مقایسه چینه‌نگاری زیستی سازند گورپی در مقطع تیپ(شمال غرب مسجد سلیمان) و سبزه کوه(جنوب غرب بروجن)

حسین وزیری مقدم،ابراهیم کاملی، مریم قیامی: دانشگاه اصفهان
عزیزاله طاهری: دانشگاه صنعتی شاهرود

چکیده

سازند گورپی در برش تیپ بر اساس ویژگی‌های سنگ‌شناسی قابل تفکیک به ۸ واحد و در برش سبزه کوه ۱۱ واحد است. بررسی میکروسکوپی روزن‌داران پلانکتونیک منجر به شناسایی۷ بیوزون در ناحیه لالی و ۴ بیوزون در ناحیه سبزه کوه شد که قابل تطابق با بیوزون‌های استاندارد جهانی هستند. بیوزون *Globotruncanita elveta* معرف کامپانین پیشین، بیوزون *Globotrunca ventricosa* نشان‌گر کامپانین میانی، بیوزون *Globotruncanita calcarata* معرف اوایل کامپانین پسین، بیوزون *Globotruncanita stuarti* شاخص اواسط کامپانین پسین، بیوزون *Globotruncana aegyetica* شاخص اواخر کامپانین پسین، بیوزون*Gansserina gansseri* معرف اواخر کامپانین پسین- مائس تریشتین پیشین و بیوزون *Abthamphalus mayaroensis* شاخص مائس تریشتین پسین است. در برش سبز کوه همانند برش تیپ بیوزون‌های کامپانین شناسایی شده ولی به دلیل کاهش عمق حوضه رسوبی در طی مائس تریشتین بیوزون‌های ۵ و ۶ و ۷ قابل شناسایی نیستند. تغییرات جهانی سطح آب دریا در طی کامپانین- مائس تریشتین در پخش و پراکندگی روزن‌داران پلانکتونیک تاثیر مهمی‌داشته است. به نحوی که در ابتدای کامپانین پسین و مائس تریشتین پسین که سطح آب دریاها پایین بوده است، روزن‌داران پلانکتونیک با حجرات کروی از فراوانی بیش‌تری برخوردار هستند. در طی انتهای کامپانین پسین و مائس تریشتین پیشین با بالا آمدن سطح آب دریا و افزایش عمق حوضه رسوبی روزنداران پلاژیک با حجرات فشرده شده و کارن دار فراوان هستند.

مقدمه

سنگ‌های سازند گورپی در جنوب غربی ایران گسترش وسیعی از خود نشان می‌دهد. بر اساس پژوهش‌های قبلی سن این سازند از سانتونین تا پالئوسن گزارش شده است. نام سازند گورپی از کوه گورپی در شمال شهرستان مسجد سلیمان گرفته شده است[١٦]. سازند گورپی را پژوهندگانی از جمله پلیرو هولسترنت[1](١٩٦٦)، کلانتری[2](١٩٧٦)، طاهری(١٣٧٧)، هویزاوی(١٣٧٧)، رامشی سروستانی(١٣٨٠)، وزیری مقدم و همکاران (١٣٨٠)، تنگستانی(١٣٨١)، قیامی(١٣٨١)، کاملی ازان(١٣٨١) و جلالی(١٩٦٥) بررسی کرده‌اند.

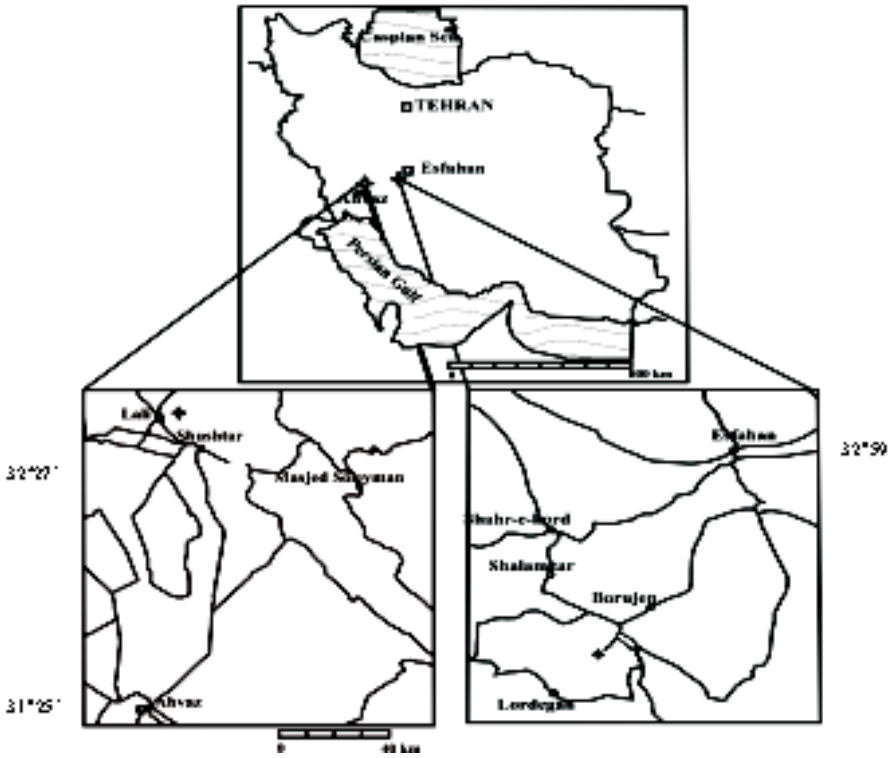
١.Player and Hulstrand ٢ . Kalantary

دریافت ٨٤/١١/١٥ پذیرش ٨٦/٩/١١

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

برش نمونه سازند گورپی در شمال شهرستان لالی وشمال غرب مسجد سلیمان در یال جنوب غربی، پلانج جنوب شرقی کوه گورپی در تنگ پابده واقع شده است و مختصات راس آن″۵۰ ′۲۶ °۳۲عرض شمالی و ″۴۷ ′۱۳ °۴۹طول شرقی است(مطیعی، ۱۳۷۲)(شکل۱).

مختصات برش سبزکوه ′٤٦ ° ۳۱ عرض شمالی و′ ٤ ° ٥١ طول شرقی است. این برش در ۳۵ کیلومتری جنوب غرب شهر بروجن در بین راه بروجن به لردگان در نزدیکی روستای وستگان در ابتدای ناودیس سبزکوه قرار دارد(شکل۱). در این مقاله سعی شده است زون‌های مربوط به فرامینیفرهای پلانکتونیک در برش نمونه و برش سبز کوه شناسایی و مقایسه شوند.



شکل۱. نقشه راه‌های دسترسی به منطقه لالی(شمال غرب مسجد سلیمان) و سبزه کوه (جنوب غرب بروجن)

مشخصات سنگ چینه‌ای سازند گورپی در برش تیپ و سبزکوه

ضخامت سازند گورپی در برش نمونه ۳۲۰ متر است و از نظر ویژگی‌های سنگ‌شناسی قابل تقسیم به ۸ واحد به این شرح است(شکل۲):

واحد۱. به ضخامت ۱۶/۶۵ متر و متشکل از سنگ آهک مارنی خاکستری روشن است.

