

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

فائزه امیری^۱ و الهه زارعی^{۲*}

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین، دانشگاه دامغان، دامغان، ایران

^۲استادیار، دانشکده علوم زمین، دانشگاه دامغان، دامغان، ایران

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

چکیده

سازند گورپی در برش بیشه‌دراز با ضخامت ۲۰۱ متر در جنوب ایلام متشکل از میان لایه‌های مارن آهکی و حاوی دوعضو آهکی لوفافا 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 فرامینفرها منجر به تفکیک ۹ بایوزون شد که تمامی آنها گونه‌های جهانی بودند. بایوزون شماره یک: *Radotruncana calcarata* Taxon-RangeZone؛ بایوزون شماره دو: *Globotruncana stuartiformis* Partial-RangeZone؛ بایوزون شماره سه: *Globotruncana aegyptiaca* Interval Zone؛ بایوزون شماره چهار: *Gansserina gansseri* Interval Zone؛ بایوزون شماره پنج: *Praemurica uncinata* Interval Zone؛ بایوزون شماره شش: *Abathomphalus mayaroensis* Interval Zone؛ بایوزون شماره هفت: *Morozovella angulata* Interval Zone؛ بایوزون شماره هشت: *Morozovella angulata* Interval Zone؛ بایوزون شماره نه: *Globanomalina pseudomenardii* Interval Zone. بر مبنای این فرامینفرهای پلانکتونیک، سازند گورپی در منطقه مورد مطالعه در محدوده زمانی کامپاین 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، فرامینفرهای 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 فرامینفرهای پلانکتون دارای اهمیت ویژه‌ای است. فرامینفرهای پلانکتونیک به علت دارا بودن تنوع زیاد، قدرت تفکیک بالا، گسترش جهانی و پیوسته 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 حفظ‌شدگی خوب فرامینفرهای 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 آقائباتی (۱۳۸۳) از کتب زمین‌شناسی ایران نگاهشده شده است و نیز مطالعات سنگ‌چینه‌ای و رخساره‌های میکروسکوپی زاگرس (کلاتری، 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 فرامینفرهای پلانکتونیک، ایزدی (۱۳۸۶) بر مبنای نانوفسیل‌های آهکی، ربانی (۱۳۸۷) بر اساس پالینولوژی و بیرانوند (۱۳۹۲) و زارعی (۱۳۹۲) بر مبنای فرامینفرها و پالینومرف‌ها اشاره نمود. در این پژوهش 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.

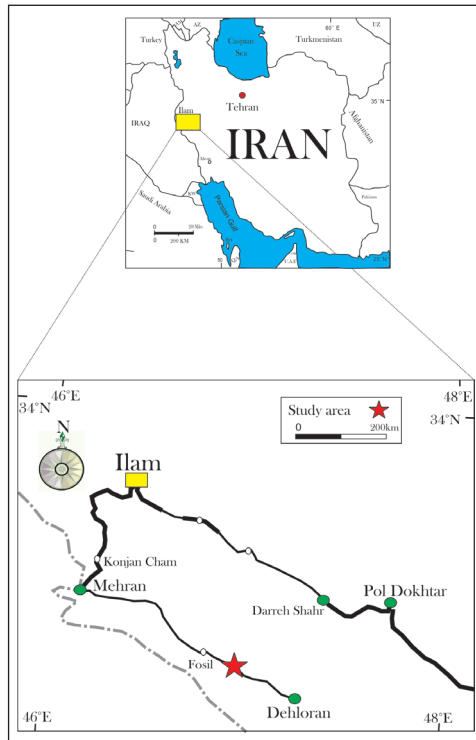
۲- مشخصات سنگ‌شناسی و راه دسترسی به برش مورد مطالعه

سازند گورپی در این برش شامل ۲۰۱ متر مارن‌های خاکستری با میان‌لایه‌های مارن آهکی خاکستری روشن و حاوی عضو سیمره (لوفافا) با لیتولوژی آهک به رنگ زرد و عضو امام حسن با لیتولوژی آهک رس‌دار به رنگ کرم است. مرز زیرین سازند گورپی 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 عرض جغرافیایی 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، فرامینفرهای 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).



