Archive of SID

بهار ۹۹، سال بیست و نهم، شماره ۱۱۵، صفحه ۱۷ تا ۲۶

بایوستراتیگرافی سازند گورپی بر مبنای فرامینیفرهای پلانکتون در برش بیشه‌دراز، جنوب استان ایلام

فائزه امیری[۱] و الهه زارعی[۲*]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین، دانشگاه دامغان، دامغان، ایران

[۲]استادیار، دانشکده علوم زمین، دانشگاه دامغان، دامغان، ایران

تاریخ دریافت: ۰۷/ ۰۸/ ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: ۰۷/ ۱۱/ ۱۳۹۷

چکیده

سازندگورپی در برش بیشه‌دراز با ضخامت ۲۰۱ متر در جنوب ایلام متشکل از میان لایه‌های مارن آهکی و حاوی دوعضو آهکی لوفا و امام حسن است که به‌طور پیوسته و تدریجی بر روی مارن‌های سازند ایلام و در زیر شیل‌های ارغوانی رنگ سازند پابده قرار می‌گیرد. مطالعات انجام شده بر روی فرامینیفرها منجر به تفکیک ۹ بایوزون شد که تمامی آنها گونه‌های جهانی بودند. بایوزون شماره یک: *Radotruncana calcarata* Taxon-RangeZone؛ بایوزون شماره دو: *Globotruncanita stuartiformis* Partial-Range Zone؛ بایوزون شماره سه: *Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone؛ بایوزون شماره چهار: *Gansserina gansseri* Interval Zone؛ بایوزون شماره پنج: *Contusotruncana contusa* Interval Zone؛ بایوزون شماره شش: *Abathomphalus mayaroensis* Interval Zone؛ بایوزون شماره هفت: *Praemurica uncinata* Interval Zone ؛ بایوزون شماره هشت: *Morozovella angulata* Interval Zone ؛ بایوزون شماره نه: *Globanomalina pseudomenardii* Interval Zone. بر مبنای این فرامینیفرهای پلانکتونیک، سازند گورپی در منطقه مورد مطالعه در محدوده زمانی کامپانین پسین تا پالئوسن (سلاندین- تانتین؟) را در برمی‌گیرد. همچنین مطالعات فسیل‌شناسی، رسوب‌شناسی و مشاهدات صحرایی مؤید نبود در اثر فقر رسوب‌گذاری و فرسایش متعاقب آن در مرز کرتاسه - پالئوژن در برش مورد مطالعه است.

کلیدواژه‌ها: بایوستراتیگرافی، سازند گورپی، فرامینیفرهای پلانکتون، زاگرس.

***نویسنده مسئول:** الهه زارعی

E-mail: ezarei@du.ac.ir

۱- پیش‌نوشتار

سازند گورپی در جنوب غرب ایران، به جهت در بر داشتن مرز کرتاسه- پالئوژن و فراوانی و تنوع بالای از فرامینیفرهای پلانکتون دارای اهمیت ویژه‌ای است. فرامینیفرهای پلانکتونیک به علت دارا بودن تنوع زیاد، قدرت تفکیک بالا، گسترش جهانی و پوسته آهکی در برابر عوامل مخرب محیطی، یکی از بهترین گروه‌ها برای انجام بایوستراتیگرافی به خصوص در انتهای کرتاسه هستند.

با توجه به فراوانی، تنوع و حفظ شدگی خوب فرامینیفرهای پلانکتونیک در اغلب قسمت‌های سازند گورپی، در این مطالعه برای داشتن چارچوب زمانی قابل اعتماد از آنها برای بایوزون بندی استفاده شده است. هر چند تاکنون مطالعات چندی بر روی سازند گورپی صورت گرفته ولی به جهت گستردگی جغرافیایی و نیز ضخامت و تنوع فسیلی و لیتولوژیکی بسیار زیاد سازند گورپی، این مطالعات هنوز ناکافی است. از میان مطالعات صورت گرفته و یا منتشر شده بر روی سازند گورپی برخی مطالعات، شامل گردآوری گزارشات داخلی شرکت نفت و سازمان زمین‌شناسی کشور عموماً مطالعاتی کلی در گستره حوضه زاگرس هستند که از مهم‌ترین آنها می‌توان به مطالعات صورت گرفته توسط James and Wynd (1965) اشاره کرد که مطالعاتی در خصوص چینه‌شناسی کلیه سازندهای موجود در نواحی فارس خارجی، خوزستان، لرستان و سنگ‌شناسی آن مناطق انجام داده است. در چینه‌نگاری سازندهای حوضه زاگرس که توسط مؤلفین مختلفی از جمله مطیعی (۱۳۷۴)، درویش‌زاده (۱۳۷۰) و آقانباتی (۱۳۸۳) از کتب زمین‌شناسی ایران نگاشته شده است و نیز مطالعات سنگ‌چینه‌ای و رخساره‌های میکروسکوپی زاگرس (کلانتری، ۱۳۶۵ و ۱۳۷۱) در بخش‌هایی به سازند گورپی پرداخته شده است. در برخی پژوهش‌های دیگر که عمدتاً در قالب پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و یا دکترا انجام شده در منطقه لرستان بر روی سازند گورپی می‌توان به مطالعاتی قورچایی (۱۳۸۵)، Darvishzad et al. (2007)، همتی‌نسب (۱۳۸۷) و مرادی (۱۳۸۹) بر اساس فرامینیفرهای پلانکتونیک، ایزدی (۱۳۸۶) بر مبنای نانوفسیل‌های آهکی، ربانی (۱۳۸۷) بر اساس پالینولوژی و بیرانوند (۱۳۹۲) و زارعی (۱۳۹۲) بر مبنای فرامینیفرها و پالینومرف ها اشاره نمود. در این پژوهش‌ها برای رسیدن به تفکیک بالاتر و داشتن اطمینان بیشتر از نتایج حاصله، علاوه بر مطالعه بر روی فرم‌های آزاد (ایزوله)، مطالعه مقاطع نازک نیز انجام شده است.

۲- مشخصات سنگ‌شناسی و راه دسترسی به برش مورد مطالعه

سازندگورپی در این برش شامل ۲۰۱ متر مارن‌های خاکستری با میان‌لایه‌های مارن آهکی خاکستری روشن و حاوی عضو سیمره (لوفا) با لیتولوژی آهک به رنگ زرد و عضو امام حسن با لیتولوژی آهک رس‌دار به رنگ کرم است. مرز زیرین سازندگورپی در این برش با سازند ایلام و به‌صورت پیوسته ولی با تغییر سنگ‌شناسی مشخص است که در آن مارن‌های آهکی سفید تا کرم‌رنگ سازند ایلام به مارن‌های خاکستری گورپی تبدیل می‌شوند. مرز بالایی سازند گورپی نیز با سازند پابده و به‌صورت تدریجی و پیوسته است که طی آن مارن‌های خاکستری مایل به سبز سازند گورپی به شیل‌های ارغوانی رنگ قاعده سازند پابده تبدیل می‌شوند.

برای دسترسی به برش بیشه‌دراز باید ۳۰ کیلومتر در مسیر جاده دهلران - مهران (بعد از پاسگاه قبل از امامزاده ابراهیم قتال) و سپس از طرف جاده فرعی امامزاده شهره‌میر ۴۰ کیلومتر به سمت روستای بیشه‌دراز حرکت کرد تا به محل برش مورد نظر رسید. برش مورد نظر در یال جنوبی تاقدیس اناران قرار گرفته است. مختصات جغرافیایی برش چینه‌شناسی مورد مطالعه سازند گورپی به طول‌جغرافیایی ″۵۲ ′۴۹ °۳۲ و عرض‌جغرافیایی ″۰۱ ′۵۹ °۴۶ است (شکل ۱).