واحد۲. این واحد از تناوب سنگ آهک مارنی خاکستری و سنگ آهک شیلی به ضخامت ۲۹/۴۵ متر تشکیل شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

واحد۳. ضخامت این واحد۲۲/۲ متر و متشکل از سنگ آهک مارنی خاکستری و شیل خاکستری است.

واحد۴. این واحد از سنگ آهک مارنی خاکستری و شیل به نسبت برابر و ضخامت۰/۱ متر تشکیل شده است.

واحد۵. ضخامت این واحد ۸۳ متر و متشکل از سنگ آهک مارنی خاکستری و بین لایه‌های شیل خاکستری است.

واحد۶. این واحد از سنگ آهک کرم رنگ و ندرتاً شیل به ضخامت ۳۶/۱ متر تشکیل شده است.

واحد ۷. ضخامت این واحد ۶۱ متربوده و متشکل از سنگ آهک خاکستری و شیل خاکستری است.

واحد۸. این واحد از شیل با بین لایه‌های خاکستری رنگ سنگ آهک و مارن تشکیل شده و به ضخامت ۶۱/۵ متر است.

مرز زیرین سازند با سازند ایلام از نوع ناپیوستگی فرسایشی و با یک زون هوازده حاوی ترکیبات آهن‌دار مشخص می‌شود. مرز بالایی آن با شیل‌های ارغوانی رنگ قاعده سازند پابده به صورت ناپیوسته همشیب است.

مشخصات سنگ چینه‌ای برش سبز کوه

این سازند در برش سبزه کوه دارای ضخامت ۴۹۲ متر بوده و از نظر ویژگی‌های سنگ‌شناسی، قابل تقسیم به ۱۱ واحد به این شرح است(شکل۳):

واحد۱. ضخامت این واحد۸۹/۵ متر و متشکل از سنگ آهک مارنی خاکستری رنگ است.

واحد۲. این واحد از مارن خاکستری تشکیل شده و به ضخامت ۹ متر است.

واحد۳.ضخامت این واحد ۷۲ متر و متشکل از سنگ آهک مارنی کرم مایل به خاکستری است.

واحد۴. این واحد متشکل از سنگ آهک خاکستری تیره است و به ضخامت ۱۲ متر است.

واحد۵. ضخامت این واحد۵۰ متر و متشکل از مارن‌های خاکستری تا سبز است.

واحد۶. این واحد متشکل از سنگ آهک مارنی کرم رنگ است و به ضخامت ۱۲/۵ متر است.

واحد ۷. ضخامت این واحد ۲۰ متر و متشکل از تناوب سنگ آهک مارنی خاکستری و مارن است.

واحد۸. این واحد متشکل از سنگ آهک مارنی خاکستری حاوی فسیل‌های اینوسراموس است و به ضخامت ۶۰ متر است.

واحد۹. ضخامت این واحد ۴۳/۵ متر و متشکل از مارن و سنگ آهک‌های مارنی خاکستری است.

واحد۱۰. این واحد متشکل از مارن خاکستری تیره، واحد به ضخامت ۱۰۶ متر است.

واحد۱۱. ضخامت این واحد ۱۷/۵ متر واحد متشکل از مارن خاکستری با بین لایه‌هایی ازسنگ آهک کرم رنگ است.

مرز زیرین سازند با سازند سروک از نوع ناپیوستگی فرسایشی و مرز بالایی آن به طور تدریجی به سازند تاربور ختم می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

شکل۲. ستون سنگ چینه نگاری سازند گورپی در برش نمونه

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

شکل ۳. ستون سنگ چینه نگاری سازند گورپی در برش سبزه کوه

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

شکل۴. نمای عمومی‌منطقه بررسی شده در ناحیه سبزه کوه

چینه‌نگاری زیستی

با توجه به بررسی‌های میکروسکوپی، فرامینیفرهای پلانکتونیک شناسایی شده(شناسایی فرامینیفرهای پلانکتونیک بر اساس منابع :

Loeblich and Tappan (1988), Bolli et al. (1987), Sliter (1989), Hart et al. (1989), Longoria and VonFeldt (1991), Georgescu (1996),

انجام شده است) و بر اساس نحوه پخش و گسترش آن‌ها ۷ بیوزون در برش نمونه و ۴ بیوزون در برش سبز کوه شناسایی شده است. برای تعیین سن دقیق سنگ‌ها، بیوزون‌های شناسایی شده با بیوزون‌های معرفی شده مؤلفان مختلف

(James and Wynd, 1965, Barr and Sigal, 1972, Sliter, 1989, Vaziri-Moghaddam, 2002, Robaszynski and Caron,1995)

مقایسه شده است. برای تعیین سن بیوزون‌ها از Robaszynski and Caron (1995) استفاده شده است

بیوزون ۱

1.*Globotruncanita elevate* zone

این زون با پیدایش*Globotruncanita elvata* شروع و با اولین پیدایش گونه *Globotruncana vetricosa* خاتمه پیدا می‌کند. روزنداران پلاژیک همراه این بیوزون عبارتند از:

Marginotruncana coronata, Globotruncana bulloides, Globotruncana linneiana, Rosita fornicata, Archaeoglobigerina cretacea

این بیوزون را می‌توان با بیوزون‌های :

Globotruncanita elevata (Caron, 1976; Sliter, 1989; Vaziri-Moghaddam, 2002).

Globotruncana elevata, elevata (Wynd, 1965)

Globotruncana stuartiformis + Globotruncana elevata (Barr1972; Sigal, 1977)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

Robaszynski and Caron(1995)

قابل مقایسه دانست(جدول۱ و ۲). این زون ۳٤/٦٥ متر قاعده‌ای سازند گورپی در لالی و ۲۲ متر قاعده ای در سبزه کوه را در برمی‌گیرد و سن آن براساس(Robaszynski and Caron(1995 کامپانین پیشین است (جدول۲).

بیوزون۲

2. *Globotruncana ventricosa* Zone

این بیوزون از نوعInterval Zone بوده به طوری که حد پایینی آن با پیدایش اولین گونه *Globotruncana ventricosa* مشخص شده و حد بالای آن با پیدایش اولین گونه *Globotruncanita calcarata* خاتمه پیدا می‌کند. سنگواره‌های همراه این بیوزون عبارتند از:

Globotruncanita elevata, Globotruncana bulloides, Globotruncanita stuartiformis, Globotruncana lapparenti, Globotruncana arca, Globotruncanella havanensis, Globotruncana linneiana, Globotruncana falsostuarti, Rosita fornicata, Rugoglobigerina rugosa, Archaeoglobogerina blowi

این بیوزون با بیوزون:

Globotruncana ventricos (Caron, 1976; Sliter, 1989; Vaziri-Moghaddam, 2002)

Robaszynski and Caron,1995)

بخش میانی زون(*Globotruncana elevata, elevata* (Wynd, 1965 و بخش بالایی زون

Globotruncana stuartiformis + Globotruncana elevata (Barr1972; Sigal, 1977)

قابل انطباق است(جدول۱ و ۲) . این زون در ضخامت ۳٤/٦٥ تا ۹۸/٤۰ متری قاعده سازند گورپی در مقطع لالی و ۲۲ تا ۵۲ متری در سبزه کوه ظاهر می‌شود. سن آن بر اساس(Robaszynski and Caron (1995 اواخر کامپانین میانی است(جدول۲).

