



## بیواستراتیگرافی سازند کژدومی در کوه نقش رستم

مهناز پروانه نژاد شیرازی<sup>۱</sup>، شاهین قهرمانی<sup>۲</sup> و علی فردمند<sup>۲</sup>

(۱) گروه زمین شناسی، دانشگاه پیام نور شیراز

(۲) گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان

\*عهده دار مکاتبات [mahnazshirazi49@gmail.com](mailto:mahnazshirazi49@gmail.com)

### چکیده

سازند کژدومی یکی از سازندهای گروه بنگستان است که با سن آلبین - سنومانین زیرین در زون ساختمانی زاگرس چین خورده در جنوب غرب ایران قرار دارد. در این مطالعه سازند کژدومی به ضخامت ۲۲۲ متر در شمال شیراز، از نظر میکروبیواستراتیگرافی مورد بررسی قرار گرفت. مرز سازند کژدومی با سازند داریان به صورت ناپیوستگی فرسایشی است. وجود افق شاخص از جنس اکسید آهن و نیز مارن شدیداً گلوکونیتی در حد بین سازندهای فوق نشانگر یک نبود رسوب گذاری (دیاستم) است که بر اساس شواهد فسیلی نیز اثبات می گردد و نتیجه ی پیامد فاز کوهزایی استرین و تاکید بر خشکی زایی در حد بین سازندهای فوق الذکر است.

مرز بالایی این سازند با آهک های مارنی سازند سروک به صورت هم شیب و تدریجی می باشد، از نظر فسیل شناسی حضور فرامینفرهای

*Nezzazatinella* sp., *Scandonia* sp., *Daxia* sp., *Choffatella* sp., *Pseudolituonella reicheli*

همراه با جلبک آهکی *Lithocodium aggregatum* نشانگر آغاز سازند سروک به سن سنومانین زیرین است. فرامینفرهای موجود در سازند کژدومی شامل:

*Ammobaculites goodlandensis*, *Marsonella trochus*, *Hemicyclammina sigali*, *Praechrysalidina infracretacea*, *Orbitolina concava*, *Orbitolina (Conicorbitolina) conica*, *Orbitolina (Orbitolina) subconcava*, *Neomeris cretacea*, *Salpingoporella (Orbitolina) sp.*

هستند. جلبک های آهکی همراه با آنها عبارتند از: *Trinocladus tripolitanus*, *Permocalculus irenae*, *Dissocladella deserta*.

بر اساس تجمع و همراهی فرامینفرها و جلبک های آهکی شش زون تجمعی شناسایی شدند که عبارتند از:

*Dictyoconus arabicus* ass. zone;

*Salpingoporella annulata* concurrent zone;

*Hemicyclammina sigali* ass. zone;

*Orbitolina (orbitolina) subconcava* ass. zone;

*Nezzazatinella picardi* ass. zone;

*Lithocodium aggregatum* ass. Zone.

واژه های کلیدی: آلبین - سنومانین، پالئوآکولوژی، جلبک های آهکی، شمال شیراز.

## Biostratigraphy of Kazhdumi Formation in Naghsh-e- Rostam Mountain

M.Parvaneh Nejad Shirazi<sup>1\*</sup>, Sh. Ghahramani<sup>2</sup> & A. Kheradmand<sup>2</sup>

1) Department of Geology, Payam-e- Noor University, Shiraz, I. R. Iran

2) Department of Geology, Faculty of Science, Shahid Bahonar Kerman, Kerman, I. R. Iran

\*Correspondence Author

### Abstract

The Kazhdumi Formation (Albian - Cenomanian) is one of the rock units of Bangestan group that is located in the Zagros Folded Zone. In this study the Kazhdumi Formation has a thickness of 222 m. The boundary between Kazhdumi and Dariyan formations is disconfirm, which is characterized by Iron oxide and glauconite layers which shows epigeny that is confirmed by paleontological evidences. The presence of some foraminifera such as *Nezzazatinella*

*picardi*, *Scandonea* sp., *Daxia cenomania*, *Choffatella* sp., *Pseudolituonella reicheli* together with calcareous algae, such as *Lithocodium aggregatum* in the Sarvak Formation, represent an early Cenomanian age.