۳- روش انجام کار

جهت انجام مطالعه حاضر طی نمونه‌برداری صحرایی، ۷۲ نمونه از سازند گورپی و قسمت بالایی سازند ایلام و قسمت پایینی سازند پابده برداشت شده است. به منظور مطالعه، فرامینیفرهای پلانکتونیک به روش لیرر (Lirer, 2000) آماده‌سازی و بر روی الک‌های با قطر منافذ ۲۳۰، ۱۲۵ و ۶۳ میکرون شستشو شدند. در نهایت مواد باقیمانده بر روی هر سه الک خشک و با استفاده از منابع معتبر مورد مطالعه قرار گرفت (Postuma, 1971; Robaszynski et al., 1984; Caron, 1985; Nederbragt, 1991; Loeblich and Tappan, 1987; Berggren and Norris, 1997; Olsson et al., 1999; Premoli Silva and Verga, 2004). در طول مطالعه افرادی از هر گونه با بهترین حفظ‌شدگی انتخاب شدند و توسط میکروسکوپ الکترونی از آنها عکس‌برداری به عمل آمد (Plate 1).

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱- نقشه راه دسترسی به منطقه مورد مطالعه.

۴- بایوزوناسیون

بایوستراتیگرافی کرتاسه‌پسین در حوضه تتیس توسط افراد مختلفی انجام شده است (Caron, 1985; Robaszynski and Caron, 1995; Hardenbol et al., 1998; Li and Keller, 1998a, b; Li et al., 1999; Premoli Sliva and Verga, 2004; Petrizzo, 2003). جهت بایوستراتیگرافی پالئوسن در حوضه تتیس نیز مطالعات مختلفی صورت گرفته است (Bolli, 1957; Berggren, 1969; Martini, 1971; Bukry, 1973 and 1975; Berggren and Miller, 1988 ; Berggren et al., 1995; MacLeod and Keller, 1991). که در نهایت این بایوزون‌ها توسط Berggren and Pearson (2005) بازنگری شد و به این خاطر که توسط زیر کمیته پالئوژن کمیته بین المللی چینه‌شناسی تأیید شده، از اهمیت بالایی برخوردار است.

در مطالعه حاضر جهت بایوزون‌بندی کرتاسه پسین از بایوزون‌های پیشنهاد شده توسط Premoli Sliva and Verga (2004) استفاده شده، ضمن اینکه به منظور دقت بالاتر، ماستریشتین به چهار بایوزون تقسیم شده است که شرح آنها در ادامه خواهد آمد. جهت مطالعه پالئوسن در سازند مورد مطالعه نیز از آخرین بایوزون‌ها و تغییرات اعمال شده توسط Berggren and Pearson (2005) استفاده شد. همچنین مرز آشکوب‌ها و مرز کرتاسه- پالئوژن، بر اساس آخرین تغییرات کمیته بین المللی چینه‌شناسی (Gradstein et al., 2004; Ogg et al., 2008) در نظر گرفته شده است.

در این پژوهش ۴۸ گونه متعلق به ۲۱ جنس از فرامینیفرهای پلانکتونیک شناسایی شد. بر این اساس سازند گورپی در برش مورد مطالعه به ۹ بایوزون تقسیم گردید که ۶ بایوزون مربوط به کرتاسه پسین و ۳ بایوزون مربوط به پالئوسن هستند که در ادامه به شرح این بایوزون‌ها پرداخت خواهد شد. جدول دقیق گسترش گونه‌ها در شکل ۲ آورده شده است.

۴- ۱. بایوزون شماره ۱: *Radotruncana calcarata* Taxon-Range Zone of Herm (1962)

- تعریف: محدوده حضور زیستی گونه *Radotruncana calcarata*.

در برش مورد مطالعه مرز فوقانی این بایوزون به علت پوشش در منطقه قابل رؤیت نیست. بنابراین حضور آن در قسمت فوقانی سازند ایلام و قاعده شروع سازند نشان‌دهنده سن ابتدای کامپانین پسین است. برخی فرامینیفرهای پلانکتونیک مهم در این بایوزون عبارتند از:

Archaeoglobigerina cretacea, Globotruncana linneiana, Globotruncana rosetta, Globigerinelloides alverzi, Globotruncana arca, Globotruncana bulloides, Globotruncana linneiana, Globotruncana ventricosa, Globotruncanita elevata, , Rugoglobigerina rugosa.

۴- ۲. بایوزون شماره ۲: *Globotruncanita stuartiformis* Partial-Range Zone

- تعریف: محدوده‌ای از حضور (Dalbiez) *Globotruncanita stuartiformis* از انتهای حضور *Radotruncana calcarata* تا اولین حضور *Globotruncana aegyptiaca*.

این بایوزون به لحاظ بایوستراتیگرافی هم‌ارز بایوزون *Globotruncanella havanensis* Partial-Range zone of Caron (1978) است که از نقاط مختلف گزارش شده است (Caron, 1985; Premoli Silva and Sliter, 1995; Robaszynski and Caron, 1995; Hardenbol et al., 1998; Petrizzo, 2003; Premoli Silva and Verga, 2004). در برش مورد مطالعه این بایوزون تا نمونه شماره ۷ یعنی تا متراژ ۴۵ متری از قاعده سازند گسترش یافته و سن آن کامپانین پسین است. برخی‌از مهم‌ترین فرامینیفرهای پلانکتونیک در این بایوزون عبارتند از:

Archaeoglobigerina cretacea, Contusotruncana fornicate, Globotruncana linneiana, Globotruncana rosetta, Globigerinelloides alverzi, Contusotruncana patelliformis, Globotruncana arca, Globotruncana bulloides, Globotruncana ventricosa, Globotruncanita stuarti, Rugoglobigerina rugose.

۴- ۳. بایوزون شماره ۳: *Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone of Caron (1985)

- تعریف: فاصله بین اولین حضور گونه نام برده تا اولین حضور *Gansserina gansseri*.

در برش مورد مطالعه این بایوزون به ضخامت ۴۵ متر، در فاصله ۸۰ متری تا ۱۲۵ متری از قاعده سازند گسترش دارد. سن این بایوزون کامپانین پسین تا انتهای کامپانین است.

www.SID.ir

Archive of SID

برخی فرامینیفرهای پلانکتونیک همراه در این بایوزون عبارتند از:

Archaeoglobigerina blowi, Archaeoglobigerina cretacea, Contusotruncana fornicate, Contusotruncana patelliformis, Gansserina wiedenmayeri, Globotruncana arca, Globotruncana bulloides, Globotruncana ventricosa, Globotruncanella havanensis, Globotruncanita stuarti, Globotruncanita stuartiformis, , Rugoglobigerina rugosa

۴– ۴. بایوزون شماره ۴: *Gansserina gansseri* Interval Zone of Premoli Silva and Bolli (1973)

– تعریف: فاصله بین اولین حضور گونه نام برده تا اولین حضور *Contusotruncana contusa*.

