

سنگ‌چینه‌نگاری، ریز زیست‌چینه‌نگاری و بوم‌شناسی دیرینه سازند گورپی در ناحیه‌ی زنجیران (جنوب خاوری شیراز)

سید حمید وزیری^۱، مرتضی یوسفی^۱، مرجان عامل^{۱*}، فاطمه وکیل باغمیشه^۲ و محمد اسمعیل صداقت^۲

۱- گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

۲- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نویسنده مسئول: amel_iran@yahoo.com

دریافت: ۹۲/۹/۱۶ پذیرش: ۹۳/۴/۱۷

چکیده

به منظور مطالعه‌ی سازند گورپی، برش چینه‌شناسی تنگ زنجیران واقع در جنوب باختری کوار (جنوب خاوری شیراز)، انتخاب گردید. سازند گورپی در این منطقه، دارای ۵ بخش به سبب برای ۳۶۲/۵ متر می‌باشد و از تناوب شیل آهکی، سنگ‌آهک مارنی، سنگ‌آهک، شیل و مارن تشکیل شده است. همبندی پایینی سازند ایلام با سازند گورپی به طور پیوسته و هم‌شیب است و همبندی بالایی سازند گورپی با سازند پابده به علت عدم وجود فرم‌های شاخص ماستریشترین بالایی و وجود کانی‌های گلوکونیت و لیمونیت، ناپیوستگی از نوع فرسایشی است. در این پژوهش ۱۸۸ نمونه از سازند گورپی برداشت گردید که ۱۴۸ نمونه مربوط به نمونه‌های سخت و ۴۰ نمونه مربوط به نمونه‌های نرم می‌باشد. در این مطالعات ۴۸ جنس و ۵۶ گونه از روزن‌داران شناور تشخیص داده شد. براساس روزن‌داران مطالعه شده شاخص، سازند گورپی در برش چینه‌شناسی مورد بحث، دارای محدوده سنی سانتونین-ماستریشترین میانی می‌باشد. مطابق با بایوزون‌بندی، ۷ بایوزون به شرح زیر در برش چینه‌شناسی مورد مطالعه تشخیص داده شد که بایوزون ۱ تا ۶ مربوط به سازند گورپی و بایوزون ۷ متعلق به سازند پابده است.

1. *Dicarinella concavata* Total Rang Zone.
2. *Globotruncana elevata* Partial- Rang Zone.
3. *Globotruncana ventricosa* Interval Rang Zone.
4. *Radotruncana calcarata* Total Rang Zone.
5. *Globotruncana aegyptiaca* Interval Rang Zone.
6. *Gansserina gansseri* Total Rang Zone.
7. *Morozovella velascoensis* Total Rang Zone.

بر اساس عمق محل زندگی فونا شناسایی شده از سازند گورپی در ناحیه مورد مطالعه، سه گروه از مورفوتایپ‌های کرتاسه متعلق به فونای مناطق کم عمق (۵۰-۵۰۰ متر)، مناطق حدواسط (۵۰۰-۵۰ متر) و فونای مناطق عمیق‌تر (بیش از ۱۰۰ متر) تشخیص داده شده است. با مقایسه فرم‌های شناسایی شده از سازند گورپی با ایالت‌های جغرافیای زیستی و نقشه جغرافیای دیرینه کرتاسه می‌توان نتیجه گرفت که این واحد سنگی در ایالت تتیس و آب و هوای گرم نهشته شده است و شرایط رسوب‌گذاری آن آرام و در آب‌های عمیق‌تر از ۱۰۰ متر بوده است.

واژه‌های کلیدی: سازند گورپی، روزن‌داران، ریز زیست‌چینه‌نگاری، سانتونین، ماستریشترین، زنجیران، شیراز.

مقدمه

سنگ‌آهک‌های نازک رسی دارد و به دلیل زود فرسا بودن، سیمای آن فرسوده است [۵]. در فارس داخلی، رخساره‌ی آهکی سازند تابور، به طور بین‌انگشتی جانشین سازند گورپی می‌شود. اگرچه مرز زیرین گورپی با سازند ایلام (در زیر) تدریجی دانسته شده، ولی سطح هوازده در این مرز می‌تواند نشانگر ناپیوستگی خفیف باشد [۵]. در نقاطی که سازند ایلام

برش الگوی سازند گورپی در تنگ پابده در شمال مسجد سلیمان (میدان نفتی لالی) ۳۲۰ متر سبباً دارد. در گذشته از نام‌های غیر رسمی مارن دزک، مارن‌های گلوبیژرینا، برای این واحد سنگی استفاده می‌شد که در واقع شامل سازند گورپی و سازند پابده بود. در بیش‌تر نواحی زاگرس، سازند گورپی شامل مارن، شیل‌های خاکستری مایل به آبی است که میان‌لایه‌هایی از

مقایسه‌ی نتایج حاصله با آخرین یافته‌های معتبر جهانی در زمینه بیوزوناسیون حوضه‌ی تتیس و ارائه تصویری از بوم‌شناسی دیرینه این واحد سنگی می‌باشد.

روش انجام کار و راه‌های دسترسی به ناحیه مورد مطالعه

پایه و اساس مطالعات انجام شده بر سه محور مطالعات کتابخانه‌ای، صحرایی و آزمایشگاهی استوار بوده است. در مطالعات صحرایی، نمونه‌برداری به فاصله تقریبی ۱/۵ متر از توالی مورد نظر انجام شد و ۱۸۸ نمونه برداشت گردید که از این میان ۱۴۸ نمونه مربوط به نمونه‌های سخت و ۴۰ نمونه مربوط به نمونه‌های نرم می‌باشند. نمونه‌های سخت به آزمایشگاه مقطع نازک منتقل شد و مقاطع نازک تهیه گردید، نمونه‌های نرم با روش شستشو آماده مطالعه شدند. در مطالعات میکروسکوپی از منابع مختلفی مانند [۱ و ۵] و همچنین اطلس‌های مؤلفان مختلفی همچون [۱۲، ۲۱، ۱۹، ۲۲، ۱۴ و ۹] استفاده شده است. برای عکس‌برداری از مقاطع نازک از دوربین دیجیتال Canon مدل Power Shot G5 استفاده شد و از نمونه‌های ایزوله توسط دستگاه VEGA TESCAN تصویر SEM تهیه گردید.

برش تنگ زنجیران بخشی از زون زاگرس چین‌خورده با مختصات $29^{\circ} 4' 25''$ عرض شمالی و $52^{\circ} 39' 34''$ طول شرقی است، محدوده مورد نظر در ۵۷ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان شیراز قرار دارد و مناسب‌ترین راه دسترسی به آن جاده آسفalte شیراز به فیروزآباد می‌باشد (شکل ۱).

