند سورمه وجود دارد بنابراین مرز ژوراسیک-کرتاسه در کوه گدون ناپیوسته می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** سازند سورمه، کوه گدون، زون‌های زیستی، مرز ژوراسیک-کرتاسه

### ۱- مقدمه

سازند سورمه (توآرسین-تیتونین) قدیمی‌ترین عضو گروه خامی است و در کمربند رورانده-چین‌خورده‌ی زاگرس (Zagros Fold-Thrust belt) جای دارد (Alavi 2007). زمین‌شناسان متعددی به مطالعه‌ی سازند سورمه از دیدگاه‌های مختلف پرداخته‌اند، از آن جمله می‌توان به (James & Wynd 1965)، (یوسف‌پور ۱۳۸۳)، (لطفی ۱۳۸۵) و (جلیلیان و همکاران ۱۳۸۷) اشاره کرد.

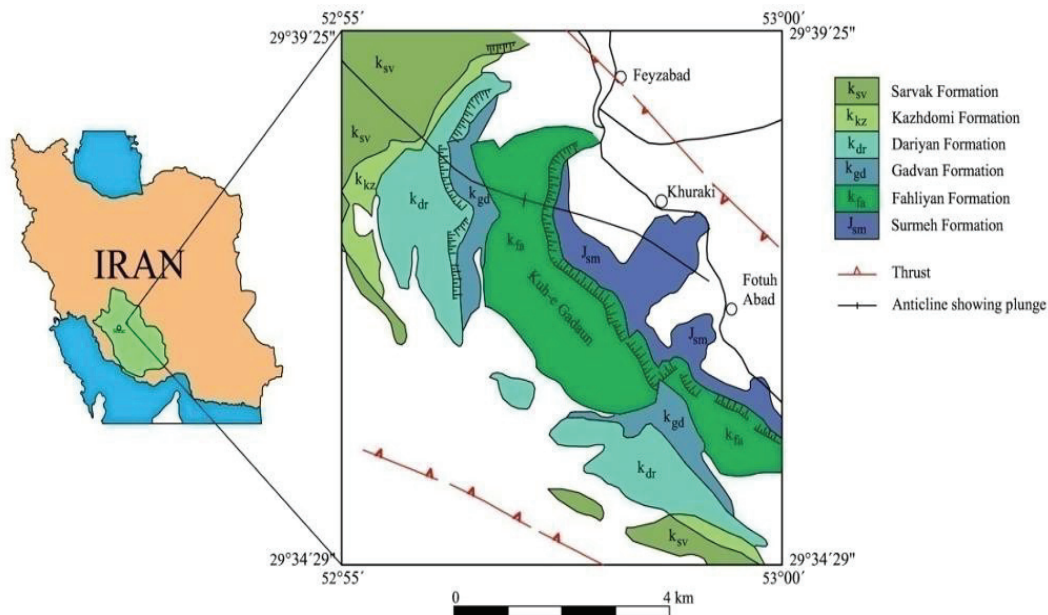
جلیلیان و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه‌ی سطح‌الارضی برش‌های سازند سورمه (برش الگو در جنوب فیروزآباد و نیز برش‌هایی در پادنا و خانه‌کت) بیان کردند که یک افق میکروکنگلومرایی آغشته به اکسید-های آهن در پایه و یک افق از برش انحلالی (هم‌ارز انیدریت هیث) در پایانه‌ی سازند سورمه وجود دارد. تاکنون هیچ‌گونه بررسی فسیل‌شناسی همه‌جانبه و دقیقی بر روی سازند سورمه (کوه گدون) انجام نشده است. هدف اصلی این مقاله بررسی ریزیزست چینه‌نگاری و محیط رسوبی سازند سورمه در کوه گدون است.

### ۲- موقعیت جغرافیایی

برش چینه‌شناسی مورد مطالعه (تصویر ۱)، در ۴۲ کیلومتری شمال-خاوری شیراز، در کوه گدون (N 29° 37' 51" ; E 52° 57' 12")، جنوب روستای فتوح‌آباد واقع شده است. در برش کوه گدون نیز یک افق اکسید آهن در پایه و یک سطح انحلال یافته از برش انحلالی در پایانه‌ی سازند سورمه وجود دارد. بنابراین، مرز سازند سورمه در برش مورد مطالعه با سازند زیرین یعنی نیریز که قدیمی‌ترین بیرون‌زدگی منطقه می‌باشد، ناپیوسته، و مرز زیرین آن با سازند فلیلیان نیز ناپیوسته و فرسایشی است.

### ۳- روش مطالعه

مطالعه‌ی انجام شده برای بررسی ریزیزست چینه‌نگاری و محیط رسوبی سازند سورمه در برش کوه گدون طی دو مرحله مشتمل بر: تهیه‌ی برش‌های نازک میکروسکوپی و مطالعات آزمایشگاهی بوده



تصویر ۱- جایگاه زمین‌شناسی و موقعیت جغرافیایی برش مورد مطالعه (نقشه‌ی ۱:۱۰۰,۰۰۰: شیراز، سازمان زمین‌شناسی کشور)

است. در این تحقیق بیش از ۲۰۰ مقطع میکروسکوپی مورد مطالعه قرار گرفت. بعد از شناسایی فرامینی‌فرهای بنتونیک و بر اساس پراکندگی آن‌ها چند بایوزون معرفی گردید. برای شناسایی فرامینی‌فرها از مطالعات لوبلیش و تاپان (Loeblich & Tapan 1989)، کلاتری (۱۳۶۵)، خسروتهرانی (۱۳۷۷)، امیری‌بختیار و همکاران (۱۳۸۲) کمک گرفته شد.

1. *Crassicollaria brevis*-*Crassicollaria intermedia* assemblage zone (11b)
2. *Saccocoma* Range zone (10)
3. *Radiolaria* sp. Assemblage zone (9)
4. *Clypeina jurassica* Range zone (8)
5. *Kurnubia jurassica interval*-zone (7)
6. *Trocholina palastinensis*-*Trocholina* sp. Assemblage zone (6)
7. *Pfenderina* Range zone (5)
8. *Lithiotis* Range zone (3)

#### ۴-۱-۱- زون‌های زیستی سازند سورمه (کوه گدون)

سازند سورمه در کوه گدون دارای زون‌های زیستی به شرح زیر می‌باشد (تصویر ۲):

الف) - *Lithiotis Range zone (3)* به عنوان قاعده‌ی عملی سازند سورمه در برش مورد مطالعه محسوب می‌شود و طبقاتی که دارای فسیل دوکفه‌ای لیتوتیس می‌باشند از نظر چینه‌شناسی به عنوان طبقه‌ی شاخص، در اغلب نقاط ناحیه‌ی فارس و زاگرس مرتفع به - شمار می‌آیند. سن این زون زیستی به ژوراسیک پیشین (لیاس) نسبت داده می‌شود.

ب) - *Pfenderina Range zone (5)* به عنوان حده‌ی بالایی ژوراسیک میانی در برش مورد مطالعه (کوه گدون) و در اغلب نقاط فارس، جنوب فروافتادگی دزفول و مناطق بلافصل آن در خلیج فارس

است. در این تحقیق بیش از ۲۰۰ مقطع میکروسکوپی مورد مطالعه قرار گرفت. بعد از شناسایی فرامینی‌فرهای بنتونیک و بر اساس پراکندگی آن‌ها چند بایوزون معرفی گردید. برای شناسایی فرامینی‌فرها از مطالعات لوبلیش و تاپان (Loeblich & Tapan 1989)، کلاتری (۱۳۶۵)، خسروتهرانی (۱۳۷۷)، امیری‌بختیار و همکاران (۱۳۸۲) کمک گرفته شد.

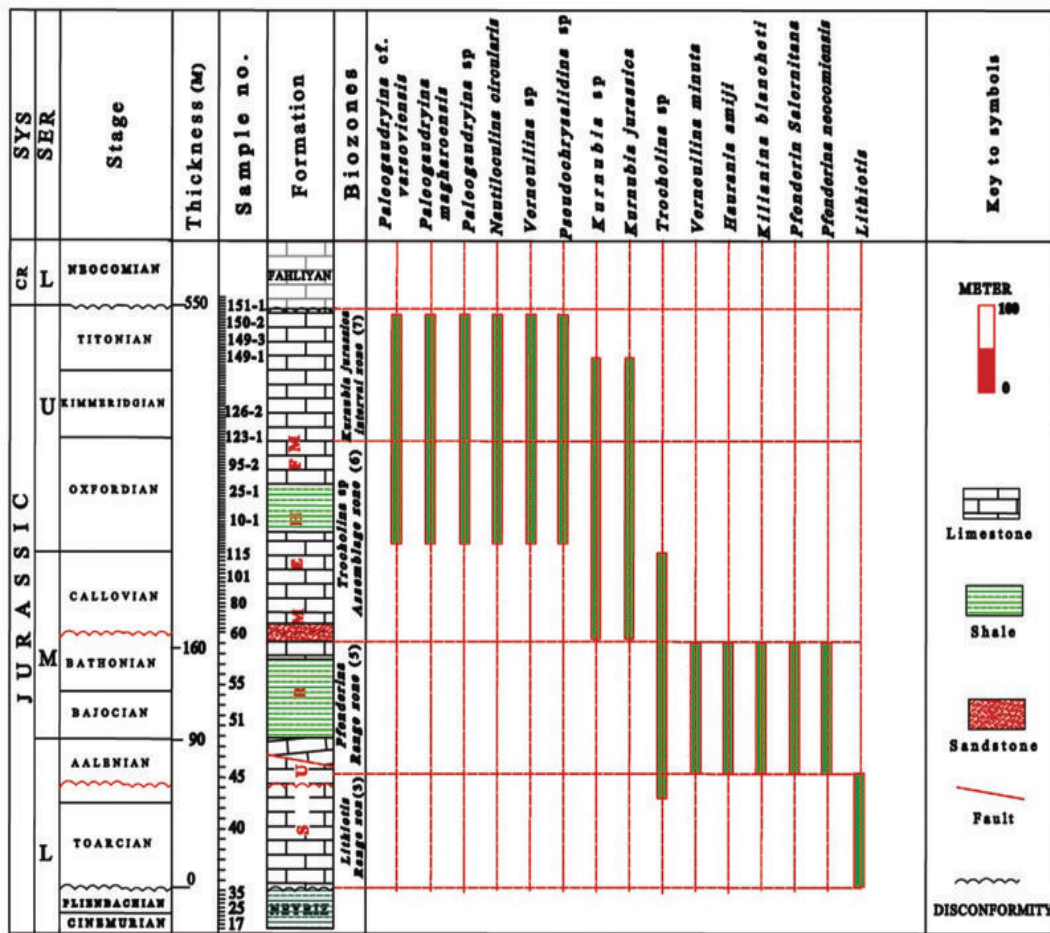
طبقه‌بندی سنگ‌های کربناته در مقاطع میکروسکوپی به روش دانهام (Dunhaam 1962) انجام گرفت و در توصیف میکروفاسیس‌ها و مقایسه‌ی رخساره‌ها با محیط امروزی و قدیمی بر پایه‌ی نظرات - Lasemi (1995), Wilson (1975), Flügel (2004), Tucker & Wright (1990) و لاسمی (۱۳۷۹) انجام شده است.

