

زیست چینه نگاری سازند پابده در برش تنگ زنجیران (جنوب شرق شیراز) بر مبنای روزن داران پلانکتون

سید احمد بابازاده، استادیار گروه زمین شناسی دانشگاه پیام نور تهران*

سارا بهاران، کارشناس ارشد گروه زمین شناسی دانشگاه پیام نور شیراز

مهناز پروانه نژاد شیرازی، استادیار گروه زمین شناسی دانشگاه پیام نور شیراز

محمد بهرامی، استادیار گروه زمین شناسی دانشگاه پیام نور شیراز

چکیده

تشکیلات پابده برای اولین بار در برش تنگ زنجیران (زاگرس چین خورده، فارس داخلی) به منظور معرفی بیوزون ها و گسترش زمانی آنها، بر اساس جدیدترین بیوزوناسیون ارائه شده در حوضه تیس مطالعه شده است. در این مطالعه ۱۵ بیوزون گزارش شده است (1b- *S.triloculinoides* Subzone, 1c- *G.compressa* / *P.inconstans* Subzone, 2- *P.uncinata* Zone, 3a- *M.angulata* Subzone, 3b- *G.pseudomenardii* / *M.angulata* Subzone, 4- *G.pseudomenardii* Zone, 5- *M.velascoensis* Zone, 6- *M.subbotina* Zone, 7- *M.aragonensis* / *M.formosa* Zone, 8- *G.kugleri* / *M.aragonensis* Zone, 9- *H.nuttalli* Zone, 10- *M.lehneri* Zone, 11- *O.beckmanni* Zone, 12- *M.spinulosa* Zone, 13- *T.cerroazulensis* Zone, 14- *H.alabamensis* Zone, 15- small *Globigerinids*- (*Haploghragmium slingeri* Ass., zone). بر اساس بیوزون های ارائه شده، سن سازند پابده، پالئوسن پیشین (بخش میانی

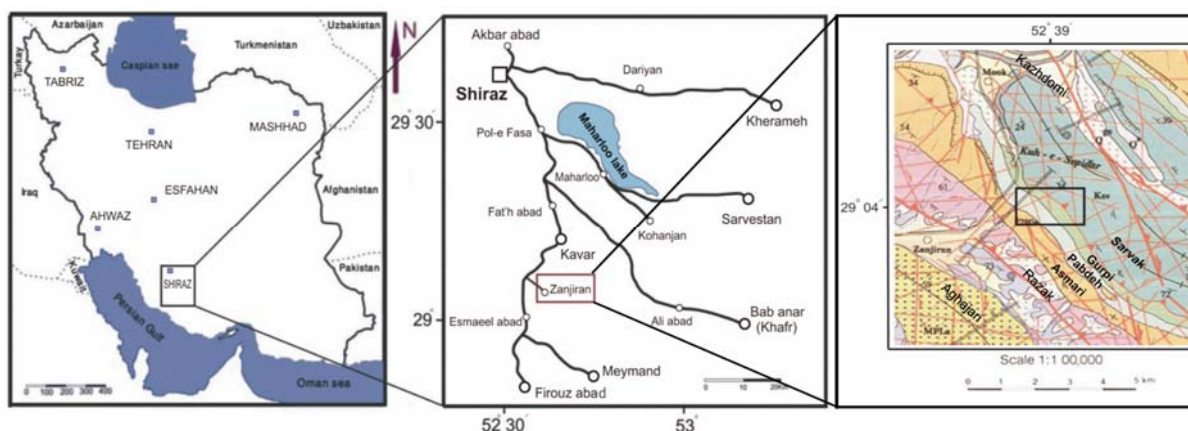
دانین) تا الیگوسن پیشین تعیین شده است.

واژه های کلیدی: زیست چینه نگاری، روزن داران پلانکتون، سازند پابده، جنوب شرق شیراز

مقدمه

زنجیران ۵۱۰ متر است. بر اساس مطالعات صورت گرفته در این برش، قاعده سازند پابده با یک ناپیوستگی بر روی شیل های سیاه رنگ سازند گورپی و در قسمت فوقانی آن سازند آسماری با مورفولوژی کاملاً متفاوت قرار می گیرد. سازند گورپی در این برش به سن کامپانین پیشین تا ماستریشتین پسین بوده و آخرین بیوزون تفکیک شده برای این سازند *Abathomphalus mayaroensis* Zone (بهاران و همکاران ۱۳۸۷). هدف این مطالعه تفکیک بیوزون های پالئوژن بر اساس (Berggren & Pearson 2005) و (Berggren & et al. 1995) برای اولین بار و تعیین سن سازند پابده می باشد.

