پژوهشهای چینه نگاری و رسوب شناسی
سال بیست و هفتم، شماره پیاپی ۴۵، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۰
تاریخ وصول:۹۰/۷/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۳۰
صص ۶۴-۴۹

چینه نگاری زیستی سازند تاربور در برش تنگ زندان، سبزه کوه (جنوب غربی بروجن، زاگرس مرکزی) بر اساس روزن بران و رودیست‌ها

برزو عسگری پیربلوطی ، *دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران* *
احمد رضا خزاعی، *استادیار گروه زمین شناسی دانشگاه بیرجند*
محمد علی جعفریان، *استاد بازنشسته گروه زمین شناسی دانشگاه اصفهان*
خسرو خسرو تهرانی، *استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران*
مسیح افقه، *دانشیار، گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز*
احمد عبیات، *دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران*

چکیده

جهت مطالعات زیست چینه نگاری سازند تاربور در منطقه سبزه کوه واقع در زاگرس مرکزی، برشی از این سازند در تنگ زندان با ستبرای واقعی ۱۵۶ متر انتخاب گردید. در این برش مرز زیرین سازند تاربور با سازند امیران به صورت پیوسته و مرز فوقانی آن با سازند شهبازان به صورت ناپیوستگی فرسایشی و هم شیب است. بر پایه مطالعات میکروسکوپی بر روی روزن بران این سازند، ۴ زون زیستی شناسایی گردیدند که سن ماستریشتین زیرین تا پالئوسن آغازین را برای سازند تاربور در این منطقه نشان می دهند. همچنین شناسایی ۱۰ گونه از ۴ خانواده رودیست ها نیز محدوده زمانی ماستریشتین را برای طبقات رودیست دار این سازند تأیید می نمایند. با توجه به حضور روزن بران کف زی با پوسته آگلوتینه و فراوانی و بزرگ جثه شدن رودیست ها، وجود شرایط یوتروفیک ناشی از ورود مواد غذایی و ذرات آواری ریز دانه به حوضه مولد نهشته های مورد مطالعه قابل ذکر است.

واژه های کلیدی: سازند تاربور، چینه نگاری زیستی، تنگ زندان، زاگرس، ماستریشتین- پالئوسن

* نویسنده مسئول:۰۹۱۳۱۸۴۱۸۸۰
Email: askariborzu@yahoo.com

مقدمه

در طی ماستریشتین پیشروی گسترده آب دریا بر روی صفحه عربی باعث تشکیل رخساره هایی مشابه سازند تاربور در مناطق همجوار زاگرس به خصوص در کشورهای عراق، کویت، عمان، یمن، عربستان، اردن، سوریه و ترکیه گردیده است (Özer 1988, 1993; Schumann 2000; Steuber and Loser 2000; Russell et al. 2002; Hughes 2004).

با پیشروی جهانی سطح دریاها در ماستریشتین شرایط مناسبی برای ایجاد سکوهای کربناته کم عمق و کم انرژی و از طرفی رشد و گسترش رودیست ها فراهم گردیده است (Haq et al. 1987).

سازند تاربور در زون کمربند چین خورده و راندگی زاگرس شامل نهشته های کربناته ای است که در داخل حوضه نئوتتیس با بازه زمانی ماستریشتین تشکیل شده است (علوی ۲۰۰۱). برش الگوی این سازند توسط جیمز و وایند (۱۹۶۵) در شرق شیراز تعیین گردیده و رخساره آن شامل آهکهای توده ای و صخره ای فسیل دار با سن کامپانین-ماستریشتین است که مرز زیرین آن با سازند گورپی قاطع و همساز بوده و مرز بالایی آن با یک زون فرسایشی به سازند ساچون ختم می گردد (Stoneley 1974). در نواحی مختلف زاگرس روی سازند تاربور با یک مرز ناپیوسته، سازندهای متفاوتی از سنوزوئیک همانند ساچون، پابده، تله زنگ، جهرم و شهبازان قرار می گیرند. همچنین از نظر بازه زمانی نیز این سازند در نواحی مختلف زاگرس تغییر آشکاری را نشان می‌دهد و محدوده زمانی آن از کامپانین تا پالئوسن زیرین در نوسان است (خسرو تهرانی و افقه ۱۳۸۳، افقه ۱۳۸۴ و عبیات و افقه ۱۳۸۶).

بخش قابل توجهی از چینه های زاگرس در یک حوضه پیش بوم همزاد با کوهزایی تشکیل گردیده که تکامل آن در نهایت به تکتونیک و رخدادهای ساختمانی کوهزاد زاگرس وابسته بوده است (Alavi 2004).

تاریخچه مطالعات پیشین سازند تاربور

مطالعات بر روی اولین برش چینه شناسی از رسوبات سازند تاربور توسط فرشادفر و همکارانش در سال ۱۳۳۹ صورت گرفت. سپس در سال ۱۹۶۵ جیمز و وایند در کوه گدایون شرق شیراز، روبروی دهکده تاربور لای بیشه برش الگوی این سازند را انتخاب و نامگذاری نمودند (James and Wynd 1965). پس از آن محققان زیادی نهشته‌های این سازند را در نقاط مختلف زاگرس مورد مطالعه قرار دادند که مهمترین آنها عبارتند از: خسرو تهرانی و افقه ۸۴-۸۳-۱۳۸۱، امیری بختیار و همکاران ۸۶-۱۳۸۵، مغفوری مقدم ۱۳۸۴، کلانتری ۱۳۸۵، وزیری مقدم و همکاران ۱۳۸۹-۱۳۸۴-۱۳۸۱، مطیعی ۱۳۷۲، صفری ۱۳۸۴ و خزاعی و همکاران ۱۳۸۸، Vaziri Moghaddam 2002, Vaziri Moghaddam et al. 2005, Khazaei et al. 2010.

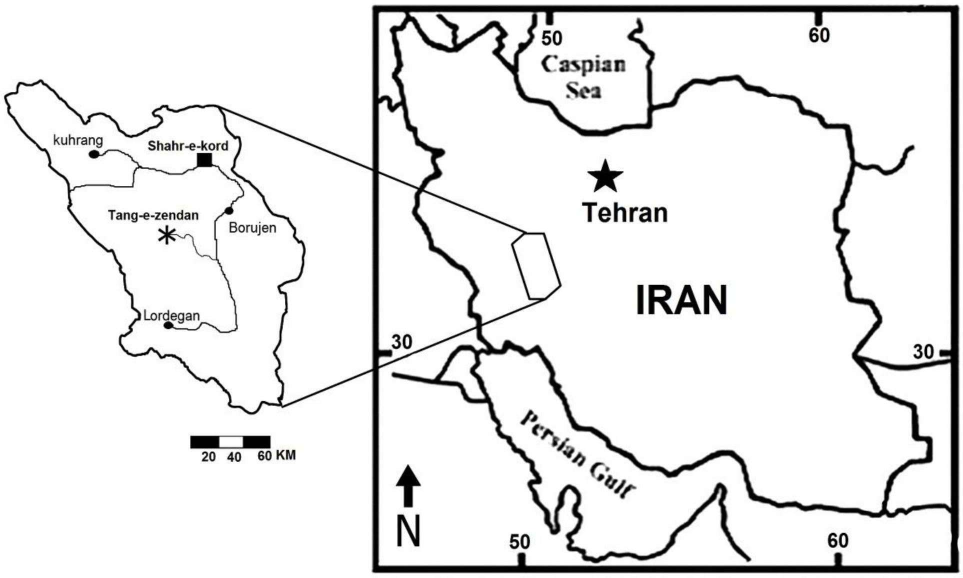
ضرورت تحقیق

از آنجایی که ویژگی های سنگ چینه نگاری و زیست چینه نگاری این سازند در مناطق مختلف زاگرس تغییرات چشمگیری را نشان می دهد و از طرفی زاگرس مرکزی در استان چهار محال و بختیاری توسط محققان علوم زمین کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است، لذا دلایل فوق ایجاب می نمود که رسوبات سازند تاربور در این منطقه از زاگرس نیز مورد مطالعه دقیق تر قرار گیرد.