شکل ۱- نقشه راه دسترسی به منطقه مورد مطالعه.

۴- بایوزوناسیون

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 *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez) 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) (Caron, 1985; Premoli Silva and Sliter, 1995; Robaszynski and Caron, 1995;) گزارش شده است. در برش مورد مطالعه این بایوزون تا نمونه شماره ۷ یعنی تا متر ۴۵ متری از قاعده سازند گسترش یافته و سن آن کامپانین پسین است. برخی از 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 rugosa*.

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.

بایوستراتیگرافی کرتاسه پسین در حوضه تیس 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 تیس 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 بین‌المللی 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، مستریشین 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 بین‌المللی 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

Globotruncana linneiana, *Globotruncana ventricosa*, *Globotruncanella havanensis*, *Globotruncanita stuarti*, *Globotruncanita stuartiformis*, *Rugoglobigerina hexacamerata*, *Rugoglobigerina rugosa*.

۴-۵. بایوزون شماره ۵: Interval Zone of Premoli
Silva and Bolli (1973)

تعریف: فاصله بین اولین حضور گونه نام برده شده تا اولین حضور *Abathomphalus mayaroensis*.

در برش مورد مطالعه این بایوزون به ضخامت ۱۸ متر، در فاصله ۱۶۶ متری 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 formicate*, *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*.

برخی فرامینیفرهای پلانکتونیک همراه در این بایوزون عبارتند از:

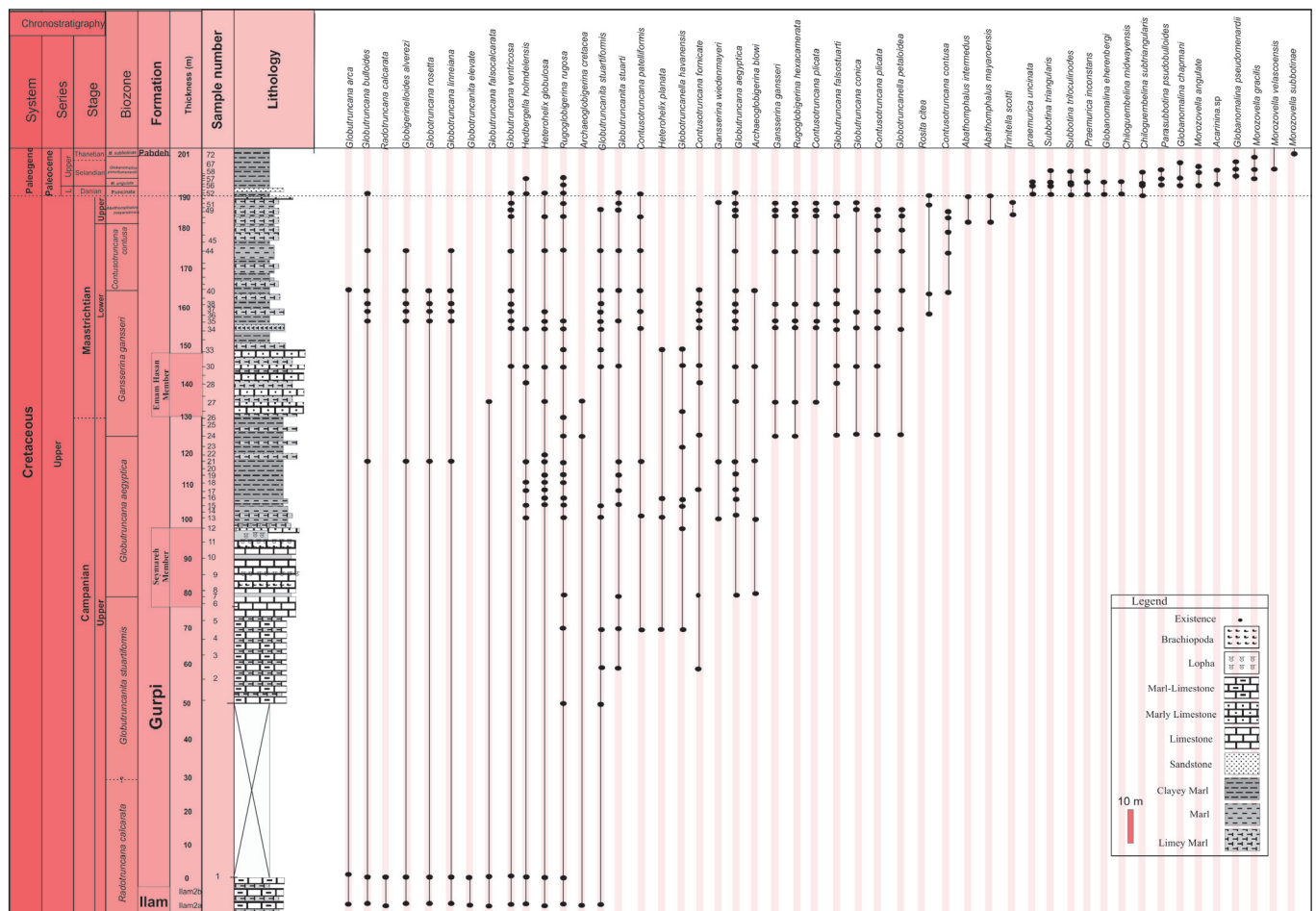
Archaeoglobigerina blowi, *Archaeoglobigerina cretacea*, *Contusotruncana formicate*, *Contusotruncana patelliformis*, *Gansserina wiedenmayeri*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncana ventricosa*, *Globotruncanella havanensis*, *Globotruncanita stuarti*, *Globotruncanita stuartiformis*,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

