

زیست‌زون‌بندی سازند گورپی در مقطع بانروشان (جنوب باختر ایلام) بر پایه روزن‌بران پلانکتونیک

لیدا بخشنده^{۱*}، خسرو خسروتهرانی^۲، طیبه محتاط^۳، سید حمید وزیری^۴ و فریده کشانی^۲

^۱دکتر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
^۲استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
^۳دکتر، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران
^۴استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران
 تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۶/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۰/۱۹

چکیده

سازند گورپی در حوضه زاگرس، جنوب باختر ایران جای گرفته است. این سازند در برش بانروشان، جنوب باختر ایلام، شامل ۲۲۵ متر شیل با میان‌لایه‌های مارن و دارای دو عضو سیمره (لویفا) و امام حسن با سنگ‌شناسی سنگ آهک است. مرزهای زیرین و بالایی این سازند با سازند‌های ایلام و پایده پیوسته است. مطالعات انجام شده روی روزن‌بران در این برش منجر به شناسایی ۴۶ گونه متعلق به ۱۳ جنس از روزن‌بران پلانکتونیک شد. بر پایه روزن‌بران پلانکتونیک، سازند گورپی به ۱۰ زیست‌زون جهانی تقسیم شد که این زیست‌زون‌ها از قدیم به جدید عبارتند از: زیست‌زون شماره یک: *Globotruncanella elevata* Partial Range Zone؛ زیست‌زون شماره دو: *Globotruncana ventricosa* Interval Zone؛ زیست‌زون شماره سه: *Globotruncanella havanensis* Partial Range Zone؛ زیست‌زون شماره چهار: *Globotruncanella calcarata* Interval Zone؛ زیست‌زون شماره شش: *Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone؛ زیست‌زون شماره هفت: *Gansserina gansseri* Interval Zone؛ زیست‌زون شماره هشت: *Abathomphalus mayaroensis* Interval Zone؛ زیست‌زون شماره نه: *Parasubbotina pseudobulloides* Interval Zone؛ زیست‌زون شماره ده: *Globanomalina pseudomenardii* Interval Zone. براساس این روزن‌بران پلانکتونیک، سن سازند گورپی در منطقه مورد مطالعه کامپاین پیشین تا پالتوسن است.

کلیدواژه‌ها: سازند گورپی، زاگرس، کامپاین پیشین، پالتوسن، زیست‌زون، برش بانروشان.

*نویسنده مسئول: لیدا بخشنده

E-mail: Lida_Bakhshandeh@yahoo.com

۱- پیش‌نویس

پلگانه و دربند در شمال باختر شهرستان کوهدشت پرداخته و سن سازند گورپی را کامپاین تا ماستریشتین معرفی کرده است. طاهری (۱۳۷۷) با مطالعه روزن‌بران پلانکتونیک موجود در سازند گورپی ۹ زون معرفی کرده است که از این تعداد، ۷ زون در کرتاسه بالایی (سانتوین، کامپاین، ماستریشتین) و ۲ زون در پالتوسن زیرین (دانین) قرار گرفته است. حبیبی (۱۳۸۰) سازند گورپی در برش کوه شاه‌نشین در باختر شیراز را مورد بررسی قرار داده و بر پایه پالینومورف‌ها و داینوفلاژله‌ها سن سانتوین - ماستریشتین پسین را برای آن بیان و همچنین مرز سازند گورپی و پایده را پیوسته و تدریجی گزارش کرده است.

نوروزی (۱۳۸۰) روزن‌بران را در برش الگوی سازند گورپی مطالعه کرده و بر این اساس مرز کرتاسه - ترشیری را در شیل‌های سیاه و آبی رنگ گورپی و پایده پیوسته و سن این سازند را کامپاین - ماستریشتین دانسته است. وزیری مقدم و همکاران (۱۳۸۵) روزن‌بران سازند گورپی را در برش الگو در شمال میدان نفتی لالی (خوزستان) مورد مطالعه قرار دادند و بر این اساس سن سازند گورپی را کامپاین تا ماستریشتین اعلام و ۷ زیست‌زون در سازند گورپی در این برش گزارش کرده‌اند.

زارعی (۱۳۸۴) پالینولوژی و زیست‌چینه‌نگاری و دیرین‌بوم‌شناسی سازند گورپی در برش الگو را مطالعه و در نتیجه ۹ زیست‌زون معرفی کردند. همچنین سن کامپاین پسین تا پالتوسن را برای این سازند گزارش کردند.

۴- توصیف سازند گورپی

برش الگوی سازند گورپی در تنگ پایده در شمال مسجد سلیمان (میدان نفتی لالی) ۳۲۰ متر ستیرا دارد، ولی پیش از معرفی این برش، به این واحد

سازند گورپی (کامپاین پیشین - پالتوسن)، سنگ پوش مخازن نفتی سروک است (مطیعی، ۱۳۷۲). این سازند به‌طور چیره از شیل و سنگ‌های کربناتی با میان‌لایه شیل ساخته شده است. روزن‌بران پلانکتونیک از اجزای بسیار مهم و کلیدی سازند شیلی گورپی است. هدف از انجام این پژوهش، مطالعه و شناسایی دقیق زیست‌زون‌ها و مطالعه کمی روزن‌بران پلانکتونیک رسوبات مورد مطالعه است.

۲- موقعیت سازند گورپی در برش بانروشان

برش بانروشان در جنوب باختر شهرستان ایلام جای گرفته است. برش مورد نظر در ۲۲ کیلومتری جاده آسفالتی ایلام به مهران قرار دارد که برای رسیدن به مقطع در روستای بانروشان، می‌توان از فرعی روبروی پادگان امیرالمؤمنین پس از طی ۷ کیلومتر جاده خاکی به مقطع مورد نظر رسید.

مختصات قاعده برش سازند گورپی در برش بانروشان $N: 33^{\circ} 31' 60''$ و $E: 46^{\circ} 15' 64''$ است.

۳- مطالعات پیشین

مطیعی (۱۳۷۲) سن سازند آهکی گورپی را در فارس و خوزستان سانتوین تا ماستریشتین و در ناحیه لرستان کامپاین تا پالتوسن در نظر گرفته است. صیدی سارویی (۱۳۷۵) زیست‌چینه‌نگاری سازند گورپی و تارپور را در منطقه کبیرکوه مطالعه و با توجه به فسیل‌های پلانکتونیک از جمله گلوبوترونکاناها سن سازند گورپی را از کامپاین تا پالتوسن معرفی کرده است. موسوی (۱۳۷۷) به بررسی سیستماتیک فسیل‌های سازند گورپی در برش تاقدیس

بر پایه انتشار چینه‌شناسی فسیل‌های به دست آمده از رسوبات مورد مطالعه، در مقطع چینه‌شناسی بانروشان، ۱۰ زیست‌زون در سازند گورپی مشخص شده است.

۷- زیست‌چینه‌نگاری رسوبات کرناسه بالایی در برش بانروشان منطبق با زیست‌زون (2004) Premoli silva

۷-۱. زیست‌زون شماره ۱

Globotruncanita elevata Partial Range Zone

این زیست‌زون ۳۰ متر از سازند ایلام را در برش چینه‌شناسی بانروشان و ۱۰ متر از سازند گورپی (شیل زیرین) را به خود اختصاص داده است. در فاصله زمانی حضور *Globotruncanita elevata* که مرز پایینی از انقراض *Dicarinella asymmetrica* (Sigal) و در واقع انقراض همه *Dicarinella* و مرز بالایی از ظهور *Globotruncana ventricosa* (White) مشخص می‌شوند. در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از:

Archaeoglobigerina cretacea (d' Orbigny), *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno

Contusotruncana fornicata (Plummer), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg)

Heterohelix planata (Cushman), *Macroglobigerinelloides impensus* (Sliter),

Macroglobigerinelloides ultramicrus (Subbotina), *Macroglobigerinelloides caseyi* (Bolli, Loeblich & Tappan),

Macroglobigerinelloides bollii (Pessagno)

Muricohedbergella holmdelensis Olsson,

Globotruncanita elevata (Brotzen), *Globotruncana arca* (Cushman)

Globotruncana lapparenti Brotzen, *Globotruncana bulloides* Volger

Globotruncana linneiana (d' Orbigny), *Marginotruncana coronata* (Bolli)

Globotruncanita stuartiformis (Dalbiez), *Dentalina* sp.,

Lenticulina sp., *Gaudryina* sp., *Gyroldinoides globosa* (Hagenow).