منطقه مورد مطالعه (تنگ زنجیران) بخشی از زون زاگرس چین خورده در حوضه فارس داخلی، که در ۵۷ کیلومتری جنوب شرق شیراز در جاده شیراز- فیروزآباد واقع شده است. مختصات جغرافیایی آن $29^{\circ} 04' 06''$ عرض جغرافیایی شمالی و $52^{\circ} 39' 36''$ طول جغرافیایی شرقی می باشد و در یال جنوب غربی کوه سپیدار، در نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ ناحیه کوار چاپ سازمان زمین شناسی قرار می گیرد. قدیمی ترین نهشته های این منطقه، شیل های سازند کژدمی و جدیدترین آنها، سازند آغا جاری می باشد (شکل ۱). ضخامت سازند پابده در برش چینه شناسی تنگ



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی، چینه شناسی و راه های دستیابی به منطقه تنگ زنجیران

Globorotalia (daubjergensis ass. zone شماره ۴۲) *Globorotalia velascoensis- Globorotalia pseudomenardii* ass. zone شماره ۴۵، *Globorotalia rex, Globorotalia formosa*، شماره ۴۷ (*Globorotalia aragonensis* ass. zone شماره ۴۷) *Truncorotaloides - Porticolasphaera* - شماره ۵۲ (*Globorotalia spinulosa* zone شماره ۵۲) *Globorotalia cerroazulensis - Hantkenina* ass.)

پیشینه و تاریخچه تحقیق

مطالعه سازند پابده و معرفی آن به عنوان سازند برای اولین بار در سال ۱۹۶۵ توسط James & Wynd صورت گرفت. همچنین Wynd در این سال، ۶۶ بیوزون از تریاس تا سنوزوئیک را توصیف نمود که از بیوزون ۴۱ تا ۶۶ متعلق به سنوزوئیک است. از این بیوزون ها، زون های تجمعی شماره ۴۱ (*Globorotalia- Globigerina*)

سنگ چینه نگاری

سازند پابده در برش الگو از نظر سنگ چینه نگاری دارای دو بخش غیررسمی شیل های ارغوانی (به عنوان قاعده سازند پابده) و بخش آهک های چرتی است که بر روی شیل های ارغوانی قرار می گیرد. بخش شیل ارغوانی در ناحیه فارس ممتد نیست (مطیعی ۱۳۸۲). در برش مورد مطالعه نیز بخش شیل ارغوانی تشخیص داده نشد و قاعده‌ی این سازند بعد از اتمام شیل های سیاه رنگ گورپی در نظر گرفته شد. سازند پابده در برش تنگ زنجیران با ضخامت ۵۱۰ متر به ۳ بخش لیتولوژیکی قابل تفکیک می باشد که توصیف آن ها از قاعده به این شرح است:

بخش A: رس های آهکی خاکستری روشن با

میان لایه هایی از آهک رسی

ضخامت این بخش ۱۷۲ متر می باشد (شکل ۳) که ۵ متر ابتدایی آن از آهک های رسی متوسط لایه با درصد آهک بالا و میزان رس کمتر تشکیل شده است. نودول های فسفات، گلوکونیت و آهن در آن به فراوانی یافت می شود و از نظر فسیلی بسیار فقیر است که دلیل آن را می توان بر اساس مطالعاتی که بر روی مرز کرتاسه- پالئوژن در همین برش انجام دادیم، (بهاران و همکاران ۱۳۸۸) حادثه انقراض جهانی انتهای کرتاسه دانست. رس های آهکی این بخش، دارای نودول آهن و فسفات بوده و از لحاظ روزن داران پلانکتونیک و بنتیک بسیار غنی می باشد. آهک های رسی و رس های آهکی انتهای این بخش به رنگ کرم تا شیری و فاقد نودول های گلوکونیت بوده و در بعضی لایه ها آثار منگیزی شدن دیده می شود. دو واحد متفاوت در این بخش شناسایی شد:

A-1: سنگ آهک دارای نودول چرت با ضخامت ۲۴ متر (۴۷-۷۲ متری از قاعده پابده) منطبق بر بخش غیر رسمی

(Zone)، شماره ۵۴ (Small Globigerinids - Haplophragmium slingeri - Zeauvigerina ass. zone متعلق به سازند پابده می باشند. همچنین نجفی در سال ۱۳۷۷ میکروبیوستراتیگرافی سازند پابده در شمال شرق فروافتادگی دزفول و ارتباط چینه ای آن را با سازندهای تله زنگ، کشکان و شهبازان مورد بررسی قرار داده است که تعداد ۱۴ بیوزون شناسایی شده در این برش، سن پالئوسن پیشین تا الیگوسن پیشین را می دهد.

روش کار

مطالعه ی فوق در دو مرحله ی صحرایی و آزمایشگاهی صورت گرفت. در مطالعات صحرایی ابتدا برش مناسب انتخاب و تعداد ۱۲۸ نمونه به صورت سیستماتیک از منطقه برداشت شد. در مطالعات آزمایشگاهی پس از تهیه ی مقاطع نازک میکروسکوپی از نمونه های سخت و شناسایی پلانکتون ها از آنها عکسبرداری انجام گرفت. از نمونه های مارنی سست که بیشتر مربوط به ابتدای برش مورد مطالعه بود، طی مراحل مختلف (خیساندن در آب اکسیژنه ۳۰ درصد [برای نمونه های سست تر از آب اکسیژنه رقیق تر ۱۰ درصد، استفاده گردیده است]، شستشو و گذراندن از الک، خشک کردن نمونه در آون^۱، جدا کردن نمونه های میکروفسیلی با استریومیکروسکوپ) فرم های آزاد پلانکتون از رسوب جدا گردید و در نهایت از میان پلانکتون های جدا شده نمونه های سالم انتخاب و از آنها تصاویر SEM تهیه گردید. نتیجه ی مطالعات صورت گرفته بر روی این روزن داران پلانکتون، شناسایی تعداد ۱۷ جنس و ۲۹ گونه از آنها بر اساس مجموعه تحقیقاتی (Postuma 1971; Berggren & Norris 1997; Olsson et al. 1999; Premoli Silva et al. 2003) می باشد (تابلوهای I و II).

