



چینه نگاری سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه و مقایسه آن با برشهای تنگ بوالفارس و تاقدیس آغار

محبوبه فریدونپور^{1*}، حسین وزیری مقدم²، علی غیثاوی³، عزیزالله طاهری⁴

1- کارشناس ارشد چینه شناسی و فسیل شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

2- استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران 3- معاونت زمین شناسی، شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب، اهواز، ایران

4- استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

*پست الکترونیک: z_f.1380@yahoo.com

تاریخ پذیرش: 92/9/19

تاریخ دریافت: 91/9/29

چکیده

روزن داران شناور از گروههای فسیلی شاخص و مفید در تعیین سن نسبی لایه‌های کرتاسه بالایی به شمار می‌روند. بر اساس پراکندگی روزن داران شناور در برش تاقدیس کوه سیاه (با 212 متر ضخامت) 8 زون زیستی تشخیص داده شد که عبارتند از: *Dicarinella concavata* Interval Zone (سانتوین پیشین)، *Dicarinella asymetrica* Total Range Zone (سانتوین پیشین تا اوایل کامپانین پیشین)، *Globotruncanita elevata* Partial range Zone (کامپانین پیشین)، *Globotruncana ventricosa* Interval Zone (کامپانین میانی تا کامپانین پسین)، *Radotruncana calcarata* Total Range Zone (کامپانین پسین)، *Globotruncanella havanensis* Partial Range Zone (کامپانین پسین)، *Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone (کامپانین پسین تا بخش بالایی کامپانین پسین)، *Gansserina gansseri* Interval Zone (بخش بالایی کامپانین پسین تا ماستریشین پیشین). مطالعه سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه و مقایسه آن با برشهای تنگ بوالفارس (سانتوین پیشین تا ماستریشین میانی) و تاقدیس آغار در (سانتوین پسین تا ماستریشین میانی) نشان می‌دهد رسوب گذاری سازند گورپی در تاقدیس کوه سیاه زودتر (اوایل سانتوین پیشین) صورت گرفته است. سه گروه مورفوتا پ از روزن داران شناور طی سانتوین تا ماستریشین در برش تاقدیس کوه سیاه شناسایی شده‌اند. نتایج حاصل از این مطالعه با نوسانات عمق حوضه رسوبی در برش تاقدیس آغار و تنگ بوالفارس شبیه به هم بوده که می‌تواند متأثر از تغییرات جهانی سطح آب دریا باشد.

واژه‌های کلیدی: فرازین؛ سازند گورپی؛ زونهای زیستی؛ سانتوین؛ تغییرات عمق رسوب گذاری؛ گروه مورفوتا پ.

مقدمه

کمر بند چین خورده زاگرس به طول 2000 کیلومتر بخشی از کمر بند کوه‌زایی آلپ - هیمالیا را تشکیل می‌دهد. این کمر بند چین خورده با روند شمال غرب - جنوب شرق از شمال شرق ترکیه (شرق گسل آناولینا) شروع شده و تا پهنه فروانشی مکران در جنوب ایران امتداد دارد (Mouthereau, 2011). سازند گورپی که در بخشهای

عمیق این حوضه در انتهای کرتاسه نهشته شده است، بخشی از سنگ منشأ نفت را در حوضه رسوبی زاگرس تشکیل می دهد (Ziegler, 2001).

سازند گورپی یکی از سازندهای کرتاسه بالایی در زاگرس است که گسترش زیادی در جنوب غرب ایران دارد. برش الگوی این سازند با مختصات جغرافیایی $32^{\circ} 26' 50''$ عرض شمالی و $49^{\circ} 13' 47''$ طول شرقی در شمال مسجد سلیمان (میدان نفتی لالی) در تنگ پابده واقع شده است (Wynd, 1965). ضخامت این سازند در برش الگو 320 متر و سنگ شناسی عمده آن در بیشتر نواحی زاگرس شامل شیل و مارن خاکستری مایل به آبی است که میان لایه‌هایی از سنگ آهک نازک لایه رسی دارد و به دلیل زود فرسا بودن، سیمای آن فرسوده است (مطیعی، 1374). سازند گورپی در همه جا همزمان نیست. در نواحی فارس و خوزستان مرز زیرین آن، سانتونین و مرز بالایی آن ماستریشین است و در لرستان لایه‌های زیرین به سن کامپانین و لایه‌های بالایی تا پالئوسن ادامه دارد (مطیعی، 1374).

سازند گورپی اولین بار در تنگ پابده در منطقه خوزستان توسط James & Wynd (1965) معرفی شده است. Kalantari (1976) این سازند را در ناحیه سروستان از نظر سنگ چینه نگاری و زیست چینه نگاری مورد مطالعه قرار داده است. همچنین این توالی از نظر زیست چینه نگاری توسط قیامی اصفهانی (1381)، تنگستانی (1381)، کاملی ازان (1383)، وزیری مقدم و همکاران (1385)، اعتمــاد (1386)، Vaziri-Moghaddam (2002) و Darvishzadeh et al. (2007) مطالعه شده است.

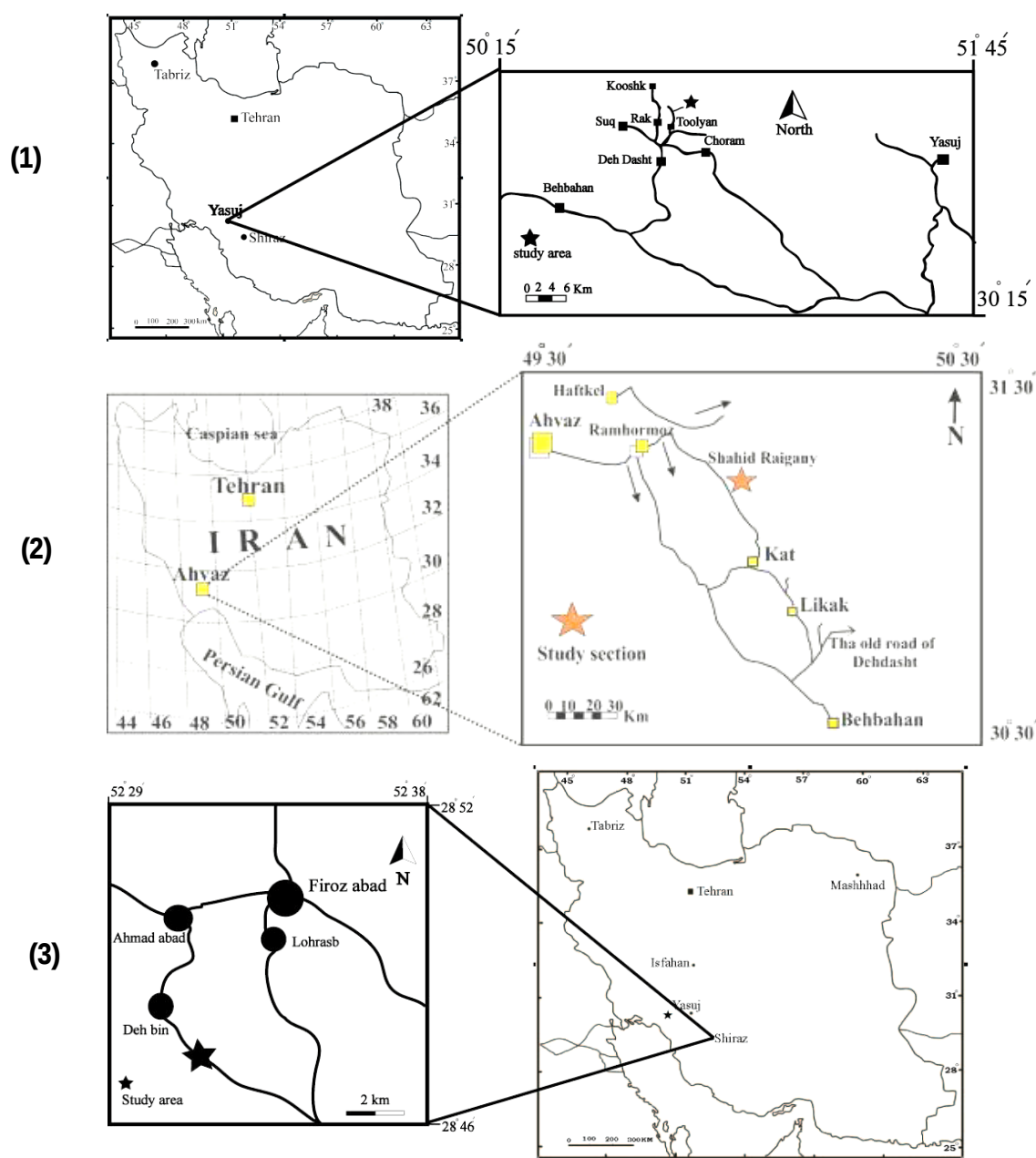
موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

برش مورد مطالعه در یال جنوبی تاقدیس کوه سیاه در 15 کیلومتری شمال شهرستان دهدشت با مختصات جغرافیایی $30^{\circ} 54' 31.86''$ N و $50^{\circ} 36' 38.80''$ و در پهنه ایزده

قرار گرفته است (شکل 1). پهنه ایزده بخشی از زاگرس چین خورده بوده و در امتداد یک شکستگی آشکار در جنوب غربی گسل زاگرس مرتفع قرار گرفته است (Sherkati & Letouzey, 2004). گسل ایزده پهنه مزبور را به دو بخش شمال غرب و جنوب شرق تقسیم می کند. در بخش شمال غربی هسته تاقدیسها از سازندهای گروه بنگستان (کرتاسه) تشکیل شده و بدون تله‌های نفتی است، اما در بخش جنوب شرقی سنگ آهکهای سازند آسماری (الیگوسن - میوسن) سازنده هسته تاقدیسهاست که بالا آمدگی و فرسایش کمتری را نشان می دهد. داشتن میدانهای نفتی و گازی از ویژگیهای بارز بخش جنوب شرقی ایزده است (آقانباتی، 1383).

روش مطالعه

به منظور تعیین سن و زیست چینه نگاری سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه، 225 متر از رسوبات کرتاسه بالایی مورد مطالعه قرار گرفت. این برداشت از بخشهای بالایی سازند ایلام تا بخش پایینی سازند پابده جهت تعیین مرز پایینی و بالایی سازند گورپی انجام گرفت و طی آن 135 نمونه شامل 85 نمونه سخت و 50 نمونه نرم به طور منظم و سیستماتیک و در فواصل 2 متری برداشت گردید. در برخی از بخشها به علت تغییر رخساره فواصل نمونه برداری کمتر انتخاب شد. از نمونه‌های سخت و سنگی مقاطع نازک تهیه شد و از فسیلهای با برشهای کاملاً محوری عکس برداری شد. نمونه‌های نرم نیز جهت جدا کردن فرمهای ایزوله تحت فرآیند گل شویی قرار گرفتند. نمونه‌های آماده شده بر اساس منابعی چون Longoria & VonFeldt (1991) و Premoli Silva & Verga (2004) در حد جنس و گونه مورد شناسایی قرار گرفتند و زونهای زیستی مربوط به این برش براساس منبع Robaszynski & Caron (1995) مشخص گردید (شکلهای 2 تا 5).



شکل 1: نقشه راههای دست یابی به برشهای مورد مطالعه؛ 1- برش تاقدیس کوه سیاه، 2- برش تنگ بوالفارس، 3- برش تاقدیس آغار (بختیاری، 1384).

روزن داران شناور درصد آنها تعیین گردید و منحنی مربوط به تغییرات درصد مورفوتایپ نوع 3 ترسیم شد. بر این اساس نوسانات عمق حوضه رسوبی سازند گورپی در ناحیه مورد مطالعه تعیین شد که با نتایج حاصل از مطالعه برشهای تنگ بوالفارس و تاقدیس آغار مورد مقایسه قرار گرفت (شکل 6).

