

## زیست‌چینه‌نگاری سازند گورپی در برش تاقدیس زنگول و مقایسه آن با برش کوه سیاه، برش عسلویه و چاه ایوان

ایرج مغفوری‌مقدم<sup>۱</sup>، قمرناز دارابی<sup>۲\*</sup> و زهرا سولگی<sup>۳</sup>

۱، ۲ و ۳- گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

نویسنده مسئول: [Ghamarnazdarabi@gmail.com](mailto:Ghamarnazdarabi@gmail.com)\*

دریافت: ۹۵/۱۱/۱۱ پذیرش: ۹۶/۲/۱۲

### چکیده

به منظور مطالعه زیست‌چینه‌نگاری و تعیین دقیق عمق دیرینه سازند گورپی در تاقدیس زنگول در جنوب باختر خرم‌آباد یک برش انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفته است. طی این مطالعات، ضمن شناسایی ۳۵ گونه متعلق به ۱۵ جنس از روزنبران شناور، ۸ زون زیستی شناسایی و گزارش گردید. زون‌های زیستی شناسایی شده شامل:

1) *Dicarinella asymetrica* Taxon Range Zone, 2) *Globotruncanita elevata* Partial Range Zone, 3) *Globotruncana ventricosa* Interval Zone, 4) *Radotruncana calcarata* Taxon Range Zone, 5) *Globotruncanella havanensis* Partial Range Zone, 6) *Globotruncana aegyptica* Interval Zone, 7) *Gansserina gansseri* Interval Zone, 8) *Contusotruncana contusa* Interval Zone

می‌باشد. براساس گسترش و فراوانی روزنبران شناور و زون‌های زیستی معرفی شده، سن سازند گورپی سانتونین پسین تا ماستریشتین پسین معرفی شده است. مطالعه گروه‌های مورفوتا‌پ روزنبران شناور، نشان‌دهنده افزایش عمق رسوب‌گذاری سازند گورپی از پایین تا بالایی سازند است.

**واژه‌های کلیدی:** سازند گورپی، زیست‌چینه‌نگاری، تاقدیس زنگول، روزنبران شناور، ماستریشتین

### ۱- مقدمه

سازند گورپی ردیفی سنگ‌آهکی - سنگ‌آهک مارنی است که در جنوب‌باختری ایران و زون‌های ساختاری لرستان، فارس، فروفادگی دزفول گسترش یافته است. برش نمونه این سازند در تنگ پابده در یال جنوب باختری کوه گورپی در شمال شهرستان لالی و در فروفادگی دزفول به ضخامت ۳۵۰ متر معرفی شده است [۱۳]. محیط ته‌نشینی این سازند به عنوان مناطق عمیق (*Foredeep*) پیش‌خشکی زاگرس تلقی می‌گردد [۸]. سن نهشته‌های منتسب به آن در محدوده زمانی سانتونین تا ماستریشتین گزارش شده است [۲]. از آنجا که تعیین سن دقیق این سازند در برش‌های مختلف چینه‌نگاری و شناسایی نوسانات عمق دیرینه آن کمک به سزایی درک بهتر پیشینه زمین‌شناختی حوضه زاگرس می‌کند. یک مقطع چینه‌نگاری در تاقدیس زنگول واقع در جنوب‌باختر خرم‌آباد انتخاب گردید و محتویات روزنبران آن برای تعیین سن دقیق این سازند و ترسیم تغییرات عمقی آن مورد مطالعه قرار گرفت. در این محل سنگ‌آهک‌های رس‌دار خاکستری رنگ سازند گورپی

بدون هیچ نشانه‌ای از ناپیوستگی به صورت هم‌شیب بر روی سنگ‌آهک‌های سفید رنگ سازند ایلام و با مرز مشخص در زیر ماسه‌سنگ‌های تیره‌رنگ سازند امیران قرار می‌گیرد.

### ۲- موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

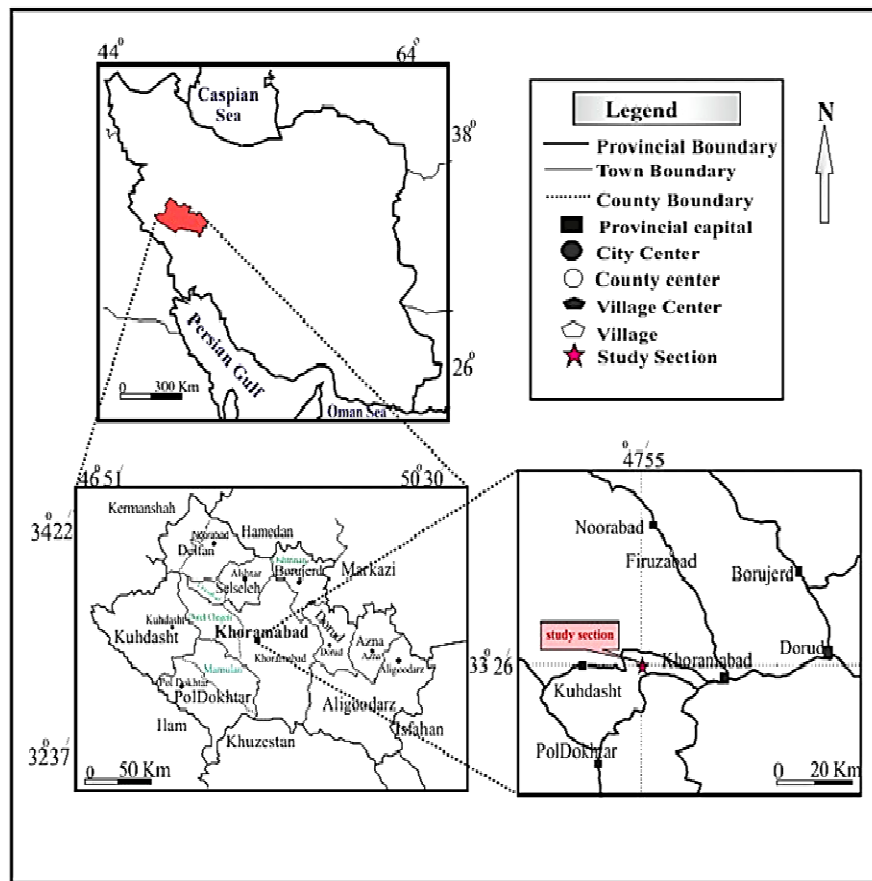
منطقه مورد مطالعه با مختصات ۳۳ درجه و ۲۶ دقیقه عرض‌شمالی و ۴۷ درجه و ۵۵ دقیقه طول‌خاوری، در جنوب‌باختری شهرستان خرم‌آباد، در بخش میانی ناحیه لرستان و در کمربند چین‌خورده زاگرس قرار گرفته است. برش مورد مطالعه در مسیر جاده اصلی خرم‌آباد - کوه‌دشت پس از طی مسافت ۳۷ کیلومتر و عبور از پل کشکان و جاده سراب دوره در تاقدیس زنگول رخنمون دارد (شکل ۱). این تاقدیس با طول ۳۴ کیلومتر در جنوب باختری شهر خرم‌آباد واقع شده و دارای روند شمال‌باختر - جنوب‌خاوری می‌باشد. رخنمون‌های سنگی آن عمدتاً از واحدهای سنگی کرتاسه - ترشیری است و به ترتیب از قدیم به جدید شامل گروه بنگستان (به طور

ریزفسیل‌ها آزاد نشد و لذا شناسایی روزنبرن تنها توسط برش‌های نازک صورت گرفت. تعیین عمق دیرینه با استفاده از تغییرات ریخت‌شناسی و آرایش‌های سطحی روزنبرن شناور و با استفاده از روش [۹، ۱۲ و ۱۴] انجام گرفت. تعیین عمق دیرینه سازند گورپی در این پژوهش براساس توزیع انواع مورفوتایپ‌های روزنبرن شناور، درصد مورفوتایپ نوع ۳ صورت گرفته است. برای تعیین عمق دیرینه، ابتدا تعداد مورفوتایپ‌های نوع ۱ و ۳ طبق (جدول ۱) در هر نمونه شمارش و با استفاده از رابطه  $P3 = (P3 / P1 + P3) \times 100$  درصد مورفوتایپ نوع ۳ محاسبه شده است و سپس درصد مورفوتایپ نوع ۳ به عنوان شاخص عمق بیش‌تر در نظر گرفته شده است. در برش مورد مطالعه به خاطر فراوانی خیلی کم روزنبرن کفزی، نسبت روزنبرن شناور به روزنبرن بنتیک (P/B) محاسبه نشده است.