The microfossils in Kazhdumi Formation are: *Ammobaculites goodlandensis*, *Marsonella trochus*, *Hemicyclammina sigali*, *Praechrysalidina infracretacea*, *Orbitolina (Orbitolina) concava*, *Orbitolina (Conicorbitolina) conica*, *Orbitolina (Orbitolina) subconcava*, together with calcareous algae such as: *Neomeris cretacea*, *Salpingoporella* sp., *Trinocladus tripolitanus*, *Permocalculus irenae*, *Dissocladella deserta*.

Based on assemblage zone of foraminifera and calcareous algae, 6 different biozones were recognized, which are:

- Dictyoconus arabicus* ass. zone;
- Salpingoporella annulata concurrent* zone;
- Hemicyclammina sigali* ass. zone;
- Orbitolina (Orbitolina) subconcava* ass. zone;
- Nezzazatinella picardi* ass. zone;
- Lithocodium aggregatum* ass. zone.

**Key words:** Albian-Cenomanian, calcareous algae, north of Shiraz, paleoecology.

## ۱- مقدمه

اولین بار نام آهک بنگستان را برای آهک‌های کرتاسه‌ی میانی یا آهک‌های رودیست دار، آهک‌های هیپوریت‌دار و بالاخره آهک لشتگان به کار بردند. جیمز و وایند (James & Wynd 1965) این نام را به گروه بنگستان ارتقاء دادند که شامل سازندهای کژدمی، سروک، سورگاه و ایلام است.

برش نمونه‌ی سازند کژدمی در تنگ گرگدا یا گرگدان واقع در یال جنوب غربی کوه میش در ۷ کیلومتری شمال شرقی دوگنبدان قرار دارد. نام سازند از قلعه‌ی کژدمی در ناحیه‌ی فروافتادگی دزفول انتخاب شده است. قبلاً این سازند قسمتی از شیل‌های آمونیت‌دار محسوب می‌شد و گاهی آن را سازند عباد نیز اطلاق می‌کردند (مطیعی ۱۳۸۲). ضخامت این سازند در برش نمونه ۲۱۰ متر تخمین زده شده است ولی مطالعات جدید نشان دادند که حدود ۱۲۰ - ۱۵۰ متر بالای این سازند توسط واریزه پوشیده شده است. لیتولوژی سازند کژدمی، شیل‌های خاکستری و سیاه‌رنگ بیتومین‌دار می‌باشد. حله‌ی پایینی سازند کژدمی با سازند داریان با وجود زون‌های قرمز رنگ حاوی اکسید آهن مشخص می‌شود. این افق نشانگر خروج از آب سازند داریان در زمان آپتین-آلبین است. حله‌ی بالایی سازند کژدمی با سازند سروک به صورت هم‌شیب و تدریجی است. گاهی سازند سروک بر روی تناوبی از شیل-آهک سازند کژدمی قرار دارد (مطیعی ۱۳۸۲).

رسوب‌گذاری کرتاسه‌ی میانی در فارس و فروافتادگی دزفول با یک پیشروی جدید آغاز می‌شود که حاصل آن رسوبات شیلی و آهکی (سازند کژدمی) در اشکوب آلبین است. کم عمق شدن دریا در اواخر آلبین تا سنومانین باعث رسوب مقادیر زیادی از آهک‌های کم‌عمق سازند سروک در پهنه‌ی وسیعی از حوضه‌ی زاگرس شده است (مطیعی ۱۳۸۲). سازند کژدمی در منطقه‌ی فارس به‌طور عمده از

رخساره‌های کم ژرفای آهکی تشکیل شده است (James & Wynd 1965).