¹- Owen

متفاوتی را نشان می دهد. این بخش بسیار کم فسیل بوده و غنی از نودول های آهن و گلوکونیت می باشد.

زیست چینه نگاری

بیوزون بندی پالئوژن در حوضه تتیس توسط افراد مختلفی همچون (Bolli 1966; Berggren 1969; Berggren & Miller 1988; Berggren & et al. 1995; Berggren & Pearson 2005)، ارائه شده است. در این تحقیق برای تعیین بیوزوناسیون طبقات پالئوژن (سازند پابده) از جدیدترین بیوزون بندی ارائه شده توسط برگرن و همکاران (Berggren & et al. 1995) و برگرن و پیرسون (Berggren & Pearson 2005) استفاده گردیده است (شکل ۲).

مطالعات صورت گرفته بر روی روزن داران سازند پابده در برش چینه شناسی تنگ زنجیران منجر به تفکیک ۱۵ بیوزون گردید (شکل ۳)، که بر این اساس سن سازند، پالئوسن پیشین (بخش میانی دانین) تا الیگوسن پیشین در نظر گرفته شد:

1b. *Subbotina triloculinoides/ Globanomalina compressa* Interval Subzone

محدوده این زون از اولین ظهور *Subbotina triloculinoides* تا اولین ظهور *Praemurica inconstans* یا *Globanomalina compressa* می باشد. گونه های روزن دار پلانکتون همراه آن عبارتند از:

Parasubbotina pseudobulloides, Globoconusa daubjergensis.

ضخامت این سابزون ۱۰ متر و منطبق بر بخش P1b از بیوزون P1 (*Parvularugoglobigerina eugubina/ Praemurica uncinata* Interval Zone of Berggren & et al. 1995) می باشد. بر این اساس سن تعیین شده برای آن پالئوسن پیشین (بخش میانی دانین، ۶۴/۳-۶۲/۸ میلیون سال قبل) می باشد.

آهک های چرتی می باشد که اولین بار توسط جیمز و وایند (James & Wynd, 1965) معرفی شده است.

A-2: سنگ آهک زرد رنگ با ضخامت ۳۲ متر (۸۴-۱۱۸ متری از قاعده پابده) که دارای روزن داران بنتیک (*Assilina sp., Discocyclina sp., Actinocyclina sp., Nummolites sp.*) می باشد و بر مبنای موقعیت چینه شناسی سن آن ائوسن پیشین - میانی در نظر گرفته شده است. بر اساس لیتولوژی و مشاهدات صحرائی می توان این واحد را بخشی از سازند جهرم دانست که در برش تنگ زنجیران به صورت بین انگشتی با لایه هایی از آهک رسی سازند پابده قرار می گیرد. همچنین وجود روزن داران بنتیک ائوسن مربوط به سازند جهرم دلیلی بر تأیید این مسأله می باشد. در مطالعات اسمعیل بیگ و همکاران در سال ۱۳۷۳ بخش هایی از سازند جهرم، به صورت بین انگشتی با سازند پابده در همین منطقه، معرفی شده است.

بخش B: سنگ آهک رسی متوسط لایه کرم تا شیری و سنگ آهک ضخیم لایه.

این بخش با ضخامت ۲۲۰ متر مورفولوژی بسیار متفاوتی داشته و در بین بخش های دیگر سازند پابده رخنمون مرتفع تری دارد و می توان از آن به عنوان یک بخش آهکی ستبر لایه با ضخامت زیاد نام برد که عوامل فرسایشی روی آن تأثیر چندانی نداشته است. بخش مذکور غنی از ماکروفسیل هایی چون گاستروپود، اکیئوئید، پلسی پود و نودول هایی از آهن و فسفات می باشد.

بخش C: سنگ آهک دولومیتی کرم تا خردلی با میان لایه های نازکی از شیل.

ضخامت این بخش ۵۵ متر تعیین گردید. میان لایه های شیلی آن بسیار سست بوده و در میان طبقات سخت سنگ آهک های دولومیتی با رگه هایی از کلسیت رخنمون

