



## دیرینه‌شناسی و محیط دیرینه سازند تاربور در اطراف خرم‌آباد

نوشته: دکتر ایرج مغفوری مقدم\*

### Paleontology and Paleoenvironment of Tarbur Formation in Khorramabad Area

By: Dr. I. Maghfouri moghaddam\*

#### چکیده

در زمان کامپانین-ماستریشین در محدوده جنوب خاوری تیس، مجموعه‌ای غنی از رسوبات رودیست‌دار گسترش یافت که در زاگرس سازند تاربور نامیده می‌شود. گسترش اصلی این سازند در فارس داخلی است، اما ستبرای کمی از آن پیرامون خرم‌آباد مشاهده شده است. در این محل، سازند تاربور به صورت زبانه‌ای بر روی سازند امیران و در زیر سازند کشکان قرار می‌گیرد. مطالعه ریزخساره‌ها و دیرینه‌شناسی میکروسکوپی نشان می‌دهد که سازند تاربور در برش مورد مطالعه، در یک چرخه رسوبی پسرونده و در یک دریای کم ژرفا با شیب بسیار کم در ماستریشتین میانی تشکیل شده است.

**کلید واژه‌ها:** سازند تاربور، رودیست، ماستریشتین، تیس، زاگرس

#### Abstract

During Campanian-Maestrichtian an association of Rudist-rich thrived sediment was formed along the south eastern Neotethys margin. This rock unit is called Tarbur Formation in the Zagros mountains. The main extension of the formation is in the interior Fars; however, it has slim outcrops in Khorramabad area. Tarbur Formation conformably overlies Amiran Formation and is disconformably underlain by the Kashkan Formation. Paleontological study indicates that the age of Tarbur Formation in the study area is the Middle Maestrichtian. Facies analysis and petrographic study led to the recognition of four microfacies of the low-angle open shelf margin. Furthermore, this formation was deposited during a regressive phase in a warm and low energy shallow marine environment.

**Key words :** Tethys, Tarbur, Khorramabad, Maestrichtian

#### مقدمه

که در داغ سازند کلات (محبوبی و همکاران) است. برش الگوی سازند تاربور در کوه گدوان (گدایون) در 1/2 کیلومتری روستای تاربور در 35 کیلومتری شمال خاوری شیراز قرار دارد (James & Wynd 1965) و شامل 527/3 متر آهکهای توده‌ای و صخره‌سازی است که بر روی سازند گورپی و در زیر سازند ساچون قرار می‌گیرد و سن کامپانین-ماستریشین را دارا می‌باشد. محدوده گسترش جغرافیایی این سازند فارس داخلی می‌باشد (مطیعی، 1372) اما در اطراف خرم‌آباد رسوبات آهکی وجود دارد که به نظر می‌رسد معادل سازند تاربور است.

برای مطالعه دیرینه‌شناسی و تعیین محیط دیرینه سازند تاربور در استان لرستان، ابتدا با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی و عکسهای هوایی 1:50000 منطقه، برش مناسبی برای نمونه‌برداری تعیین شد.

رودیستها از زمان ژوراسیک پسین تا کرتاسه پسین یکی از اعضای مهم و اصلی اجتماعات کفزی حوضه تیس بوده‌اند (Ross & Skelton, 1993). با وجود آنکه رودیستها کاملاً اجتماعی بوده‌اند، اما برخلاف مرجانها، موجودات ریف ساز کاملی نبوده‌اند (Philips, 1996). در دوره کرتاسه مصادف با حوادث مهم جهانی از قبیل پیشروی جهانی سطح دریاها، رودیستها گسترش وسیعی می‌یافتند که می‌توان به آنتین پیشین-سنومانین پسین و کامپانین-ماستریشین اشاره کرد (Skelton, 1978). در زمان کامپانین-ماستریشین، در حاشیه جنوب خاوری تیس که شامل عمان، امارات متحده عربی، ایران، جنوب ترکیه می‌باشد، گستره وسیعی زیرپوشش رودیستها قرار گرفت. در زون زاگرس، این ردیف کربناتی، سازند تاربور (تربور) نامیده می‌شود که معادل آن در





می‌باشد که حرکات کوهزایی کرتاسه پسین در آن کمتر اثر داشته است. به طوری که یا مانند باختر کوهدشت رسوبات گورپی به تدریج به سازند پایده تبدیل می‌شود و یا مانند تاقدیس معمولان مرز کرتاسه ترشیری در آهکهای بالایی سازند گورپی و در چندین متر پایین تر از قاعده سازند امیران قرار گرفته است.