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

برش تنگ زندان از لحاظ موقعیت جغرافیایی با مختصات طول جغرافیایی ۲۰ ۱۲ ۵۰ شرقی و عرض جغرافیایی ۱۱ ۴۳ ۳۱ شمالی در ارتفاعات سبزه کوه واقع در

جنوب شهر بُلداجی از توابع استان چهارمحال و بختیاری در زاگرس مرکزی قرار دارد و می توان از طریق جاده خاکی عشایری گندمان به سبزه کوه یا ناغان-سبزه کوه با طی مسافت حدود ۴۴ کیلومتر از هر دو مسیر به محل مورد مطالعه عزیمت نمود. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و راه های دسترسی به آن در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.

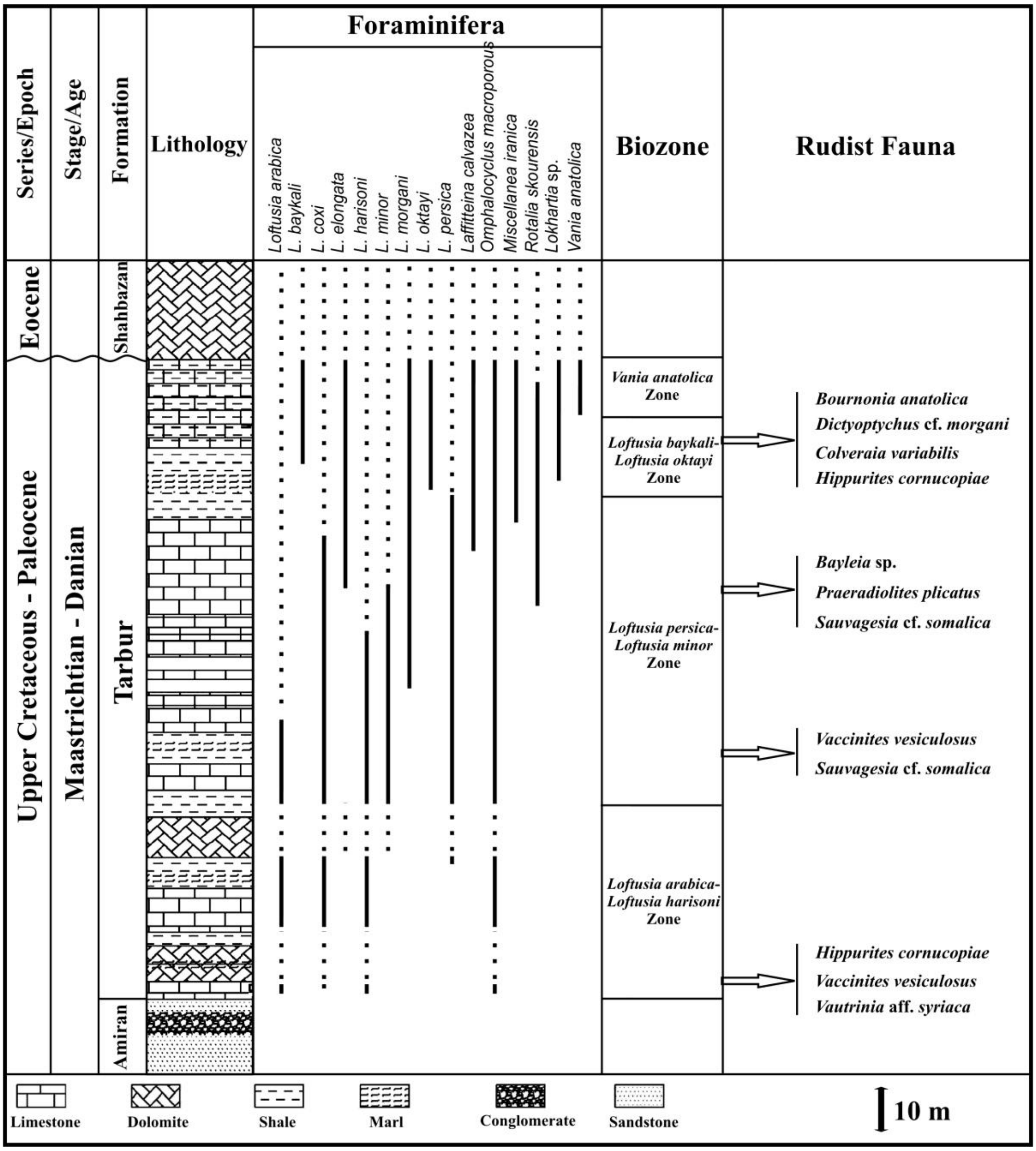


شکل شماره ۱- موقعیت جغرافیایی برش مورد مطالعه (*) در استان چهارمحال و بختیاری

روش مطالعه

در طی مطالعات صحرایی، نهشته های سازند تاربور به صورت سیستماتیک مورد نمونه برداری قرار گرفته و از آنها به تعداد ۱۷۰ مقطع نازک میکروسکوپی جهت مطالعات آزمایشگاهی تهیه گردید. با مطالعات دقیق آزمایشگاهی محتویات میکروفسیل های روزن بران بنتیک این سازند مورد بررسی قرار گرفت و بسیاری از آنها در حد جنس و گونه شناسایی و نامگذاری گردید. جهت مطالعه و شناسایی محتویات نهشته های برش مورد مطالعه از منابع و مقالات متخصصان ذیل کمک گرفته شده است: کلانتری ۱۳۷۱، خسروتهرانی و افقه ۱۳۸۳، افقه ۱۳۸۴، عبیات و افقه ۱۳۸۶، Kalantari 1976, Al-Omariand Sadek 1976, Loeblich and Tappan 1988, Meriç 1967, Meriç and Avşar, 1992, Özcan, E 2007, Meriç et al. 2001, Rahaghi, 1976, Meriç and Görmüs 2000, 2001, Zambetakis and Kemeridou 2004, Elke J. Goldbeck (Bonn 2007).

همچنین جهت مطالعات رودیست ها برش های عرضی و طولی از نمونه ها و عمدتاً در کفه های راست آنها برای مطالعات اندام های داخلی تهیه شده و شناسایی و نامگذاری آنها به کمک منابع موجود در خصوص رودیستهای گزارش شده از سایر نواحی زاگرس و مناطق اطراف صورت گرفت.



شکل ۲- ستون چینه نگاری سنگی و موقعیت زونهای زیستی سازند تاربور در برش تنگ زندان

بحث

چینه شناسی برش مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه نیز همانند دیگر مناطق زاگرس شامل رخنمون سازندهایی است که پالئوتکتونیک حوضه در تشکیل آنها دخالت مستقیم داشته است و عوامل تکتونیکی که در کرتاسه فوقانی موجب بالا آمدگی های مناطق مختلف حوضه و تغییرات توپوگرافی آن شده اند و بالطبع باعث تغییر در رژیم رسوبگذاری شده است به این مفهوم که سیستم رسوبگذاری حوضه تابع شرایط تکتونیکی حاکم بر حوضه و بویژه عملکرد گسل های منطقه در کرتاسه فوقانی بوده است.