| TSCreator * | | | | | Biozone | | | | | | |
|-----------------------------|------------|--------------|---------------------------------|---|---|-----------------------|---|--|---|---|---|
| Standard Chronostratigraphy | | | Planktonic Foraminifer Bioevent | | James&Wynd, 1965 | Berggren et al., 1995 | Berggren & Pearson 2005 | | This study (2009) | | |
| Age | Period | Epoch | Stage | Foram Zone Marker | Other Foram FAD/LAD | | | | | | |
| 31 | PALEOCENE | EARLY | RUPELIAN | Turborotalia ampliapertura | | P19 | <i>T. ampliapertura</i> | O2 | <i>T. ampliapertura</i> | Small globigerinids- <i>Haplophragmium slingeri</i> assemblage zone | |
| 32 | | | | <i>Pseudohastigerina naguewichiensis</i> | | P18 | <i>Ch. cubensis</i> / <i>pseudohastigerina</i> spp. | O1 | <i>P. naguewichiensis</i> | | |
| 33 | | | | <i>Hantkenina</i> spp. <i>Hantkenina alabamensis</i> | | E17 | <i>T. cerrozulensis</i> | E16 | <i>H. alabamensis</i> | H. alabamensis | |
| 34 | | | | <i>Turborotalia cerrozulensis</i> | | P16 | <i>T. cunialensis</i> / <i>Cr. inflata</i> | E15 | <i>G. index</i> | Turborotalia cerrozulensis | |
| 35 | | | | | | P15 | <i>Po. semiinvoluta</i> | E14 | <i>G. semiinvoluta</i> | | |
| 36 | | | | | | E13 | <i>M. crassata</i> | E13 | <i>M. crassata</i> | | Morozovella spinulosa |
| 37 | | MIDDLE | PRIABONIAN | | | | P14 | <i>Tr. rohri</i> - <i>M. spinulosa</i> | E12 | <i>O. beckmanni</i> | Orbulinoidea beckmanni |
| 38 | | | | | | | P13 | <i>Gb. beckmanni</i> | E12 | <i>O. beckmanni</i> | |
| 39 | | | | | | | P12 | <i>M. lehneri</i> | E11 | <i>M. lehneri</i> | Morozovella lehneri |
| 40 | | | | | | | E10 | <i>A. topilensis</i> | E10 | <i>A. topilensis</i> | |
| 41 | | | | | | | P11 | <i>Gb. kugleri</i> / <i>M. aragonensis</i> | E9 | <i>Gb. kugleri</i> / <i>M. aragonensis</i> | Globigerinatheka kugleri/ Morozovella aragonensis |
| 42 | | | | | | | P10 | <i>H. nuttalli</i> | E8 | <i>G. nuttalli</i> | Hantkenina nuttalli |
| 43 | EARLY | LUTETIAN | | | | P9 | <i>Pt. palmerae</i> - <i>H. nuttalli</i> | E7 | <i>A. cuneicamerata</i> | | |
| 44 | | | | | | P8 | <i>M. aragonensis</i> | E6 | <i>A. pentacamerata</i> | | |
| 45 | | | | | | P7 | <i>M. aragonensis</i> / <i>M. formosa</i> | E5 | <i>M. aragonensis</i> / <i>M. subbotinae</i> | Morozovella aragonensis/ Morozovella formosa | |
| 46 | | | | | | P6b | <i>M. formosa</i> / <i>M. lensiformis</i> - <i>M. aragonensis</i> | E4 | <i>M. formosa</i> | Morozovella subbotina | |
| 47 | | | | | | P6a | <i>M. velascoensis</i> - <i>M. formosa</i> / <i>M. lensiformis</i> | E3 | <i>M. marginodentata</i> | | |
| 48 | | | | | | P5 | <i>M. velascoensis</i> | E2 | <i>M. velascoensis</i> | Morozovella velascoensis | |
| 49 | | EARLY | YPRESIAN | | | | P4c | <i>Ac. soldadensis</i> - <i>Gl. pseudomenardii</i> | P4c | <i>Ac. soldadensis</i> - <i>Gl. pseudomenardii</i> | <i>Gl. pseudomenardii</i> |
| 50 | | | | | | | P4b | <i>Globanomalina pseudomenardii</i> - <i>Ac. subsphaerica</i> | P4b | <i>Ac. subsphaerica</i> | |
| 51 | | | | | | | P4a | <i>I. albeari</i> - <i>Gl. pseudomenardii</i> | P4a | <i>I. albeari</i> | |
| 52 | | | | | | | P3b | <i>M. angulata</i> - <i>I. albeari</i> | P3b | <i>I. pusilla</i> | Morozovella angulata |
| 53 | | | | | | | P2 | <i>P. uncinata</i> - <i>M. angulata</i> | P2 | <i>P. uncinata</i> | <i>Praemurica uncinata</i> |
| 54 | | | | | | | P1c | <i>Gl. compressa</i> - <i>P. inconestans</i> | P1c | <i>Gl. compressa</i> - <i>P. inconestans</i> | <i>Globanomalina compressa</i> - <i>Praemurica inconestans</i> + |
| 55 | LATE | THAMETIAN | | | | P1b | <i>S. trilocolinoides</i> - <i>Gl. compressa</i> | P1b | <i>S. trilocolinoides</i> | Subbotina trilocolinoides | |
| 56 | | | | | | P1a | <i>Psugubina</i> - <i>S. trilocolinoides</i> | P1a | <i>Pseudobulluloides</i> | | |
| 57 | | | | | | P1a | <i>Psugubina</i> | P1a | <i>Psugubina</i> | | |
| 58 | | | | | | P0 | <i>G. cretacea</i> | P0 | <i>G. cretacea</i> | | |
| 59 | | | | | | | | | | | Hiatus |
| 60 | | | | | | | | | | | |
| 61 | EARLY | DANIAN | | | | P2 | <i>P. uncinata</i> - <i>M. angulata</i> | P2 | <i>P. uncinata</i> | <i>Praemurica uncinata</i> | |
| 62 | | | | | | P1c | <i>Gl. compressa</i> - <i>P. inconestans</i> | P1c | <i>Gl. compressa</i> - <i>P. inconestans</i> | <i>Globanomalina compressa</i> - <i>Praemurica inconestans</i> + | |
| 63 | | | | | | P1b | <i>S. trilocolinoides</i> - <i>Gl. compressa</i> | P1b | <i>S. trilocolinoides</i> | Subbotina trilocolinoides | |
| 64 | | | | | | P1a | <i>Psugubina</i> - <i>S. trilocolinoides</i> | P1a | <i>Pseudobulluloides</i> | | |
| 65 | LATE | SELANDIAN | | | | P1a | <i>Psugubina</i> | P1a | <i>Psugubina</i> | | |
| 66 | | | | | | P0 | <i>G. cretacea</i> | P0 | <i>G. cretacea</i> | | |
| 66 | CRETACEOUS | MAESTRICHTAN | | <i>A. mayaroensis</i> , <i>G. gansseri</i> | <i>Globotruncana</i> , <i>Rugoglob.</i> etc (Cret. Forams) | | | | <i>Abathomphalus mayaroensis</i> | | |

