

## معرفی رسوبات آواری - کربناته و آواری قرمز رنگ ماستریشتین در ناحیه زاگرس مرتفع (سمیرم - اردل)

حسین وزیری مقدم<sup>۱\*</sup>، امراه صفری<sup>۱</sup>، سمیرا شهیری گرائی<sup>۱</sup>، عزیزاله طاهری<sup>۲</sup>، احمد رضا خزاعی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه زمین شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

<sup>۲</sup> دانشکده علوم زمین، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

\*مسئول مکاتبات - آدرس الکترونیکی: avaziri7304@gmail.com

(دریافت: ۸۸/۱۲/۱۱؛ پذیرش: ۸۹/۸/۵)

### چکیده

در این تحقیق ۲ واحد سنگ چینه نگاری جدید که با ضخامت قابل توجهی در زاگرس مرتفع (سمیرم-اردل) رخنمون دارند بر اساس مطالعه ۸ برش چینه شنا سی معرفی گردیده است. واحد سنگ چینه نگاری ۱ (واحد آواری - کربناته) در برش نمونه (ایستگاه ۷) ۳۱۴ متر ضخامت دارد. این واحد با سطح تماس پیوسته بر روی سازند امیران قرار گرفته و با سطح تماس ناپیوسته توسط واحد سنگ چینه نگاری ۲ پوشیده می شود. واحد سنگ چینه نگاری ۲ (واحد آواری قرمز رنگ) با ضخامت ۲۲۰ متر در برش نمونه (ایستگاه ۵) اندازه گیری شده است. سطح تماس پایینی واحد سنگ چینه نگاری ۲ با واحد سنگ چینه نگاری ۱ یا سازند گورپی ناپیوسته و سطح تماس بالایی آن با سازند تاربور پیوسته می باشد. برش نمونه هر دو واحد سنگ چینه نگاری ۱ و ۲ بر اساس بیشترین ضخامت و کاملترین توالی ها در منطقه سمیرم (به ترتیب ایستگاههای ۷ و ۵) انتخاب شده است. بر اساس مطالعه رودیست<sup>۳</sup>ها سن ماستریشتین میانی برای واحد سنگ چینه نگاری ۱ (واحد آواری - کربناته) و بر اساس مطالعه کاروفیت ها و استراکدها سن ماستریشتین میانی - پسین برای واحد سنگ چینه نگاری ۲ (واحد آواری قرمز رنگ) تعیین گردیده است.

واژه های کلیدی: رسوبات آواری - کربناته، رسوبات آواری قرمز رنگ، ماستریشتین، سمیرم

### مقدمه

امیری بختیار و همکاران (۱۳۸۶؛ James & Wynd 1965) قابل تطابق نمی باشند.

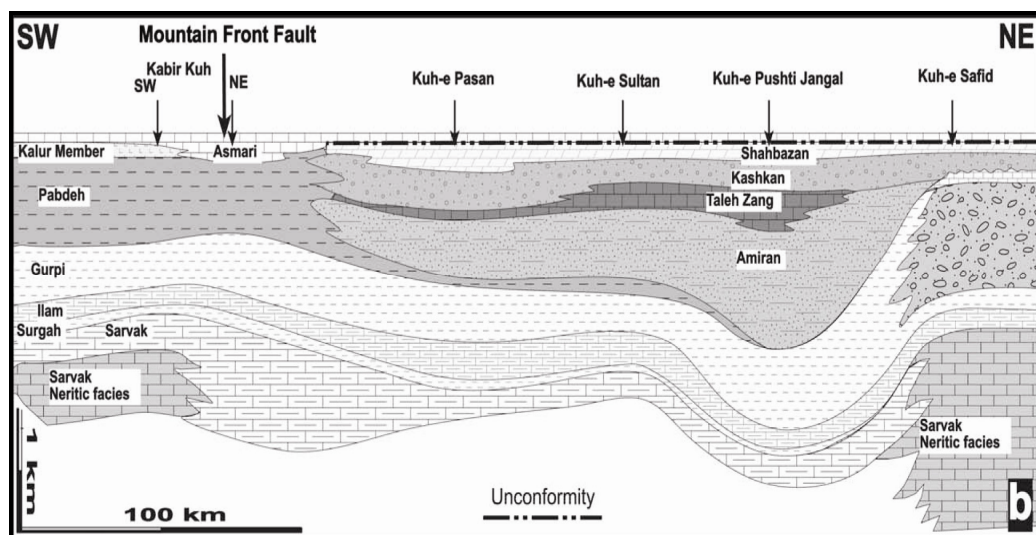
خسروتهرانی و افقه (۱۳۸۴)، مغفوری مقدم و جلالی (۱۳۸۴)، میربیک سبزواری و همکاران (الف و ب ۱۳۸۵) و عبیات (۱۳۸۶) با مطالعاتی که در سالهای اخیر بر روی توالیهای سازندهای امیران و تاربور در مناطق شرق خوزستان، فارس داخلی و لرستان انجام داده اند، واحد آواری-کربناته مشاهده شده در بین توالیهای امیران و کشکان در این مناطق را در واقع زبانه ای از سازند تاربور می دانند که به صورت محلی در بین رسوبات آواری سازند امیران قرار گرفته است (شکل ۱). توالیهای توصیف شده از سازند امیران در مناطق مذکور قابل مقایسه با توالیهای آواری-کربناته مشاهده شده در رأس سازند امیران و زیر سازند تاربور در حوضه مورد مطالعه می باشند. سازند امیران در قسمت بالایی خود به توالیهایی آواری-کربناته (واحد سنگ چینه نگاری ۱) و در نهایت به واحدی آواری و قرمز رنگ (واحد سنگ چینه نگاری ۲) حاوی شیل و مارنهای قرمز رنگ با میان لایه های متوسط تا نازک لایه ماسه سنگی و کنگلومرایی قرمز تا خاکستری رنگ منتهی شده که

در ناحیه زاگرس مرتفع (از ناحیه اردل تا سمیرم) در حد بین رسوبات سازند امیران در زیر و سازند تاربور در بالا توالی آواری کربناته (در این تحقیق به آن واحد سنگ چینه ای ۱ اطلاق شده است) و توالی آواری قرمز رنگ (در این تحقیق به آن واحد سنگ چینه ای ۲ اطلاق شده است) وجود دارد. در ناحیه مورد مطالعه ضخامت واحد آواری-کربناته از ۷/۷ متر تا ۳۱۴ متر متغیر است. ضخامت واحد آواری قرمز رنگ نیز از ۲۲ متر تا ۳۱۳ متر متغیر می باشد.

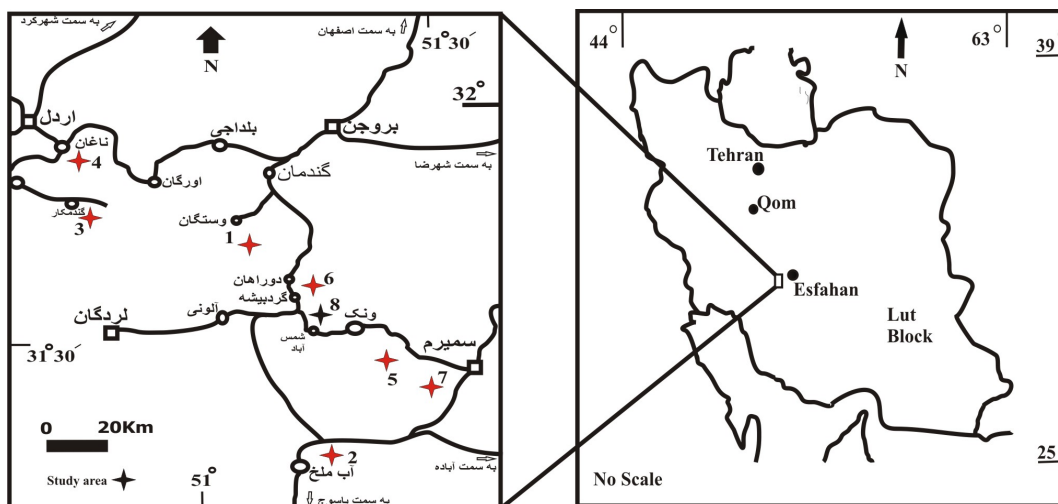
در مطالعات گذشته این رسوبات به بخش بالایی سازند امیران و یا بخش قاعدهای سازند تاربور نسبت داده شده است. علوی (۱۳۷۵) این توالیها را به سازند امیران نسبت داده است، در حالی که با توجه به مطالعات صورت گرفته در سالهای اخیر بر روی توالیهای مورد نظر در منطقه این واحدها به عنوان بخش قاعدهای سازند تاربور در نظر گرفته شده اند (وزیری مقدم و رشیدی ۱۳۸۱؛ صفری ۱۳۸۴؛ بامداد ۱۳۸۶)، که با تعاریف سنگ شناسی توصیف شده برای هر دو سازند در برشهای نمونه آنها در لرستان و فارس (مطیعی ۱۳۷۲؛

به عنوان رسوبات سازندهای امیران و تاربور گزارش شده‌اند مورد بررسی و توصیف مجدد قرار گرفته و با کامل شدن داده‌ها به عنوان واحدهای سنگ چینه نگاری جدید تفکیک شوند. بنابراین هدف این تحقیق معرفی رسوبات آواری کربناته (واحد سنگ چینه نگاری ۱) و آواری قرمز رنگ (واحد سنگ چینه نگاری ۲) می باشد که با ستبرای قابل توجه در ناحیه زاگرس مرتفع بروزند دارند.