برای تعیین سن نسبی دقیق توالی، زونهای زیستی شناسایی شده با زونهای زیستی معرفی شده توسط James & Wynd (1965)، Caron (1985)، Sliter (1989)، Robaszynski & Caron (1995) و Vaziri-Moghaddam (2002) مقایسه شده اند (جدول 1).

برای تعیین نوسانات عمق حوضه رسوبی، با شمارش 310 فسیل از هر 135 نمونه و تعیین مورفوتایپهای 1، 2 و 3 از

سنگ چینه نگاری سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه

نهشته‌های سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه واقع در پهنه ساختاری ایذه 212 متر ضخامت داشته و شامل 13 واحد سنگی است. سنگ شناسی عمده این برش شامل سنگ آهک شیلی، شیل، شیل آهکی و شیل با میان لایه‌های نازک سنگ آهکی است. سازند گورپی در این برش به طور پیوسته بر روی سازند ایلام و با یک ناهمسازی فرسایشی در زیر شیل‌های ارغوانی رنگ قاعده سازند پابده قرار گرفته است.

مقایسه سنگ چینه نگاری سازند گورپی

سازند گورپی در برش تنگ بوالفارس واقع در مرز مشترک پهنه ساختاری ایذه و فروافتادگی دزفول با ضخامت 112 متر شامل 3 واحد سنگ چینه‌ای است. سنگ شناسی غالب این برش را سنگ آهک‌های مارنی و شیل با میان لایه‌های نازک سنگ آهک مارنی تشکیل می‌دهد. سازند گورپی در برش تنگ بوالفارس با حد تماس پیوسته با سازند ایلام در زیر و حد تماس ناپیوسته با شیل‌های ارغوانی رنگ قاعده سازند پابده در بالا مشخص می‌شود (رضائیان، 1390).

سازند گورپی در برش فیروزآباد واقع در ناحیه فارس داخلی با 146 متر ضخامت از 7 واحد سنگی تشکیل شده است. سنگ شناسی اصلی این برش را سنگ آهک‌های مارنی و مارن تشکیل می‌دهند. سازند گورپی در این برش با ناپیوستگی، سازند ایلام را پوشانده و حد تماس بالایی آن با شیل‌های ارغوانی رنگ قاعده سازند پابده به صورت ناپیوستگی فرسایشی است (گردی‌زاده، 1389).

زیست چینه نگاری سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه

مطالعه روزن‌داران شناور در برش تاقدیس کوه سیاه به

شناسایی 16 جنس و 45 گونه منجر گردید که بر این اساس 8 زون زیستی برای سازند گورپی شناسایی و معرفی شد (شکل 7). همچنین بر اساس پخش و پراکندگی فونا و ویژگی‌های سنگی، از قاعده توالی مورد مطالعه تا فاصله 8 متری، متعلق به سازند ایلام بوده و با زون زیستی شماره 30 در نوشته Wynd (1965) با عنوان *Rotalia* sp. 22 (*Rotalia* cf. *skourensis*)-algae Assemblage Zone مطابقت دارد. سن این زون زیستی از کنیاسین تا کامپانین در نظر گرفته شده است. به دلیل قرارگیری این زیست‌زون در زیر زون زیستی شماره 1 سازند گورپی، سن آن در برش مورد مطالعه به کنیاسین نسبت داده می‌شود. زونهای زیستی شناسایی شده در سازند گورپی عبارتند از:

زیست زون 1: *Dicarinella concavata* Interval Zone of Sigal (1955)

این زون زیستی از نوع بینابینی بوده و حد زیرین آن با اولین ظهور گونه *Dicarinella concavata* و حد بالایی آن با اولین ظهور *Dicarinella asymetrica* مشخص می‌شود. گونه‌های همراه در این زون زیستی شامل *Dicarinella coronata*, *Archaeoglobigerina cretacea*, *Marginotruncana marginata*, *Heterohelix* sp., *Marginotruncana primitiva*, *Marginotruncana sigali pseudolinneiana* و *Muricohedbergella* sp. هستند.

این زیست‌زون که از ضخامت 8 تا 12 متری برش مورد مطالعه را شامل شده و 4 متر ضخامت دارد، از بخش پایینی تورونین پسین تا سانتونین پیشین توسط Robaszynki & Caron (1995)، کنیاسین پسین تا سانتونین پیشین حوضه تیتس توسط Caron (1985) و Sliter (1989) و نیز از ناحیه سروسنتان توسط Vaziri-Moghaddam (2002) گزارش شده است. سن این زیست‌زون در برش مورد مطالعه با توجه به قرارگیری بر روی زیست‌زون *Rotalia* sp. 22 (*Rotalia*

Zone Assemblage -algae (cf. *skourensis*) اوایل سانتونین پیشین در نظر گرفته شده است.

زیست‌زون 2: *Dicarinella asymetrica* Total Range Zone of Postoma (1971)

این زون زیستی از نوع گستره‌ای بخشی بوده و حد زیرین آن با پیدایش اولین حضور گونه *Dicarinella asymetrica* شروع و حد بالایی آن با آخرین حضور این گونه مشخص می‌شود. گونه‌های همراه در این زون شامل *Contusotruncana*, *Archaeoglobigerina cretacea*, *Globotruncana*, *Dicarinella concavata*, *fornicate*, *Globotruncana*, *Globotruncana bulloides*, *arca*, *Heterohelix* sp., *Globotruncana lapparenti*, *hilli*, *Marginotruncana*, *Macroglobigerinelloides ultramicrus*, *Muricohed-* و *Marginotruncana sigali*, *marginata* و *bergella* sp. می‌باشند. این زیست‌زون از ضخامت 12 تا 56 متری برش مورد نظر را شامل شده و 44 متر ضخامت دارد. زیست‌زون مشابهی از سانتونین پیشین تا کامپانین پیشین توسط Robaszynki & Caron (1995)، سانتونین پیشین تا سانتونین پسین حوضه تتیس توسط Caron (1985) و Sliter (1989) و ناحیه سروستان Vaziri-Moghaddam (2002) گزارش شده است. سن این زیست‌زون در منطقه مورد مطالعه مطابق با زون بندی Robaszynki & Caron (1995)، سانتونین پیشین تا اوایل کامپانین پیشین در نظر گرفته شده است.

زیست‌زون 3: *Globotruncanita elevata* Partial Range Zone of Dalbiez (1955)

این زون زیستی از نوع گستره‌ای بخشی بوده و محدوده‌ای از حضور *Globotruncanita elevata* را شامل می‌شود که حد زیرین آن با آخرین حضور *Dicarinella asymetrica* و حد بالایی آن با اولین حضور *Globotruncana*

ventricosa مشخص می‌شود. گونه‌های همراه در این زیست‌زون نیز شامل *Archaeoglobigerina cretacea*, *Globotruncana*, *arca*, *Contusotruncana fornicata*, *Globotruncana*, *hilli*, *Globotruncana bulloides*, *Macroglobigerinelloides*, *Globotruncana lapparenti*, *Muricohed-*, *Marginotruncana coronata*, *ultramicros* و *bergella* sp. هستند. این زیست‌زون از ضخامت 56 تا 72 متری برش مورد مطالعه را شامل می‌شود و 16 متر ضخامت دارد. زیست‌زون مورد بحث از کامپانین پیشین توسط Caron & Robaszynki (1995)، از کامپانین پیشین حوضه تتیس توسط Caron (1985) و Sliter (1989) و همچنین از ناحیه سروستان توسط Vaziri-Moghaddam (2002) و ناحیه زاگرس توسط James & Wynd (1965) گزارش شده است. سن این زیست‌زون در شمال دهدشت کامپانین پیشین است.

زیست‌زون 4: *Globotruncana ventricosa* Interval Zone of Dalbiez (1955)

این زون زیستی از نوع بینابینی بوده و حد زیرین آن با اولین ظهور *Globotruncana ventricosa* و حد بالایی آن با اولین حضور گونه *Radotruncana calcarata* مشخص می‌شود. برخی گونه‌های همراه در این زیست‌زون شامل *Contusotruncana*, *Archaeoglobigerina cretacea*, *Globotruncana*, *Globotruncana*, *arca*, *fornicate*, *Globotruncana*, *Globotruncana*, *hilli*, *bulloides*, *Globotruncanita*, *Globotruncana linneiana*, *lapparenti*, *Macroglobigerinelloides*, *Heterohelix* sp., *elevata* و *ultramicros* و *Rugoglobigerina rugosa* می‌باشند. این زیست‌زون ضخامت از 72 تا 86 متری برش مورد مطالعه را شامل شده و به 14 متر ضخامت دارد. زون مذکور از کامپانین میانی تا کامپانین پسین توسط Robaszynki & Caron (1995)، کامپانین میانی تا کامپانین پسین حوضه

تتیس توسط Caron (1985) و Sliter (1989) و ناحیه سروستان توسط Vaziri-Moghaddam (2002) گزارش شده است. سن این زیست‌زون در شمال دهدشت کامپانین میانی تا کامپانین پسین است.

زیست‌زون 5 *Radotruncana calcarata* Total Range Zone of Herm (1962)

این زون زیستی از نوع گستره‌ای کامل بوده، حد زیرین آن با اولین حضور گونه *Radotruncana calcarata* و حد بالایی آن با آخرین حضور این گونه مشخص می‌شود. برخی از فسیلهای همراه این زیست‌زون *Archaeoglobi-cretaea*, *Contusotruncana fornicata*, *gerina*, *cretaea*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncana arca*, *Globotruncanita lapparenti*, *Globotruncanita stuartiformis* و *Rugoglobigerina* sp. هستند. این زون زیستی ضخامت 86 تا 98 متری برش مورد مطالعه را شامل شده و 12 متر ضخامت دارد. این زیست‌زون از کامپانین پسین توسط Robaszynki & Caron (1995)، از کامپانین پسین حوضه تتیس توسط Caron (1985) و Sliter (1989) و از ناحیه سروستان توسط Vaziri-Moghaddam (2002) گزارش شده است. این زیست‌زون در شمال دهدشت به کامپانین پسین نسبت داده می‌شود.

زیست‌زون 6: *Globotruncanella havanensis* Partial Range Zone of Caron (1978)

این زون زیستی از نوع گستره‌ای بخشی بوده و محدوده‌ای از حضور *Globotruncanella havanensis* را شامل می‌شود که حد زیرین آن با آخرین حضور *Radotruncana calcarata* و حد بالایی آن با اولین ظهور *Globotruncana aegyptiaca* مشخص می‌شود. گونه‌های همراه در این زیست‌زون شامل *Globo-Contusotruncana fornicata*, *Globotruncana bulloides*, *truncana arca*, *Rugoglobi-Macroglobigerinelloides* و *ultramicros*

gerina rugosa است. این زون زیستی ضخامت 98 تا 108 متری برش مورد مطالعه را شامل شده و 10 متر ضخامت دارد. این زیست‌زون از کامپانین پسین توسط Robaszynki & Caron (1995) و از ماستریشتین پیشین حوضه تتیس توسط Caron (1985) و Sliter (1989) گزارش شده است. سن این زیست‌زون در شمال دهدشت، مطابق با زیست‌زون بندی Robaszynki & Caron (1995)، کامپانین پسین در نظر گرفته شده است.