بر پایه ظهور گونه *Globotruncanita elevata* (Brotzen) و جامعه فسیلی شناسایی

شده، سن این زیست‌زون کامپانین پیشین تعیین شده است.

۷-۲. زیست‌زون شماره ۲

Globotruncana ventricosa Interval Zone of Dalbiez (1955)

این زیست‌زون ۲۱ متر از ستون چینه‌شناسی بانروشان را در سازند گورپی (شیل زیرین) پس از زیست‌زون ۱ به خود اختصاص داده است.

— **تعریف:** در فاصله زمانی میان اولین ظهور *Globotruncana ventricosa* تا اولین ظهور *Radotruncana calcarata* است.

در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از:

Archaeoglobigerina cretacea (d' Orbigny), *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno

Contusotruncana fornicata (Plummer), *Contusotruncana plummeri* (Gandolfi)

Heterohelix striata (Ehrenberg), *Muricohedbergella holmdelensis* Olsson,

Muricohedbergella monmouthensis (Olsson),

Macroglobigerinelloides ultramicrus (Subbotina),

Macroglobigerinelloides prairiehillensis (Pessagno), *Macroglobigerinelloides messinae* (Broennimann),

Macroglobigerinelloides multispinus (Lalicker)

Globotruncana lapparenti Brotzen, *Globotruncana mariei* Banner & Blow

Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana linneiana* (d' Orbigny)

Globotruncanita stuartiformis (Dalbiez), *Globotruncana arca* (Cushman)

Globotruncanita elevata (Brotzen), *Globotruncana ventricosa* (White)

سنگی «مارن دزک» و «مارن‌های گلوبیژرینا» گفته می‌شد که شامل سازند گورپی و سازند پابده بود (مطیعی، ۱۳۷۲).

در بیشتر نواحی زاگرس، سازند گورپی شامل مارن و شیل‌های خاکستری مایل به آبی است که میان‌لایه‌هایی از سنگ‌آهک‌های نازک رسی دارد و به دلیل زودفرسا بودن، سیمای آن فرسوده است. در فارس داخلی، رخساره آهکی سازند تابور، به‌طور میان‌انگشتی جانشین سازند گورپی می‌شود. اگر چه مرز زیرین گورپی با سازند ایلام (در زیر) تدریجی دانسته شده، ولی سطح هوازده در این مرز می‌تواند نشانگر دگرشیبی خفیف باشد (مطیعی، ۱۳۷۲). در نقاطی که ایلام وجود ندارد، گورپی روی سروک بوده و در این حالت، ناپوستگی رسوبی پیش از سازند گورپی آشکارتر است (مطیعی، ۱۳۷۲). مرز بالایی سازند گورپی با سازند‌های مختلف است. در لرستان مرز بالایی گورپی با شیل‌های ارغوانی سازند پابده با شواهدی از دگرشیبی فرسایشی است. سازند گورپی، در همه جا همزمان نیست. در نواحی فارس و خوزستان مرز زیرین گورپی، سانتونین و مرز بالایی آن ماستریشتین است. در لرستان، لایه‌های زیرین به سن کامپانین و لایه‌های بالایی تا پالئوسن ادامه دارد. این سازند (گورپی) دارای دو عضو آهکی رسمی (امام حسن و سیمره) و یک عضو غیر رسمی (آهک منصوری) است (مطیعی، ۱۳۷۲).

«عضو آهکی امام حسن» ۱۱۴ متر سنگ‌آهک رسی ستبر لایه، ریزدانه و خاکستری به همراه میان‌لایه‌های مارن است. به دلیل سختی بیشتر، در درون شیل‌های گورپی برجستگی دارد. این عضو بیشتر در لرستان و فروافتادگی دزفول دیده شده است.

«عضو آهکی سیمره» شامل سنگ‌آهک‌های قهوه‌ای رنگ دارای دو کفه‌ای‌های نوع لوفاست (شکل ۵) و در مقایسه با بخش آهکی امام حسن، رخساره کم‌ژرفتری دارد. «عضو آهکی منصوری» یک سنگ‌آهک نریتیک منقطع در سازند گورپی است که در باختر خوزستان برونزد دارد، ولی به سوی شمال خاوری ناپدید می‌شود و در لرستان و برش مورد نظر برونزد ندارد (مطیعی، ۱۳۷۲).

۵- توصیف چینه‌نگاری سازند گورپی در برش بانروشان

ستبرای لایه‌های سنگی این سازند در برش بانروشان ۲۲۵ متر است. حد پایینی در برش بانروشان سازند ایلام و حد بالایی سازند پابده است. حد پایینی و بالایی سازند گورپی در برش بانروشان همشیب است.

لایه‌های سنگی از قاعده به سوی بالا به شرح زیر است:

- ۱۲۰ متر شیل زیرین که ۴۰ متر انتهایی آن توسط آبرفت پوشیده شده است

- ۱۵ متر آهک سیمره

- ۲۰ متر شیل میان سنگ‌آهک سیمره و سنگ‌آهک امام حسن

- ۳۰ متر سنگ‌آهک امام حسن (شکل ۲)

- ۱۵ متر شیل میان سنگ‌آهک امام حسن و شیل بالایی گورپی (شکل ۳)

- ۲۵ متر شیل بالایی گورپی

سازند پابده در این برش با شیل ارغوانی شروع می‌شود، مرز میان سازند گورپی و پابده در شکل ۴ دیده می‌شود.

۶- ویژگی‌های زیستی سازند گورپی در برش بانروشان

محتوای فسیلی این سازند، از روزن‌بران پلانکتونیک مانند گونه‌های مختلف از جنس‌های *Marginotruncana*, *Globotruncanella* و *Globotruncana*, *Globotruncanita* و *Muricohedbergella* و فسیل‌های روزن‌بران کف‌زی در این واحد یافت می‌شود. لوفاست نیز در بخش سنگ‌آهک امام حسن یافت شده است.

گفتنی است برای مطالعات زیستی و سنگی این واحد، ۹۱ نمونه برای تهیه مقطع نازک از میان‌لایه‌های آهکی و ۷۰ نمونه آزاد از شیل‌های آن برداشت شد.

Macroglobigerinelloides multispinus (Lalicker)
Muricohedbergella holmdelensis Olsson, *Muricohedbergella monmouthensis* (Olsson),

Globotruncana orientalis El-Naggar, *Globotruncana mariei* Banner & Blow, *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk), *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny)

Globotruncana ventricosa (White), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez) *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Globotruncana arca* (Cushman)

Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana lapparenti* Brotzen *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk), *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer)

Lenticulina sp., *Dorothia* sp., *Globorotalites micheliniana*, *Dentalina* sp., *Gavelinella* sp., *Neoflabellina* sp., *Nodosaria* sp.,

Textularia sp., *Marssonella* sp., *Forndicularia intermittens*

بر پایه ظهور گونه *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk) و جامعه فسیلی موجود سن این زیست‌زون کامپاین پسین تعیین شده است.

در برش مورد مطالعه این زیست‌زون به ستبرای ۲۵ متر و سن آن کامپاین پسین است.