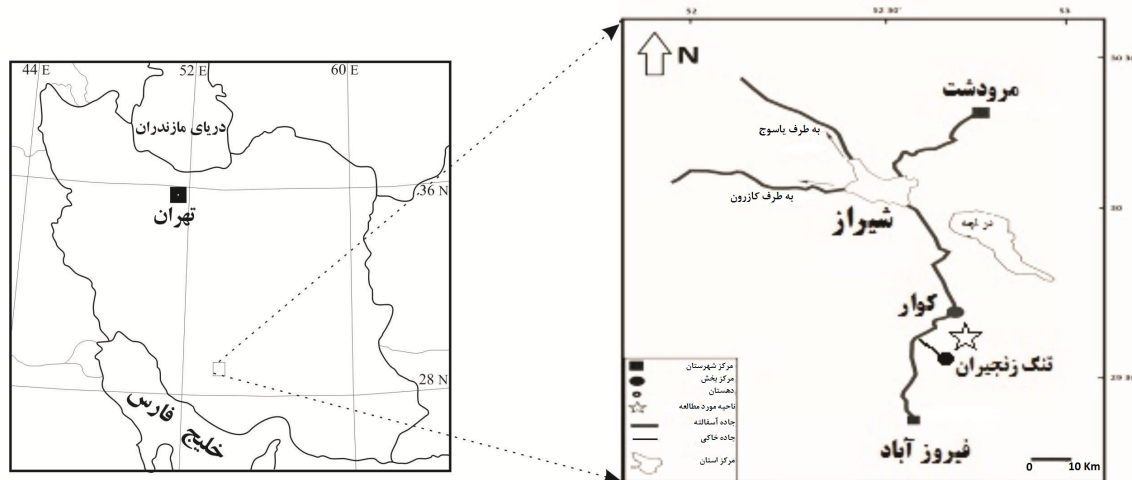
وجود ندارد، سازند گورپی روی سازند سروک بوده و در این حالت، ناپیوستگی رسوبی پیش از سازند گورپی آشکارتر است. مرز بالایی سازند گورپی با سازندهای مختلف است. در لرستان مرز بالایی گورپی با شیل‌های ارغوانی سازند پایده با شواهدی از ناپیوستگی فرسایشی است. سازند گورپی، سنگ پوش مخازن نفتی سروک است [۱]. این سازند دارای دو عضو آهکی رسمی (امام حسن و سیمره) و یک عضو غیر رسمی (آهک منصوری) است. سازند گورپی در زاگرس به جهت دربر داشتن مرز کرتاسه-پالئوژن و دارا بودن استعداد سنگ منشأ دارای اهمیت فراوانی است. نظر به اینکه محیط انباش این سازند دریای باز و عمیق است، استعداد خوبی جهت مطالعات زیست‌چینه‌نگاری با استفاده از تاکسهای پلانکتونیک دارد [۱۰].

تاریخچه مطالعات پیشین

مطالعات بسیاری بر روی نهشته‌های سازند گورپی توسط محققین مختلف انجام شده است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به [۱۷، ۱۰، ۹، ۸، ۷، ۱۱ و ۱۵] بر اساس مطالعه روزنداران شناور، [۶] بر اساس یافته‌های پالئوپالینولوژی اشاره کرد.

اهداف مطالعه

هدف از انجام این مطالعه، شناسایی و نام‌گذاری روزنداران شناور در نمونه‌های ایزوله و مقاطع نازک، تعیین سن نسبی نهشته‌ها، سنگ‌چینه‌شناسی و ریز زیست‌چینه‌شناسی سازند گورپی در برش مورد مطالعه و

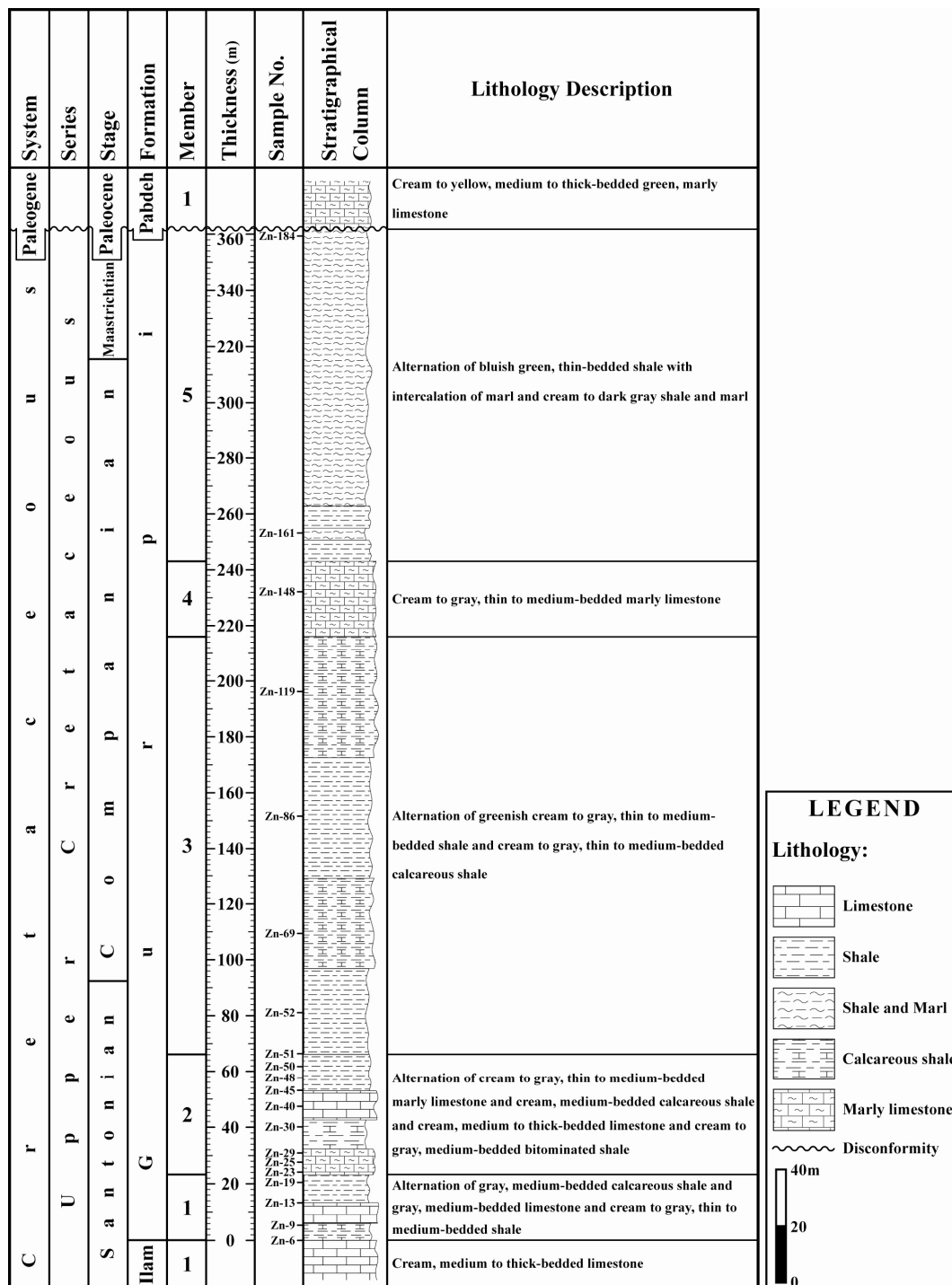


شکل ۱. موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش چینه‌شناسی تنگ زنجیران، جنوب غربی کوار.

توصیف سنگ‌چینه‌ای سازند گورپی در برش مورد مطالعه

برش چینه‌شناسی تنگ زنجیران در زاگرس چین‌خورده حد واسط فارس داخلی و فارس ساحلی در استان فارس قرار دارد. سازند گورپی در برش تنگ زنجیران از ۳۶۲/۵

متر تناوب شیل آهکی، سنگ‌آهک مارنی، سنگ‌آهک، شیل و مارن تشکیل شده است. همبری پایینی سازند گورپی با سازند ایلام به طور پیوسته و هم‌شیب و هم‌بری بالایی آن با سازند پابده ناپیوستگی از نوع فرسایشی است (شکل‌های ۲ و ۳).



شکل ۲. ستون چینه‌شناسی سازند گورپی در برش چینه‌شناسی تنگ زنجیران.