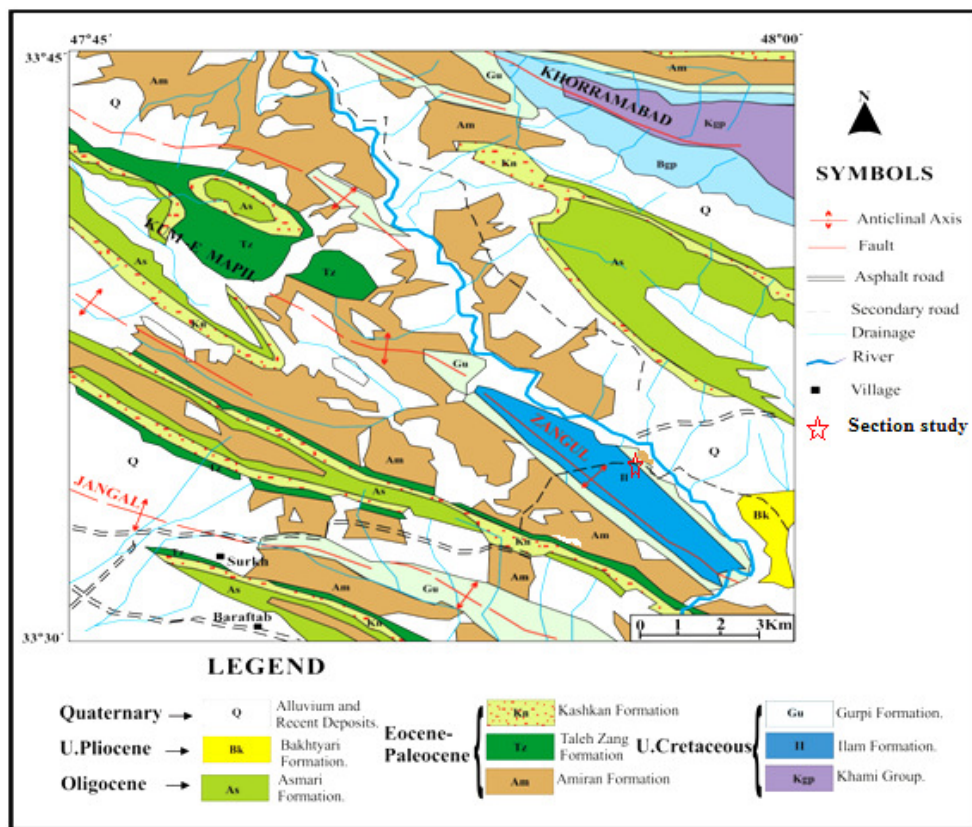
عمده در هسته تاقدیس)، سازند گورپی، امیران، تله زنگ، کشکان و آسماری می‌باشد (شکل ۲).

### ۳- روش مطالعه

تعداد ۱۴۱ مقطع نازک تهیه شده از نمونه‌های برداشت شده طی پیمایش صحرائی، از نظر محتویات فسیلی توسط میکروسکوپ دوچشمی مجهز به نور پلاریزه و معمولی مورد مطالعه قرار گرفتند. سپس محدوده گسترش چین‌نگاری روزنبرن شناور موجود در این مطالعه رسم گردید. زون‌بندی زیستی بر مبنای [۱۶] تعیین گردید. با توجه به اینکه سازند گورپی در برش مورد مطالعه از سنگ‌آهک و سنگ‌آهک مارنی سخت تشکیل شده است. برای جداسازی ریز فسیل‌ها نمونه‌ها ابتدا آب اکسیژنه و سپس در اسید استیک به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شده‌اند، ولی متأسفانه هیچ نمونه‌ای از



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش تاقدیس زنگول



شکل ۲. نقشه زمین‌شناسی برش ناقدیس زنگول (برگرفته از نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ ایلام - کوه‌دشت [۱۶])

*Dicarinella asymetrica* و *reussi* در انتهای این زون ناپدید می‌شوند. جامعه فسیلی زیر در این زون زیستی شناسایی شده است:

*Contusotruncana fornicate*,  
*Macroglobigerinelloides bolli*,  
*Macroglobigerinelloides prairiehensis*,  
*Globotruncana bulloides*, *Macroglobigerinelloides ultramicarus*, *Heterohelix reussi*, *Heterohelix globulosa*, *Macroglobigerinelloides alvarzi*,  
*Globotruncana lapparenti*, *Muricohedbergella holmdeloensis*, *Globotruncana arca*, *Dicarinella concavata*, *Macroglobigerinelloides subcarinatus*,  
*Globotruncana hilli*, *Globotruncanita elevata*,

با توجه به فسیل‌های همراه در این زون زیستی، سن آن در این مطالعه، سانتونین پسین تا کامپانین پیشین تعیین شده است.

## 2. *Globotruncana elevata* Interval Zone

این زون زیستی از نوع پاراشیال رنج زون می‌باشد که در حد فاصل دو افق زیستی انقراض گونه *Dicarinella asymetrica* در پایین و ظهور گونه *Globotruncana ventricosa* در بالا تعریف می‌شود. این زون با زون زیستی معرفی شده توسط [۱۶] تحت عنوان

## ۴- زیست‌چینه‌نگاری

بر اساس مطالعات انجام شده، ضمن شناسایی ۳۵ گونه متعلق به ۱۵ جنس از روزنبران شناور (شکل‌های ۷، ۸، ۹)، هشت زون زیستی تشخیص داده شد (شکل ۳). زون‌های زیستی شناسایی شده در برش مورد مطالعه عبارتند از:

### 1. *Dicarinella asymetrica* Taxon Range Zone

این زون زیستی از نوع توتال رنج زون می‌باشد. حدود زیرین و بالایی آن با ظهور و انقراض گونه *Dicarinella asymetrica* مشخص می‌شود. این زون زیستی منطبق بر زون زیستی منطبق بر زون زیستی *Dicarinella asymetrica* Zone معرفی شده توسط [۱۶] به سن سانتونین تا کامپانین پیشین می‌باشد. این زون زیستی، ۸۳ متر از قاعده سازند گورپی را در برش مورد مطالعه به خود اختصاص داده است. گونه‌های *Heterohelix reussi*, *Macroglobigerinelloides* و *Dicarinella concavata* در این مطالعه در ابتدای این زون زیستی ظاهر شده‌اند که گونه *Macroglobigerinelloides ultramicarus* در میانه‌های آن و دو گونه *Heterohelix*

کامپانین پسین مطابقت دارد. این زون زیستی ۲۱ متر از سازند گورپی را در برش مورد مطالعه، در فواصل ۱۱۸ تا ۱۳۹ متری شامل می‌شود. در این مطالعه گونه *Globotruncanella angulata* در ابتدای این زون ظاهر و بلافاصله ناپدید می‌شود. جامعه زیستی زیر در این زون شناسایی شده است:

*Globotruncana bulloides*, *Globotruncana conica*, *Globotruncana mariei*, *Heterohelix globulosa*, *Globotruncana ventricosa*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana lapparenti*, *Globotruncanella stuarti*, *Globotruncanella stuartiformis*, *Globotruncana falsostuarti*, *Contusotruncana fornicata*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncana hilli*, *Globotruncanella angulata*.

با توجه به محتوای فسیلی سن این زون زیستی در برش مورد مطالعه، کامپانین پسین می‌باشد.

### 5. *Globotruncanella havanensis* Partial Range Zone

این زون زیستی از نوع پاراشیال رنج زون می‌باشد که در حد فاصل دو افق زیستی انقراض گونه *Radotruncana calcarata* در پایین و ظهور گونه *Globotruncana aegyptica* در بالا تعریف شده است. این زون با زون زیستی معرفی شده توسط [۱۶] تحت عنوان *Globotruncanella havanensis* Zone مطابقت دارد. در برش مورد مطالعه، این زون زیستی ۲۴ متر از سازند گورپی را در فواصل ۱۳۹ تا ۱۶۳ متری به خود اختصاص می‌دهد. گونه *Murricohedbergella holmdeleonsis* که در ابتدای این زون زیستی شماره یک ظاهر می‌شود، در میانه این زون زیستی ناپدید می‌شود. جامعه زیستی شناسایی شده در این زون زیستی عبارتند از:

*Globotruncana falsostuarti*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncana hilli*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana ventricosa*, *Globotruncana mariei*, *Murricohedbergella holmdeleonsis*, *Globotruncana lapparenti*, *Globotruncanella stuarti*.