در ادامه شیل زیرین، ۱۵ متر سنگ آهک سیمره قرار دارد که از فسیل‌های کف‌زی به سن کامپاین تشکیل شده است.

۷-۵. زیست‌زون شماره ۵

***Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone of Caron (1978)**

این زیست‌زون ۷ متر از ستون چینه‌شناسی بانروشان را در سازند گورپی (۵ متر شیل زیرین و ۲ متر زون تدریجی میان سنگ آهک سیمره و امام حسن) پس از زیست‌زون ۴ به خود اختصاص داده است.

– **تعریف:** فاصله میان اولین حضور تاکسای نام برده شده تا اولین حضور *Gansserina gansseri*

در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از: *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno, *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny)

Contusotruncana fornicata (Plummer), *Contusotruncana patelliformis* (Gandolfi), *Contusotruncana plummera* (Gandolfi),

Heterohelix planata (Cushman), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg),

Macroglobigerinelloides ultramicrus (Subbotina), *Macroglobigerinelloides prairiehillensis* (Pessagno), *Macroglobigerinelloides alvarezii* (Eternod Olvera)

Muricohedbergella monmouthensis (Olsson), *Globotruncana arca* (Cushman),

Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana falsostuarti* Sigal

Globotruncana ventricosa (White), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez)

Globotruncana linneiana (d'Orbigny), *Globotruncana lapparenti* Brotzen,

Globotruncana orientalis El-Naggar, *Globotruncana mariei* Banner & Blow,

Globotruncanita stuarti (de Lapparent), *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk), *Globotruncanella petaloidea* (Gandolfi),

Pseudotextularia nuttalli (Voorwijk), *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer)

Lenticulina sp., *Dorothia* sp., *Globorotalites micheliniana*, *Dentalina* sp.,

Gavelinella sp., *Neoflabellina* sp., *Robulus* sp., *Nodosaria* sp.,

Textularia sp., *Marssonella oxicona*, *Forndicularia intermittens*,

Globotruncanita subspinosa (Pessagno), *Pseudotextularia elegans* (Rzehak), *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk), *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *Dentalina* sp., *Lenticulina* sp., *Gaudryina* sp.,

سن این زیست‌زون کامپاین میانی – بالایی است.

۷-۳. زیست‌زون شماره ۳

***Radotruncana calcarata* Taxon – Range Zone of Herm (1962)**

این زیست‌زون ۹ متر از ستون چینه‌شناسی مقطع بانروشان را در سازند گورپی (شیل زیرین) پس از زیست‌زون ۲ به خود اختصاص داده است.

– **تعریف:** محدوده کلی، حضور تاکسای نام برده شده است.

در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از: *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno, *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny)

Contusotruncana fornicata (Plummer), *Contusotruncana patelliformis* (Gandolfi),

Heterohelix punctulata (Cushman), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *Macroglobigerinelloides alvarezii* (Eternod Olvera)

Macroglobigerinelloides prairiehillensis (Pessagno), *Macroglobigerinelloides messinae* (Broennimann), *Macroglobigerinelloides multispinus* (Lalicker)

Muricohedbergella holmdelensis Olsson, *Muricohedbergella monmouthensis* (Olsson),

Globotruncana orientalis El-Naggar, *Globotruncana mariei* Banner & Blow, *Globotruncana bulloides* Volger, *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny)

Globotruncana arca (Cushman), *Globotruncana lapparenti* Brotzen *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncanita elevata* (Brotzen)

Globotruncanita subspinosa (Pessagno), *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent)

Muricohedbergella holmdelensis Olsson, *Heterohelix striata* (Ehrenberg), *Pseudotextularia elegans* (Rzehak), *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk),

Rugoglobigerina rugosa (Plummer), *Lenticulina* sp.

در برش مورد مطالعه، این زیست‌زون در سازند گورپی سنی معادل ابتدای کامپاین پسین دارد.

۷-۴. زیست‌زون شماره ۴

***Globotruncanella havanensis* of (Voorwijk) Zone**

این زیست‌زون ۲۵ متر از ستون چینه‌شناسی بانروشان را در سازند گورپی (شیل زیرین) پس از زیست‌زون ۳ به خود اختصاص داده است.

در فاصله زمانی حضور گونه *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk) که مرز پایینی از انقراض گونه *Radotruncana calcarata* (Cushman) و مرز بالایی از

ظهور *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady مشخص می‌شوند.

در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از: *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno, *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny)

Contusotruncana fornicata (Plummer), *Contusotruncana patelliformis* (Gandolfi), *Contusotruncana plummera* (Gandolfi), *Globotruncana falsostuarti* Sigal

Heterohelix striata (Ehrenberg), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *Macroglobigerinelloides bollii* (Pessagno), *Macroglobigerinelloides prairiehillensis* (Pessagno), *Macroglobigerinelloides messinae* (Broennimann),

در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکرو فسیل‌ها عبارتند از:
Archaeoglobigerina blowi Pessagno, *Globotruncana falsostuarti* Sigal
Contusotruncana fornicata (Plummer), *Contusotruncana patelliformis*
 (Gandolfi), *Contusotruncana plicata* (White), *Contusotruncana plummera*
 (Gandolfi),
Contusotruncana contusa (Cushman),
Heterohelix punctulata (Cushman), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg),
Macroglobigerinelloides messinae (Broennimann), *Macroglobigerinelloides*
multispinus (Lalicker), *Gansserina gansseri* (Bolli), *Gansserina*
wiedenmayeri (Gandolfi),
Globotruncana orientalis El-Naggar, *Globotruncana mariei* Banner & Blow,
Globotruncana arca (Cushman), *Globotruncana bulloides* Volger,
Globotruncanita stuarti (de Lapparent), *Globotruncanella havanensis*
 (Voorwijk)
Lenticulina sp., *Dorthis* sp., *Dentalina* sp., *Gavelinella* sp., *Neoflabellina*
 sp., *Robulus* sp., *Nodosaria* sp., *Textularia* sp., *Marssonella* sp.
 در برش مورد مطالعه این زیست‌زون در سازند گورپی گسترش یافته و سن آن
 ابتدا تا انتهای ماستریشین است.

۷-۸. زیست‌زون شماره ۸

Abathomphalus mayaroensis Interval Zone

این زیست‌زون ۱۱ متر از ستون چینه‌شناسی بانروشان (۱۰ متر زون تدریجی میان
 امام حسن و شیل بالایی و ۱ متر شیل بالایی) را در سازند گورپی پس از زیست‌زون
 ۷ به خود اختصاص داده است.
 - **تعریف:** فاصله میان اولین حضور تاکسای نام برده شده تا انقراض روزن‌بران
 پلانکتونیک کرتاسه.
 در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکرو فسیل‌ها
 عبارتند از:

Abathomphalus intermedius, *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno,
Globotruncana falsostuarti Sigal
Contusotruncana fornicata (Plummer), *Contusotruncana patelliformis*
 (Gandolfi), *Contusotruncana plicata* (White), *Contusotruncana plummera*
 (Gandolfi),
Heterohelix punctulata (Cushman), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg),
Macroglobigerinelloides alvarezii (Eternod Olvera),
Macroglobigerinelloides multispinus (Lalicker)
Muricohedbergella holmdelensis Olsson, *Muricohedbergella*
monmouthensis (Olsson)
Contusotruncana Walfishensis (Todd), *Gansserina gansseri* (Bolli),
Gansserina wiedenmayeri (Gandolfi), *Globotruncana orientalis* El-Naggar,
Globotruncana mariei Banner & Blow, *Globotruncana dupeblei* Caron et al.
Globotruncana lapparenti Brotzen, *Globotruncana arca* (Cushman)
Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana ventricosa* (White),
Globotruncanita stuartiformis (Dalbiez),
Globotruncanita stuarti (de Lapparent), *Globotruncanella petaloidea*
 (Gandolfi), *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk)
Pseudotextularia elegans (Rzehak), *Pseudotextularia intermedia* de Klasz,
Pseudotextularia nuttalli (Voorwijk), *Racemiguembelina fructicosa* (Egger),

Bathysphon sp., *Amobaculites* sp., *Reophax* sp., *Lagena* sp.,
Siphogenerinoides cretacea,

در برش مورد مطالعه این زیست‌زون دارای سن کامپانین پسین تا انتهای کامپانین است.