* Prouced with TS-Creator PRO ver.3.7 (<http://www.tscreator.org>)

شکل ۲- مقایسه بیوزون های شناسایی شده بر اساس روزن داران پلانکتون در برش تنگ زنجیران با نواحی حاره و

نیمه حاره [اقتباس از (Berggren & et al. 1995; Berggren & Pearson 2005)]

praeangulata, *Subbotina triloculinoides*,
Parasubbotina pseudobulloides, *Globoconusa*
daubjergensis.

ضحامت این سابزون ۱۴ متر و قابل انطباق با بخش P3a

از بیوزون P3 (*M.angulata*/ *Globanomalina*)

pseudomenardii Interval Zone of Berggren & et al. 1995; *M.angulata* Interval Zone of Berggren & et al. 1995; *M.angulata* Interval Zone of Berggren & et al. 1995 (Pearson 2005) می باشد و سن آن ابتدای پالئوسن پسین

(سلاندین^۱) تعیین شده است.

3b. *Globanomalina pseudomenardii* / *Morozovella angulata* Interval Subzone

این بیوزون محدوده ی همزمان از اولین ظهور *Globanomalina pseudomenardii* تا آخرین حضور *Morozovella angulata* می باشد. در میانه ی این بیوزون گونه ی *Globanomalina compressa* و در انتهای آن دو گونه ی *P.pseudobulloides* و

Globoconusa daubjergensis ناپدید می شوند. در برش مورد مطالعه همزمان با اولین ظهور *Globanomalina pseudomenardii* در این بیوزون، گونه های *Morozovella aequa*, *Morozovella velascoensis*, *Acarinina nitida*, نیز ظهور پیدا می کنند. گونه های روزن دار پلانکتون همراه عبارتند از:

Acarinina nitida, *Praemurica uncinata*,
Morozovella velascoensis, *Morozovella aequa*,
Morozovella angulata, *Acarinina nitida*,
Globanomalina compressa, *Morozovella*
praeangulata, *Subbotina triloculinoides*,
Parasubbotina pseudobulloides, *Globoconusa*
daubjergensis.

ضحامت آن در برش مورد مطالعه ۸ متر است. این بیوزون

قابل انطباق با بخش P3b از بیوزون P3 (Berggren & et al. 1995)

و سن تعیین شده برای آن پالئوسن پسین

(سلاندین) می باشد.

2. *Praemurica uncinata* Interval Zone

1c. *Globanomalina compressa*/ *Praemurica inconstans* Interval Subzone

محدوده آن از اولین ظهور *Praemurica inconstans* و یا *Globanomalina compressa* تا اولین ظهور *Praemurica uncinata* تعیین شده است. روزن داران پلانکتون همراه این بیوزون عبارتند از:

Subbotina triloculinoides, *Parasubbotina*
pseudobulloides, *Globoconusa daubjergensis*.

این سابزون با ضحامت ۱۴ متر در برش مورد مطالعه،

منطبق بر آخرین بخش (P1c) از زون P1 (*Pa.eugubina*/

P.uncinata Interval Zone of Berggren & et al. 1995; *Eoglobigerina edita* Partial-range Zone of Berggren & Pearson 2005) می باشد و سن ارائه شده

برای آن پالئوسن پیشین (بخش میانی دانین، ۶۲/۸-۶۱/۳ میلیون سال قبل) است.

این بیوزون با اولین ظهور *Praemurica uncinata* شروع شده و با اولین ظهور *Morozovella angulata* خاتمه می یابد. گونه های زیر همراه آن شناسایی گردید:

Praemurica inconstans, *Globanomalina*
compressa, *Morozovella praeangulata*,
Subbotina triloculinoides, *Parasubbotina*
pseudobulloides, *Globoconusa daubjergensis*.