#### ۴-۲- بحث و بررسی

در این تحقیق ابتدا به مشخصات بیواستراتیگرافی سازند سورمه، سپس به تشریح توالی چینه‌نگاری و میکروفاسیس‌های آن و در پایان به تفسیر محیط رسوبی سازند سورمه در کوه گدون پرداخته خواهد شد. در این نوشته سازند نیریز در کوه گدون برای اولین بار گزارش شده است.

#### ۴-۱- مشخصات بیواستراتیگرافی

مجموع سنگ‌واره‌های موجود در سازند سورمه در قالب زون‌های زیستی شماره‌ی 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 و 11b شناسایی و معرفی شده



تصویر ۲- توالی چینه‌نگاری و زون‌های زیستی سازند سورمه در کوه گدون

۱۴-۱-۲- فسیل‌های شاخص سازند سورمه (کوه گدون)

فسیل‌های شاخص سازند سورمه در کوه گدون به شرح زیر می‌باشند (تصاویر ۳، ۴ و ۵):

1. *Lithiotis*.
2. *Pfenderina neocomiensis* (Pfender, 1938).
3. *Pfenderina salernitana* (Henson, 1948).
4. *Kilianina blancheti* (Pfender, 1933).
5. *Haurania amiji* (Henson, 1948).
6. *Verneuilina minuta* (d'Orbigny, 1839).
7. *Kurnubia jurassica* (Henson, 1948).
8. *Pseudochrysalidina* sp.
9. *Verneuilina* sp.
10. *Kurnubia* sp.
11. *Nautiloculina circularis* (Mohler, 1938).
12. *Trocholina* sp. (Paalaow, 1992).
13. *Paleogaudryina magharoensis* (Said & Barakat, 1958).
14. *Paleogaudryina* cf. *varsoviensis* (Said & Barakat, 1958).

انتخاب می‌شود (مطبعی ۱۳۷۲). سن این زون، ژوراسیک میانی (کالوین- باژوسین) می‌باشد.

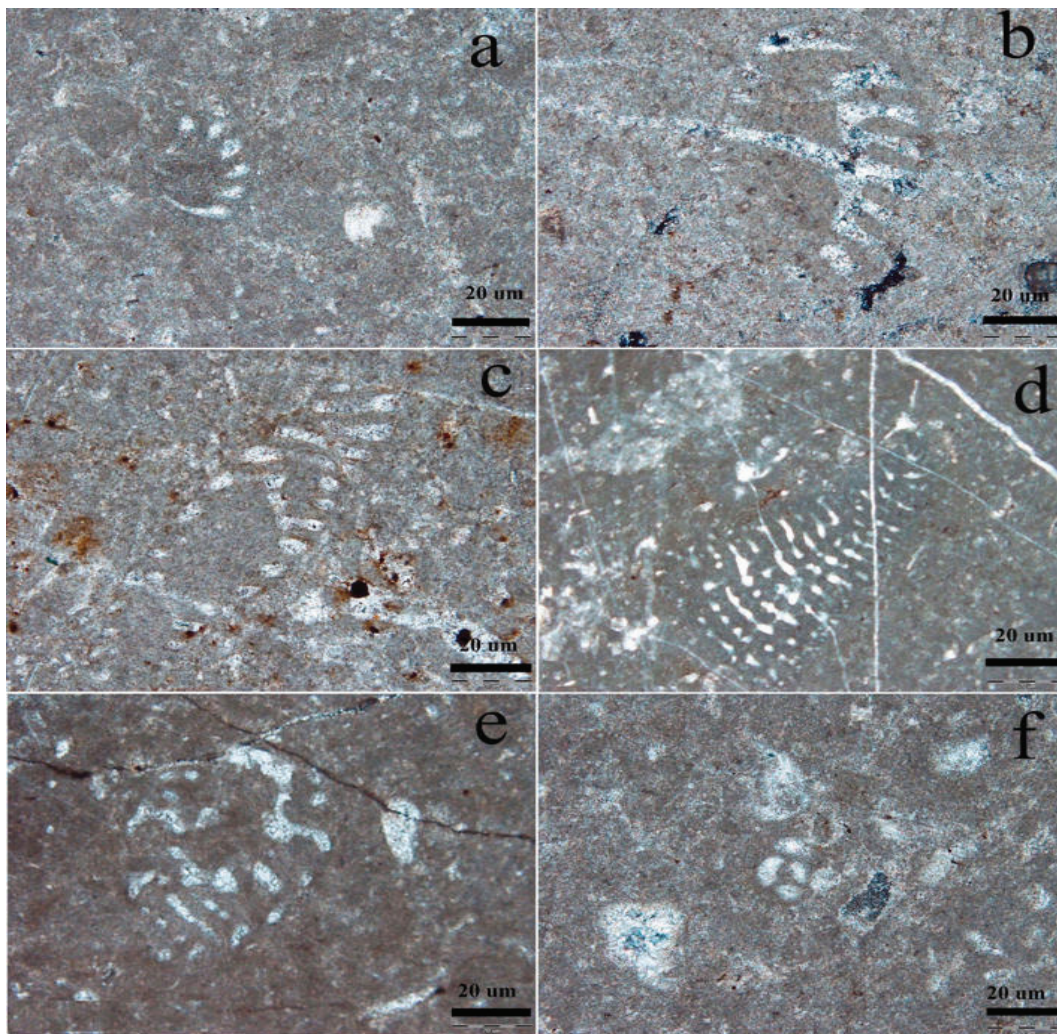
ج- *Trocholina palastinensis-Trocholina* sp.

**Assemblage zone (6)** این زون زیستی با وجود *Trocholina palastinensis* و *Trocholina* sp مشخص می‌شود و در زیر زون زیستی شماره ۷ و بر روی زون زیستی شماره ۵ قرار دارد. این زون زیستی در برش مورد مطالعه و در نواحی فارس و فروافتادگی دزفول یافت می‌شود (امیری‌بختیار و همکاران ۱۳۸۲). سن زون مذکور ژوراسیک پایینی تا میانی تشخیص داده شده است.

د- ***Kurnubia jurassica interval-zone (7)***

این زون زیستی با ظهور *Kurnubia jurassica* در بالای زون زیستی شماره ۶ (*Trocholina Zone*) مشخص می‌شود و در برش مورد مطالعه، نواحی فارس ساحلی و فروافتادگی دزفول، در قسمت بالایی سازند سورمه مشاهده می‌شوند (امیری‌بختیار و همکاران ۱۳۸۲). سن این زون، ژوراسیک بالایی می‌باشد.





تصویر ۳- اطلس تعدادی از روزنه‌داران سازند سورمه (کوه گدون)

کربنات زیرین، شیل زیرین، کربنات میانی، شیل بالایی و کربنات بالایی.

۱- واحد کربنات زیرین: سنگ آهک‌های این واحد حاوی دوکفه‌ای لیتوتیس و خرده‌های اسکلتی فرامینی‌فرهای بنتونیک است، ضخیم‌لایه تا توده‌ای، ریز تا درشت بلور، با رنگ قهوه‌ای تا خاکستری و بسیار مقاوم می‌باشد.

۲- واحد شیل زیرین: این واحد شامل شیل‌های متورق، نازک‌لایه، کم‌مقاوم و به رنگ سبز می‌باشد. رخساره‌های واحد شیل زیرین عمدتاً حاوی سوزن اسفنج، رادیولر و کلسیسفر، خرده‌های خارپوست، دوکفه‌ای، گاستروپود و فرامینی‌فر بنتونیک می‌باشد (تصویر ۸).