بیوزون۳

3. *Globotruncanita calcarata* Zone

بیوزون شماره ۳ از نوع Total Range Zone است؛ به نحوی که حد زیرین آن با ظهور گونه *Globotruncanita calcarata* و حد بالایی آن با انقراض همین گونه خاتمه می‌یابد. سنگواره‌های همراه این بیوزون عبارتند از :

Globotruncanita elevata, Globotuncana bulloides, Globotruncana lapparenti, Globotruncana linneiana, Globortuncana ventricosa, Globotruncana arca,

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

Globotruncanita subspinosa, Globotruncanita stuartiformis, Globotruncanita stuarti, Globotruncana falsostuarti

این بیوزون با بیوزون:

Globotruncanita calcarata (Barr1972; Sigal, 1977; Caron, 1976; Sliter, 1989; Robaszynski and Caron,1995; Vaziri- Moghaddam, 2002)

و بخش بالایی زون *Globotruncana elevate, elevate* (Wynd, 1965) قابل مقایسه است(جدول۱و ۲).

این زون بین ضخامت ۹۸/۴۰ تا ۴۰/ ۱۳۸ متری از قاعده در مقطع لالی و ۵۲ تا ۱۵۶ متری در مقطع سبزه‌کوه قابل تشخیص است. سن بیوزون شماره ۳ بر اساس(1995)Robaszynski and Caron اوایل کامپانین پسین است(جدول ۲).

بیوزون۴

4.*Globotruncanita stuarti* Zone

این بیوزون از نوع Partial Range Zone است؛ به نحوی که حد پایین آن با انقراض گونه *Globotruncanita calcarata* مشخص شده و حد بالایی آن با پیدایش گونه *Gansserina gansseri* تعیین می‌شود.

سنگواره‌های همراه این بیوزون عبارتند از:

Globotruncana aegyptica, Globotruncanita conica, Globotuncana falsostuarti, Globotruncana lapparenti, Globotruncana bulloides, Globotruncana linneiana, Rosita fornicata

این بیوزون با بیوزون‌های:

Globotruncana stuarti+Globotruncana falsostuarti (Barr1972; Sigal, 1977).

Globotruncanita stuarti (Vaziri-Moghaddam, 2002).

Globotruncana stuarti+Pseudotextularia varians(Wynd,1965)

قابل انطباق است(جدول۱). این زون ضخامت ۱۳۸/۴۰ تا۱۶۱/۴۰ را درمقطع لالی و ۱۵۶ متری تا انتهای سازند درمقطع سبزه کوه را در بر می‌گیرد. در این تحقیق بیوزون یاد شده معادل بیوزون *Globotruncanita havanensis* معرفی شده(1995)Robaszynski and Caron در نظر گرفته شده و سن اواسط کامپانین پسین را داراست(جدول۲).

بیوزون۵

5. *Globotruncana aegyptica* Zone

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

این بیوزون از نوع Interval Zone است؛ به نحوی که حد پایینی آن با پیدایش اولین گونه *Globotruncana aegyptica* مشخص شده و حد بالایی آن با پیدایش گونه *Gansserina gansseri* تعیین می‌شود. سنگواره‌های همراه این بیوزون عبارتند از

Globotruncanita conica, Globotuncana falsostuarti, Globotruncana lapparenti, Globotruncana bulloides, Globotruncana linneiana, Rosita fornicata

این بیوزون با بیوزون‌های

Globotruncana aegyptica(Caron, 1976)

Globotruncana aegyptica(Sliter, 1989)

Globotruncana aegyptica(Robaszynski and Caron, 1995)

قابل انطباق است(جدول ۱ و ۲). این زون ضخامت ۱۶۱ تا ۱۷۱/۴ را در مقطع لالی شامل می‌شود. سن این زون بر اساس(1995) Robaszynski and Caron اواخر کامپانین پسین است(جدول ۲).

بیوزون ۶

6. *Gansserina gansseri* Zone

این بیوزون از نوع Interval Zone است؛ به نحوی که حد پایینی آن با اولین پیدایش گونه *Gansserina gansseri* مشخص شده وحد بالایی آن با پیدایش گونه *Abathomphalus mayaroensis* تعیین می‌شود. سنگواره‌های همراه این بیوزون عبارتند از:

Globotruncanita stuarti, Globotruncanita conica, Globotuncana falsostuarti

این بیوزون با بیوزون‌های:

Gansserina gansseri (Barr,1972; Sigal,1977, Caron, 1976; Sliter,1989; Vaziri - Moghaddam, 2002, Robaszynski and Caron,1995)

قابل انطباق است(جدول۱ و ۲) این زون ضخامت ۱۷۱/٤۰ تا ۲۸۸/٥ را شامل می‌شود و تنها در ناحیه لالی مشاهده شده است. سن بیوزون بر اساس(1995) Robaszynski and Caron اواخر کامپانین پسین تا مائیس تریشتین پیشین است(جدول۲).

بیوزون شماره ۷

7.*Abathomphalus mayaroensis* Zone

این زون از نوع Total Range Zone است؛ به نحوی که حد پایینی آن با ظهور گونه *Abathomphalus mayaroensis* مشخص شده و حد بالایی آن با انقراض همین گونه تعیین می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

سنگواره‌های همراه این بیوزون عبارتند از:

Gansserina gansseri, Globotruncanita stuarti, Globotuncana falsostuarti

این بیوزون با بیوزون:

Abathomphalus mayaroensis (James and Wynd, 1965; Barr, 1972; Sigal, 1977; Caron, 1976; Sliter, 1989, Robaszynski and Caron,1995)

قابل انطباق است(جدول‌های۱و۲). این زون ضخامت ۲۸۸/۵ تا ۳۲۰ متری را در بر گرفته وتنها در ناحیه لالی مشاهده شده است. سن آن بر اساس(Robaszynski& Caron (1995 مائس تریشتین پسین است(جدول ۲). در برش سبز کوه بیوزون‌های کامپانین شناسایی شده است، ولی به دلیل کاهش عمق حوضه رسوبی وقرارگیری سازند تاربور بر روی سازند گورپی در طی مائس تریشتین بیوزون‌های ۵ و۶و ۷ قابل شناسایی نیستند.

پالئواکولوژی

تغییر در تجمعات روزن‌داران پلانکتون در ستون آب عمدتاً به عمق، شوری، چگالی و چرخش آب، ذخایر غذایی، درجه حرارت و اکسیژن بستگی دارد.