د) رسوبات کم ژرفای کربنات که معمولاً گسترش جانبی کمی دارند و مانند خاور خرم‌آباد یا بخشهای آهکی داخل سازند امیران می‌باشد و یا مانند شمال خرم‌آباد منسوب به سازند تارپور می‌باشند و نشان دهنده پیشروی موقت سطح دریا در اواخر کرتاسه است.

(Arthur et al., 1985) به ارتباط بین پیشروی دریا در کرتاسه پسین و افزایش دمای سطحی آب پی بردند که منجر به ته نشست سازندهای کربناتی ریف ساز در مناطق کم ژرفا (مانند سازند تارپور) و رسوبات شیلی غنی از مواد آلی (سازند گورپی) در مناطق ژرف تر شد. به نظر می‌رسد این شیلهای تیره در مسیر جریانهای بالارونده (upwelling) تیس قرار داشته و در حاشیه آنها به علت فراوانی مواد مغذی امکان رشد و گسترش رودیستها فراهم شده بود.

### چینه‌شناسی و زیست چینه شناسی میکروسکوپی سازند تارپور در برش مورد مطالعه

در برش مورد مطالعه سازند تارپور در میان دو سازند تخریبی قرار گرفته است. به طوری که در زیر آن سازند امیران، و در بالا سازند کشکان قرار گرفته است (شکل 2). سازند امیران دارای رنگ ارغوانی و سازند کشکان کاملاً سرخ است. مرز زیرین سازند تارپور با امیران با سطح فرسایشی مشخص می‌شود. به طوری که رسوبات کنگلومرای چرتی سازند امیران به آهکهای صورتی کم‌رنگ سازند تارپور تبدیل می‌شود. مرز بالایی تارپور با کشکان نیز بسیار واضح و مشخص است. ستبرای سازند تارپور در این محل 64 متر می‌باشد که از پایین به بالا شامل 9/5 متر آهکهای صورتی، 1 متر آهک خاکستری رودیست دار، 7/5 متر آهکهای متمایل به خاکستری، 6 متر آهکهای مارنی حاوی لوفتازیا رودیست فراوان، 7/2 متر آهک رودیست دار زردرنگ، 16 متر آهک خاکستری با مقادیر فراوانی از پوسته لوفتازیا، 6/4 متر آهک رودیست دار، 8 متر آهک مارنی به رنگ خاکستری روشن که دارای پوسته شکم پایان می‌باشد. رودیستهای سازند تارپور در این محل بجز دو لایه، کمتر به هم متصل بوده‌اند و در واقع بیوستروم واقعی نمی‌سازند، بلکه از افراد مستقل تشکیل شده‌اند که بین آنها را رسوبات آهکی فراگرفته است و از آنجا که این رسوبات

در مناطقی مانند دوراهی درود، در سمت چپ کیلومتر 40 جاده بروجرد- خرم‌آباد و در شمال مجتمع کوهدشت خرم‌آباد در 10 کیلومتری جنوب خرم‌آباد، رسوبات سازند تارپور شناسایی شد، ولی بهترین محل برای نمونه‌برداری، در 10 کیلومتری جاده خرم‌آباد- الشتر می‌باشد (شکل 1):

برای شناسایی فسیلها و رخساره‌های میکروسکوپی، 75 برش نازک تهیه و برای نامگذاری سنگها از روش (Danham 1962) استفاده شد. نمونه‌های ماکروفسیل و نمونه‌های آزاد لوفتازیا با آب گرم و آب اکسیژنه شستشو داده شد و بعد مورد مطالعه قرار گرفت.

### روداد کرتاسه پسین در حوضه تیس

در اواخر کرتاسه، در لبه باختری عربستان یعنی در مناطق فعلی دریای سرخ، خلیج عدن که بعدها محل تشکیل کافت دریای سرخ بوده است، حرکات خشکی زایی به وقوع پیوست (Beydon, 1982) ولی در لبه خاوری عربستان، کوهزایی بسیار مهمی رخ داد و موجب جایگزینی و راندگی افیولیتها بر روی رسوبات دیگر گردید. بر اثر این کوهزایی، تیس کاملاً بسته نشد. درحقیقت چین خوردگی کامل رسوبات آن که موجب اتصال عربستان به ایران گردید، در اواخر میوسن اتفاق افتاد و در این مدت شرایط دریایی هنوز برقرار بوده است.