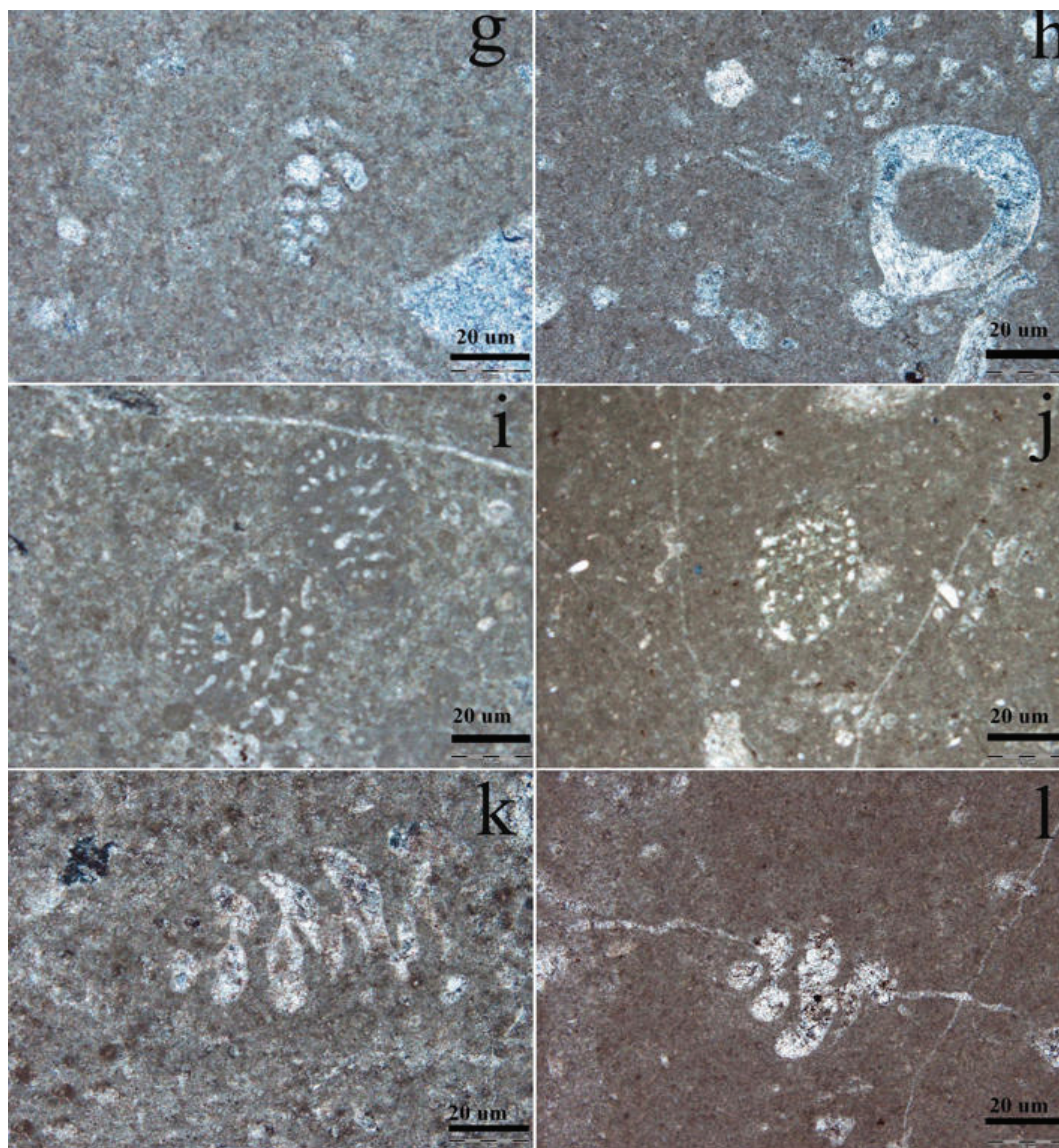
۳- واحد کربنات میانی: این واحد متشکل از آهک، آهک‌های دولومیتی عمدتاً ضخیم‌لایه تا توده‌ای، ریز تا درشت بلور، مقاوم و با رنگ هوازدگی قهوه‌ای تا خاکستری روشن که سرشار از انواع فرامینی‌فرهای بنتونیک می‌باشد.

- a, *Pfenderina salernitana* (Henson 1948)  
 b-c, *Pfenderina neocomiensis* (Pfender 1938)  
 d-e, *Haurania amiji* (Henson 1948)  
 f, *Haurania* sp.  
 g-h, *Verneuilina minuta* (d'Orbigny 1839)  
 i, *Kurnubia jurassica* (Henson 1948)  
 j, *Kurnubia* sp.  
 k-l, *Pseudochrysalidina* sp.  
 m-n, *Nautiloculina circularis* (Mohler 1938)  
 o-p, *Trocholina* sp (Paalaow 1992)  
 q, *Paleogaudrina magharoensis* (Said & Barakat 1958)  
 r, *Paleogaudrina* cf. *varsoriensis* (Said & Barakat 1958)

#### ۴-۲- توالی چینه‌نگاری سازند سورمه در کوه گدون

سازند سورمه در کوه گدون ۵۵۰ متر ستبراً دارد و آن را به پنج واحد سنگی می‌توان تقسیم نمود. با توجه به تقسیم‌بندی جلیلیان و همکاران (۱۳۸۷)، توالی چینه‌نگاری سازند سورمه در کوه گدون نیز به پنج قسمت زیر تقسیم‌بندی شده است (تصویر ۶):





تصویر ۴- اطلس تعدادی از روزنه‌داران سازند سورمه (کوه گدون)

کربنات بالایی در هنگام پیش‌روی دریا تشکیل شده است.

#### ۳-۴- میکروفاسیس‌های کربناته‌ی سازند سورمه (کوه گدون)

رخساره‌های میکروسکوپی سازند سورمه در دو گروه تخریبی (شیلی، شیلی ماسه‌دار و ماسه‌سنگی) و کربناته تشخیص داده شد. میکروفاسیس‌های کربناته‌ی سازند سورمه به شرح زیر می‌باشند:

#### ۳-۴-۱- میکروفاسیس تالاب پیش‌تسد

(Lagoon Microfacies):

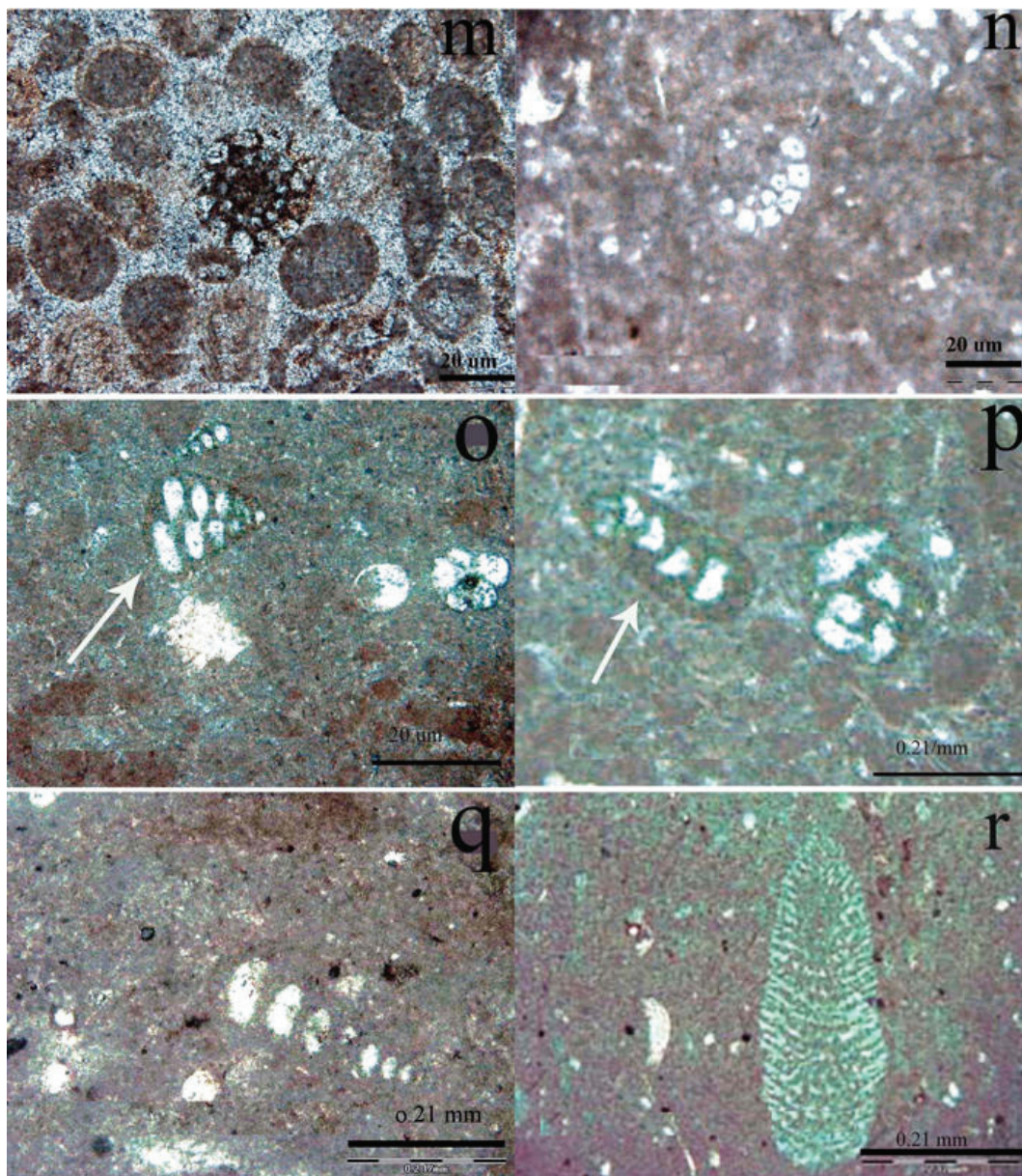
#### *Lime Mudstone (MF5) L<sub>1</sub>*

این ریزرخساره، میکریست آهکی است و دارای کمتر از ۵ درصد فسیل می باشد (تصویر ۹-L1).