زیست‌زون 7: *Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone of Caron (1985)

این زون زیستی از نوع بینابینی بوده و حد زیرین آن با پیدایش اولین گونه *Globotruncana aegyptiaca* و حد بالایی آن با پیدایش گونه *Gansserina gansseri* تعیین می‌شود. فسیلهای همراه این زون زیستی شامل *Contusotruncana*, *Archaeoglobigerina*, *cretaea*, *Glob- Globotruncanita stuartiformis*, *patelliformis*, *Globotruncana falsostuarti*, *otruncana bulloides*, *Globotruncana lapparenti*, *Globotruncana hilli*, *Globotruncanita linneiana*, *Heterohelix* sp., *Globotruncanita stuarti*, *angulata*, *Muricohed-Macroglobigerinelloides*, *ultramicros* و *bergella* sp. هستند. این زون زیستی ضخامت 108 تا 174 متری برش مورد نظر را شامل شده و 66 متر ضخامت دارد. این زون از کامپانین پسین تا بخش بالایی کامپانین پسین توسط Robaszynki & Caron (1995) و از ماستریشتین پیشین حوضه تتیس توسط Caron (1985) و Sliter (1989) گزارش شده است. سن این زیست‌زون در شمال دهدشت، مطابق با زون بندی Robaszynki & Caron (1995)، کامپانین پسین تا بخش بالایی کامپانین پسین در نظر گرفته شده است.

جدول 1: مقایسه بایوزونهای معرفی شده توسط James & Wynd (1965), Caron (1985), Sliter (1989), Vaziri-Moghaddam (2002) و Robaszynski & Caron (1995) با بایوزونهای تعیین شده برای سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه.

STAGE M.Y 65	James and Wynd (1965)	Caron (1985)	Sliter (1989)	Vaziri- Moghaddam (2002)	Robaszynski & Caron (1995)	This study
MASTICHIAN 713	Zagros	Tethys	Tethys	Sarvestan Area		Kuh-e Siah anticline
	Abathamphalus mayaroensis Zone	Abathamphalus mayaroensis Zone	Abathamphalus mayaroensis Zone	///	Abathamphalus mayaroensis Zone	///
	Globotruncana stuarti + Pesudotextularia varians Zone	Gansssreina gansseri Zone	Gansssreina gansseri Zone	Gansssreina gansseri Zone	Contusotruncana contusa	Gansssreina gansseri Zone
		Gobotruncana aegyptica Zone	Gobotruncana aegyptica Zone	Globotruncana Sturti Zone	Racemiguemblina fructeosa Zone	
		Globoruncanella havanensis Zone	Globoruncanella havanensis Zone		Gansssreina gansseri Zone	
CAMPANIAN 83.5	Globotruncana	Radotruncana calcarata Zone	Radotruncana calcarata Zone	Radotruncana calcarata Zone	Gobotruncana aegyptica Zone	Gobotruncana aegyptica Zone
					Globoruncanella havanensis Zone	Globoruncanella havanensis Zone
	elevata Zone				Radotruncana calcarata Zone	Radotruncana calcarata Zone
		Globotruncana ventricosa Zone	Globotruncana ventricosa Zone	Globotruncana ventricosa Zone	Globotruncana ventricosa Zone	Globotruncana ventricosa Zone
SANTONIAN 85.5		Globotruncanita elevata Zone	Globotruncanita elevata Zone	Globotruncanita elevata Zone	Globotruncanita elevata Zone	Globotruncanita elevata Zone
	Globotruncana concavata + carinata Zone	Dicarinella asymertica Zone	Dicarinella asymertica Zone	Dicarinella asymertica Zone	Dicarinella asymertica Zone	Dicarinella asymertica Zone

شکل 2: تصاویر SEM از برخی روزن داران شناور سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه.

Figs 1a-1c: spiral, peripheral and umbilical view of *Marginotruncana sinousa*. Figs 2a-2c: spiral, peripheral and umbilical view of *Globotruncana hilli*. Figs 3a-3c: spiral, peripheral and umbilical view of *Muricohedbergella holmdelensis*. Figs 4a-4c: spiral, peripheral and umbilical view of *Marginotruncana marginata*. Figs 5a-5c: spiral, peripheral and umbilical view of *Globotruncana arca*. Figs 6a-6c: spiral, peripheral and umbilical view of *Marginotruncana renzi*. Figs 7a-7c: spiral, peripheral and umbilical view of *Dicarinella asymetrica*. Figs 8a-8c: spiral, peripheral and umbilical view of *Dicarinella concavata*. Figs 9a-9c: spiral, peripheral and umbilical view of *Dicarinella* cf. *concavata*. Figs 10a-10c: spiral, peripheral and umbilical view of *Muricohedbergella sliteri*. Figs 11a-11c: spiral, peripheral and umbilical view of *Globotruncana* cf. *orientalis*. Figs 12a-12c: spiral, peripheral and umbilical view of *Globotruncana* cf. *bulloides*.

شکل 3: تصاویر SEM از برخی روزن داران شناور سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه.

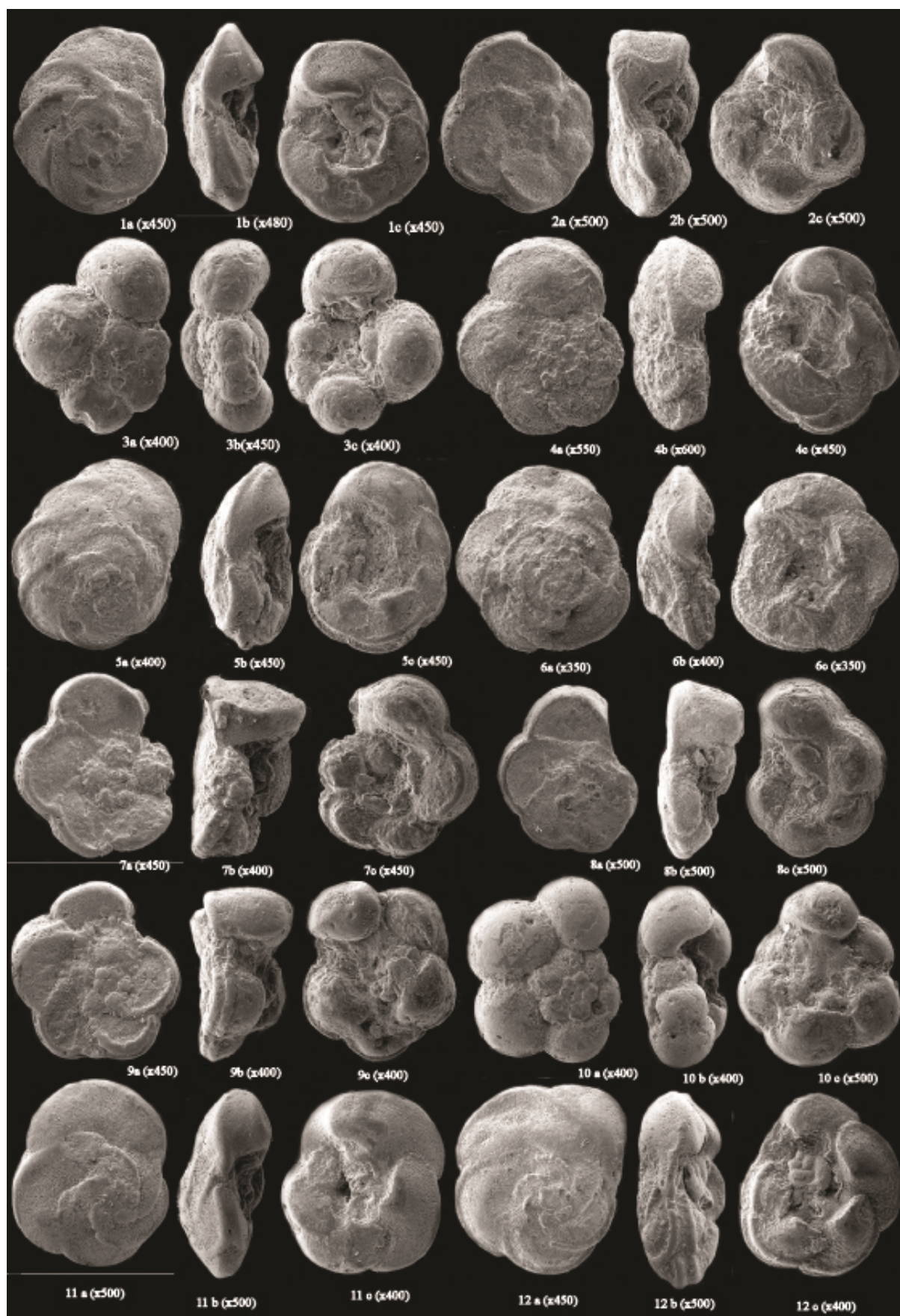
Figs 1a-1c: spiral, peripheral and umbilical view of *Globotruncana orientalis*. Figs 2a-2c: spiral, peripheral and umbilical view of *Globotruncanita* cf. *angulata*. Figs 3a-3c: spiral, peripheral and umbilical view of *Globotruncana mariei*. Figs 4a-4c: spiral, peripheral and umbilical view of *Marginotruncana paraconcavata*. Figs 5a-5c: spiral, peripheral and umbilical view of *Gansserina gansseri*. Figs 6a-6c: spiral, peripheral and umbilical view of *Globotruncanita stuarti*. Figs 7a-7c: spiral, peripheral and umbilical view of *Contusotruncana plummeri*. Figs 8a-8c: *Globotruncana arca*. Figs 9a-9c: spiral, peripheral and umbilical view of *Contusotruncana patelliformis*. Figs 10a-10c: spiral, peripheral and umbilical view of *Marginotruncana* cf. *pseudolinneiana*. Figs 11a-11b: spiral and peripheral view of *Contusatruncana fornicate*. Figs 12a-12b: umbilical and peripheral view of *Globotruncana linneiana*. Figs 13a-13b: *Heterohelix* sp.

شکل 4: تصاویر برش محوری از برخی روزن داران شناور سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه.

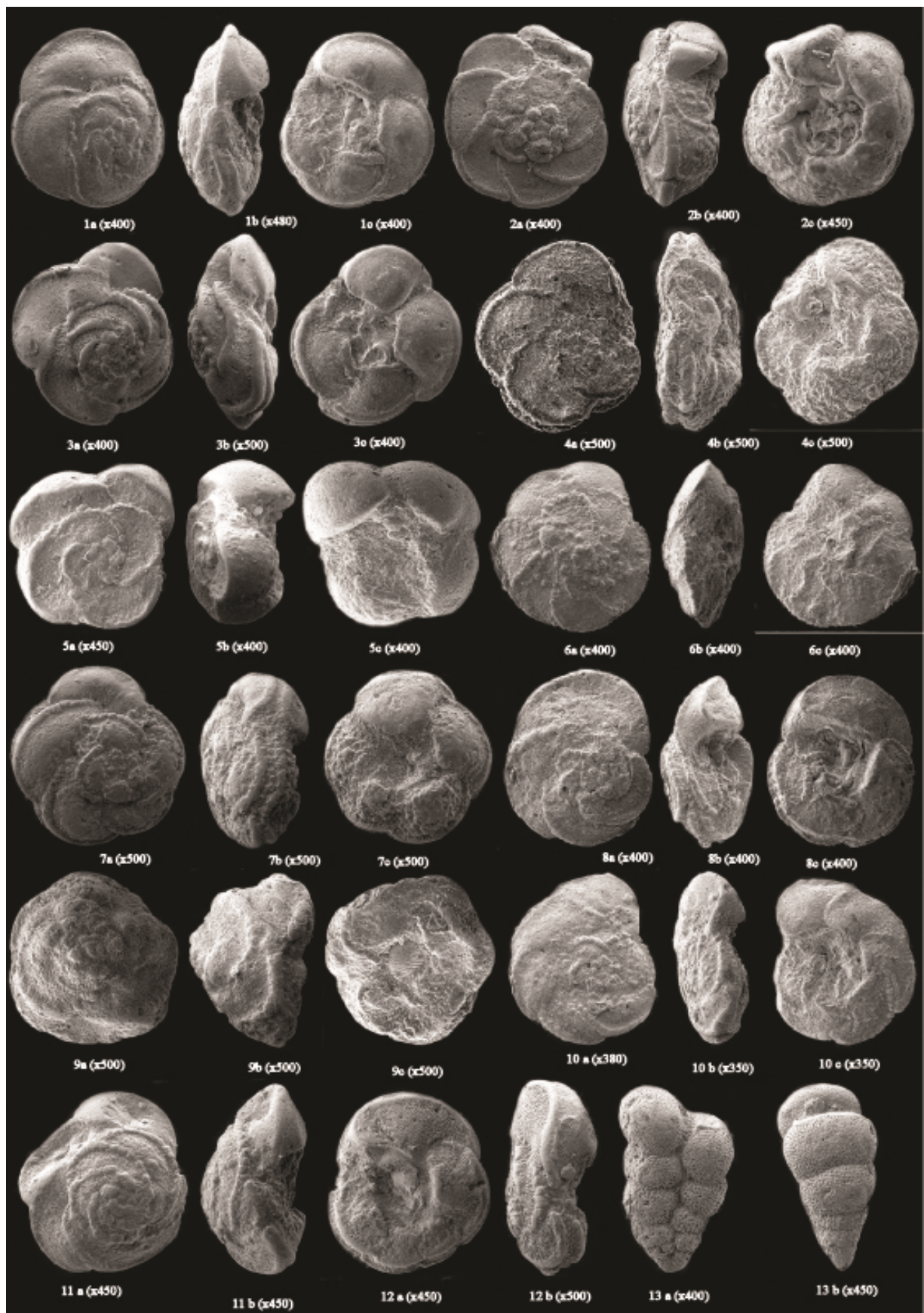
Fig 1: *Dicarinella concavata*, Fig 2: *Marginotruncana sigali*, Fig 3: *Dicarinella asymetrica*, Fig 4: *Muricohedbergella planispira*, Fig 5: *Contusatruncana fornicata*, Fig 6: *Marginotruncana renzi*, Fig 7: *Marginotruncana marginata*, Fig 8: *Globotruncana lapparenti*, Fig 9: *Macroglobigerinelloides subcarinatus*, Fig 10: *Globotruncana bulloides*, Fig 11: *Macroglobigerinelloides bollii*, Fig 12: *Marginotruncana coronata*, Fig 13: *Globotruncana orientalis*, Fig 14: *Globotruncana hilli*, Fig 15: *Globotruncana arca*, Fig 16: *Globotruncana mariei*, Fig 17: *Contusotruncana patelliformis*.