۷-۶. زیست‌زون شماره ۶

Gansserina gansseri Interval Zone of Premoli Silva & Bolli (1973)

این زیست‌زون ۲۹ متر (۲۸ متر مارن‌های تدریجی و ۱ متر از سنگ‌آهک امام
 حسن) از ستون چینه‌شناسی بانروشان را در سازند گورپی پس از زیست‌زون ۵ به خود
 اختصاص داده است.

- **تعریف:** فاصله میان اولین حضور تاکسای نام برده شده تا اولین حضور
Contusotruncana contusa است.

مرز اشکوب‌های کامپانین - ماستریشین در این زیست‌زون جای گرفته است.
 همچنین این زیست‌زون دربرگیرنده بخش رسمی امام حسن است و سن این بخش
 ابتدای ماستریشین در نظر گرفته شده است.

در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکرو فسیل‌ها عبارتند از:
Archaeoglobigerina blowi Pessagno, *Globotruncana falsostuarti* Sigal
Contusotruncana fornicata (Plummer), *Contusotruncana patelliformis*
 (Gandolfi), *Contusotruncana plicata* (White), *Contusotruncana plummera*
 (Gandolfi),
Heterohelix punctulata (Cushman), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg),
Heterohelix planata (Cushman), *Macroglobigerinelloides alvarezii*
 (Eternod Olvera)

Macroglobigerinelloides prairiehillensis (Pessagno), *Macroglobigerinelloides*
messinae (Broennimann), *Macroglobigerinelloides multispinus* (Lalicker)
Muricohedbergella holmdelensis Olsson, *Muricohedbergella*
monmouthensis (Olsson),
Gansserina gansseri (Bolli), *Gansserina wiedenmayeri* (Gandolfi),
Globotruncana orientalis El-Naggar, *Globotruncana mariei* Banner & Blow,
Globotruncana lapparenti Brotzen, *Globotruncana arca* (Cushman)
Globotruncana bulloides Volger, *Globotruncana ventricosa* (White),
Globotruncanita stuartiformis (Dalbiez),
Globotruncanita stuarti (de Lapparent), *Globotruncanella petaloidea*
 (Gandolfi), *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk)
Rugoglobigerina rugosa (Plummer)

Lenticulina sp., *Dorthis* sp., *Globorotalites micheliniana*, *Dentalina*
 sp., *Gavelinella* sp.
Neoflabellina sp., *Robulus* sp., *Nodosaria* sp., *Textularia* sp., *Marssonella*
 sp., *Marginulina cretacea*, *Forndicularia intermittens*, *Bathysphon* sp.,
Amobaculites fragmentarius, *Reophax* sp.,

در برش مورد مطالعه این زیست‌زون به سبترای ۲۹ متر و سن آن کامپانین پسین
 تا ماستریشین پیشین است.

۷-۷. زیست‌زون شماره ۷

Contusotruncana contusa Interval Zone of Premoli Silva & Bolli (1973)

این زیست‌زون ۲۴ متر (۱۹ متر از سنگ‌آهک امام حسن و ۵ متر زون تدریجی میان
 سنگ‌آهک امام حسن و شیل بالایی) از ستون چینه‌شناسی بانروشان را در سازند
 گورپی پس از زیست‌زون ۹ به خود اختصاص داده است.

- **تعریف:** فاصله میان اولین حضور تاکسای نام برده شده تا اولین حضور
Abathomphalus mayaroensis

این زیست‌زون معادل زیست‌زون *Globanomalina pseudomenardii* Total Range zone است که توسط Bolli (1957) تعریف شده و در زیست‌زون‌های استاندارد روزن‌بران پلانکتونیک، P4 نامیده می‌شود. این زیست‌زون در زیست‌زون‌های استاندارد به سه زیرزون P4a، P4b و P4c تقسیم شده است.

در برش مورد مطالعه این زیست‌زون دارای سن اواسط سلاتدین تا اواسط تانتین است.

در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از: *Morozovella acuta*, *Morozovella angulata*, *Morozovella apantesma*, *Morozovella conicotruncana*, *Parasubbotina variant*, *Praemurica inconstans*, *Subbotina triangularis*, *Subbotina triloculinoides*, *Subbotina velascoensis*, *Zeauvigerina aegyptiaca*, *Zeauvigerina waiparaensis*.

۸- نتیجه‌گیری

سن سازند گورپی در حوضه زاگرس در برش مورد مطالعه (برش بانروشان) با توجه به فسیل‌های مطالعه شده در آن کامپاین پیشین - پالتوسن است.

بر پایه گونه‌های شاخص روزن‌بران پلانکتونیک و مطالعات زیست‌چینه‌نگاری برش مورد مطالعه و مقایسه با زیست‌زون‌های (Premoli silva (2004 برای سازند گورپی ۱۰ زیست‌زون زیر معرفی شد:

Globotruncanita calcarata, *Globotruncana ventricosa*, *Globotruncanita elevata*, *Gansserina gansseri*, *Globotruncana aegyptiaca* *Globotruncanella havanensis*, *Contusotruncana contusa*, *Abathomphalus Globanomalina pseudomenardii*, *Parasubbotina pseudobulloides*, *mayaroensis*.

با توجه به فراوانی روزن‌بران پلانکتون و ریزرخساره مقاطع مطالعه شده، سازند گورپی در محیطی ژرف و کم‌انرژی نهشته شده است.

با توجه به مطالعات دقیق فسیل‌شناسی روی روزن‌بران پلانکتونیک و کف‌زی مناطق مورد مطالعه، ۱۳ جنس و ۴۶ گونه روزن‌بران پلانکتونیک شناسایی و معرفی شد.



شکل ۲- سنگ آهک واحد امام حسن در سازند گورپی؛ دید به سوی جنوب باختر.

Racemiguembelina powelli Smith & pessagno, *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer),

Lenticulina sp., *Dentalina* sp., *Bathysphon* sp., *Amobacolites fragmentarius*, *Reophax* sp., *Gavelinella* sp.

در برش مورد مطالعه این زیست‌زون دارای سن ماستریشتین پسین است.

ستبرای رسوبات پالتوسن سازند گورپی در برش بانروشان ۲۴ متر است.

۷-۹. زیست‌زون شماره ۹

***Parasubbotina pseudobulloides* Interval Zone of (Plummer)**

این زیست‌زون ۱۲ متر از ستون چینه‌شناسی بانروشان را در سازند گورپی پس از زیست‌زون ۸ به خود اختصاص داده است.

تعریف: محدوده میان اولین حضور *Parasubbotina pseudobulloides* (Plummer) و اولین حضور *Subbotina triloculinoides* (Plummer) است.

این زیست‌زون معادل استاندارد جهانی P1a روزن‌بران پلانکتونیک (Berggren & Millar, 1988; Berggren et al., 1995; Berggren & Norris, 1997; Olsson et al., 1999; Berggren & Pearson, 2005) است.

در برش مورد مطالعه این زیست‌زون دارای سن پالتوسن پیشین (ابتدای دانین) است.