پیشروی دریای کژدمی در ناحیه‌ی فارس با تشکیل یک واحد آواری مشخص می‌شود. این واحد نشانه‌ی وجود یک ناپیوستگی در مرز سازندهای داریان و کژدمی در آن ناحیه است. این واحد در ناحیه‌ی فروافتاده دزفول که در وسط سازند کژدمی جای دارد به‌خوبی با واحد هم ارز آن در ناحیه‌ی فارس (قاعده سازند کژدمی) مطابقت دارد. این واحد در چاه‌های عراق و کویت رشد بیشتری داشته، به‌طوری‌که تمامی سازند کژدمی با رخساره‌ی شیل به ماسه‌سنگ و سیلتستون‌های سازندهای نهرعمر و بورگان در عراق و کویت تبدیل می‌شوند (Ziegler 2001). سازند کژدمی به‌طرف جبهه‌ی کوهستانی زاگرس به سنگ‌آهک تغییر رخساره می‌دهد. امتداد و راستای حوضه‌ی رسوبی این سازند در جهت شمال غرب-جنوب شرق بوده است (قلاوند ۱۳۷۵).

در این مطالعه ۶ بیوزون بر اساس فرامینیفرها و جلبک‌های آهکی در سازند کژدمی در شمال شیراز معرفی و مورد بررسی قرار گرفتند.

## ۲- روش مطالعه

تعداد ۱۵۰ مقطع نازک به طور سیستماتیک از ۱۴۲ نمونه، در جهت عمود بر امتداد لایه‌بندی تهیه شد و در آزمایشگاه توسط میکروسکوپ بینوکولار مورد مطالعه قرار گرفت. با توجه به وجود فرامینیفرها و جلبک‌های آهکی، شش زون تعیین گردید. فرامینیفرها بر اساس مطالعات لوبلیش و تپان (Loeblich & Tappan 1987) و جلبک‌های آهکی سبز با توجه به مطالعات دلوفر (Deloffre 1988) شناسایی شدند. از نرم افزارهای ویژه‌ی مانند Garmin Map source 2008،

## ۵- بیوزوناسیون

در این مطالعه بر اساس فرامینفرهای شاخص همراه با جلبک‌های مرز سازند کژدمی با سازند داریان به‌صورت ناپیوستگی فرسایشی (Disconformity) است. وجود افق شاخص از جنس اکسید آهن و نیز مارن شدیداً گلوکونیتی در حد بین سازندهای فوق نشانگر یک نبود رسوب‌گذاری (دیاستم) می‌باشد که بر اساس شواهد فسیلی نیز اثبات می‌گردد و تاکید بر خشکی زایی (Epirogeny) در حد بین سازندهای فوق الذکر است (تصویر ۳).

مرز بالایی این سازند با آهک‌های مارنی سازند سروک به‌صورت هم‌شیب و تدریجی می‌باشد، از نظر فسیل‌شناسی حضور فرامینفرهای *Scandonia* sp., *Daxia cenomania*, *Choffatella* sp., *Pseudolituonella reicheli* همراه با جلبک‌های آهکی *Lithocodium aggregatum* نشانگر آغاز سازند سروک به سن سنومانین زیرین است.

آهکی تعداد ۶ زون معرفی و شناسایی شد (تصویر ۴).

### ۵-۱- (زون تجمعی *Dictyoconus arabicus*)

این زون با ظهور و انقراض *Dictyoconus arabicus* مشخص می‌گردد. فرامینفرهای همراه در این زون شامل:

*Orbitolina* sp., *Orbitolina (Mesorbitolina) texana*,  
*Haplophragmoides* sp., *Everticyclamina hedbergi*  
*Dictyoconus arabicus*

این زون که در آهک‌های خاکستری متوسط لایه بخش فوقانی سازند داریان به ضخامت ۳۳ متر گسترش دارد، معادل زون ۱۶ و ایند (Wynd 1965) است، سن این زون با توجه به مجموعه‌ی فسیلی آپسین در نظر گرفته شده است.