فسیل‌های شاخص سازند ایلام آغاز شده، ابتدای این برش دارای سن سانتونین است و فسیل‌های شاخص سازند پابده دارای سن پالئوسن پسین می‌باشند. اما سن سازند گورپی از سانتونین تا زون سوم ماستریشتین بوده و از زون سوم ماستریشتین تا پالئوسن پسین فسیل شاخصی مشاهده نشد. بر اساس مطالعات انجام شده سن سازند گورپی در برش مورد مطالعه، سانتونین تا ماستریشتین میانی تعیین گردید و مرز میان سازند گورپی و پابده ناپوسته در نظر گرفته شد. ستون چینه‌شناسی، گسترش فرامینی‌فرهای پلانکتون و مقایسه‌ی بیوزون‌های معرفی شده با بیوزون‌های حوضه‌ی تتیس [۱۴] سازند گورپی در برش تنگ زنجیران در شکل‌های ۴ و ۵ نمایش داده شده است.

1. *Dicarinella concavata* Total Rang Zone

این بایوزون ۸۹ متر از ضخامت نهشته‌ها را شامل شده و محدوده‌ی ظهور و انقراض تاکسای نامبرده می‌باشد. از روزن‌داران شناور همراه می‌توان گونه‌های زیر را نام برد:

Dicarinella primitiva, *Dicarinella imbricata*, *Marginotruncana sinuosa*, *Marginotruncana coronata*, *Heterohelix reussi*, *Heterohelix globulosa*.

سن این بایوزون سانتونین- ابتدای کامپانین پیشین تعیین شده است.

2. *Globotruncana elevata* Partial-Rang Zone

این زون از نوع گستره‌ای بخشی بوده و محدوده‌ی آن از انقراض *Dicarinella concavata* تا اولین ظهور *Globotruncana ventricosa* است. ضخامت این بایوزون در این برش ۸۱/۵ متر (فاصله‌ی ۸۹ متری از قاعده‌ی گورپی) و از فرم‌های همراه آن می‌توان گونه‌های زیر را نام برد:

Dicarinella concavata, *Marginotruncana coronata*, *Heterohelix reussi*, *Heterohelix globulosa*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Globotruncana linneiana*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana lapparenti*, *Globotruncana bulloides*.

سن این بایوزون کامپانین پیشین- ابتدای کامپانین میانی تعیین شده است.

3. *Globotruncana ventricosa* Interval Rang Zone

این زون محدوده‌ی بین اولین ظهور *Globotruncana ventricosa* تا اولین ظهور *Radotruncana calcarata* را در بر می‌گیرد. ضخامت این بایوزون در برش مورد مطالعه ۶۴ متر بوده و از تاکساهای همراه آن می‌توان گونه‌های زیر را نام برد:

قسمت ۱ (۲۵/۵ متر): این بخش از تناوب شیل آهکی متوسط لایه خاکستری، سنگ‌آهک متوسط لایه خاکستری و شیل نازک تا متوسط لایه کرم تا خاکستری تشکیل شده است.

قسمت ۲ (۴۱ متر): این بخش از تناوب سنگ‌آهک مارنی نازک تا متوسط لایه کرم تا خاکستری، شیل آهکی متوسط لایه کرم، سنگ‌آهک متوسط تا ضخیم لایه کرم و شیل نازک تا متوسط لایه کرم تا خاکستری بیتومین‌دار تشکیل شده است.

قسمت ۳ (۱۵۰ متر): این بخش از تناوب شیل نازک تا متوسط لایه سبز مایل به کرم تا خاکستری و شیل آهکی نازک تا متوسط لایه کرم تا خاکستری تشکیل شده است.

قسمت ۴ (۲۶ متر): این بخش از تناوب سنگ‌آهک مارنی نازک تا متوسط لایه کرم تا خاکستری و کمی لیمونیتی شده تشکیل شده است.

قسمت ۵ (۱۲۰ متر): این بخش از تناوب شیل و مارن نازک لایه کرم تا خاکستری تشکیل شده است.

شیل‌های نازک لایه مارنی در سازند گورپی که به تدریج تبدیل به سنگ‌آهک مارنی سفید و مارن می‌گردد، مرز سازند گورپی با سازند پابده می‌باشد. وجود کانی‌های گلوکونیتی و فسفاتی در این لایه حاکی از ناپیوستگی نوع فرسایشی است. این لایه یک دوره نبود رسوب‌گذاری از ماستریشتین پسین تا پایان پالئوسن پیشین به نمایش می‌گذارد که بر مبنای یافته‌های فسیلی اثبات می‌شود. در قاعده‌ی سازند پابده در میان لایه‌های سنگ‌آهک‌های مارنی، کرم تا زرد رنگ قلوه‌های سیلیسی رسوبی که سطح بیرونی آن قهوه‌ای و درون آن سیلیس سبز رنگ می‌باشد دیده می‌شود. سیلیس در سنگ آهک‌های مارنی نشان دهنده‌ی سازند پابده است.

ریز زیست‌چینه‌شناسی سازند گورپی در برش مورد مطالعه

در مطالعه‌ی حاضر ۵۶ گونه در قالب ۴۸ جنس از روزن‌داران شناور شناسایی شدند و بر مبنای گسترش این مجموعه فسیلی در نمونه‌های مورد مطالعه و در مقایسه با بیوزون‌بندی [۱۴]، ۶ بایوزون برای سازند گورپی و ۱ بایوزون برای سازند پابده در برش چینه‌شناسی مورد نظر شناسایی گردید. با توجه به اینکه برش مورد نظر با

سن این بایوزون کامپانین میانی- ابتدای کامپانین پسین تعیین شده است.

Globotruncanita elevata, *Heterohelix reussi*, *Heterohelix globulosa*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Globotruncana linneiana*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana lapparenti*, *Globotruncana bulloides*.



شکل ۳. (A) نمایی از سازندهای گورپی، پابده و آسماری در برش مورد مطالعه (نگاه به سوی باختر)

شکل (B) نمایی از همبری سازند گورپی با سازند پابده (نگاه به سوی باختر)

شکل (C) نمایی از شیل نازک تا متوسط لایه بخش ۳ (نگاه به سوی جنوب باختر)

شکل (D) نمایی از شیل و مارن کرم تا خاکستری رنگ بخش ۵ (نگاه به سوی باختر)

شکل (E) نمایی از شیل آهکی متوسط لایه کرم رنگ بخش ۲ (نگاه بسوی جنوب خاور)

شکل (F) نمایی از شیل آهکی متوسط لایه کرم رنگ بخش ۳ (نگاه به سوی جنوب باختر)

شروع این بایوزون با اولین ظهور *Globotruncana aegyptiaca* و پایان آن با اولین ظهور *Gansserina gansseri* می‌باشد. ضخامت این بایوزون در برش مورد مطالعه ۲۰ متر و از فرم‌های همراه آن می‌توان گونه‌های زیر را نام برد:

Radotruncana subspinoso, *Globotruncana falsostuarti*, *Globotruncanita stuarti*, *Globotruncanita stuartiformis*, *Globotruncana arca*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Globotruncana lapparenti*, *Heterohelix reussi*, *Heterohelix globulosa*.

سن این بایوزون انتهای کامپانین پسین تعیین شده است.