رسوبات کرتاسه پسین (کامپانین- ماستریشتین) تیس در محدوده شمال خاور لرستان که محل فرورانش (حاشیه فعال (Active) تیس) بوده و منطبق با راندگی زاگرس است به سمت سواحل باختر یا حاشیه غیرفعال (passive) حاوی چهار رخساره عمده می‌باشد:

الف) رخساره ژرف گودالهای اقیانوسی (رادیولاریتها) که در محدوده لرستان در امتداد گسل درود رخنمون دارد.

ب) رخساره توریدیت که با نام سازند امیران معرفی شده است. در اثر بالا آمدن افیولیتها و رادیولاریتها و فرسایش حاصل از آن، رسوبات فلیشی به وجود آمد که از سمت شمال باختر به سمت جنوب بر روی شیب قاره ته نشین شدند، به طوری که سن این رسوبات (سازند امیران) از شمال خاور به سمت جنوب باختر افزایش می‌یابد. در مناطق خاوری خرم‌آباد (سپید دشت) سن قاعده سازند امیران ماستریشتین ولی در جنوب خرم‌آباد (تاقدیس معمولان) پالنوسن پیشین (دانین) است. در مرکز شهر خرم‌آباد، سازند امیران بر روی سازند ایلام (کامپانین) و در روی تاقدیس معمولان بر روی سازند گورپی (ماستریشتین) قرار می‌گیرد.

ج) رسوبات ژرف مناطق نسبتاً آرام که عموماً از شیلهای تیره‌ای ساخته شده‌اند (سازند گورپی) و در مرکز و باختر استان لرستان رخنمون دارند، تنها بخشی از استان لرستان





Loftusia minor - Loftusia elongata با مناطق دیگر حاشیه جنوبی تیس مانند ترکیه (Merici & Mojab, 1977; Merici & Görmus, 2001; Merici & Ersoy, 2000) و عراق (Sadek, 1976) می‌توان سن ماستریشین میانی تا پسین را برای سازند تارپور حوالی خرم‌آباد پیشنهاد کرد. لازم به یادآوری است که نمونه‌های فراوانی از سه گونه لوفتازیای یاد شده در سنگها و همچنین به صورت آزاد در رسوبات تارپور خرم‌آباد دیده می‌شود.

### محیط رسوبی سازند تارپور

مطالعات صحرایی و سنگ شناسی سازند تارپور در شمال خرم‌آباد نشان می‌دهد که این سازند در یک چرخه پسروده و در کمترین ژرفا تشکیل شده است. رخساره سنگی که به طور عمده سنگهای بستر ریف رودیستی را تشکیل می‌دهد، وکستون و مقدار کمتری پکستون است. نبود آلوکمه‌های فراوان و گرینستون نشان دهنده محیط آرام رسوبگذاری است. دو لایه باندستون رودیستی نیز در این مجموعه دیده شده است. براساس مطالعات سنگ شناسی چهار رخساره زیر در این سازند مشاهده شده است:

- رخساره سنگی I (Rudist grainstone): این رخساره عمدتاً از پوسته رودیستها تشکیل شده است. در کنار رودیستها خرده‌های روزن داران و جلبک سرخ دیده می‌شود. رودیستهای تشکیل دهنده آن همگی از نوع بالارونده (Elevator) می‌باشند. لازم به یادآوری است که Skelton & Gili (1991) براساس ارتباط رودیستها با بستر زندگی خود، سه شیوه زندگی بر آنها تعیین کرده‌اند: رودیستهای بالارونده (به صورت قائم قرار می‌گرفتند) چسبیده (clinger) که به صورت افقی روی بستر قرار می‌گرفتند) خمیده (Recument) که به حالت نیمه افقی روی بستر قرار می‌گرفتند) (شکل 3).

- رخساره سنگی II (Rudist lime packstone to wackstone): مهم‌ترین تشکیل دهنده این رخساره، خرده‌های رودیستی است که در برخی مواقع در حد میکرایت خرد شده‌اند. به نظر می‌رسد که این رخساره پرکننده فضای بین رودیستها می‌باشد (شکل 4).