### ۵-۲- (زون برفوردی *Salpingoporella annulata*)

این زون که یک زون بینابینی می‌باشد با انقراض *Dictyoconus arabicus* و *Valserina borennimanni* و پیدایش *Marsonella trochus* (Pl. 1, fig. 14) شروع می‌شود.

با پیدایش فرامینفرهای پلاژیک *Favusella washitensis* (Pl. 1, fig. 13) و *Hedbergella trochoidea* 1, fig. 13) و فرامینفر بتتیک *Hemicyclammina sigali* (Pl. 1, fig. 9) همراه با جلبک‌های آهکی *Salpingoporella annulata* و *Salpingoporella muehlbergii* (Pl. 1, fig. 1) پایان می‌یابد. این زون به ضخامت ۱۹



تصویر ۱- نقشه‌ی راه‌های دسترسی به مقطع مورد مطالعه (اقتباس از Garmin 2008)

Rock و Rock Works 1998, Excel, Adobe Photoshop CS Works 2008 جهت این مطالعه استفاده گردید.

## ۳- موقعیت جغرافیایی

منطقه‌ی مورد مطالعه در موقعیت جغرافیایی  $30^{\circ}$  N و  $48^{\circ}$  E در ارتفاع ۱۷۵۰ تا ۱۸۵۰ متری کوه نقش رستم واقع در ۹۶ کیلومتری شمال شرق شیراز و ۱۰ کیلومتری غرب آثار باستانی نقش رستم قرار دارد (تصویر ۱).

## ۴- توصیف پهنه‌شناسی

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که منطقه‌ی مورد مطالعه از نظر چینه‌شناسی در منطقه‌ی فارس داخلی قرار می‌گیرد. از دیدگاه چینه‌شناسی، واحدهای سنگ‌چینه‌ای موجود در منطقه از قدیم به جدید شامل سازندهای داریان، کژدمی و سروک می‌باشد (تصویر ۲). در این ناحیه سازند کژدمی که هدف اصلی این مطالعه می‌باشد، از تناوب سنگ‌آهک و آهک‌های مارنی خاکستری رنگ تشکیل شده است.



تصویر ۲- ترتیب قرارگیری واحدهای سنگ‌چینه‌ای در کوه نقش رستم

*subconcava*



تصویر ۳- مرز سازند داریان و کژدمی در منطقه‌ی مورد مطالعه

*(Orbitolina) subconcava* مشخص می‌شود. همچنین زون جلبکی *Dissocladella deserta* (Pl. 1, fig. 3) در این زون وجود دارد.

در این زون فرامینیفرهای

*Trocholina Favusella washitensis Marsonella trochus*, sp., *Praechrysalidina infracretacea*, (Pl. 1, figs.10, 11), *Cuneolina pavonia*, *Orbitolina (Orbitolina) concave*, (Pl. *Orbitolina (Conicorbitolina) conica*, 1, fig. 7), *Ammobaculites Pseudocyclammina* sp., *Coskinolina* sp., *Coskinolina* sp., *Dictyoconus* sp. sp.,

و جلبک‌های

*Salpingoporella* sp., (Pl. 1, fig. *Salpingoporella dinarica*, *Trinocladus* 4, 5), 2), *Neomeris* sp., (Pl. 1, figs. *Permocalculus* sp., *Permocalculus irenae tripolitanus*, *Clypeina* sp. و (Pl. 1, fig. 6)

را می‌توان نام برد. این زون با ضخامت ۱۶۰ متر معادل زون شماره‌ی ۱۸ وایند (Wynd 1965) می‌باشد و در آهک‌های متوسط لایه‌ی سازند کژدمی شناسایی شد.

متر در آهک‌های نازک لایه‌ی سازند داریان گسترش دارد و سن آن بر اساس فسیل‌های موجود آپسین - آلبین پایینی می‌باشد.