۴- واحد شیل بالایی: این واحد متشکل از مارن و آهک‌های مارنی به رنگ زرد مایل به قرمز، نازک‌لایه، کم‌مقاوم و به طور متناوب دارای سنگ‌آهک است. رخساره‌های این واحد در بخش عمیق دریا تشکیل شده‌اند. از اجزای اصلی رخساره‌های واحد شیل بالایی می‌توان به فرامینی‌فرهای پلاژیک اشاره کرد. بافت تشکیل دهنده‌ی سنگ مادستون فسیل‌دار است (تصویر ۸).

۵- واحد کربنات بالایی: این واحد متشکل از آهک، آهک‌های دولومیتی، ریز تا درشت بلور، مقاوم و با رنگ هوازدگی قهوه‌ای تا خاکستری روشن می‌باشد. واحد





تصویر ۵- اطلس تعدادی از روزنه‌داران سازند سورمه (گدون)

از نشانه‌های بارز رسوب‌گذاری در محیط‌های پر تحرک و متأثر از امواج و جریان‌های رفت و برگشتی آب یعنی محیط‌های سدی است (تصویر ۱۰- B1).

**Ooid Bioclast Litoclast Packstone to Grainstone** *(MF13)B<sub>2</sub>*

اجزای غیر اسکلتی این ریز رخساره به طور میانگین شامل ۶۰-۷۰ درصد ائید، ۱۰ درصد پلوئید و ۱۵-۲۰ درصد بیوکلاست می‌باشد. فراوانی دانه‌های غیراسکلتی ائید، نبودن میکریت و پر شدن فضای بین دانه‌ها با سیمان اسپارایت، نشانه‌ی رسوب‌گذاری در محیط سدی است (ملکی خیمه سری ۱۳۸۷)، (تصویر ۱۰- B2).

**Bioclast Wackstone** *(MF6)L<sub>2</sub>*

اجزای اصلی این ریزرخساره شامل فرامینی‌فربتونیک در یک زمینه میکریتی تشکیل شده است. فراوانی میکریت، بیوکلاست‌های ویژه تالاب مانند تروکولینا، نشانه‌ی رسوب‌گذاری محیط کم انرژی تالاب پشت سد است (تصویر ۹- L2).

**۳-۴- میکروفاسیس سد (Barrier Microfacies)**

**Bioclast Pelloid Packstone to Grainstone** *(MF7)B<sub>1</sub>*

اجزای غیر اسکلتی این ریزرخساره شامل ۸۰-۹۰ درصد پلوئید و کمتر از ۱۰ درصد بیوکلاست می‌باشد. فراوانی دانه‌های غیراسکلتی پلوئید، نبودن میکریت و پر شدن فضای بین دانه‌ها با سیمان اسپارایت،



۳-۳-۴- میکروفاسیس دریای باز (Open Marine)

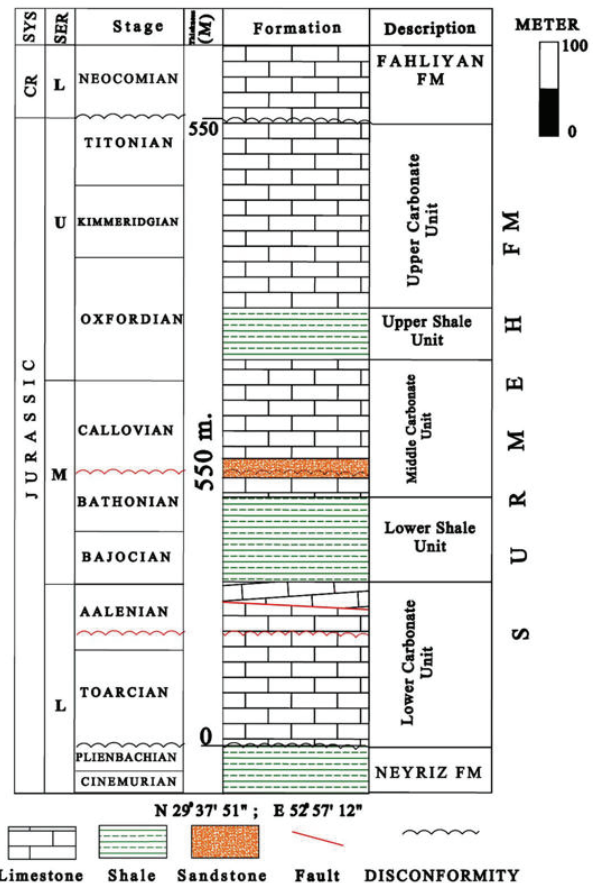
(Microfacies):

**Bioclastic Pelloid Wackstone to Packstone (MF8) O<sub>1</sub>**

اجزای اسکلتی این ریزرخساره به طور میانگین شامل ۱۰ درصد سوزن اسفنج، ۵ درصد رادیولر و کلسیسفر و درصد کمی خرده‌های خارپوست، دوکفه‌ای و گاستروپود و کمتر از ۱۰ درصد فرامینی‌فر بتونیک مانند *Verneuilina minuta* می‌باشد. این رخساره در بخش کم‌عمق دریای باز (Shallow Open Marine) تشکیل شده است. این ریزرخساره را می‌توان با *RMF3* فلوگل (Flügel 2004) مقایسه کرد (تصویر ۱۱-۱). (O1-۱۱).

**Sponge Spicules, Radiolaria Wackstone (MF9) O<sub>2</sub>**

اجزای اسکلتی این رخساره به طور میانگین شامل ۱۰ درصد سوزن اسفنج، ۵ درصد رادیولر و کلسیسفر و درصد کمی خرده‌های خارپوست، استراکود و پلسی‌پود نازک لایه و جلبک قرمز می‌باشد. این رخساره در بخش عمیق دریای باز (Deep Open Marine) تشکیل شده است. فراوانی میکریت و حضور سوزن اسفنج همراه با میکروفسیل‌های دریای باز مانند رادیولاریا از نشانه‌های رسوب‌گذاری در محیط‌های کم انرژی است. این ریزرخساره را می‌توان با *RMF1*



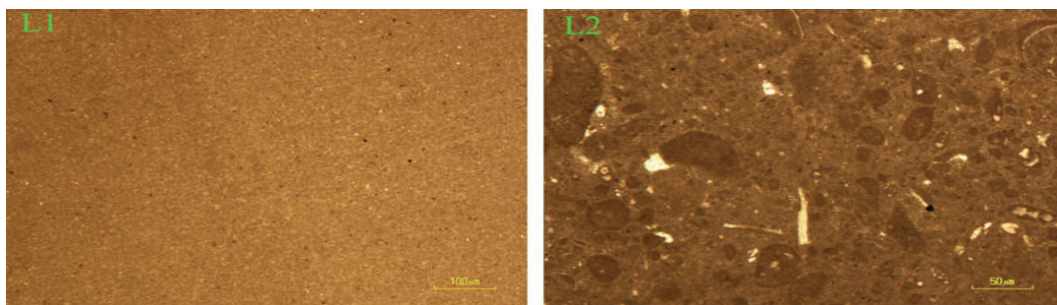
تصویر ۶- توالی چینه‌نگاری سازند سورمه (در کوه گدون)



تصویر ۷- آهک‌های لیتوتیس‌دار بخش آغازین (کربنات زیرین) سازند سورمه (کوه گدون) و وجود افقی از اکسید آهن در پایه



تصویر ۸- واحد شیل زیرین، واحد شیل بالایی و وجود افقی از ماسه‌سنگ قرمز رنگ



تصویر ۹- رخشاره‌های پهنه‌ی تالاب پشت سد، L1- مادستون آهکی. L2- در این ریزرخساره فراوانی میکريت، بیوکلاست‌های ویژه تالاب مانند تروکولینا، وجود دارد.

نام برد. بافت تشکیل دهنده‌ی سنگ، وکستون تا مادستون است و محیط تشکیل این ریزرخساره، دامنه (Slope) و حوضه‌ی (Basin) با انرژی پایین، در بخش عمیق دریای باز (Deep Open Marine) می‌باشد. این ریزرخساره را می‌توان با *RMF5* فلوگل (Flügel 2004) مقایسه کرد (تصویر ۱۱-03).

فلوگل (Flügel 2004) مقایسه کرد (تصویر ۱۱-02).

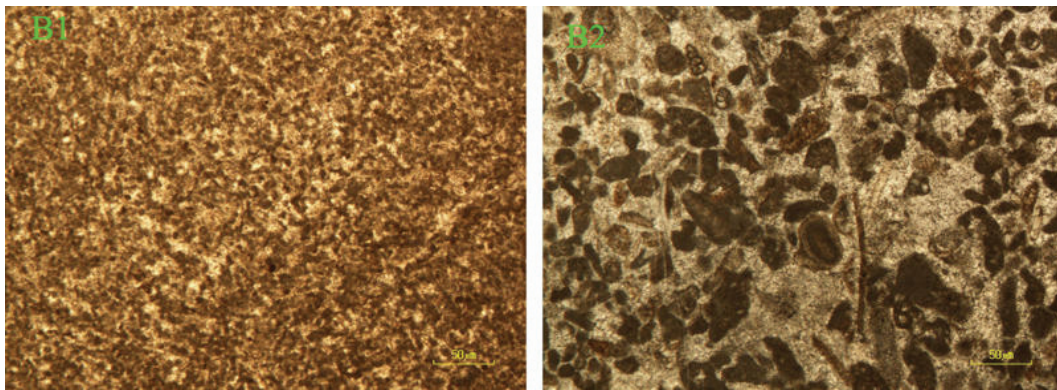
*Calcispherellide Pelagic Foraminifera* : (MF10)O<sub>3</sub>