- رخساره III (Bioclast lime wackstone to packstone): بیشترین بخشهای سازند تارپور در حوالی خرم‌آباد را این واحد تشکیل می‌دهد. در این رخساره جلبکهای سبز و سرخ، روزن داران مختلف بویژه لوفتازیای دیده می‌شود. اندازه ذرات تشکیل دهنده آن در حد ماسه ریز تا متوسط و نشان دهنده تشکیل در یک محیط نسبتاً کم انرژی است (شکل 5).

- رخساره IV (Mudstone): این رخساره در بخشهای بالایی سازند تارپور دیده می‌شود و اغلب از مارن تشکیل شده است

اغلب از وکستون و حتی مارن می‌باشند، به نظر می‌رسد که صدفهای آن در محیط نسبتاً آرام و بدون حمل شدگی زیاد استقرار یافته‌اند. در این سازند چهار گونه رودیست شناسایی شده است که عبارتند از:

Hippurites cornucopiae

Lapeirousia jouanneti

Dictyoptychus morgani\_Vaccinites sp

رودیستهای فوق در مناطق مختلف حاشیه تیس مانند حواشی آدریاتیک (Cestari & Sartorio, 1995) جنوب خاوری ترکیه - عمان (Steubar & Loser, 2000) و (Philips, 1996 Steubar, 1998) گزارش شده است. روزن داران سازند تارپور از نوع کفزی می‌باشند و در آهکهای قاعده‌ای این سازند شامل موارد زیر می‌باشند:

Loftusia harrisoni

Idalina antiaua

Dictyoconella sp

Dicyclina sp

Stirina sp

Brockinella sp

Cuneolina sp

Karriella sp

Ostrucadu sp

Red Algae

در آهکهای بخش بالایی فسیلهای زیر دیده می‌شود:

Loftusia elongata

Loftusia minor

Omphalocyclus sp

Rhapydionina sp

Acicuiaria sp

Miliolidue

Acicuiaria sp

این مجموعه فسیلی منطبق با zone (Wynd, 1965) می‌باشد که در فارس داخلی در بخشهای بالایی سازند تارپور و لایه‌های سیلتی قاعده سازند ساچون دیده می‌شود. فسیلهای Orbitoides media و Monolepidorbis که شاخص زیست زون 36 (Wynd, 1965) بوده و در بخشهای قاعده‌ای سازند تارپور در فارس سن کامپانیان را نشان می‌دهند، در محدوده خرم‌آباد دیده نشده است. احتمالاً بخشهایی از آهک سیمره معادل این زیست زون می‌باشد (مطیعی، 1372).

مقایسه محدوده سنی گونه‌های Loftusia harisoni-





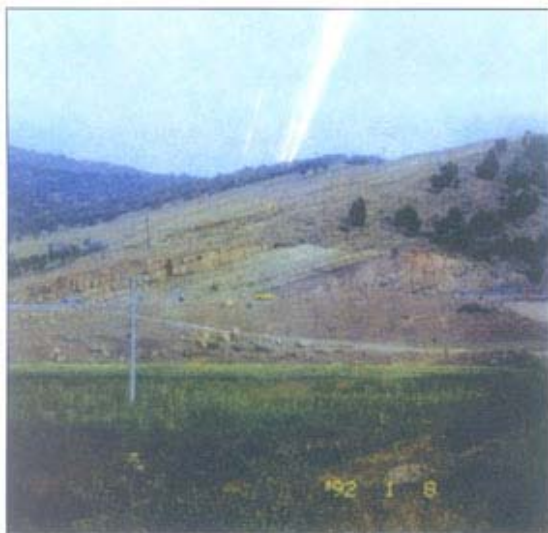
و نشان دهنده تهنشینی در يك محیط کاملاً کم انرژی است. رودیستها برخلاف اسفنجها حالت شاخه‌ای ندارند و بسترهای نرم را برای زندگی تریح می‌دهند (Steuber, 1990). رودیستهای خمیده‌ای مانند Caprinide در محیطهای کمی پرانرژی یافت می‌شوند، ولی رودیستهای بالارونده مانند هیپوریتها به علت آن که سطح تماس بسیار ضعیفی با بخش بستر دارند، در محیطهای کم انرژی زندگی می‌کرده‌اند و در حقیقت ماتریکس بین آنها در حفظ و تعادل آنها نقش اصلی را ایفا کرده‌است (شکل 6) (Ross, 1993; Sanders, 1999).

