

زیست چینه نگاری و تعیین عمق دیرینه سازند گورپی در برش تاقدیس سلطان

قمرناز دارابی^{۱*}، ایرج مغفوری مقدم^۲، عباس صادقی^۳، بیژن یوسفی یگانه^۴

۱- دانشجوی دکتری گروه زمین شناسی، دانشگاه لرستان

۲- دانشیار گروه زمین شناسی، دانشگاه لرستان

۳- استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

۴- استادیار گروه زمین شناسی، دانشگاه لرستان

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۲/۲۵

تأیید نهایی مقاله: ۱۳۹۶/۴/۱۸

چکیده

در این پژوهش، زیست چینه نگاری و تعیین عمق دیرینه سازند گورپی در برش تاقدیس سلطان مورد مطالعه قرار گرفته است. ضخامت سازند گورپی در این برش ۲۷۰ متر است و سنگ شناسی آن به طور عمده شامل سنگ آهک، مارن و سنگ آهک رسی است. مرز زیرین آن با سازند ایلام هم شیب و مرز بالایی آن با سازند امیران ناپیوسته است. در این مطالعه ۴۵ گونه متعلق به ۲۰ جنس از روزن بران شناور و بنتیک تشخیص داده شده است که براساس گسترش چینه شناسی این روزن بران، ۷ زون زیستی معرفی شده است. این زون ها عبارتند از:

Globotruncana ventricosa Zone, *Globotruncanita elevata* Zone, *Radotruncana calcarata* Zone, *Globotruncanella havanensis* Zone, *Contusotruncana contusa* Zone, *Globotruncana aegyptiaca* Zone, *Gansserina gansseri* Zone

با توجه به زون های زیستی معرفی شده سن سازند گورپی در این برش کامپانین پیشین تا ماستریشتین پسین تعیین شده است. براساس نسبت درصد روزن بران شناور به بنتیک و درصد مورفوتایپ ۳ و با استفاده از فرمول $D = e (3.58718 + (0.03534 \times \%P))$ عمق ۴۵۰ تا ۶۰۰ متر برای بیشتر بخش های سازند گورپی پیشنهاد می شود.

واژه های کلیدی: تاقدیس سلطان، زیست چینه نگاری، سازند گورپی.

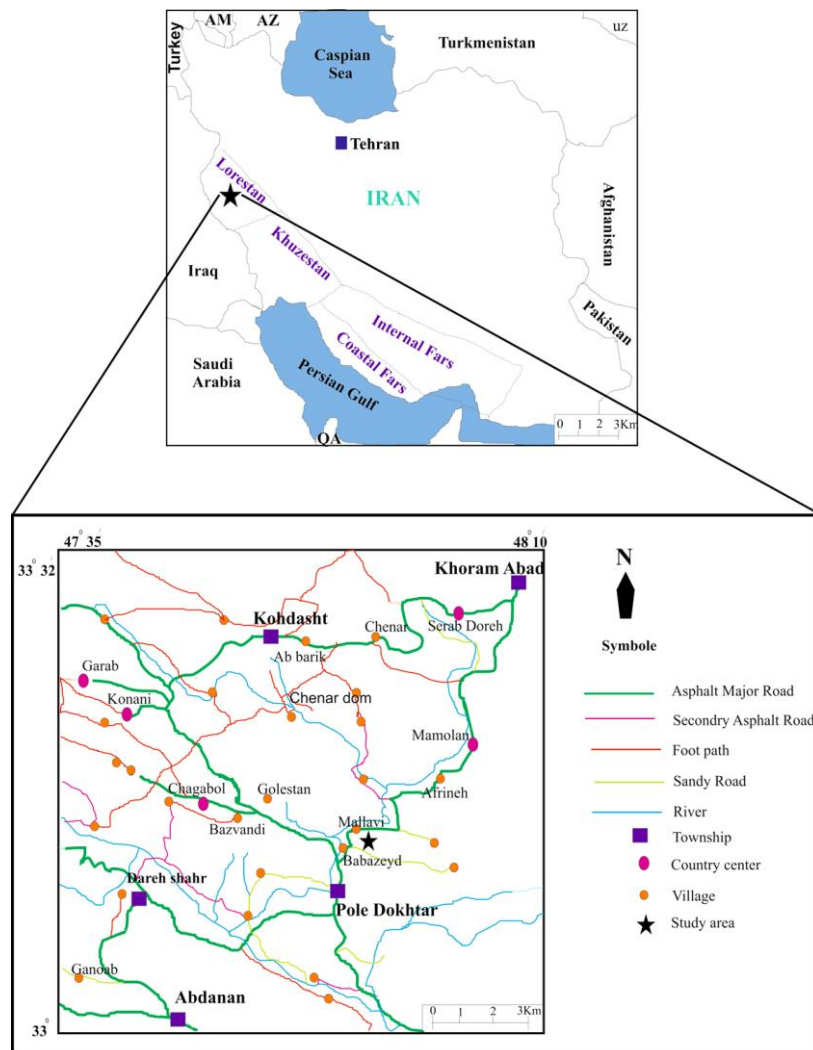
مقدمه

سازند گورپی یکی از سازندهای کرتاسه بالایی در زاگرس است که گسترش زیادی در جنوب‌غرب ایران دارد. برش الگوی این سازند در تنگ پابده در شمال میدان نفتی لالی در شمال‌شرق مسجد سلیمان از ۳۲۰ متر سنگ آهک رسی و شیل خاکستری متمایل به آبی تشکیل شده است. ضخامت و سن این سازند در حوضه زاگرس از جایی به جای دیگر متغیر است، به طوری که سن قاعده آن از فارس به طرف خوزستان و لرستان از سانتونین تا کامپانین و سن راس آن از ماستریشین تا پالئوسن متغیر است. در رسوبات این سازند روزن بران شناور زیادی وجود دارد. شناسایی انواع مختلف آنها ابزاری با ارزش برای تعیین عمق دیرینه و زیست‌چینه‌نگاری است. وایند (۱۹۶۵) سازند-های موجود در نواحی فارس، خوزستان و لرستان را از دید چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی مطالعه کرد. وی برای سازندهای ایلام و گورپی هر کدام سه زون زیستی معرفی کرد. کاملی ازان (۱۳۸۳) در مطالعه سازند گورپی در برش نمونه، ضمن معرفی ۶ زون زیستی سن آن را کامپانین تا ماستریشتین پسین تعیین کرد. زارعی (۱۳۸۴) در مطالعه برش تیپ سازند گورپی بر اساس روزن بران شناور و داینوسسیت‌ها، سن آن را کامپانین پسین مشخص کرد. همتی نسب (۱۳۸۷) در مطالعه زیست‌چینه‌نگاری و سکانس استراتیگرافی سازند گورپی در

برش کاور در جنوب کبیرکوه ضمن معرفی ۱۱ زون زیستی، سن آن را کامپانین پسین تا سلان‌دین معرفی کرد. مهدویان راد (۱۳۸۸) در زیست‌چینه‌نگاری سازند گورپی در تاقدیس کمستان (شمال-غرب ایذه)، براساس روزن بران شناور سن آن را کامپانین تا دانین مشخص کرد. وزیری مقدم و همکاران (۱۳۸۵) در مطالعه زیست‌چینه‌نگاری سازند گورپی در برش سبزه‌کوه (جنوب‌غرب بروجن)، براساس روزن بران شناور سن آن را سانتونین پسین تا ماستریشتین پسین معرفی کرد. هدف از این پژوهش، مطالعه زیست‌چینه‌نگاری و تعیین عمق دیرینه‌سازند گورپی در برش چینه‌شناسی تاقدیس سلطان براساس روزن بران پلانکتون و بنتیک است، با توجه به اهمیت سازند گورپی و تغییرات جانبی آن و با توجه به این که تاکنون این سازند در برش تاقدیس سلطان مورد مطالعه قرار نگرفته است، یک برش چینه‌شناسی از سازند یاد شده در تاقدیس سلطان مورد مطالعات دقیق زیست‌چینه‌نگاری قرار گرفت.