سن این زون زیستی در برش مورد مطالعه، با توجه به جامعه فسیلی شناسایی شده در آن، انتهای کامپانین می‌باشد.

### 6. *Globotruncana aegyptica* Interval Zone

این زون زیستی از نوع اینتروال زون است که حد پایینی آن با ظهور گونه *Globotruncana aegyptica* و حد بالایی آن با نخستین ظهور گونه *Gansserina gansseri* مشخص می‌شود. این زون زیستی منطبق بر زون زیستی معرفی شده توسط [۱۶] تحت عنوان *Globotruncana*

*Zone Globotruncana elevata* با سن کامپانین آغازی مطابقت دارد. این زون زیستی ۲۰ متر از سازند گورپی را در برش مورد مطالعه در فواصل ۸۳ تا ۱۰۳ متری به خود اختصاص می‌دهد. در این مطالعه، دو گونه *Macroglobigerinelloides subcarinatus* و *Macroglobigerinelloides alvarzi* که در ابتدای این زون زیستی شماره یک ظاهر شده بودند، در انتهای این زون ناپدید می‌شوند. جامعه زیستی زیر در این زون شناسایی شده‌اند:

*Globotruncana arca*, *Globotruncana lapparenti*, *Globotruncana bulloides*, *Contusotruncana fornicata*, *Heterohelix globulosa*, *Macroglobigerinelloides bolli*, *Macroglobigerinelloides prairiehillensis*, *Macroglobigerinelloides alvarzi*, *Globotruncana elevata*, *Globotruncana hilli*, *Globotruncana mariei*, *Globotruncana stuartiformis*.

بر مبنای جامعه فسیلی همراه، سن این زون زیستی در برش مورد مطالعه، کامپانین پیشین تعیین می‌شود.

### 3. *Globotruncana ventricosa* Interval Zone

این زون زیستی از نوع اینتروال زون می‌باشد که در حد فاصل دو افق زیستی ظهور گونه *Globotruncana ventricosa* در پایین و ظهور گونه *Radotruncana calcarata* در بالا تعریف می‌شود. این زون زیستی منطبق بر زون زیستی معرفی شده توسط [۱۶] با سن کامپانین میانی تا پسین می‌باشد. این زون زیستی ۱۵ متر از سازند گورپی را در برش مورد مطالعه، در فواصل ۱۰۳ تا ۱۱۸ متری شامل می‌شود. برخی از گونه‌های همراه در این زون زیستی عبارتند از:

*Globotruncana ventricosa*, *Globotruncana stuartiformis*, *Heterohelix globulosa*, *Globotruncana lapparenti*, *Macroglobigerinelloides bolli*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncana arca*, *Globotruncanella stuarti*.

جامعه زیستی شناسایی شده در این زون، سن کامپانین میانی تا پسین را برای آن در برش مورد مطالعه پیشنهاد می‌کند.

### 4. *Radotruncana calcarata* Taxon Range Zone

این زون زیستی از نوع توتال رنج زون می‌باشد و حد زیرین آن با ظهور گونه *Radotruncana calcarata* و حد بالایی آن با انقراض همین گونه مشخص می‌گردد. این زون زیستی با زون زیستی معرفی شده توسط [۱۶] تحت عنوان *Radotruncana calcarata* Zone با سن

در بالا تعریف می‌شود. این زون زیستی توسط [۱۶] تحت عنوان - *Contusotruncana cantusa* - *Racemiguembelina fructifera* Zone با سن ماستریشتین پیشین تا اوایل ماستریشتین پسین معرفی شده است. در این مطالعه حد پایینی این زون با توجه به ظهور گونه *Contusotruncana contusa* تعیین و حد بالایی آن به دلیل عدم حضور گونه *Abathomphalus mayaroensis* نامشخص می‌باشد. این زون زیستی در برش مورد مطالعه ۴۵ متر ضخامت دارد و آخرین افق‌های سازند گورپی را شامل می‌شود. جامعه فسیلی شناسایی شده در آن عبارتند از:

*Globotruncana ventricosa*, *Globotruncana arca*, *Heterohelix globulosa*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncana hilli*, *Globotruncana aegyptica*, *Globotruncana lapparenti*, *Gansserina gansseri*, *Contusotruncana contusa*.

سن این زون زیستی در برش مورد مطالعه، بر مبنای جامعه زیستی شناسایی شده در آن، ماستریشتین میانی - پسین می‌باشد.

#### ۵- تعیین عمق محیط رسوب‌گذاری سازند گورپی

##### در برش مورد مطالعه

چرخه زندگی گونه‌های مختلف روزنبران شناور، وابسته به میزان نور در آب و چرخه‌های تغذیه‌ای می‌باشد. بر این اساس روزنبران شناور در اعماق به خصوصی از آب تطابق و سازگاری یافته‌اند. ذخایر غذایی، درجه حرارت، نفوذ نور، اکسیژن و چگالی آب عوامل تأثیرگذار بر تغییر تجمعات روزنبران شناور در ستون آب هستند [۹]

توزیع روزنبران شناور در ستون آب به عمق آب، شوری، میزان مواد غذایی و جریان‌های سطحی آب بستگی دارد [۱۲]. بر این اساس روزنبران شناور با اعماق خاصی از آب تطابق پیدا کرده‌اند. سه گروه از مورفوتایپ‌های روزنبران شناور کرتاسه، بر مبنای عمق زندگی آنها تشخیص داده شده است. [۹، ۱۲، ۱۴ و ۱۸] این سه گروه عبارتند از:

**فونای آب‌های کم عمق (صفر تا ۵۰ متر):** نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف‌های مستقیم (مانند *Heterohelix sp.*) و یا ترکواسپیرال با حجره‌های کروی، فاقد کارن و با تزئینات کم (مانند *Hedbergella sp.*) می‌باشند.

*aegyptica Zone* با سن کامپانین کاملاً انتهایی می‌باشد. این زون زیستی در برش مورد مطالعه پنج متر از سازند گورپی را پس از زون شماره ۵ به خود اختصاص می‌دهد. در این مطالعه، گونه *Globotruncana mariei* که در ابتدای زون شماره ۳ ظاهر شده، در انتهای این زون زیستی ناپدید می‌گردد و گونه *Globotruncanella havanensis* که در ابتدای زون شماره ۵ ظاهر می‌شود، در میانه‌های این زون ناپدید می‌شود. جامعه زیستی شناسایی شده در این زون عبارتند از:

*Globotruncana bulloides*, *Globotruncana ventricosa*, *Globotruncana mariei*, *Globotruncanita stuarti*, *Globotruncana hilli*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Heterohelix globulosa*.

سن این زون زیستی با توجه به جامعه فسیلی همراه در برش مورد مطالعه، انتهای کامپانین می‌باشد.