شکل 5: تصاویر برش محوری از برخی روزن داران شناور سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه.

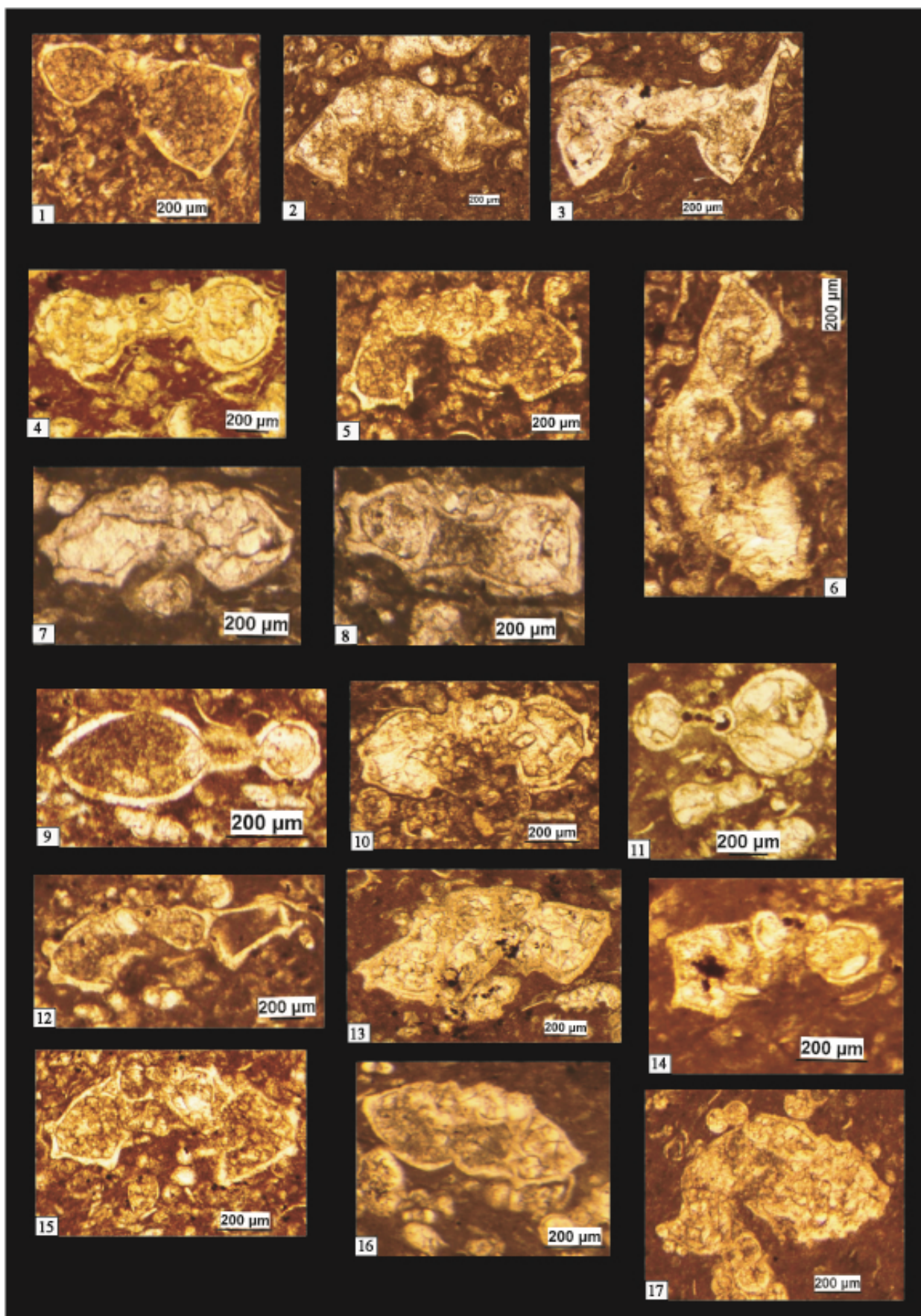
Fig 1: *Globotruncana falsostuarti*, Fig 2: *Rogoglobigerina hexacamerata*, Fig 3: *Globotruncanita angulata*, Fig 4: *Globotruncana aegyptica*, Fig 5: *Globotruncana insignis*, Fig 6: *Globotruncana stuartiformis*, Fig 7: *Muricohedbergella monmothensis*, Fig 8: *Globotruncana ventricosa*, Fig 9: *Globotruncanella havanensis*, Fig 10: *Globotruncanita stuarti*, Fig 11: *Rogoglobigerina rugosa*, Fig 12: *Gansserina gansseri*, Fig 13: *Globotruncana hilli*, Fig 14: *Globotruncana rosetta*, Fig 15: *Radotruncana calcarata*.



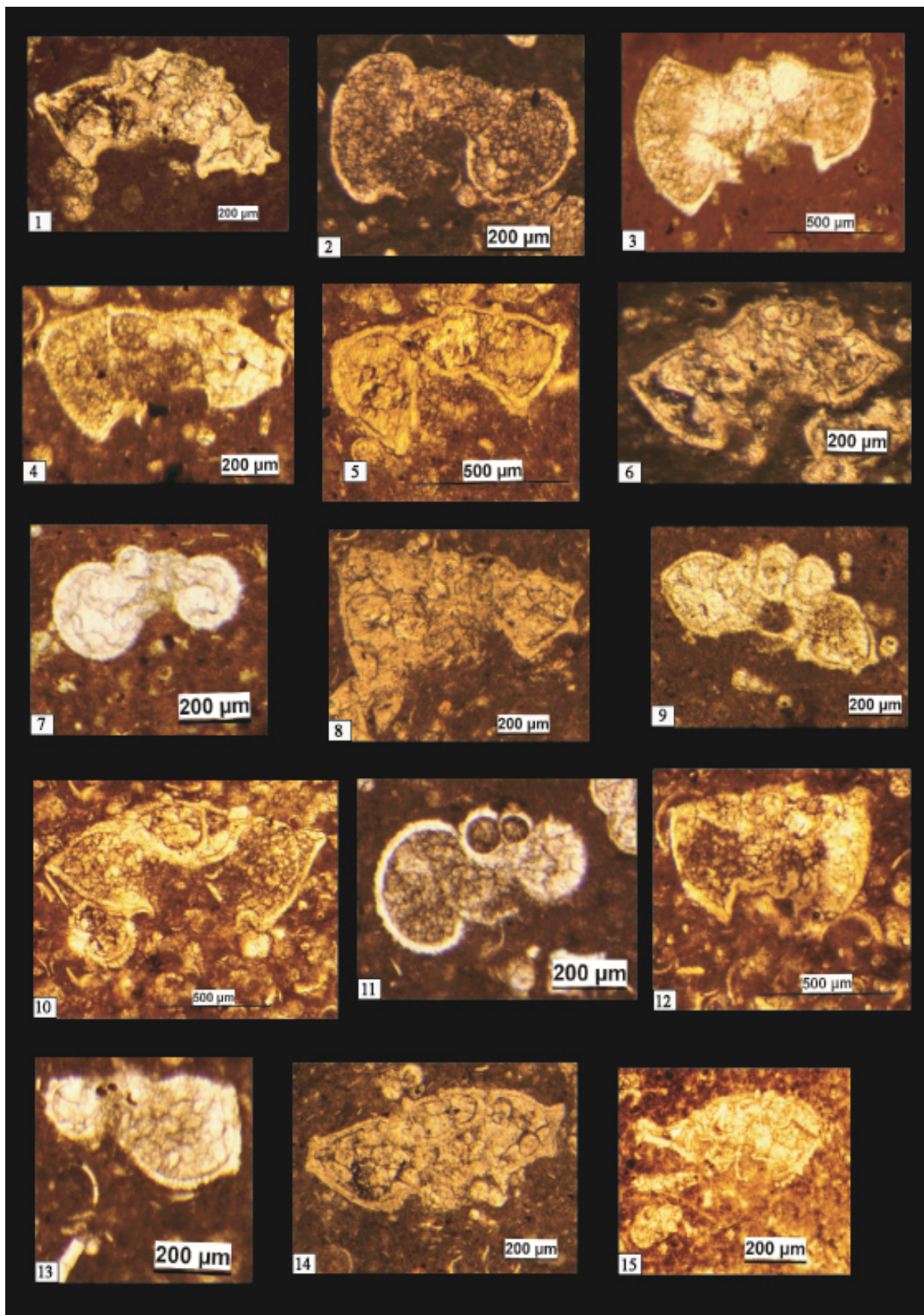
شکل 2



شکل 3



شکل 4



شکل 5

پسین (P3) بوده و با زون زیستی *Morzovella angulata* از پالتوسن پسین توسط Robaszynki & Caron (1995) گزارش شده است. با توجه به قرارگیری رسوبات سازند پابده به سن پالتوسن پسین بر روی سازند گورپی با سن ماستریشین پیشین، مرز این دو سازند در این برش به صورت ناپیوستگی فرسایشی می باشد.