در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از:

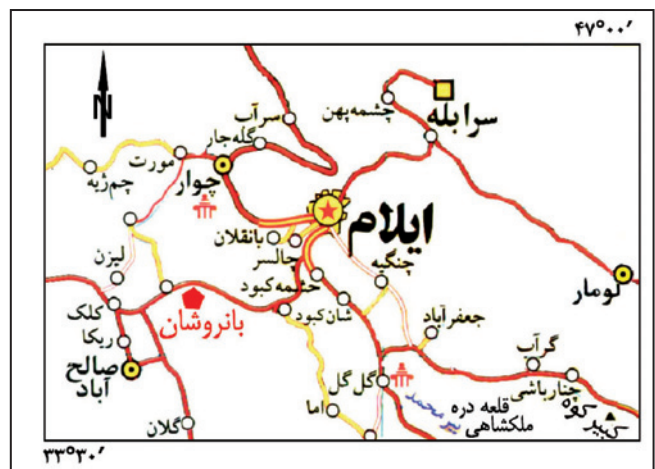
Chiloguembelina midwayensis, *Chiloguembelina subtriangularis*, *Chiloguembelina morsei* *Eoglobigerina eobulloides*, *Eoglobigerina edita*, *Parasubbotina pseudobulloides*.

۷-۱۰. زیست‌زون شماره ۱۰

***Globanomalina pseudomenardii* Interval Zone .**

این زیست‌زون ۱۲ متر از ستون چینه‌شناسی بانروشان را در سازند گورپی پس از زیست‌زون ۹ به خود اختصاص داده است.

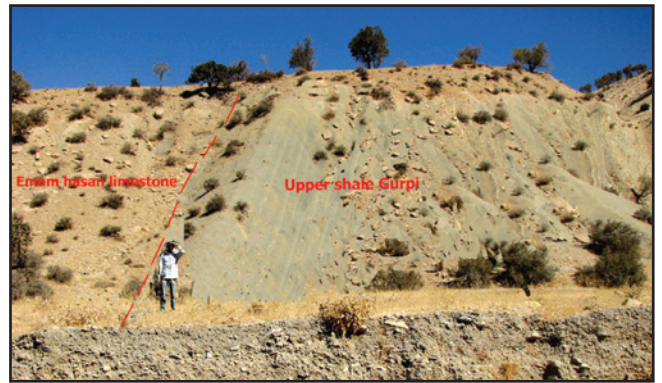
تعریف: محدوده میان اولین حضور *Globanomalina pseudomenardii* و اولین حضور *Morozovella subbotinae*.



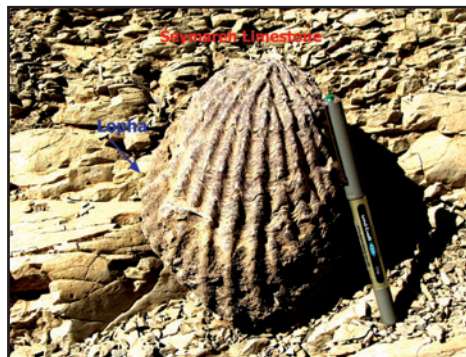
شکل ۱- راه‌های دسترسی به منطقه (اطلس راه‌های ایران، ۱۳۸۶).



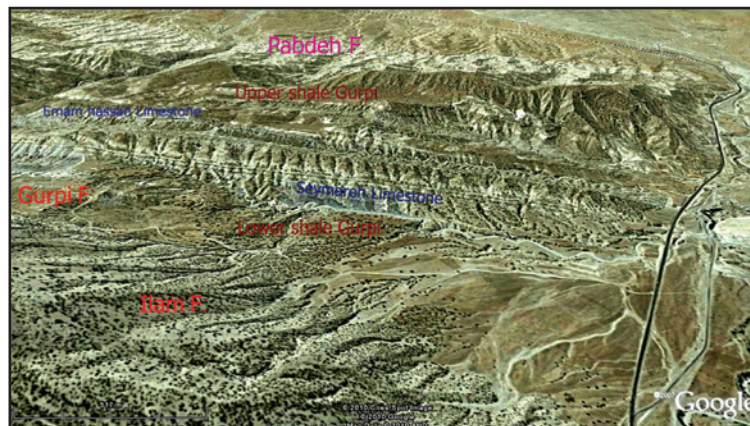
شکل ۴- مرز میان سازند گورپی و سازند پابده؛ دید به سوی خاور.



شکل ۳- مرز میان واحد سنگ آهک امام حسن و شیل بالایی در سازند گورپی؛ دید به سوی خاور.



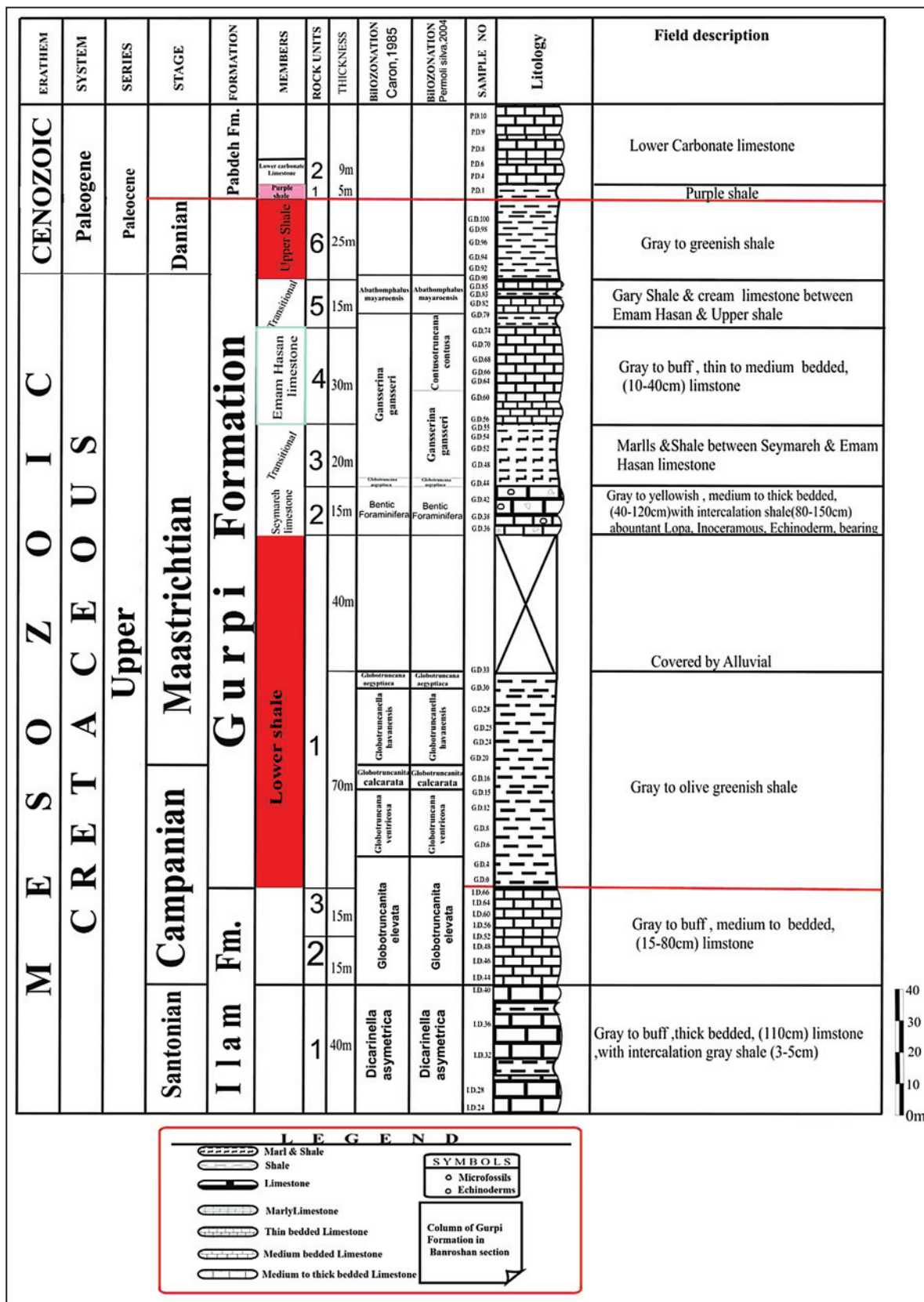
شکل ۵- فسیل لوفاف در سنگ آهک سیمره.