۴-۴. بایوزون شماره ۴: 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 formicate*, *Contusotruncana patelliformis*, *Gansserina wiedenmayeri*, *Globotruncana aegyptiaca*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana bulloides*,



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

Globanomalina eherenbergi, *Parasubbotina variant*, *Praemurica inconstans*, *Praemurica uncinata*, *Subbotina triangularis*, *Subbotina triloculinoides*.

۴-۹. *Globanomalina pseudomenardii* Interval Zone شماره ۹:

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

این بایوزون معادل بایوزون *Globanomalina pseudomenardii* Total Range 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 بایوزون‌ها، 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 apantesma*, *Morozovella conicotruncana*, *Praemurica inconstans*, *Subbotina triangularis*, *Subbotina triloculinoides*, *Subbotina velascoensis*.

با توجه به اینکه مرز بالایی سازند گورپی با سازند پابده در این برش به صورت 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 وسیله 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 بایوزون‌های 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 – ماستریشین

تطابق بایوزون‌ها و حوادث زیستی حوضه تیتس (Hardenbol et al., 1998) با آخرین انتشارات کمیته بین‌المللی چینه‌شناسی (Gradstein et al., 2004; Ogg et al., 2008) که توسط نرم‌افزار TSCretor 3.7 انجام می‌شود، این مرز را به سن $۷۰/۶ \pm ۰/۶$ میلیون سال قبل در میان زون *G. gansseri* قرار می‌دهند. 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 می‌کنند (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 ماستریشین، مخلوط‌شدگی فرامینیفرهای پلانکتونیک انتهایی ماستریشین با انواع مربوط به زون‌های P2 و P3 پالئوژن 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

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

– **تعریف:** در این مطالعه این بایوزون بین اولین حضور گونه نام برده تا اولین حضور نمونه‌های پالئوسن تعریف شده است. در برخی مطالعات انجام شده در حوضه تیتس (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، ماستریشین 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 تیتس 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 ماستریشین 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) 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 به صورت نا برجا در رسوبات پالئوسن مشاهده شد) بایوزون‌های پالئوسن در این مطالعه فقط بر مبنای ظهور تاکسا در نظر گرفته شده‌اند. برخی از فرامینیفرهای پلانکتونیک 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 (دائین 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 پلانکتونیک همراه در این بایوزون عبارتند از: *Chiloguembelina midwayensis*, *Chiloguembelina subtriangularis*,

حاوی دانه‌های فسفات و گلوکونیت می باشند؛ در حالی که رسوبات مربوط به انتهای ماستریشتین به صورت آهک‌هایی هستند که نمونه‌های غیر هوازده آنها سختی قابل توجهی دارند و اثر فسیل‌ها 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 آشفتنگی زیستی است. این اثر فسیل‌ها به طور 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.