در زیر سازند تاربور قرار می‌گیرند. این واحدهای آواری-کربناته و آواری قرمز رنگ از نظر سنگ شناسی و ساختمان‌های رسوبی مشاهده شده در آنها و همچنین از نظر ریزرخساره‌ها و محیط رسوبگذاری منسوب به آنها به واحدهای سنگ شناسی سازند امیران واقع در زیر و تاربور در بالای آنها شباهتی ندارند. بنابراین انتساب آنها به این دو سازند صحیح نبوده و نیاز به بازنگری دارند. با توجه به موارد فوق الذکر ضروری است وضعیت چینه شناسی و فسیل‌شناسی بروزندهای این ردیف رسوبی که



شکل ۱: موقعیت زبانه آهکی منسوب به تاربور در بین واحد کنگلومرای خرم‌آباد، سازند امیران و سازند کشکان در ناحیه لرستان (برگرفته از James & Wynd, 1965).



۱: وستگان، ۲: آب‌ملخ، ۳: گندمکار، ۴: اردل، ۵ و

شکل ۲: موقعیت جغرافیایی و راه‌های دستیابی به مقاطع چینه‌ای مورد مقایسه ۶ و ۸: گردبیشه (اطلس راه‌های ایران ۱۳۸۶، ۱/۱۰۰۰۰۰).

رشیدی (۱۳۸۱)، صفری (۱۳۸۴)، بامداد (۱۳۸۶) و خزاعی (۲۰۰۸) نیز از نظر سنگ چینه‌ای و زیست چینه‌ای مورد بازنگری قرار گرفته و واحدهای مذکور در آنها نیز تفکیک شده است (شکل ۲).

جهت معرفی این واحدها در منطقه مورد مطالعه و بررسی گسترش جغرافیایی آنها علاوه بر برش گردبیشه (ایستگاه ۸) که بطور کامل در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته ۷ برش دیگر مطالعه شده توسط

**موقعیت جغرافیایی و راه‌های ارتباطی برش‌های مورد مطالعه**

منطقه مورد مطالعه در حد فاصل دو استان چهارمحال و بختیاری و اصفهان و در محدوده جغرافیایی بین  $31^{\circ}$  تا  $32^{\circ}$  عرض شمالی و  $30^{\circ}$  تا  $50^{\circ}$  طول شرقی واقع شده است. راه‌های دستیابی به مقاطع از طریق جاده‌های ارتباطی بروجن به شهرکرد و بروجن به یاسوج در استان چهارمحال و بختیاری و بروجن به سمیرم در استان اصفهان امکان پذیر می‌باشد (شکل ۲). به منظور معرفی واحدهای آواری-کربناته و آواری قرمز رنگ رخنمون یافته در این منطقه ۷، برش که در این ناحیه توسط رشیدی (۱۳۸۱)، صفری (۱۳۸۴)، بامداد (۱۳۸۶) و (Khazaei et al. 2008) مطالعه شده بود مورد بازنگری و برش گردبیشه (ایستگاه ۸) توسط محققین این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. به منظور دستیابی راحت‌تر به هر برش در این بخش از تحقیق به تفصیل موقعیت برش‌های مطالعه شده ذکر می‌شود.

**برش وستگان (ایستگاه ۱)**

برش وستگان در ۳۵ کیلومتری جنوب غرب بروجن در بین راه ارتباطی بروجن به لردگان در نزدیکی روستای وستگان قرارداد (شکل ۲). مختصات جغرافیایی این برش  $51^{\circ} 4'$  طول شرقی و  $45^{\circ} 31'$  عرض شمالی است.

**برش آبلخ (ایستگاه ۲)**

برش آبلخ در ۷۵ کیلومتری جنوب غرب شهر سمیرم در بین راه ارتباطی سمیرم به یاسوج در نزدیکی روستای آبلخ واقع شده است (شکل ۲). مختصات جغرافیایی این برش  $51^{\circ} 17'$  طول شرقی و  $8^{\circ} 31'$  عرض شمالی می‌باشد.

**برش گندمکار (ایستگاه ۳)**

برش گندمکار به مختصات جغرافیایی  $50^{\circ} 34'$  طول شرقی و  $49^{\circ} 31'$  عرض شمالی در حدود ۵۰ کیلومتری جنوب غرب ناغان در نزدیکی روستای گندمکار واقع شده است (شکل ۲).

**برش اردل (ایستگاه ۴)**

برش اردل در ۲۵ کیلومتری جنوب شرق اردل در بین راه ارتباطی اردل به ناغان در نزدیکی روستای ناغان قرار دارد (شکل ۲). مختصات جغرافیایی این برش  $50^{\circ} 43'$  طول شرقی و  $31^{\circ} 48'$  عرض شمالی است.

**برش سمیرم (ایستگاه ۵)**

برش سمیرم در ۱۵ کیلومتری غرب شهر سمیرم در بین راه ارتباطی سمیرم به ونک در محلی به نام کوه تپه باغ واقع شده است (شکل ۲). مختصات جغرافیایی این برش  $51^{\circ} 28'$  طول شرقی و  $31^{\circ} 23'$  عرض شمالی می‌باشد.

**برش گردبیشه (ایستگاه ۶)**

برش گردبیشه به مختصات جغرافیایی  $13^{\circ} 51'$  طول شرقی و  $32^{\circ} 31'$  عرض شمالی در ۴۸ کیلومتری جنوب بروجن در بین راه ارتباطی بروجن به لردگان در نزدیکی روستای گردبیشه قرارداد (اشکال ۲، ۳).

**برش سمیرم (ایستگاه ۷)**

برش سمیرم به مختصات جغرافیایی  $35^{\circ} 51'$  طول شرقی و  $31^{\circ} 31'$  عرض شمالی در ۵ کیلومتری جنوب غرب سمیرم در منطقه‌ای به نام دره اژدهایی قرارداد (اشکال ۴، ۲).

**برش گردبیشه (ایستگاه ۸)**

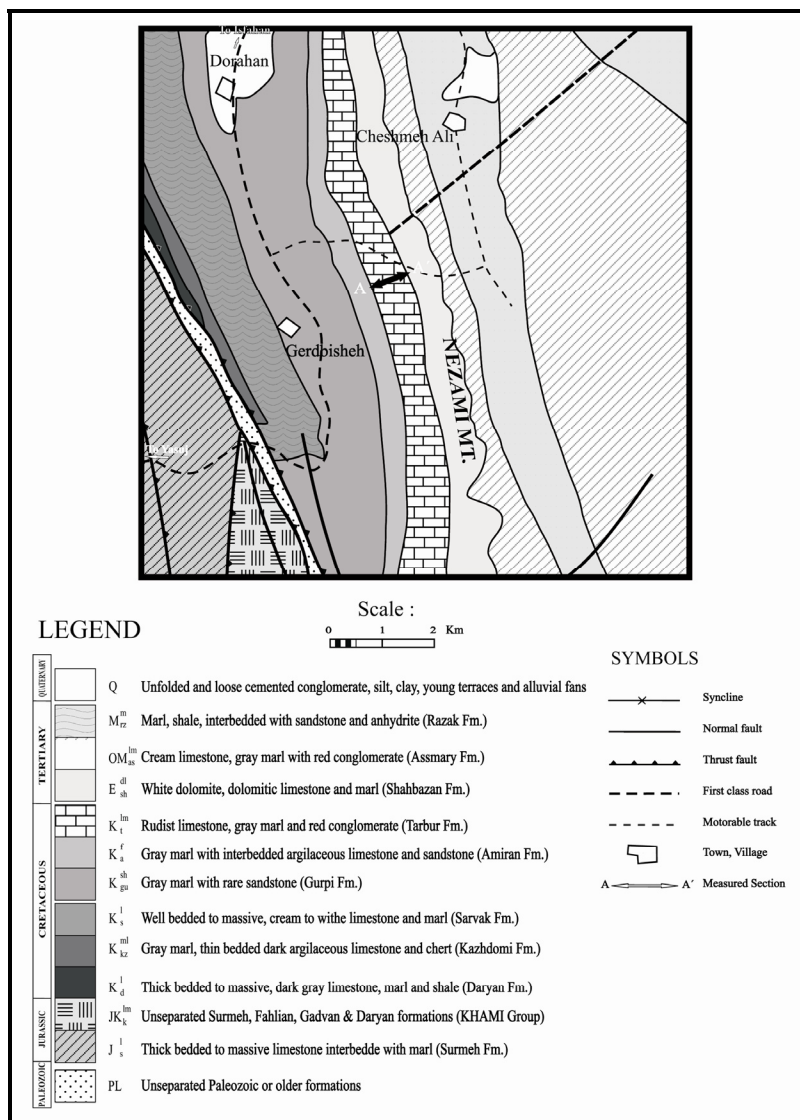
برش مورد مطالعه در این پژوهش در ۴۸ کیلومتری جنوب شهرستان بروجن از توابع استان چهارمحال و بختیاری و در ۳۵ کیلومتری شمال غرب سمیرم از توابع استان اصفهان و در جاده ارتباطی بروجن-لردگان در محدوده جغرافیایی بین  $31^{\circ} 31' 58''$  عرض شمالی و  $13^{\circ} 42' 13''$  طول شرقی واقع شده است (شکل ۲). راه دسترسی به مقطع جاده خاکی به طول ۵ کیلومتر از تقاطع روستای گردبیشه با جاده اصلی و به سمت جنوب می‌باشد.