در برش مورد مطالعه این بایوزون به ضخامت ۴۱ متر، در فاصله ۱۲۵ متری تا ۱۶۶ متری از قاعده سازند گسترش یافته و سن آن انتهای کامپانین تا ماستریشتین پیشین است. این بایوزون بخش رسمی امام حسن را در بر می گیرد. برخی فرامینیفرهای پلانکتونیک همراه مهم در این بایوزون عبارتند از:

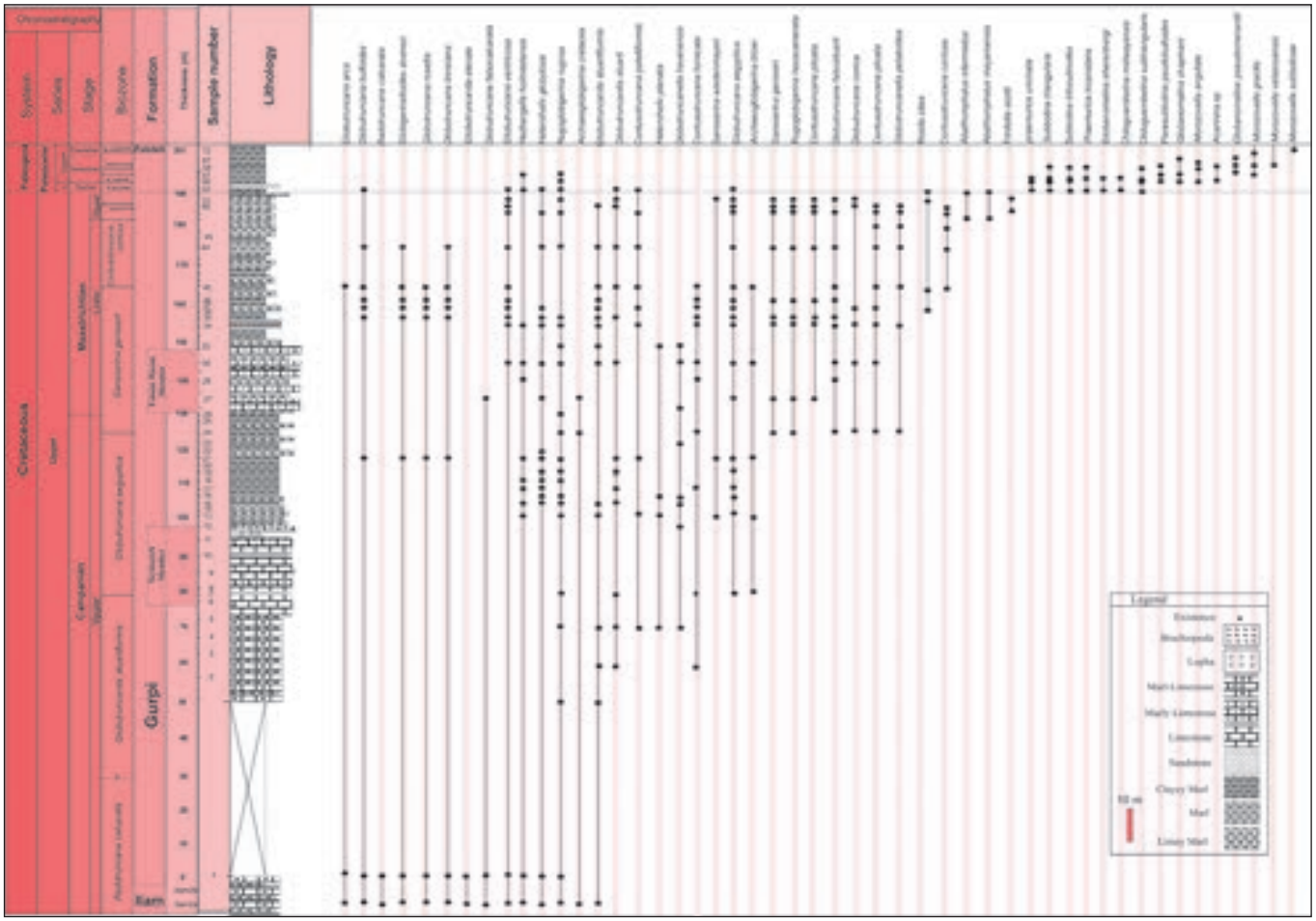
Archaeoglobigerina blowi, Archaeoglobigerina cretacea, Contusotruncana fornicate, Contusotruncana patelliformis, Gansserina wiedenmayeri, Globotruncana aegyptiaca, Globotruncana arca, Globotruncana bulloides, Globotruncana linneiana, Globotruncana ventricosa, Globotruncanella havanensis, Globotruncanita stuarti, Globotruncanita stuartiformis, Rugoglobigerina hexacamerata, Rugoglobigerina rugosa.

۴– ۵. بایوزون شماره ۵: *Contusotruncana contusa* Interval Zone of Premoli Silva and Bolli (1973)

– تعریف: فاصله بین اولین حضور گونه نام‌برده شده تا اولین حضور *Abathomphalus mayaroensis*.

در برش مورد مطالعه این بایوزون به ضخامت ۱۸ متر، در فاصله ۱۶۶متری تا ۱۸۴ متری از قاعده سازند گسترش یافته و سن آن ماستریشتین پیشین است. فرامینیفرهای پلانکتونیک همراه در این بایوزون عبارتند از:

Archaeoglobigerina blowi, Archaeoglobigerina cretacea, Contusotruncana fornicate, Contusotruncana patelliformis, Contusotruncana plicata, Rosita citea, Gansserina gansseri, Gansserina wiedenmayeri, Globotruncana aegyptiaca, Globotruncana arca, Globotruncana ventricosa, Globotruncanella havanensis, Globotruncanella petaloidea, Globotruncanita stuarti, Globotruncanita stuartiformis, Rugoglobigerina hexacamerata, Rugoglobigerina rugosa.



شکل ۲– محدوده گسترش فرامینیفرهای پلانکتونیک شاخص سازند گورپی در برش بیشه دراز.

www.SID.ir

Archive of SID

۴– ۶. بایوزون شماره ۶: *Abathomphalus mayaroensis* Interval Zone

– تعریف: در این مطالعه این بایوزون بین اولین حضور گونه نام برده تا اولین حضورنمونه‌های پالئوسن تعریف شده است. در برخی مطالعات انجام شده در حوضه تتیس (Caron, 1985; Premoli Silva and Sliter, 1995; Robaszynski and Caron, 1995; Hardenbol et al., 1998; Petrizzo, 2003; Premoli Silva and Verga, 2004) از ظهور گونه *A. mayaroensis* برای تعریف بایوزونی استفاده شده است که انتهای آن را انقراض عمومی در فرامینیفرهای کرتاسه تشکیل می‌دهد. در مطالعاتشان در برش الگوی جهانی K/Pg مرز El-Kef در کشور تونس به دلیل عدم حضور *A. mayaroensis* و به منظور تفکیک بیشتر، ماستریختین را به ۸ بایوزون تفکیک کرده‌اند. اما در برش مورد مطالعه به دلیل فراوانی، اندازه درشت و راحتی تشخیص نمونه *A. mayaroensis* در نمونه‌های آزاد (ایزوله) و در مقاطع نازک بایوزون مانند بایوزون‌های استاندارد تتیس برای انجام بایوزوناسیون استفاده شده است.