*Wackstone*

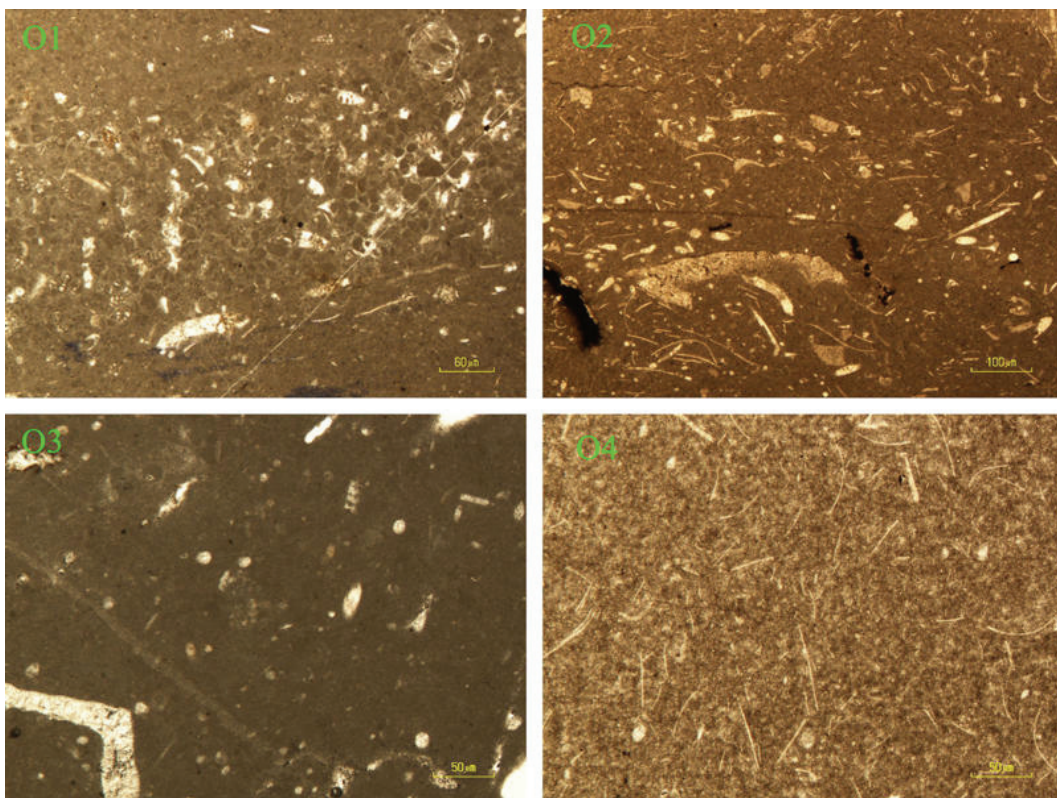
از اجزای اسکلتی این ریزرخساره فرامینی‌فرهای پلاژیک

*Rotalipora sp.*, *Heterohelix sp.* و الیگوستیژینید را می‌توان





تصویر ۱۰- رخصاره‌های سدّ کربناته، B1- این ریزرخساره دربردارنده‌ی گریستون پلوئیدی بیوکلاستی است. B2- فراوانی دانه‌های غیراسکلتی انئید و پر شدن فضای بین دانه‌ها با سیمان اسپارایت در این ریزرخساره نمایان است.



تصویر ۱۱- رخصاره‌های دریای باز، O1 - بیوکلاستیک پلوئید و کستون تا پکستون. O2- فراوانی میکریٹ و حضور سوزن اسفنج همراه با میکروفسیل‌های دریای باز مانند رادیولاریا از نشانه‌های رسوب‌گذاری در محیط‌های کم انرژی است. O3- از اجزای اسکلتی این ریزرخساره می‌توان به فسیل‌های پلاژیک *Rotalipora sp* و *Heterohelix sp* اشاره کرد. O4- حاوی ساقه‌های لاله‌وشان در یک زمینه میکرایتی می‌باشد.

#### *Crinoid Wackstone* : (MF11) O<sub>4</sub>

اجزای اصلی این ریزرخساره شامل ۶۰-۷۰ درصد کرینوئید (ساقه‌ی لاله‌وشان) که در یک زمینه میکرایتی، تشکیل شده است. این رخصاره در بخش عمیق دریای باز ( Deep Open Marine)، تشکیل شده است. این ریزرخساره را می‌توان با *RMF12* ویلسون (Wilson 1975) مقایسه کرد (تصویر ۱۱-O4).

#### ۴-۴- تفسیر محیط رسوبی سازند سورمه در کوه گدوَن

فلات قاره‌ی مزوزوئیک با وسعتی به پهنای بیش از ۲۰۰۰ کیلومتر و با طول حداقل دو برابر آن (Murriss 1980, Stoneley 1990)، بین جنوب تیس در شمال و قسمتی از سیر عربستان در جنوب و غرب قرار داشته است و با تجمع کربنات‌های کم عمق ایجاد گردید. رشته-کوه‌های زاگرس حاصل خاتمه‌ی نئوتیس است که در شیب فلات قاره‌ای و پلاتفرم، روی حاشیه‌ی وسیع صفحه‌ی آفریقایی-عربی قرار

نوع رَمپ هوموکلینال ناپیوستگی تکتونیکی اصلی در آلبین و یا زودتر صفحه‌ی عربی را درنوردید (Sharland et al. 2001) و آن را (صفحه‌ی عربی) به دو پهنه تقسیم کرد (Ziegler 2001)، سطح جهانی آب دریاها کاهش پیدا کرد (Golonka & Kiessling 2002) و وقفه‌ای کوتاه در روند رسوب‌گذاری سازند سورمه اتفاق افتاد که با رسوبات قاره‌ای مشخص می‌گردد.

رخساره‌ی *Bioclast Pelloid Packstone to Grainston* را می‌توان حاکی از کم شدن عمق دریا دانست. فراوانی دانه‌های غیراسکلتی پلئوئید، نبودن میکریت و پر شدن فضای بین دانه‌ها با سیمان اسپارایت، از نشانه‌های بارز رسوب‌گذاری در محیط‌های پر تحرک و متأثر از امواج و جریان‌های رفت و برگشتی آب یعنی محیط‌های سدی است.

علوی (Alavi 1994, 2004, 2007) شروع باز شدن نئوتتیس را با ناپیوستگی پایان تریاس هم‌زمان و شروع بسته شدن آن را ژوراسیک بالایی - کرتاسه زیرین می‌داند. از این زمان به بعد (آلبین)، حوضه‌ی زاگرس در طول زون‌های گسله در ژوراسیک - کرتاسه (2004 Sepehr & Cosgrove) همواره در حال فرونشست بوده است و ضخامت زیادی از رسوبات در حاشیه‌ی صفحه‌ی عربی (زاگرس) رسوب کرده‌اند (Berberian & King 1981) که این فرونشست حوضه‌ی زاگرس را نشان می‌دهد (خسروتهرانی ۱۳۸۴). اکثر رسوبات نهشته شده در دوره‌ی باژوسین، جریان نقل دریای عمیقی هستند که در طول کانال نهشته شدند (Leturmy & Robin 2010).

جلیلیان و همکاران (۱۳۸۷) بیان کردند که: با انباشت حجم زیادی از رسوب در این نواحی و شیب زیاد بستر رسوب‌گذاری، جریان‌های توریدیتی به سمت نواحی ژرف روانه شدند. بخش شیل زیرین سازند سورمه (تصویر ۱۵) در حوضه‌ی درون شلفی (Inner Shelf) به عنوان

می‌گیرد (Alavi 2007, Pollastro 2003). مطالعه‌ی رخنمون‌های سازند نمونه‌ی ژوراسیک زیرین که به نام سازند نیریز شناخته می‌شود، در طول کوه‌های زاگرس (Stöcklin 1968, Berberian & King 1981, Alavi 1994) صورت گرفته و در دریای کم ژرفای نئوتتیس (سینمورین - پلینسباخین) نهشته شده است.

گفتنی است که ۲/۳ سازند نیریز، فقط فسیل دوکفه‌ای استراکودا و گاستروپودا دارد (تصویر ۱۲) و از روزنه‌داران شاخص سازند نیریز (*Orbitopsella praecursor*) است که در قسمت بالایی آهک‌های رسی یافت می‌شود (James & Wynd 1965) و خسروتهرانی (۱۳۸۴). وجود استروماتولیت‌های آهکی (نشانه‌ی بارز کمر بند رخساره‌ی پهنه‌ی جزر و مدی است)، فابریک ژئوپتال و همچنین تخلخل فنسترال در سازند نیریز، نشانگر محیط پهنه‌ی جزر و مدی است و در ادامه یک رخساره‌ی آواری، شیل کوارتز دار، وجود دارد که با محیط ساحلی مشخص می‌گردد. میکروفاسیس‌های سازند نیریز (کوه گدون) عبارتند از (تصویر ۱۳):

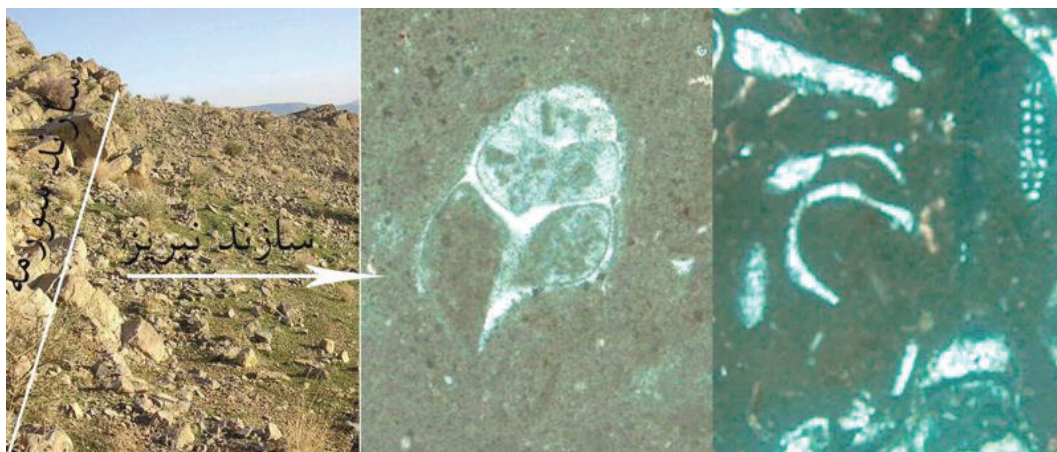
$T_1) MF_4$ : (*Intraclast Bioclast Oncoid Stromatolite Packstone*)