#### 7. *Gansserina gansseri interval Zone*

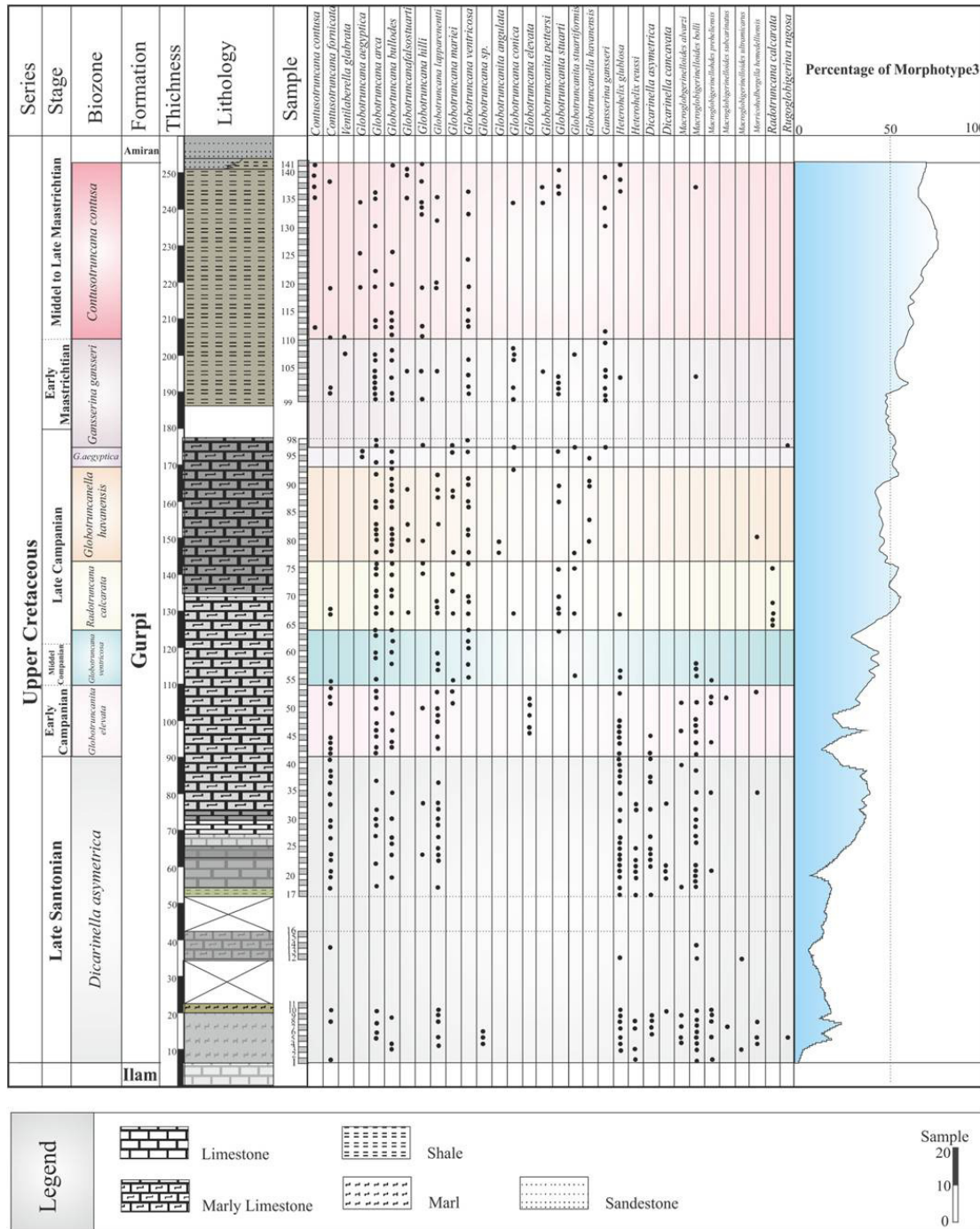
این زون زیستی از نوع اینتروال زون می‌باشد و در حد فاصل دو افق زیستی ظهور گونه *Gansserina gansseri* در پایین و ظهور گونه *Contusotruncana contusa* در بالا تعریف می‌شود. این زون زیستی بر زون زیستی معرفی شده توسط [۱۶] تحت عنوان *Gansserina gansseri Zone* با سن کامپانین پیشین تا ماستریشتین پیشین مطابقت دارد. این زون زیستی ۳۰ متر از سازند گورپی را در برش مورد مطالعه، پس از زون شماره ۶ به خود اختصاص می‌دهد. گونه *Ventilaberella glabrata* در انتهای این زون ظاهر و بلافاصله در همین زون ناپدید می‌شود و گونه *Globotruncana stuartiformis* که در ابتدای این زون زیستی ظاهر شده، در انتهای آن ناپدید می‌شود. جامعه فسیلی شناسایی شده در این زون زیستی عبارتند از:

*Globotruncana hilli*, *Globotruncana mariei*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Heterohelix globulosa*, *Globotruncana arca*, *Globotruncanita conica*, *Globotruncana ventricosa*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncanita stuarti*, *Contusotruncana fornicata*, *Ventilaberella glabrata*.

با توجه به جامعه فسیلی موجود در این زون زیستی، سن آن کامپانین پسین تا ماستریشتین پیشین می‌باشد.

#### 8. *Contusotruncana contusa Interval Zone*

این زون زیستی از نوع اینتروال زون می‌باشد و در حد فاصل نخستین ظهور گونه *Contusotruncana cantusa* در پایین و ظهور گونه *Abathomphalus mayaroensis*



شکل ۳. گسترش چینه‌شناسی و تغییرات سطح دریا براساس درصد مورفوتایپ ۳ روزنبران شناور سازند گورپی در برش تاق‌دیس زنگول

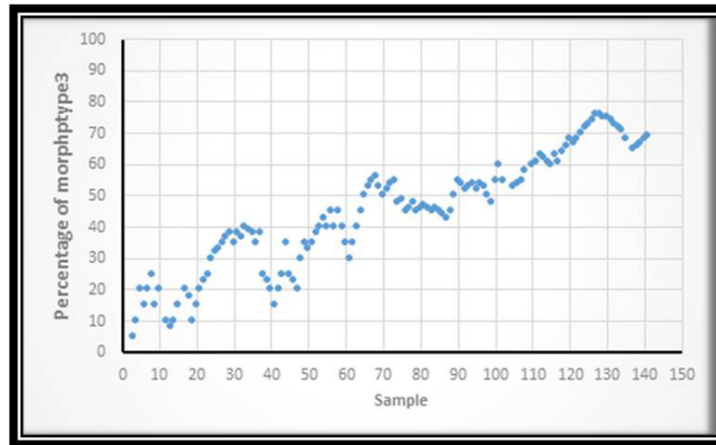
های فشرده و دارای کارن (مانند گونه‌های مختلفی از جنس *Dicarinella sp.*, *Globotruncana sp.*، *Globotruncanita sp.* و *Contusotruncana sp.*) هستند. شکل‌های مسطح - محدب (مانند *Gansserina gansseri*) شاخص آب‌های عمیق‌تر می‌باشند

فونای آب‌های حدواسط (۱۰۰-۵۰ متر): نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف ترکواسپیرال با حجره‌های فشرده و کارن‌های ابتدایی (مانند *Praeglobotruncana sp.*) هستند.

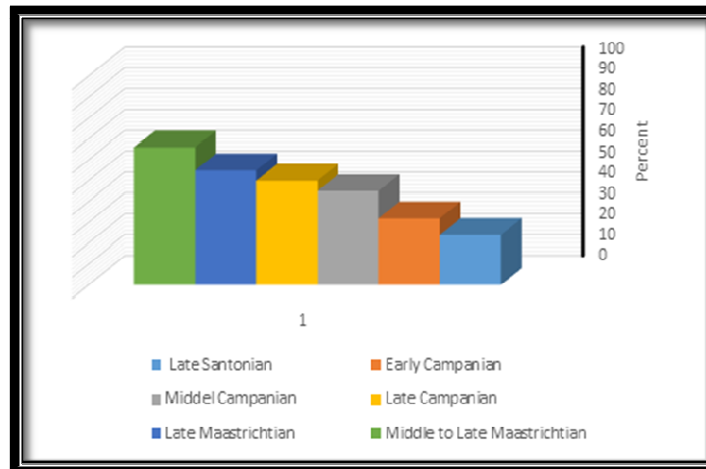
فونای آب‌های عمیق (پایین‌تر از ۱۰۰ متر): نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف ترکواسپیرال با حجره-

بسیار کمیاب می‌باشد، لذا جهت تعیین عمق نسبی این سازند، از درصد مورفوتایپ سه که نشان‌دهنده رسوب‌گذاری در محیط عمیق می‌باشد استفاده شده است (شکل‌های ۴ و ۵). بدین ترتیب درصد مورفوتایپ سه موجود در هر نمونه به دقت تعیین شده است.