شکل ۶- عکس ماهواره‌ای از نمای کلی منطقه، برش بانروشان.

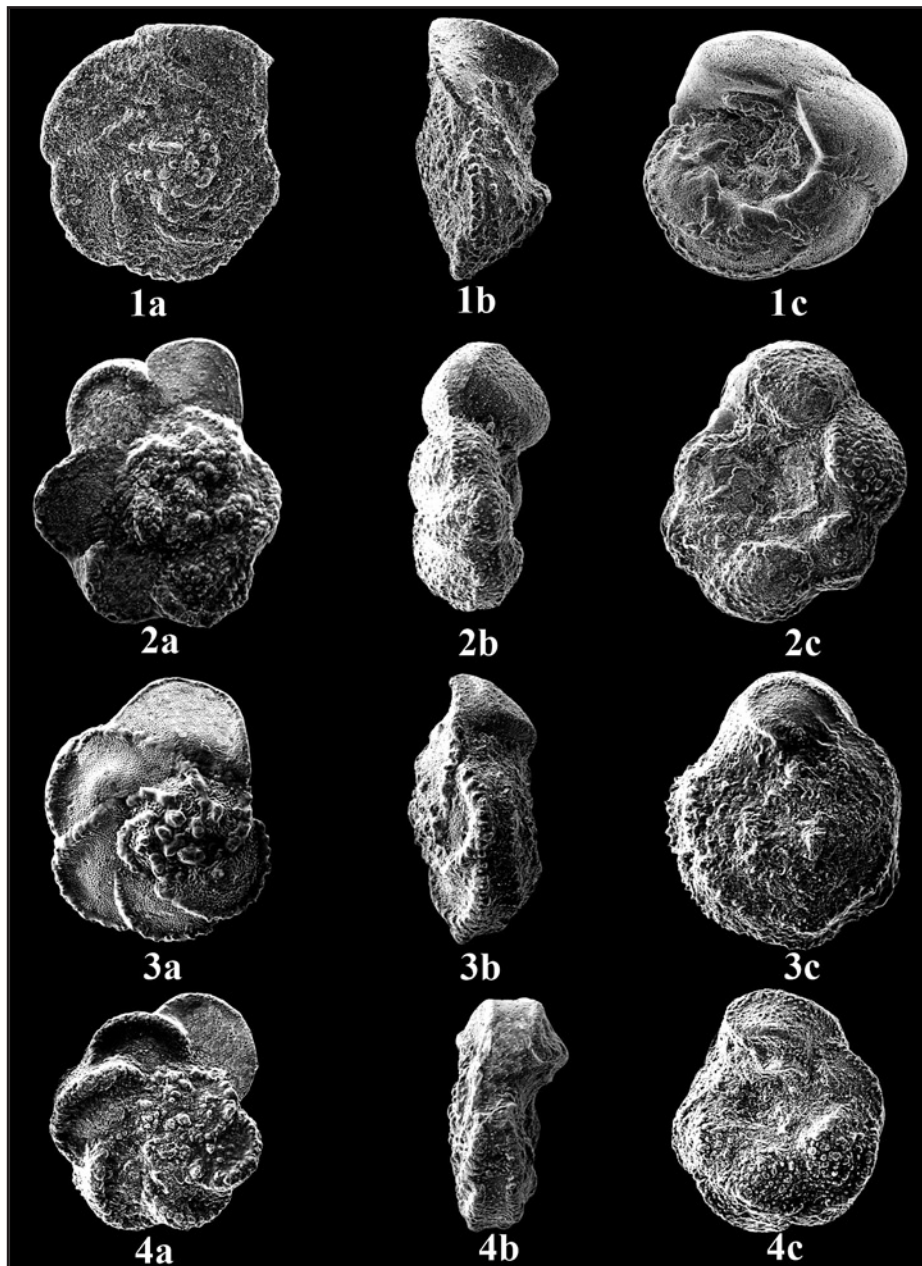


شکل ۷- نمای کلی از سازند گورپی در برش بانروشان؛ دید به سوی جنوب باختر.



شکل ۸- ستون چینه‌شناسی سازند گورپی در برش بانروشان.

Plate 1



1a: *Globotruncanita elevata* (Brotzen), dorsal view, S. no.: G.D.5 Gurpi Fm., Early Campanian, (X252)

1b: *Globotruncanita elevata* (Brotzen), lateral view, S. no.: G.D.5 Gurpi Fm., Early Campanian, (X252)

1c: *Globotruncanita elevata* (Brotzen), ventral view, S. no.: G.D.5 Gurpi Fm., Early Campanian, (X252)

2a: *Globotruncana bulloides* Vogler, dorsal view, S. no.: G.D.24 Gurpi Fm., Campanian, (X122)

2b: *Globotruncana bulloides* Vogler, lateral view, S. no.: G.D.24 Gurpi Fm., Campanian, (X122)

2c: *Globotruncana bulloides* Vogler, ventral view, S. no.: G.D.24 Gurpi Fm., Campanian, (X122)

3a: *Globotruncana arca* (Cushman), dorsal view, S. no.: G.D.12 Gurpi Fm., Campanian, (X139)

3b: *Globotruncana arca* (Cushman), lateral view, S. no.: G.D.12 Gurpi Fm., Campanian, (X139)

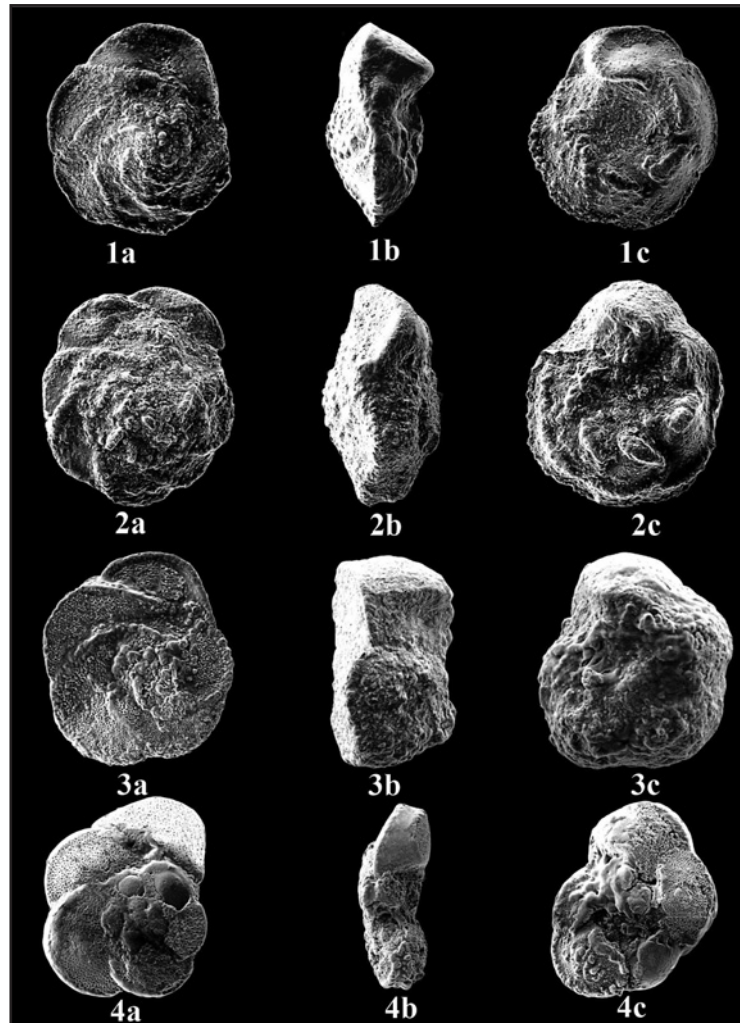
3c: *Globotruncana arca* (Cushman), ventral view, S. no.: G.D.12 Gurpi Fm., Campanian, (X139)