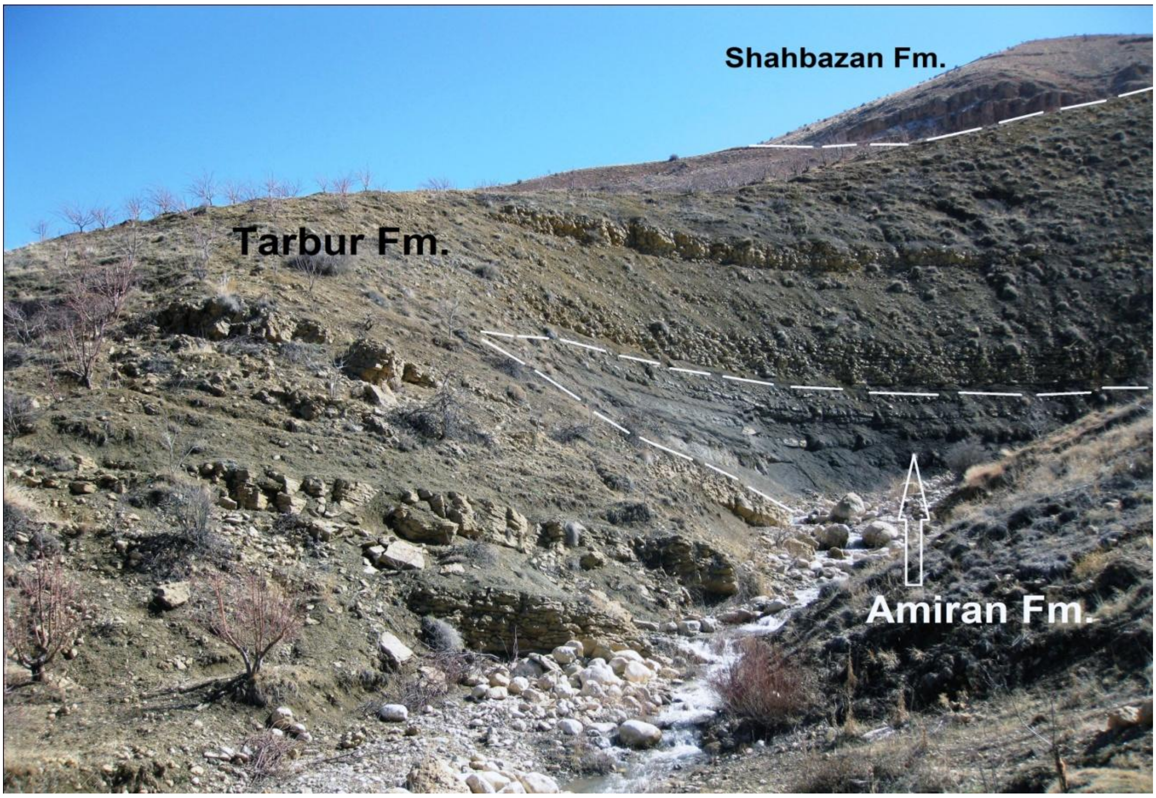
توالی رسوبی موجود در منطقه فوق، از رخنمون چندین سازند متعلق به کرتاسه بالایی و پالئوژن تشکیل شده که از قدیم به جدید عبارتند از سازند های گورپی، امیران، تاربور و شهبازان که ستون چینه نگاری سازند تاربور در شکل شماره ۲ ترسیم گردیده است. سازند گورپی با رخساره شیلی و مارنی و سن کامپانین- ماستریشتین را سازند امیران با مرز بین انگشتی و با رخساره آواری به سن ماستریشتین می پوشاند و پس از آن سازند تاربور با رخساره های عمدتاً کربناته، شیل و مارن با سن ماستریشتین-پالئوسن با مرز بین انگشتی بر روی سازند امیران قرار گرفته است. نهشته های سازند تاربور بیشتر شامل تناوبی از رخساره های آهک ریفی، آهک مارنی، شیل، شیل مارنی و گاهی دولومیت با ضخامت واقعی ۱۵۶ متر می باشد. روی این توالی توسط سازند شهبازان با سن ائوسن و با لیتولوژی دولومیت های سفید رنگ و صخره ساز با یک مرز ناپیوسته فرسایشی پوشانده شده است (شکل شماره ۳).

وزیری مقدم و همکاران (۱۳۸۶) معتقدند در بیشتر نواحی زاگرس سازند گورپی شامل مارن و شیل های خاکستری مایل به آبی است که میان لایه هایی از سنگ آهک رسی داشته و در فارس داخلی، رخساره آهکی سازند تاربور به صورت بین انگشتی جانشین سازند گورپی می شود و همچنین یک ناپیوستگی فرسایشی، چینه های ماستریشتین را از چینه های پالئوسن جدا می کند. خسرو تهرانی و افقه (۱۳۸۴) معتقدند که پیشروی جهانی سطح آب دریاها در ماستریشتین، در لرستان و بعضی دیگر از مناطق موجب گردیده تا بخش هایی از سازند امیران مجدداً به زیر آب رفته و شرایط مناسبی برای ایجاد سکوهای کربناته کم عمق و کم انرژی و از طرفی رشد و گسترش رودیست ها فراهم گردد که خود باعث تشکیل زبانه های کربناته (سازند تاربور) بر روی سازند امیران شده است.

شکل شماره ۳-توالی سازندهای گورپی، امیران، تاربور و شهبازان در برش مورد مطالعه، تبدیل شیل های خاکستری مایل به آبی سازند گورپی به سازند امیران و تغییر رخساره امیران به تاربور در شکل مشهود است

منطقه زاگرس مرکزی نیز از این شرایط مستثنی نبوده و وجود سازند امیران به شکل زبانه ای در بین سازندهای گورپی و تاربور را می توان نتیجه رسوبگذاری رخساره های آواری محیط های مخروط های زیردریایی، رسوبات کنگلومرایی رودخانه ای و ماسه سنگ های منطقه کم عمق دانست که فعالیت گسل های منطقه (مانند گسل زاگرس واقع در شمال، گسل دنا در شرق و گسل دوپلان در جنوب غربی منطقه) در تشکیل آن دخالت داشته است. به عقیده اوتمایو (Authemayou 2005) نیز علاوه بر عملکرد گسل ها، بالا آمدگی گنبدهای نمکی در زمان حیات حوضه، تشکیل آنها را تشدید نموده است.

در برش مورد مطالعه سازندهای گورپی، امیران و تاربور به صورت جانبی به یکدیگر تبدیل می شوند به طوریکه در بازدید صحرایی با حرکت جانبی در امتداد طبقات، این پدیده به خوبی رویت می گردد که خود دلیلی بر مرز جانبی تدریجی بین سازندهای فوق می باشد (شکل شماره ۴).



شکل شماره ٤- تصویری از مرز بین سازندهای امیران و تاربور در منطقه مورد مطالعه (دید به سمت جنوب شرق)

وزیری مقدم و همکاران (۱۳۸۹) در طی بـازنگری هـای چینـه نگـاری تـوالی هـای ماستریشـتین زاگـرس مرتفـع، دو واحد سنگ چینه نگاری جدیـد بـا عنـاوین آواری-کربناتـه (واحد سنگ چینه نگـاری ۱) و آواری قرمـز رنـگ (واحـد سنگ چینه نگاری ۲) تفکیک نموده اند. این تـوالی بـین دو سازند امیران در زیر و سـازند تـاربور در بـالا قـرار گرفتـه و رخساره ویژه ای متمایز از بـرش نمونـه تـاربور در فـارس و برش نمونه امیران در لرستان دارد. ایشـان همچنـین تغییـرات سنگ شناسی و ضخامت های متغیـر سـازند امیـران، وجـود واحـدهای مـذکور و همچنـین وقفـه رسـوبگذاری بـین سـازندهای گـورپی و تـاربور در بعضـی منـاطق را بـه فعالیت های تکتـونیکی و عملکـرد گسـل هـای موجـود در منطقه نسبت داده اند. در منطقه شمال شرقی سبزه کـوه کـه حدود ۷ کیلـومتری شـرق بـرش مـورد مطالعـه اسـت چنـین وضعیتی به وضوح قابل مشاهده می باشد (شکل شـماره ۵). لازم بـه ذکـر اسـت کـه ایـن وضـعیت از جنـوب اسـتان چهارمحـال و بختیـاری تـا شـمال شـرق اسـتان کهکیلویـه و بویر احمد قابل مشاهده است.

شکل شماره ۵- تصویری از توالی سازندهای گورپی، واحدهای آواری- کربناته (واحد ۱) و آواری قرمز رنگ (واحد ۲)، تاربور (دید به سمت جنوب)

فونای مورد مطالعه

نهشته های سازند تاربور در برش فوق از لحاظ تنوع و فراوانی سنگواره های ریز و درشت بسیار غنی می باشند که خود حاکی از شرایط زیستی مساعد گذشته این حوضه برای این موجودات می باشد.

روزن بران

مطالعات میکروسکوپی بر روی مقاطع تهیه شده از نمونه های برش تنگ زندان منجر به شناسایی تعدادی از روزن بران کف زی گردیده که از مهمترین روزن بران شناسایی شده می توان نمونه های زیر را نام برد:
Minoxia lobata, Minoxia gumbelitrioides, Antalyna korayie, Omphalocyclus macroporus, Omphalocyclus anatoliensis, Loftusia persica, Loftusia minor, Loftusia coxi, Loftusia harrisoni, Loftusia arabica, Loftusia oktayi, Loftusia baykali,Dicyclina schlumbergeri, Dictyoconus sp.,*Gavelinella pertusa, Siderolites calcitrapoides,Valvulina* sp.,*Elphidiella multissurata, Psudotextularia elegance,Fissoelphidium opercula, Pseudorotalia persica, Rotalia skourensis, Broeckinella arabica, Laffitteina* cf. *calvazea, Laffitteina* sp., *Miscellanea minut, Misellanea iranica, Nezzazatinella picardy, Lockhartia hunti, Idalina* sp., *Vania anatolica, miliolids*.