**موقعیت زمین‌شناسی و چینه‌شناسی نواحی مورد مطالعه**

نواحی مورد مطالعه بخشی از پهنه زمین‌ساختی زاگرس روانده است که شامل اکثر ارتفاعات بلند نواحی غربی نظیر ارتفاعات دو طرف رودخانه سبزه‌کوه و کوه‌های کلاره، لجن، چرو و بهرز در ناحیه جنوب شرقی و بخش‌های غربی و شمال غرب و مرکزی می‌باشد. روند کلی ارتفاعات این ناحیه شمال غرب-جنوب شرق بوده و از روند اصلی چین‌های زاگرس پیروی می‌کند. تراست اصلی زاگرس در منطقه به طول تقریبی ۱۶۰ کیلومتر در قسمت‌های شمالی این ناحیه گسترش داشته و از نواحی شمال غرب تا نواحی جنوب شرق می‌توان آنرا دنبال کرد. در سال ۱۳۶۵ با بررسی مجدد صورت‌گرفته توسط نوایی و مهدیزاده‌تهرانی علاوه بر پهنه ساختاری زاگرس روانده، زیرپهنه دیگری با عنوان زیرزون سمیرم نیز در این منطقه معرفی گردید، که دارای اختلافات کلی از نظر چینه‌شناسی و چین‌خوردگی با پهنه زاگرس می‌باشد.

در زیر زون سمیرم توالی‌های نسبتاً کاملی از سازندهای کرتاسه تا نئوژن رخنمون دارند. کرتاسه پسین در این ناحیه شامل گروه بنگستان (سازندهای کژدمی و سروک)، سازند گورپی و در برخی نقاط سازندهای امیران و تارپور می‌باشد. رخساره‌های کرتاسه بیشترین وسعت را در این ناحیه تشکیل می‌دهند، فقط در بعضی قسمت‌های دشت سمیرم به دلیل عملکرد گسل‌ها، نبوده‌های چینه‌شناسی وجود دارد. در نواحی غرب، جنوب غربی و جنوب زیرپهنه سمیرم، وجود افق لاتریتی بین سازندهای سروک و ایلام بیانگر یک پسروری دریایی می‌باشد (قریب ۱۳۷۵). بنابراین می‌توان عمده تفاوت‌های رخساره‌ای در این ناحیه را ناشی از عملکرد گسله‌ها دانست که با حرکات متفاوت

قائم خود سبب تغییر در شرایط حوضه‌های رسوبی شده‌اند (قریب ۱۳۷۵).



شکل ۳: نقشه زمین‌شناسی بروجن، برش گردبیشه، ایستگاه ۶ (علوی، ۱۳۷۵).

توصیف چینه شناسی واحد آواری-کربناته (واحد سنگ

چینه‌نگاری ۱)

واحد رسوبی آواری-کربناته (واحد سنگ چینه‌نگاری ۱) با بیشترین ضخامت و کامل‌ترین ردیف در ایستگاه ۷ به ضخامت ۳۱۴ متر مشاهده شده است که ویژگی‌های سنگ شناسی آن از پایین به بالا عبارت است از (شکل ۵):

۱- ۹/۵ متر سنگ آهک هیپوریت دار متوسط تا ضخیم لایه حاوی رودیستهای منفرد و تجمعات بیوهرمی متراکم و دارای اجزای اسکلتی که عمدتاً از رودیست تشکیل شده‌اند و به رنگ قهوه‌ای متمایل به زرد دیده می‌شوند.

۲- ۱۴/۵ متر شیل ارغوانی متمایل به قرمز.

۳- ۱ متر سنگ آهک هیپوریت دار نازک لایه حاوی تجمعات مرجانی و خرده‌های بیوکلاستی عمدتاً رودیستی به رنگ زرد متمایل به خاکستری.

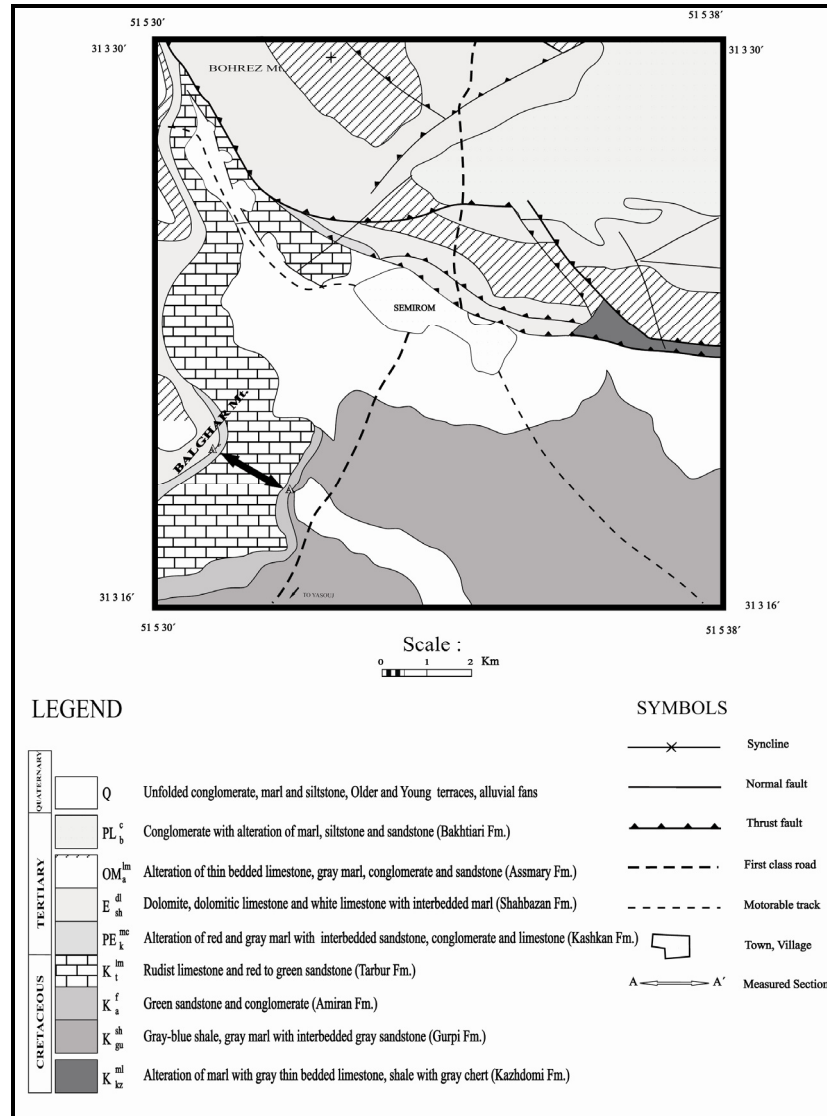
۴- ۷۵ متر شیل سیلتی به رنگ ارغوانی متمایل به قرمز.

۵- ۳ متر ماسه سنگ دارای دانه بندی تدریجی و دارای جورشدگی متوسط به رنگ ارغوانی.

۶- ۲۰/۵ متر ماسه سنگ دارای طبقه بندی تدریجی با میان لایه های شیلی به رنگ سبز.

۷- ۱/۵ متر سنگ آهک هیپوریت دار دارای خرده های بیوکلاستی عمدتاً رودیستی به رنگ زرد متمایل به سبز تا خاکستری.  
 ۸- ۴۱ متر شیل ماسه‌ای به همراه ماسه سنگهای نیمه سخت شده و میان لایه های کنگلومرای ارغوانی تا قرمز رنگ.  
 ۹- ۱/۵ متر کنگلومرا دارای طبقه بندی مورب به رنگ صورتی تا خاکستری.  
 ۱۰- ۶۰ متر شیل به رنگ خاکستری تا سبز که در برخی قسمت‌ها مارنی می‌شود.  
 ۱۱- ۶/۵ متر ماسه سنگ دارای دانه بندی تدریجی گریدد، نودولار و حاوی خرده های اسکلتی که به رنگ قهوه‌ای متمایل به خاکستری دیده می‌شود.  
 ۱۲- ۷۰ متر شیل و مارن خاکستری تا سبز رنگ.  
 ۱۳- ۱۰ متر سنگ آهک هیپوریت دار متوسط تا ضخیم لایه حاوی تجمعات مرجانی، دوکفه‌ای و گاستروپود دار حاوی خرده‌های بیوکلاستی عمدتاً رودیستی، دارای بیلداپهای رودیستی فاقد لایه بندی به رنگ خاکستری تا خاکستری متمایل به زرد.

۷- ۱/۵ متر سنگ آهک هیپوریت دار دارای خرده های بیوکلاستی عمدتاً رودیستی به رنگ زرد متمایل به سبز تا خاکستری.  
 ۸- ۴۱ متر شیل ماسه‌ای به همراه ماسه سنگهای نیمه سخت شده و میان لایه های کنگلومرای ارغوانی تا قرمز رنگ.  
 ۹- ۱/۵ متر کنگلومرا دارای طبقه بندی مورب به رنگ صورتی تا خاکستری.  
 ۱۰- ۶۰ متر شیل به رنگ خاکستری تا سبز که در برخی قسمت‌ها مارنی می‌شود.