در برش مورد مطالعه این بایوزون به ضخامت ۷ متر، در فاصله ۱۸۴ متری تا ۱۹۱ متری از قاعده سازند گسترش یافته و سن آن ماستریشتین پسین است. برخی فرامینیفرهای پلانکتونیک مهم همراه در این بایوزون عبارتند از:

Abathomphalus intermedius, Archaeoglobigerina cretacea, Contusotruncana contusa, Contusotruncana patelliformis, Contusotruncana plicata, Gansserina gansseri, Gansserina wiedenmayeri, Globotruncana aegyptiaca, Globotruncana arca, Globotruncana ventricosa, Globotruncanella havanensis, Globotruncanella petaloidea, Globotruncanita stuarti, Globotruncanita stuartiformis, Pseudotextularia elegans, Pseudotextularia intermedia, Pseudotextularia nuttalli, Rugoglobigerina hexacamerata, Rugoglobigerina rugosa, Trinitella Scotti.

۴– ۷. بایوزون شماره ۷: *Praemurica uncinata* Interval Zone of Bolli (1957)

– تعریف: محدوده بین اولین حضور *Praemurica uncinata* و اولین حضور *Morozovella angulata*.

این بایوزون معادل بایوزون استاندارد جهانی P2 فرامینیفرهای پلانکتونیک (Berggren and Miller, 1988; Berggren et al., 1995; Olsson et al., 1999; Berggren and Norris, 1997; Berggren and Pearson, 2005) است. لازم به ذکر است که با توجه به احتمال وجود چرخش مجدد رسوبات قدیمی در حوضه و حمل مجدد رسوبات و میکروفسیل‌ها در زمان پالئوسن (نمونه‌های ریز کرتاسه به‌صورت نا برجا در رسوبات پالئوسن مشاهده شد) بایوزون‌های پالئوسن در این مطالعه فقط بر مبنای ظهور تاکسا در نظر گرفته شده‌اند. برخی از فرامینیفرهای پلا نکتونیک همراه در این بایوزون عبارتند:

Chiloguembelina midwayensis, Chiloguembelina subtriangularis, Globanomalina eherenbergi, Praemurica inconstans, Subbotina triangularis, Subbotina triloculinoides.

در برش مورد مطالعه این بایوزون به ضخامت سه متر، در فاصله ۱۹۱ متری تا ۱۹۴ متری از قاعده‌ی سازند گسترش یافته و سن آن انتهای پالئوسن پیشین (دانین پسین) است.

۴– ۸. بایوزون شماره ۸: *Morozovella angulata* Interval Zone of Blow (1979)

– تعریف: محدوده‌ی بین اولین حضور *Morozovella angulata* تا اولین حضور *Globanomalina pseudomenardii*.

این بایوزون معادل بایوزون استاندارد جهانی P3 فرامینیفرهای پلانکتونیک است. در برش مورد مطالعه این بایوزون به ضخامت ۲ متر، در فاصله ۱۹۴ تا ۱۹۶ متری از قاعده سازند گسترش یافته و سن آن ابتدای پالئوسن پسین (ابتدای سلاندین تا اواسط سلاندین) است. برخی از فرامینیفرهای پلا نکتونیک همراه در این بایوزون عبارتند از:

Chiloguembelina midwayensis, Chiloguembelina subtriangularis, Globanomalina eherenbergi, Parasubbotina variant, Praemurica inconstans, Praemurica uncinata, Subbotina triangularis, Subbotina triloculinoides.

۴– ۹. بایوزون شماره ۹: *Globanomalina pseudomenardii* Interval Zone

– تعریف: محدوده‌ی بین اولین حضور *Globanomalina pseudomenardii* تا اولین حضور *Morozovella subbotinae*.

این بایوزون معادل بایوزون Total Range *Globanomalina pseudomenardii* zone است که توسط Bolli (1957) تعریف شده و در بایوزون‌های استاندارد فرامینیفرهای پلانکتونیک، P4 نامیده می‌شود. به دلیل احتمال تأثیر چرخش و حمل مجدد رسوبات قدیمی در حوضه و غیر واقعی بودن آخرین حضور گونه‌ها در تعریف بایوزون ها، به جای آخرین حضور *G. pseudomenardii* از اولین حضور *M. subbotinae* استفاده شده است. در برش مورد مطالعه این بایوزون به ضخامت ۵ متر، در فاصله ۱۹۶ متری تا ۲۰۱ متری از قاعده سازند گسترش یافته و سن آن اواسط سلاندین تا اواسط تانتین است. برخی فرامینیفرهای پلانکتونیک همراه در این بایوزون عبارتند از:

Morozovella acuta, Morozovella angulata, Morozovella apanthesma, Morozovella conicotruncana, Praemurica inconstans, Subbotina triangularis, Subbotina triloculinoides, Subbotina velascoensis.

با توجه به اینکه مرز بالایی سازند گورپی با سازند پابده در این برش به‌صورت تدریجی بوده و در این مطالعه در فاصله ۲۰۱ متری از قاعده‌ی سازند گورپی در نظر گرفته شده است، گسترش این بایوزون در محدوده قسمت بالایی سازند گورپی تا قسمت پایینی سازند پابده است. همچنین مرز اشکوب‌های سلاندین- تانتین در نیمه پایینی زون P4 (محدوده ظهور تا انقراض *G. pseudomenardii*) بوده؛ ولی حادثه زیستی مشخصی در فرامینیفرهای پلانکتونیک مصادف با این مرز گزارش نشده است. بنابراین تعیین اینکه مرز سلاندین- تانتین در رسوبات انتهایی سازند گورپی یا رسوبات ابتدایی سازند پابده است، به وسیله‌ی فرامینیفرهای پلانکتونیک امکان‌پذیر نبوده و بر همین اساس محدوده بالایی سن سازند گورپی سلاندین - تانتین؟ ذکر شده است. مقایسه بایوزون‌های تعیین شده در این مطالعه با دیگر بایوزون‌های جهانی در شکل ۳ آورده شده است. مقایسه بایوزون های تعیین شده در این مطالعه با بایوزون‌های مطالعه شده در نقاط نزدیک به برش مورد مطالعه در شکل ۳ آورده شده است.

۵– مرز کامپانین– ماستریشتین

تطابق بایوزون‌ها و حوادث زیستی حوضه تتیس (Hardenbol et al., 1998) با آخرین انتشارات کمیته بین المللی چینه‌شناسی (Gradstein et al., 2004; Ogg et al., 2008) که توسط نرم‌افزار TSCretor 3.7 انجام می‌شود، این مرز را به سن ۶/۰ ± ۷۰/۶ میلیون سال قبل در میان زون*G.gansseri* قرار می دهند. مطالعات مختلف صورت گرفته بر روی فرامینیفرهای پلانکتون، این مرز را در همین سن و بایوزون قرار داده‌اند (Premoli Silva and Sliter, 1995, Petrizzo, 2003; Chacon et al., 2004; Premoli Silva and Verga, 2004; Robaszynski and Caron, 1995; Chungkham and Jafar, 1998; Nishi et al., 2003). مطالعات اخیر نیز موقعیت این مرز را تأیید می کنند (Georgescu and Huber, 2007; Al-Mutwali et al., 2008).