تصاویر مربوط به نمونه های مورد اشاره در پلیت های ۱ تا ۳ نمایش داده شده است.

رودیست ها

سنگواره های رودیست در ۱۲۶ متر از ضخامت رسوبات سازند تاربور در این برش حضور داشته ولی در ۳۰ متر پایانی رسوبات این برش مشاهده نمی شوند. مطالعه سیستماتیک نمونه های رودیست جمع آوری شده از این نهشته ها منجر به شناسایی ۱۰ گونه از آنها در قالب ۴ خانواده به شرح ذیل شده است:

Family Radiolitidae
Bournonia anatolica,
Colveraia variabilis,
Durania sp.,
Praeradiolites plicatus ,
Sauvagesia cf. *somalica,*
Vautrinia aff. *syriaca,*
Family Trechmannellidae
Dictyoptychus cf. *morgani,*
Family Requieniidae
Bayleia sp.,
Family Hippuritidae
Hippurites cornucopiae
Vaccinites vesiculosus,

تصاویر مربوط به نمونه های رودیست شناسایی شده در پلیت ۴ ارائه گردیده است.

سن و معرفی زونهای زیستی

با توجه به تجمع روزن بران موجود بیوزون تجمعی *Loftusia - Omphalocyclus* assemblage zone برای ۱۲۶ متر از نهشته های این برش قابل معرفی است. این بیوزون را می توان با زون زیستی *Loftusia - Omphalocyclus* assemblage zone، (Wynd 1965) مقایسه کرد که در بخش های فوقانی سازند تاربور و در لایه های سیلتی قاعده سازند ساچون در فارس داخلی دیده شده و شاخص بازه زمانی کلی ماستریشتین می باشد.

از سوی دیگر با توجه به فراوانی و تنوع روزن بران لوفتوزیا و بازه زمانی کوتاه و دقیق گونه های آن، می توان بیوزون های شاخص و دقیق تری معرفی نمود. با استفاده از این روزن بران، ۴ زون زیستی در این توالی قابل تشخیص بوده که ۳ زون متعلق به سن ماستریشتین بوده و زون چهارم سن پالئوسن زیرین(Danian)را برای سازند تاربور در برش فوق مشخص می کنند. همچنین از متخصصان دیگری که از روزن بران لوفتوزیا در بیوزوناسیون نهشته های پایان کرتاسه در دیگر نقاط حوضه تتیس استفاده کرده اند، می توان به کارهای کلانتری (۱۹۷۴) در سروستان فارس و مریک و همکاران (Meric et al. 2004) در ترکیه اشاره کرد.

این زون ها عبارتند از:

۱) *Loftusia arabica – Loftusia harrisoni* zone که شامل رسوبات قاعده سازند تاربور بوده و شاخص بازه زمانی ماستریشتین زیرین می باشد.

۲) *Loftusia persica – Loftusia minor* zone که پس از بیوزون شماره یک ظهور یافته و شاخص بازه زمانی ماستریشتین میانی می باشد.

۳) *Loftusia baykali – Loftusia oktayi* zone این بیوزون در بخش های فوقانی نهشته های سازند تاربور قرار گرفته و شاخص زمانی ماستریشتین بالایی می باشد. لازم به ذکر است که به همراه بیوزون های ۲ و ۳، *Omphalocyclus macroporus* به وفور مشاهده می گردد.

۴) *Vania anatolica* zone بیوزون فوق نهشته‌های ۳۰ متر پایانی سازند تاربور را در این برش شامل می گردد و به همراه آن، تجمعی از جنس و گونه های:*Broeckinella arabica, Vania anatolica, Misellanea iranica, Lockhartia hunti, Laffitteina compressa, Laffitteina* sp., *Miscellanea minut.* نیز مشاهده می شود.

بر اساس گونه های تشخیص داده شده سن این بیوزون پالئوسن زیرین است و با بیوزون معرفی شده *Vania anatolica* biozone توسط افقه (۱۳۸۴) از سازند تاربور در برش کوه چهل چشمه قابل تطبیق است. لازم به ذکر است که این روزن بران شاخص ماستریشتین پایانی بوده و از مرز K/T (کرتاسه- ترشیری) عبور کرده و در پالئوسن نیز زیسته اند و اصولاً" شاخص محیط های تالابی هستند. از این روزن بران می توان جهت شناسایی مرز کرتاسه- ترشیری (K/T) و چگونگی عبور از این مرز استفاده نمود (Inan et al. 2005).

لازم بذکر است در مقاطع نازک میکروسکوپی این برش هیچ نمونه ای از روزن بران اربیتوئیدس و لپیداُربیتوئیدس مشاهده نشد ولی روزن بران لوفتوزیا و اُمفالوسیکلوس بیشترین فراوانی و تنوع را با ماکروفسیل های رودیست دارند.

لوفتوزیا یکی از روزن بران مهم بنتیک در ماستریشتین به شمار می آید که در پلاتفرم خارجی اقیانوس تتیس زندگی کرده و تاکنون از کشورهای یونان، ایتالیا، ترکیه، صربستان، کرواسی، ایران، عراق، عربستان سعودی، قطر و عمان گزارش شده است (Milovanich 1935,1938; Grubic 1958,1962; Dilley 1971; Chiocchini et al. 1976; Meriç and Mojab 1977; Meriç 1991; Meriç et al. 2001; Douville 1904; Cox 1937). این جنس در پلتفرم عربی-ایرانی و ترکیه بیشترین فراوانی را دارد (Douville 1904; Cox 1937; Bozorgnia and Benafti 1964; Kalantari 1976).

هوتینگر (Hottinger 1997) معتقد است که جنس های اُربیتوئیدس و لپیداُربیتوئیدس از روزن برانی هستند که به دلیل داشتن همزیست نوری عموماً در شرایط اُلیگوتروفیک[1] فراوانند ولی با تغییر شرایط به مزوتروفیک[2] و یوتروفیک[3] ناپدید می شوند. لذا بنظر می‌رسد در منطقه فوق که شرایط حوضه بدلیل بالا بودن ورود ذرات آواری (سازند امیران) و همچنین بالا بودن میزان مواد غذایی حالت یوتروفیک داشته، برای زیست رودیست ها و روزن بران با پوسته آگلوتینه بسیار مساعد و مطلوب بوده است که فراوانی و تنوع زیاد رودیست ها و لوفتوزیاها خود گواه این واقعیت می باشد. رودیست ها همگی معلق خوار بوده و بیشتر از فیتوپلانکتون ها تغذیه می کرده اند و در محیط های سرشار از مواد غذایی که حالت یوترروفیک داشته، می زیسته اند (Gili et al. 1995; Riding 2002; Pomar and Hallock 2008) و لوفتوزیاهای بزرگ از شاخص‌های محیط‌های محدود شده تا خیلی کم عمق در پلاتفرم‌های کربناته می باشند (Meric et al. 2001; Abdelghany 2006). از طرفی عده ای نیز اُربیتوئیدس ها را از روزن بران شاخص دریای تتیس می دانند که در

[1] Oligotrophic
[2] Mezotrophic
[3] Eutrophic

بخش های پایینی منطقه نفوذ نور زیست می کردهاند (Hottinger 1983,1997; Moro et al. 2002; Abramovich et al. 2002).

در بین رودیست ها نیز مجموعه تاکسونهای *B. anatolica*، *C. variabilis*، *V. syriaca*، *V. vesiculosus*، *D. morgani* و *H. cornucopiae* مجموعه شناخته شده ای از نهشته های معادل سازند تاربور در مناطق مرکزی زاگرس و نیز از مناطق جنوب شرق ترکیه و جنوب خلیج فارس به شمار می روند که توالی های رسوبی حاوی این مجموعه به ماستریشتین منسوب شده اند (Karacabey-Oztemur 1981; Kuhn 1932; Ozer 1992; Khazaei et al. 2010;).

با توجه به گزارش جنس های *Dictyoptychus* و *Hippurites* از رسوبات هم ارز در سایر مناطق زاگرس حضور این تاکسون ها در واحدهای مورد مطالعه قابل پیش بینی بوده است. گونه های مختلف جنس *Dictyoptychus* علاوه بر مناطق جنوب شرق آناتولی و نیز جنوب خلیج فارس، اساسا" و برای نخستین بار از ایران گزارش شده اند (خزاعی ۱۳۸۹، Douville 1904, 1910; Khazaei et al. 2010; Morris & Skelton 1995).