مقایسه سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه با برش تنگ بوالفارس و تاقدیس آغار

سازند گورپی شامل تعدادی روزن داران شناور از جمله گونه های مختلف *Globotruncana* و *Globotruncanita* است (Kalantari, 1976). روزن داران شناور از گروه های فسیلی شاخص و مفید در تعیین سن نسبی لایه های کرتاسه بالایی به شمار می روند. بنابراین می توان بر اساس پخش و پراکندگی روزن داران شناور و تعیین زونهای زیستی موجود، شروع رسوب گذاری سازند گورپی را در بخشهای مختلف حوضه زاگرس مشخص کرد. بر اساس حضور گونه های مختلف روزن داران شناور و تعیین زونهای زیستی مربوطه، سن اوایل سانتونین پیشین تا ماستریشین پیشین برای این سازند در برش تاقدیس کوه سیاه پیشنهاد می شود. سن این سازند در برش تنگ بوالفارس، سانتونین پیشین تا ماستریشین میانی (رضائیان، 1390) و در برش فیروزآباد، سانتونین پسین تا ماستریشین میانی (گردی زاده، 1389) است. با توجه حضور زون زیستی *Dicarinella asymetrica* سن قاعده سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه، تنگ بوالفارس و برش فیروزآباد سانتونین می باشد (شکل 8). بر این اساس رسوب گذاری این سازند در 3 برش تاقدیس کوه سیاه (شمال دهدشت)، تاقدیس بنگستان (تنگ بوالفارس) و فیروزآباد (تاقدیس آغار) از سانتونین شروع شده است. البته حضور زون زیستی *Dicarinella concavata* (به سن اوایل

زیست زون 8: *Gansserina gansseri* Interval Zone of Premoli Silva & Bolli (1973)

این زون زیستی از نوع بینابینی بوده و حد زیرین آن با اولین پیدایش گونه *Gansserina gansseri* و حد بالایی آن با اولین ظهور گونه *Contusotruncana contuse* و *Racemiguemblina fructicosa* مشخص می شود. گونه های همراه در این زیست زون شامل *Contusotruncana Globotruncana* *arca*، *cana*، *fornicata*، *Globotruncana hilli*، *cana*، *bulloides*، *Globotruncana lappa*، *Globotruncana insignis*، *Globotruncana*، *Globotruncana orientalis*، *renti*، *Heterohelix* sp.، *Globotruncanella* sp.، *ventricosa*، *Muricohed-*، *Macroglobigerinelloides ultramicrus*، *Rugosotruncana subspinosus*، *bergella* sp. و *Rugosotruncana rugosa* هستند. این زون زیستی ضخامت 174 تا 220 متری برش مورد مطالعه را شامل شده و 46 متر ضخامت دارد. این زیست زون از بخش بالایی کامپانین پسین تا بخش زیرین ماستریشین توسط Robaszynki & Caron (1995) و از ماستریشین پیشین تا ماستریشین پسین حوضه تیس توسط Caron (1985) و Sliter (1989) و نیز توسط Vaziri-Moghaddam (2002) از ناحیه سروستان گزارش شده است. سن این زیست زون در شمال دهدشت، مطابق با زون بندی Robaszynki & Caron (1995)، کامپانین پسین تا بخش زیرین ماستریشین پیشین در نظر گرفته شده است. در برش تاقدیس کوه سیاه زون زیستی *Contusotruncana contusa* - *Racemiguemblina fructicosa* Interval Zone دیده نشده و بر این اساس سن بخش انتهایی سازند گورپی در این برش ماستریشین پیشین تشخیص داده شده است.

بر اساس مطالعه روزن داران شناور، بعد از نمونه B220 تا انتهای برش مورد مطالعه، متعلق به سازند پابده است. این بخش از برش مورد مطالعه حاوی روزن داران شناور پالتوسن

سانتونین پیشین) در قاعده برش تاقدیس کوه سیاه و نبود این زون زیستی در برش تنگ بوالفارس و فیروزآباد بیانگر این است که سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه زودتر از دو برش مذکور شروع به نهشته شدن کرده و در اوایل سانتونین پیشین، این ناحیه عمق بیش از 100 متر را داشته است. این در حالی است که در همین زمان در برش تنگ بوالفارس رسوب گذاری سازند ایلام و در برش تاقدیس آغار عدم رسوب گذاری دیده می شود. بالا آمدن نسبی سطح آبها در سانتونین پیشین و تداوم پیش روی آب در سانتونین پسین به تدریج ناحیه تنگ بوالفارس را تحت تأثیر قرار داده و عمق حوضه برای رسوب گذاری سازند گورپی مناسب می شود، اما در ناحیه فیروزآباد بالا آمدن نسبی سطح آبها به یکباره حوضه را برای نهشت سازند گورپی آماده می کند. رسوب گذاری سازند گورپی در برشهای تاقدیس کوه سیاه، تنگ بوالفارس و فیروزآباد تا ماستریشین ادامه پیدا می کند. آخرین زون زیستی سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه *Gansserina gansseri* Zone می باشد. براین اساس احتمالاً سن انتهای این برش تا اوایل ماستریشین پیشین است. در این زمان سازند پابده با رخساره پلاژیک و به واسطه یک ناپیوستگی فرسایشی بر روی سازند گورپی قرار می گیرد. این در حالی است که رسوب گذاری سازند گورپی در نواحی جنوب غرب فیروزآباد و تنگ بوالفارس تا ماستریشین میانی ادامه داشته است، به طوری که آخرین زون زیستی مربوط به سازند گورپی در این دو برش *Racemiguemblina* - *Contusotruncana contusa* - *fruticosa* است. در ماستریشین میانی با پایین آمدن ناگهانی سطح آب رسوب گذاری سازند گورپی در این نواحی به اتمام می رسد و با یک وقفه زمانی و به طور ناپیوسته فرسایشی سازند پابده با رخساره پلاژیک بر روی سازند گورپی قرار می گیرد. مقایسه سنگ چینه نگاری و زیست چینه نگاری سازند گورپی در برش تاقدیس کوه

سیاه با برشهای تاقدیس آغار و تنگ بوالفارس، نشان می دهد ناحیه دهدشت و تنگ بوالفارس در اوایل سانتونین پیشین بیش از 100 متر عمق داشته، ولی آغاز رسوب گذاری سازند گورپی در ناحیه دهدشت به وقوع پیوسته است. این در حالی است که در ناحیه فیروزآباد در این زمان عدم رسوب گذاری حاکم بوده است.

پالتواکولوژی روزن داران شناور

از مهمترین عوامل در توزیع روزن داران شناور دما و عمق آب است. البته سایر عوامل محیطی از جمله میزان مواد غذایی، شرایط کف بستر، شوری و آشفتگی آب نیز می تواند اثر قابل توجهی بر توزیع این موجودات داشته باشد (Hart & Bailey, 1979). با توجه به تأثیر شرایط محیطی بر تجمع فونی اقیانوسها، روزن داران شناور را براساس راهبردهای زیستی به 3 گروه تقسیم می کنند که عبارتند از:

1- راهبرد R: این گروه دارای صدفهایی با اندازه کوچک، تزئینات کم و دیواره های نازک هستند. توزیع این گروه در محیط بسیار گسترده بوده و عمدتاً محیطهای یوتروفیک را اشغال می کنند. از جمله جنسهای مربوط به این گروه *Heterohelix* sp. و *Hedbergella* sp. است.

2- راهبرد K: این گروه مورفوتایپهای پیچیده تک کارنه مثل *Globotruncana elevata* و دو کارنه مثل *Globotruncana* sp. را شامل می شوند. این گروه عرضهای پایین تر و شرایط الیگوتروفیک را ترجیح می دهند. همچنین این گروه جمعیت کمتری را شامل شده و آبهای گرمتر و پایدارتر را اشغال می کنند.

3- راهبرد R/K: ریخت شناسی این گروه حدواسط دو گروه قبلی است و بر این اساس به دو زیر گروه قابل تقسیم هستند:

الف) انواعی مثل *Dicarinella concavata* که بیشتر راهبرد K دارند و با صدفهای تروکواسپیرال دارای کارنهای حاشیه‌ای شناخته می‌شوند.

ب) انواعی مثل *Archeoglobigerina cretacea* که بیشتر راهبرد R دارند و با صدفهای تروکواسپیرال کوتاه و حجرات کروی شناخته می‌شوند (Petrizzo, 2002).

روزنداران شناور موجوداتی هستند که عمدتاً در پهنه نورانی زیست می‌کنند. گروههایی از این روزنداران که در آبهای سطحی‌تر زندگی می‌کنند نسبت به انواعی که به آبهای عمیق‌تر سازگاری پیدا کرده‌اند، اندازه‌ای کوچکتر و صدفهایی نازکتر دارند. بر اساس ویژگیهای عمقی، 3 گروه از مورفوتایپهای روزنداران کرتاسه تشخیص داده شده است که شامل مورفوتایپ نوع 1 یا فونای آبهای کم عمق (0-50 متر)، مورفوتایپ نوع 2 یا فونای آبهای حدواسط (50-100 متر)، مورفوتایپ نوع 3 یا فونای آبهای عمیق (پایین‌تر از 100 متر) هستند (Hart et al., 1986; Hart & Bailey, 1979; Keller et al, 2002) (جدول 2).

روزنداران شناور با حجرات کروی مانند *Hedbergella* sp. و فرمهای با صدف مستقیم مانند *Heterohelix* sp. اولین روزنداران پلانکتونی هستند که در طی پیش‌روی ظاهر می‌شوند و آخرین روزندارانی هستند که در طی پس‌روی منقرض می‌شوند (Eicher & Worstell, 1970).

تغییرات عمق محیط رسوب‌گذاری سازند گورپی در برش تاق‌دیس کوه سیاه براساس تغییر در مورفوتایپهای روزنداران پلانکتونیک

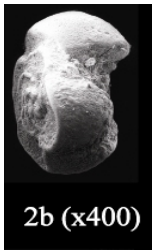
تعیین عمق دیرینه از اهمیت زیادی در تفسیر حوضه‌های رسوبی قدیمه و بررسی تغییرات سطح آب دریا برخوردار است. استفاده از مورفوتایپهای روزنداران شناور یکی از روشهای عمده در ارزیابی عمق دیرینه به شمار می‌آید (Vander Zwaan et al., 1990). براساس مطالعه

مورفوتایپهای روزنداران شناور سازند گورپی در برش تاق‌دیس کوه سیاه، نوسانات عمق حوضه رسوب‌گذاری به این صورت تشخیص داده شده است:

بخش قاعده‌ای سازند گورپی در اوایل سانتونین پیشین به دلیل حضور انواع مورفوتایپهای آبهای عمیق، نشانگر عمق زیاد حوضه است. بافت پکستون به همراه گلوکونیت و فسفات بیانگر سرعت رسوب‌گذاری پایین طی این زمان است. به سمت بخش بالایی زون زیستی 1 (*Dicarinella concavata* Zone)، از میزان مورفوتایپ 3 کاسته شده و بر روزنداران کفزی و روزنداران شناور ناحیه کم عمق نظیر *Heterohelix* sp. افزوده می‌شود. این شواهد بیانگر کاهش عمق رسوب‌گذاری در این زمان است. این شرایط در مرز تبدیل زون زیستی 1 (*Dicarinella concavata*) به 2 (*Dicarinella asymetrica*) نیز همچنان وجود دارد.