محدوده مورد مطالعه

برش مورد مطالعه با مختصات $47^{\circ} 44' 11''$ طول شرقی و $33^{\circ} 15' 24''$ عرض شمالی در ۲۰ کیلومتری شمال‌غرب شهرستان پل دختر واقع شده است (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه راه‌های دسترسی به برش مورد مطالعه

مواد و روش‌ها

پس از مطالعات اولیه، نمونه برداری به صورت منظم و در فواصل ۱/۵ تا ۲ متری و در محل تغییر رخساره‌ها و در نزدیکی مرزها در فواصل نزدیکتر صورت گرفت. در مجموع ۱۷۵ نمونه از سنگ‌های سخت و رسوبات نرم سازند گورپی برداشت شد که ۱۰۰ نمونه از واحدهای سخت و ۷۵ نمونه مربوط به واحدهای نرم هستند. آماده‌سازی نمونه‌های

روزن بران به دو روش تهیه مقطع نازک از نمونه-های سخت و نمونه‌های نرم پس از مرحله شستشو، در حمام التراسونیک قرار داده شده تا کاملاً تمیز شوند. پس از این مرحله روزن بران پلانکتون را با استفاده از بیناکولر جدا و پس از شناسایی توسط میکروسکوپ الکترونی (SEM) عکس برداری شدند. شناسایی و نام‌گذاری جنس و گونه‌ها بر پایه رده-بندی و نام‌گذاری برخی از منابع مانند: روبازینسکی

فرامینیفرهای پلانکتون و (B) تعداد فرامینیفرهای بنتیک است. سپس درصد مورفوتایپ های مختلف مشخص گردید. درصد مورفوتایپ ۳ به عنوان شاخص عمق بیشتر در نظر گرفته شده است.

بحث و نتایج

چینه شناسی

سازند گورپی در برش تاقدیس سلطان ۲۷۰ متر ضخامت دارد و به طور عمده شامل مارن های خاکستری تا آبی، سنگ آهک، سنگ آهک رسی است. بخش امام حسن شامل سنگ آهک های نازک تا متوسط لایه، مارن های خاکستری با ضخامت ۵۰ متر و دارای روزن بران پلانکتون می باشد. بخش امام در برش تاقدیس سلطان ۵۰ متر ضخامت دارد. این واحد در حوضه لرستان و بخش های از حوضه خوزستان گسترش دارد (جیمزو و ایند، ۱۹۶۵؛ مطیعی، ۲۰۰۳). مرز زیرین سازند گورپی با سازند ایلام هم شیب و پیوسته و مرز بالایی آن با سازند امیران ناپیوسته است (شکل ۲).

و همکاران (۱۹۸۴)، کارن (۱۹۸۵)، لوبلیش و تپن (۱۹۸۸)، پرمولی سیلوا و ورگا (۲۰۰۴)، صورت گرفته است. تعیین عمق دیرینه سازند گورپی در این پژوهش براساس توزیع انواع روزن بران پلانکتون و بنتیک درصد روزن بران شناور (نسبت روزن بران شناور به بنتیک) صورت گرفته است. برای تعیین عمق از هر نمونه (هم در نمونه های ایزوله و هم در نمونه های سخت)، ۲۰۰ عدد فسیل به طور تصادفی انتخاب شد. در ابتدا نسبت روزن بران پلانکتون به بنتیک و عمق دیرینه آنها را با استفاده از رابطه های ۱ و ۲:

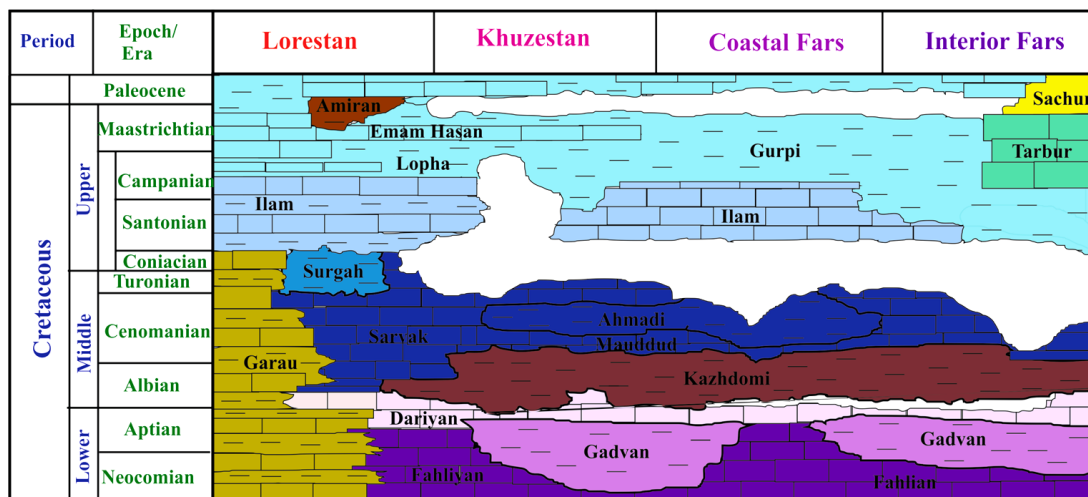
رابطه (۱)

$$\%P = (P / P+B) \times 100$$

و

$$\text{Depth} = e(3.58718 + (2 \times (0.03534 \times \%p)))$$

که توسط وندر زون و همکاران (۱۹۹۰) ارائه شده است، محاسبه شد که این پارامترها عبارتند از: عمق دیرینه، (e) عدد نپر و برابر با ۲,۷۱، (p) درصد فرامینیفرهای پلانکتون، (p) تعداد



شکل ۲: ستون گسترش چینه شناسی سازندهای ژوراسیک و کرتاسه در حوضه زاگرس (اقتباس از جیمزو و ایند، ۱۹۶۵)

زیست چینه نگاری

یاد شده ۷ زون زیستی براساس زون بندی زیستی پرمولی سیلوا و ورگا (۲۰۰۴) شناسایی شده که نشان دهنده محدوده زمانی کامپانین پیشین - ماستریشتین پسین برای این سازند است. (شکل ۳). این زون های زیستی از پایین به بالا شامل:

روزن بران پلانکتون در سازند گورپی تنوع نسبتا خوبی دارند و این گروه فسیلی ابزار مهمی در زیست چینه نگاری به شمار می آیند. با توجه به مطالعات انجام شده براساس روزن بران پلانکتون، در برش

1-Globotruncanita elevata Partial Range Zone

وزیری مقدم (۲۰۰۲) و از ناحیه زاگرس توسط جیمز و وایند (۱۹۶۵) گزارش شده است. این زون زیستی منطبق با زون زیستی پرمولی سیلوا (۲۰۰۴) تحت عنوان *Globotruncanita elevata* Zone با سن کامپانین پیشین می باشد. این زون زیستی در برش مورد مطالعه ۲۶ متر از سازند گورپی را به خود اختصاص داده است. جامعه فسیلی زیر در این زون زیستی شناسایی شده است.

Ventilabrella glabrata, Globotruncana hilli, Globotruncana lapparenti, Globotruncana arca, Globotruncana bulloides, Contusotruncana fornicata, Globotruncana mariei, Globotruncanita stuartiformis, Globotruncanita elevata.

2-Globotruncana ventricosa Interval Zone

و از ناحیه سروستان توسط وزیری مقدم (۲۰۰۲) گزارش شده است. این زون زیستی منطبق با زون زیستی پرمولی سیلوا (۲۰۰۴) تحت عنوان *Globotruncana ventricosa* Zone با سن کامپانین میانی تا پسین می باشد. این زون زیستی ۳۴ متر از سازند گورپی را بعد از زون زیستی ۱ به خود اختصاص داده است. جامعه فسیلی زیر در این زون شناسایی شده است.