ضحامت این بیوزون ۱۳ متر و قابل مقایسه با زون P2

(Berggren & Pearson 2005) می باشد. بر این اساس سن

پالئوسن پیشین (انتهای دانین) برای آن تعیین شده است.

3a. *Morozovella angulata* Interval Subzone

محدوده ی آن از اولین ظهور *Morozovella angulata* تا اولین ظهور *Globanomalina pseudomenardii* است.

انقراض گونه ی *Praemurica inconstans* در میانه ی این

بیوزون رخ می دهد. گونه های شناسایی شده همراه آن

عبارتست از:

Praemurica uncinata, *Praemurica inconstans*,
Globanomalina compressa, *Morozovella*

¹ - Selandian

Morozovella subbotina, *Morozovella formosa*,
Acarinina bullbrooki, *Acarinina nitida*,
Globigerinatheka sp., *Acarinina pseudotopilensis*,
Morozovella aequa.

ضخامت این بیوزون ۱۸ متر است و منطبق بر زون P5 (Berggren & et al. 1995) و سن ارائه شده برای آن انتهای پالتوسن پسین- ابتدای اتوسن پیشین (انتهای تانسین- اسپارنسن^۲) می باشد.

6. *Morozovella subbotina* Partial- Rang Zone

محدوده‌ی تعیین شده برای این بیوزون از آخرین ظهور *Morozovella velascoensis* تا اولین ظهور *Morozovella aragonensis* می باشد. گونه های پلانکتون شناسایی شده همراه آن عبارتند از:

Morozovella subbotina, *Morozovella formosa*,
Acarinina bullbrooki, *Acarinina pseudotopilensis*,
Globigerinatheka sp.

این بیوزون، ضخامت ۹ متر را در برش مورد مطالعه در بر می گیرد و قابل انطباق با زون P6 (Berggren & et al. 1995)، به سن اتوسن پیشین (اسپارنسن- ئیرزین) می باشد.

7. *Morozovella aragonensis*/ *Morozovella formosa* Interval Zone

این بیوزون محدوده‌ی همزمان از اولین ظهور *Morozovella aragonensis* تا آخرین حضور *Morozovella formosa* است. در انتهای این بیوزون بیشتر خانواده های *Morozovellidae* منقرض می شوند (Berggren & Pearson 2005). روزن داران همراه شناسایی شده عبارتست از:

Acarinina bullbrooki, *Acarinina pseudotopilensis*, *Globigerinatheka* sp.,
Morozovella subbotina.

4. *Globanomalina pseudomenardii* Interval Zone

این زون محدوده‌ی آخرین حضور *Morozovella angulata* تا آخرین حضور *Globanomalina pseudomenardii* می باشد. ظهور گونه‌ی *Acarinina pseudotopilensis* در ابتدای این بیوزون، انقراض گونه‌ی *Morozovella praeangulata* در میانه‌ی آن و گونه‌های *Praemurica uncinata* و *Subbotina triloculinoides* در انتهای این بیوزون رخ می دهد. گونه های فرامینیفر پلانکتون شناسایی شده همراه این بیوزون عبارتند از:

Globanomalina pseudomenardii, *Acarinina pseudotopilensis*, *Acarinina nitida*, *Praemurica uncinata*, *Morozovella velascoensis*, *Morozovella aequa*, *Morozovella praeangulata*, *Subbotina triloculinoides*.

این بیوزون ضخامت ۶ متر را در منطقه مورد مطالعه در بر می گیرد و منطبق بر بیوزون P4 (Berggren & et al. 1995) با سن پالتوسن پسین (انتهای سلاندین- تانسین^۱) می باشد.

5. *Morozovella velascoensis* Interval Zone

این بیوزون محدوده‌ی آخرین حضور *Globanomalina pseudomenardii* تا آخرین حضور *Morozovella velascoensis* را در بر می گیرد. در ابتدای این بیوزون دو گونه‌ی *Morozovella subbotina* (rex) و *Acarinina bullbrooki* و در قسمت انتهایی آن گونه‌ی *Morozovella formosa* ظاهر می شوند. انقراض گونه‌ی *Acarinina nitida* در میانه‌ی این بیوزون و گونه‌ی *Morozovella aequa* در انتهای آن رخ می دهد. گونه های همراه شناسایی شده عبارتند از:

²- Sparnacian

¹- Thanetian

ابتدای این بیوزون و خانواده ی *Orbulinoidea* و گونه‌ی *Morozovella lehneri* در میانه ی آن رخ می دهد. گونه های شناسایی شده همراه آن عبارتند از:

Hantkenina nuttalli, *Morozovella lehneri*,
Subbotina frontosa, *Orbulinoides* sp.,
Turborotalia sp., *Planorotalites* sp.,
Hantkenina sp.

ضحامت آن ۱۴ متر و منطبق بر بیوزون E9 (Berggren & Pearson 2005) و P11 (Berggren & et al. 1995) می باشد و سن تعیین شده برای آن ائوسن میانی (لوتسین) است.