Keller et al. (2002), Keller (1999), Hart (1989) و Schmidt et al. (2004) بر اساس عمق زندگی روزنداران پلانکتون سه گروه مورفوتایپ به این شرح تشخیص داده است:

الف- فون‌های مناطق کم‌عمق (0-50m) :نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف‌های مستقیم(نظیر هتروهلیکس) و تروکوسپیرال با حجرات کروی، بدون کارن، سبک و دارای تزیینات کم(مانند هدبرگلا) هستند.

ب- فون‌های آب‌های حد واسط (50-100 m): نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف‌های تروکوسپیرال با حجرات فشرده و کارن‌های ابتدایی و یا دارای حجرات کروی با صدف‌های بزرگتر و یا سنگین تر با تزیینات بیش‌تر نسبت به گروه اول(نظیر روگو گلوبی ژرینا) هستند.

ج- فون‌های آب‌های عمیق تر(پایین تر از ۱۰۰ متر): نمونه‌های مربوط به این عمق دارای صدف‌های تروکوسپیرال با حجرات فشرده و دارای کارن نظیر گونه‌های مختلف از جنس‌های گلوبوترونکانا و گلوبوترونکانیتا هستند. اشکال مسطح – محدب این گروه شاخص آب‌های عمیق‌تر هستند.

مورفوتایپ‌هایی با حجرات کروی یا صدف‌های مستقیم اولین روزنداران شناوری هستند که در طی پیشروی ظاهر شده و در طی پسروی آخرین اشکالی هستند که ناپدید می‌شوند(Keller et al. 2002) .

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

جدول ۱. بیوزون‌های شناسایی شده متعلق به کامپانین- مائیس تریشتین بر اساس روزن‌داران پلاژیک ارایه شده James & Wynd1965), تتیس مرکزی (Caron 1976& Sliter 1989) ,(Barr& Sigal 1972) تتیس , سروستان.(Vaziri Moghaddam2002)

STAGE	James & Wynd (1965)	Barr(1972) Sigal	Caron (1976)	Sliter(1989)	Vaziri Moghaddam (2002)
m. y.	Zagros	Central Tethys	Tethys	Tethys	Sarvestan Area
MAASTRECHTIAN	Abathomphalus mayaroensis	Abathomphalus mayaroensis	Abathomphalus mayaroensis	Abathomphalus mayaroensis	Gansserina gansseri
	Globotruncana stusrti + Pseudotextularia varians	Gansserina gansseri	Gansserina gansseri	Gansserina gansseri	
		stuarti + falsostuarti	Globotruncana aegyptica	Globotruncana aegyptica	Globotruncanita stuarti
70			Globotruncana havanesis	Globotruncana havanesis	
CAMPANIAN	Globotruncana elevata, elevata	calcarata	Globotruncanita calcarata	Globotruncanita calcarata	Globotruncanita calcarata
		elevata + stuartiformis	Globotruncana ventricosa	Globotruncana ventricosa	Globotruncana ventricosa
78			Globotruncanita elevata	Globotruncanita elevata	Globotruncanita elevata

در ناحیه بررسی شده در بخش قاعده‌ای درصد زیادی روزن‌داران شناور با حجرات کروی حاکی از کم‌عمق بودن حوضه رسوبی درطی کامپانین پیشین است. با بالا آمدن سطح آب دریا و افزایش عمق شاهد ظهور گونه‌های مختلفی نظیر:

Globotruncanita elevata, Globotruncana ventricosa, Rosita fornicate, Globotruncana linneiana, Globotruncana arca, Globotruncanita stuartiformis

هستیم.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

در اوایل کامپانین پسین با افزایش روزن‌داران با حجرات کروی، عمق حوضه رسوبی مجدداً کاهش می‌یابد. در انتهای کامپانین پسین -مائس تریشتین پیشین حضور گونه‌های آب‌های عمیق از قبیل

Globotruncanita stuarti, Globotruncana falsostuarti, Globotruncana bulloides,Globotruncana linneiana

نشان‌گر بالا بودن و عمیق تر شدن حوضه رسوبی‌اند.

در انتهای مائیس تریشتین با افزایش مجدد روزن‌داران شناور با حجرات کروی نظیر روگوگلوبیژرینا شاهد پسروی و کاهش عمق حوضه رسوبی در منطقه لالی هستیم.

تغییرات عمق حوضه رسوبی در طی کامپانین و مائس تریشتین با منحنی تغییرات جهانی سطح آب دریا (Haq, 1988) تقریباً همخوانی دارد.

STAGE	Robaszynski& Caron	Peresent study	Peresent study
m. y.		Lali Area	Sabzeh- koh Area
65 MAASTRECHTIAN	Abathomphalus mayaroensis	Abathomphalus mayaroensis	
71.3	Gansserina gansseri	Gansserina gansseri	
CAMPANIAN	Globotruncanita aegyptica	Globotruncanita aegyptica	
	Globotruncanita havanensis	Globotruncanita stuarti	Globotruncanita stuarti
	Globotruncanita calcarata	Globotruncanita calcarata	Globotruncanita calcarata
	Globotruncana ventricosa	Globotruncana ventricosa	Globotruncana ventricosa
83.5	Globotruncanita elevata	Globotruncanita elevata	Globotruncanita elevata

جدول۲. مقایسه بیوزون‌های منطقه بررسی شده با بیوزون‌های ارائه شده Robaszynski& Caron (1995)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