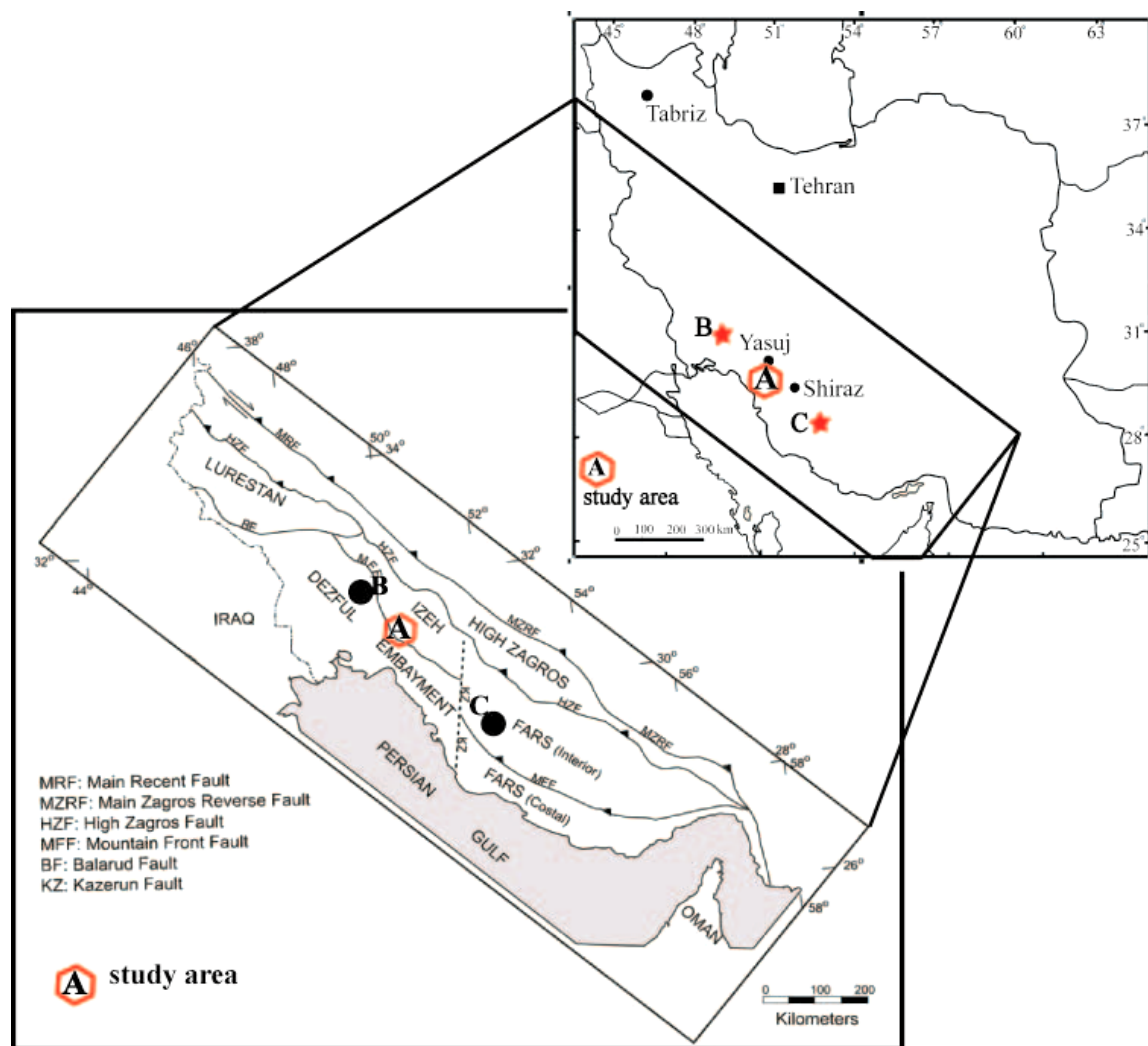
در لایه‌های مربوط به قاعده زون زیستی 2 (*Dicarinella asymetrica* Zone) افزایش روزنداران مناطق عمیق، وجود روزندارانسی مانند *Globotruncana* sp. و *Marginotruncana* sp. با بافت پکستون و حاوی گلوکونیت و فسفات، بیانگر بالا آمدن سطح آب و افزایش عمق رسوب‌گذاری است. در ادامه از لایه‌های بخش زیرین تا میانی، روزنداران مناطق کم عمق مانند *Heterohelix* sp. به طور چشمگیری افزایش می‌یابند که گویای کاهش عمق حوضه است. در قسمت میانی زون زیستی 2 (*Dicarinella asymetrica*)، افزایش مورفوتایپهای مناطق عمیق با بافت پکستون گویای افزایش مجدد عمق رسوب‌گذاری است. میزان مورفوتایپهای مناطق عمیق به سمت بخش بالایی این زون زیستی به تدریج کاهش یافته و در بالاترین بخش این زون زیستی مجدداً بر درصد آنها افزوده می‌شود. نهایتاً در مرز زون زیستی 2 (*Dicarinella asymetrica*) به 3 (*Globotruncanita elevata*) این درصد به حداقل می‌رسد.

جدول 2: انواع مورفوتایپهای روزن داران شناور کرتاسه (Keller et al., 2002).

گروه	عمق	مشخصات	مثال
1	0 تا 50 متر	مورفوتایپ 1 دارای پوسته مستقیم و تروکواسپیرال با حجرات کروی و بدون کارن	  <i>Heterohelix</i> sp. <i>Muricohedbergella</i> sp.
2	50 تا 100 متر	مورفوتایپ 2 دارای پوسته تروکواسپیرال با حجرات فشرده و کارن ابتدایی یا دارای پوسته با حجرات کروی با پوسته بزرگ و سنگینتر نسبت به گروه اول	 <i>Rugoglobigerina</i> sp.
3	بیش از 100 متر	مورفوتایپ 3 دارای پوسته تروکواسپیرال با حجرات فشرده و کارنهای قوی و یا پوسته کارن دار و دارای تزئینات قوی و به شکل مسطح - محدب	  <i>Contusotruncana</i> sp. <i>Gansserina gansseri</i>

افزایش تدریجی مورفوتایپ نوع 1 در بخش بالایی زون زیستی 4 (*Globotruncana ventricosa*)، سطح آب دریا شروع به پایین آمدن کرده و این روند در زون زیستی 5 (*Radotruncana calcarata*) هم ادامه پیدا می کند، به نحوی که در بخش بالایی زون زیستی 5 (*Radotruncana calcarata*) حداکثر کاهش عمق دیده می شود. افزایش مورفوتایپهای فونای کم عمق نشان دهنده این پسرروی است. در زون زیستی 6 (*Globotruncanella havanensis*)، درصد مورفوتایپهای کم عمق و عمیق به طور متناوبی تغییر می کند که نشانگر تغییرات سطح آب دریا

در قاعده رسوبات زون زیستی 3 (*Globotruncanita elevata*)، روزن داران مناطق عمیق به تدریج افزایش می یابند و در بخش میانی زون زیستی 3 (*Globotruncanita elevata*)، با افزایش روزن دارانی مانند *Globotruncana* sp. و *Globotruncanita* sp. حداکثر عمق وجود داشته است. در بخش بالایی این زون زیستی، با افزایش روزن دارانی مانند *Macroglobigerinelloides* و *Archaeoglobigerina* *cretacea* *ultramicros* و *Heterohelix* sp. پسرروی و کاهش عمق روی داده است. با پیش روی و بالا آمدن تدریجی سطح آب دریا به تدریج درصد مورفوتایپهای نوع 3 در بخش قاعده ای زون زیستی 4



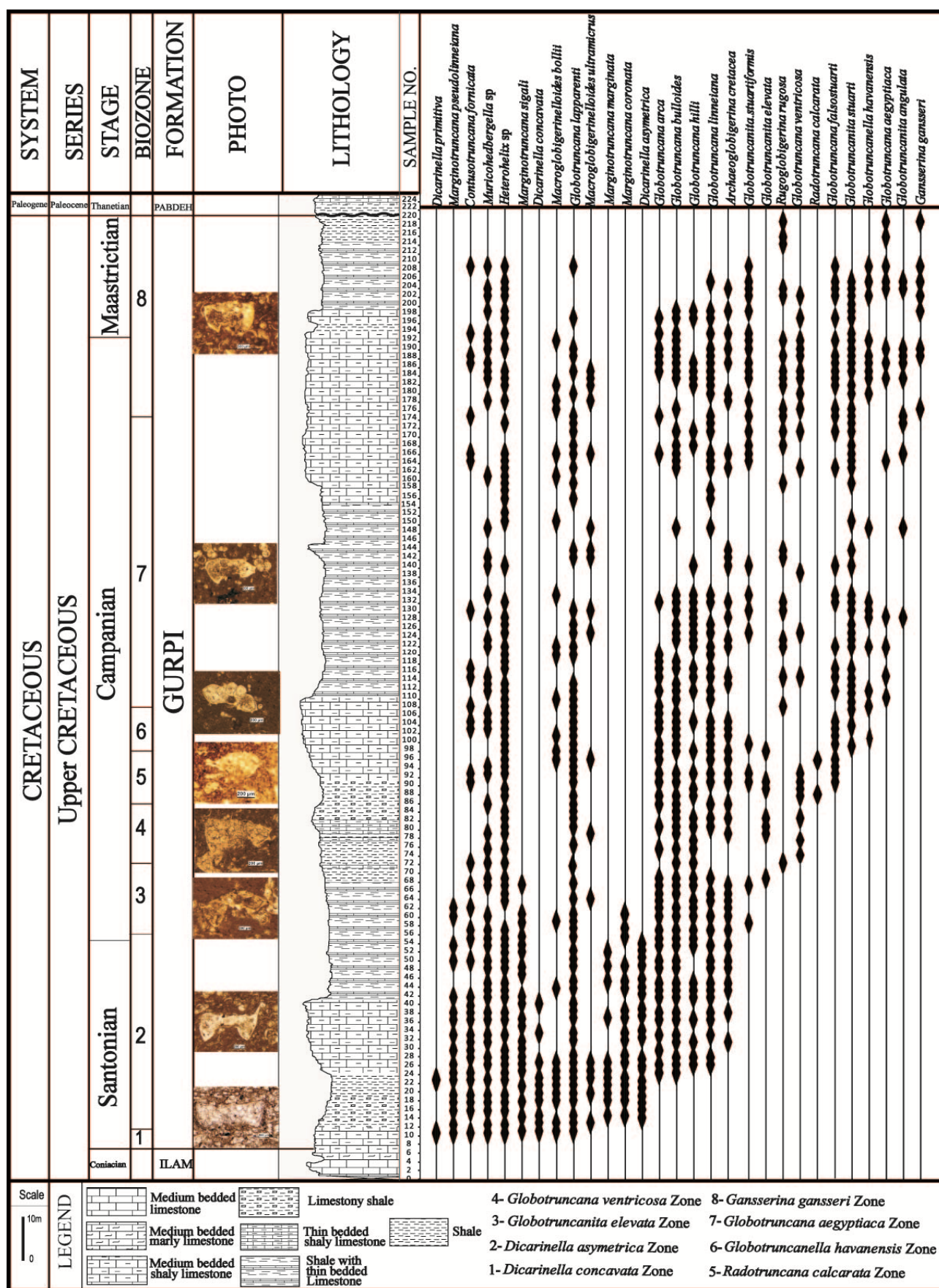
شکل 6: موقعیت منطقه مورد مطالعه و برشهای مورد مقایسه با برش تاقدیس کوه سیاه؛ نقطه A: منطقه مورد مطالعه در شمال شهرستان دهدشت؛ B برش تنگ بوالفارس در شرق شهرستان رامهرمز؛ C: برش فیروزآباد در جنوب غرب شهرستان فیروزآباد.

به سازند پابده کاهش ناگهانی عمق سبب خارج شدن حوضه از آب شده و سازند پابده با سن پالئوسن پسین با ناپوستگی بر روی سازند گورپی قرار می گیرد.