این زون زیستی از نوع پارشیال رنج زون می باشد که در حد فاصل دو افق زیستی انقراض *Dicarinella asymmetrica* در پایین و ظهور *Globotruncana ventricosa* در بالا تعریف شده است. این زون زیستی از کامپانین پیشین توسط روبازینسکی و کارن (۱۹۹۵)، از کامپانین پیشین حوضه تتیس توسط کارن (۱۹۸۵)، اسلیتر (۱۹۸۹) و هم چنین از ناحیه سروستان توسط

این زون زیستی که از نوع اینتروال زون می باشد، در حد فاصل دو افق زیستی ظهور *Globotruncana ventricosa* در پایین و ظهور *Radotruncana calcarata* در بالا تعریف شده است. زون مذکور از کامپانین میانی تا کامپانین پسین توسط روبازینسکی و کارن (۱۹۹۵)، از کامپانین میانی تا کامپانین پسین حوضه تتیس توسط کارن (۱۹۸۵)، اسلیتر (۱۹۸۹)

Globotruncana ventricosa, Globotruncana lapparenti, Globotruncana hilli, Macroglobigerinelloides alvarezii, Globotruncana arca, Contusotruncana fornicata, Globotruncana mariei, Globotruncanita stuartiformis, Globotruncana falsostuarti, Rugoglobigerina rugosa, Gavelinella pertusa, Globotruncana orientalis, Muricohedbergella holmdelensis.

3-Radotruncana calcarata Total Range Zone

کامپانین پسین توسط روبازینسکی و کارن (۱۹۹۵)، از کامپانین پسین حوضه تتیس توسط کارن (۱۹۸۵)، اسلیتر (۱۹۸۹) و از ناحیه سروستان

این زون زیستی که از نوع توتال رنج زون می باشد، براساس ظهور و انقراض *Radotruncana calcarata* تعریف شده است. این زون زیستی از

زیستی ۲۰ متر از سازند گورپی را بعد از زون زیستی ۲ به خود اختصاص داده است و جامعه فسیلی زیر در آن شناسایی شده است.

توسط وزیری مقدم (۲۰۰۲) گزارش شده است. این زون زیستی منطبق با زون زیستی پرمولی سیلوا (۲۰۰۴) تحت عنوان *Radotruncana calcarata* Zone با سن کامپانین پسین می‌باشد. این زون

Globotruncana ventricosa, Globotruncana hilli, Macroglobigerinelloides alvarezii, Contusotruncana fornicata, Globotruncanita stuartiformis, Globotruncana falsostuarti, Rugoglobigerina rugosa, Muricohedbergella monmouthensis, Gavelinella pertusa, Globotruncana orientalis, Radotruncana calcarata, Radotruncana subspinoso

4-*Globotruncanella havanensis* Partial Range Zone

زون زیستی منطبق با زون زیستی پرمولی سیلوا (۲۰۰۴) تحت عنوان *Globotruncanella havanensis* Zone با سن کامپانین پسین می‌باشد. این زون ۲۵ متر از سازند گورپی را بعد از زون زیستی ۳ (*Radotruncana calcarata*) به خود اختصاص داده است. فسیل‌های زیر در این زون شناسایی شده است.

زون زیستی *Globotruncanella havanensis* از نوع پارشیال رنج زون می‌باشد که در حد فاصل دو افق زیستی انقراض *Radotruncana calcarata* در پایین و ظهور *Globotruncana aegyptiaca* در بالا تعریف شده است. این زون زیستی از کامپانین پسین توسط روبازینسکی و کارن (۱۹۹۵) و از ماستریشتین پیشین حوضه تتیس توسط کارن (۱۹۸۵)، اسلیتر (۱۹۸۹) گزارش شده است. این

Globotruncana ventricosa, Contusotruncana fornicata, Globotruncana mariei, Globotruncanita stuartiformis, Globotruncanella havanensis, Globotruncana falsostuarti, Gavelinella pertusa, Radotruncana subspinoso, Globotruncana orientalis, Muricohedbergella holmdelensis

5- *Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone

پرمولی سیلوا (۲۰۰۴) تحت عنوان *Globotruncana aegyptiaca* Zone با سن کامپانین پسین می‌باشد. این زون زیستی ۷۰ متر از سازند گورپی را بعد از زون زیستی ۴ (*Globotruncanella havanensis*) به خود اختصاص داده و جامعه فسیلی زیر در آن شناسایی شده است.

این زون زیستی که از نوع اینتروال زون می‌باشد در حد فاصل دو افق زیستی ظهور *Globotruncana aegyptiaca* در پایین و *Gansserina gansseri* در بالا تعریف شده است. این زون زیستی از کامپانین پسین تا بخش بالایی کامپانین توسط روبازینسکی و کارن (۱۹۹۵)، و از ماستریشتین پیشین حوضه تتیس کارن (۱۹۸۵)، اسلیتر (۱۹۸۹) گزارش شده است. این زون زیستی منطبق با زون زیستی

Globotruncanita conica, Globotruncanita stuartiformis, Globotruncana bulloides, Globotruncana aegyptiaca, Globotruncanella havanensis, Globotruncana lapparenti, pseudotextularia elegans, Muricohedbergella monmouthensis, Radotruncana subspinoso, Archaeoglobigerina cretacea.

6-*Gansserina gansseri* Interval Zone

بالایی کامپانین پسین تا بخش زیرین ماستریشتین توسط روبازینسکی و کارن (۱۹۹۵)، و از ماستریشتین پیشین تا ماستریشتین پسین حوضه تتیس توسط کارن (۱۹۸۵)، اسلیتر (۱۹۸۹) و نیز

این زون زیستی که از نوع اینتروال زون می‌باشد در حد فاصل دو افق زیستی ظهور *Gansserina gansseri* در پایین و *Contusotruncana contusa* در بالا تعریف شده است. این زون زیستی از بخش

زیستی ۵۷ متر از سازند گورپی را بعد از زون زیستی ۵ (*Globotruncana aegyptiaca*) به خود اختصاص داده است و جامعه فسیلی زیر در آن شناسایی شده است.

Globotruncana mariei, *Globotruncanita pettersi*, *Gansserina gansseri*, *Globotruncana ventricosa*, *Globotruncanita stuartiformis*, *Globotruncanita stuarti*, *Globotruncana hilli*, *Globotruncana arca*, *Globotruncanita angulata*, *Globotruncana aegyptiaca*, *Globotruncanella havanensis*, *Heterohelix globulosa*, *Globotruncana arca*, *Muricohedbergella monmouthensis*, *Globotruncanita conica*, *Rugotruncana subcircumnodifer*, *Archaeoglobigerina cretacea*, *Rugoglobigerina macrocephala*.