شکل ۵. ستون زیست چینه‌نگاری سازند گورپی در برش تیپ

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

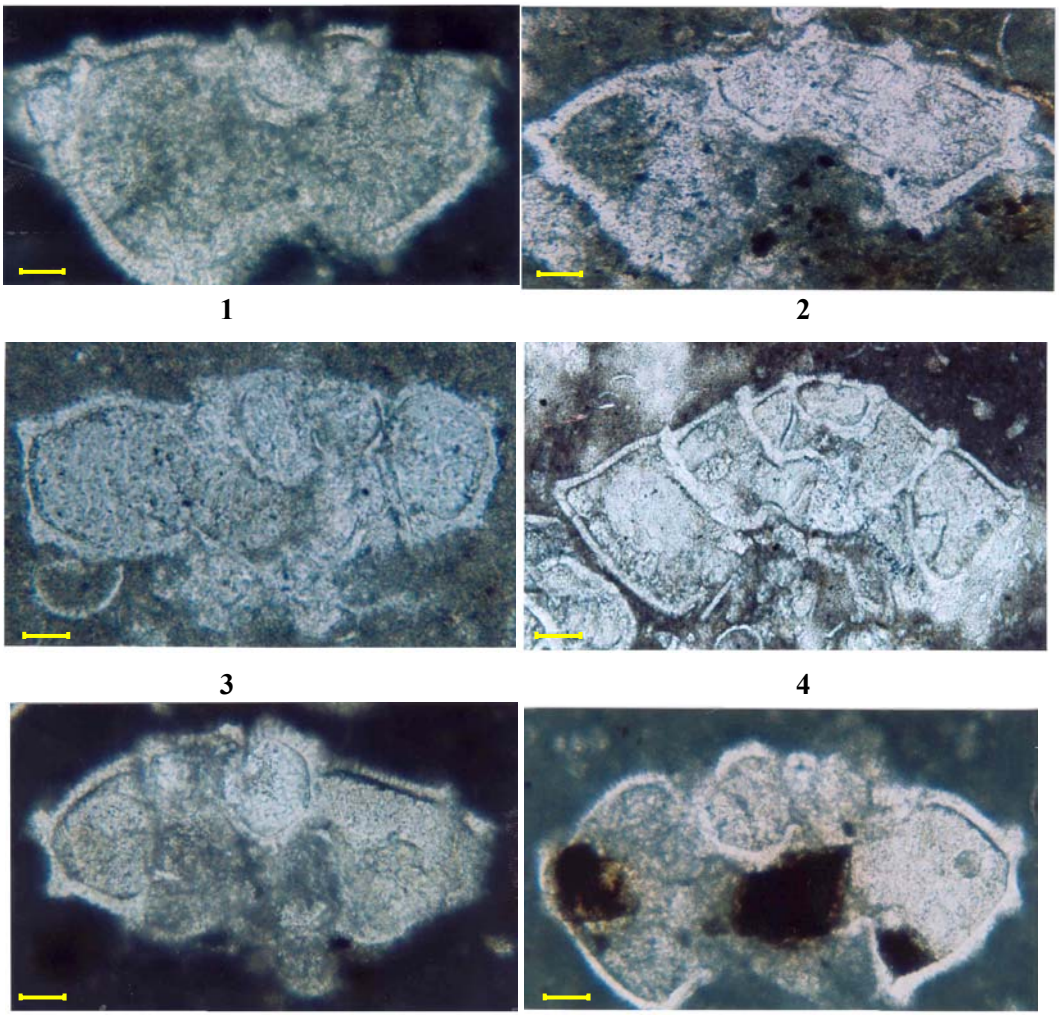
شکل٦. ستون زیست چینه‌نگاری سازند گورپی در برش سبزه کوه

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

نتیجه گیری

در این تحقیق به منظور تعیین سن دقیق توالی سازند گورپی، روزنه‌داران پلانکتونیک در مقاطع میکروسکوپی و نمونه‌های جدا شده از رسوب بررسی شده‌اند. در مجموع ۱۰ جنس و ۲۳ گونه از فرامینیفرهای پلانکتونیک شناسایی شده‌اند. بر اساس پخش و پراکندگی روزن‌داران پلانکتون در توالی۷ بیوزون در برش تیپ و ۴ بیوزون در سبز کوه معرفی شد. سن رسوبات سازند گورپی در برش تیپ کامپانین- مائیستریشتین و در برش سبزکوه کامپانین است. به دلیل کاهش عمق در برش سبز کوه در مائیس تریشتین سازند تاربور جای‌گزین سازند گورپی شده است. بیوزون‌های تشخیص داده شده قابل تطابق با بیوزون‌های استاندارد جهانی حوزه تتیس هستند. بر اساس عمق زندگی روزن‌داران شناور ۳ گروه مورفوتایپ شناسایی شد. تغییرات مورفوتایپ‌ها در توالی رسوبی حاکی از افزایش عمق طی کامپانین پیشین، میانی و اواخر آن، مائس تریشتین پیشین و میانی و کاهش عمق در اوایل کامپانین پسین و اواخر مائس تریشتین هستند.

Plate 1



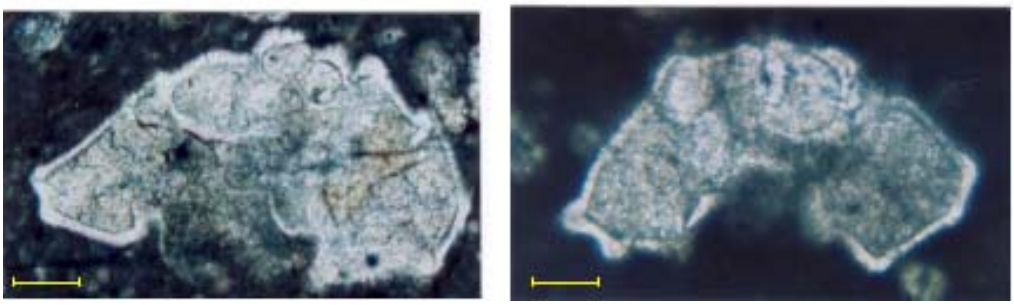
0 — 50

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

Explanation of plate 1

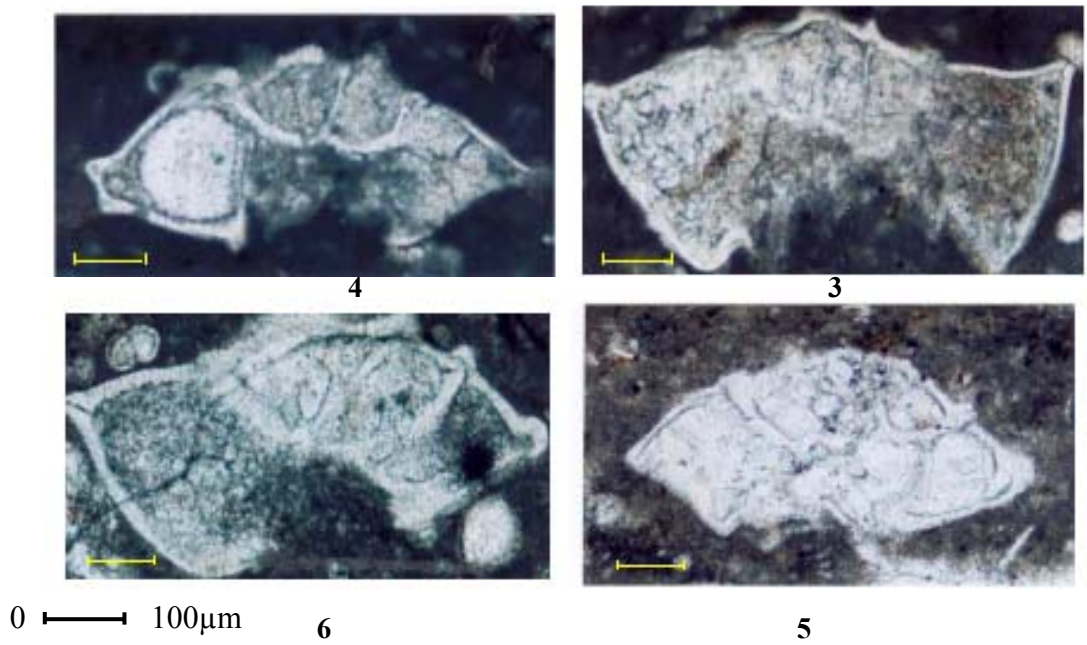
Fig 1: *Globotruncana aegyptica* Nakkady, 1950, Sample no. G115
1. Axial section, X200
Formation: Gurpi
Age: Early Maastrichtian- Late Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 2: *Globotruncana ventricosa* White, 1928, sample no. G120
1. Axial section, X200
Formation: Gurpi
Age: Early Campanian- Middle Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 3: *Globotruncana linneiana* d'Orbigny, 1830, Sample no. G83
2. Axial section, X200
Formation: Gurpi
Age: Early Campanian- Late Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 4: *Globotruncanita stuarti* de Lapparent, 1918, Sample no. G71
2. Axial section, X200
Formation: Gurpi
Age: Late Campanian- Late Maastrichtian
Locality: Sabzeh-kuh Area
Fig 5: *Globotruncana lapparenti* Brotzen, 1936, Sample no. G61
2. Axial section, X200
Formation: Gurpi
Age: Early Campanian- Middle Maastrichtian
Locality: Sabzeh-kuh Area
Fig 6: *Globotruncana bulloides* Vogler, 1941, Sample no. G85
3. Axial section, X200
Formation: Gurpi
Age: Early Campanian- Middle Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area