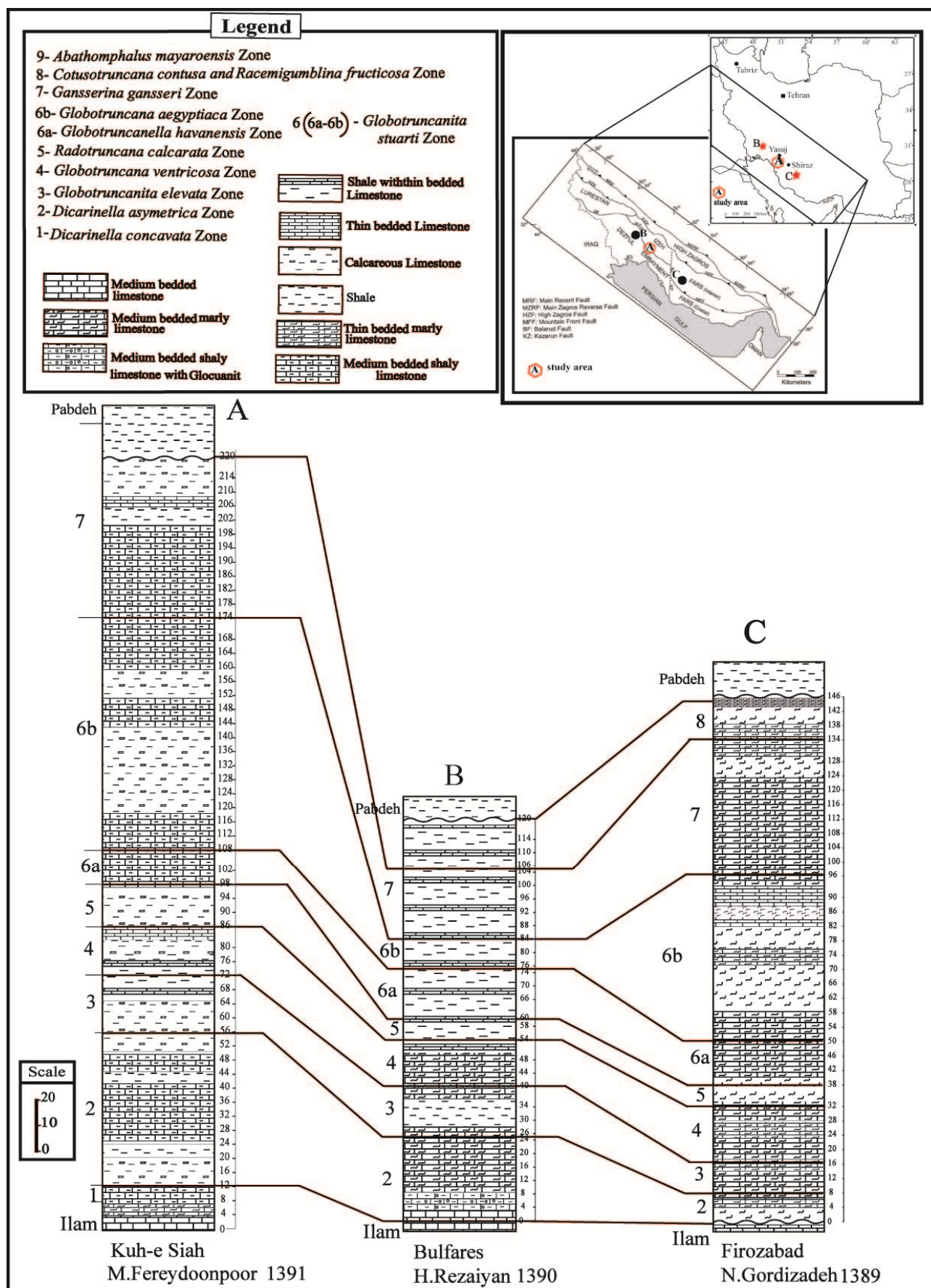
مقایسه نوسانات عمق آب در برش تاقدیس کوه سیاه با برشهای تنگ بوالفارس و تاقدیس آغار براساس تغییرات درصد مورفوتاچ 3 روزن داران شناور

شروع رسوب گذاری سازند گورپی در ناحیه دهدشت از اوایل سانتونین پیشین است. در این زمان با بالا آمدن نسبی سطح آبها، سازند گورپی به طور پیوسته بر روی سازند ایلام قرار گرفته است.

در این زمان است. این نوسانات عمقی در زونهای زیستی دیگر هم وجود دارد به طوری که حضور روزن دارانی مانند *Heterohelix* sp. و *Muricohedbergella* sp. میانی زون زیستی 7 (*Globotruncana aegyptiaca*) و بخش قاعده ای زون زیستی 8 (*Gansserina gansseri*) (Zone مؤید رویداد پس روی و افزایش روزن دارانی با فرمهای تروکواسپیرال و حجرات فشرده در بخش انتهایی زون زیستی 7 (*Globotruncana aegyptiaca*) و بخش میانی زون زیستی 8 (*Gansserina gansseri*))، نشان دهنده پیش روی آب دریا هستند. در نهایت در مرز سازند گورپی



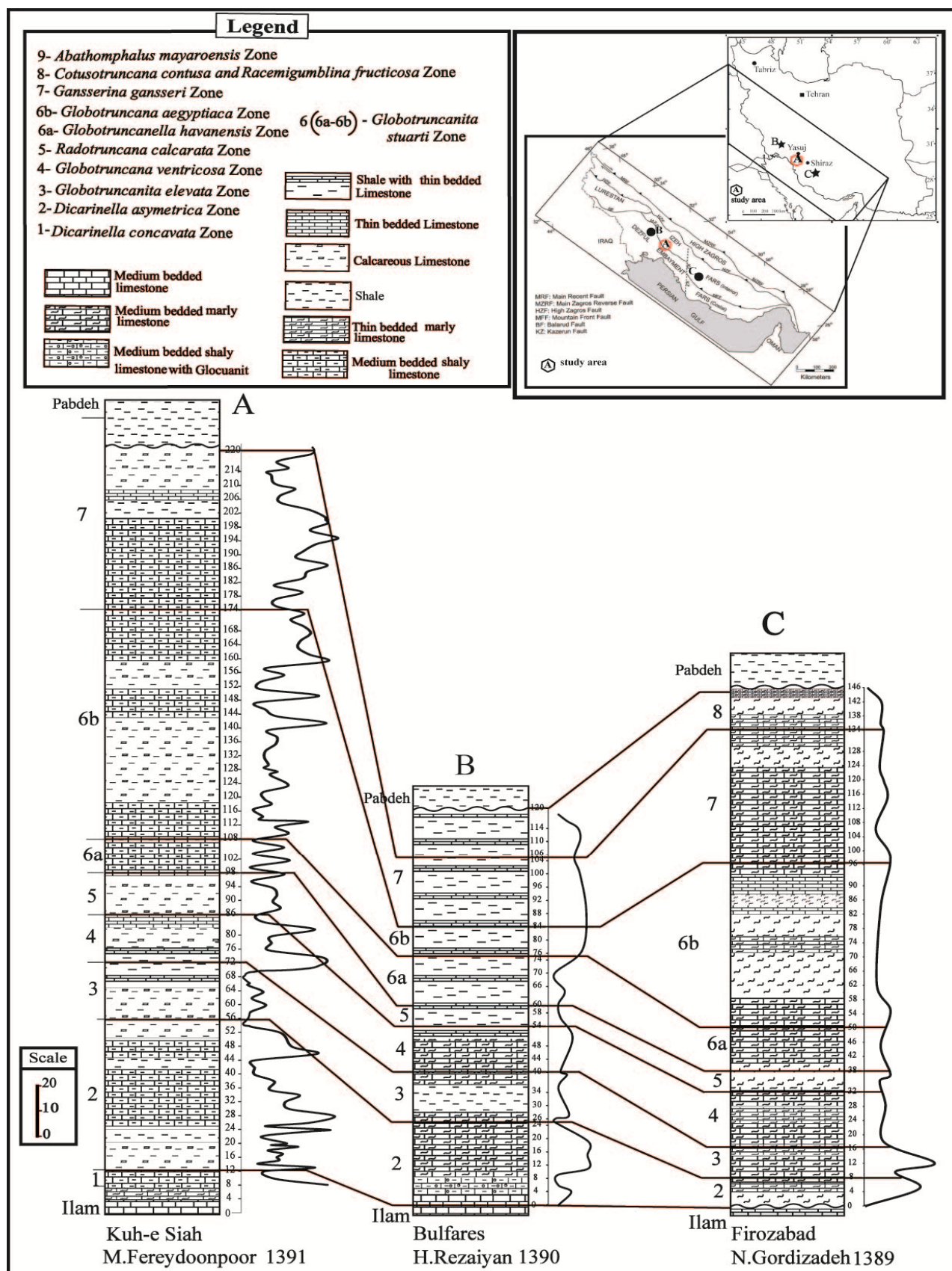
شکل 7: گسترش زونهای زیستی روزن داران پلانکتون سازند گورپی در برش تقادیس کوه سیاه



شکل 8: تطابق زیستی سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه با برشهای تنگ بوالفارس و تاقدیس آغار.

در قاعده سازند گورپی در ناحیه دهدشت مورفوتایپهای نوع 3 به شدت افزایش می‌یابند. همچنین وجود گلوکونیت و فسفات بیانگر افزایش عمق رسوب گذاری است در حالی که در برش تنگ بوالفارس، رسوب گذاری سازند ایلام با رخساره بنتیک حاکم بوده و در جنوب غرب فیروزآباد نیز رسوب گذاری صورت نگرفته است. در ناحیه دهدشت، از اوایل سانتونین پیشین تا سانتونین پسین سطح نسبی آب به طور متناوب تغییر می‌کند. سازند گورپی در ناحیه تنگ بوالفارس در زمان سانتونین پیشین شروع به نهشته شدن می‌کند که فراوانی مورفوتایپهای نوع یک و روزن داران کفزی شاهدی بر عمق کم حوضه است، اما در ناحیه فیروزآباد تا سانتونین پسین، همچنان عدم رسوب گذاری حکمفرما بوده است. با شروع رسوب گذاری سازند گورپی در جنوب غرب فیروزآباد در سانتونین پسین، هر سه ناحیه با افزایش مورفوتایپهای نوع 3 و حضور گلوکونیت و فسفات همراه بوده و گویای افزایش عمق محیط رسوب گذاری است. با کاهش عمق آب در مرز سانتونین به کامپانین، مورفوتایپهای نوع 3 کاهش یافته و بر میزان روزن داران کفزی و مورفوتایپهای نوع 1 افزوده می‌شود. در کامپانین پیشین و در قاعده زون زیستی *Globotruncanella elevata*، عمق آب در هر سه ناحیه افزایش یافته و در بخش میانی این زون زیستی در نواحی دهدشت و فیروزآباد، به حداکثر مقدار خود می‌رسد، ولی کاهش مورفوتایپهای نوع 3 به سمت بخش بالایی این زون زیستی، بیانگر کاهش عمق حوضه رسوب گذاری است. فراوانی مورفوتایپهای نوع یک روزن داران شناور در قاعده زون زیستی *Globotruncana ventricosa* هر سه ناحیه، نشانگر عمق کم حوضه رسوبی است. ظهور مورفوتایپهای عمق زیاد به سمت بخش میانی این زون زیستی، بالا آمدن تدریجی سطح آب را نشان می‌دهد، اما در بخش بالایی این زون زیستی عمق حوضه

رسوبی کاهش یافته و این کاهش تا کامپانین پسین (قاعده زون زیستی *Radotruncana calcarata*) ادامه دارد. در زون زیستی *Globotruncanella havanensis* ناحیه دهدشت، تغییر متناوب درصد مورفوتایپهای کم عمق و عمیق نشانگر نوسان عمق آب در این زمان است. در برشهای تنگ بوالفارس و تاقدیس آغار در این زمان و به سمت بخش بالایی این زون زیستی، کاهش عمق حوضه رسوبی دیده می‌شود. افزایش میزان مورفوتایپهای مناطق کم عمق و روزن داران کفزی، به طور کلی بیانگر پایین بودن سطح آب در کامپانین پسین است. روند تغییر عمق حوضه رسوبی در هردو برش تاقدیس کوه سیاه و تاقدیس آغار در اواخر کامپانین پسین و ماستریشین پیشین، مشابه بوده به طوری که در بخش میانی زون زیستی *Globotruncana aegyptiaca* و بخش قاعده‌ای زون زیستی *Gansserina gansseri*، با توجه به حضور روزن دارانی مانند *Hedbergella* sp. و *Heterohelix* sp. پس روی و در بخش انتهایی زون زیستی *Globotruncana aegyptiaca* و بخش میانی زون زیستی *Gansserina gansseri* با افزایش روزن دارانی با فرمهای تروکواسپیرال با حجرات فشرده پیشروی آب دریا روی داده است. در اواخر کامپانین پسین تا ماستریشین میانی، افزایش درصد مورفوتایپهای نوع 3 در برش تنگ بوالفارس بیانگر افزایش عمق حوضه رسوبی در این زمان است. در زمان ماستریشین پیشین و با پس روی کامل آب دریا در ناحیه دهدشت، حوضه رسوبی از آب خارج می‌شود در حالی که در جنوب غرب فیروزآباد و تنگ بوالفارس، رسوب گذاری تا ماستریشین میانی ادامه داشته و با کاهش ناگهانی عمق در ماستریشین میانی، حوضه رسوبی از آب خارج می‌شود. تشابه و انطباق نسبی نوسانات عمق حوضه رسوبی در این سه برش ناشی از تغییرات جهانی سطح آب دریا بوده است (شکل 9).