گونه *Sauvagesia somalica* قبلا از رسوبات مناطق شرقی ایران (کرمان)، افغانستان و سومالی به سن ماستریشتین به طور گسترده ای توصیف شده و گونه ها و جنس های *Praeradiolites plicatus*، *Praeradiolites* sp. و *Bayleia* sp. نیز همچنین از توالی های رسوبی به سن عمدتا سانتونین تا کامپانین در بخش مدیترانه ای تتیس گزارش شده اند (Vogel 1971; Kuhn 1932). علاوه بر اینها مجموعه *Dictyoptychus*، *Hippurites cornucopiae* و *Vautrinia syriaca* مجموعه ای کلیدی برای رسوبات ماستریشتین میانی سازند تاربور هستند که با توجه به حضور گونه های بومی پلیت عربی نظیر *Dictyoptychus* (خزاعی ۱۳۸۹، Khazaei et al. 2010) در زمینه ای از تاکسون های مدیترانه ای تتیس با رنج گسترش جغرافیایی بیشتر، امکان بررسی ارتباط سنی با واحدهای مشابه را در مناطق مجاور فراهم می کنند.

نتیجه گیری

۱- مطالعات دقیق دیرینه شناسی بر روی روزن بران بنتیک سازند تاربور در برش تنگ زندان منجر به شناسایی تاکسون های زیادی گردیده که بازه زمانی این سازند را در برش فوق ماستریشتین زیرین تا پالئوسن زیرین تعیین می کنند.

۲- بر پایه جنس ها وگونه های روزن بران شناسایی شده، ۴ بیوزون در نهشته های این برش شناسایی گردید که بیوزون های ۱ تا ۳ شاخص بازه زمانی ماستریشتین و بیوزون ۴ شاخص بازه زمانی پالئوسن زیرین می باشد.

۳- مطالعه سیستماتیک رودیست های جمع آوری شده از این برش منجر به شناسایی ۱۰ گونه از ۴ خانواده این گروه گردیده که با توجه به حضور گونه های شاخص ماستریشتین حوضه تتیس و پلاتفرم عربی بازه زمانی برش مورد مطالعه را مورد تاکید قرار می دهد.

۴- شرایط زیستی حوضه از نوع یوتروفیک (سطح موادغذایی بالا و میزان ورود ذرات سیلیسی- آواری ریز دانه به داخل حوضه زیاد بوده) که شرایط فوق برای زیست رودیست ها و فرامینیفرهای با پوسته آگلوتینه بسیار مساعد بوده است.

۵- سازند تاربور با سازندهای زیرین خود (امیران و بخش فوقانی گورپی) مرز جانبی بین انگشتی دارد که حاکی از تشکیل همزمان ولی شرایط تشکیل و نوع رسوبگذاری متفاوت در آنها می باشد و مرز فوقانی آن با سازند دولومیتی شهبازان هم شیب و ناپیوسته است.

تشکر و قدرانی

نویسندگان تشکر صمیمانه خود را از داوران محترم مقاله، که نکات علمی ارزنده ای را جهت بهبود کیفیت این مقاله بیان نموده اند، ابراز می دارند.

منابع

۱- افقه، م. و خ.، خسرو تهرانی، ۱۳۸۳، مطالعه واحدهای سنگ چینه ای سازند تاربور در شمال شرق و جنوب شرق شیراز: مجله علوم پایه، ش ۵۳، ص.۱۷-۱۲.

۲- افقه، م.، ۱۳۸۴، میکروبیواستراتیگرافی سازند تاربور در کوه خانه کت و چهل چشمه: نهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، تهران ، ص. ۳۶۷- ۳۵۴.

۳- افقه، م.، ا. یوسف زاده، و خ.، خسروتهرانی، ۱۳۸۵، میکروبیواستراتیگرافی فرامینیفرهای بنتیک سازند تاربور در برش جنوب شرق شیراز: بیست و پنجمین گردهمایی علوم زمین، تهران.

۴- امیری بختیار، ح.، ا.، شمیرانی، ع.، صادقی و ح.، وزیری مقدم، ۱۳۸۵، بازنگری لیتواستراتیگرافی و بیواستراتیگرافی سازند تاربور در برش نمونه (کوه گدایون شیراز): دهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران ، تهران، لوح فشرده ص. ۱۵۶۳ - ۱۵۵۵.

۵- امیری بختیار، ح.، ع.، صادقی، ا.، شمیرانی، ح.، وزیری مقدم و ا.، صفری، ۱۳۸۶، انتخاب و معرفی برش چینه ای کوه چهل چشمه خرامه شیراز بعنوان برش مکمل سازند تاربور: مجلهٔ علوم دانشگاه شهید چمران اهواز، ش. ۱۵، ص.۱۵.

۶- خزاعی، ا. ر.، ۱۳۸۹، چینه نگاری زیستی و دیرین بوم شناختی رودیست های کرتاسه فوقانی سازند تاربور در ناحیه سمیرم و گردبیشه: پایان نامه دکتری، دانشگاه اصفهان، ۲۱۲ ص.

۷ - خسرو تهرانی، خ، ا.، عبیات، و م.، افقه، ۱۳۸۸، مطالعه چینه شناسی بخش زیرین سازند امیران در شمال غربی و جنوب شرقی خرم آباد و چگونگی مرز و ارتباط آن با سازند تاربور: فصلنامه علمی- پژوهشی زمین شناسی کاربردی، سال چهارم، ش. ۲، ص.۱۳۲-۱۲۱.

۸- خسرو تهرانی ،خ ، و م.، افقه، ۱۳۸۳، مطالعه میکروبیواستراتیگرافی سازند تاربور در نواحی شمال، شمال خاوری و جنوب خاوری شیراز: مجله علوم زمین، ش. ۵۳، ص. ۸۷-۷۴.

۹- صفری، ا، ۱۳۸۴، چینه نگاری زیستی، محیط رسوبی و چینه نگاری سکانسی سازند تاربور در زاگرس (شهرکرد- شیراز): پایان نامه دکتری، دانشگاه اصفهان، ۱۴۸ ص.

۱۰- عبیات، ا. و م.، افقه، ۱۳۸۶، نگرشی نو به جایگاه چینه شناسی واقعی سازند تاربور در زیر پهنه لرستان: سومین همایش زمین شناسی و محیط زیست، اسلامشهر.

۱۱- کلانتری، ا.، ۱۳۷۱، سنگ چینه نگاری و رخساره های میکروسکوپی زاگرس: نشریه شماره ۱۲، شرکت ملی نفت ایران، اکتشاف و تولید، آزمایشگاه های زمین شناسی، ص. ۳۰۰-۲۹۲.

۱۲- مغفوری مقدم، ا و م.، جلالی،۱۳۸۴، رودیست ها و اهمیت آن در اکتشاف نفت: ماهنامه اکتشاف و تولید، شرکت ملی نفت ایران، ش. ۲۱، ص. ۳۱-۲۸.

۱۳- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲، زمین شناسی ایران، چینه شناسی زاگرس: طرح تدوین کتاب سازمان زمین شناسی کشور، ص. ۲۵۱-۲۴۷.

۱۴- وزیری مقدم، ح.، و ع.، رشیدی، ۱۳۸۱، بررسی میکروفاسیس و محیط رسوبی سازند تاربور در ناحیه سمیرم: مجموعه مقالات ششمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، کرمان.

۱۵- وزیری مقدم، ح.، ع.، طاهری و ع.، رشیدی، ۱۳۸۶، بررسی میکروفاسیس‌ها و تفسیر محیط رسوبی سازند تاربور در نواحی سمیرم و بروجن: مجله علوم دانشگاه اصفهان، جلد ۲۷، ش. ۱، ص. ۱۴۷-۱۳۳.

۱۶- وزیری مقدم، ح، ا.، صفری، س.، شهریاری گرایی، ع.، طاهری و ا. ر.، خزاعی، ۱۳۸۹، معرفی رسوبات آواری- کربناته و آواری قرمز رنگ ماستریشتین در ناحیه زاگرس مرتفع (سمیرم- اردل): مجله علوم دانشگاه تهران، جلد ۳۶، ش. ۱، ص۱۱۷-۱۰۳.

17- Abdelghany, O., 2006, Early Maastrichtian larger foraminifera of the Qahlah Formation, United Arab Emirates and Sultanate of Oman border region: Cretaceous Research, **v.** 27, p. 898-906.