Plate 2



2 **1**

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]



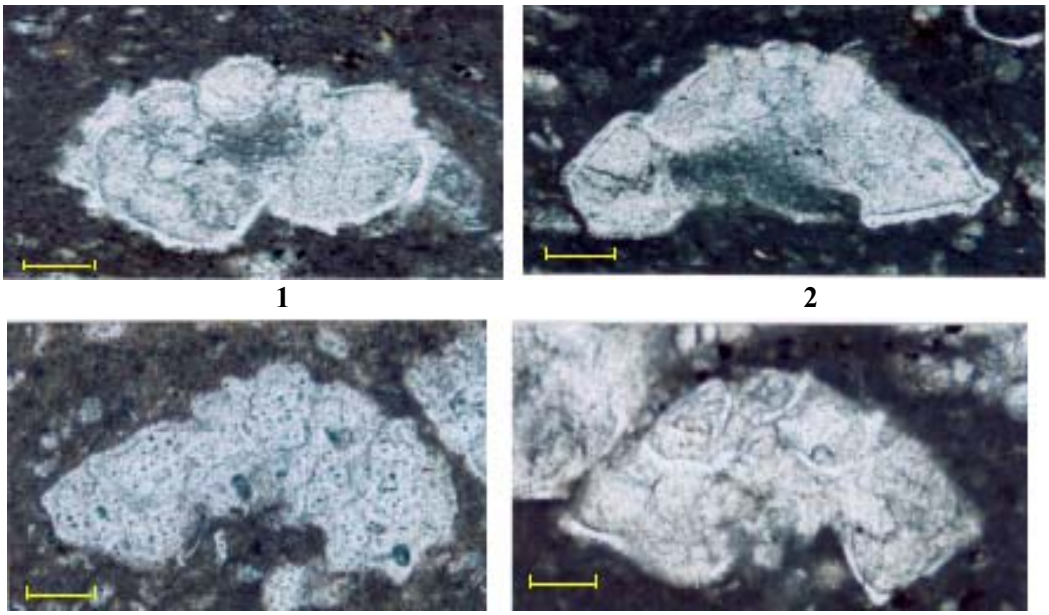
Explanation of plate 2

Fig 1: *Rosita fornicata* Plummer, 1931, Sample no. G76
1: Axial section, X100
Formation: Gurpi
Age: Late Santonian- Middle Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 2: Fig 2: *Globotruncana arca* Cushman, 1926, Sample no. G103
2. Axial section, X200
Formation: Gurpi
Age: Early Campanian- Late Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 3*: Globotruncanita calcarata* Cushman, 1927, Sample no. G76
3: Axial section, X100
Formation: Gurpi
Age: early Middle Campanian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 4: *Globotruncanita stuarti* de Lapparent, 1918, Sample no. G115
4. Axial section, X100
Formation: Gurpi
Age: Late Campanian- Late Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 5: *Globotruncana falsostuarti* Sigal, 1952, Sample no. G83
4: Axial section, X100
Formation: Gurpi
Age: Late Campanian-Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 6: *Globotruncanita elevata* Brotzen, 1934, Sample no. G46