### نتیجه گیری

از اواخر کرتاسه، فاز کوهزایی مهمی در حاشیه جنوبی تیس اثر گذاشت که موجب راندگی رسوبات ژرف اقیانوسی بر روی مناطق باختری شد، به طوری که از فرسایش و رسوبگذاری دوباره آنها، سازند امیران با رخساره فلیشی تشکیل شد که از سمت شمال و شمال خاور به سمت باختر و جنوب باختر بر روی رسوبات ژرف دریایی قرار گرفت. در نواحی باختری لرستان، حرکات کوهزایی لارامید چندان مؤثر نبوده است و رسوبات ژرف سازند گورپی به تدریج به رسوبات سازند پایده تبدیل می‌شد. در محدوده شهر خرم‌آباد، سازند امیران بر روی سازند ایلام، ولی به سمت جنوب و جنوب باختر بر روی سازند گورپی قرار می‌گیرد. با پیشروی جهانی سطح دریاهای (eustatic) در ماستریشتین (Haqet, 1987) موجب زیر آب رفتن دوباره برخی از بخشهای سازند امیران گشت و حاصل آن ایجاد سکوهایی کم ژرفا و بسیار آرامی بوده که محل مناسبی برای رشد و گسترش رسوبات آهکی رودیست دار فراهم کرده بود. مطالعات دیرینه شناسی این رسوبات در حوالی خرم‌آباد، سن ماستریشتین میانی را نشان می‌دهد.

با بررسی سازندهای مختلف رودیست دار نئوتیس، 5 مدل رسوبی برای آنها پیشنهاد کردند که به نظر محیط رسوبی سازند تارپور مشابه مجموعه‌های سکوی باز کم شیب (low-angle open shelf margin complexes) می‌باشد (شکل 7). شیب بستر کمتر از  $10^{\circ}$  و اکثراً کمتر از  $3^{\circ}$  است. انرژی محیط بسیار کم است و بیشتر سنگها از نوع وکستون و پکستون می‌باشد و باندستونها به صورت لایه‌های کم ستیرا و یا عدسی شکل دیده می‌شوند. از پایین به بالا توالیهای این نوع محیط پسرونده به طرف داخل حوضه حالت پیشرونده (progradation) دارند.