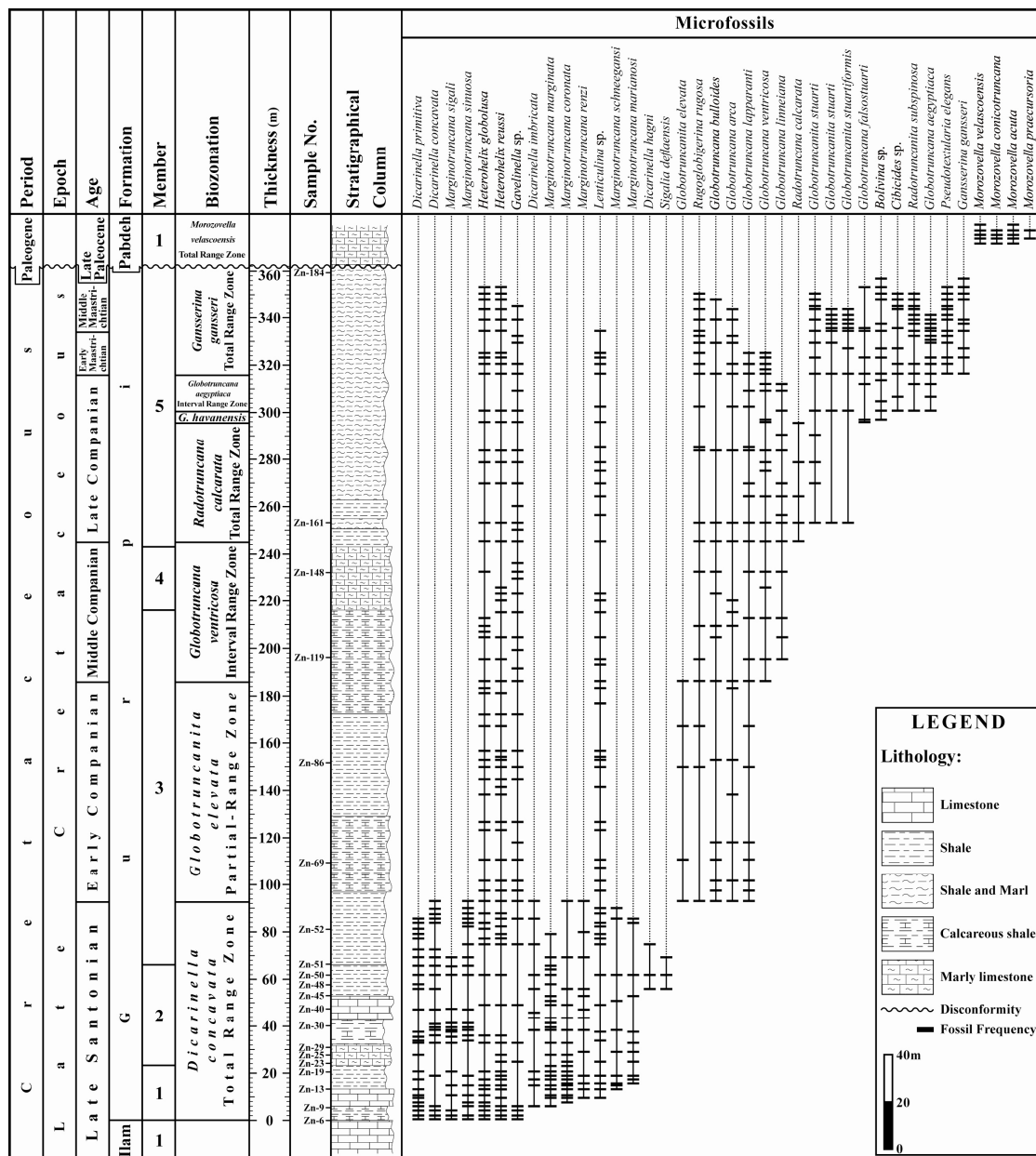
4. *Radotruncana calcarata* Total Rang Zone

این زون محدوده‌ی ظهور و انقراض تاکسای نامبرده می‌باشد. ضخامت این بایوزون در برش مورد مطالعه ۶۸ متر و از روزن‌داران همراه آن می‌توان گونه‌های زیر را نام برد:

Globotruncana falsostuarti, *Globotruncanita stuarti*, *Globotruncanita stuartiformis*, *Heterohelix reussi*, *Heterohelix globulosa*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana ventricosa*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Globotruncana linneiana*, *Globotruncana lapparenti*, *Globotruncana bulloides*.

سن این بایوزون ابتدای کامپانین پسین تعیین شده است.

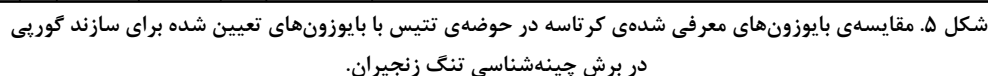
5. *Globotruncana aegyptiaca* Interval Rang Zone



شکل ۴. ستون چینه‌شناسی، گسترش فرامینی‌فرهای پلانکتون و بیوزون‌های معرفی شده سازند گورپی، برش تنگ زنجیران.

سن این بایوزون پالتوسن پسین تعیین شده است و متعلق به سازند پایده می باشد.

Globotruncana aegyptiaca, *Radotruncana subspinoso*, *Globotruncanites falsostuarti*, *Globotruncanites stuarti*, *Globotruncanites stuartiformis*, *Globotruncana arca*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Globotruncana lapparenti*, *Globotruncana ventricosa*, *Globotruncana bulloides*, *Heterohelix reussi*, *Heterohelix globulosa*.



محیطی حساس نیستند و اغلب دارای صدف مستقیم (*Heterohelix* sp.)، تروکوسپیرال با حجرات کروی، بدون کارن، دارای تزئینات و وزن کم (*Hedbergella* sp.) و یا اشکال سه ردیفی (*Guemblitria* sp.) هستند. اشکال با پیچش پلان اسپیرال (*Globigerinelloides* sp.) مرتبط با فونای دریاهای کم عمق حاشیه‌ای هستند. از فونای مناطق کم عمق شناسایی شده در برش مورد مطالعه می‌توان به *Heterohelix* sp. اشاره نمود.

۲- فونای آب‌های حدواسط (۱۰۰-۵۰ متر): که فرم‌های آن مربوط به دریای کم ژرفا با عمق متوسط (Shallow water fauna = SWF) می‌باشند که دارای صدف‌های تروکوسپیرال با حجرات فشرده و کارن‌های ابتدایی (*Archeoglobigerina* sp.) و یا دارای صدف‌های بزرگ و سنگین با تزئینات بیش‌تر (*Archeoglobigerina* sp.) و یا دارای صدف‌های بزرگ و سنگین با تزئینات بیش‌تر (*Rugoglobigerina* sp.) هستند. از فونای مناطق حد واسط شناسایی شده در برش مورد مطالعه می‌توان به *Rugoglobigerina* sp. اشاره داشت.

۳- فونای آب‌های عمیق‌تر (پایین‌تر از ۱۰۰ متر): که شامل فرم‌های مناطق ژرف (Deep Water Fauna = DWF) می‌شود که به شرایط اکولوژیکی محیط حساس بوده و به دلیل متغیر بودن شرایط محیطی مناطق کم عمق نمی‌توانند این محیط‌ها را تحمل کنند. این گروه از روزن‌داران دارای صدف تروکوسپیرال با حجرات فشرده کارن‌دار (*Globotruncana* sp.) می‌باشند. اشکال *Planoconvex* مانند گونه *Gasserina gansseri* شاخص آب‌های ژرف‌تر هستند. به طور کلی می‌توان گفت فراوانی و تنوع اشکال کارن‌دار به سمت مناطق عمیق‌تر افزایش و به سمت ساحل کمتر می‌شود. از فونای مناطق عمیق شناسایی شده در برش مورد مطالعه می‌توان به *Globotruncana* sp., *Marginotruncana* sp., *Globotruncanita* sp. و *Gasserina gansseri* اشاره کرد.