4a: *Globotruncana linneiana* (d' Orbigny), dorsal view, S. no.: G.D.18 Gurpi Fm., Campanian, (X207)

4b: *Globotruncana linneiana* (d' Orbigny), lateral view, S. no.: G.D.18 Gurpi Fm., Campanian, (X207)

4c: *Globotruncana linneiana* (d' Orbigny), ventral view, S. no.: G.D.18 Gurpi Fm., Campanian, (X207)

Plate 2



1a: *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), dorsal view, S. no.: G.D.23
(Gurpi Fm., Maastrichtian, (X174
1b: *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), lateral view, S. no.: G.D.23
(Gurpi Fm., Maastrichtian, (X174
1c: *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), ventral view, S. no.: G.D.23
(Gurpi Fm., Maastrichtian, (X174

2a: *Globotruncana ventricosa* White, dorsal view, S. no.: G.D.13
(Gurpi Fm., Late Campanian, (X207
2b: *Globotruncana ventricosa* White, lateral view, S. no.: G.D.13
(Gurpi Fm., Late Campanian, (X207
2c: *Globotruncana ventricosa* White, ventral view, S. no.: G.D.13
(Gurpi Fm., Late Campanian, (X207

3a: *Gansserina gansseri* (Bolli), dorsal view, S. no.: G.D.48
(Gurpi Fm., Late Maastrichtian, (X262
3b: *Gansserina gansseri* (Bolli), lateral view, S. no.: G.D.48
(Gurpi Fm., Late Maastrichtian, (X262
3c: *Gansserina gansseri* (Bolli), ventral view, S. no.: G.D.48
(Gurpi Fm., Late Maastrichtian, (X262

4a: *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli), dorsal view, S. no.: G.D.86
(Gurpi Fm., Late Maastrichtian, (X122
4b: *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli), lateral view, S. no.: G.D.86
(Gurpi Fm., Late Maastrichtian, (X122
4c: *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli), ventral view, S. no.: G.D.86
(Gurpi Fm., Late Maastrichtian, (X122

Plate 3

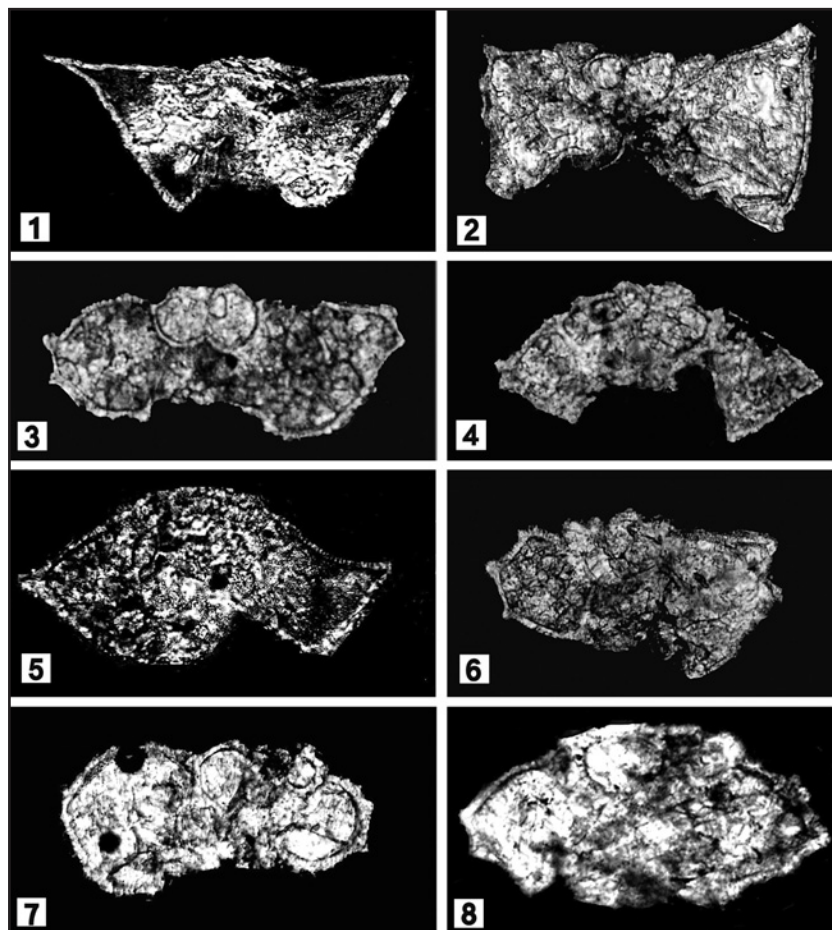


Fig1. *Radotruncana calcarata* (Cushman), Sample No. G.D.17, Banroshan section

Fig 2. *Dicarinella asymerica* (Sigal), Sample No. I.D.38, Banroshan section

Fig 3. *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady, Sample No.: G.D.31, Banroshan section

Fig4. *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), Sample No.: G.D.24, Banroshan section

Fig 5. *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), Sample No.: G.D.23, Banroshan section

Fig 6. *Globotruncana ventricosa* White, Sample No.: G.D.31, Banroshan section

Fig 7. *Globotruncana bulloides* Vogler, Sample No. G.D.30, Banroshan section

Fig 8. *Globotruncana arca* (Cushman), Sample No.: G.D.31, Banroshan section

جدول ۱- مقایسه زیست‌زون‌های مطالعه شده در سازند گورپی (برش بانروشان) با دیگر نواحی تیتیس.

Stage	Age	This study in comparable Premoli Silva (2004)	Caron (1985)	Postuma (1971)	Permoli Silva (2004)	Wynd (1965)
Maastrichtian	late Late	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>
	early Late	<i>Contusotruncana contusa</i>	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Contusotruncana contusa</i>	<i>Globotruncanita stuarti</i> <i>Pseudotextularia varians</i> Assemblage Zone
	late Early	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>	<i>Globotruncanita stuartiformis</i>	<i>Gansserina gansseri</i>	
	early Early		<i>Globotruncanella havanensis</i>			
Campanian	Late	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>	<i>Radotruncana calcarata</i>	<i>Radotruncana calcarata</i>	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>	<i>Globotruncana elevata</i>
	Middle		<i>Globotruncana ventricosa</i>			
	Early	<i>Globotruncanella havaensis</i>	<i>Globotruncanita elevata</i>	<i>Globotruncana elevata</i>	<i>Globotruncanella havaensis</i>	
		<i>Radotruncana calcarata</i>			<i>Radotruncana calcarata</i>	
<i>Globotruncana ventricosa</i>		<i>Globotruncana ventricosa</i>				
	<i>Globotruncanita elevata</i>		<i>Globotruncanita elevata</i>			
Santonian	Late	<i>Dicarinella asymerica</i>	<i>Dicarinella asymerica</i>	<i>Globotruncana carinata</i>	<i>Dicarinella asymerica</i>	<i>Globotruncana concavata</i> / <i>ventricosa</i>
		<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Globotruncana carinata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Rotalia</i> sp.22-algae Assemblage Zone

Archaeocyclus mid-orientalis-
Pseudodomia Assemblage Zone

جدول ۲- گسترش زمانی فسیل‌های سازند گورپی در برش بانروشان (جنوب باختر ایلام).