18- Abramovich, S., G., Keller, T., Adatte, W., Stinnesbeck, L., Hottinger, D., Stüben, Z., Berner, B., Ramanivosoa, and A., Randria Mantenasoa,

1987, Chronology of fluctuating sea level since the Triassic: Science, **v.** 235, p. 1156-1166.
31- Hottinger, L., 1997, Shallow benthic foraminiferal assemblages as signals for depth of their deposition and their limitation: Bulletin de la Societe Geologique de France, **v.**168, P. 491-505.
32- Hughes, G. W., 2004, Palaeoenvironments of selected lower Aptian Rudists from Saudi Arabia: Courier Forschungsinstitut Senckenberg (CFS), **v.** 247, p. 233-245.
33- Inan, N., K., Tasli, and S., Inan, 2005, Laffitteina from the Maastrichtian-Paleocene shallow marine carbonate successions of the Eastern Pontides (NE Turkey), biozonation and microfacies: Journal of Asian Earth Sciences, **v.** 25, p. 367–378.
34- James, G., and I., Wynd, 1965, Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area: AAPG Bulletin, **v.** 49 (12), p. 2182-2245.
35- Kalantari, A., 1976, Microbiostratigraphy of Sarvestan area, Southwestern Iran: N.I.O.C. Geological Laboratries Publications, **v.** 5, 129 p.
36- Karacabey- Öztemür, N., and H. Selçuk, 1981, A new genus and two new species of rudists from Hatay, Turkey: Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, **v.** 95/96, p. 97-105.
37- Khazaei, A. R., P. W., Skelton, and M., Yazdi, 2010, Maastrichtian Rudist fauna from Tarbur formation, Zagros region, SW Iran: Preliminary observations: Turkish jounal of Earth Sciences, **v.** 19, p. 703-719.
38- Kühn, O., 1932, Rudistae from eastern Persia: Records of the Geological survey of India, report. 46, p. 151-179.
39- Loeblich, A. R., and H., Tappan 1988, Foraminifera genera and their classification: Van Nostrand Reinhold Company, NewYork, 916 p.
40- Mehmat, A., and O., Nazire, 2003, Paleontology and stratigraphy of Upper Cretaceous sediments in the Ilgaz region, (Cankiri,Turkey): The Arabian Journal for Science and Engineering, **v.** 28, p. 25-34.
41- Meric, E., and F., Mojab, 1977, World-wide geographical distribution of the species of the foraminiferal genus Loftusia: Istanbul Universitesi, Fen Fakultesi Dergisi, Seri B, **v.** 42, p. 143-155.
42- Meriç, E., and N., Avşar, 1991, Loftusia turcica Meriç and Avşar n. sp. from the

2002, Age and paleoenvironment of the Maastrichtian to Paleocene of the Mahajanga Basin, Madagascar: a multi disciplinary approach: Micropaleontology, **v.** 47, p. 17–70.
19- Alavi, M., 2004, Regional stratigraphy of the Zagros fold and thrust belt of Iran and its proforland evolution: American Journal of Science, **v.** 304, P.1-20.
20- Al-Omari, F. S., and A., Sadek, 1976, Loftusia from northern Iraq: Revista Espanola de Micropaleontologia, **v.** 8 (1), p. 57-67.
21- Authemayou, C., O., Bellier, D., Chardon, Z., Malekzad, and M., Abbassi, 2005, Role of the Kazerun fault system in active deformation of the Zagros fold and thrust belt (Iran): Comptes Rendus Geoscience, **v.** 337, p. 539-545.
22- Bozorgnia, F., S., Benafti, 1964, Microfacies and microorganisms of Paleozoic through Tertiary sediments of some parts of Iran: National Iranian Oil Company report, 16 p., 108 pls.
23- Chiocchini, M., V., Molinari, and A., Tilia, 1976, Apercu sur la biostratigraphique des sediments carbonates de plateforme du Latium center-meridional (Italie), Premiere partie: Cretace: VII Colloque Africain de Micropaleontologie, Ile-Ife, Nigeria, p. 16-28.
24- Cox, P. T., 1937, The genus Loftusia in South Western Iran: Eclogae Geologicae Helvetiae, **v.** 30 (2), p. 431-450.
25- Douville, M. H., 1904, Les explorations de M. de Morgan, en Perse: Bulletin de la Societe Geologique de France, **v.** 4, p. 539-553.
26- Douville, H., 1910, Etudes sur les rudistes. Rudistes de Sicile, d' Algerie, d'Egypte, du Liban et de la perse: Memoires de la Societe Geologique de France 41, p.1-8.
27- Elke J. Goldbeck (Bonn 2007): Faunal provinces and patterns of Diversity in Late Cretaceous (Santonian-Maastrichtian) Larger Foraminifera.
28- Gili, E., J. P., Masse, P. W., Skelton, 1995, Rudists as gregarious sediment-dwellers, not reef-builders, on Cretaceous carbonate platform: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **v.** 118, p. 245-267.
29- Grubic, A., 1958, Orodu Loftusia Brady (le genre Loftusia Brady): Bulletin du Service de Geologie et Geophysique, Republique de Serbie, **v.** 16, p. 45-55.
30- Haq, B. U., J., Hardenbol, and P. R., Vail,

concepts and categories: Earth Science Review, **v.** 58, p. 163–231.

54- Russell, S. D., M., Akbar, B., Vissapragada, and G. M., Walkden, 2002, Rock types and permeability prediction from dipmeter and image logs, Shuaiba reservoir (Aptian), Abu Dhabi: AAPG Bulletin, **v.** 86, no. 10, p. 1709-1732.

55- Schumann, D., 2000, Paleoecology of Late Cretaceous rudist settlement in central Oman, In: Alsharhan A., and Scott, R., (Eds.): Middle East models of Jurassic/Cretaceous carbonate systems: SEPM, special publication, **v.** 69, 358 p.

56- Steuber, T., and H., Löser, 2000, Species richness and abundance patterns of Tethyan Cretaceous rudist Bivalves (Mollusca: Hippuritacea) in the Central-Eastern Mediterranean and Middle East, analysed from a palaeontological database: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **v.** 162, p. 75-104.

57- Stoneley, R., 1974, Evolution of the continental margins bounding a former Southern Tethys, In: Burk, C. A. and Drake, C. l., (Eds.): The geology of continental margins, Springer, p. 889-906.

58- Vaziri Moghaddam H., 2002, Biostratigraphic study of the Ilam and Gurpi Formations based on planktonic foraminifera in SE of Shiraz, Iran: Iranian Journal of Sciences, **v.** 13, no. 4, p. 330-356.

59- Vaziri Moghaddam, H., A., Safari, and A., Taheri, 2005, Microfacies, Paleoenvironments and Sequence stratigraphy of the Tarbur Formation in Kerameh area, SW Iran: Carbonates and Evaporites, **v.** 20, p. 131-137.

60- Vogel, K., 1971, On the Upper Cretaceous in east Iran and north Afghanistan: Geological survey of Iran, report no. 20, p. 56-79.

61- Wynd, J. G., 1965, Biofacies of the Iranian oil consortium agreement area: Unpublished Report no. 1082, 66 p.

62- Zambetakis, l., and A., Kemeridou, 2004, Loftusia cf. anatolica horizon in Upper Maestrichtian limestones of the Eastern Greece platform (Mount Ptoon, Boeotia, Greece): Palaeobiogeographical remarks: Proceeding of 10th International Congress, Thessaloniki, Greece: Bulletin of Geological Society of Greece, **v.** XXXVI (2), p. 792-799.

Maastrichtian of Eastern Turkey (Southeast Elazığ): Micropaleontology, **v.** 38 (3), p. 303-309.

43- Meriç, E., and M., Gormuz, 2000, New Overviews on paleogeographical distribution of the species of Loftusia in the Tethyan Ocean of Maestrichtian: Yerbilimleri, **v.** 22, p. 79 – 93.

44- Meriç, E., S., Ersoy, and M., Görmüs, 2001, Palaeogeographical distribution of the species of Loftusia (Foraminiferida) in the Tethyan Ocean during the Maastrichtian (Late Cretaceous): Cretaceous Research, **v.** 22, p. 353-364.

45- Meriç, E., N., Avsar, and F., Bergin, 2004, Benthic foraminifera of Eastern Aegean sea (Turkey): Systematics and autoeology, Publication no.18, 306 p.

46- Milovanovich, B., 1938, Sloveji sa loftusia problem postjanja marinskog eocena Zapadnoj Srbije: Vesnik Geologii Institula, Beograd, **v.** 6, p. 121-134.