به منظور تعیین عمق دیرینه سازند گورپی در برش مورد مطالعه، پس از شناسایی جنس و گونه‌های موجود در این توالی، درصد مورفوتایپ‌های روزنیران شناور موجود در هر نمونه تعیین شد. به دلیل آن که مورفوتایپ شماره یک در هر دو محیط کم عمق و عمیق حضور دارند و از سوی دیگر مورفوتایپ دو در این توالی در برش مورد مطالعه



شکل ۴. درصد فراوانی مورفوتایپ سه در هر نمونه



شکل ۵. میانگین فراوانی درصد مورفوتایپ سه بر حسب زمان

(گونه‌هایی از قبیل *Globotruncana bulloides-lapparenti*) افزوده می‌شود. در انتهای سانتونین پسین و ابتدای کامپانین پیشین نوساناتی در جهت کاهش عمق حوضه با کاهش درصد گونه‌های عمیق و افزایش درصد مورفوتایپ یک ایجاد شده است. در کامپانین پیشین به تدریج عمق حوضه افزایش یافته است. اما در انتهای آن مجدداً درصد مورفوتایپ‌های سه کاهش می‌یابد. شروع کامپانین میانی با افزایش درصد مورفوتایپ سه نشان دهنده افزایش عمق حوضه‌ی رسوبی می‌باشد. از آغاز

در ناحیه مورد مطالعه، در قاعده سازند گورپی به سن سانتونین پسین ابتدا صدف‌های ترکواسپیرال با حجره‌های کروی و هم‌چنین اشکال دو ردیفی (مورفوتایپ یک) غالب می‌باشند که از آن جمله می‌توان به گونه‌هایی نظیر *Heterohelix globulosa* و *Heterohelix reussi* اشاره نمود. فراوانی نسبی بیش‌تر این گونه‌ها در مقایسه با مورفوتایپ سه حاکی از عمق کم حوضه طی سانتونین پسین می‌باشد. در اواخر سانتونین پسین و انتهای زون یک به تدریج درصد مورفوتایپ سه



گورپی در برش مورد مطالعه با برش کوه سیاه و برش  
عسلویه و چاه ایوان می‌توان به موارد زیر دست یافت:

۱- سازند گورپی در برش مورد مطالعه بر اساس  
زون‌بندی زیستی [۱۶] به هشت زون زیستی تقسیم  
شده است. در برش کوه سیاه در ناحیه دهدشت، این  
سازند بر اساس زون‌بندی زیستی [۱۶] به هشت زون  
زیستی و در برش عسلویه به ۴ و در چاه ایوان به ۲ زون  
زیستی بر اساس زون‌بندی [۱۰] تقسیم شده است.  
(شکل ۶).

۲- زون زیستی *Dicarinella asymetrica* با سن  
سانتوین بالایی در برش مورد مطالعه و برش کوه سیاه  
گزارش شده است در حالی که در برش عسلویه و چاه  
ایوان به وجود این زون اشاره‌ای نشده است.

۳- زون‌های زیستی *Globotruncana elevata*  
*Globotruncana ventricosa*، در برش عسلویه و کوه  
سیاه با اختلاف در ضخامت، قابل انطباق با برش مورد  
مطالعه می‌باشد. در ضمن این زون‌های زیستی در برش  
چاه عسلویه معرفی نشده است.

۴- زون زیستی *Globotruncana falsostuarti* در برش  
عسلویه و چاه ایوان با اختلاف در ضخامت بر یکدیگر  
منطبق می‌باشند. این زون زیستی در برش کوه سیاه و  
برش مورد مطالعه معرفی نشده است.

۵- زون‌های زیستی *Radotruncana calcarata*،  
*Globotruncanella havanensis*، *Globotruncana*  
*aegyptica* در برش کوه سیاه با اختلاف در  
ضخامت، قابل انطباق با برش مورد مطالعه می‌باشد. این  
زون‌های زیستی در برش عسلویه و چاه ایوان معرفی  
نشده‌اند.

۶- زون زیستی *Gansserina gansseri* در برش‌های کوه  
سیاه، عسلویه و چاه ایوان با اختلاف در ضخامت، قابل  
انطباق با برش مورد مطالعه می‌باشد.

۷- در برش مورد مطالعه زون زیستی *Contusotruncana*  
*contusa* گزارش شده است در حالی که در برش کوه  
سیاه، برش عسلویه و چاه ایوان به وجود این زون اشاره‌ای  
نشده است.

کامپانین پسین تا ماستریشتین میانی - پسین صرفنظر از  
نوسانات سطح آب، درصد مورفوتایپ سه به تدریج رو به  
افزایش است که این حالت نشان‌دهنده پیشروی حوضه  
در طول این زمان می‌باشد.

در (شکل ۳) در نمودار مربوط به تغییرات درصد  
مورفوتایپ سه، در مقابل نواحی دارای پوشش در برش  
مورد مطالعه که امکان نمونه‌برداری از آن‌ها امکان‌پذیر  
نیست، به صورت خط‌چین نمایش داده شده است و از  
روند توالی‌های پیشین و پسین خود در این نواحی تبعیت  
می‌کند.

همانطور که در (شکل ۳) مشاهده می‌شود، حداکثر  
میانگین فراوانی درصد مورفوتایپ سه در طول  
ماستریشتین میانی - پسین می‌باشد. فراوانی درصد  
مورفوتایپ آب‌های عمیق، حضور گونه‌هایی نظیر  
*Contusotruncana contuse* و هم‌چنین وجود بافت  
پکستون سنگ نشان‌دهنده حداکثر عمق حوضه و کاهش  
سرعت رسوب‌گذاری طی ماستریشتین میانی - پسین  
می‌باشد.

## ۶ - مقایسه سازند گورپی در برش مورد مطالعه با برش کوه سیاه، برش عسلویه و چاه ایوان

سن سازند گورپی در مناطق شمال‌خاوری فرورفتگی  
دزفول مانند برش نمونه واقع در لالی، کامپانین پیشین تا  
ماستریشتین پسین [۴] و زون ایزه کامپانین پسین -  
دانین پیشین [۳ و ۶] تعیین شده است. در بخش‌های  
جوب و جنوب‌باختری فرورفتگی دزفول مانند میدان  
نفتی مارون [۱] سانتوین پسین - ماستریشتین پسین و  
میدان منصوری [۵] کامپانین - ماستریشتین پسین  
گزارش شده است. در برش کاور در جنوب تاقدیس اناران  
واقع در منتهی‌الیه جنوب‌باختر حوضه لرستان، انتهای  
کامپانین میانی تا پالئوسن پسین تعیین شده است [۷].  
در فرورفتگی دزفول و جنوب لرستان (از بخش‌های یال  
جنوبی تاقدیس کبیر و مناطقی مانند برش کاور) سازند  
گورپی بر روی سازندهای ایلام و زیر سازند پابده قرار  
می‌گیرد. به سوی شمال (در امتداد یال شمالی تاقدیس  
کبیر کوه) شیل‌های ارغوانی نشان‌دهنده مرز بین سازند  
گورپی و پابده می‌باشد. به سوی مناطق شمالی‌تر مانند  
تاقدیس زنگول سازند امیران در موقعیت چینه‌نگاری  
مشابه شیل‌های ارغوانی قرار می‌گیرد. در مقایسه سازند