$T_2) MF_3$ : (*Cortoid Intraclast Wackstone*)

$T_3) MF_2$ : (*Bioclast Intraclast Dolo- Wackstone*)

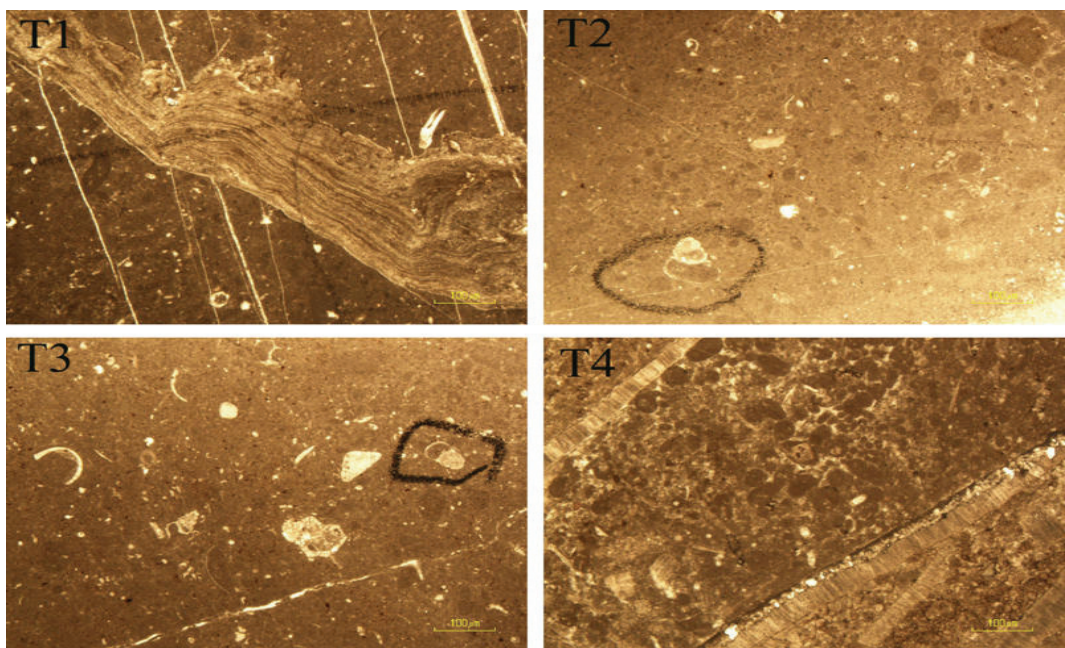
$T_4) MF_1$ : (*Dolo Pelloid Pelecipoda Intraclast Mudstone*)

قاعده‌ی رخساره‌های کربناتی بخش آغازین سازند سورمه (کربنات زیرین) با زون *Lithotis* مشخص می‌شود، تشخیص میکروفاسیس‌های *Lime Mudstone* و *Bioclast Wackstone* در بخش آغازین سازند سورمه، آشفستگی زیستی، فراوانی میکریت و بیوکلاست‌های ویژه‌ی مناطق کم انرژی دیده می‌شود. محیط تشکیل رخساره‌های کربنات زیرین سازند سورمه (تصویر ۱۴) در یک پلاتفرم کربناتی از

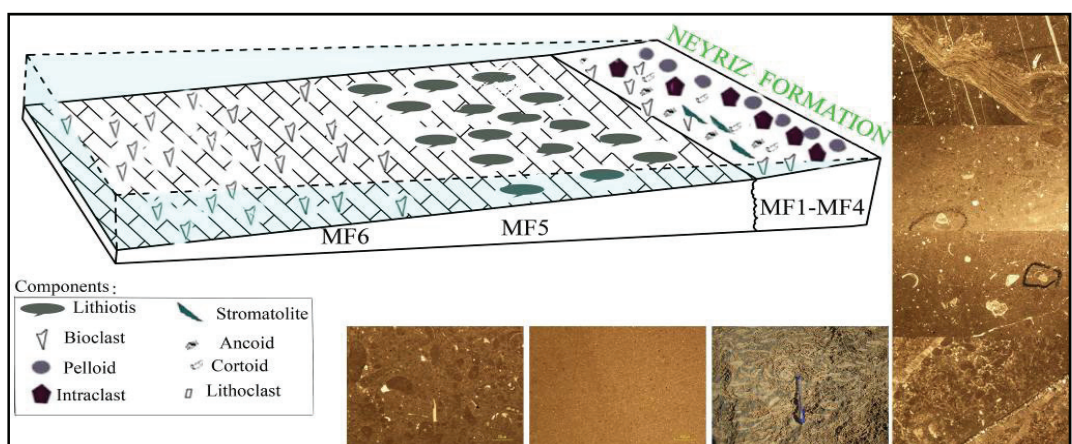


تصویر ۱۲- فسیل گاستروپودا و دوکفه‌ای در سازند نیریز (قدیمی‌ترین بیرون‌زدگی منطقه - کوه گدون)

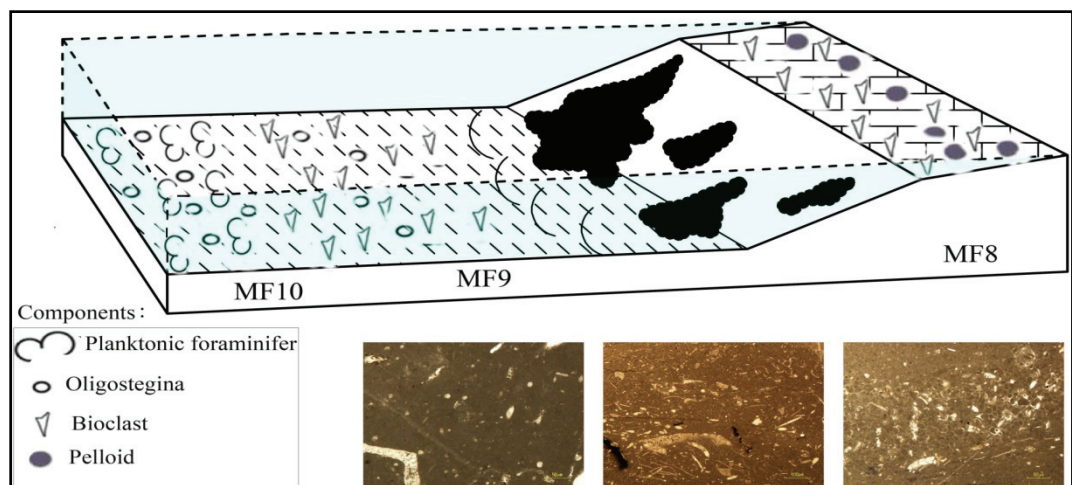




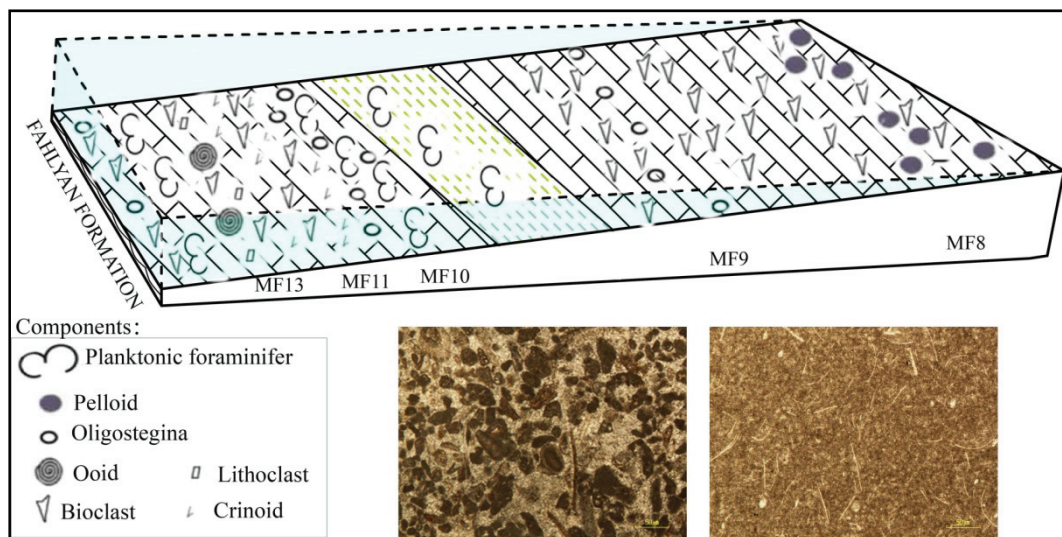
تصویر ۱۳- رخساره‌های پهنه‌ی جزر و مدی، T1- وجود استروماتولیت از نشانه‌های بارز این کمربند رخساره‌ای است. T2- کورتوئید اینتراکلاست و کستون. T3- بیو کلاست اینتراکلاست دولو و کستون. T4- دولو پلوئیدا پلسی پودا اینتراکلاست مادستون.



تصویر ۱۴- محیط تشکیل رخساره‌های کربنات زیرین سازند سورمه (رپم هوموکلینال) در کوه گدو



تصویر ۱۵- محیط رسوب‌گذاری شیل زیرین سازند سورمه



تصویر ۱۶- محیط رسوب گذاری کربنات میانی، شیل بالایی و کربنات بالایی سازند سورمه در یک رمپ هوموکلینال

۱۳۸۴) - مارن و سنگ آهک است که نشانگر محیط‌های دریایی با ژرفای متوسط می‌باشد.