47- Moro, A., P. W., Skelton, and v., Cosovic, 2002, Palaeoenvironmental setting of rudists in the upper Cretaceous (Turonian - Maastrichtian) of Adriatic carbonate platform (Croatia), based on sequence stratigraphy: Cretaceous Research, **v.** 23, p. 489-508.

48- Morris N. J., P. W., Skelton, 1995, Late Campanian - Maastrichtian rudists from the United Arab Emirates-Oman border region: Bulletin of the Brithish Museum (natural history) Geology series, **v.** 51, p. 277-305.

49- Özer, S., 1988, Description de quelques rudistes a canaux dans Le Cenomanien de: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **v.** 162, p. 75-104.

50- Özer, S., 1993, Rudist carbonate ramp in southeastern Anatolia, Turkey. In: Simo, J. A. T, Scott, R. W and Masse, J. P. (eds), Cretaceous Carbonate Platforms: AAPG Memoire 56, p. 163-172.

51- Özcan, E., 2007, Morphometric analysis of the genus Omphalocyclus from the Late Cretaceous of Turkey: New data on its stratigraphic distribution in Mediterranean Tethys and description of two new taxa: Cretaceous Research, **v.** 28, p. 621-641.

52- Pomar, L., and P., Hallock, 2008, Carbonate factories: A conundrum in sedimentary geology: Earth Science Review, **v.** 87, p. 134-169.

53- Riding, R., 2002, Structure and composition of organic reefs and carbonate mud mounds:

PLATE 1

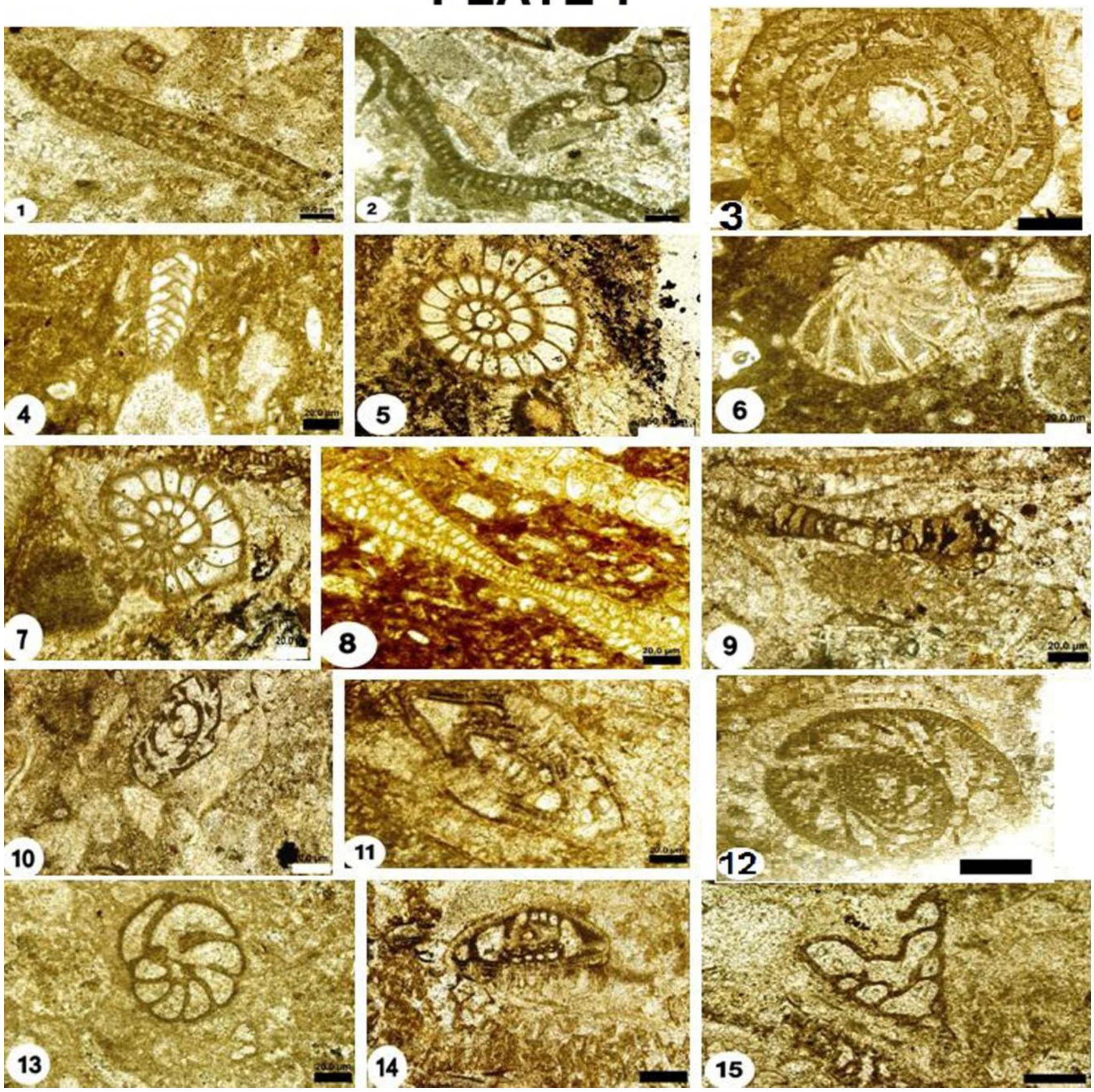


Plate 1) 1- *Broeckinella arabica*, axial section, scale bar 0.05 mm. 2- *Broeckinella sp.*, axial section, scale bar 0.05 mm. 3- *Loftusia baykali*, transverse section, scale bar 0.05 mm. 4- *Psudotextularia elegance*, axial section, scalebar 0.05 mm. 5- *Pseudorotalia persica*, oblique section, scale bar 0.05 mm. 6- *Fissoelphidium opercula*, equatorial section, scale bar 0.02 mm. 7- *Elphidiella multissurata*, equatorial section, scale bar 0.02 mm. 8- *Omphalocyclus macroporos*, axial section, scale bar 0.05 mm. 9- *Omphalocyclus anatolica*, axial section, scale bar 0.05 mm. 10- *Kayseriella decastroi*, axial section, scale bar 0.01 mm. 11- *Laffitteina calvazea*, equatorial section, scale bar 0.01 mm. 12- *Loftusia oktayi*, transverse section, scale bar 0.05 mm. 13- *Nezzazatinella picardi*, equatorial section, scale bar 0.01 mm. 14- *Miscellanea iranites*, transverse section, scale bar 0.02 mm. 15- *Valvulina* sp., transverse section, scale bar 0.02 mm.