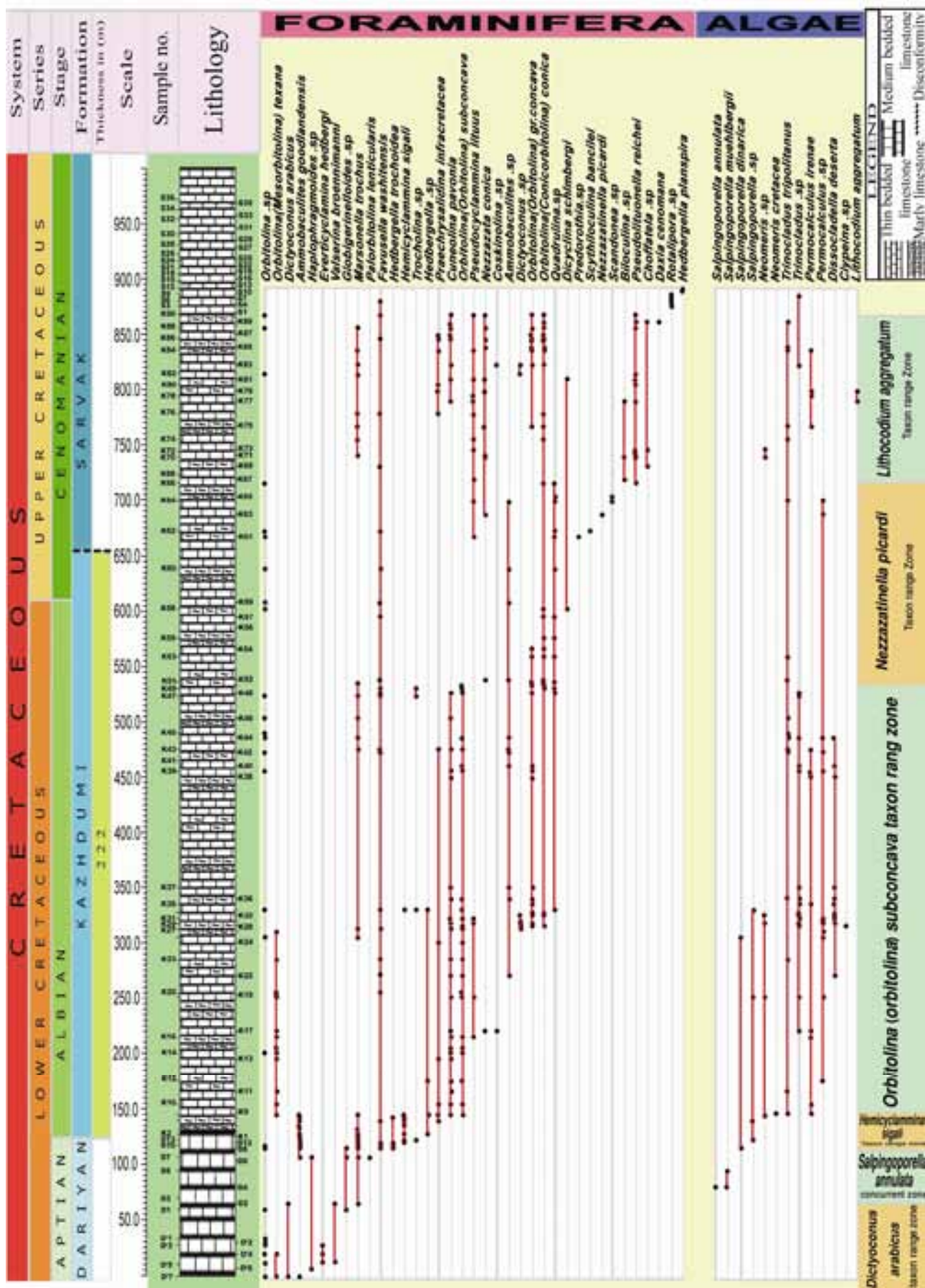
**۵-۳- زون تجمعی *Hemicyclammina sigali***

زون *Hemicyclammina sigali* (Pl. 1, fig. 9) با حضور *Marsonella*, *Haplophragmoides* sp., *Orbitolina* sp. *trochus* و فرامینیفر پلاژییک *Favusella washitensis* مشخص می‌شود.