در طول کرتاسه، شیب حرارتی از قطبین به استوا کمتر از امروزه بوده است، به طوری که در نیمکره شمالی تنها دو ایالت Boreal (با آب و هوای سرد) و Tethyan (با آب و هوای گرم) در اقیانوس اطلس شمالی وجود داشته است که به وسیله یک کمربند میانی جریان‌های گرم آب‌های

اعتماد و همکاران [۳] با بررسی روزن‌بران پلانکتونیک سازند گورپی در ناحیه لار، سن کامپانین میانی تا ماستریشین میانی را برای این نهشته‌ها در نظر گرفتند. بهرامی و پروانه‌نژاد شیرازی [۴] ریزرخساره‌ها و محیط رسوبی سازند گورپی را در سه برش تنگ ابوالحیات، تنگ زنجیران و مهارلو مورد مطالعه قرار دادند و رخساره غالب این سازند را بایومیکریت و محدوده سنی آن در برش‌های مورد مطالعه را کامپانین زیرین تا ماستریشین پسین پیشنهاد نمودند و در برش تنگ زنجیران، مرز بالایی را بر اساس حضور گونه *Globorotalia velascoensis* (متعلق به بخش زیرین سازند پابده) و وجود طبقه گلکونیتی-فسفاتی، از نوع ناپیوستگی فرسایش معرفی نمودند. اسمعیل بیگ و خسروتهرانی [۲] در منطقه موک واقع در حدود ۱۰ کیلومتری برش مورد مطالعه، ۷ بایوزون برای سازند گورپی شناسایی و معرفی کردند که هماهنگی قابل ملاحظه‌ای با برش مورد مطالعه و سایر نواحی تتیس از خود نشان می‌دهد.

پالئواکولوژی و تغییرات عمق حوضه‌ی رسوبی

پالئواکولوژی دانش مطالعه‌ی کنش متقابل موجودات زنده ادوار گذشته زمین و محیط زیست پیرامون آن‌هاست. گذشت زمان طولانی، نداشتن دسترسی مستقیم به محیط تشکیل، کامل نبودن شواهد فسیلی و احتمالاً سنگی، از مواردی است که نتایج حاصله از مطالعات پالئواکولوژیکی را با محدودیت مواجه می‌کند.

مهم‌ترین عوامل موثر در تجمعات روزن‌داران شناور در ستون آب شامل ذخایر غذایی، درجه حرارت، اکسیژن، عمق نفوذ نور، شوری، چگالی و چرخش آب می‌شود. تغییرات در اجتماعات روزن‌داران شناور می‌تواند سبب ایجاد چینه‌بندی در ستون آب گردد و بر همین اساس می‌توان نوسانات سطح آب دریا را بر اساس الگوهای گسترده‌ی عمودی گونه‌ها (مورفوتایپ) در سطوح چینه‌بندی شده‌ی جریان آب، بازسازی نمود [۲۵]. سه گروه از مورفوتایپ‌های کرتاسه بر اساس عمق زندگی آن‌ها تشخیص داده شده است [۲۰، ۱۸ و ۲۳].

۱- فونای مناطق کم‌عمق (۵۰-۰ متر): که فرم‌های آن مربوط به دریاهای برقراره‌ای (Fauna Epicontinental Sea = ESF) می‌باشند و معمولاً یوری‌تروپیک بوده و به شرایط

Globotruncana, *Marginotruncana*, *Planomalina*, *Rotalipora* که از این بین فرم‌های: *Globotruncana ventricosa*, *Globotruncanita elevata*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Marginotruncana* sp., در *Dicarinella concavata*, *Pseudotextularia* sp. منطقه مورد مطالعه شناسایی شده‌اند. زون‌های معتدل شمالی و جنوبی به علت درهم آمیختگی آب‌های سرد و گرم توسط جریان‌های اقیانوسی، دارای ترکیبی از فونای مناطق گرم و سرد هستند. در برش مورد مطالعه فونای آب‌های گرم و سرد با هم دیده می‌شوند ولی بطور کلی می‌توان گفت فونای مربوط واحد سنگی مورد بحث، بیش‌تر به فونای آب‌های گرم تعلق دارند. هم‌چنین با مقایسه جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده از سازند گورپی در برش مورد مطالعه با ایالت‌های جغرافیای زیستی و نقشه جغرافیای دیرینه کرتاسه می‌توان گفت که این واحد سنگی در ایالت تتیس (آب و هوای گرم) نهشته شده است و شرایط رسوب‌گذاری آن آرام و در آب‌های عمیق بیش‌تر از ۱۰۰ متر بوده است (جدول ۱).

سطحی از یکدیگر جدا می‌شده‌اند. شبیه همین الگو در نیمکره جنوبی نیز وجود داشته است. به گونه‌ای که دو ایالت Austral (آب و هوای سرد) و Tropical (آب و هوای گرم) توسط یک منطقه معتدل گرمایی از یکدیگر جدا شده بودند و در برابر آب‌های گرم سطحی که از تتیس جریان دارند کاملاً باز بوده‌اند. ایالات سرد دو نیمکره شمالی و جنوبی (Austral و Boreal) دارای تجمعی از فرم‌های یکنواخت روزن‌دار با حجرات گلوبولی شکل و پوسته‌های نازک هستند که تقریباً تمامی ساکنین این نواحی را در ستون آب تشکیل می‌دهند: *Archeoglobigerina* sp., *Globigerinelloides* sp., *Hedbergella* sp., *Heterohelix* sp., *Whiteneilla* sp. که از این بین فرم‌های *Morozovella* *Heterohelix* sp., *velascoensis* در برش چینه‌شناسی مورد مطالعه رکورد شده‌اند. ایالات گرم در دو نیمکره (Tethyan و Tropical) دارای تجمعی از روزن‌داران با ویژگی‌های خاص و فرم‌های با اشکال پیچیده دارای پوسته ضخیم، اندازه بزرگ، مزین به کارن و دارای تنوع زیاد در گونه‌ها بوده‌اند: *Dicarinella*, *Globotruncanita*,

جدول ۱. مقایسه‌ی جنس‌های شناسایی شده در برش مورد مطالعه با ایالت‌های جغرافیایی زیستی در زمان کرتاسه [۱۸، ۱۳ و ۲۵].