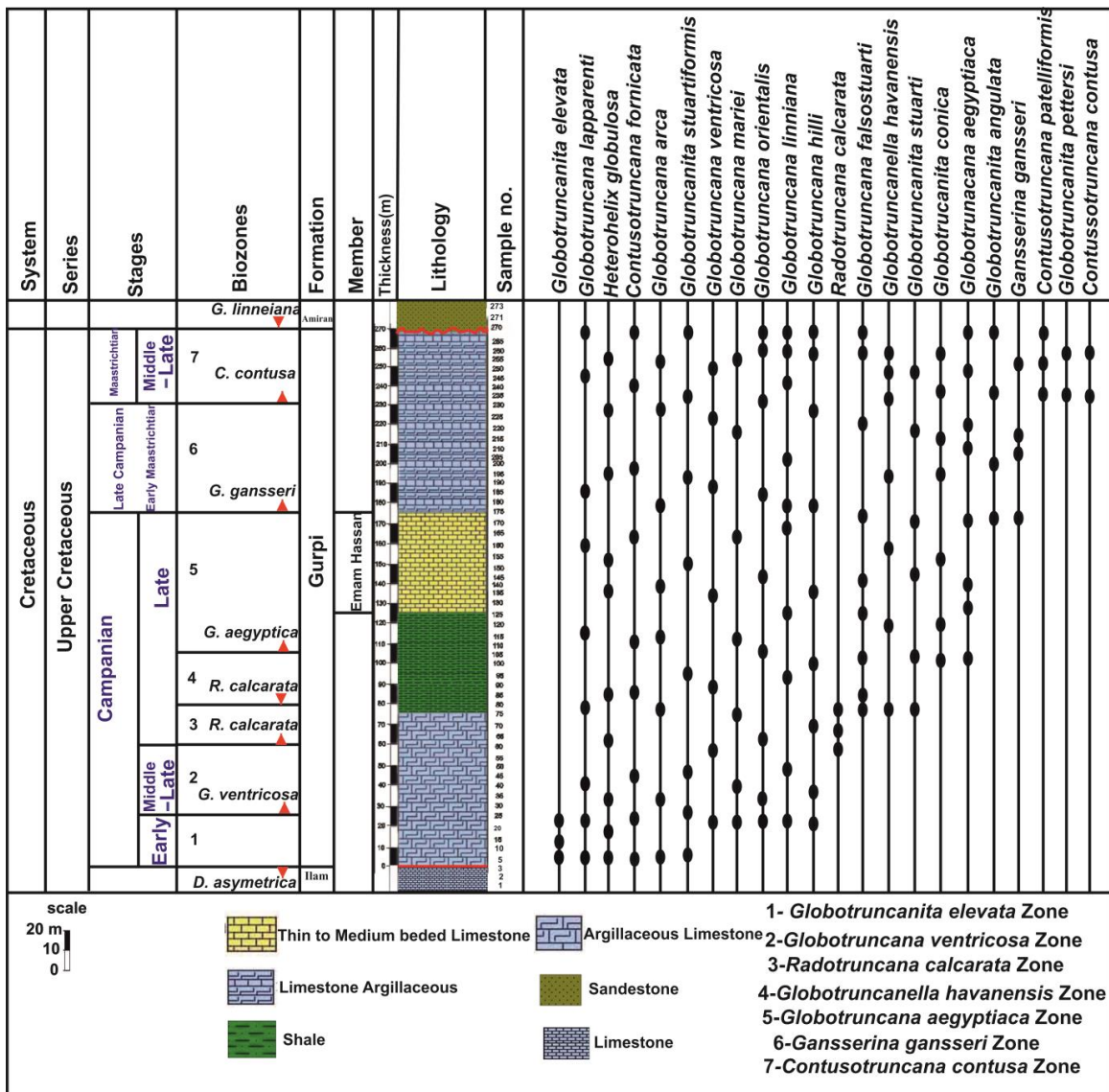
7-Contusotruncana contusa Interval Zone

شده است. اما در اینجا مرز زیرین با ظهور *Contusotruncana contusa* تعیین شده است و مرز بالایی آن با توجه به عدم رویت *Abathomphalus mayaroensis* نامشخص است. این زون زیستی که آخرین افق‌های سازند گورپی را به خود اختصاص داده است ۳۸ متر ضخامت دارد و سن آن براساس جامعه فسیلی زیر ماستریشتین میانی - پسین تعیین شده است.

Contusotruncana walfishensis, *Contusotruncana fornicata*, *Globotruncana mariei*, *Globotruncanita pettersi*, *Gansserina gansseri*, *Globotruncana ventricosa*, *Globotruncanita stuarti*, *Globotruncana hilli*, *Globotruncana arca*, *Globotruncanita angulata*, *Globotruncana aegyptiaca*, *Globotruncanella havanensis*, *Macrolobigernelloides prairiehillensis*, *Contusotruncana contusa*, *Globotruncanita conica*, *Rugoglobigerina macrocephala*.

توسط وزیری مقدم (۲۰۰۲) از ناحیه سروستان گزارش شده است. این زون زیستی منطبق با زون زیستی پرمولی سیلوا (۲۰۰۴) تحت عنوان *Gansserina gansseri* Zone با سن کامپانین پسین تا ماستریشتین پیشین می‌باشد. این زون

این زون زیستی توسط روبازینسکی و کارن (۱۹۹۵)، از ماستریشتین میانی و هم‌چنین توسط پرمولی سیلوا (۲۰۰۴) تحت عنوان *Contusotruncana contusa* - *Racemiguembelina fructicosa* Zone در حد فاصل ظهور *Contusotruncana contusa* در پایین و ظهور *Abathomphalus mayaroensis* در بالا با سن ماستریشتین پیشین تا پسین تعریف



شکل ۳: نمودار گسترش زمانی فرامینیفرهای سازند گورپی در برش تاقدیس سلطان

به سطح نافی می‌شود. (برگر و همکاران، ۱۹۸۸). سپس *Rotalipora*, *Heterohelix* ظاهر شدند که مربوط به آب‌های با عمق کم تا متوسط هستند. در تورونین اولین فرم‌های کارن‌دار ظاهر شدند که مربوط به آب‌های با عمق زیاد هستند. براساس خصوصیات مورفولوژیکی، تاکسونومی و عمق سه گروه مورفوتایپ از روزن بران شناور قابل شناسایی است. (مارتینز، ۱۹۸۹؛ ابراموویچ و همکاران، ۲۰۰۳) که عبارتند از:

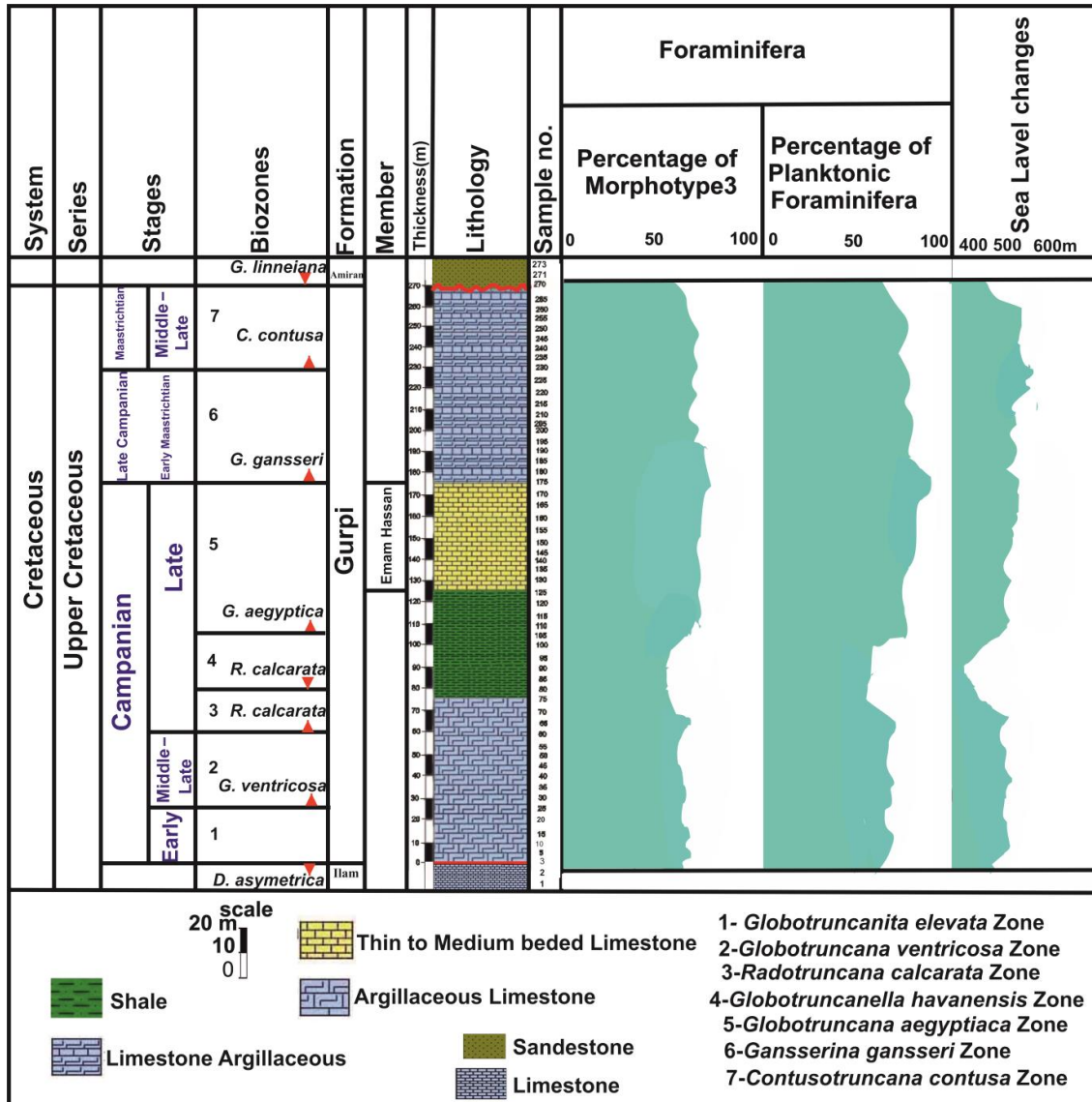
تغییرات عمق محیط رسوب‌گذاری سازند گورپی در برش مورد مطالعه: بررسی‌های انجام شده بر روی روزن بران شناور نشان داد که هر یک از این جانوران با اعماق بخصوصی از ستون آب سازگار هستند. اولین گروه روزن بران شناور که در ژوراسیک میانی ظاهر شدند، دارای اشکال ساده بوده و در آب‌های گرم و آب‌های کم‌عمق زندگی کرده‌اند (برگر و همکاران، ۱۹۸۸). مطالعه این گروه فسیلی نشان داد که تفاوت اصلی بین آنها مربوط