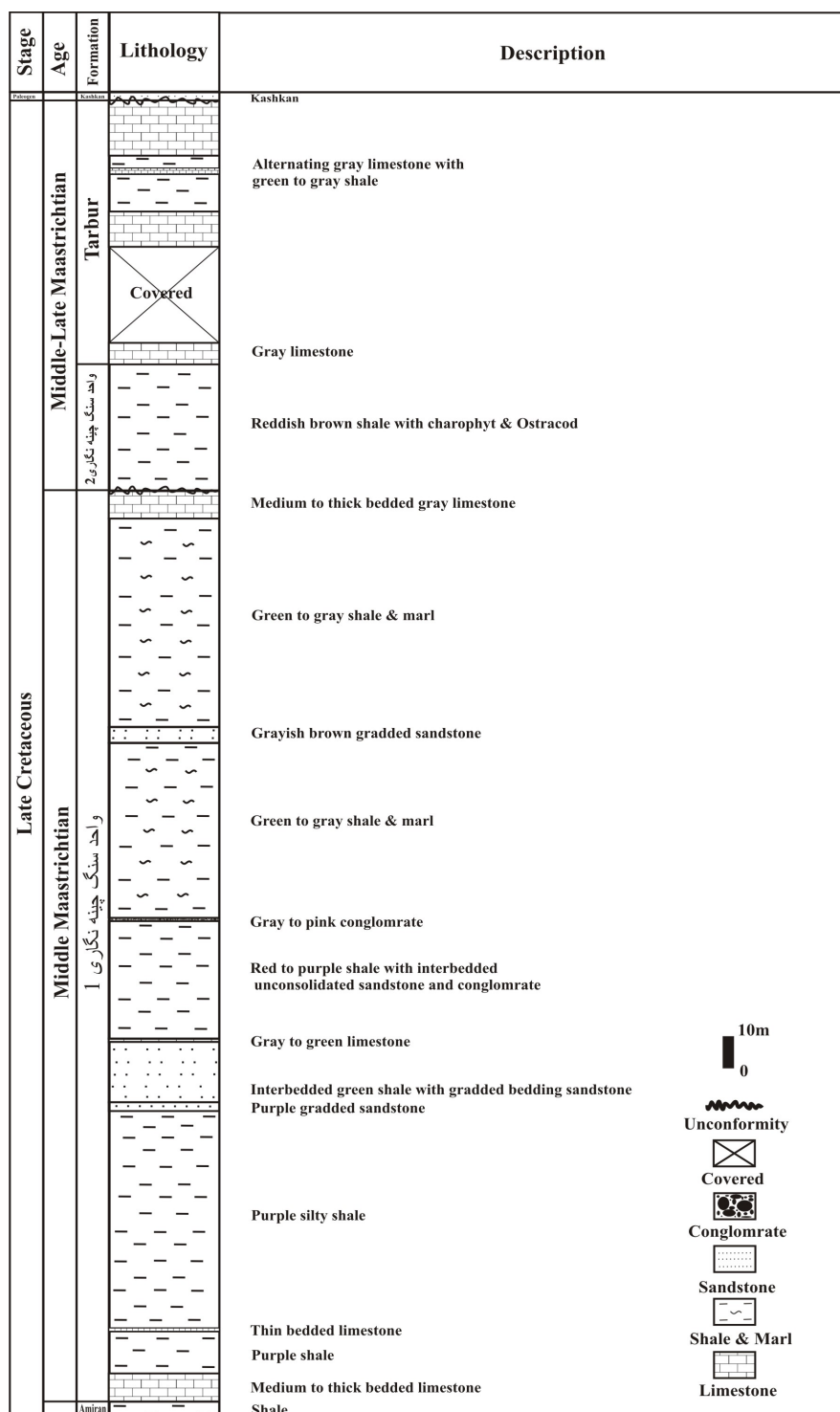
شکل ۴: نقشه زمین‌شناسی بروجن، برش سمیرم، ایستگاه ۷ (علوی، ۱۳۷۵).

(ایستگاه‌های ۵ و ۷) سنگواره‌هایی از رودیست‌ها (شکل ۷) از قبیل *Hippurites cornucopiae* sp., *Dictyoptychus* sp. و *Durania* sp. و *Radiolites* sp. گزارش شده است (Khazaei et al., 2008) که ارزش

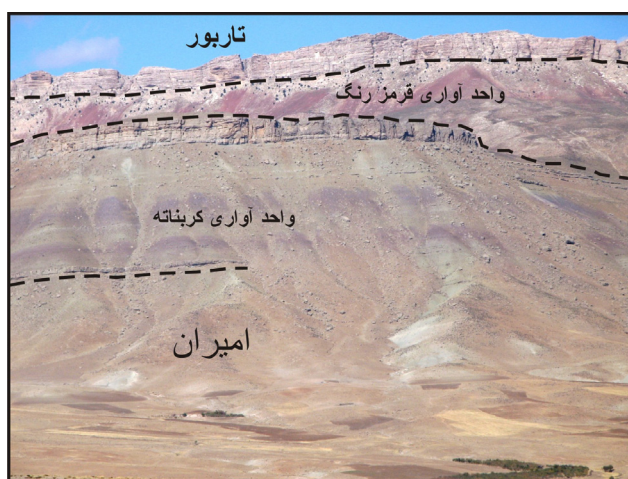
سنگواره‌ها و سن از توالی واحد آواری- کربناته (واحد سنگ چینه نگاری ۱) در قاعده و رأس برش گرد بیشه (ایستگاه ۶) و همچنین در برش‌های سمیرم

۱۳۸۸) و در زیر واحد سنگ چینه نگاری ۲ به سن ماستریشتین میانی-پسین (شهریاری ۱۳۸۸) قرار دارد می توان سن توالی فوق را به ماستریشتین میانی نسبت داد.

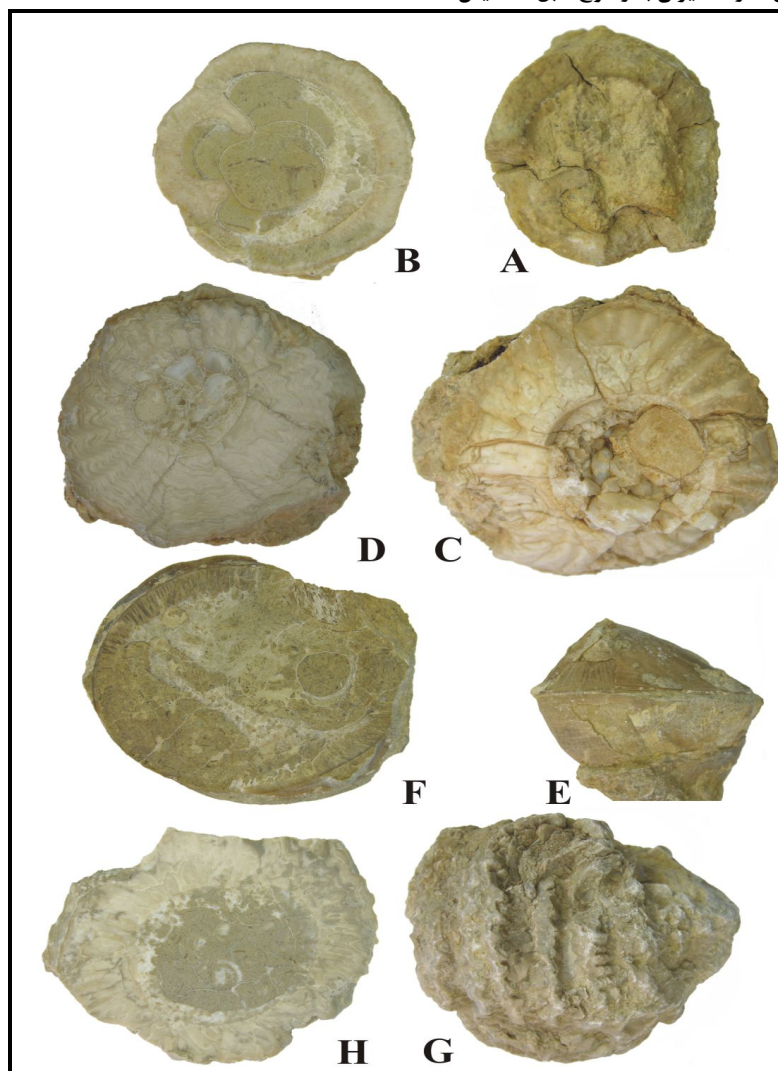
چینه شناسی فرم های فسیلی مذکور توسط محققین ماستریشتین ذکر شده است. بر این اساس و همچنین موقعیت چینه شناسی این واحد که در بین سازند امیران به سن ماستریشتین پیشین-میانی (شهریاری



شکل ۵: ستون سنگ چینه ای واحدهای سنگ چینه نگاری کربناته-آواری (واحد سنگ چینه نگاری ۱) و تخریبی قرمز رنگ (واحد سنگ چینه نگاری ۲) در ناحیه سمیرم (ایستگاه ۷).



شکل ۶: نمایی از مقطع چینه‌شناسی برش سمیرم (ایستگاه ۷). واحدهای آواری-کربناته (معادل با واحد سنگ چینه‌نگاری ۱) و آواری قرمز رنگ (معادل با واحد سنگ چینه‌نگاری ۲) بر روی سازند امیران به وضوح قابل تشخیص هستند.



شکل ۷: نمونه‌های رودیست جمع‌آوری شده از واحد آواری-کربناته برش گردبیشه (ایستگاه ۷): A-B: برش عرضی و نمونه دستی از رودیست *Hippurites cornucopiae*; C-D: نمونه دستی و برش عرضی از رودیست *Durania* sp.; E-F: نمونه دستی و برش عرضی از رودیست *Dictyoptychus* sp.; G-H: نمونه دستی و برش عرضی از رودیست *Radiolites* sp.