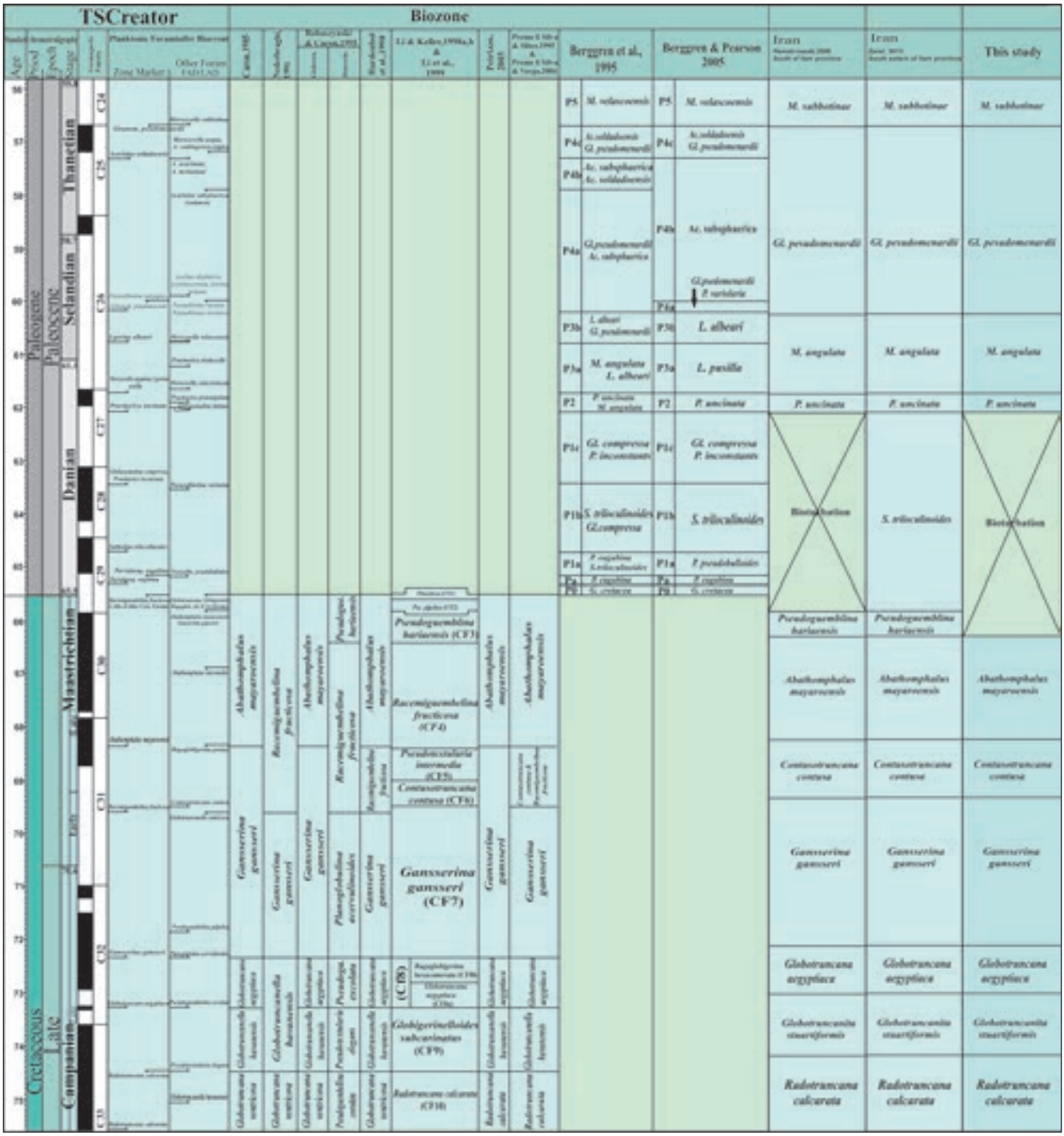
۶– مرز کرتاسه– پالئوژن (K/Pg)

مطالعات فرامینیفرهای پلانکتونیک در این پژوهش نشان داد که در آخرین نمونه ماستریشتین، مخلوط‌شدگی فرامینیفرهای پلانکتونیک انتهای ماستریشتین با انواع مربوط به زون‌های P2 و p3 پالئوسن وجود دارد که از مهم‌ترین این فسیل‌های کرتاسه می‌توان به گونه‌های شاخص *G. gansseri, A. mayaroensis* و *Globotruncanita stuarti* اشاره کرد. این در حالی است که بر طبق مطالعات

www.SID.ir

Archive of SID

صورت گرفته در دیگر نقاط دنیا، یکی از دو گونه مذکور و یا هر دوی آنها در حدود ۳۰۰ هزار سال قبل از مرز K/Pg منقرض می‌شوند (Robaszynski et al., 1984; Caron, 1985; Robaszynski and Caron, 1995; Li and Keller 1998a and b; Darvishzad et al., 2007; قاسمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۶). با این وجود انقراض گونه شاخص *G. gansseri* (قاعده CF2) و ظهور گونه *Plummerita hantkeninoides* (قاعده Cf1) که از مهم ترین حوادث زیستی قبل از مرز هستند، در برش مورد مطالعه دیده نشد. نکته قابل توجه در نمونه‌برداری مرز کرتاسه- پالئوسن در این برش این است که رسوبات مربوط به پالئوسن به‌صورت مارن‌های خاکستری حاوی دانه‌های فسفات و گلوکونیت می باشند؛ در حالی که رسوبات مربوط به انتهای ماستریشتین به‌صورت آهک‌هایی هستند که نمونه‌های غیر هوازده آنها سختی قابل توجهی دارند و اثرفسیل‌ها در آنها به خوبی قابل رؤیت هستند. زمینه‌ای سخت (Firmground) تشکیل شده در انتهای ماستریشتین بر اثر این وقفه رسوبی به فراوانی حاوی اثر فسیل‌ها و آثار آشفتگی زیستی است. این اثرفسیل‌ها به‌طور عمده متعلق به ایکنوجنس تالاسینوئیدس (Thalassinoides) هستند. همچنین ایکنوجنس زئوفیکوس (Zoophycos) نیز به میزان کمتر در این زمینه قابل مشاهده بوده که این ایکنوجنس متعلق به اثر رخساره‌ای گلوسیفونجیتس (Glossifungites) است.



شکل ۲- مقایسه بایوزون‌های فرامینیفرهای پلانکتونیک در برش بیشه دراز با بایوزون‌های استاندارد جهانی و بایوزون‌های مهم حوضه تتیس در زمان کرتاسه پسین و پالئوسن.

www.SID.ir

Archive of SID

Taylor et al. (2003) ذکر می‌کنند که بسترهای نرم (soft gound) اکثراً نشانگر سطح بیشینه غرقابی (Maximum flooding surface) و بسترهای سخت (firmground) نشانگر نبود رسوب‌گذاری هستند که معمولاً ایکنوفاسیس وابسته به بستر گلوسیفونجیتس دارند. تهیه مقاطع نازک از نمونه‌های انتهای ماستریشتین نشان‌دهنده آثار حفاری جانداران و سپس پرشدگی این حفرات توسط رسوبات پالئوسن است. بنابراین آمیختگی زیاد نمونه‌های ماستریشتین با نمونه‌های پالئوسن و همچنین وجود اثرفسیل ها و حضور دانه های فسفات و گلوکونیت نشان از یک هیاتوس یا وقفه رسوبی دارد که Zarei and Ghasemi-Nejad (2013) آن را به عنوان مرز سکانسی (SB) در نظر گرفته‌اند (شکل‌های ۴- A و B).

شکل ۴- مقاطع نازک تهیه شده از زمینه‌ی نیمه سخت (Firmground) انتهای ماستریشتین، A) موقعیت مرز کرتاسه - ترشیری در شیل‌های سیاه‌رنگ قسمت فوقانی سازند گورپی در برش چینه‌شناسی بیشه‌دراز؛ B) مقطع طولی از پرشدگی ایکنوجنس *Thalassinoides* در زمینه نیمه سخت، زمینه تیره رنگ در شکل B متعلق به کرتاسه (K) توسط پوسته فرامینیفرهای پالئوسن پسین (Pg)) پر شده است. بزرگنمایی تصویر B ۸۰ برابر است.