رخساره مارنی بخشهای آخري سازند تارپور که حاوی

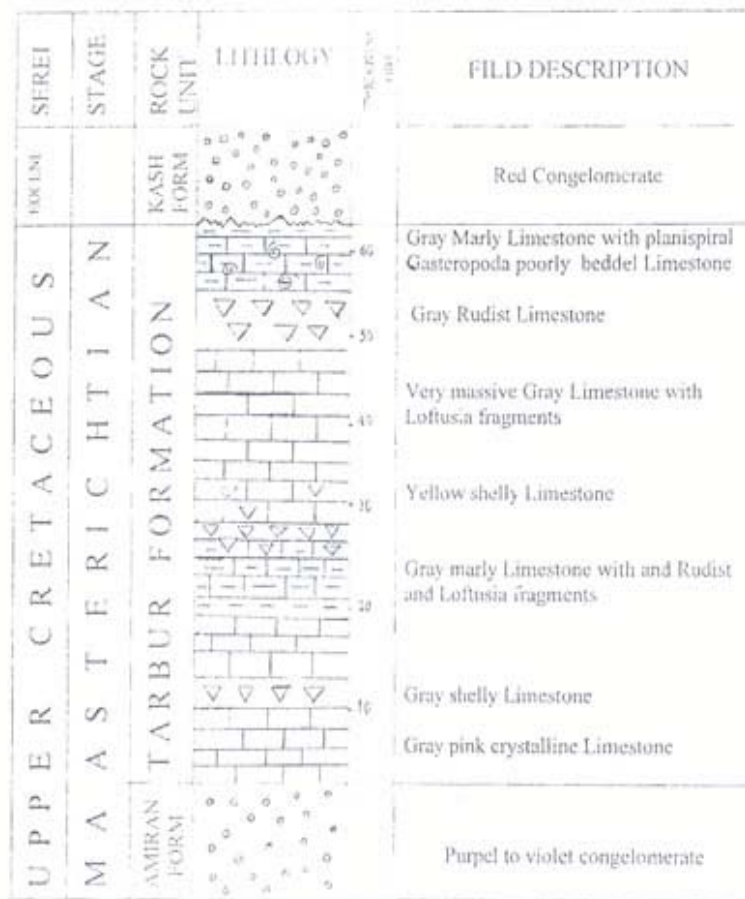


شکل 2- سازند تارپور در اطراف خرم‌آباد

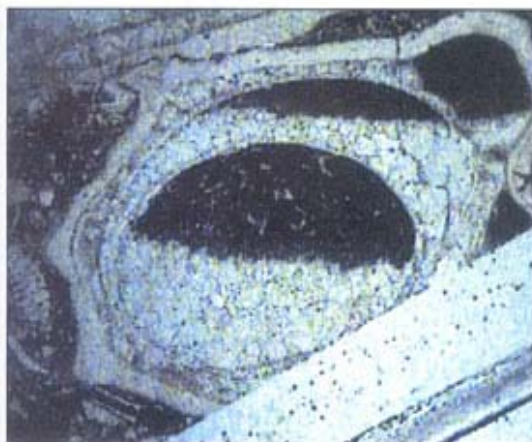


شکل 1 - موقعیت جغرافیایی برش مورد مطالعه (• محل برش مورد مطالعه، مقیاس 1:500000)

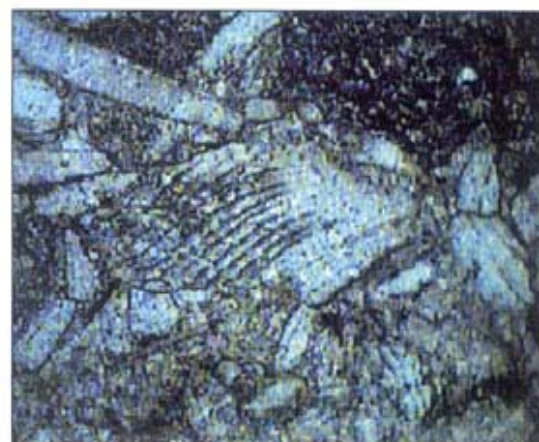




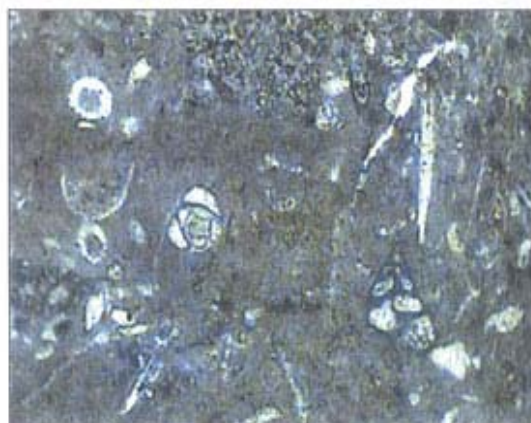
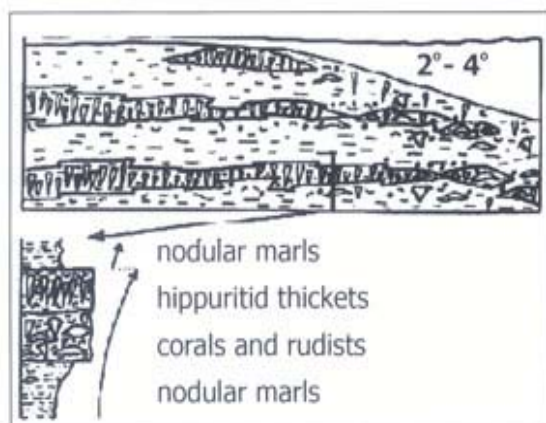
شکل 3- ستون چینه شناسی سازند تاربور در شمال خرم آباد