### حدود تماس بالایی و پایینی

مرز زیرین این واحد معمولاً به صورت پیوسته و هم‌شیب و با پیدایش اولین لیتوسوم‌های رودیستی بر روی توالی‌های شیلی یا ماسه‌سنگی امیران مشخص می‌شود. مرز بالایی این واحد به صورت هم‌شیب و ناپیوسته با واحد آواری قرمز رنگ (واحد سنگ چینه نگاری ۲) بوده و معمولاً با ظهور شیل و مارن‌های قرمز رنگ حاوی کاروفیت و استراکدهای آب شیرین بر روی لیتوسوم‌های فرسایش یافته مشخص می‌شود (شکل ۶).

### گسترش جغرافیایی واحد سنگ چینه نگاری ۱

واحد آواری-کربناته (واحد سنگ چینه‌نگاری ۱) در برش‌های وستگان، گردبیشه و سمیرم گسترش داشته (ایستگاه‌های ۱، ۵، ۶، ۷ و ۸) و توالی‌هایی مشابه با آن از منطقه خرم‌آباد، چم‌سنگر و شیخون در استان لرستان گزارش شده است (مغفوری مقدم و جلالی ۱۳۸۴؛ عبیات ۱۳۸۶). ضخامت این واحد در نقاط مختلف حوضه زاگرس مرتفع بسیار متغیر است و بین چند متر تا بیش از ۳۰۰ متر دیده می‌شود (شکل ۸). این تغییرات شدید ضخامت به صورت جانبی احتمالاً مرتبط با حرکات گسل‌های منطقه می‌باشد (حسن پور ۱۳۸۷؛ شبانی سفید دشتی ۱۳۸۷؛ Authemayou et al. 2005). عامل موثر دیگر در تغییر ضخامت رسوبات آواری-کربناته می‌تواند مربوط به فرسایش رودخانه‌های فعال موجود در زمان نهشته شدن واحد سنگ‌چینه‌نگاری ۲ باشد، به نحوی که باعث کاهش ضخامت (ایستگاه‌های ۵ و ۶) و یا حذف کامل آن در برخی برش‌ها (ایستگاه ۳) شده است. واحد مذکور در اکثر برش‌های مورد مطالعه از نظر سنگ شناسی شامل شیل‌هایی ضخیم لایه با یک یا چند لیتوسوم رودیستی و میان لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرای نازک تا متوسط لایه است. تنها در ایستگاه ۸ برش گردبیشه هیچ‌گونه لیتوسوم رودیستی گزارش نشده و تنها از توالی‌های شیل و ماسه سنگ آهکی تشکیل شده است. سن این واحد نیز در برش‌های حاوی لیتوسوم رودیستی بر اساس تجمع رودیستی معرفی شده ماستریشتین میانی می‌باشد (Khazaei et al. 2008).

### توصیف چینه شناسی واحد آواری قرمز رنگ (واحد سنگ چینه

#### نگاری ۲)

رسوبات تخریبی قرمز رنگ (واحد سنگ چینه نگاری ۲) در زیر سازند تارپور در برش گردبیشه (ایستگاه ۶) (با ستبرای ۳۱۳ متر) دارای بیشترین ضخامت و در برش سمیرم (ایستگاه ۵) (با ستبرای ۲۲۰ متر) دارای کامل‌ترین توالی می‌باشد (شکل ۹). بر مبنای شواهد صحرایی و ویژگی‌های سنگ شناسی این واحد را در

برش سمیرم (ایستگاه ۵) می‌توان به بخش‌های زیر از پایین به بالا تقسیم نمود (شکل ۱۰):

- ۱- تناوبی از شیل خاکستری با ماسه‌سنگ و کنگلومرای نازک، متوسط تا ضخیم‌لایه خاکستری متمایل به زرد با ساختمان‌های رسوبی دانه‌بندی تدریجی و لایه‌بندی متقاطع به ضخامت ۴۰ متر.
- ۲- تناوبی از شیل و ماسه‌سنگ نازک و متوسط‌لایه با میکروکنگلومرای خیلی نازک خاکستری روشن و دارای ساختمان رسوبی لایه‌بندی متقاطع و دانه‌بندی تدریجی به ضخامت ۳۳ متر.
- ۳- شیل به رنگ خاکستری متمایل به بنفش و ماسه‌سنگ نازک و متوسط‌لایه خاکستری متمایل به کرم با ساختمان رسوبی لایه‌بندی متقاطع به ضخامت ۲۲ متر.
- ۴- تناوبی از شیل خاکستری متمایل به زرد و ماسه‌سنگ نازک و متوسط‌لایه خاکستری روشن متمایل به کرم حاوی خرده‌فسیل که در قسمت‌هایی کنگلومرای شده است به ضخامت ۶۵ متر.
- ۵- تناوبی از شیل قرمز و ماسه‌سنگ نازک، متوسط و ضخیم‌لایه تا توده‌ای خاکستری روشن تا زرد کم‌رنگ به ضخامت ۶۰ متر.

### سنگواره‌ها و سن

سن این واحد در اکثر برش‌ها به دلیل آواری بودن و فقدان فسیل شاخص، بر اساس موقعیت قرارگیری در توالی چینه‌شناسی به ماستریشتین میانی نسبت داده شده است. در برش‌های گردبیشه (ایستگاه‌های ۶ و ۸) بر اساس تجمع کاروفیتی و استراکدی آب‌شیرین موجود در مارن‌های قرمز رنگ (شکل ۱۱) سن این واحد ماستریشتین میانی-پسین تعیین شده است (شهریاری ۱۳۸۸). بررسی‌های رخساره‌ای در اکثر برش‌ها بیانگر تشکیل این واحد در محیط‌های قاره‌ای و از نوع رودخانه‌ای است.

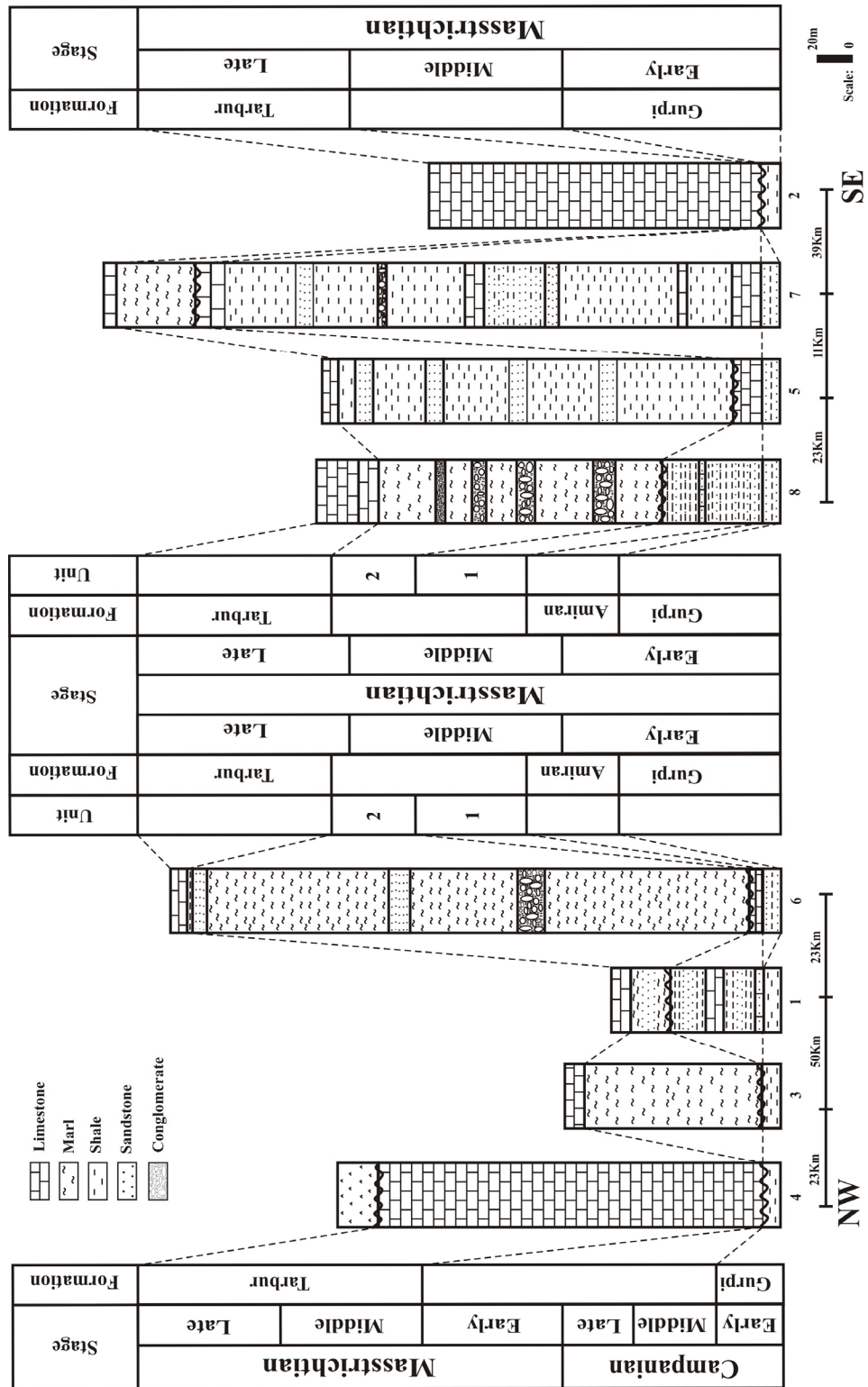
### حدود تماس بالایی و پایینی

در اکثر برش‌ها مرز زیرین این توالی با واحد آواری-کربناته (واحد سنگ چینه نگاری ۱) به صورت هم‌شیب و ناپیوسته است (ایستگاه‌های ۱، ۵، ۶، ۷ و ۸) در حالی که در برش گندمکار (ایستگاه ۳) با سطح تماس ناپیوسته و هم‌شیب بر روی سازند گورپی قرار می‌گیرد. این واحد در اکثر رخنمون‌های خود با توجه به رنگ قرمز از دیگر واحدها به وضوح قابل تفکیک می‌باشد (شکل ۹). مرز بالایی این واحد به صورت هم‌شیب و پیوسته و با مشاهده اولین لیتوسوم‌های رودیستی تارپور مشخص می‌گردد (شکل ۸).