۷- نتیجه‌گیری

سازند گورپی در برش بیشه‌دراز به ضخامت ۲۰۱ متر با میان لایه‌های مارن آهکی و حاوی دوعضو آهکی لوفا و امام حسن در جنوب استان ایلام مورد مطالعه قرار گرفت. بر اساس مطالعه فرامینیفرها حد زیرین این سازند با زون *Radotruncana* calcarata به سن کامپانین فوقانی و حد فوقانی آن با زون *Globanomalina pseudomenardii* به سن پالئوسن فوقانی (سلاندین- تانتین؟) مشخص می‌شود که به‌صورت تدریجی و بدون ناپیوستگی به شیل‌های ارغوانی سازند پابده تبدیل می‌شود. مرز کرتاسه- ترشیر (K/T) تقریباً در ۱۱ متری مرز تفکیک کننده این سازند با سازند پابده واقع است. مطالعات فسیل‌شناسی، رسوب‌شناسی و مشاهدات صحرایی مؤید هیاتوس یا وقفه رسوبی در مرز کرتاسه- پالئوژن در برش مورد مطالعه است.

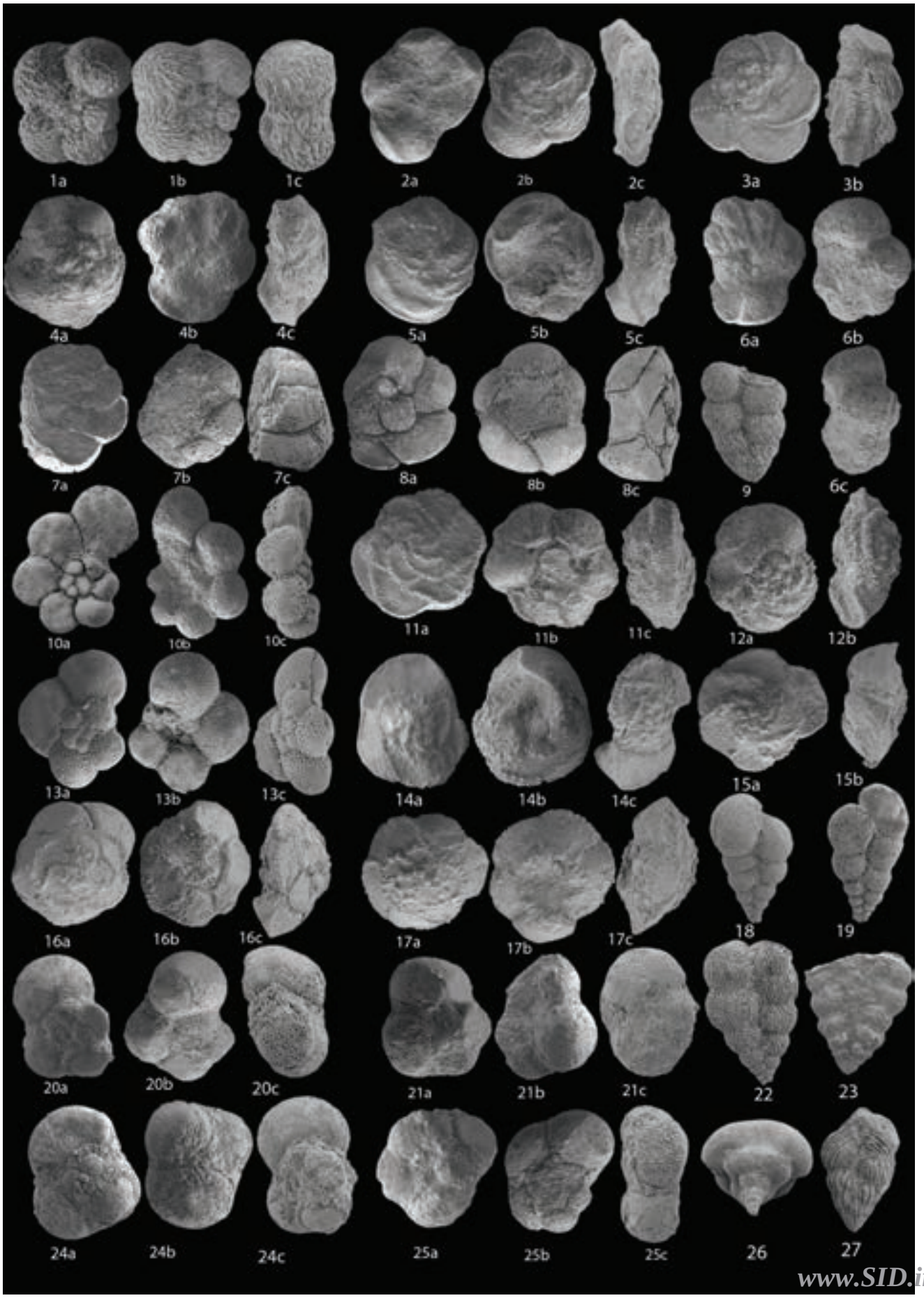
سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از جناب آقای دکتر قاسمی‌نژاد استاد و عضو هیئت علمی دانشگاه تهران برای کمک‌هایشان در عملیات صحرایی و برداشت نمونه صمیمانه تشکر نمایند.

www.SID.ir

Archive of SID

PLATE 1



www.SID.ir

Archive of SID

Plate1

All scale bars represent 100 μm.

1. *Rugoglobigerina rugosa* Plummer 1926; sample no. 21; 1a: umbilical view. 1b: spiral view. 1c: peripheral view. **2.** *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli) 1951; sample no. 51; 2a: umbilical view 2b: spiral view. 2c: peripheral view. **3.** *Globotruncana ventricosa* White 1928; sample no. 34; 3a: spiral view. 3b: peripheral view. **4.** *Contusotruncana patelliformis* (Gandolfi) 1955; sample no. 36; 4a: spiral view. 4b: umbilical view. 4c: peripheral view. **5.** *Contusotruncana fornicate* (Plummer) 1931; sample no. 21; 5a: spiral view. 5b: umbilical view. 5c: peripheral view. **6.** *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady 1950; sample no. 12; 6a: spiral view. 6b: umbilical view. 6c: peripheral view. **7.** *Gansserina gansseri* (Bolli) 1951; sample no. 28; 7a: spiral view. 7b: umbilical view. 7c: peripheral view. **8.** *Gansserina weidenmayeri* (Gandolfi) 1955; sample no. 21; 8a: spiral view. 8b: umbilical view. 8c: peripheral view. **9.** *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg) 1840; sample no. 45; side view. **10.** *Globigerinelloides alvarezi* (Eternod olvera) 1959; 10a: spiral view. 10b: umbilical view. 10c: peripheral view. **11.** *Globotruncana ventricosa* White 1928; sample no. 21; 11a: spiral view. 11b: umbilical view. 11c: peripheral view. **12.** *Contusotruncana contusa* (Cushman) 1926; sample no 44; 12a: spiral view. 12b: peripheral view. **13.** *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk) 1937; sample no. 33; 13a: spiral view. 13b: umbilical view. 13c: peripheral view. **14.** *Globotruncanita elevata* (Brotzen) 1934; sample no. 1; 14a: spiral view. 14b: umbilical view. 14c: peripheral view; **15.** *Globotruncana insignis* Gandolfi 1955; sample no. 21; 15a: spiral view. 15b: peripheral view. **16.** *Globotruncanita conica* (White) 1928; sample no. 30; 16a: spiral view. 16b: umbilical view. 16c: peripheral view. **17.** *Globotruncanita stuarti* (de lapparent) 1918; sample no. 16; 17a: spiral view. 17b: umbilical view. 17c: peripheral view; **18.** *Heterohelix carinata* (Cushman) 1938; sample no. 34; side view; **19.** *Heterohelix planate* (Cushman) 1938; sample no. 21; side view; **20.** *Subbotina triangularis* (White) 1928; sample no. 56; 20a: spiral view. 20b: umbilical view. 20c: peripheral view; **21.** *Acarinina* sp.; sample no. 56; 21a: spiral view. 21b: umbilical view. 21c: peripheral view; **22.** *Pseudoguembelina costulata* (Cushman) 1938; sample no. 21; side view. **23.** *Gublerina cuvilliri* Kikoine 1948; sample no 20; side view. **24.** *Subbotina trilocoulinoides* (Plummer) 1926; sample no. 56; 24a: spiral view. 24b: umbilical view. 24c: peripheral view; **25.** *Globanomalina* sp; sample no. 20; 25a: umbilical view. 25b: spiral view. 25c: peripheral view. **26.** *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk) 1937; sample no. 34; side view; **27.** *Pseudoguemblina excolata* (Cushman) 1926; sample no. 20; side view.