شکل 5- وکستون حاوی پوسته رودیست

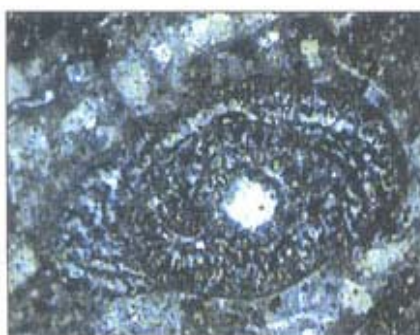


شکل 4- رخساره گرینستون دارای خرده‌های اسکلت رودیستی

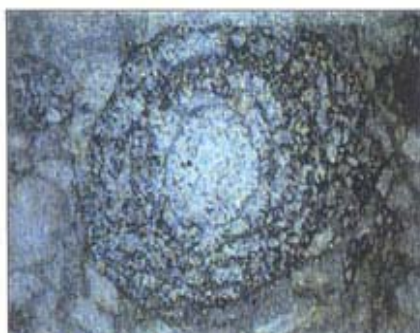


شکل 7 - مدل رسوبگذاري سازند تارپور در اطراف خرمآباد

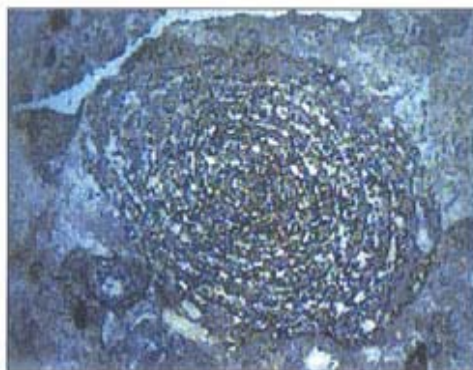
شکل 6 - رسوبات آهکي بخشهاي بالايي سازند تارپور حاوي پوسته شکم پايان، ميليولیده و جلبک



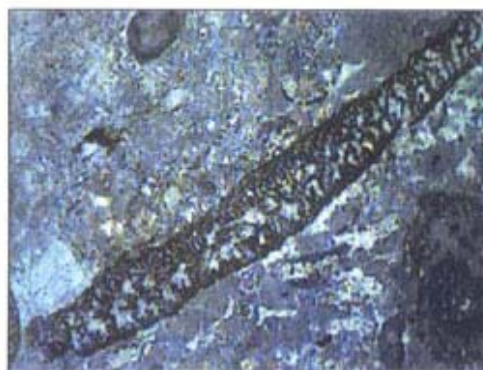
**Fig1:** Luftosia harisoni  
Equatorial section (X17)  
Section no. Tar-26



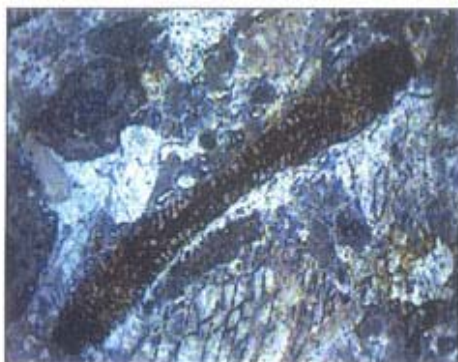
**Fig2:** Luftosia minor  
Axial section(X17)  
Section no. Tar-30



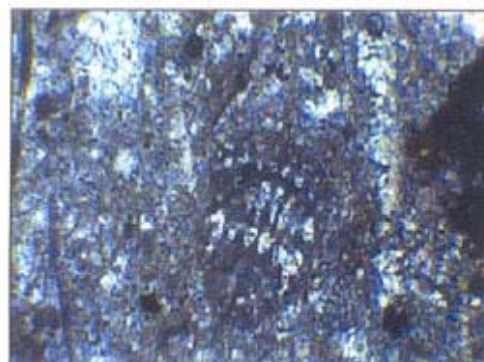
**Fig3:** *Luftosia elongata*  
Equatorial section(X17)  
Section no. Tar-26



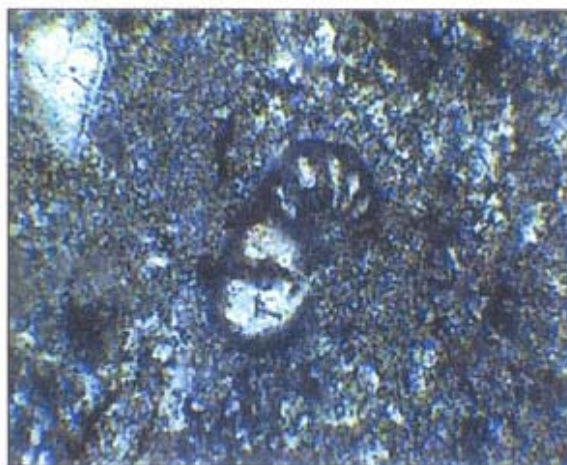
**Fig4:** *Dicyclina* sp  
Axial section(X17)  
Section no. Tar-30