### گسترش جغرافیایی واحد سنگ چینه نگاری ۲

گسترش جغرافیایی واحد آواری قرمز رنگ (واحد سنگ چینه‌نگاری ۲) در منطقه مورد مطالعه نسبتاً وسیع بوده و در برش‌های گردبیشه،

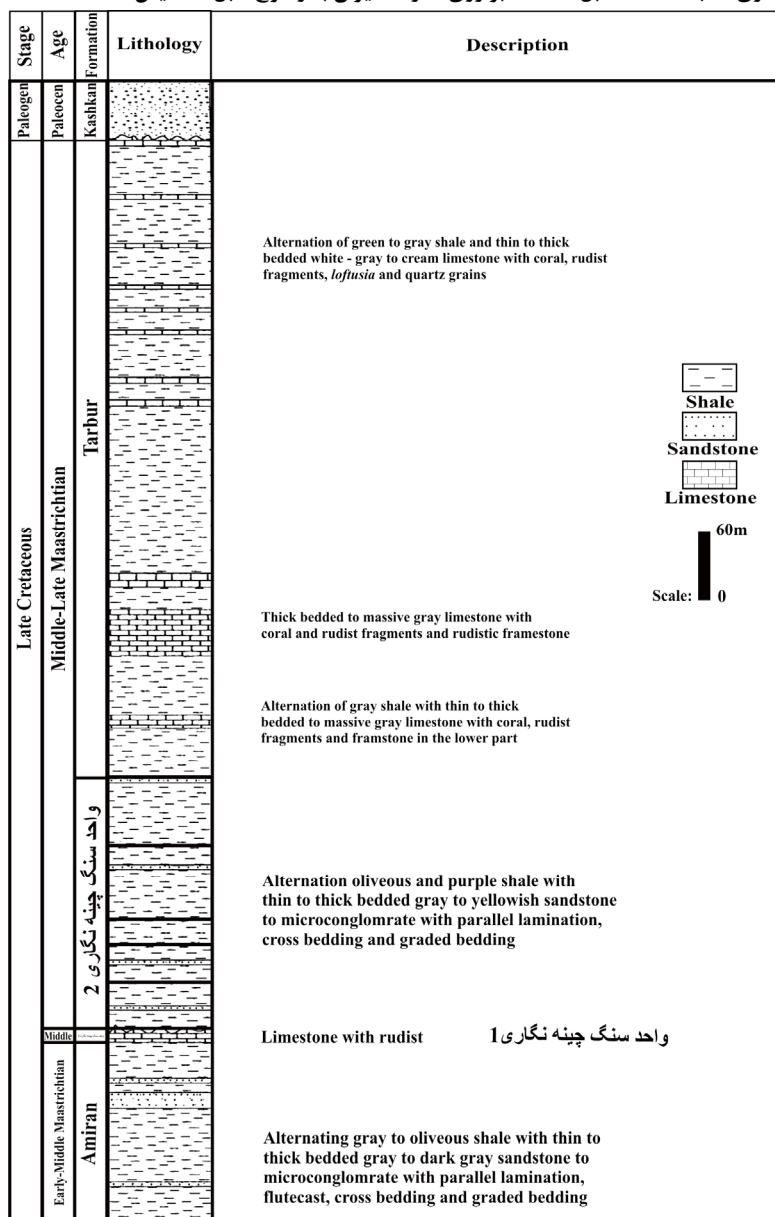




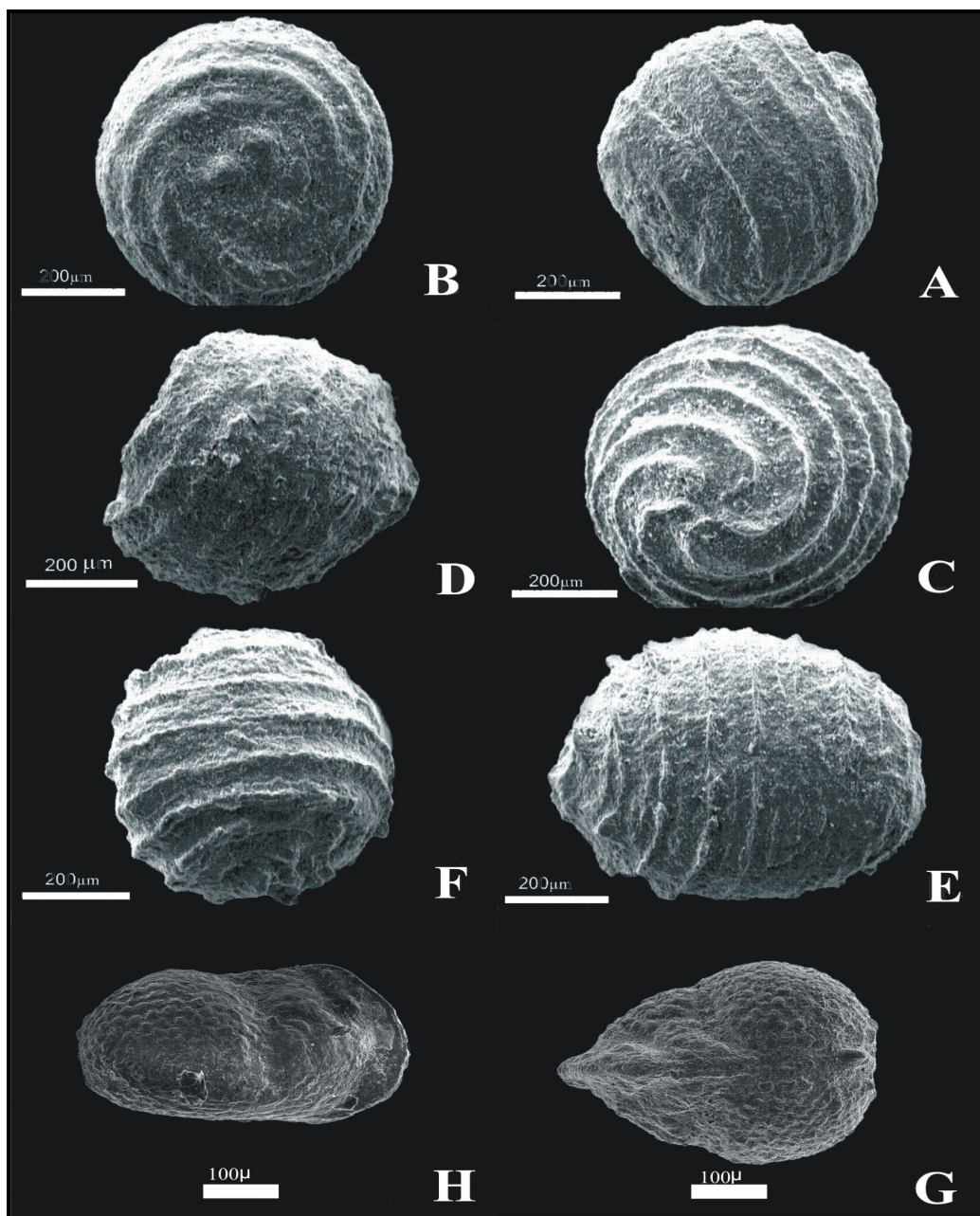
شکل ۸: تطابق چینه‌های واحدهای آواری-کربناته و آواری قرمز رنگ (سنگ چینه نگاری ۱ و ۲) در محدوده مورد مطالعه (۱: وستگان، ۲: آب‌ملخ، ۳: گندمکار، ۴: اردل، ۵ و ۷: سمیرم، ۶ و ۸: گردبیشه).



شکل ۹: نمایی از مقطع چینه‌شناسی برش سمیرم (ایستگاه ۵). واحدهای آواری-کریناته (معادل با واحد سنگ چینه‌نگاری ۱) با ضخامت ناچیز و آواری قرمز رنگ (معادل با واحد سنگ چینه‌نگاری ۲) با ضخامت قابل ملاحظه بر روی سازند امیران به وضوح قابل تشخیص هستند.