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). با این وجود انقراض گونه شاخص *G. gansseri* (قاعده CF2) و ظهور گونه *Plummerita hantkeninoides* (قاعده CF1) که از مهم‌ترین 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 به صورت مارن‌های خاکستری

TSCreator		Biozone												
Standard chronostratigraphic stage	Age	Planktonic Foraminifer Bioevent	Other Foram FAD/LAD	Caron, 1985	Netherbraght, 1991	Robaszynski & Caron, 1995	Li & Keller, 1998a,b & Li et al., 1999	Petrizlo, 2003	Premo li Silva & Shter, 1995 & Premo li Silva & Verga, 2004	Berggren et al., 1995	Berggren & Pearson 2005	Iran Hamali-masab 2008 South of Ilam province	Iran Zangi 2013 South eastern of Ilam province	This study
Paleogene Paleocene Selandian	56.8									P5	<i>M. velascoensis</i>	<i>M. velascoensis</i>	<i>M. subbotinae</i>	<i>M. subbotinae</i>
	57									P4c	<i>Ac. soldadoensis</i> <i>Gl. pseudomenardii</i>	<i>Ac. soldadoensis</i> <i>Gl. pseudomenardii</i>		
	58									P4b	<i>Ac. subsphaerica</i> <i>Ac. soldadoensis</i>			
	59									P4a	<i>Gl. pseudomenardii</i> <i>Ac. subsphaerica</i>	<i>Ac. subsphaerica</i>	<i>Gl. pseudomenardii</i>	<i>Gl. pseudomenardii</i>
	60									P4a	<i>Gl. pseudomenardii</i> <i>Ac. subsphaerica</i>	<i>Gl. pseudomenardii</i> <i>P. variolaria</i>	<i>Gl. pseudomenardii</i>	<i>Gl. pseudomenardii</i>
	61									P3b	<i>L. albeiri</i> <i>Gl. pseudomenardii</i>	<i>L. albeiri</i>	<i>M. angulata</i>	<i>M. angulata</i>
	61.1									P3a	<i>M. angulata</i> <i>L. albeiri</i>	<i>L. pusilla</i>	<i>M. angulata</i>	<i>M. angulata</i>
	62									P2	<i>P. uncinata</i> <i>M. angulata</i>	<i>P. uncinata</i>	<i>P. uncinata</i>	<i>P. uncinata</i>
	63									P1c	<i>Gl. compressa</i> <i>P. inconstans</i>	<i>Gl. compressa</i> <i>P. inconstans</i>		
	64									P1b	<i>S. trilocolinoides</i> <i>Gl. compressa</i>	<i>S. trilocolinoides</i>		
Paleogene Paleocene Danian	65									P1a	<i>P. eugubina</i> <i>S. trilocolinoides</i>	<i>P. pseudobulloides</i>		
	65.5									Pa	<i>P. eugubina</i>	<i>P. eugubina</i>		
	65.5									P0	<i>G. cretacea</i>	<i>G. cretacea</i>		
	66													
	66													
	67													
	68													
	69													
	70													
	71													
Cretaceous Late Campanian	72													
	73													
	74													
	75													
	76													
	77													
	78													
	79													
	80													
	81													

شکل ۳- مقایسه بایوزون‌های فرامینیفرهای پلانکتونیک در برش بیشه دراز با بایوزون‌های استاندارد جهانی و بایوزون‌های مهم حوضه تیس در زمان کرتاسه پسین و پالئوسن.