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

5. Axial section, X100
Formation: Gurpi
Age: Early Campanian- Middle Campanian
Locality: Khozestan, Sabzeh-kuh Area

Plate 3



1 **2** **4** **3**

0 100µm

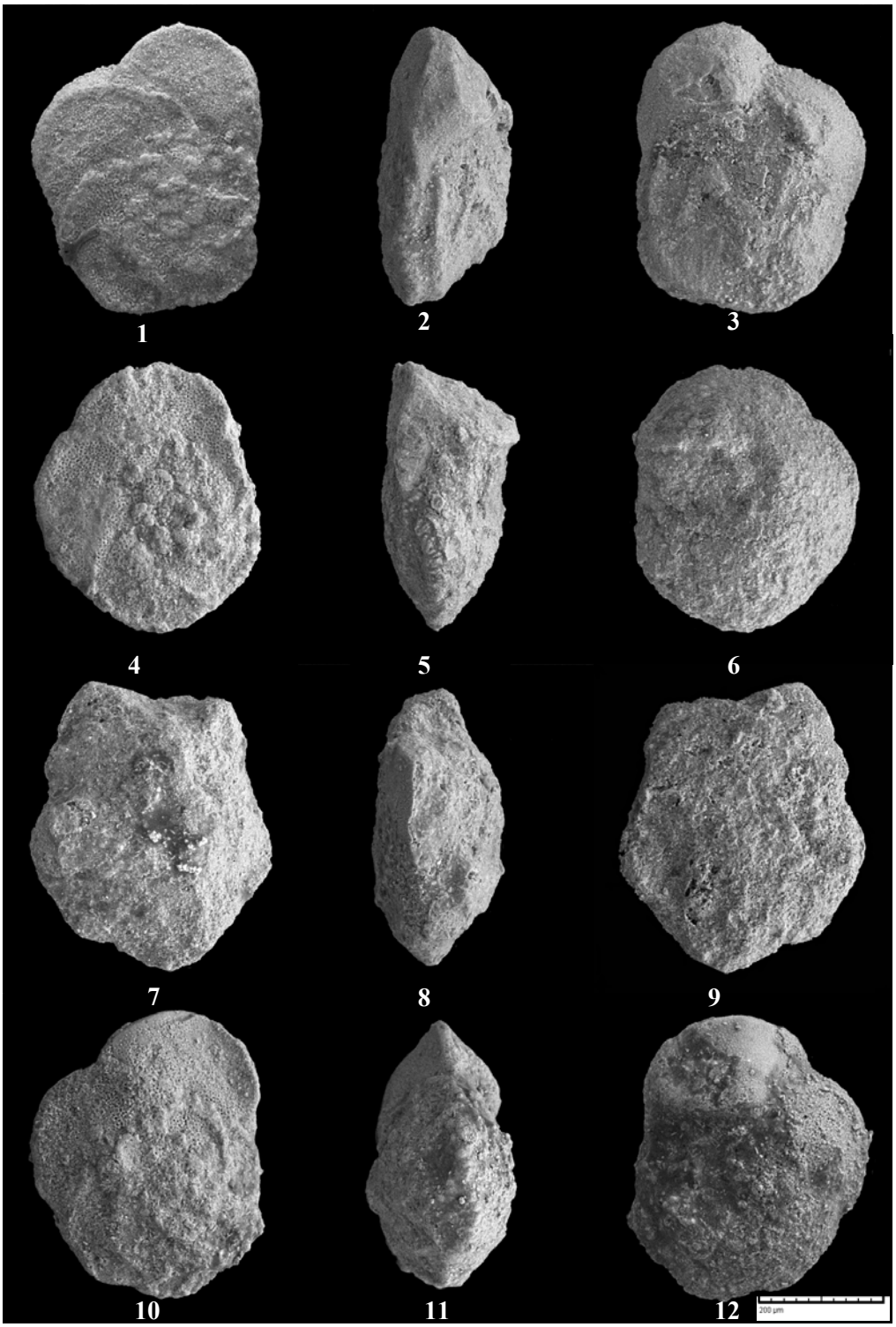
Explanation of plate 3

Fig 1: *Rugoglobigerina rugosa* Plummer, 1926, Sample no. G137
1: Axial section, X100
Formation: Gurpi
Age: Middle Campanian- Late Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 2: *Rosita contusa* Cushman, 1926, Sample no. G136
1: Axial section, X100
Formation: Gurpi
Age: Middle Maastrichtian - Late Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 3: *Rosita fornicata* Plummer, 1931, Sample no. G133
2: Axial section, X100
Formation: Gurpi
Age: Late Santonian- Middle Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 4: *Globotruncanita conica* White, 19228, Sample no. G137
2: Axial section, X100
Formation: Gurpi

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

Age: Middle Maastrichtian - Late Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area

Plate 4



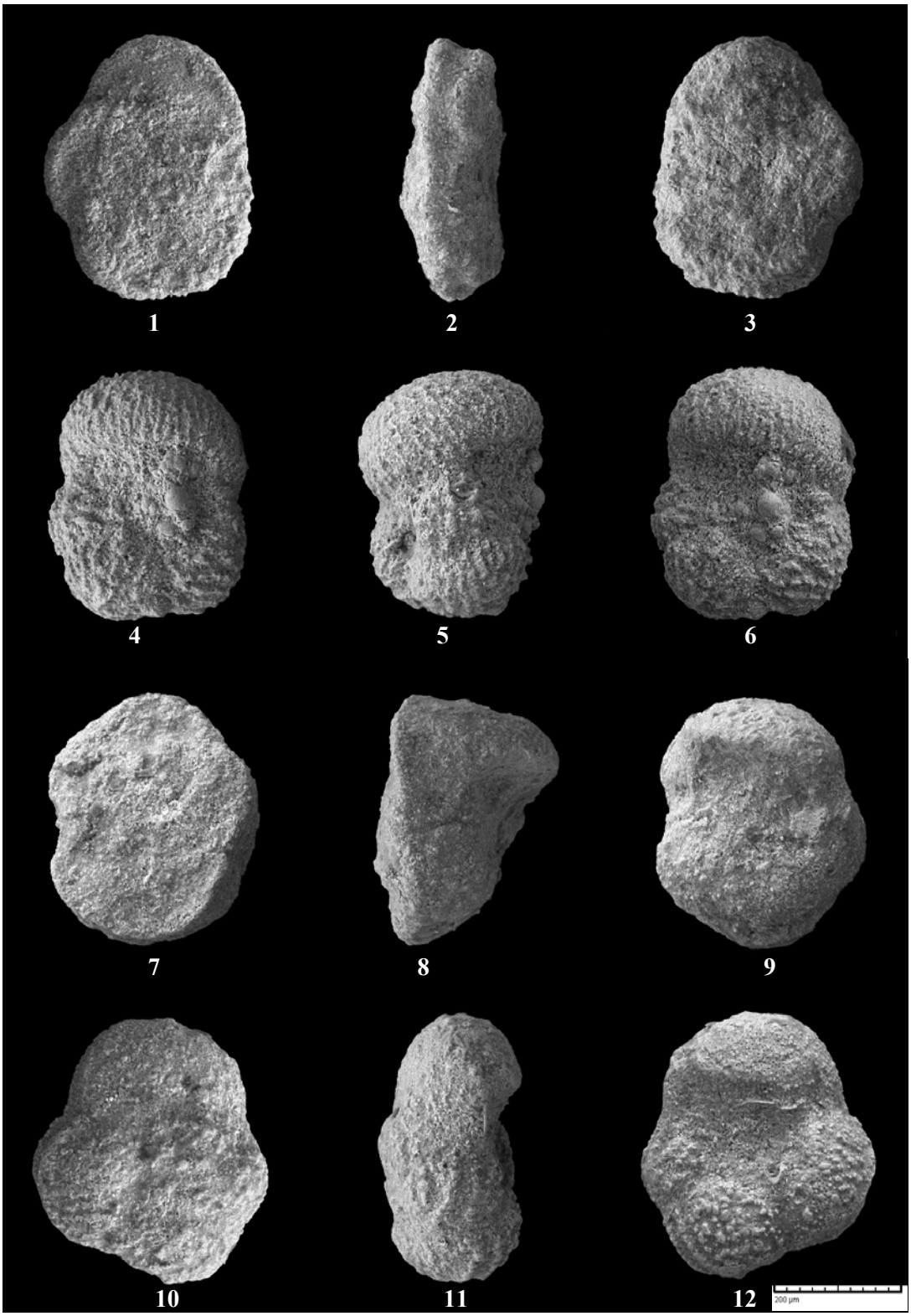
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

Explanation of plate 4

1: Fig 1- 3: *Globotruncana ventricosa* White, 1928, sample no. G60
Dorsal view, X105
2: Lateral view, X105
3: Ventral view, X105
Formation: Gurpi
Age: Early Campanian- Middle Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 4- 6: *Globotruncanita stuartiformis* Dalbiez, 1955, Sample no. G44
4: Dorsal view, X105
5: Lateral view, X105
6: Ventral view, X105
Formation: Gurpi
Age: Early Campanian- Middle Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig7-9: *Globotruncanita calcarata* Cushman, 1927, Sample no. G75
7: Dorsal view, X105
8: Lateral view, X105
9: Ventral view, X105
Formation: Gurpi
Age: early Middle Campanian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 10- 12: *Globotruncana falsostuarti* Sigal, 1952, Sample no. G147
10: Dorsal view, X105
11: Lateral view, X105
12: Ventral view, X105
Formation: Gurpi
Age: Late Campanian-Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