نشانگر سرعت پایین رسوبگذاری در اعماق زیاد آب در این زمان است. در مرز تبدیل زون زیستی *Globotruncanella elevata* به *Globotruncana ventricosa* با پایین آمدن سطح آب دریا و کاهش عمق آب مورفوتایپهای جانوران کم عمق مانند *Hedbergella* و *Heterohelix* افزایش می یابد و نسبت (P/B) کاهش پیدا می کند. در قاعده زون زیستی ۲، فرم-های آبهای عمیق و نسبت (P/B) افزایش پیدا می کند که نشان دهنده افزایش عمق آب است. در راس زون زیستی *Radotruncana calcarata*، عمق آب کاهش می یابد به نحوی که در زون زیستی *Globotruncanella havanensis*، شاهد بیشترین کاهش عمق آب هستیم. در بخش بالایی زون زیستی *Globotruncanella havanensis* با پیشروی مجدد آب به تدریج مورفوتایپهای نوع ۲ و ۳ و نسبت (P/B) افزایش می یابند. این گونه نوسانات عمق در زونهای زیستی دیگر هم وجود دارد به گونه ای که در بخشهای میانی زونهای زیستی *Globotruncana aegyptiaca* و *Gansserina gansseri* حضور روزن برانی مانند *Hedbergella* و *Heterohelix* و کاهش نسبت (P/B) نشانگر پسروی و در بخشهای انتهایی زون زیستی *Globotruncana aegyptiaca* و *Gansserina gansseri* افزایش روزن بران با شکل های تروکواسپیرال و حجرات فشرده نشان دهنده پیشروی آب دریا است. در نهایت در مرز سازند گورپی به امیران، کاهش عمق سبب رسوب-گذاری سازند امیران با ناپیوستگی بر روی سازند گورپی قرار می گیرد.

فرمهای آبهای کم عمق (۵۰-۰) متر، نمونه های مربوط به این عمق دارای صدف مستقیم مثل *Heterohelix* یا تروکواسپیرال با حجرات کروی، بدون کارن با تزئینات کم، مثل *Hedbergella* و فرمهای بنتیک مثل *Lenticulina* است. (بندی و آرنول، ۱۹۶۰؛ بورسوما و پرمولی سیلوا، ۱۹۸۳؛ مارتینز، ۱۹۸۹؛ ابراموویچ و همکاران، ۲۰۰۳؛ گالالا و همکاران، ۲۰۱۰) کاهش در عمق معمولا با افزایش دما، شوری و اکسیژن همراه است. فرمهای آبهای با عمق متوسط (۵۰ تا ۱۰۰) متر، نمونه های مربوط به این عمق صدف تروکواسپیرال با حجرات فشرده و کارنهای ابتدایی دارند مانند *Praeglobotruncana*. فرمهای آبهای عمیق (پایین تر از ۱۰۰ متر)، نمونه های مربوط به این عمق دارای صدف تروکواسپیرال با حجره های فشرده و کارن است مانند *Globotruncana*. فراوانی این فرمها نشان دهنده محیط عمیق آب است. (بندی، ۱۹۵۳؛ بندی و آرنول، ۱۹۶۰؛ ابراموویچ و همکاران، ۲۰۰۳؛ گالالا و همکاران، ۲۰۱۰؛ فیلکورن و همکاران، ۲۰۱۱) افزایش عمق آب با کاهش شوری، دما و اکسیژن همراه است. پراکندگی عمقی روزن بران پلانکتون و بنتیک سازند گورپی در برش مورد مطالعه نشان داد که بیشتر بخشهای سازند گورپی دارای عمق بین ۴۵۰ تا ۶۰۰ متر و مربوط به محیط باتیال بالایی تا میانی است. (جدول ۱). در برش مورد مطالعه، در بخش قاعده ای سازند گورپی در کامپانین پیشین مورفوتایپهای آبهای عمیق و نسبت روزن بران شناور به بنتیک (P/B) افزایش پیدا می کند که نشانگر عمق زیاد حوضه است. (شکل ۴). وجود گلوکونیت و همراه با بافت پکستون تا وکستون

جدول ۱: تعداد کل فرامینیفرها (N. Foraminifera)، درصد مورفوتایپ ۳ (P.Morphotype3)، تعداد فرامینیفرهای پلانکتون (N.Planktonic) و تعداد بنتیک (N.Benthic) و عمق دیرینه (Palaeodepth) سازند گورپی در برش تاقدیس سلطان.