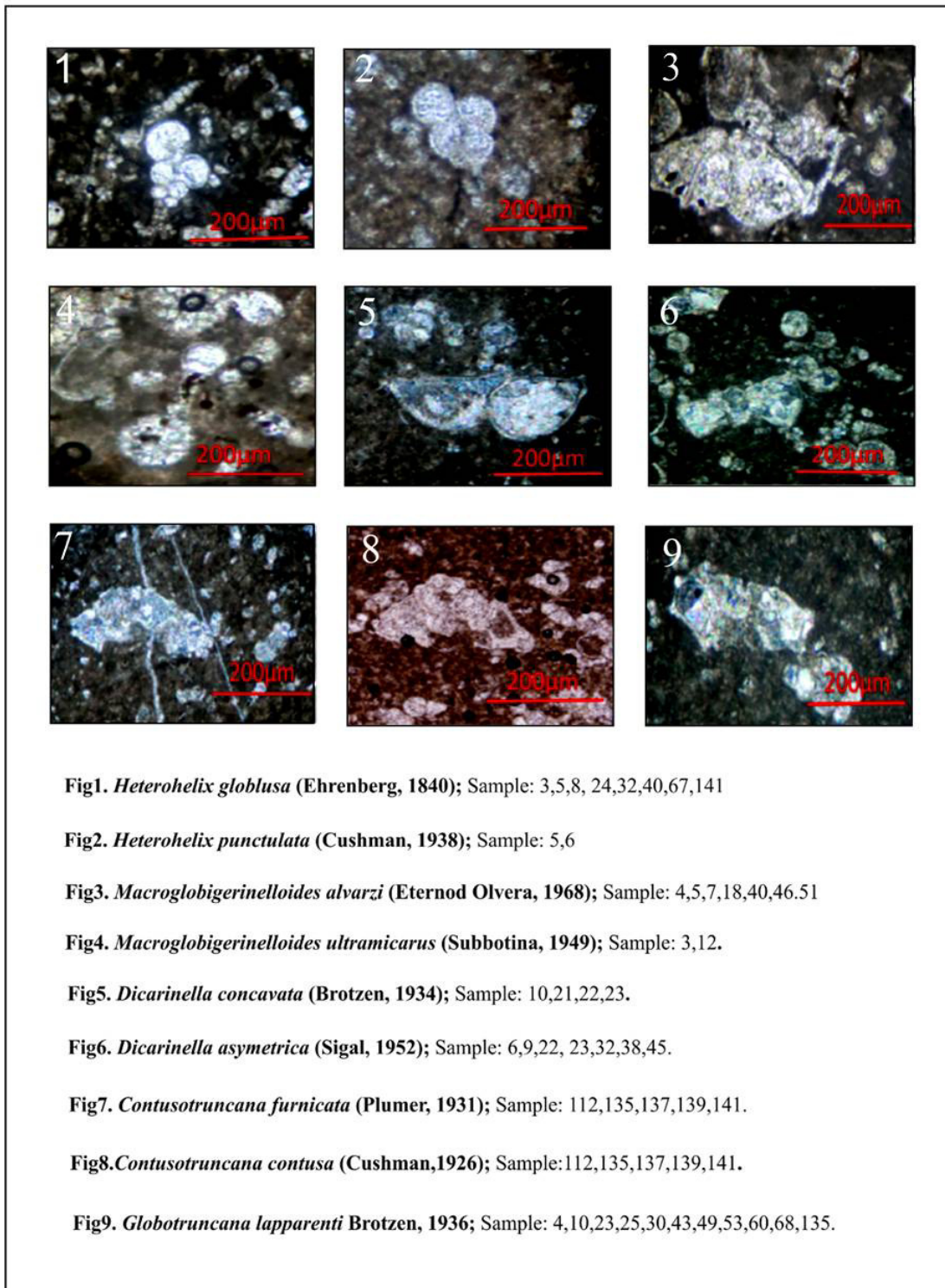
The figure is a stratigraphic column with four columns representing different locations. From left to right, they are: kuh-e siah (Fereydoonpoor, 1393), S.W Khoramabad (This study), Assaluyeh (Daneshian, 1388), and chah-e Ivan (Daneshian, 1388). The column is divided into numbered sections (1-8) and lettered sections (A, B, C, I, II, III, IV). Fossil zones are labeled, including Dicarinella asymmetrica, Globotruncana elevata, Globotruncana ventricosa, Globotruncana falsospartei, Globotruncana havanensis, Globotruncana aegyptica, Globotruncana cadcarata, and Gansserina gansseri. Rock types are indicated by patterns: Limestone (brick), Marly Limestone (horizontal lines), Shaly Limestone (vertical lines), Limestone Shale (dotted), Marl (diagonal lines), Shale (horizontal dashes), and Caver (cross-hatch). A legend on the right defines these patterns.

شکل ۶. تطابق زیست‌چینه‌نگاری سازند گورپی در برش مورد مطالعه با برش کوه سیاه، برش عسلویه و چاه ایوان

جدول ۱. تعداد موفوتایپ ۳، تعداد موفوتایپ ۱ و درصد موفوتایپ ۳ در برش تاقدیس زنگول

Sample	N. Morphotype3	N. Morphotype1	P. Morphotype3	Sample	N. Morphotype3	N. Morphotype1	P. Morphotype3
2	0	0	0%	72	29	25	54%
3	2	38	5%	73	33	27	55%
4	6	54	10%	74	24	26	48%
5	10	40	20%	75	32	33	49%
6	9	51	15%	76	33	41	45%
7	12	48	20%	77	32	38	46%
8	14	42	25%	78	36	39	48%
9	8	46	15%	79	29	36	45%
10	12	48	20%	80	32	38	46%
11	0	0	0%	81	35	40	47%
12	4	36	10%	82	30	35	46%
13	5	58	8%	83	34	42	45%
14	6	54	10%	84	30	35	46%
15	9	51	15%	85	35	43	45%
16	0	0	0%	86	33	42	44%
17	17	68	20%	87	28	37	43%
18	16	71	18%	88	35	43	45%
19	8	71	10%	89	35	35	50%
20	12	68	15%	90	41	34	55%
21	9	51	20%	91	35	30	54%
22	16	54	23%	92	39	36	52%
23	20	60	25%	93	40	35	53%
24	18	42	30%	94	32	28	54%
25	20	43	32%	95	34	31	52%
26	20	40	33%	96	38	32	54%
27	25	51	35%	97	34	31	53%
28	26	44	37%	98	37	37	50%
29	25	40	38%	99	31	34	48%
30	25	37	35%	100	41	34	55%
31	27	44	38%	101	48	32	60%
32	26	44	37%	102	45	37	55%
33	26	39	40%	103	33	27	55%
34	24	40	39%	104	38	32	54%
35	21	45	38%	105	37	33	53%
36	21	39	35%	106	35	30	54%
37	24	39	38%	107	41	33	55%
38	21	63	25%	108	45	33	58%
39	17	57	23%	109	0	0	0%
40	15	60	20%	110	47	31	60%
41	9	51	15%	111	39	25	61%
42	17	57	20%	112	47	28	63%
43	13	39	25%	113	43	27	62%
44	21	39	35%	114	40	25	61%
45	15	45	25%	115	45	30	60%
46	15	50	23%	116	47	28	63%
47	13	52	20%	117	49	31	61%
48	18	42	30%	118	48	27	64%
49	21	49	35%	119	46	24	66%
50	20	61	33%	120	51	24	68%
51	21	39	35%	121	47	23	67%
52	22	36	38%	122	41	19	68%
53	20	30	40%	123	49	21	70%
54	26	34	43%	124	47	18	72%
55	22	33	40%	125	33	12	73%
56	31	38	45%	126	41	14	74%
57	24	36	40%	127	47	15	76%
58	30	37	45%	128	61	19	76%
59	28	42	40%	129	41	14	75%
60	22	41	35%	130	45	15	75%
61	21	39	30%	131	30	10	74%
62	22	41	35%	132	49	19	73%
63	28	42	40%	133	46	18	72%
64	27	33	45%	134	36	15	71%
65	29	29	50%	135	48	22	68%
66	37	33	53%	136	0	0	0%
67	33	27	55%	137	42	23	65%
68	29	23	56%	138	36	19	66%
69	29	26	53%	139	44	21	67%
70	31	31	50%	140	48	22	68%
71	28	26	52%	141	45	20	69%