Plate 5



[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

Explanation of plate 5

Fig 1-3: *Abathomphalus mayaroensis* Bolli, 1951, Sample no. G170
1: Dorsal view, X105
2: Lateral view, X105
3: Ventral view, X105
Formation: Gurpi
Age: Late Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 4-6: *Rugoglobigerina rugosa* Plummer, 1926, Sample no. G179
4: Dorsal view, X105
5: Lateral view, X105
6: Ventral view, X105
Formation: Gurpi
Age: Middle Campanian- Late Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 7- 9: *Gansserina gansseri* Bolli, 1951, Sample no. G155
7: Dorsal view, X105
8: Lateral view, X105
9: Ventral view, X105
Formation: Gurpi
Age: Late Campanian-Early Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area
Fig 10- 12: *Archeoglobigerina cretacea*, de orbigny, 1840, Sample no. G18
10: Dorsal view, X105
11: Lateral view, X105
12: Ventral view, X105
Formation: Gurpi
Age: Coniacian- Early Maastrichtian
Locality: Khozestan, Lali Area

منابع

۱- تنگستانی، م.، *چینه‌شناسی سازند گورپی در شمال غرب ناودیس سبزه کوه ناحیه ناغان*، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان(۱۳۸۱)۱۲۲ صفحه.

۲. رامشی سروستانی ،م.، *بیواستراتیگرافی سازندهای گورپی و تاربوردر جنوب شرق شیراز ناحیه سروستان*، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، (۱۳۸۰)۷۶ صفحه.

۳. طاهری، م.، *لیتواستراتیگرافی و میکروبایواستراتیگرافی سازند گورپی در نواحی لرستان*، فروافتادگی دزفول و دشت آبادان، رساله کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه تربیت معلم تهران،(۱۳۷۷)۱۷۱ صفحه.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

۴. قیامی‌اصفهانی، م.، *بیواستراتیگرافی سازند گورپی در ناحیه سبزه کوه*، بروجن، بر اساس فرامینیفرهای پلانکتونیک، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان،(۱۳۸۱) ۷۳ صفحه.

۵. کاملی ازان، ا.، *بیواستراتیگرافی سازند گورپی در ناحیه لالی،خوزستان*، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، (۱۳۸۱)۱۲۲ صفحه.

۶. مطیعی، ه.، *زمین‌شناسی ایران، چینه‌شناسی زاگرس*: انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور، نشریه شماره یازده (۱۳۷۲) ۵۳٦ صفحه.

۷.وزیری مقدم، ح.، رامشی سروستانی، م.، تنگستانی، م.، *بیواستراتیگرافی سازند گورپی در نواحی سبزه کوه* (جنوب غرب شهر کرد) و کوهنجان (جنوب شرقی شیراز): چکیده مقالات پنجمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه تهران، (۱۳۸۰) صفحه ۷۸.

۸.هویزاوی، علی.، *آنالیز محیط رسوبی سازندهای گورپی* و پابده با استفاده از نمودارهای ژئوفیزیکی نمونه‌های صحرایی و نمونه‌های کنده شده حفاری و تعیین مرز دو سازند در ناحیه فروافتادگی دزفول، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی،(۱۳۷۷)۳۱۰صفحه.

9. Barr, F.T., *Cretaceous biostratigraphy and planktonic foraminifera of Libya Micropaleontology*, No. 18 (1972) 1-46.

10.Bolli, H.M., Saunders, J.B. and Perch-Nielsen, K., *Plankton Stratigraphy*, Cambridge: University Press (1987)1032.

11. Caron, M., Revision des types de Foraminifers planctioques decritis dans la region du Montsalvens: Ecolog. *Geol. Helv*. No. 69 (1976) 32-333.

12.Georgescu, M. D., Santonian-Maastrichtian planktonic foraminifers (Globigerinelloidae, Heterohellidae, Globotruncanidae and Rugoglobigerinidae) in the Romanian Black Sea offshore. *Micropaleontology*, Vol. 42 (4) (1996) 305-333.

13. Haq, B.U., Hardenbol, J., and Vail, P.R., Chronology of fluctuating sea laval since the Triassic: *Science*, Vol. 235 (1988) 1156-1167.

14.Hart, M.B., Bailey, H.W., Crittenden, S., Fletcher, B. N., Price, R. and Swiecicki, A., Cretaceous. In: Jenkyns, D.G. and Murray, J.W. (Editors) Stratigraphical atlas of fossil foraminifera, second edition. *British Micropalaeontological Society Series* (1989) 273-371.

15. Jalali, M. R., Stratigraphy of Zagros basin: National Iranian Oil Company, *Exploration and Pruduction Division Report nos*. 1249 and 1072: 34-36, Unpublished (1965).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

16. James, G.A. and Wynd, J.G., Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area: *American Association Petroleum Geology Bulletine*, Vol. 49(1965) 2182-2245.

17. Kalantary, A., Microbiostratigraphy of the Sarvestan Areas, Southwestern Iran. National Iranian Oil Company, *Geological Laboratories*, Pub. No. 5: 129 (1976).

18.Keller, G., The Cretaceous-Tertiary mass extinction in planktonic foraminifera:Biotic constraints for catastrophe theories. In: MacLeod N. and Keller G. (eds.) Cretaceous-Tertiary mass extinctions: *Biotic and environmental changes*. W.W.Norton & Company, New York, (1999) 557.

19. Keller, G., Adatte, T., Stinnesbeck, W., Luciani, V., Karoui-Yaakoub, N. and Zaghbi-Turki, D., Paleoecology of the Cretaceous-Tertiary mass extinction in planktonic foraminifera. *Paleoecology Paleogeography Paleoclimatology* Vol.178 (2002) 257-297.

20. Loeblich, A. R. Jr. and Tappan, H., Foraminiferal genera and their classification New York. Van Nostrand Reinhold Company (1988) 2 volumes.

21. Longoria, J.F. and VonFeldt, E., Taxonomy, phylogenetics and biochronology of single-keeled globotruncanids (Genus *Globotruncanita* Reiss). *Micropaleontology*, Vol. 37(1991) 1-16.

22. Player, R.I and Hulstrand, R.F, *The centeral Lorestan geological survey*, 1963-1969, I.O.P.C Report, No.1103 (1966).

23. Robaszynski, F.and Caron, M. Foraminifères planctoniques du Crétacé: commentaire de la zonation Europe-Méditerranée. *Bull. Soc. Geol. France*. Vol.166, No.6 (1995) 681-692.

24. Schmidt, D., Thierestein and H. Bollmann, G. The evolutionary history of size variation of planktonic foraminifera assemblages in the Cenozoic. *Paleoecology Paleogeography Paleoclimatology*, Vol. 212 (2004)159-180.

25. Sliter, W. V., Biostratigraphic zonation for Cretaceous planktonic foraminifera examined in thin section: *Journal of Foraminiferal Research*, Vol. 19, No.1 (1989) 1-19.

26. Vaziri- Moghaddam, H., Biostratigraphic study of the Illam and Gurpi formations based on planktonic foraminifera in SE of Shiraz, Iran, *Journal of Sciences Islamic Republic of Iran*, Vol.13, No. 4 (2002) 339-356.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]