Sample no	N.Foraminifera	P.Morphotype3	N.Planktonic	N.Benthic	P.Planktonic	Palaeodepth	Sample no	N.Foraminifera	P.Morphotype3	N.Planktonic	N.Benthic	P.Planktonic	Palaeodepth
1	200	68	151	49	75/5	518	139	200	67	150	50	75	507
3	200	68	152	48	76	528	141	200	64	150	50	75	507
5	200	67	152	48	76	528	143	200	63	148	52	74	492
7	200	70	154	46	77	544	145	200	68	152	48	76	528
9	200	71	153	47	76/5	539	147	200	69	147	53	73/5	482
11	200	71	154	46	77	544	149	200	69	147	53	73/5	482
13	200	72	156	44	78	566	151	200	70	149	51	74/5	502
15	200	73	157	43	78/5	578	153	200	67	151	49	75/5	518
17	200	73	157	43	78/5	578	155	200	67	152	48	76	528
19	200	72	155	45	77/5	555	157	200	66	149	51	74/5	502
21	200	70	153	47	76/5	539	159	200	65	147	53	73/5	482
23	200	70	152	48	76	528	161	200	65	146	54	73	473
25	200	69	152	48	76	528	163	200	64	146	54	73	473
27	200	69	153	47	76/5	539	165	200	64	148	52	74	492
29	200	67	154	46	77	544	167	200	66	148	52	74	492
31	200	66	155	45	77/5	555	169	200	68	149	51	74/5	502
33	200	68	156	44	78	566	171	200	69	151	49	75/5	518
35	200	67	156	44	78	566	173	200	70	152	48	76	528
37	200	70	157	43	78/5	578	175	200	71	155	45	77/5	555
39	200	71	156	44	78	566	177	200	72	153	47	76/5	539
41	200	73	154	46	77	544	179	200	73	154	46	77	544
43	200	73	153	47	76/5	539	181	200	73	155	45	77/5	555
45	200	71	154	44	78	566	183	200	72	154	46	77	544
47	200	70	153	47	76/5	539	185	200	71	156	44	78	566
49	200	70	153	47	76/5	539	187	200	72	154	46	77	544
51	200	67	154	46	77	544	189	200	73	157	43	78/5	578
53	200	66	155	45	77/5	555	191	200	74	158	42	79	584
55	200	71	156	44	78	566	193	200	74	159	41	79/5	595
57	200	71	156	44	78	566	195	200	73	159	41	79/5	595
59	200	71	156	44	78	566	197	200	75	160	40	80	607
61	200	66	155	45	77/5	555	199	200	75	161	39	80/5	620
63	200	66	155	45	77/5	555	201	200	74	162	38	81	626
65	200	70	157	43	78/5	578	203	200	73	155	45	77/5	555
67	200	68	156	44	78	566	205	200	72	156	44	78	566
69	200	67	156	44	78	566	207	200	73	156	44	78	566
71	200	74	159	41	79/5	595	209	200	72	154	46	77	544
73	200	75	160	40	80	607	211	200	74	154	46	77	544
75	200	75	160	40	80	607	213	200	74	153	47	76/5	539
77	200	67	154	46	77	544	215	200	72	153	47	76/5	539
79	200	53	143	57	71/5	450	217	200	69	151	49	75/5	518
81	200	55	144	56	72	459	219	200	68	150	50	75	507
83	200	56	145	55	72/5	464	221	200	67	154	46	77	544
85	200	57	144	56	72	459	223	200	70	155	45	77/5	555
87	200	56	147	53	73/5	482	225	200	71	156	44	78	566
89	200	55	148	52	74	492	227	200	71	156	44	78	566
91	200	57	149	51	74/5	502	228	200	72	154	46	77	544
93	200	58	150	50	75	507	229	200	73	153	47	76/5	539
95	200	59	150	50	75	507	231	200	70	151	49	75/5	518
97	200	60	151	49	75/5	518	233	200	69	151	49	75/5	518
99	200	61	151	49	75/5	518	235	200	68	152	48	76	528
101	200	61	154	46	77	544	237	200	67	153	47	76/5	539
103	200	62	155	45	77/5	555	239	200	72	154	44	78	566
105	200	63	152	48	76	528	241	200	73	154	44	78	566
107	200	65	153	47	76/5	539	243	200	74	157	43	78/5	578
109	200	66	148	52	74	492	245	200	75	160	40	80	607
111	200	67	148	52	74	492	246	200	74	160	40	80	607
112	200	67	149	51	74/5	502	247	200	74	161	39	80/5	620
115	200	68	150	50	75	507	249	200	75	162	38	81	626
117	200	69	152	48	76	528	251	200	73	158	42	79	584
119	200	70	153	47	76/5	539	253	200	72	156	44	78	564
121	200	71	155	45	77/5	555	255	200	71	156	44	78	564
123	200	72	150	50	75	507	257	200	71	154	46	77	544
125	200	72	154	46	77	544	259	200	70	151	49	75/5	518
127	200	73	154	46	77	544	261	200	68	148	52	74	492
129	200	72	151	49	75/5	518	263	200	66	145	55	72/5	464
131	200	71	153	47	76/5	539	265	200	65	145	55	72/5	464
133	200	72	153	47	76/5	539	267	200	64	142	58	71	421
135	200	73	155	45	77/5	539	269	200	63	142	58	71	421
137	200	74	153	47	76/5	539	271	200	62	142	58	71	421



شکل ۴: منحنی تغییرات درصد مورفوتایپ ۳ روزن بران شناور و نسبت (P/B) (منحنی) عمق در سازند گورپی در برش تاقدیس سلطان.

نتیجه گیری

۱- در مطالعات زیست چینه‌ای سازند گورپی در برش مورد مطالعه، ضمن شناسایی ۴۵ جنس متعلق به ۲۰ گونه از روزن بران پلانکتون، ۷ زون زیستی بر پایه زون‌بندی ارائه شده توسط پرمولی سیلوا (۲۰۰۴) معرفی شده است. این زون‌های زیستی قابل تطابق با زون‌های زیستی ارائه شده توسط جیمز و وایند (۱۹۶۵)، کارون (۱۹۸۵)، اسلیتر (۱۹۸۹)، وزیری مقدم (۲۰۰۲) و پرمولی سیلوا و ورگا (۲۰۰۴) است. سن سازند گورپی براساس این زون‌های زیستی کامپانین پیشین تا ماستریشتین پسین تعیین شده است.

۲- در منطقه مورد مطالعه به دلیل کاهش عمق آب و عدم رسوب‌گذاری و یا فرسایش بخش‌های بالایی

سازند گورپی زون زیستی *Abathomphalus mayaroensis* وجود ندارد.

۳- واحد آهکی امام حسن در سازند گورپی در برش مورد مطالعه ۵۰ متر ضخامت دارد. این واحد شامل سنگ آهک‌های نازک تا متوسط لایه، مارن‌های خاکستری دارای روزن بران پلانکتون می‌باشد. این واحد در حوضه لرستان و بخش‌های از حوضه خوزستان گسترش دارد. مرز زیرین سازند گورپی با سازند ایلام هم شیب و مرز بالایی آن با سازند امیران ناپیوسته است.

۴- براساس مطالعه انواع مورفو تایپ‌های روزن بران پلانکتون و نسبت روزن بران پلانکتون به بنتیک (P/B) می‌توان نتیجه گرفت که حوضه در کامپانین پیشین، میانی و ماستریشتین پسین بیشترین عمق و در کامپانین پسین کمترین عمق را داشته است.

منابع

-زارعی، ا.، ۱۳۸۴. پالینولوژی، با یوستراتیگرافی و پالئواکولوژی سازند گورپی در برش الگو، رساله کارشناسی ارشد چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، دانشگاه تهران، ۱۵۱ ص.

-کاملی، ا.، ۱۳۸۳. زیست چینه نگاری سازند گورپی در ناحیه لالی (خوزستان) رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۲۶ ص.

-مهدویان راد، ا.، ۱۳۸۸. لیتوستراتیگرافی و بایوستراتیگرافی سازند گورپی در تاقدیس کمستان (شمال غرب ایذه) و مقایسه آن با مقطع تیپ در (شمال لالی)، رساله کارشناسی ارشد شهید بهشتی، ۱۵۷ ص.

-همتی نسب، م.، ۱۳۸۷. میکروبایوستراتیگرافی و چینه نگاری سکانسی سازند گورپی در برش کاور، جنوب ایلام، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۵۷ ص.