10. *Morozovella lehneri* Partial- Range Zone

محدوده‌ی این بیوزون از آخرین حضور *Morozovella aragonensis* تا اولین ظهور *Orbulinoides beckmanni* در نظر گرفته شده است. آخرین حضور *Hantkenina nuttalli* در ابتدای این بیوزون و گونه های *Morozovella lehneri* و *Globigerinatheka kugleri* در انتهای آن و اولین ظهور *Pseudohastigerin micra* در ابتدای این بیوزون و گونه ی *Morozovella spinulosa* در میانه ی آن و گونه های *Dentoglobigerina yeguaensis* و *Globigerina praebulloides* در قسمت انتهایی این بیوزون رخ می دهد. پلانکتون های همراه مشاهده شده در این بیوزون عبارتست از:

Globigerinatheka kugleri, *Morozovella spinulosa*,
Dentoglobigerina yeguaensis, *Globigerina praebulloides*, *Pseudohastigerin micra*,
Hantkenina nuttalli, *Subbotina frontosa*,
Orbulinoides sp., *Turborotalia* sp., *Planorotalites* sp., *Hantkenina* sp.

این بیوزون با ضخامت ۲۸ متر در برش مورد مطالعه منطبق بر بیوزون P12 (Berggren & et al. 1995) می باشد و تعیین کننده‌ی سن ائوسن میانی (انتهای لوتسین - بارتونین^۲) است.

این بیوزون با ضخامت ۱۱ متر قابل مقایسه با زون P7 (Berggren & et al. 1995) و سن تعیین شده برای آن ائوسن پیشین (ثیپرزین) است. برای ضخامت پوشیده شده (۱۰۰ تا ۱۱۲ متری از قاعده پابده) به دلیل نبود لایه‌های قابل تشخیص و برجا، نمونه‌ای از این قسمت برداشت نشد، بنابراین برای این قسمت بیوزونی تعیین نگردید و بعد از این ضخامت با اولین ظهور *Hantkenina nuttalli* بیوزون این تاکسا معرفی گردید.

8. *Hantkenina nuttalli* Interval Zone

محدوده‌ی این بیوزون بین اولین ظهور *Hantkenina nuttalli* تا اولین ظهور *Globigerinatheka kugleri* قرار می گیرد. اولین ظهور خانواده ی *Hankeninidae* در این بیوزون رخ می دهد. در انتهای این بیوزون گونه‌ی *Acarinina bullbrooki* ناپدید و در ابتدای آن گونه‌ی *Subbotina frontosa* ظاهر می شود. گونه های پلانکتون همراه شناسایی شده عبارتند از:

Morozovella aragonensis, *Acarinina bullbrooki*,
Subbotina frontosa, *Hantkenina* sp.,
Globigerinatheka sp.

این بیوزون با ضخامت ۲۲ متر، منطبق بر بیوزون E8 (Berggren & Pearson 2005) و P10 (Berggren & et al. 1995) می باشد و سن آن ابتدای ائوسن میانی (لوتسین^۱) می باشد.

9. *Globigerinatheka kugleri*/ *Morozovella aragonensis* Interval Zone

این بیوزون محدوده‌ی همزمان از اولین ظهور *Globigerinatheka kugleri* تا آخرین حضور *Morozovella aragonensis* را در بر می گیرد. اولین ظهور خانواده‌ی *Planorotalidae* و *Turborotalidae* در

²- Bartonian

¹- Lutetian

Zone of Berggren & Pearson 2005) می باشد. سن این بیوزون ائوسن میانی (بارتونین) تعیین گردیده است.

13. *Turborotalia cerroazulensis* Interval Zone

محدوده‌ی این بیوزون از انقراض *Morozovella spinulosa* تا انقراض *Turborotalia cerroazulensis* در نظر گرفته شده است. اولین ظهور گونه‌ی *Pseudohastigerina naguewichiensis* در میانه‌ی این بیوزون دیده می شود. روزن داران پلانکتون همراه زیر در آن شناسایی شدند:

Pseudohastigerina naguewichiensis,
Turborotalia cerroazulensis, *Subbotina praeturritillina*, *Turborotalia increbescens*,
Globigerina sp., *Dentoglobigerina yeguaensis*,
Hantkenina alabamensis, *Pseudohastigerin micra*,
Catapsydrax sp., *Orbulinoides* sp., *Turborotalia* sp., *Hantkenina* sp.

ضخامت این بیوزون ۷۰ متر و قابل مقایسه با دو بیوزون E14 و E15 (Berggren & Pearson 2005) می باشد. سن تعیین شده برای این بیوزون ائوسن پسین (پری ابونین)^۱ می باشد.

14. *Hantkenina alabamensis* Interval Zone

محدوده این بیوزون از آخرین حضور *Turborotalia cerroazulensis* تا آخرین حضور *Hantkenina alabamensis* می باشد. خانواده *Hantkeninidae* در انتهای آن منقرض می شوند. گونه های شناسایی شده همراه آن عبارتند از:

Pseudohastigerina naguewichiensis, *Subbotina praeturritillina*, *Turborotalia increbescens*,
Globigerina sp., *Dentoglobigerina yeguaensis*,
Hantkenina alabamensis, *Pseudohastigerin micra*,
Catapsydrax sp., *Orbulinoides* sp., *Turborotalia* sp., *Hantkenina* sp.