مطالعه‌ی برش‌های نازک سازند سورمه در کوه گدون منجر به شناسایی زون زیست‌چینه‌ای *Pfenderina* شد که حد بالایی ژوراسیک میانی در فارس، در رأس زون یاد شده مشخص می‌شود.

با پیش‌روی تدریجی دریا در ژوراسیک میانی (باژوسین-باتونین)، رسوبات دریایی به تدریج آهک‌های لیتوتیس‌دار لباس را پوشانده‌اند. پیش‌روی دریای ژوراسیک میانی تا ژوراسیک بالایی در اغلب نقاط ایران ادامه داشته است (خسروتهرانی ۱۳۸۴). بیشترین بالا آمدگی سطح آب دریاها که صفحه‌ی عربی را فرا گرفت در آکسفوردین و به گمان قوی در میانه‌های آن است (Sharland et al. 2001, Haq & Al-Qahtani 2005). این بالا آمدن سطح آب دریا از اواسط کالوین تا اواخر کیمریجین ادامه داشته است (Sharland et al. 2001, Haq & Al-Qahtani 2005). تشخیص میکروفاسیس‌های، *Bioclastic Pelloid Wackstone to Sponge Spicules, Radiolaria Wackstone Packstone* در *Calsipharellide Pelagic Foraminifera Wackstone* و سازند سورمه، حاکی از پیش‌روی تدریجی دریا می‌باشد، رسوبات شیل بالایی سازند سورمه در این دریای پیش‌رونده نهشته شده است.

مطالعات چینه‌شناسی، رسوب‌شناسی و فسیل‌شناسی سنگ‌های ژوراسیک فوقانی (آکسفوردین-کیمریجین) در این منطقه (کوه گدون) بیانگر آن است که بخش کربنات بالایی سازند سورمه در هنگام پیش-روی دریا در ژوراسیک فوقانی تشکیل شده است. وجود اسپیکول‌های اسفنج، کلسیسفر، جلبک قرمز، خار خارپوست و ساقه‌های نازک کرینوئید در یک زمینه‌ی میکریتی و در ادامه، تجمع ساقه‌های کرینوئید

بخشی از یک فلات حاشیه‌دار (Rimmed Shelf) وسیع رسوب‌گذاری کرده است (Lasemi & Jalilian 2010).

پس از نهشته شدن واحد شیل زیرین سازند سورمه و پر شدن حوضه توسط کربنات‌ها، محیط دوباره رمپ می‌شود و این شرایط تا انتهای ژوراسیک ادامه می‌یابد (جلیلیان ۱۳۸۸). با توجه به تغییر تدریجی رخساره‌ها به یکدیگر و نبود ساخت‌های ریفی، نبود کورتوئیدها، آنکوئیدها، پیروئیدها و دانه‌های مجتمع (Aggregate) که شاخص شلف کربنات بوده یا به ندرت در رمپ‌های کربنات مشاهده می‌شوند (مغفوری مقدم ۱۳۸۷) می‌توان نتیجه گرفت که رخساره‌های کربنات میانی، شیل بالایی و کربنات بالایی سازند سورمه در یک محیط رمپ هوموکلینال (Homoclinal Ramps) تشکیل شده‌اند (تصویر ۱۶).

وجود یک افق ماسه‌سنگ قرمز رنگ در منطقه‌ی مورد مطالعه نشان‌دهنده‌ی محیط کم عمق و ساحلی دریایی است. کم شدن عمق دریا و ضخامت رسوبات ماسه‌سنگی در این ناحیه را می‌توان ناشی از عملکرد فاز سیمین میانی در باژوسین-باتونین دانست. این رویداد نخستین بار به نام رویداد زمین‌ساختی باتونین توسط آقانباتی (۱۹۷۵)، آقانباتی و سعیدی (۱۳۶۰) معرفی شد. بررسی‌های زمین‌شناختی، لیتولوژی و ویژگی رسوب‌های نهشته شده در دو طرف فاز سیمین میانی (کیمین میانی) به گونه‌ای است که به آسانی می‌توان آن‌ها را در دو دوره‌ی رسوبی جای داد.

نخستین دوره‌ی رسوبی که به نهشته‌های پس از جنبش‌های تریاس میانی (فاز سیمین پیشین) تا سیمین میانی است و بیشتر شیل و ماسه‌سنگ (آقانباتی ۱۳۸۳) می‌باشند در حالی که سنگ‌های دوره‌ی رسوبی دوم در مرز ژوراسیک و کرتاسه - که از سیمین میانی تا سیمین پسین تقسیم‌بندی شده است (آقانباتی ۱۳۸۳، خسرو ته‌رانی



آغازین سازند سورمه به سن توآرسین مشخص می‌شود. رخساره‌های کربنات زیرین سازند سورمه در یک پلانفرم کربناتی از نوع رمپ هوموکلینال (Homoclinal Ramps) نهشته شده‌اند. رسوب‌گذاری سازند سورمه در آئین دچار وقفه‌ای کوتاه شد، سپس در پی گسترش نئوتتیس، شیب حوضه‌ی رسوبی افزایش پیدا کرد و شیل زیرین سازند سورمه در حوضه‌ی درون شلفی به عنوان بخشی از یک فلات حاشیه‌دار وسیع رسوب‌گذاری کرده است. افق ماسه‌سنگ قرمزرنگ در منطقه‌ی مورد مطالعه (کوه گدون) را ناشی از عملکرد فاز سیمین میانی می‌توان دانست. پیش‌روی دریای ژوراسیک میانی تا ژوراسیک بالایی ادامه داشته و شیل بالایی سازند یاد شده در این دریای پیش-رونده نهشته شده است. بخش‌های بالایی سازند سورمه در یک محیط رمپ (هوموکلینال) تشکیل شده‌اند. ژوراسیک پایانی در نواحی فارس با یک سطح انحلال یافته از برش انحلالی مشخص می‌شود و نشان-دهنده‌ی پس‌روی کوتاه مدت دریا در مرز ژوراسیک-کرتاسه است.

### تشکر و قدردانی

از آقایان دکتر علی حسین جلیلیان، مهندس سید بهمن حسینی-فالحی، حسین محمدی و خانم مزده مولازاده و خانم ناهید مهرورزان به خاطر چند راهنمایی در انجام این تحقیق و رهنمود در نگارش این مقاله، صمیمانه و خالصانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

### مراجع

- آقائاتی، ع.، ۱۳۷۷، "چینه‌نگاری ژوراسیک ایران"، جلد دوم، سازمان زمین‌شناسی کشور، شماره ۷۵، ۷۴۶ ص.
- آقائاتی، ع.، ۱۳۸۳، "زمین‌شناسی ایران"، سازمان زمین‌شناسی کشور، شماره ۵/۵۵۵، ۶۰۳ ص.
- امیری‌بختیار، ح.، طاهری، م. و اکبری، ن.، ۱۳۸۲، "بیواستراتیگرافی سازندهای زاگرس"، شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب، گزارش شماره ب-۵۲۵۲، ۱۵۰-۱۴۶.
- امیری‌بختیار، ح.، ۱۳۸۸، "زمین‌شناسی تبخیری‌های ایران"، شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب، گزارش شماره ۵/۵۳۳، ۳۰۶ ص.
- جلیلیان، ع.، ح.، لاسمی، ی. و آقائاتی، ع.، ۱۳۸۷، "گذر از ژوراسیک آغازین به میانی در پهنه‌ی زاگرس: رخساره‌ها و محیط رسوب‌گذاری بخش آغازین سازند سورمه"، مجموعه مقالات دوازدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، جلد سوم، صفحه‌ی ۴۰-۳۴.



تصویر ۱۷- سطح انحلال یافته از برش انحلالی در پایانه‌ی سازند سورمه

و تشکیل ریزرخساره‌ی کریونید پکستون، عمیق بودن حوضه (Deep shelf) را نشان می‌دهد. سپس رسوبات توریدیتی با ریزرخساره‌ی *Graded, Laminated, Finely Cross-bedded Bioclastic, Peloidal Grainstone*، داشتن لامینه‌های تدریجی و بیوکلاست-های جهت یافته‌ی همراه با ذرات آواری مشخص می‌شوند که در این امتداد مواد آلی نیز تجمع یافته‌اند. علاوه بر آن درصد قابل توجهی پلوئید- که در یک زمینه‌ی اسپارایتی است- تشکیل می‌شوند.

نشانه‌هایی از کاهش ژرفای حوضه در بخش فوقانی کربنات بالایی سازند سورمه (کوه گدون) وجود دارد. ریزرخساره‌ی *Ooid Bioclast Litoclast Packstone to Grainstone* که با ورود مواد آواری همراه می‌باشد، می‌توان گفت ناشی از کم شدن عمق دریا است. ناپیوستگی ژوراسیک بالایی (تیتونین، احتمالاً اواسط تیتونین) هم زمان با یک ناپیوستگی تکتونیک اصلی است که از اوایل تیتونین تاریخ زده شده است (Sharland et al. 2001, Ziegler 2001, Gradstein 2004). این ناپیوستگی (تیتونین) طول موج بلندی که صفحه‌ی عربی را به سمت غرب کج می‌کند ثبت می‌کند (Murriss 1980)، در عمان این کج شدگی هم زمان با پس‌روی خط ساحلی حداقل به طول ۲۰۰ کیلومتر است (Droste & Van Steenwinkel 2004).