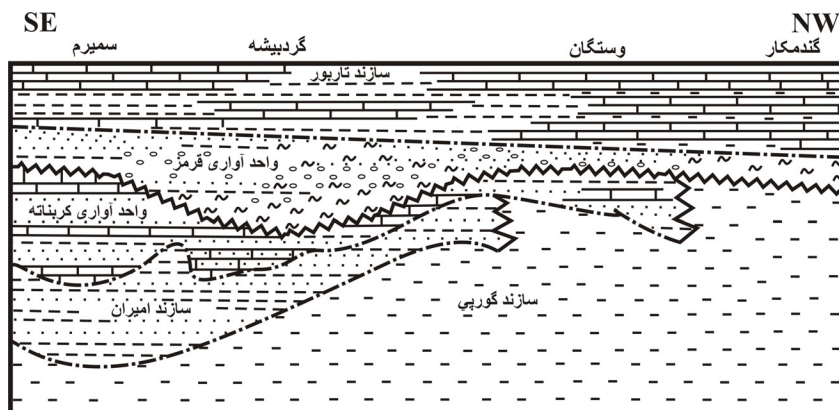
شکل ۱۰: ستون سنگ چینه‌ای واحدهای سنگ چینه نگاری کریناته-آواری (واحد سنگ چینه‌نگاری ۱) و تخریبی قرمز رنگ (واحد سنگ چینه‌نگاری ۲) در ناحیه سمیرم (ایستگاه ۵).



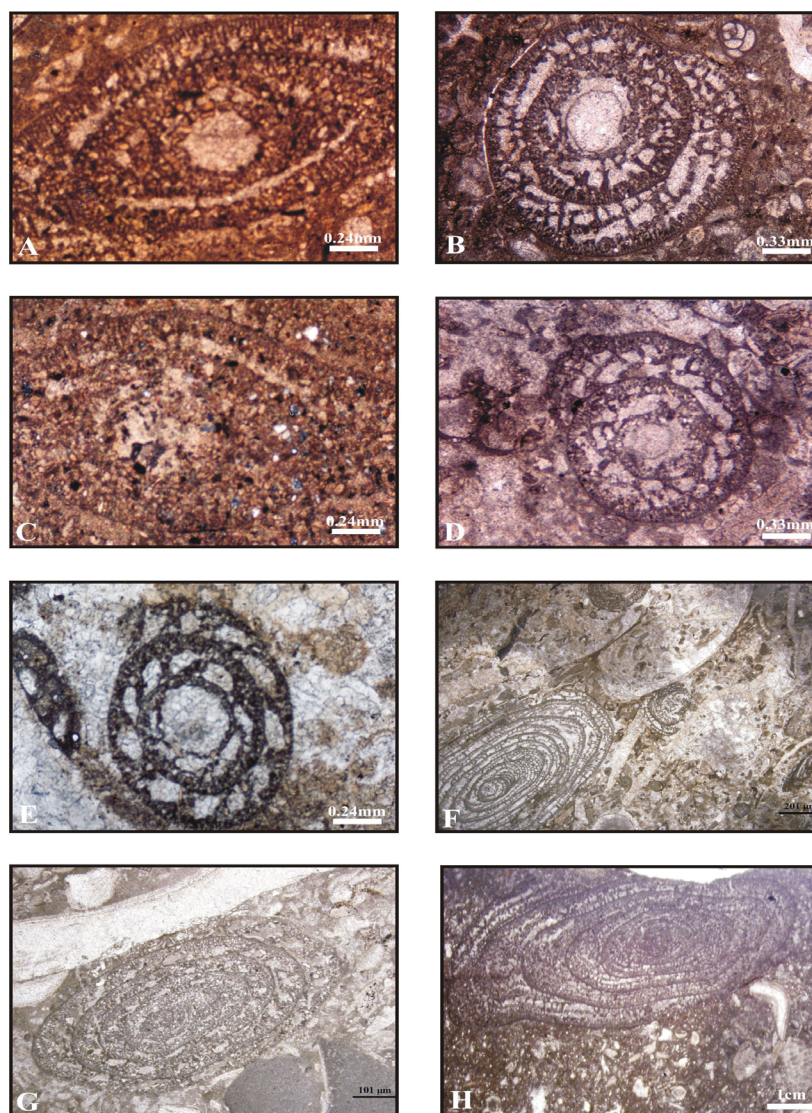
شکل ۱: نمونه‌های استراکد و کاروفیت جمع‌آوری شده از واحدهای آواری قرمز رنگ برش‌های گردبیشه (ایستگاه‌های ۶ و ۸). A-D: نمای جانبی، B: نمای رأسی و C: نمای قاعده‌ای از کاروفیت *Platychara sahnii*. E: نمای جانبی از کاروفیت *Stephanochara producta*. F: نمای جانبی از کاروفیت *Peckichara cristellata*. G: نمای شکمی و H: نمای جانبی کفه راست از استراکد *Frambocythere tumiensis*.

(ایستگاه ۴) توالی‌های آواری-کربناته (واحد سنگ چینه‌نگاری ۱)، آواری قرمز رنگ (واحد سنگ چینه‌نگاری ۲) و سازند امیران مشاهده نمی‌شوند و سازند تاربور متشکل از توالی‌های کربناته و گاه شیلی با شباهت بیشتر به برش الگو بر روی سازند گورپی قرار می‌گیرد. در برش‌های دیگر که واحدهای مذکور حضور دارند (ایستگاه‌های ۱، ۵، ۶، ۷ و ۸) از ضخامت کربنات‌های رودیستی نیز کاسته شده و سازند تاربور عمدتاً از شیلهای ضخیم لایه تشکیل شده است (شکل ۱۲).

سمیرم، وستگان و گندمکار (ایستگاه‌های ۱، ۳، ۵، ۶، ۷ و ۸) رخمون دارد (شکل ۸). سنگ شناسی این واحد در اکثر برش‌ها شامل توالی‌های شیلهای مارن‌های قرمز رنگ با میان لایه‌های ماسه سنگ و کنگلومرای خاکی تا قرمز رنگ است که در برخی برش‌ها لایه‌های ماسه سنگی حذف شده و جای خود را به کنگلومرا می‌دهند (ایستگاه ۸) و یا به طور کامل ناپدید شده و توالی فقط از مارن‌های قرمز رنگ تشکیل شده است (ایستگاه ۳). در دو برش آب‌ملخ (ایستگاه ۲) و اردل



شکل ۱۲: تغییرات جانبی سازندهای تارپور، امیران و توالی‌های آواری-کربناته و آواری قرمز رنگ (سنگ چینه‌نگاری ۱ و ۲) در نقاط مختلف حوضه مورد مطالعه از نظر رخساره و ضخامت.



شکل ۱۳: گونه‌های مختلف *Loftusia* شناسایی شده در برش گردبیشه (ایستگاه A) و C: نمونه‌هایی از گونه *Loftusia baykali* در برش محوری، B و D: نمونه‌هایی از گونه *Loftusia harrisoni* در برش عرضی، E: نمونه‌ای از گونه *Loftusia coxi* در برش عرضی، F و G: نمونه‌هایی از گونه *Loftusia elongata* در برش مایل و H: نمونه‌ای از *Loftusia minor* در برش مایل.

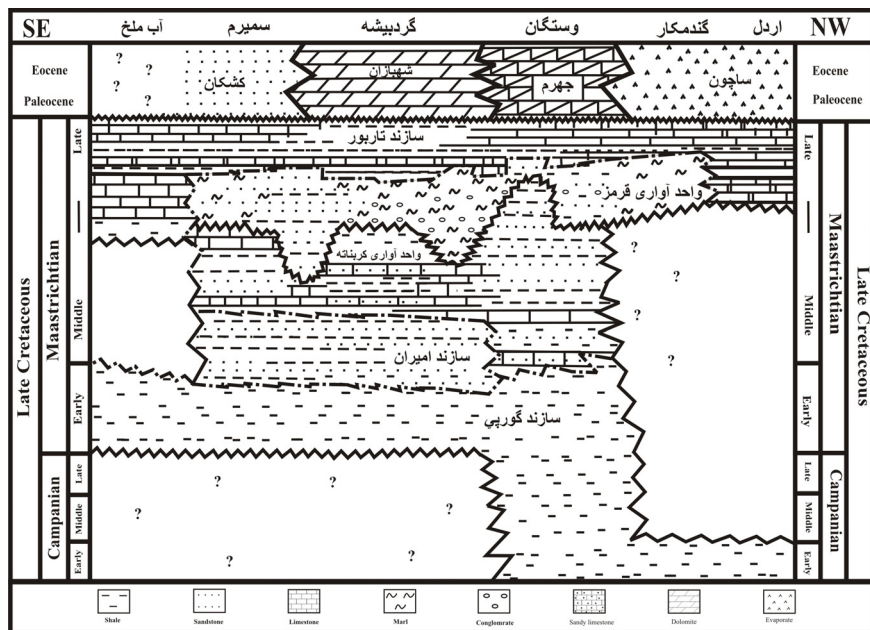
تطابق زیست چینه‌شناسی

بیوزون بندی و تعیین سن سازند گورپی در ایستگاه وستگان موید سن کامپانین پیشین تا ماستریشتین پیشین می‌باشد (رشیدی ۱۳۸۱؛ وزیر مقدم و همکاران ۱۳۸۵). در ایستگاه‌های گردبیشه (بلوچستانی ۱۳۷۴) و سمیرم (صفری ۱۳۸۴) سن این سازند به ماستریشتین پیشین و در ایستگاه اردل سن آن به کامپانین پیشین نسبت داده شده است (صفری ۱۳۸۴). سن این سازند در ایستگاه گندمکار تعیین نشده است. سازند امیران، واحدهای آواری-کربناته و آواری قرمز رنگ در برش‌های گزارش شده توسط محققین پیشین به دلیل آواری بودن و عدم وجود فونای برجا به صورت دقیق تعیین سن نگردیده و بر اساس موقعیت در توالی‌ها سن ماستریشتین پیشین تا میانی برای آنها در نظر گرفته شده است. با توجه به مطالعات صورت گرفته در این تحقیق می‌توان سن سازند امیران را با توجه به موقعیت در توالی چینه‌شناسی به ماستریشتین پیشین تا میانی (شهریاری ۱۳۸۸) و سن واحد آواری-کربناته را با توجه به کارهای انجام شده بر روی لیتوسوم‌های رودیستی موجود در آن (Khzaei et al. 2008) به ماستریشتین میانی و سن واحد آواری قرمز رنگ را با توجه به فونای کاروفیتی به ماستریشتین میانی تا پسین نسبت داد (شهریاری ۱۳۸۸). سن سازند تارپور در اکثر برش‌های مورد مقایسه با توجه به بیوزون ( *Omphalocyclus-Loftusia* )

Cretaceous			Loftusia species
Maastrichtian			
Early	Middle	Late	
-	-	-	<i>Loftusia turcica</i>
-	-	-	<i>Loftusia elongata</i>
-	-	-	<i>Loftusia harrisoni</i>
-	-	-	<i>Loftusia baykali</i>
-	-	-	<i>Loftusia persica</i>
-	-	-	<i>Loftusia coxi</i>

شکل ۱۴: پخش و پراکندگی زمانی گونه‌های *Loftusia* بدست آمده از برش گردبیشه و مقایسه آن با داده‌های حوضه تتیس (برگرفته از Meric et al. 2001).