PLATE 2

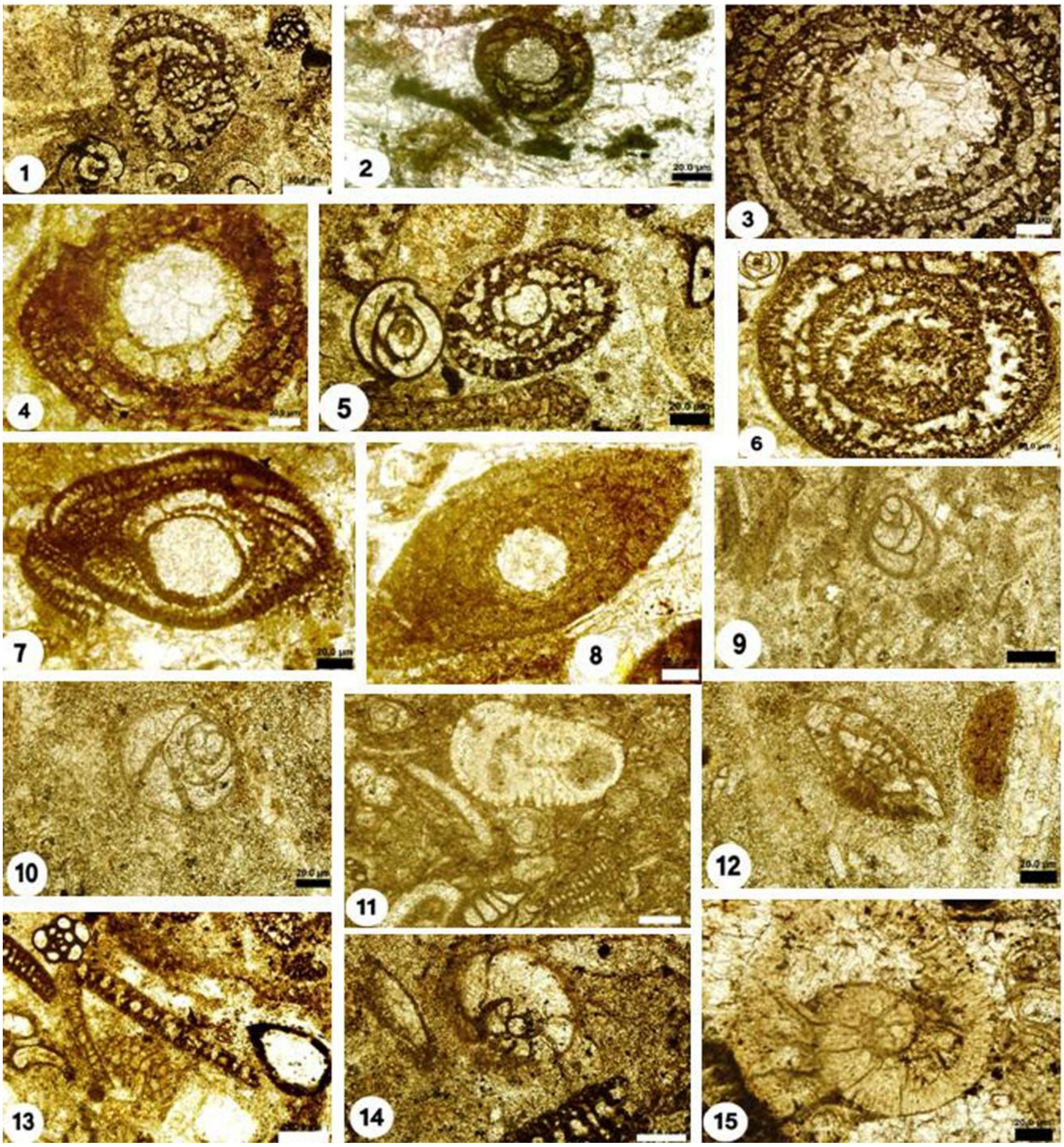


Plate 2) 1- *Loftusia bemmeleni,* oblique subtransverse, scale bar 0.05 mm. 2- *Loftusia coxi,* transverse section, scale bar 0.02 mm. 3- *Loftusia harisoni,* transverse section, scale bar 0.05 mm. 4- *Loftusia ketini,* transverse section, scale bar 0.05 mm. 5- *Loftusia morgani,* transverse section, scale bar 0.05 mm. 6- *Loftusia persica,* transverse section, scale bar 0.05mm. 7- *Loftusia harrisoni,* axial section, scale bar 0.05mm. 8- *loftusia minor,* axial section, scale bar 0.05 mm. 9- *Minuoxia lobata,* axial section, scale bar 0.01 mm. 10- *Minuxia gumbelitrioides,* axial section, scale bar 0.01 mm. 11- *Pseudorotalia prsica,* axial section, scale bar 0.02 mm. 12- *Rotalia skourensis,* axial section, scale bar 0.02 mm. 13- *Antalyna korayie,* axial section, scale bar 0.02 mm. 14- *Gavelinella pertusa,* equatorial section, scale bar 0.01 mm. 15- *Siderolites vidali,* equatorial section, scale bar 0.05 mm.

PLATE 3

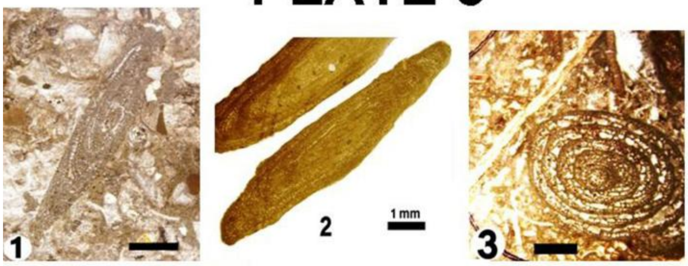


Plate 3) 1- *Loftusia elongata*, oblique subaxial section, scale bar 0.05 mm. 2- *Loftusia arabica*, axial section, scale bar 1 mm. 3- *Loftusia arabica*, ,transverse section, scale bar 0.05 mm.

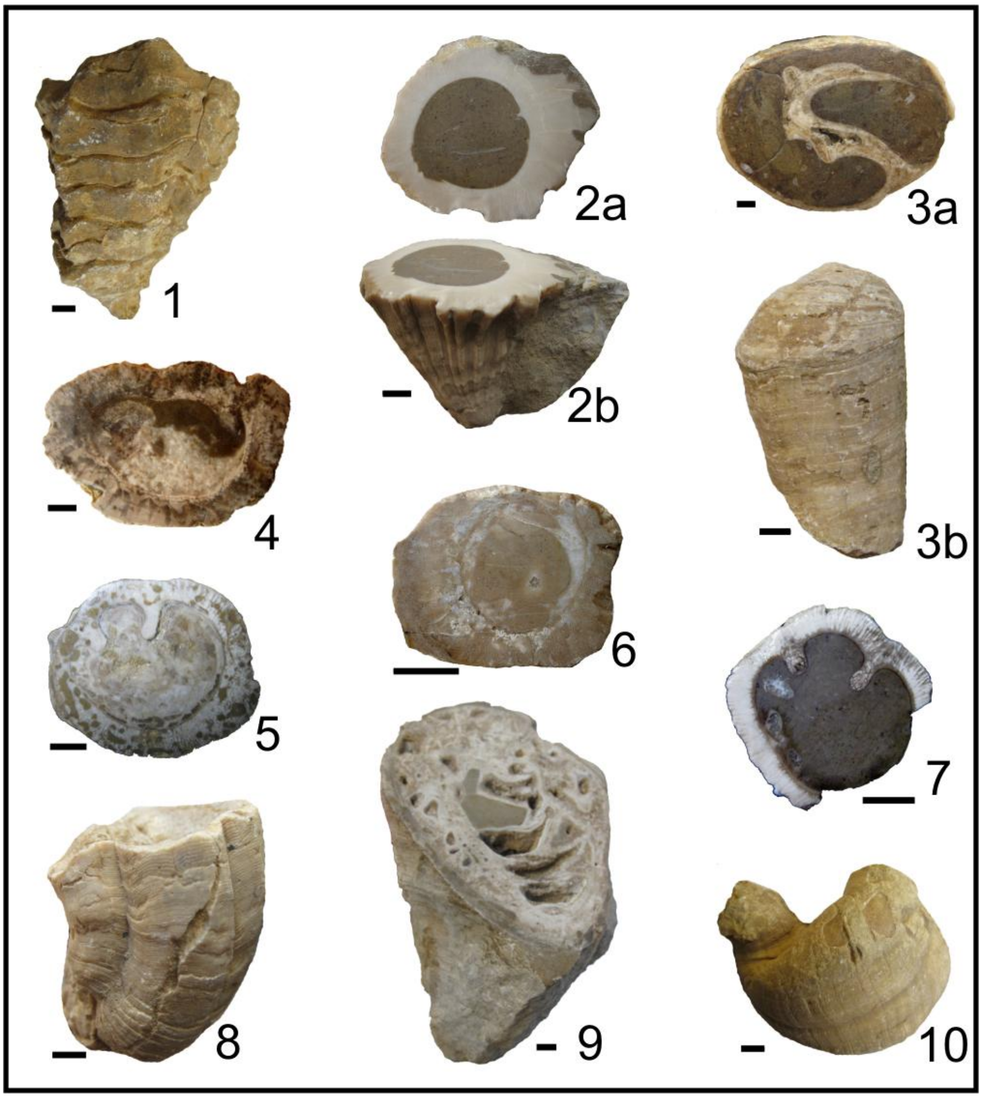


Plate 4) Fig 1: *Praeradiolites plicatus*, side view - 2: *Sauvagesia* cf. *somalica*, a: transverse section and b: side view of right valve - 3: *Bournonia anatolica* a: transverse section and b: side view of right valve - 4: *Colveraia variabilis*, transverse section of right valve - 5,7: *Hippurites cornucopiae*, transverse section of right valve - 6: *Durania* sp. , transverse section of right valve - 8: *Vaccinites vesiculosus*, side view of right valve - 9: *Dictyoptychus* cf. *morgani*, oblique section of right valve - 10: *Bayleia* sp., left valve.
(Scale bars are equal to 1 cm)