Stage	Planktic Foraminiferal Zones					
		Turonian	Coniacian	Santonian	Campanian	Maastrichtian
Maastrichtian	A. mayaroensis					
	G. gansseri					
	G. aegyptiaca					
	G. havanensis					
	G. calcarata					
	G. ventricosa					
	G. elevata					
	D. asymmetrica					
	D. concavata					
	D. primitiva					
Santonian	M. sigali					
	H. helvetica					
Coniacian	W. archaeocretacea					
Turonian						

کتابنگاری

- اطلس راه‌های ایران، ۱۳۸۶- مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی ایران.
- حبی، م. ه.، ۱۳۸۰- بیواستراتیگرافی سازند گورپی در برش کوه شاه‌نشین در غرب شیراز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- زارعی، ا.، ۱۳۸۴- پالینولوژی و بیواستراتیگرافی و پالئوکولوژی سازند گورپی در برش الگو، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- صیدی سارویی، ح.، ۱۳۷۵- بیواستراتیگرافی سازند گورپی و تارپور و ارتباط آن دو سازند در زاگرس در برش کبیرکوه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.
- طاهری، م. ر.، ۱۳۷۷- لیتواستراتیگرافی سازند گورپی در نواحی لرستان و فروافتادگی دزفول و دشت آبادان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، ۱۷۱ص.
- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲- زمین‌شناسی ایران، چینه‌شناسی زاگرس، سازمان زمین‌شناسی کشور، طرح تدوین کتاب.

موسوی، ا.، ۱۳۷۷- بررسی سیستماتیک فسیل‌های سازند گورپی در برش تاقدیس پلگانه و دربند در شمال غرب شهرستان کوه‌دشت، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.

نوروزی، م.، ۱۳۸۰- مطالعه میکرواستراتیگرافی سازند گورپی از تاقدیس سلطان (ناحیه مرکزی لرستان) تا تاقدیس گورپی (برش نمونه سازند گورپی، شمال شرق خوزستان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

وزیری مقدم، ح.، کاملی، ا.، قیامی، م.، طاهری، ع.، ۱۳۸۵- مقایسه چینه‌نگاری زیستی سازند گورپی در مقطع تیب (شمال غرب مسجد سلیمان) و سبزه کوه (جنوب غرب بروجن)، نشریه علوم دانشگاه خوارزمی.

References

- Berggren, W. A. & Miller, K. G., 1988- Paleocene tropical planktonic foraminiferal biostratigraphy and magnetobiochronology; *Micropaleontology* 34: 362-380.
- Berggren, W. A. & Pearson, P. N., 2005- A revised tropical to subtropical Paleogene planktonic foraminiferal zonation; *The Journal of Foraminiferal Research* 35: 279-298.
- Berggren, W. A., Kent, D. V., Swisher, C. C. & Aubrey, M. P., 1995- A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy, in Berggren, W. A., Kent, D. V., Swisher, C. C., III, Aubrey, M.-P. and Hardenbol, J., (Editors), *Geochronology, Time Scales and Global*.
- Berggren, W. A. & Norris, R. D., 1997- Biostratigraphy, phylogeny and systematic of Paleocene trochospiral planktic foraminifera; *Micropaleontology* 43, Supplement 1, 116 p.
- Bolli, H. M., 1966- *Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on Planktonic foraminifera*. Boletín Informativo Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo, 2-35.
- Bolli, H. M., Beckman, J. P. & Saunders, J. B., 1994- *Benthic Foraminiferal Biostratigraphy of the South Caribbean Region*, Cambridge University.
- Bolli, M. H., Saunders, J. B. & Perch-Nielsen, K., 1985- *Plankton Stratigraphy*; Cambridge University Press, Cambridge, vol. I, pp. 87-154.
- Bolli, H. M., 1951- *The genus Globotruncana in Trinidad*, B.W.I.J. *Paleontol.*, 25, 170-187.
- Caron, M., 1985- *Cretaceous Planktonic Foraminifera*, in Bolli et al.: *Plankton Stratigraphy*, Cambridge University Press, P. 17-86.
- James, G. A. & Wynd, J. G., 1965- stratigraphy nomenclature of the Iranian, oil Consortium agreement area, Report No. 1972.
- Keller, G., 2004- Low-diversity, Late Maastrichtian and Early Danian planktic foraminiferal assemblages of the eastern Tethys. *Journal of Foraminiferal Research* 34: 49-73.
- Keller, G. & Pardo, A., 2004- Disaster opportunists Guembelitrinidae: index for environmental catastrophes; *Marine Micropaleontology* 53: 83-116.
- Keller, G., Li, L. & MacLeod, N., 1995- The Cretaceous/Tertiary boundary stratotype section at El Kef, Tunisia: how catastrophic was the mass extinction? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 119, 221-254.
- Keller, G., 1988- Extinction, survivorship and evolution of planktic foraminifera across the Cretaceous-Tertiary boundary at El Kef, Tunisia. *Marine Micropaleontology* 13: 239-263.
- Loeblich, A. R. & Jr-Tappan, H., 1988- *Foraminifera General and their Classification*: Van Nostrand Reinhold Company, New York, 2 Volumes, 970p. 847 pls.
- Olsson, R. K., Hemleben, C., Berggren, W. A. & Huber, B. T., 1999- Atlas of Paleocene Planktonic Foraminifera; *Smithsonian Contributions to Paleobiology* 85, 255 p.
- Ogg, J. G., Ogg, G. & Gradstein, F. M., 2004- *The Concise Geologic Time Scale*. Cambridge University Press, 150 pp.
- Miller, K. G., Sugarman, P. J., Browning, J. V., Kominz, M. A., Hernandez, J. C., Olsson, R. K., Wright, J. D., Feigenson, M. D. & Sickett, W. V., 2003- Late Cretaceous chronology of large, rapid sea-level changes: Glacioeustasy during the greenhouse world; *Geology* 31 (7): 585-588.
- Miller, K. G., Sugarman, P. J., Browning, J. V., Kominz, M. A., Olsson, R. K., Feigenson, M. D. & Hernandez, J. C., 2004- Upper Cretaceous sequences and sea-level history, New Jersey Coastal Plain; *Geological Society of America Bulletin* 116: 368-393.
- Postuma, J. A., 1971- *Manual of Planktonic Foraminifera*; Elsevier, Amsterdam, London 397 pp.
- Premoli Silva, I. & Sliter, W. V., 1995- Cretaceous planktonic foraminiferal biostratigraphy and Evolutionary trends from the Bottaccione Section, Gubbio, Italy. *Palaeontographica Italiana* 82: 2-90. [another citation says 1994].
- 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*, Tipografia di Pontefelcino, Perugia, Italy, 283 p.
- Robaszynski, F., Caron, M., Gonzalez Donoso, J. M. & Wanders, A. A. H., 1988- *Atlas of Late Cretaceous Globotruncana*.
- Robaszynski, F. & Caron, M., 1979- (Coordinators), *Atlas de Foraminifères Planctoniques du Crétacé Moyen (Méditerranée et Téthys)*, (1) : 1-185p.
- Sliter, W. V. & Leckie, R. M., 1993- Cretaceous planktonic foraminifera and depositional environments from the Ontong Java Plateau with emphasis on Sites 803 and 807. In Berger, W.H., Kroenke, L.W., Mayer, L.A., et al., *Proceeding ODP Science Results*, 130: College Station, TX (Ocean Drilling Program), 63-84.
- Vaziri Moghaddam, H., 2002- Biostratigraphy study of the Ilam and Gurpi Formation based on Planktonic Foraminifera in Shiraz, Iran. *Journal of Sciences, Islamic, Islamic Republic of Iran* 13 (4) : 3339-3560.