سازند سورمه در نواحی فارس ساحلی و قسمت‌های جنوبی فروافتادگی دزفول که سازند انیدریتی هیث وجود دارد در زیر این سازند قرار می‌گیرد (امیری‌بختیار ۱۳۸۸). مطالعات فسیل‌شناسی سنگ‌های ژوراسیک پسین (تیتونین-نئوکومین) و همچنین وجود سطح انحلال یافته از برش انحلالی (تصویر ۱۷) در پایانه‌ی سازند سورمه، بیانگر ناپیوستگی مرز ژوراسیک-کرتاسه، در کوه گدون می‌باشد.

### ۵- نتیجه‌گیری

قاعده‌ی رخساره‌های کربناته‌ی لیثیوتیس‌دار (*Lithiotis*) بخش

- Alavi, M., 2007, "Structures Of the Zagros Fold-Thrust belt in Iran", *American Journal of Science*, Vol. 307: 1064-1095.
- Alsharhan, A. S. & Kendall, C. G., 1986, "Precambrian to Jurassic rocks of Persian Gulf and adjacent area: their facies, depositional setting and hydrocarbon habitat", *AAPG*, V. 7, No. 8: 977-1002.
- Banner, F. T., Whittaker, J. E., Boudagher-Fadel, M. K. & Samuel, A., 1997, "Socotrania, a new Hauraniid genus from the Upper lias of the Middle East (Foraminifera, Textularia)", *Revue De Micropaleontologie*, Vol. 40, No. 2: 115-123.
- Berberian, M., & King, G. C. P., 1981, "Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran": *Canadian Journal of Earth Sciences*, Vol. 18: 210-265.
- Blomeier, D. P. G. & Reijmer, J. J. G., 1999, "Drowning of a Lower Jurassic carbonate platform: Jebel Bou Dahar, High Atlas, Morocco", *Facies*, Vol. 41: 81-110.
- Bordenave, M. L., 2002, "Gas prospective areas in the Zagros Domain of Iran and in the Gulf Iranian waters", *AAPG Convention, Houston*, (extended abstract, 6pp).
- Burchette, T. P. & Wright, V. P., 1992, "Carbonate ramp depositional systems", *Sed, Geology*, Vol. 79: 3-57.
- Droste, H. & Van Steenwinkel, M., 2004, "Stratal geometries and patterns of platform carbonates: the Cretaceous of Oman", In: Eberli, G. P., Masaffero, J. L. & Sarg, J. F. R. (eds) *Seismic Imaging of Carbonate Reservoirs and Systems. American Association of Petroleum Geologists, Memoirs*, Vol. 81: 185-206.
- Dunham, R. J., 1962, "Classification of carbonate rocks according to depositional texture", In: Ham, W. E., (Ed.): *Classification of carbonate rocks, sympo. AAPG, Mem*, Vol. 1: 108-121.
- Ehrenberg, S. N., 2006, "Porosity destruction in carbonate platforms", *Journal of Petroleum Geology*, Vol. 29: 41-52.
- Flügel, E., 2004, "Microfacies analysis of limestone: analysis, interpretation and application", *Springer - Verlag, Berlin*, 976 p.
- Golonka, J. & Kiessling, W., 2002, "Phanerozoic Time Scale and definition of time slices", *SEPM, special pub*, No. 72: 11-20.
- Grabau, A. W., 1904, "On the classification of sedimentary rocks", *Am. Geol.*, Vol. 33: 47-228.
- Gradstein, F. M., Ogg, J. G. & Smith, A. G. (eds) 2004, "A Geological Time Scale", *Cambridge University Press, Cambridge*.
- Haq, B. U. & Al-Qahtani, A. M., 2005, "Phanerozoic cycles of sea-level change on the Arabian Platform", *GeoArabia*, Vol. 10: 127-160.
- James, G. A. & Wynd, J. G., 1965, "Stratigraphic nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement area", *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, Vol. 49 (12), p.2182-2205.
- جلیلیان، ع.، ح.، ۱۳۸۸، "چینه‌نگاری سکانسی سازند سورمه در زاگرس"، جنوب باختر ایران، رساله‌ی دکترای، دانشگاه تربیت معلم تهران، ۲۰۵ ص.
- خسروتهرانی، خ.، ۱۳۸۴، "زمین‌شناسی ایران"، جلد دوم، انتشارات کلیدر تهران، شماره‌ی ۵۵۱/۷، ۴۱۰ ص.
- خسروتهرانی، خ.، ۱۳۷۷، "میکروپالئونتولوژی کاربردی"، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران، شماره‌ی ۲۳۳۴، ۳۷۸ ص.
- کلاتری، ا.، ۱۳۶۵، "رخساره‌های میکروسکوپی سنگ‌های کربناتی ایران"، انتشارات وزارت نفت، گزارش شماره‌ی ۱۱، ۴۲۱ ص.
- لاسمی، ی.، ۱۳۷۹، "رخساره‌ها، محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری نهشته سنگ‌های پرکامبرین بالایی و پالئوزویک ایران"، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، شماره‌ی ۷۸، ۱۸۰ ص.
- لطفی، س.، ۱۳۸۵، "مطالعه‌ی محیط رسوبی و بررسی کیفیت مخزنی بخش بالایی سازند سورمه (سازند عرب) در میدان بلال"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲، "زمین‌شناسی ایران، چینه‌نگاری زاگرس"، سازمان زمین‌شناسی کشور، شماره‌ی ۱، ۵۳۶ ص.
- مغفوری مقدم، ا.، ۱۳۸۷، "چینه‌نگاری زیستی و محیط رسوبی سازند آسماری در چاه شماره ۲۵ میدان نفتی گچساران"، فصلنامه زمین‌شناسی کاربردی، شماره‌ی ۴: ۲۱۶-۲۷۷.
- ملکی خیمه سری، س.، ۱۳۸۷، "محیط رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازند فهلیان" فصلنامه زمین‌شناسی کاربردی، شماره‌ی ۴: ۲۸۷-۲۹۸.
- هوشمندزاده، ع.، سهیلی، م. و حمدی، ب.، ۱۳۶۹، "شرح نقشه‌ی زمین‌شناسی چهارگوش اقلید"، مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی کشور، شماره‌ی G10.
- یوسف‌پور، م.، ر.، ۱۳۸۳، "مطالعه‌ی محیط رسوبی و بررسی خصوصیات مخزنی بخش بالایی سازند سورمه (سازند عرب) در میدان رشادت"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- Alavi, M., 1994, "Tectonics of the Zagros orogenic belt of Iran", *new data and interpretations: Tectonophysics*, Vol. 229: 211-238.
- Alavi, M., 2004, "Regional stratigraphy of the Zagros fold-thrust belt of Iran and its proforeland evolution", *American Journal of Science*, Vol.304: 1-20.



- Lasemi, Y., 1995**, "Platform carbonates of the upper Jurassic Mozdoran formation in the Kopet Dag basin, NE Iran, facies, palaeoenvironments and sequences", *Sed Geol.*, Vol. 99: 151-164.
- Lasemi, Y. & Jalilian, A. H., 2010**, "The Middle Jurassic basinal deposits of the Surmeh Formation in the Central Zagros Mountains, southwest Iran": *Facies, Stacking Pattern and Controls. Carbonates and Evaporites*.
- Leturmy, P. & Robin, C., 2010**, "Tectonic and Stratigraphic Evolution of Zagros and Makran during the Mesozoic–Cenozoic", *Geological Society, London, Special Publications*, Vol. 330: 179-210.
- Loeblich, A. R. & Tappan, H., 1985**, "Foraminiferal Genera and Their Classification", Vol. 1: 970 pages and 212 plates & Vol. 2, 845 plates, Van Ndsirand Reinhold Company, New York.
- Murris, R. J., 1980**, "Middle East, stratigraphic evolution and oil habitat", *American Association of Petroleum Geologist Bulletin*, Vol. 64: 598–617.
- Pollastro, R. M., 2003**, "Total Petroleum Systems of the Paleozoic and Jurassic, Greater Ghawar Uplift and Adjoining Provinces of Central Saudi Arabia and Northern Arabian-Persian Gulf", *US Geological Survey Bulletin 2202-H. World Wide Web Address: <http://pubs.usgs.gov/bul/b2202-h/>*.
- Sepehr, M. & Cosgrove, J. W., 2004**, "Structural framework of the Zagros fold-thrust belt, Iran", *Marine and Petroleum Geology*, Vol. 21: 829–843.
- Sharland, P. R., Archer, R. et al. 2001**, "Arabian Plate Sequences Stratigraphy", *GeoArabia, Special Publication*, Vol. 2, 371p.
- Stocklin, J., 1968a**, "Structural history and tectonics of Iran": *A review: American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, Vol. 52: 1229–1258.
- Stoneley, R., 1981**, "The geology of the Kuh-e Dalneshin area of southern Iran, and its bearing on the evolution of southern Tethys", *Journal of the Geological Society, London*, Vol. 138: 509–526.
- Stoneley, R., 1990**, "The Arabian continental margin in Iran during the Late Cretaceous", *In: Robertson, A., Searle, M. & Ries, A. (eds) The Geology and Tectonics of the Oman Region. Geological Society, London, Special Publications*, Vol. 49: 787–795.
- Tomasovych, A., 2004**, "Microfacies and depositional environment of an Upper Triassic intera-platform basin", *The Fatric Unit of the West Carpathians (Slovakia), Facies*, Vol. 50: 77-105.
- Tucker, M. E. & Wright, P., 1990**, "Carbonate sedimentology", *Blackwell Scientific pub, Oxford*, 482 p.
- Wilson, J. L., 1975**, "Carbonate facies in geologic history", *Springer-Verlag, New York, Inc*, 471 p.
- Ziegler, M., 2001**, "Late Permian to Holocene paleofacies evolution of the Arabian Plate and its hydrocarbon occurrences", *GeoArabia*, Vol. 6: 445–504.