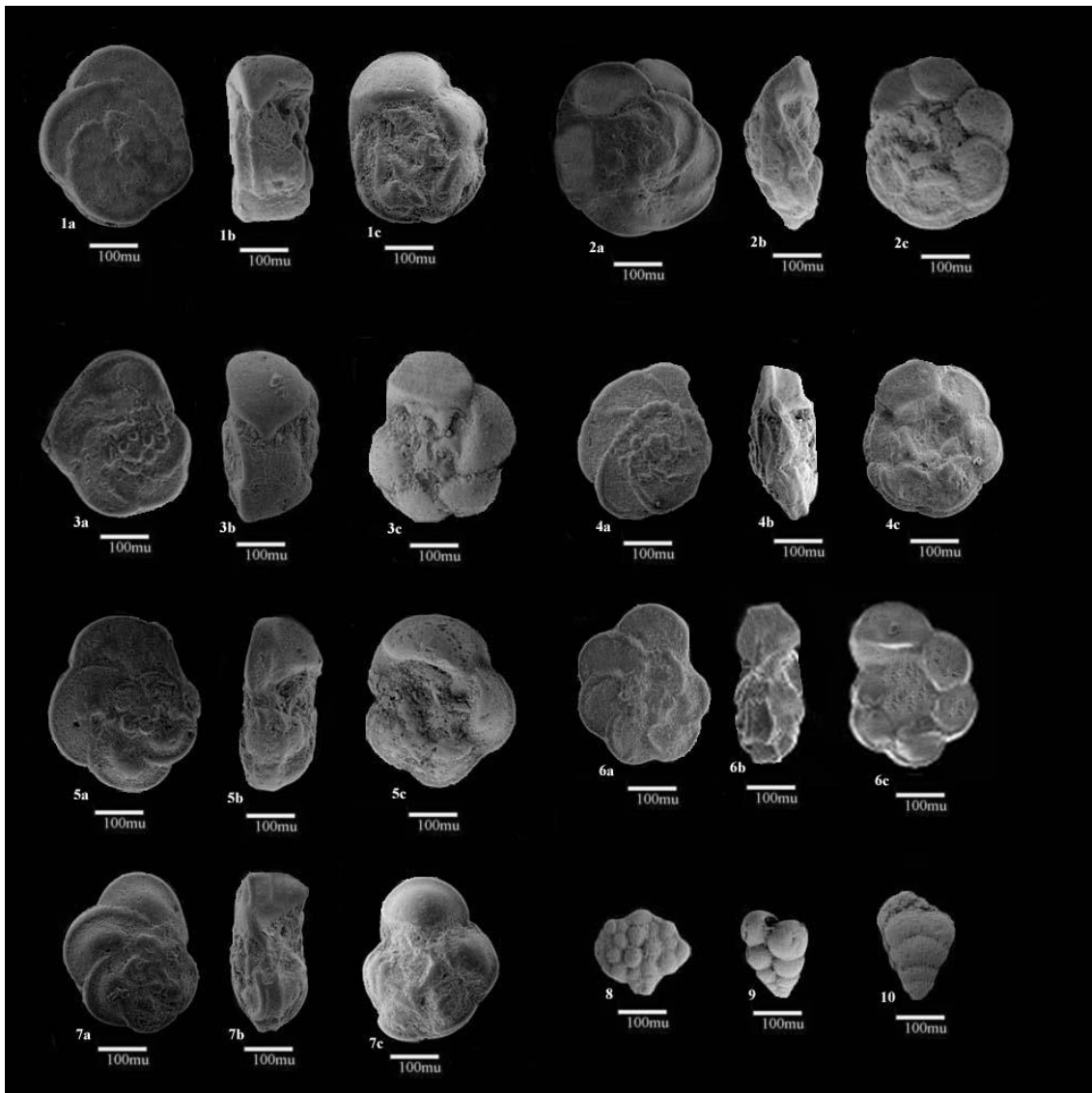
-Aramovich, S. and Keller, G., 2003. Planktonic foraminiferal response to the latest Maastrichtian abrupt warm vent: a case study from South Atlantic DSDP Site525A, Journal of Elsevier, Marine Micropaleontology, v. 48, p. 225-249.
-Abramovich, S., Keller, G., Stuben, D. and Berner, Z., 2003. Characterization of late Campanian and Maastrichtian planktonic foraminiferal depth habitats

and vital activities based on stable isotopes, journal of Elsevier, Palaeogeography, Palaeoclimatology, palaeoecology, v. 202, p.1-29.

-Bandy, O.L., 1953. Ecology and paleoecology of some California foraminifera part 1, the frequency distribution of recent foraminifera California, journal of paleontology, v. 22, p.161- 182.

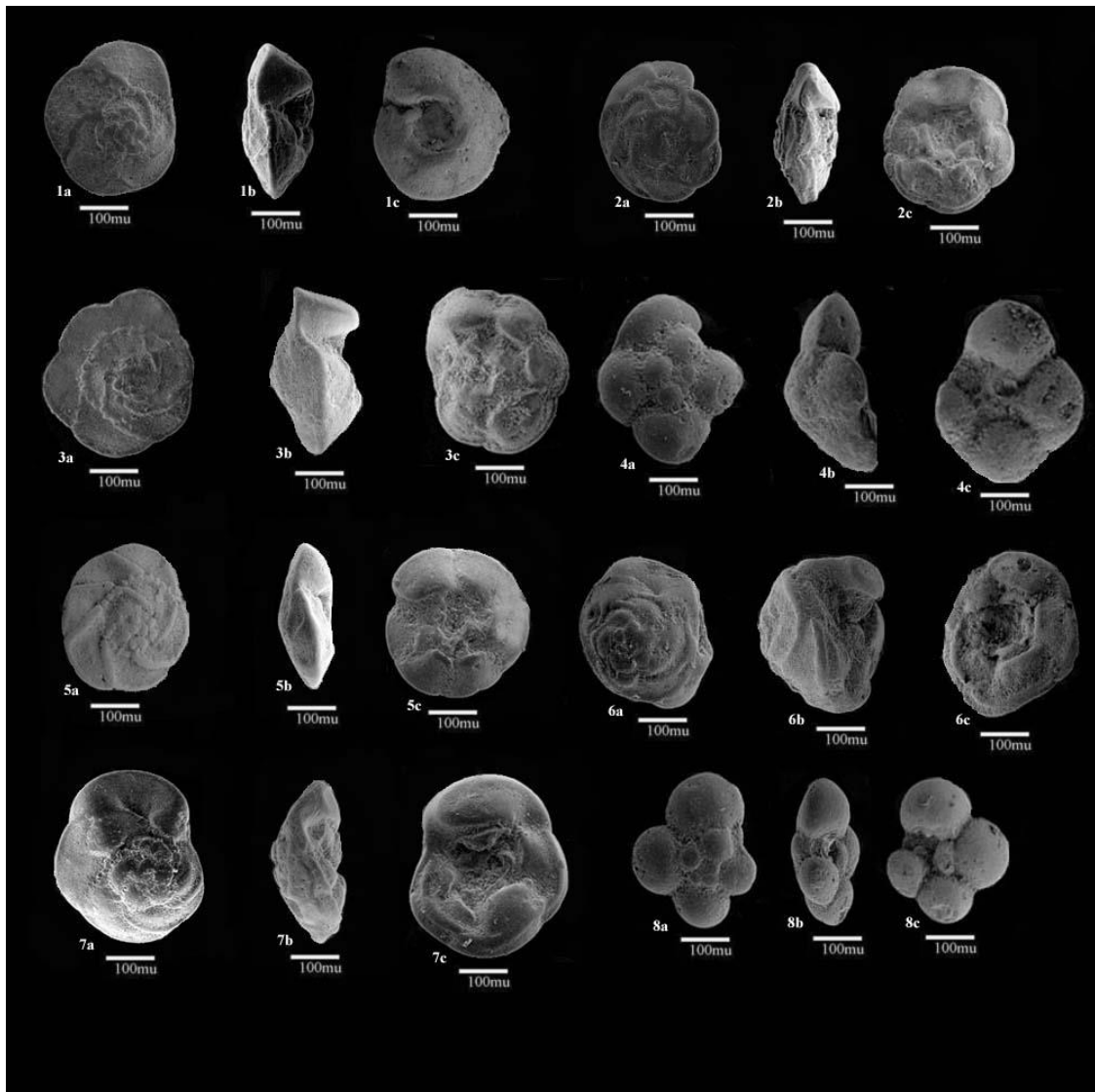
- Bandy, O.L. and Arnal, R.E., 1960. concepts of foraminiferal paleoecology, American Association of petroleum Geologists Bullentin, v. 44, p.1921-1932.
- Berger, W.H. and Diester, Haass, L., 1988. Paleoproductivity; the benthic/planktonic ratio in foraminifera as a productivity index, Marine Geology, v. 81, p.1-4.
- Boersoma, A. and Premoli Silva, I., 1983. paleocenplanktic foraminiferal biogeography and pale oceanography of the Atlantic Ocean Micropaleontology, v. 29, p. 355-386.
- Caron, M., 1978. Cretaceous planktonic foraminifers from DSDP leg 40, Southeastern Atlantic Ocean, Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, v. 40, p. 651-780.
- Caron, M., 1985. Cretaceous planktonic foraminifera; In: Bolli, H.M., Saunders, J.B. and Perch Nielsen, K. (Editors). Plankton Stratigraphy; Cambridge University Press, Cambridge, 86 p.
- Dalbiez, F., 1955. The genus Globotruncana in Tunisia. Micropaleontology, v. 1, p. 161-171.
- Filkorn, H.F. and Scott, R.W., 2011. Microfossils, paleoenvironments and biostratigraphy of Mal Paso Formation (Cretaceous, upper Albian), State of Guerrero, Mexico, Revista Mexicana de Ciencias, v. 28(1), p. 175-191.
- Gallalal, N. and Zaghib – Turki, D., 2010. High resolution biostratigraphy based on planktic foraminifera across the Cretaceous–Paleogene transition at the Bidart section (SW France), Journal of Acta Geologica polonica, v. 60, p. 243-255.
- Loeblich, A.R. and Tappan, H., 1988. Foraminifera Genera and their Classification, Van Nostrand Reinhold, New York, 970 p.
- Martinez, J.I., 1989. Foraminiferal biostratigraphy and paleoenvironments of the Maastrichtian Colon mudstones of Northern South America. Micropaleontology, v. 35, p. 97-113.
- Motiei, H., 2003. Stratigraphy of Zagros, A Publication of the Geological Survey of Iran, 536 pp. (in Persian), agreement area, Am Assoc Pet Geol Bull, v. 49, p. 2182-2245.
- Premoli Silva, I. and Bolli, H.M., 1973. Late Cretaceous to Eocene Planktonic Foraminifera and Stratigraphy of leg 15 Sites in the Caribbean Sea, University of Milano, Geology Department, Swiss Federal Institute of Technology, 547p.
- Premoli Silva, I. and Verga, D., 2004. Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera course 3, in Verga, D. and Rettori, R. (Editors), International School on Planktonic Foraminifera: University of Perugia and Milano, Tipografidi di Pontefelcino, Perugia, Italy, 283 p.
- Robaszynski, F., Caron, M., Gonzalez Donoso, J.M. and Wonders, A.A.H., 1984. Atlas of late Cretaceous Globotruncanids, Revue de Micropaleontologie, v. 26, p.145-305.
- Sliter, W., 1989. Biostratigraphic Zonation for Cretaceous Planktonic Foraminifera examined in the section. Journal of foraminiferal Research, v. 19, p. 1-19.
- Van der Zwaan, G.J., Jorissen, F.J. and De Stigter, H.C., 1990. The depth-dependency of planktonic/benthic foraminiferal ratios; constraints and applications; Marine Geology, v. 95, p. 1-16.
- 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, v. 13, p. 339-356.
- Wynd, J.G., 1965. Biofacies of Iranian oil Consortium Agreement Area, (I.O.O.C) Report No.1082 (Unpublished paper), 88 p.