شکل ۱۵: نمودار زمان چینه‌ای سازندهای گورپی، امیران، تارپور و واحدهای آواری-کربناته و آواری قرمز رنگ در حوضه زاگرس مرتفع.



شکل ۱۵: نمودار زمان چینه‌ای سازندهای گورپی، امیران، تارپور و واحدهای آواری-کربناته و آواری قرمز رنگ در حوضه زاگرس مرتفع.

نتیجه‌گیری

نگاری در برش گردبیشه (ایستگاه ۸) منجر به تفکیک دو واحد سنگ چینه‌نگاری جدید با عناوین آواری-کربناته (واحد سنگ چینه‌نگاری ۱) و آواری قرمز رنگ (واحد سنگ چینه‌نگاری ۲) گردید. توالی مورد

۱- بازنگری توالی‌های ماستریشتین در سال‌های اخیر در منطقه زاگرس مرتفع (ایستگاه‌های ۱ تا ۷) و انجام مطالعات سنگ چینه

و همچنین نبود رسوبی بین سازندهای گورپی و تاربور را در برخی از مناطق می‌توان به فعالیت‌های تکتونیکی و عملکرد گسل‌های موجود در منطقه نسبت داد.

۳- تطابق زیست چینه‌ای بین برش‌های مورد مطالعه موید بازه زمانی ماستریشتین پیشین-میانی برای سازند امیران، ماستریشتین میانی برای واحد آواری-کربناته و ماستریشتین میانی تا پسین برای واحداواری قرمز رنگ و سازند تاربور می‌باشد.

مطالعه بین سازند امیران در زیر و سازند تاربور در بالا قرا گرفته و دارای رخساره ویژه‌ای متمایز از برش نمونه تاربور در فارس و برش نمونه امیران در لرستان است که به دلیل ماهیت تخریبی با سایر مناطق زاگرس متفاوت است.

۲- برش نمونه هر دو واحد بر اساس بیشترین ضخامت و کامل‌ترین توالی‌ها در منطقه سمیرم (به ترتیب ایستگاه‌های ۷ و ۵) انتخاب شده است. در برش‌های مورد مطالعه تغییرات سنگ شناسی و ضخامت‌های متغیر سازند امیران، وجود واحد آواری-کربناته و واحد آواری قرمز رنگ

#### منابع:

- امیری بختیار ح، صادقی ع، شمیرانی ا، وزیری مقدم ح، صفری ۱۳۸۶: انتخاب و معرفی برش چینه‌ای کوه چهل چشمه خرامه شیراز به عنوان برش مکمل سازند تاربور، *مجله علوم دانشگاه شهید چمران اهواز*، ۱۵، ۱-۱۹.
- بامداد ل. ۱۳۸۶: زیست چینه‌نگاری، میکروفاسیس و محیط‌های رسوبی سازند تاربور در ناحیه ناغان (جنوب غرب شهرکرد)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، ۶۹.
- بلوچستانی ف. ۱۳۷۴: بیواستراتیگرافی رسوبات کرتاسه بالایی جنوب-جنوب غربی بروجن (ناحیه گردبیشه)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، ۱۶۸.
- حسن پور ر، یساقی ع، صفایی ه. ۱۳۸۷: خاستگاه ورقه‌های راندگی شهرکرد بر اساس تحلیل شرایط دگرشکلی. مجموعه مقالات دوازدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، اهواز، ۵۵۲-۵۵۷.
- خسروتهرانی خ، افقه م. ۱۳۸۴: مطالعه کمی و کیفی میکروفاسیس‌های سازند تاربور در نواحی شمال-شمال خاوری و جنوب خاوری شیراز، نشریه دانشکده علوم زمین دانشگاه شهید بهشتی تهران، ۱۲: ۶۱-۷۹.
- رشیدی ع. ۱۳۸۱: بیواستراتیگرافی و محیط رسوبی سازند گورپی و سازند تاربور در نواحی سمیرم و بروجن بر اساس فرامینفر و پالینومورف، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، ۹۵.
- شبانی سفید دشتی، ف، یساقی ع، صفایی ه. ۱۳۸۷: تحلیل هندسی و جنبشی گسل دنا در منطقه بروجن. مجموعه مقالات دوازدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، اهواز، ۵۳۸-۵۴۳.
- شهریاری گرائی س. ۱۳۸۸: زیست چینه‌نگاری، میکروفاسیس و محیط‌های رسوبی سازند تاربور در ناحیه گردبیشه (جنوب و جنوب غرب بروجن)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، ۲۳۶.
- صفری ا. ۱۳۸۴: چینه‌نگاری زیستی، محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازند تاربور در زاگرس مرکزی (شهرکرد تا شیراز)، پایان‌نامه دوره دکتری، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، ۱۴۸.
- عبیات ا. ۱۳۸۶: میکروبیواستراتیگرافی و چینه نگاری سکانسی سازند تاربور در شمال غربی و جنوب شرقی خرم‌آباد، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، ۱۸۳.
- علوی م. ۱۳۷۵: نقشه زمین شناسی بروجن، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور.
- قریب ف. ۱۳۷۵: بررسی سنگ شناسی و محیط رسوبی سازندهای گورپی، امیران و تاربور منطقه سمیرم بخشی از ورقه‌های ۱/۱۰۰۰۰۰ کوه دنا و سمیرم، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی-واحد تهران شمال، ۱۰۱.
- مطیعی ه. ۱۳۷۲: چینه‌شناسی زاگرس، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور، تهران، ۵۳۶ صفحه.
- مغفوری مقدم ا، جلالی م، ۱۳۸۴: رودیست‌ها و اهمیت آن در اکتشاف نفت، ماهنامه اکتشاف و تولید شرکت ملی نفت ایران، ۲۱، ۲۸-۳۱.
- موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، (۱۳۸۶) اطلس راه‌های ایران، ۱/۱۰۰۰۰۰.
- میرییک سبزواری ک، شهیدا م.ر، شهبازی م.ح، سعادت ق، الف ۱۳۸۵: بیواستراتیگرافی رسوبات کرتاسه پسین شمال باختر و جنوب خاور خرم‌آباد، بیست و پنجمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین شناسی کشور، ۲۵-۳۶.

- میرییک سبزواری ک.، شهیدا م. ر.، بهروند س.، رضایی روزبهانی پ. ب ۱۳۸۵: بیواستراتیگرافی سازند تاربور در گستره خرم‌آباد. مجموعه مقالات دهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، تهران، لوح فشرده صفحات ۱۶۱۸-۱۶۲۶.
- نویایی ا.، مهدیزاده تهرانی س. ۱۳۶۵: نگاهی از فضا به ساختار زمین‌شناسی منطقه بروجن، سمیرم و شهرضا، گزارش داخلی سازمان زمین‌شناسی کشور، ۳۱.
- وزیری مقدم ح.، کاملی ا.، قیامی م.، طاهری ع. ۱۳۸۵: مقایسه چینه‌نگاری زیستی سازند گورپی در مقطع تیپ (شمال غرب مسجد سلیمان) و سبزه‌کوه (جنوب غرب بروجن). نشریه علوم دانشگاه تربیت معلم ۳ و ۴: ۸۰۳-۸۲۶.
- وزیری مقدم ح.، رشیدی ع. ۱۳۸۱: بررسی میکروفاسیس و محیط رسوبی سازند تاربور در ناحیه سمیرم. مجموعه مقالات ششمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۶۷۶.
- Authemayou C., Bellier O., Chardon D., Malekzad Z., Abbassi M. 2005: Role of the Kazerun fault system in active deformation of the Zagros fold-and-thrust-belt (Iran): *C.R.Geoscience* **337**: 539-545.
- James G. A., Wynd J. G. 1965: Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area: *A. A. P. G.* **49**: 2182-2245.
- Khazaei A. R., Skelton P. W., Yazdi M. 2008: Maastrichtian Rudist fauna from Tarbur Formation, (Zagros region-SW Iran), Preliminary observations, 8<sup>th</sup> International Congress on Rudists, Turkey.
- Meric E., Ersoy S., Gormus M. 2001: Palaeogeographical distribution of the species of *Loftusia* (Foraminiferida) in the Tethyan Ocean during the Maastrichtian (Late Cretaceous): *Cretaceous Research* **22**: 353-364.