شکل 9: مقایسه نوسانات عمق آب در برش تاقدیس کوه سیاه با نوسانات عمق آب در برش تنگ بوالفارس و تاقدیس آغار براساس مطالعه منحنی تغییرات درصد مورفوتایپ 3 از روزنداران شناور

نتیجه گیری

لایه های ابتدایی برش تاقدیس کوه سیاه را سنگ آهکهای متوسط لایه حاوی فونای کفزی به ویژه گونه *Rotalia* sp. (*Rotalia* cf. *skourensis*) 22 (کنیاسین تا اوایل سانتونین پیشین) تشکیل می دهند. شروع رسوب گذاری سازند گورپی در این برش با سنگ آهکهای شیلی نازک لایه و شیلهای آهکی حاوی فونای شناور به ویژه گونه *Dicarinella concavata* مشخص می شود. بنابراین زون زیستی *Dicarinella concavata* (اوایل سانتونین پیشین) برای قاعده سازند گورپی در این برش پیشنهاد می شود. با توجه به شناسایی زونهای زیستی فوق، می توان حد تماس سازندهای ایلام و گورپی را در برش تاقدیس کوه سیاه پیوسته در نظر گرفت. همچنین با توجه به حضور زون زیستی *Gansserina gansseri* در لایه های انتهایی سازند گورپی در این برش و پوشیده شدن آن با شیلهای حاوی روزنداران شناور پالتوسن از جمله *Morzovella angulata* (پالتوسن پسین)، می توان تماس سازند گورپی و پابده را در این برش ناپیوسته دانست. سن سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه اوایل سانتونین پیشین تا ماستریشین پیشین تشخیص داده شده است. مقایسه سنگ چینه نگاری و

زیست چینه نگاری سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه با برشهای تنگ بوالفارس و تاقدیس آغار نشان می دهد آغاز رسوب گذاری سازند گورپی در ناحیه دهدشت به وقوع پیوسته است. این در حالی است که در نواحی فیروزآباد و تنگ بوالفارس عدم رسوب گذاری و یا رسوب گذاری سازند ایلام در این زمان حکمفرما بوده است. مطالعه روزنداران شناور سازند گورپی در این برش به شناسایی 3 گروه مورفوتایپ منجر گردیده و بر این اساس، نوسانات عمق آب طی رسوب گذاری این سازند مشخص شده است. نوسانات عمق آب طی سانتونین و اواخر کامپانین بسیار زیاده بوده و حداکثر کاهش عمق در کامپانین پسین دیده می شود. مقایسه نوسانات عمق آب در برشهای تاقدیس کوه سیاه و تاقدیس آغار حاکی از مشابهت بسیار زیاد تغییر عمق آب در این نواحی است.

سپاس گذاری

بدین وسیله از دانشگاه اصفهان به خاطر حمایت های مالی و در اختیار گذاشتن امکانات لازم برای این پژوهش تشکر می گردد.

منابع

- آقانباتی، ع.، 1383. زمین شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، 586 ص.
- اعتماد، م.، 1386. زیست چینه نگاری سازند گورپی در ناحیه لار و خرامه (جنوب شیراز) براساس فرامینفرهای پلانکتون. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، 99 ص.
- اعتماد، م.، وزیری مقدم، ح.، امیری بختیار، ح.، رحمانی، ع.، 1387. زیست چینه نگاری و تعیین عمق محیط رسوبی سازند گورپی در ناحیه لار (کوه گچ) بر اساس روزنبران پلانکتونیک. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم پایه)، 30: 57-68.
- بختیاری، س.، 1384. اطلس راههای ایران با مقیاس 1:1000000. مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، 288 ص.
- تنگستانی، م.، 1381. چینه شناسی سازند گورپی در شمال غرب ناودیس سبزه کوه (ناحیه ناغان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، 122 ص.

- رضائیان، ه.، 1390. زیست چینه نگاری سازندهای ایلام و گورپی در شرق شهرستان رامهرمز (برش تنگ بوالفارس). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، 110 ص.
- قیامی اصفهانی، م. ا.، 1381. بیواستراتیگرافی سازند گورپی در ناحیه سبزه کوه (بروجن) بر اساس فرامینفرهای پلانکتونیک. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، 88 ص.
- کاملی ازان، ا.، 1383. زیست چینه نگاری سازند گورپی در ناحیه لالی (خوزستان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، 126 ص.
- گردی زاده، ن.، 1389. زیست چینه نگاری سازند گورپی در جنوب غرب فیروز آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، 107 ص.
- مطیعی، ه.، 1374. زمین شناسی ایران: چینه شناسی زاگرس. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، 536 ص.
- وزیری مقدم، ح.، کاملی، ا.، قیامی، م.، طاهری، ع.، 1385. مقایسه چینه نگاری زیستی سازند گورپی در مقطع تیپ (شمال غرب مسجد سلیمان) و سبزه کوه (جنوب غرب بروجن). نشریه علوم دانشگاه تربیت معلم، 6: 803-826.
- Caron, M., 1985. Cretaceous planktonic foraminifera. In: Bolli, H. M., Saunders, J. B., & Nielsen, K. P., (eds.), Plankton stratigraphy. Cambridge University Press, 1: 17-86
- Darvishzadeh, B., Ghasemi-Nejad, E., Ghourchaei, S., & Keller, G., 2007. Planktonic foraminiferal biostratigraphy and faunal turnover across the Cretaceous-Tertiary boundary in southwestern Iran. *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran*, 18: 139-149.
- Eicher, D., & Worstell, L., 1970. Cenomanian and Turonian foraminifera from Great Plains, United states. *Micropaleontology*, 16: 269-324.
- Hart, B. M., & Baily, H. W., 1979. The distribution of planktonic foraminiferidae in the Mid-Cretaceous of the new Europe. *Aspekt der Kriede, IUGS series A*, 6: 527-542.
- Hart, B. M., & Ball, K. C., 1986. Late Cretaceous anoxic event, sea level changes and the evolution of the planktonic foraminifera. *Geological Society of London, Special Publications*, 21: 67-78.
- James, G. A., & Wynd, J. G., 1965, Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area, *American Association Petroleum Geologists Bulletin*, 49: 282-2245.
- Kalantari, A., 1976. Microbiostratigraphy of the Sarvestan area, Soutwestern Iran. *National Iranian Oil Company*, 5: 1-130.
- Keller, G., Adatte, T., Stinnesbrck, W., Luciani, V., Karouni-Yaakoub, N., & Zaghbi-Turki, D., 2002. Paleoecology of the Cretaceous-Tertiary mass extinction in planktonic foraminifera. *Palaeoecology, Palaeogeography, Palaeoclimatology*, 178: 257-297.
- Longoria, J. F., & Vonfeldt, E., 1991. Taxonomy, phylogenetics and biochronology of single keeled globotruncanides (Gennus Globotruncanita Reiss). *Micropaleontology*, 37: 1-16.
- Mouthereau, F., 2011. Timing of uplift in the Zagros belt/Iranian Plateau and accommodation of late Cenozoic Arabia-Eurasia convergence. *Geological Magazine*, 148: 756-738.
- Petrizzo, M. R., 2002. Paleooceanographic and palaeoclimatic inferences from Late Cretaceous planktonic foraminiferal assemblages from the Exmouth Plateau (ODP Sites 762 and 763, Eastern Indian Ocean). *Marine Micropaleontology*, 45: 117-150.
- Premoli Silva, I., & Verga, D., 2004. Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera. In: Verga, D., & Rettori, R., (eds.): *International school on Planktonic Foraminifera, Universities of Perugia and Milano, Tipografiadi di Pontefelcino*, 1: 1-283.
- Robaszynki, F., & Caron, M., 1995. Foraminifers planktonique du Cretaceous. *Bulletin Society Geology of France*, 681-692.
- Sherkati, Sh., & Letouzey, J., 2004. Variation of structural style and basin evolution in the Central Zagros (Izeh zone and Dezful Embayment), iran. *Marine and Petroleum Geology*, 21: 535-554.
- Sliter, w., 1989. Biostratigraphic zonation for Cretaceous planktonic foraminifers examind in the section. *Journal of foraminiferal research*, 19: 1-19.

- Van der Zwaan G.J., Jorissen F.J., & De Stigter H.C., 1990. The depth-dependency of planktonic/benthic foraminiferal ratios; constraints & applications. *Marine Geology*, 95: 1-16.
- Vaziri-Moghaddam, H., 2002. Biostratigraphic study of the Ilam and Gurpi Formations based on planktonic foraminifera in SE of Shiraz (Iran). *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran*, 13, 4: 339-356.
- Wynd, J.G., 1965. Biofacies of the Iranian consortium agreement area. *Iranian oil operating companies*, Report 1082, Tehran (unpublished).
- Ziegler, M. A., 2001. Late Permian to Holocene Paleofacies Evolution of the Arabian Plate and its Hydrocarbon Occurrences. *GeoArabia*, 6 (3): 445-504.

Stratigraphy of the Gurpi Formation in Kuh-e Siah anticline and its comparison with Tang-e Bulfares and Aghar anticline sections

Fereydoonpoor, M.^{1*}, Vaziri-Moghaddam, H.¹, Ghobeishavi, A.², Taheri, A.¹

1- M.Sc. in Stratigraphy & Paleontology, Department of Geology, Faculty of Science, University of Isfahan, Isfahan, Iran

2- Professor, Department of Geology, Faculty of Science, University of Isfahan, Isfahan, Iran

2- National Iranian South Oil Company, Ahwaz, Iran

2- Professor, Department of Geology, Faculty of Earth Science, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran

*E-mail: z_f.1380@yahoo.com

Abstract

Planktonic foraminifera are useful in determining the relative age of the Upper Cretaceous strata. Based on distribution of planktonic foraminifera in Kuh-e Siah section (212 m thickness), eight biozones have been recognized including *Dicarinella concavata* Interval Zone (Earliest Santonian), *Dicarinella asymetrica* Total Range Zone (Santonian to Earliest Campanian), *Globotruncanella elevata* Partial Range Zone (Early Campanian), *Globotruncana ventricosa* Interval Zone (Middle to Late Campanian), *Radotruncana calcarata* Total Range Zone (Late Campanian), *Globotruncanella havanensis* Partial Range Zone (Late Campanian), *Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone (Late to Latest Campanian) and *Gansserina gansseri* Interval Zone (Latest Campanian to Early Maastrichtian). The study of the Gurpi Formation at Kuh-e Siah anticline and its comparison with the Tang-e Bulfares (Early Santonian to Middle Maastrichtian) and Aghar anticline (Late Santonian to Middle Maastrichtian) sections, show that the sedimentation of the Gurpi Formation has been started in Dehdasht area (Kuh-e Siah section) at the Earliest Santonian time, while in the Bulfares and Aghar sections, sedimentation started at the Early Santonian and Late Santonian time respectively. Three morph type groups of planktonic foraminifera were recognized during the Santonian to Maastrichtian at the Kuh-e Siah anticline. The results of this study were similar with depth fluctuations of sedimentary basin in Bulfares and Aghar sections that can be affected by global changes in sea level.

Keywords: Gurpi Formation; biozones; Santonian; sea level changes; morpho type groups.