حفرات توسط رسوبات پالئوسن است. بنابراین آمیختگی زیاد نمونه‌های ماستریشتین با نمونه‌های پالئوسن و همچنین وجود اثر فسیل‌ها و حضور دانه‌های فسفات و گلوکونیت نشان از یک هیاتوس یا وقفه رسوبی دارد که Zarei and Ghasemi-Nejad (2013) آن را به عنوان مرز سکانشی (SB) در نظر گرفته‌اند (شکل‌های ۴- A و B).

(Taylor et al. 2003) ذکر می‌کنند که بسترهای نرم (soft ground) اکثراً نشانگر سطح پیشینه غرقایی (Maximum flooding surface) و بسترهای سخت (firmground) نشانگر نبود رسوب‌گذاری هستند که معمولاً ایکونوفاسیس وابسته به بستر گلوسیفونجیتس دارند. تهیه مقاطع نازک از نمونه‌های انتهای ماستریشتین نشان‌دهنده آثار حفاری جانداران و سپس پرشدگی این



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 ایکونوجنس *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

مطالعات فسیل‌شناسی، رسوب‌شناسی و مشاهدات صحرایی مؤید هیاتوس یا وقفه رسوبی در مرز کرتاسه- پالئوسن 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.

سازند گورپی در برش بیشه‌دراز به ضخامت ۲۰۱ متر با میان لایه‌های مارن آهکی و حاوی دو عضو آهکی لופا 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 به صورت 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.