از جلبک‌های آهکی می‌توان از *Salpingoporella dinarica* و *Salpingoporella* sp. (Pl. 1, fig. 2) نام برد که در آهک‌های مازنی و آهک‌های متوسط لایه‌ی سازند کژدمی به سن آلبین زیرین تا میانی و با ضخامت ۱۵ متر گسترش دارند. این زون معادل با زون شماره‌ی ۱۷ وایند (Wynd 1965) می‌باشد.

**۵-۴- تاکسون (زون) *Orbitolina (Orbitolina)***

این زون با پیدایش و انقراض *Orbitolina* (Pl. 1, fig. 8)



تصویر ۴- ستون چینه‌شناسی و بیوزوناسیون سازند کژدمی در کوه نقش رستم

۶ زون تجمعی شناسایی شد که مبین سن آلبین - سنومانین زیرین برای این سازند می‌باشد.

بر اساس تجمع و همراهی فرامینیفرها و جلبک‌های آهکی ۶ زون تجمعی شناسایی شدند که عبارتند از:

*Dictyoconus arabicus* ass. zone;  
*Salpingoporella annulata concurrent* zone;  
*Hemicyclammina sigali* ass. zone;  
*Orbitolina (orbitolina) subconcava* ass. zone;  
*Nezzazatinella picardi* ass. zone;  
*Lithocodium aggregatum* ass. zone.

#### مراجع

قلاوند، ه.، ۱۳۷۵، "لیتواستراتیگرافی و بیواستراتیگرافی سازندهای داریان و کژدمی در جنوب غرب ایران (نواحی فارس و فروافتادگی دزفول)", پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده‌ی علوم زمین، ۲۹۰ ص.

مطیعی، ه.، ۱۳۸۲، "زمین‌شناسی ایران (چینه‌شناسی زاگرس)", طرح تدوین کتاب زمین‌شناسی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی، ۵۳۶ ص.

Deloffre, R., 1988, "Nouvelle taxonomie des algues dasycladales (New taxonomy of dasycladale algae)", *Centers Rech. Explor Prod. Elf-Aquitaine, Vol. 12 (1): 165-217.*

Garmin map source, 2008, "Garmin Corporation", [WWW.garmin.com](http://WWW.garmin.com)

James, G. A. & Wynd, J. G., 1965, "Stratigraphic nomenclature of the Iranian oil consortium agreement area", *Bull. AAPG, Vol. 49(12): 2182-2245.*

Loeblich, A. R. & Tappan, H., 1987, "Foraminifera genera and their classification", *Van Nostrand Reinhold Co., New York, 976p.*

Owen, R. M. S. & Nasr, S. N., 1958, "Stratigraphy of the Kuwait- Basra area", *In: Habitat of oil, AAPG Memoir 1: 1252-1278.*

Smout, A. H., 1956, "Three new Cretaceous genera of foraminifera related to the Ceratobuliminidae", *Micropaleontology, Vol. 2 (4): 335-345.*

Wynd, J. G., 1965, "Biofacies of the Iranian oil consortium agreement area", *Unpublished Rep., Rep. No. 1082: 66p.*

Ziegler, M. A., 2001, "Late Permian to Holocene paleofacies evolution of the Arabian plate and its hydrocarbon occurrences", *Geo Arabia, Vol. 6 (3): 445-504.*

#### ۵-۵- زون تجمعی *Nezzazatinella picardi*

این زون با پیدایش و انقراض *Predorothia Quadrulina* sp. و *Nezzazatinella picardi* sp., و ظهور *Biloculina* مشخص می‌شود.