Platel



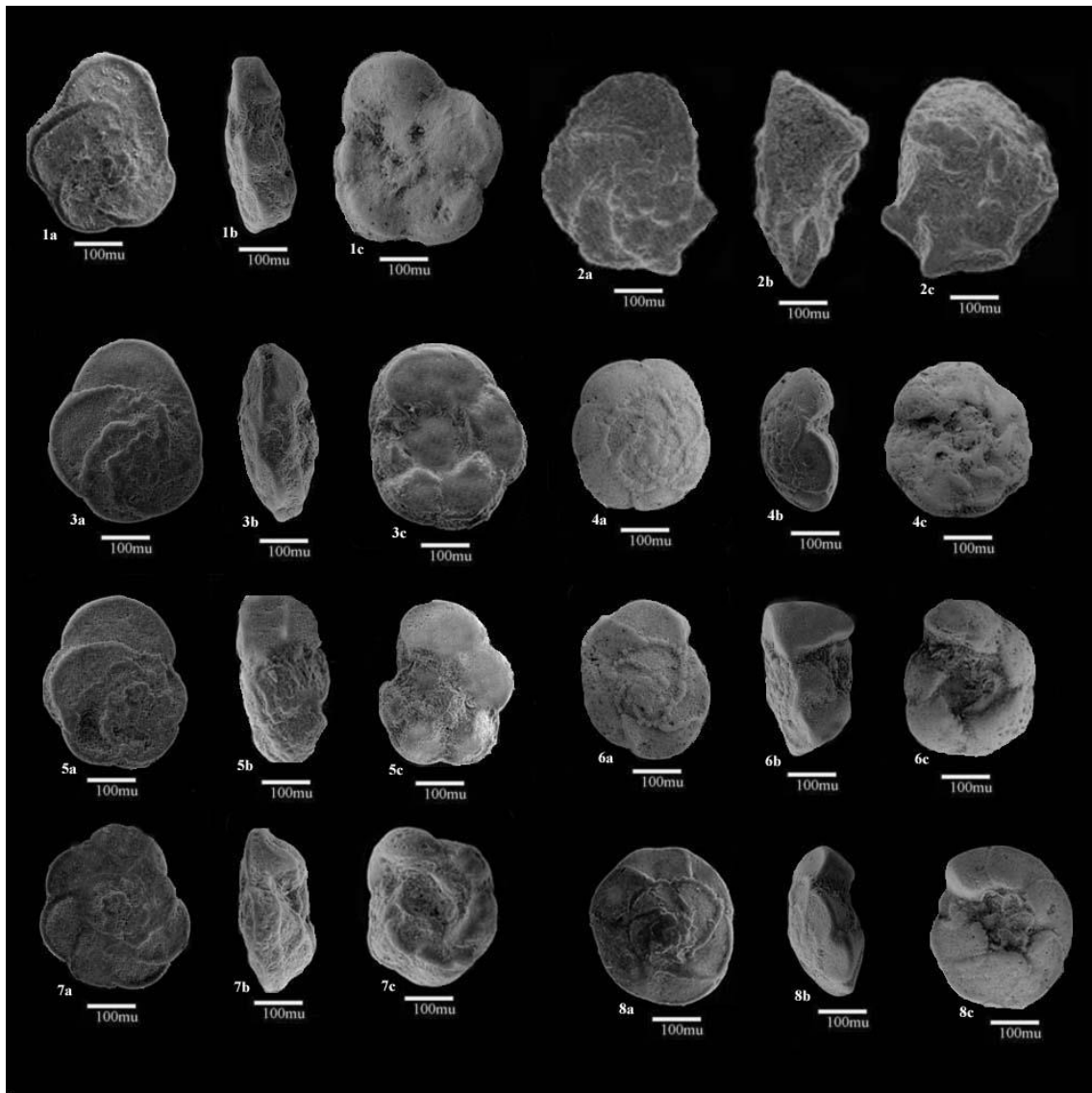
Figs.1a-1c: *Gansserina gansseri*
Figs.2a-2c: *Globotruncana arca*
Figs.3a-3c: *Gansserina gansseri*
Figs.4a-ac: *Globotruncana arca*
Figs.5a-5c: *Globotruncana aegyptiaca*
Figs.6a-6c: *Globotruncana bulloides*
Figs.7a-7c: *Globotruncana aegyptiaca*
Fig.8: *Ventilabrella eggeri*
Figs.9: *Heterohelix globolosa*
Figs.10: *Pseudotextularia elegans*

Plate2



Figs.1a-1c: *Globotruncanita pettersi*
Figs.2a-2c: *Globotruncana falsostuarti*
Figs.3a-3c: *Globotruncanita elevata*
Figs.4a-4c: *Globotruncanella havanensis*
Figs. 5a-5c: *Globotruncita stuartiformis*
Figs.6a-6c: *Contusotruncana contusa*
Figs.7a-7c: *Contusotruncana fornicata*
Figs.8a-8c: *Globotruncanella havanensis*

Plate 3



Figs.1a-1c: *Globotruncana linneiana*

Figs.2a-2c: *Radotruncana calcarata*

Figs.3a-3c: *Globotruncana mariei*

Figs.4a-4c: *Globotruncanita conica*

Fig.5a-5c: *Globotruncana hilli*

Figs.6a-6c: *Globotruncana angulate*

Figs.7a-7c: *Globotruncana ventricosa*

Figs. 8a-8c: *Globotruncanita stuarti*