کتابنگاری

آقانباتی، ع.، ۱۳۸۳- زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی واکتشافات معدنی کشور ۵۸۶ ص.

ایزدی، م.، ۱۳۸۶- بایواستراتیگرافی سازند گورپی بر مبنای نانوپلانکتون‌های آهکی در برش دره شهر،یال شمالی طاقدیس کبیرکوه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۲۸ ص.

بیرانوند، ب.، ۱۳۹۲- بیواستراتیگرافی و پالئواکولوژی سازندهای گورپی و پابده در بخشی از زون ایذه و استفاده از آنها در تحلیل حوضه، رساله دکتری، دانشگاه تهران، ۳۲۰ ص.

درویش‌زاده ، ع.، ۱۳۷۰- زمین شناسی ایران، انتشارات امیر کبیر، ۹۰۱ ص.

ربانی، ج.، ۱۳۸۷- میکروبیواستراتیگرافی و چینه‌نگاری سکانسی سازند گورپی در برش دره شهر، شمال کبیرکوه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۱۵ ص.

زارعی، ا.، ۱۳۹۲- تحلیل دینامیکی محیط رسوبی سازند گورپی در شمال غرب حوضه زاگرس بر مبنای داده های ژئوشیمیایی و فسیلی (فرامینیفرها و پالینومرف ها)، رساله دکتری، دانشگاه تهران، ۲۱۵ ص.

قاسمی‌نژاد، ا.، درویش‌زاده، ب. و قورچایی، ش.، ۱۳۸۶- بررسی تحولات در مرز K/T دریال شمال شرقی کبیرکوه، جنوب غربی ایران، مجله علوم دانشگاه تهران، جلد ۳۳، شماره ۱، صص. ۸۷ تا ۹۹.

قورچایی، ش.، ۱۳۸۵- بیواستراتیگرافی سازند گورپی در شمال کبیرکوه بر مبنای فرامینیفرا؛ پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران،۱۶۷ ص.

کلانتری، ا.، ۱۳۶۵- رخساره‌های میکروسکوپی سنگ‌های کربناته ی ایران، شرکت ملی نفت ایران، چاپ اول.

کلانتری، ا.، ۱۳۷۱- سنگ چینه‌ای و رخساره‌های میکروسکوپی زاگرس، آزمایشگاه‌های زمین‌شناسی، نشریه شماره ۱۲ ، شرکت ملی نفت ایران، اکتشاف تهران، ۴۲۱ ص.

مرادی، م.، ۱۳۸۹- بیواستراتیگرافی و پالئواکولوژی سازند گورپی در برش فرهاد آباد غرب دره شهر، پایان نامه کارشناس ارشد، دانشگاه تهران، ۹۱ ص.

مطیعی، ه.، ۱۳۷۴- زمین شناسی ایران، زمین شناسی نفت زاگرس، جلد ۱ و ۲، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور، طرح تدوین کتاب ف تهران، ۱۰۱۰ ص.

همتی‌نسب، م.، ۱۳۸۷- میکروبایواستراتیگرافی و چینه‌نگاری سکانسی سازند گورپی در برش کاور، جنوب کبیرکوه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۶۷ ص.

www.SID.ir

Archive of SID

References

Al-Mutwali, M. M., Al-Banna, N. Y. and Al-Ghrear, J. S., 2008- Microfacies and sequence stratigraphy of the Late Campanian Bekhme Formation in the Dohuk area, north Iraq; Geo Arabia 13:39-54.

Berggren, W. A., 1969- Rates of evolution in some Cenozoic planktonic foraminifera. Micropaleontology 15:351-365.

Berggren, W. A. and Miller, K.G., 1988- Paleocene tropical planktonic foraminiferal biostratigraphy and magnetobiochronology; Micropaleontology 34:362-380.

Berggren, W. A. and Norris, R. D., 1997- Biostratigraphy, phylogeny and systematic of Paleocene trochospiral planktic foraminifera: Micropaleontology 43, Supplement 1, 116p.

Berggren, W. A. and 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. and Aubrey. M. P., 1995- A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy, in Berggren, W. A., Kent, D. V., Swisher, C. C., III, Aubry, M.-P. and Hardenbol, J., (eds.), Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation: SEPM (Society for Sedimentary Geology) Special Publication 54:129-212.

Blow, W. H., 1979- The Cenozoic Globrgennrdae. E.J. Bnll,Leiden, The Netherlands, 3 voles, 1413~.p.

Bolli, H. M., 1957- Planktonic foraminifera from the Eocene Navet Formation and San Fernando Formations in Trinidad, B.W.I., in: Loeblich, A. R. Jr., and collaborators (eds.), Studies in Foraminifera: Bulletin of the United States National Museum 215:155-172.

Bukry, D., 1973- Low-latitude biostratigraphic zonation: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project 15:685-703.

Bukry, D., 1975- Coccolith and silicoflagellate stratigraphy, northwestern Pacific Ocean, Deep Sea Drilling Project Leg 32: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project 32:677-701.

Caron, M., 1978- Cretaceous planktonic foraminifers from DSDP Leg 40, Southeastern Atlantic Ocean. Initial Reports of Deep Sea Drilling Project, 40:651-678.

Caron, M., 1985- Cretaceous planktic foraminifera; In: Bolli, H.M., Saunders, J.B., & Perch-Nielsen, K. (eds.). Plankton Stratigraphy; Cambridge University Press, Cambridge, 11-86.

Chacon, B., Martin- Chivelet, J. and Grafe, K.U., 2004- Latest Santonian to latest Maastrichtian planktic foraminifera and biostratigraphy of the hemipelagic successions of the Prebetic Zone (Murcia and Alicante provinces, south-east Spain). Cretaceous Research 25:585-601.

Chungkham, P. and Jafar, S. A., 1998- Late Cretaceous (Santonian-Maastrichtian) Integrated Coccolith-Globotruncanid Biostratigraphy of Pelagic Limestones from the Accretionary Prism of Manipur, Northeastern India; Micropaleontology 44:69-83.