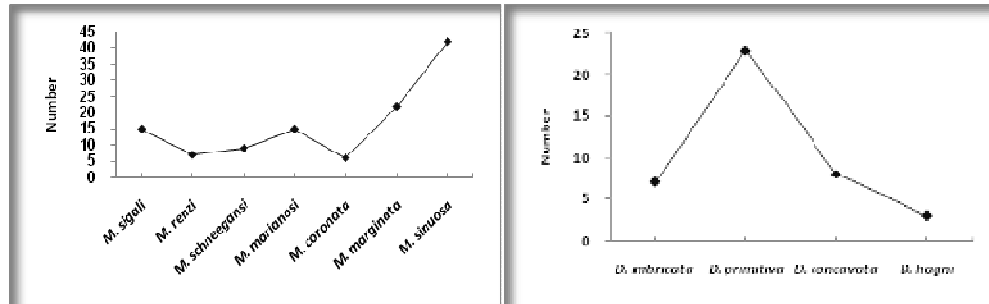
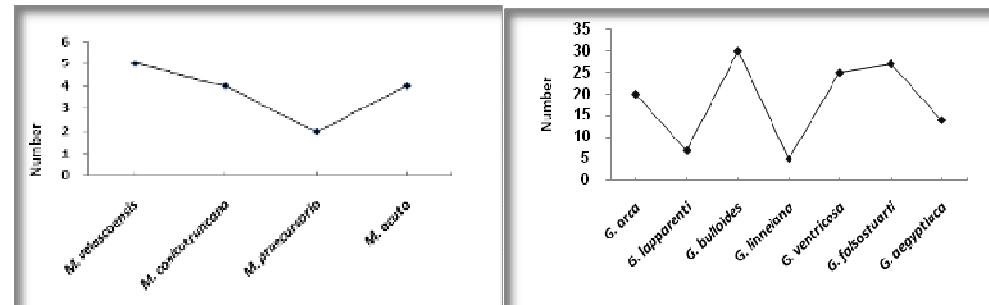
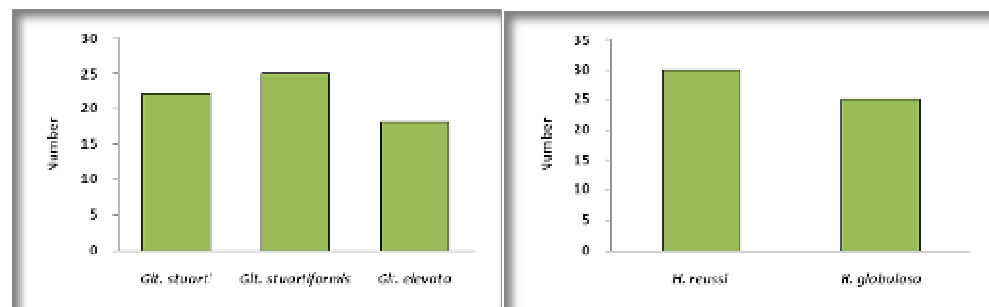
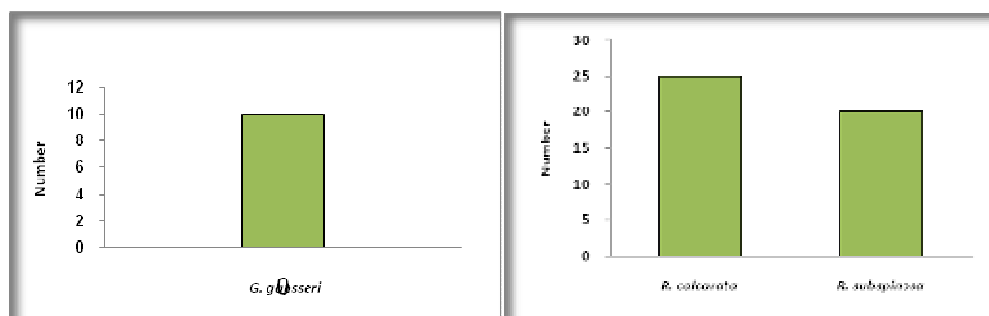
فونای مربوط به برش مورد مطالعه	فونای آب‌های گرم	فونای آب‌های سرد
<i>Globotruncana ventricosa</i> <i>Globotruncanita elevata</i> <i>Rugoglobigerina rugosa</i> <i>Marginotruncana</i> sp. <i>Dicarinella concavata</i> <i>Pseudotextularia</i> sp. <i>Heterohelix</i> sp. <i>Morozovella velascoensis</i>	<i>Rotalipora</i> <i>Planomalina</i> <i>Globotruncana</i> <i>Globotruncanita</i> <i>Marginotruncana</i> <i>Dicarinella</i> <i>Rugoglobigerina</i> <i>Racemigumbelina</i> <i>Plummerita</i> <i>Pseudotextularia</i>	<i>Heterohelix</i> <i>Hedbergella</i> <i>Whiteneilla</i> <i>Archaeoglobigerina</i> <i>Globigerinelloides</i> <i>Morozovella</i>

جنس و گونه‌های سازند پابده مربوط به گونه *Morozovella velascoensis* و کمترین مربوط به گونه *Morozovella praecursoria* است که در نمودارهای ۱-۸ تا ۱-۸ نمایش داده شده‌اند. بر این اساس و با توجه به اطلاعات جدول ۱ می‌توان گفت که بیش‌ترین فراوانی فونای مربوط به برش مورد مطالعه مربوط به فونای آب‌های گرم و در عمق بیش‌تر از ۱۰۰ متر بوده است.

نمودارهای فراوانی جنس‌ها و گونه‌های سازندهای ایلام و گورپی و پابده

در برش مورد مطالعه بیش‌ترین فراوانی جنس و گونه‌های سازند ایلام مربوط به گونه *Marginotruncana sinuosa* و کمترین مربوط به گونه *Dicarinella hagni* و بیش‌ترین فراوانی جنس و گونه‌های سازند گورپی مربوط به گونه *Globotruncana bulloides* و کمترین مربوط به گونه *Globotruncana linneiana* و بیش‌ترین فراوانی

نمودار ۱. فراوانی جنس‌ها و گونه‌های فرامینی‌فرا در برش مورد مطالعه.

نمودار (۱-۱) فراوانی گونه‌های شناسایی شده‌ی جنس: *Dicarinella*نمودار (۱-۲) فراوانی گونه‌های شناسایی شده‌ی جنس: *Marginotruncana*نمودار (۱-۳) فراوانی گونه‌های شناسایی شده‌ی جنس: *Globotruncana*نمودار (۱-۴) فراوانی گونه‌های شناسایی شده‌ی جنس: *Morozovella*نمودار (۱-۵) فراوانی گونه‌های شناسایی شده‌ی جنس: *Heterohelix*نمودار (۱-۶) فراوانی گونه‌های شناسایی شده‌ی جنس: *Globotruncanita*نمودار (۱-۷) فراوانی گونه‌های شناسایی شده‌ی جنس: *Radotruncana*نمودار (۱-۸) فراوانی گونه‌های شناسایی شده‌ی جنس: *Gansserina*

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از بررسی‌ها و مطالعات صورت گرفته بر روی سازند گورپی در برش تنگ زنجیران به شرح زیر است:

۱- در برش مورد مطالعه سازند گورپی دارای ۳۶۲/۵ متر ستبرا بوده و با سنگ‌شناسی شیل‌آهکی، سنگ‌آهک، سنگ‌آهک مارنی، شیل و مارن، حاوی مجموعه‌ای بسیار

غنی از روزن‌داران شناور شامل ۴۸ جنس و ۵۶ گونه می‌باشد.

۲- همبری بین سازند ایلام با سازند گورپی پیوسته و هم شیب، و همبری بین سازند گورپی با سازند پابده ناپیوستگی از نوع فرسایشی است.

6-*Gansserina gansseri* Total Rang Zone

۴- با مقایسه فرم‌های شناسایی شده از سازند گورپی با ایالت‌های جغرافیای زیستی و نقشه جغرافیای دیرینه کرتاسه می‌توان نتیجه گرفت که این واحد سنگی در ایالت تتیس و آب و هوای گرم نهشته شده استو شرایط رسوبگذاری آن آرام و در آب‌های با عمق بیش از ۱۰۰ متر بوده است.