PLATE 1

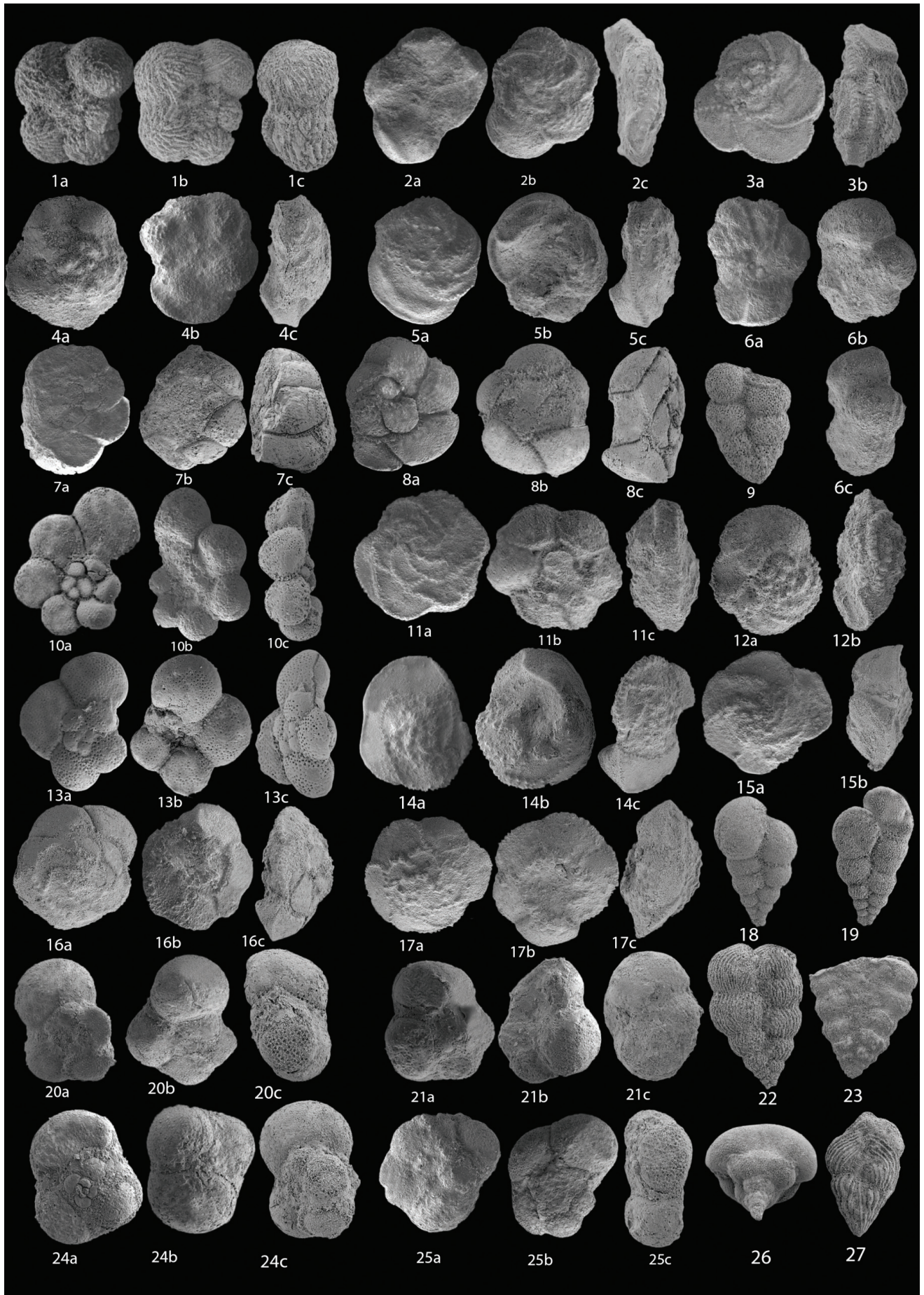


Plate 1

All scale bars represent 100 μ m.

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 alvarezii* (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. *Pseudoguembelina excolata* (Cushman) 1926; sample no. 20; side view.

کتابنگاری

- آقاباتی، ع.، ۱۳۸۳- زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ۵۸۶ ص.
- ایزدی، م.، ۱۳۸۶- بایوستراتیگرافی سازند گورپی بر مبنای نانوپلانکتون‌های آهکی در برش دره شهر، یال شمالی طاق‌دیس کبیر کوه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۲۸ ص.
- بیرونند، ب.، ۱۳۹۲- بایوستراتیگرافی و پالئواکولوژی سازندهای گورپی و پابده در بخشی از زون ایزده 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- میکروبیوستراتیگرافی و چینه‌نگاری سکانسی سازند گورپی در برش دره شهر، شمال کبیر کوه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۱۵ ص.
- زارعی، ا.، ۱۳۹۲- تحلیل دینامیکی محیط رسوبی سازند گورپی در شمال غرب حوضه زاگرس بر مبنای داده‌های ژئوشیمیایی و فسیلی (فرامینیفرها و پالینومرف‌ها)، رساله دکتری، دانشگاه تهران، ۲۱۵ ص.
- قاسمی‌نژاد، ا.، درویش‌زاده، ب. و قورچایی، ش.، ۱۳۸۶- بررسی تحولات در مرز K/T دریا شمال شرقی کبیر کوه، جنوب غربی ایران، مجله علوم دانشگاه تهران، جلد ۳۳، شماره ۱، صص. ۸۷ تا ۹۹.
- قورچایی، ش.، ۱۳۸۵- بایوستراتیگرافی سازند گورپی در شمال کبیر کوه بر مبنای فرامینیفرها؛ پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۶۷ ص.
- کلانتری، ا.، ۱۳۶۵- رخساره‌های میکروسکوپی سنگ‌های کربناته‌ی 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- بایوستراتیگرافی 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- میکروبیوستراتیگرافی و چینه‌نگاری سکانسی سازند گورپی در برش کاور، جنوب کبیر کوه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۶۷ ص.

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, Aubrey, 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 Globobuliminae*. E.J. Brill, Leiden, The Netherlands, 3 vols, 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 foraminifera 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 micropaleontological examinations of the upper alpine 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 Helveticae* 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.

- 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- Foraminifères planctoniques du Crétacé: Commentaire de la zonation Europe-Méditerranée. *Bulletin de la Société Géologique 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.

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

F. Amiri¹ and E. Zarei^{2*}

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

²Assistant 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-Thantetian?) 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