از فرامینیفرها همراهِ این زون می‌توان به فرامینیفر پلاژیکی *Favusella washitensis* و فرامینیفرهای *Orbitolina (Orbitolina) Pseudocyclammina* sp., قبیل *Orbitolina (Conicorbitolina) conica, concave, Pseudocyclammina* sp., همراه با فرامینیفرهای فوق جلبک‌های آهکی نظیر *Trinocladus* (Pl. 1, figs. 4, 5) و *Permocalculus* sp. و *tripolitanus* ضخامت این زون ۷۱ متر می‌باشد و سن آن بر اساس مجموعه‌ی فسیلی، آلبین تا سنومانین و معادل زون شماره‌ی ۱۹ وایند (Wynd 1965) در نظر گرفت.

#### ۵-۶- زون تجمعی *Lithocodium aggregatum*

این زون با ظهور و انقراض *Pseudolituonella reicheli* و جلبک *Lithocodium aggregatum* پایان می‌یابد. همچنین در این زون فرامینیفرهایی نظیر:

(Pl. 1, *Choffatella* sp., *Daxia cenomania* *Biloculina* sp., fig. 8), *Orbitolina (Orbitolina) concave, Orbitolina (Conicorbitolina) conica* (Pl. 1, fig. 7), *Dictyoconus* sp., *Ammobaculites* sp., *Coskinolina* sp., *Nezzazata conica, Pseudocyclammina* sp., *Cuneolina pavonia* (Pl. 1, fig. 10, 11), *Praechrysalidina infracretacea*

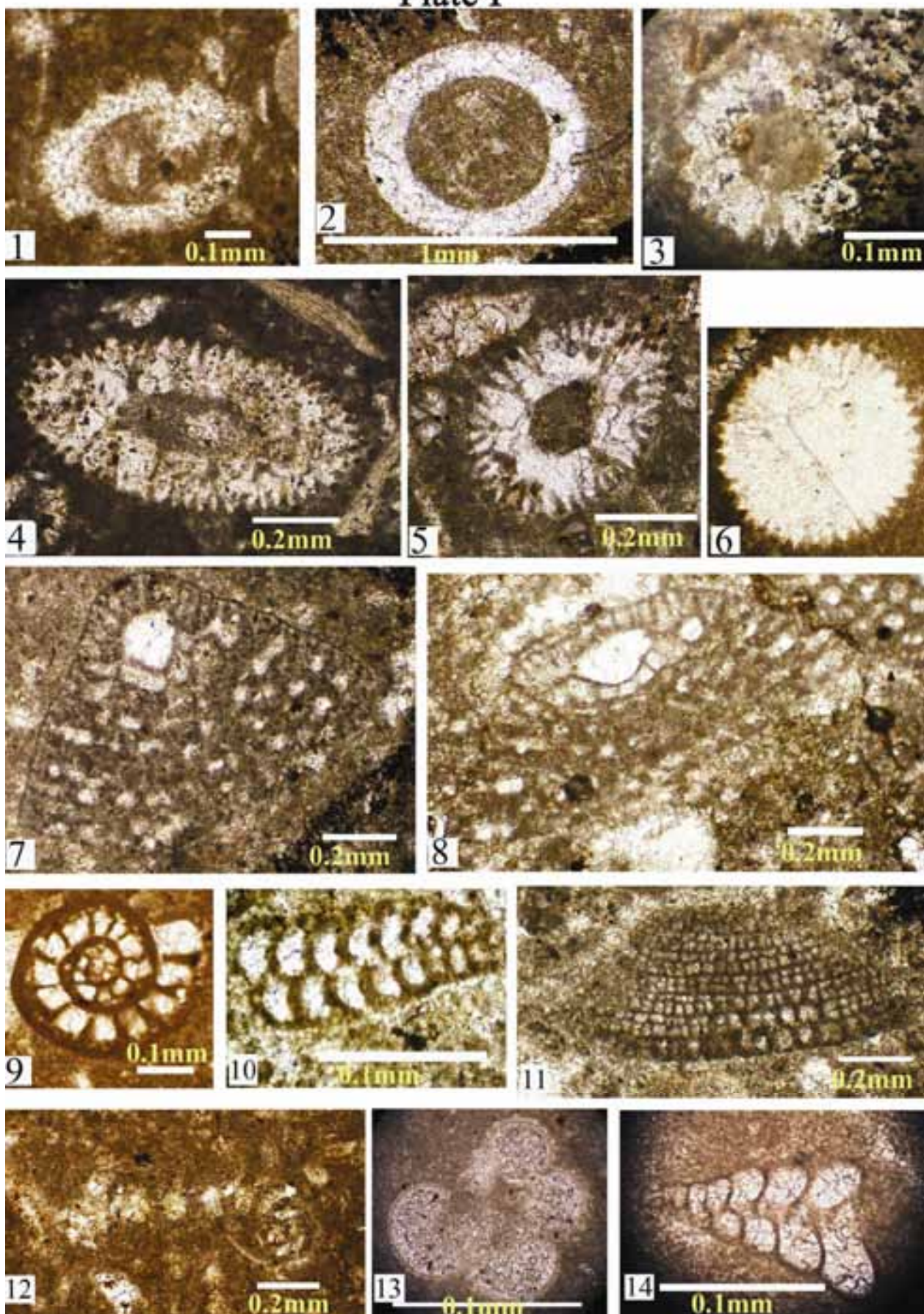
و جنس و گونه‌های پلاژیکی *Favusella washitensis* (Pl. 1, fig. 13) و *Marsonella trochus* (Pl. 1, *Neomeris* sp. و جلبک‌های *Trinocladus tripolitanus, Trinocladus* sp. figs.4, 5), *Lithocodium* و *Permocalculus irenae* (Pl. 1, fig. 6), *aggregatum* وجود دارد.