۳- بر اساس فرم‌های شاخص شناسایی شده سن سانتونین - ماستریشتین میانی برای سازند گورپی در برش چینه‌شناسی تنگ زنجیران پیشنهاد می‌شود و ۶ بایوزون زیر شناسایی و معرفی می‌گردد:

- 1- *Dicarinella concavata* Total Rang Zone
- 2- *Globotruncana elevata* Partial- Rang Zone
- 3- *Globotruncana ventricosa* Interval Rang Zone
- 4- *Radotruncana calcarata* Total Rang Zone
- 5- *Globotruncana aegyptiaca* Interval Rang Zone

Plate 1

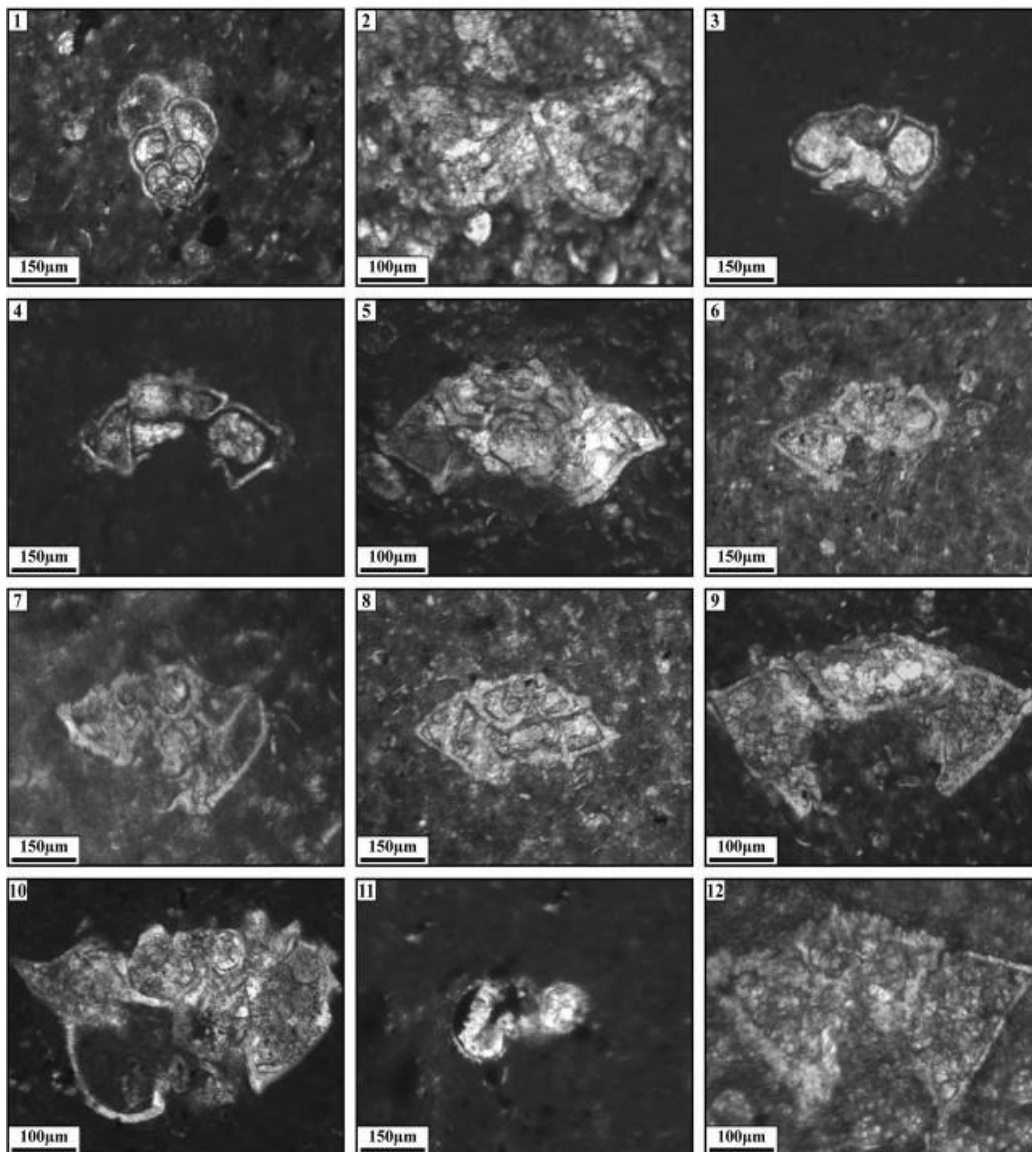
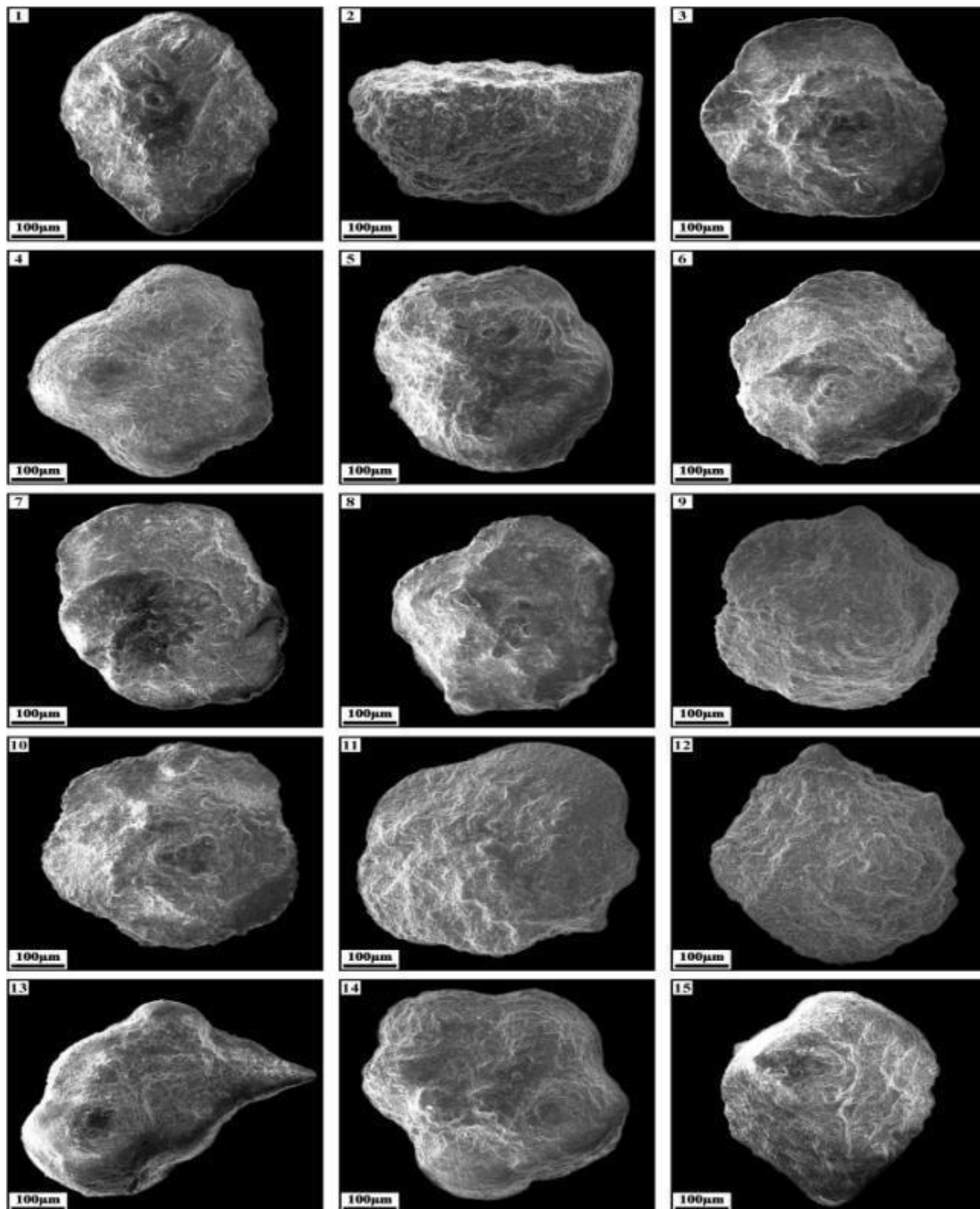
1-*Heterohelix globulosa*4-*Globotruncana arca*7-*Globotruncanella elevata*10-*Radotruncana calcarata*2-*Dicarinella concavata*5-*Globotruncana falsostuarti*8-*Globotruncanella stuarti*11-*Rugoglobigerina rugosa*3-*Globotruncana bulloides*6-*Globotruncana ventricosa*9-*Radotruncana subspinosus*12-*Morozovella velascoensis*