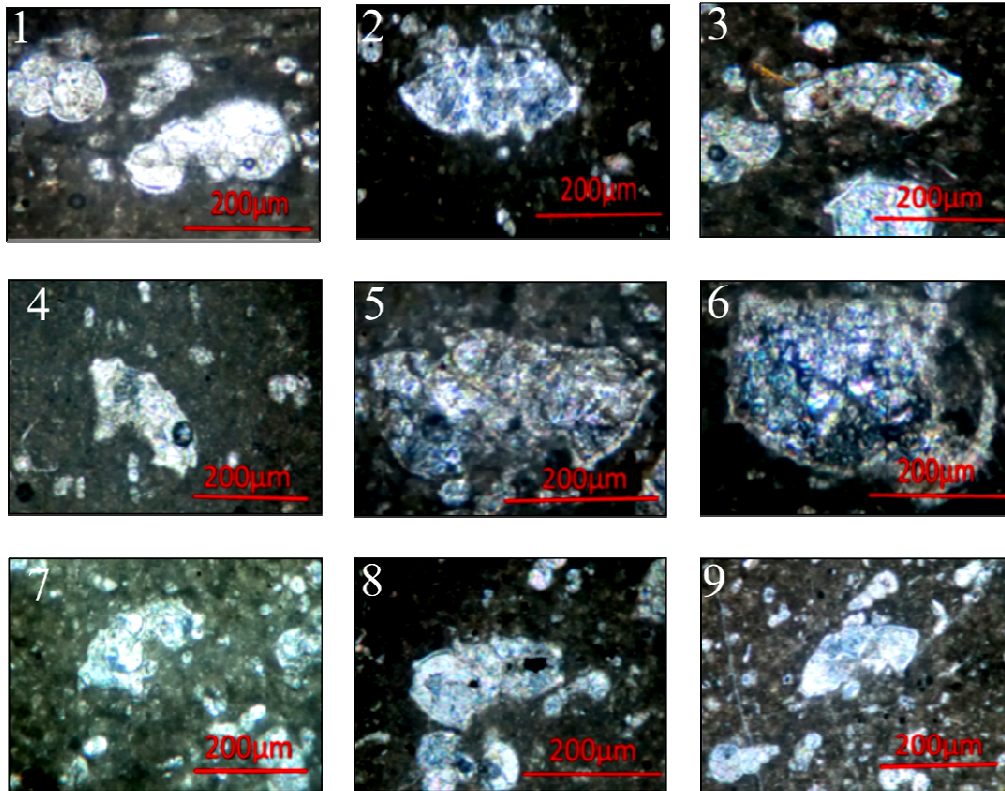
## Plata 1



شکل ۷. روزن‌بران شناور شناسایی شده در برش تافدیس زنگول



Plate 2



**Fig1.** *Muricohedbergella holmdelensis* (Olsson, 1964); Sample: 4,5,8,35,53,81.

**Fig2.** *Globotruncana orientalis* EL Neggari, 1966; Sample: 10,15.

**Fig3.** *Globotruncana hilli* Pessagno, 1967; Sample: 24,33,50,76,80,97,104,110,141.

**Fig4.** *Globotruncana ventricosa* White, 1926; Sample: 56,61,67, 76,82,90,103,115,124,136.

**Fig5.** *Globotruncana aegyptica* Nakkady, 1950; Sample: 95,96,119,125,134..

**Fig6.** *Gansserina gansseri* Bolli, 1951; Sample: 97,100,104,133,139.

**Fig7.** *Globotruncana mareie* Banner and Blow, 1960; Sample: 51,55,67,74,88,97.

**Fig8.** *Globotruncana bulloides* Vogler, 1941; Sample: 3,20,27,30,44,64,80,141.

**Fig9.** *Globotruncana arca* (Cushman, 1926); Sample: 5,18,30,50,63,70,80,136.

شکل ۸. روزن‌بران شناور شناسایی شده در برش تافدیس زنگول

## Plate 3

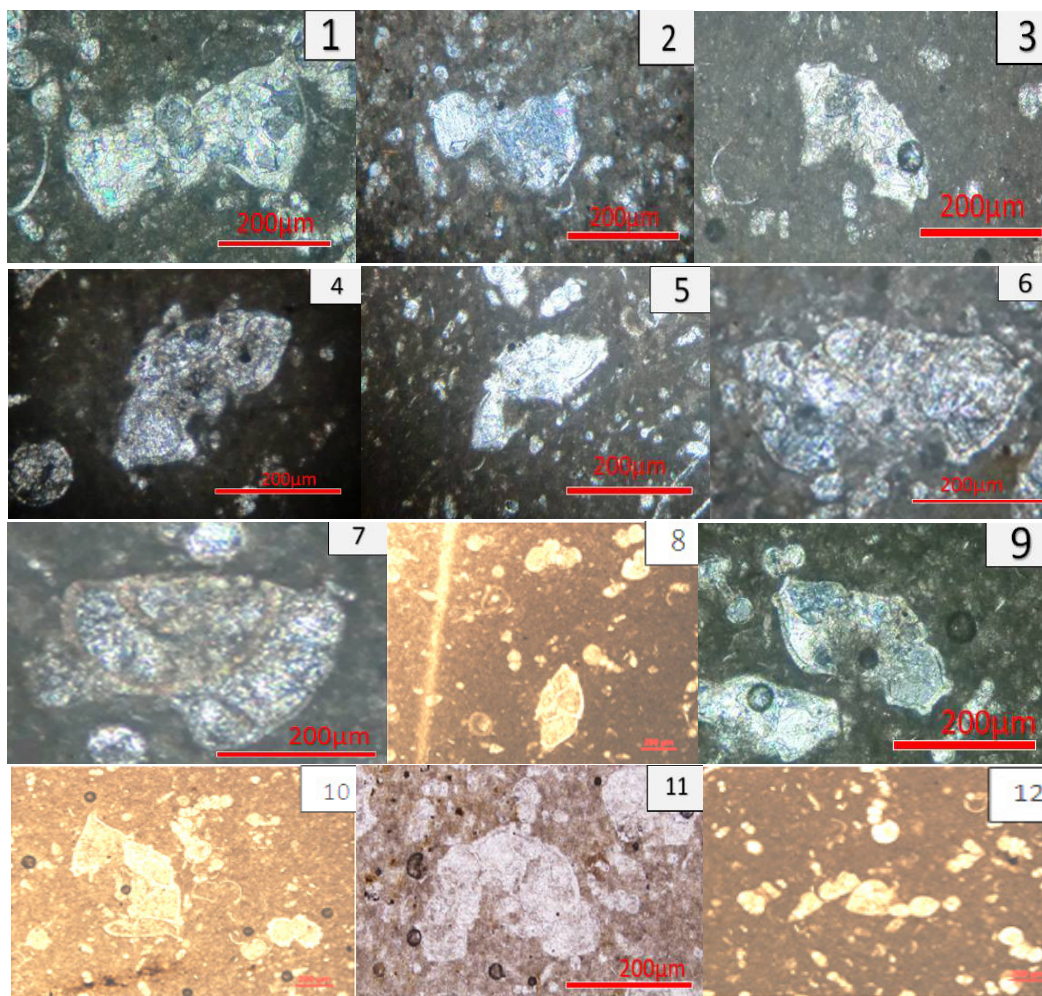


Fig. 1: *Dicarinella asymmetrica*, Sample No.6  
 Fig. 2: *Dicarinella concavata* . Sample No. 22  
 Fig. 3: *Globotruncana ventricosa* .Sample No. 56  
 Fig. 4: *Contusotruncana fornicata* .Sample No.112  
 Fig. 5: *Globotruncana falsostuarti*.Sample No. 67  
 Fig. 6: *Globotruncana aegyptica* .Sample No.80

Fig. 7: *Gansserina gansseri*.. Sample No. 99  
 Fig. 8: *Radotruncan calcarata* .Sample No.78  
 Fig. 9: *Globotruncana bulloides* .Sample No. 30  
 Fig. 10: *Globotruncanita elevata* Sample No.6  
 Fig. 11: *Contosutruncana contusa*.Sample No. 139  
 Fig. 12: *Globotruncanella havanensis* .Sample No73

شکل ۹. روزن‌بران شناور شناسایی شده در برش تاقدیس زنگول

نهشته‌های مربوط به این توالی در برش مورد مطالعه می‌باشد. هم‌چنین فراوانی درصد مورفوتایپ سه و حضور گونه‌هایی نظیر *Contusotruncana contusa* نشان دهنده حداکثر عمق حوضه و کاهش سرعت رسوب‌گذاری طی ماستریشتین میانی - پسین می‌باشد. در مقایسه سازند گورپی در برش تاقدیس زنگول با برش کوه سیاه، برش عسلویه و چاه ایوان می‌توان بر اساس پخش و پراکندگی روزن‌بران شناور و تعیین زون‌های زیستی موجود، شروع رسوب‌گذاری سازند گورپی را در بخش‌های مختلف حوضه زاگرس مشخص کرد. بر اساس

## ۷- نتیجه‌گیری

بر اساس مطالعات انجام شده تعداد ۳۵ گونه متعلق به ۱۵ جنس از روزن‌بران شناور شناسایی و ۸ زون زیستی شناسایی و مطالعه گردید. سن سازند گورپی در این مطالعه با توجه به محتوای فسیلی و زون‌های زیستی شناسایی شده، سانتونین پسین تا ماستریشتین پسین می‌باشد. در مطالعات عمق‌سنجی دیرینه بر مبنای روزن‌بران شناور، با توجه به درصد فراوانی مورفوتایپ سه، نوسانات مربوط به عمق حوضه در این توالی مشخص شد که حاکی از پیشروی دریا در طی رسوب‌گذاری