**Fig5:** *Omaphalocyclus* sp  
Axial section(X17)  
Section no. Tar 19



**Fig6:** *Cuneolina*  
Axial section(X17)  
Section no. Tar3



**Fig7:** *Valvulammina* sp  
oblique section(X17)  
Section no. Tar19

## کتابنگاری

محبوبی، ا.، خزاعی، ا. و موسوی حرمی، ر.، 1376- ردیف رودیستی کرتاسه فوقانی در پلاتفرم کم عمق کریناته شرق حوضه کپه داغ، مجله علوم زمین. شماره 25 و 26، صفحه 18 تا 25.  
مطیعی، ه.، 1372- چینه‌شناسی زاگرس، طرح تدوین کتاب سازمان زمین‌شناسی کشور، 53 صفحه.

## References

- Arthur, M. A., Dean, W. E., and Schlanger, S. O., 1985- Variations in the global carbon cycle during the Cretaceous related to climate, volcanism and changes in atmospheric CO<sub>2</sub>. Natural variations Archean to present (Eds. E. T. Sundquist and W. S. Broecker) PP. 504-529. American Geophysical Union: Washington.
- Bydon, Z. R., 1988- The middle east regional Geology and petroleum resources, Scientific Press, LTD.
- Danham, R. J., 1962- Classification of carbonate rock according to deposition texture, in W. E. Ham (Ed.) Classification of carbonate rock, A. AP. G memoir 1, p 108-121.
- Cestari, R. and Sartorio, D., 1995- Rudists and facies of the periadriatic domain, *Agip sp*, 207 p.
- Haq, B. U., Hardenbol, J. and Vail, P. R., 1987- Chronology of fluctuating sea level since the Triassic; *Science*, V. 135 p 1156-1167.
- Meric, E. and Mojab, 1977- World wide geographical distribution of the species of the foraminiferal genus *Loftusia*, *Istanbul Universitesi, Fen Fakultesi Mecmuasi*, B, 42 (1-4): 143-155.
- Philip, J., and Platel, J. P., 1996- Stratigraphy and Rudist biozonation of the Campanian and Maastrichtian of eastern Oman. In: Alencaster, G., Buitron-Sanchez, B. E. (Eds.) *Number Rev. Mex. Ciencias Geol.* 12 (2), 257-266.
- Ross, D. S., Skelton, P. W., 1993- Rudist formations of the Cretaceous: a paleoecological, sedimentological, and stratigraphic review, In: Wright, P. (Ed.), *Sedimentology review* 1. Blackwell, London pp 73-91.
- Sanders, D., Pons, J. M., 1999- Rudist formations in mixed siliciclastic-carbonate depositional environments. Upper Cretaceous, Austria: stratigraphy, sedimentology. And models of development, paleogeogr. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Paleocool*, 148, 249-284.
- Skelton, P. W., 1978- The evolution of functional design in Rudists and its taxonomic implication: Phillip. *Trans. Royal Society of London*, B 284, P. 305-318.
- Steuber, T., 1998- Biogeographie und Phylogenie von oberkreide-Rudisten (Mollusca: Tlippuritacea)-Chenostrostratigraphie, morphometrie und paläontologische Datenbanken, *Terra Nostra* 98 (3). V 353-V 345.
- Steuber, T., 1999- Cretaceous rudists of Boeotia, central Greece. *Spec. papers, Paleontol. Vol.* 61 pp 1-29.
- Steuber, T., and Loser, H., 2000- Species richness and abundance pattern of Tethyan Cretaceous rudist bivalves (Mollusca: Hippuritacea) in the central-eastern Mediterranean and middle East., analysed from a paleontological database, *Paleoclima. Paleocool*. Vol 162-pp 75-104.

\*

گروه زمین‌شناسی، دانشگاه لرستان

\* Department of Geology, Lorestan University