Plate 2



1-*Pseudotextularia elegans*
4-*Globotruncana aegyptiaca*
7-*Globotruncana linnei*
10-*Globotruncanella stuarti*
13-*Radotruncana calcarata*

2-*Gansserina gansseri*
5-*Globotruncana bulloides*
8-*Globotruncanella elevata*
11-*Globotruncanella stuartiformis*
14-*Rugoglobigerina rugosa*

3-*Globotruncana aegyptiaca*
6-*Globotruncana arca*
9-*Globotruncanella elevata*
12-*Radotruncana subspinosus*
15-*Bolivina decora decora*

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از سرکار خانم کیان به خاطر همراهی در عملیات صحرایی سپاسگزاری می‌شود.

منابع

- شرق خوزستان؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۵۲ صفحه.
- [12] Bolli, H.M (1966) Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic foraminifera. Boletino Informativo Asociacion Venezolana de Geologia, Mineraria y Petroleo 9: 3-32.
- [13] Caron, M (1985) Cretaceous planktic foraminifera; In: Bolli, H.M., Saunders, J.B., and Perch- Nielsen, K. (Editors). *Plankton Stratigraphy*; Cambridge University Press, Cambridge, 11-86.
- [14] Caron, M (1995) Foraminifera planktoniques du Cretacea: Commentaire de la zonation Europe-Mediterrane. Bulletin de la Societe Geologique de France 166, 681-692.
- [15] Darvishzade, B., Ghasemi-Nejad, E., Ghourchaei, S., & Keller, G (2007) Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy and Faunal Turnover across the Cretaceous-Tertiary Boundary in Southwestern Iran. *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran* 18(2): 139-149.
- [16] Ellis, B.F. Messina, A.R (1969) Catalogue of Foraminifera on CD ROM American Museum of Natural History.
- [17] James, G.A., and Wynd, J.G (1965) Stratigraphic nomenclature of the Iranian oil consortium agreement area; *American Association of Petroleum Geologies Bulletin* 49: 2182-2245.
- [18] Keller, G (1999) The Cretaceous-Tertiary mass extinction in Planktonic foraminifera: Biotic constraints for catastrophe theories, in: Macleod, N., and G., Keller Cretaceous-Tertiary mass extinction: Biotic and environment changes, p.49-83.
- [19] Loeblich, A.R., & H. Tappan (1988) Foraminiferal genera & their classification: Van Nostrand Reinhold Company, New York, 970p.
- [20] Martinez, R (1989) Foraminiferal biostratigraphy and Paleoenvironment of the Maastrichtian colon mudstone of northern south America. *Micropaleontology*, 35, 97-113.
- [21] Postoma, J (1971) *Manual of Planktonic Foraminifera*; Elsevier, Amsterdam, 420p.
- [22] Premoli Silva, I., & Verga, D (2004) *Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera*, course 3, in Verga, D., and Rettori, R. (Editors), *International School on Planktonic Foraminifera: Universities of Perugia and Milano*, Tipografiadi di Pontefelcino, Perugia, Italy, 283p.
- [23] Schmidt, D., Thierein, H., Bollmann, G (2004) The evolutionary history of size variation of Planktonic Foraminifera
- [۱] آقائباتی، ع (۱۳۸۳) زمین‌شناسی ایران: انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ صفحه.
- [۲] اسمعیل بیگ، م. ر. خسروتهرانی، خ (۱۳۸۸): میکروبیوستراتیگرافی سازند گورپی در منطقه موک، جنوب شیراز. فصلنامه زمین‌شناسی کاربردی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان، سال پنجم شماره ۲، ص. ۱۱۰-۱۰۱
- [۳] اعتماد، م. وزیری مقدم، ح. امیری بختیار، ح و رحمانی، ع (۱۳۸۷): زیست‌چینه‌نگاری و تعیین عمق محیط رسوبی سازند گورپی در ناحیه لار (کوه گچ) بر اساس روزنیران پلانکتونیک. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، جلد ۳۰، شماره ۱، ص. ۶۸-۵۷.
- [۴] بهرامی، م. پروانه نژاد شیرازی، م (۱۳۸۸): ریز رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند گورپی و پابده و نوع همبری مزوزوئیک-سنوزوئیک در مناطقی از استان فارس، فصلنامه زمین‌شناسی کاربردی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان، سال پنجم، شماره ۴، چکیده ص ۲۵۷.
- [۵] خسروتهرانی، خ (۱۳۸۲) چینه‌شناسی و رخدادهای زمین‌شناسی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۳۹۵ صفحه.
- [۶] زارعی، الف (۱۳۸۵) سازند گورپی، سری پیشرونده یا پسرونده؛ فصلنامه علمی-پژوهشی علوم زمین، سال شانزدهم، شماره ۱، ص. ۱۸۸-۱۹۹.
- [۷] طــــاهری، م. ر (۱۳۷۷) لیتواســــتراتیگرافی و میکرواستراتیگرافی سازند گورپی در نواحی لرستان فروافتادگی دزفول و دشت آبادان، رساله کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم، ۱۴۸ صفحه.
- [۸] قاسمی‌نژاد، الف، درویش زاده، ب، قورچایی، ش (۱۳۸۶) بررسی تحولات مرز K/T در یال شرقی کبیر کوه ایلام، جنوب غربی ایلام؛ مجله علوم دانشگاه تهران، ج: ۳۳، شماره ۱، ص. ۸۷-۹۹.
- [۹] کلاتری، الف (۱۳۷۱) سنگ چینه‌ای و رخساره‌های میکروسکوپی زاگرس، آزمایشگاه‌های زمین‌شناسی، نشریه شماره ۱۲، شرکت ملی نفت ایران، اکتشاف و تولید، ۴۲۱ صفحه.
- [۱۰] مطیعی، ه (۱۳۸۲) چینه‌شناسی زاگرس، انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۳ صفحه.
- [۱۱] نوری، م (۱۳۸۰) مطالعه میکروبیواستراتیگرافی سازند گورپی از طاق‌دیس سلطان (ناحیه مرکزی لرستان) تا طاق‌دیس گورپی (برش نمونه‌ی سازند گورپی، شمال

- assemblages in the Cenozoic. *Paleo* III, 212, 159-180.
- [24] Scotese, C.R (1986) Phanerozoic reconstruction: A new look at the assembly of Asia. – Univ.Texas Inst.Geophys. Teach. Rep., 66:1-54.
- [25] Sliter, W.V (1972) Upper Cretaceous planktonic foraminiferal zoogeography and ecology-eastern Pacific margin. *Pleogeogr, Paleoclimayol, Paleoecol.*, 12, 15-31.
- [26] Vaziri-Moghadam, H (2002) Biostratigraphic study of the Ilam & Gurpi Formations based on planktonic foraminifera in SE of Shiraz (Iran): *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran*, V. 13, no. 4, p. 339-356.