- کارشناسی‌ارشد چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۹۴ ص.
- [۴] کاملی، ا (۱۳۸۳) زیست‌چینه‌نگاری سازند گورپی در ناحیه لالی (خوزستان)، رساله کارشناسی‌ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۲۶ ص.
- [۵] گروهی، ز (۱۳۸۴) چینه‌شناسی بخش آهکی منصوری در سازند گورپی و تعیین وابستگی این بخش به یکی از سازندهای تاربور یا طبارت، رساله کارشناسی‌ارشد چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، دانشگاه تبریز، ۱۱۳ ص.
- [۶] مهدویان راد، ا (۱۳۸۸) لیتوستراتیگرافی و بایوستراتیگرافی سازند گورپی در تاق‌دیس کمستان (شمال‌غرب ایذه) و مقایسه آن با مقطع تیب (در شمال لالی)، رساله کارشناسی‌ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۵۷ ص.
- [۷] همتی نسب، م، قاسمی‌نژاد، ا، درویش‌زاده، ب (۱۳۸۷) تعیین عمق دیرینه‌ی سازند گورپی بر مبنای فرامینیفراهای پلانکتونیک و بنتیک، مجله علوم دانشگاه تهران، ۳۴(۱)، ۱۷۳-۱۵۷ ص.
- [8] Alavi, M (2004) *Regional stratigraphy of the Zagros Fold – Thrust belt of Iran and its Proforeland evolution, American Journal of science, V. 304, 1-20 p.*
- [9] B'e, A. W. H (1977) *An ecological, zoogeographic and taxonomic review of Recent Planktonic foraminifera. In: Ramsey, A. T. S., Ed., Oceanic micropaleontology, 1; 1-100. London: Academic Press.*
- [10] Caron, M (1985) *Cretaceous planktonic foraminifera; I: Bolli, H. M., Saunders, J. B., Perch Nielsen, K. (Editors). Plankton Stratigraphy; Cambridge University Press, Cambridge, 86.*
- [11] Fereydoonpour, M., Vaziri-Moghaddam, H., Taheri, A (2014) *Biostratigraphy and Sequence Stratigraphy of Gurpi Formation at Deh Dasht Atea, Zagros Basin, SW IRAN. Acta Geologica Sinica (English Edition), 6*
- [12] Hart, B. M., and Baily, H. W (1979) *The distribution of the Planktonic foraminiferidae in the Mid- Cretaceous of new Europe, Aspekt, der kriede, IUGS. Series, 6: 527-542 .*
- [13] James, G. A., and Wynd, J. G (1965) *Stratigraphic nomenclature of the Iranian oil consortium Agreement Area. American Association of Petroleum Geologists, Bulletin, 49; 2182- 2245.*
- [14] Keller, G (2002) *Extinction, Survivorship and Evolution of Planktonic Foraminifera across the Cretaceous /Tertiary Boundar at El Kef, Tunisia, 49-83.*
- [15] Liewellyn, P. G (1974) *Geological map of Ilam- Kuh Dast, 1:250 000.*
- [16] Permoli Silva, I., and Verga, D (2004) *Practical Manual of Cretaceous Planktonic*

زون‌های زیستی مربوطه، سانتونین پسین تا ماستریشتین پسین برای این سازند در برش تاق‌دیس زنگول پیشنهاد می‌شود. سن این سازند در برش کوه سیاه سانتونین پیشین تا ماستریشتین پسین و در برش عسلویه کامپانین پیشین تا ماستریشتین پسین و در چاه ایوان کامپانین پسین تا ماستریشتین پسین می‌باشد. با توجه حضور زون زیستی *Dicarinella asymetrica* سن قاعده سازند گورپی در برش تاق‌دیس زنگول و برش کوه سیاه سانتونین می‌باشد. بر این اساس رسوب‌گذاری این سازند در برش تاق‌دیس زنگول و برش کوه سیاه از سانتونین شروع شده است. این در حالی است که در همین زمان در برش عسلویه و چاه ایوان رسوب‌گذاری سازند ایلام مشاهده می‌شود. با بالا آمده نسبی سطح آب‌ها در سانتونین پسین، عمق حوضه برای رسوب‌گذاری سازند گورپی مناسب می‌شود، رسوب‌گذاری سازند گورپی در برش عسلویه با توجه به زون زیستی *Globotruncanita elevata* از کامپانین پیشین و در چاه ایوان با توجه به زون زیستی *Globotruncana falsistuarti* از کامپانین پسین شروع شده است. رسوب‌گذاری سازند گورپی در برش‌های، کوه سیاه، عسلویه و چاه ایوان تا ماستریشتین پسین ادامه پیدا می‌کند. در این زمان سازند پابده با رخساره پلاژیک و به واسطه یک ناپیوستگی فرسایشی بر روی سازند گورپی در برش کوه سیاه، برش عسلویه و پاه ایوان قرار می‌گیرد. در حالی که در برش تاق‌دیس زنگول بر روی سازند گورپی سازند امیران به صورت ناپیوسته قرار می‌گیرد.

## منابع

- [۱] دارابی، ق (۱۳۹۰) لیتوستراتیگرافی و بایوستراتیگرافی سازند گورپی در میدان نفتی مارون، رساله کارشناسی ارشد چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۱۱ ص.
- [۲] دانشیان، ج، فضلی، ل، باغبانی، د (۱۳۸۹) زیست‌چینه‌نگاری روزنیران رسوبات سازندهای گورپی و تاربور در شمال خاوری جهرم، پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی، شماره ۳۸، ۱۰۲-۸۹ ص.
- [۳] حسینی‌فلاح، ب (۱۳۸۵) لیتوستراتیگرافی و نائوستراتیگرافی سازند گورپی در برش تاق‌دیس کوه منگشت و برش تاق‌دیس کمستان (منطقه ایذه)، رساله

*foraminifera, International school on Planktonic foraminifera, University of Perugia, 283.*

[17] Sliter, W (1989) *Biostratigraphic Zonation for Cretaceous Planktonic Foraminifera examined in the section. journal of foraminiferal Research* 19: 1-19.

[18] Vaziri-Moghaddm, H. (2002) *Biostratigraphic study of the Ilam and Gurpi Formation based on planktonic foraminifera in SE(Iran). Journal of sciences, Islamic Republic of Iran, 13: 339-356.*

[19] Wynd, J.G (1965) *Biofacies of the Iranian Oil Consortium Agreement Area, Report No.1082.*



***Microbiostratigraphy of Gurpi Formation at Zangol Anticline and comparison with the Kohe Siya section, Assaluyeh section and Ivan well***

***I. Maghfouri Moghaddam<sup>1</sup>, G. Darabi<sup>2\*</sup> and Z. Solghi<sup>3</sup>***

*1, 2, 3-Dept., of Geology, Faculty of Sciences, University of Lorestan , Khorram Abad*

*\*Ghamamazdarabi@gmail.com*

***Recieved: 2017/1/30 Accepted: 2017/5/2***

***Abstract***

*In order to determine the accurate microbiostratigraphy and bathymetry conditions of the Gurpi Formation, one stratigraphic section was studied at the Zangol anticline (SW of Khorramabad). On the basis of the recognized foraminifera, the age of the Gurpi Formation in the studied section is assigned to the Late Santonian to Middle – Late Maastrichtian. In this study 35 species belonging to 15 genera of Planktonic foraminifera were identified that result in determination of 8 biozone were reported as follows: *Dicarinella asymetrica* Zone, *Globotruncanita elevata* Zone, *Globotruncana ventricosa* Zone, *Radotruncana calcarata* Zone, *Globotruncanella havanensis* Zone, *Globotruncana aegyptica* Zone, *Gansserina gansseri* Zone, *Contusotruncana contusa* Zone. Study of the morphotype groups of Planktonic foraminifera represents an increase in depth marine condition for deposition of the Gurpi Formation less than 50 meters to more than 100 meters at the study area.*

***Keywords:*** *Gurpi Formation, Biostratigraphy, Zangol anticline, Planktonic Foraminifera, Maastrichtian*