این زون با ضخامت ۶۲ متر با سن سنومانین با زون ۲۱ وایند (Wynd 1965) معادل می‌باشد که در کویت و حجاز با نام سازند مدود (Owen & Nasr 1958) گزارش شده است. اسموت (Smout 1956) نیز همین پیشنهاد را داده است ولی این احتمال که قسمت پایینی زون، سن آلبین داشته باشد را مردود ندانسته است. سازند خطیبه بر روی سازند مدود به صورت قابل انطباق قرار می‌گیرد.

#### ۶- نتیجه‌گیری

بر مبنای انتشار چینه‌شناسی، ظهور و از بین رفتن گونه‌های شاخص روزنداران و جلبک‌های آهکی در سازند کژدمی در برش مورد مطالعه

Plate I



**Plate 1**

- 1- *Salpingoporella muehlbergii* (Lorenz 1902), Pia 1918, oblique section, thin section D4.
- 2- *Salpingoporella* sp., Pia 1918, transverse section, thin section D5.
- 3- *Dissocladella deserta* Elliott 1960, transverse section, thin section K44.
- 4, 5- *Trinocladus tripolitanus* Raineri 1922, oblique section, thin section K43, K44.
- 6- *Permocalculus irenae* Elliott 1958, transverse section, thin section K38.
- 7- *Orbitolina (Conicorbitolina) conica* d' Archaic 1837, longitudinal section, thin section K26.
- 8- *Orbitolina (Orbitolina) concava* Parker & Jones 1860, longitudinal section, thin section K38.
- 9- *Hemicyclammina sigali* Maync 1953, transverse section, thin section K7.
- 10, 11- *Cuneolina pavonia* d'Orbigny 1839, longitudinal section, thin section K13 and transverse section, thin section K23.
- 12- *Ammobaculites goodlandensis* Gushman & Alexander 1930, longitudinal section, thin section K60.
- 13- *Favusella washitensis* (Carsey 1926), transverse section, thin section K10.
- 14- *Marsonella trochus*, longitudinal section, thin section K6.