Darvishzad, B., Ghasemi-Nejad, E., Ghourchaei, S. and Keller, G., 2007- Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy and Faunal Turnover across the Cretaceous-Tertiary Boundary in Southwestern Iran. Journal of Sciences, I. R. Iran 18(2):139-149.

Georgescu, M. D. and Huber, B. T., 2007- Taxonomic revision of the late Campanian-Maastrichtian (Late Cretaceous) planktonic foraminiferal genus Rugotruncana Brönnimann and Brown, 1956, and A new paleontological species concept for planktonic foraminifera: Journal of Foraminiferal Research 37:150-159.

Gradstein, F. M., Ogg, J. G., Smith, A. G. (with numerous contributors), 2004- Geologic time scale; Cambridge Univ. Press, 500pp.

Hardenbol, J., Thierry, J., Farley, M. B., Jacquin, Th., de Graciansky, P. C. and Vail, P. R. (with numerous contributors), 1998- Mesozoic and Cenozoic sequence chronostratigraphic framework of European basins; in: De Graciansky, P. C., Hardenbol, J., Jacquin, Th., Vail, P. R. and Farley, M. B., (eds.). Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins, SEPM Special Publication 60.

Herm, D., 1962- stratigraphic and micropalontological examinations of the upper alley in the pedestrian and non-native (Gosaubecken von Reichenhall und Salzburg). Abhandlungen der Bayerische Akademie der Wissenschaften, Mathematische-naturwissenschaftlich Class Vol.104: 1-119

James, G. A. and Wynd, J. G., 1965- Stratigraphic nomenclature of the Iranian oil consortium agreement area. Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, 49:2182-2245

Li, L. and Keller, G., 1998a- Maastrichtian climate, productivity and faunal turnovers in planktic foraminifera in South Atlantic DSDP Sites 525 and 21. Marine Micropaleontology 33:55-86.

Li, L. and Keller, G., 1998b- Maastrichtian diversification of planktic foraminifera at El Kef and Elles, Tunisia. Eclogae Geologicae Helvetiae 91:75-102.

Li, L., Keller, G. and Stinnesbeck, W., 1999- The Late Campanian and Maastrichtian in northwestern Tunisia: Paleoenvironmental inferences from lithology, macrofauna and benthic foraminifera. Cretaceous Research 20:231-252.

Lirer, F., 2000- A new technique for retrieving calcareous microfossils from lithified lime deposits; Micropaleontology 46:365–369.

Loeblich, A. R. and Tappan, H., 1987- Foraminiferal Genera and Their Classification; Van Nostrand-Reinhold, New York; 1182 pp.

MacLeod, N. and Keller, G., 1991- Hiatus distributions and mass extinctions at the Cretaceous/Tertiary boundary; Geology 19:497-501.

Martini, E., 1971- Standard Tertiary and Quarternary Calcareous nannoplankton zonation, in Farinacci, A. (ed.), Proceedings of the 2nd Planktonic Conference, Roma, (1970) : Tecnoscienza, 739-785.

www.SID.ir

Archive of SID

Nederbragt, A., 1991- Late Cretaceous biostratigraphy and development of Heterohelicidae (planktic foraminifera). Micropaleontology 37:329-372.

Nishi, H., Takashima, R., Hatsugai, T., Saito, T., Moriya, K., Ennyu, A. and Sakai, T., 2003- Planktonic foraminiferal zonation in the Cretaceous Yezo Group, Central Hokkaido, Japan; Journal of Asian Earth Sciences 21:867-886.

Ogg, J.G., Ogg, G. and F. M. Gradstein, 2008- The Concise Geologic Time scale. Cambridge University Press, 150 pp.

Olsson, R. K., Hemleben, C., Berggren, W. A. and Huber, B. T., 1999- Atlas of Paleocene Planktonic Foraminifera; Smithsonian Contributions to Paleobiology 85: 255 p.

Petrizzo, M. R., 2003- Late Cretaceous planktonic foraminiferal bioevents in the Tethys and in the Southern ocean record: an overview; Journal of Foraminiferal Research 23:330-337.

Postuma, J. A., 1971- Manual of Planktonic Foraminifera; Elsevier, Amsterdam, London 397 pp.

Premoli Silva, I. and Bolli, H. M., 1973- Late Cretaceous to Eocene Planktonic Foraminifera and Stratigraphy of Leg 15 Sites in the Caribbean Sea. Deep Sea Drilling Project Reports and Publication, 15, 499-547.

Premoli Silva, I. and 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. and Verga, D., 2004- Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera, course 3, in: Verga, D., & Rettori, R. (eds.), International School on Planktonic Foraminifera: Universities of Perugia and Milano, Tipografiadi di Pontefelcino, Perugia, Italy, 283 p.

Robaszynski, F. and Caron, M., 1995- Foraminiferes planctoniques du Cretace: Commentaire de la zonation Europe-Mediterrane. Bulletin de la Societe Geologique de France 166:681-692.

Robaszynski, F., Caron, M., Gonzales Donoso, J. M. and Wonders, A. A. H., 1984- Atlas of Late Cretaceous Globotruncanids; Revue de Micropaléontologie 26, 145-305.

Taylor, A., Goldring, R. and Gowland, S., 2003- Analysis and application of ichnofabrics. Earth Science Reviews 60, 227–259.

Zarei, E., Ghasemi-Nejad, E., 2015- Sequence stratigraphy of the Gurpi Formation (Campanian – Maastrichtian) in Southwest of Zagros, Iran based on palynomorphs and foraminifera. Arabian journal and Geoscience, Arabian Journal of Geosciences, vol. 8, p. 4011-4023.

www.SID.ir

Archive of SID

Biostratigraphy of the Gurpi Formation based on planktonic foraminifera in Bishe-deraz section, South of Ilam

F. Amiri[1] and E. Zarei[2*]

[1]M.Sc., School of Earth Sciences, Damghan University, Damghan, Iran

[2]Assistant Professor, School of Earth Sciences, Damghan University, Damghan, Iran

Received: 2018 October 29 Accepted: 2019 January 27

Abstract

The Gurpi formation in Bishe-deraz Section, south of Ilam, consists of 201m marl with intercalations of limy marl with two formal members of Seymareh (Lopha) and Emam-Hasan. The formation overlies the Ilam Formation and is gradationally overlain by the purple shales of the basal part of the Pabdeh Formation. The Gurpi Formation was divided to 9 biozone on the basis of planktonic foraminifera which almost are cosmopolitan and consist of: 1- *Radotruncana calcarata* Taxon-Range Zone. 2- *Globotruncanita stuartiformis* Partial-Range Zone. 3- *Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone. 4-*Gansserina gansseri* Interval Zone. 5- *Contusotruncana contusa* Interval Zone. 6- *Abathomphalus mayaroensis* Interval Zone. 7- *Praemurica uncinata* Interval Zone. 8- *Morozovella angulata* Interval Zone. 9- *Globanomalina pseudomenardii* Interval Zone. The formation was deposited from upper Campanian through late Paleocene (Selandian-Thanetian?) according to the planktonic foraminifera recorded. A distinct hiatus was confirmed at the Cretaceous-Paleogene boundary according to microbiostratigraphic and sedimentologic studies and also field work observation.

Keywords: Biostratigraphy, Gurpi Formation, Planktonic foraminiferal, Zagros.

For Persian Version see pages 17 to 26

*Corresponding author: E. Zarei; E-mail: ezarei@du.ac.ir

www.SID.ir