این بیوزون منطبق بر بیوزون E16 (Berggren & Pearson 2005) و معرف آخرین بیوزون ارائه شده برای

11. *Orbulinoides beckmanni* Taxon- Range Zone

محدوده ی این بیوزون اولین و آخرین ظهور تاکسای نام برده است. اولین ظهور گونه‌ی *Hantkenina alabamensis* در ابتدای این بیوزون دیده می شود. گونه های روزن دار پلانکتون همراه شناسایی شده عبارتند از:

Hantkenina alabamensis, *Morozovella spinulosa*,
Dentoglobigerina yeguaensis, *Globigerina praebulloides*, *Pseudohastigerin micra*,
Subbotina frontosa, *Orbulinoides* sp.,
Turborotalia sp., *Hantkenina* sp.

ضخامت آن ۱۲ متر و منطبق بر بیوزون E12 (Berggren & Pearson 2005) و P13 (Berggren & et al. 1995) می باشد. سن تعیین شده برای این بیوزون ائوسن میانی (بارتونین) می باشد.

12. *Morozovella spinulosa* Interval Zone

محدوده ی این بیوزون از آخرین حضور *Orbulinoides beckmannii* تا آخرین حضور تاکسای نام برده می باشد. تنوع *Hantkenina* spp، انقراض گونه‌ی *Subbotina frontosa* در ابتدای این بیوزون و گونه‌ی *Globigerina praebulloides* در انتهای آن، اولین ظهور گونه های *Subbotina praeturritillina*، *Turborotalia increbescens* در ابتدای آن و *Turborotalia cerroazulensis* در میانه‌ی این زون از ویژگیهای بیوزون مذکور می باشد. گونه های روزن دار پلانکتون شناسایی شده عبارتند از:

Turborotalia cerroazulensis, *Subbotina praeturritillina*, *Turborotalia increbescens*,
Globigerina sp., *Dentoglobigerina yeguaensis*,
Hantkenina alabamensis, *Globigerina praebulloides*, *Pseudohastigerin micra*,
Catapsydrax sp., *Subbotina frontosa*,
Orbulinoides sp., *Turborotalia* sp., *Hantkenina* sp.

ضخامت این بیوزون در برش مورد مطالعه ۱۲۴ متر و قابل مقایسه با زون E13 (*Morozovella crassata* Interval)

¹ - Priabonian

۱- برای سازند پابده در برش تنگ زنجیران ۱۵ بیوزون تعیین شد که بر این اساس و مجموعه فسیلی شناسایی شده سن آن پالئوسن پیشین (بخش میانی دانین) تا الیگوسن پیشین تعیین گردید که نبود چینه ای ابتدای دانین، مربوط به کوهزایی لارامید در این برش نیز مشاهده می شود (مطیعی، ۱۳۸۲).

۲- این بیوزون ها برای اولین بار در این ناحیه و برای این تشکیلات از زمان پالئوژن گزارش می شود.

۳- ضخامت سازند پابده در این برش ۵۱۰ متر می باشد که پالئوسن با ضخامت ۷۳ متر، ائوسن با ضخامت ۳۱۵ متر و الیگوسن با ضخامت ۱۲۲ متر؟ در این سازند نهشته شده است.

۴- در این برش زبانه ای از سازند جهرم به صورت بین انگشتی در بین لایه های سازند پابده دیده می شود. این زبانه در ضخامت ۸۶ تا ۱۱۸ متری از قاعده قرار گرفته و براساس موقعیت چینه شناسی و قرار گرفتن در بیوزن های *M.subbotina*, *M.aragonensis/M.formosa* و *H.nuttalli* می توان سن آن را ائوسن پیشین- میانی در نظر گرفت.

۵- نهشته های سازند پابده در منطقه تنگ زنجیران تا سن الیگوسن ادامه پیدا کرده و طبق مطالعات صورت گرفته در این برش، بر روی سازند پابده، فقط سازند آسماری با سن الیگومیوسن قرار می گیرد.

منابع

۱- اسمعیل بیگ، م، ۱۳۷۳، مدل های چینه شناسی (بیو و لیتو استراتیگرافی) مرز مزوزوئیک- سنوزوئیک در جنوب شیراز (زنجیران): پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان،

ائوسن است. ضخامت آن ۲۱ متر و سن تعیین شده برای آن انتهای ائوسن پسین (انتهای پری ابونین) می باشد.

در برش مورد مطالعه به دلیل وجود یک ضخامت ۶۳ متری پوشیده از واریزه بر روی بیوزون *Hantkenina alabamensis* نمی توان آخرین حضور این پلانکتون را با اطمینان تعیین کرد. بنابراین مرز ائوسن- الیگوسن نیز با علامت؟ در انتهای این بیوزون آورده شده است (شکل ۳).

15. small Globigerinids- Haplophragmium slingeri ass. Zone

در این برش به علت تغییر رخساره از منطقه عمیق به محیط کم عمق (دارای فسیل های بنتیک *Nezzazata* sp., *Haplophragmium slingeri*, *Planorbulina* sp., *Uvigerina* sp., *Rubbolus* sp., *Genus 2* sp.1 در ۵۵ متر انتهایی از سازند پابده و دولومیتی شدن بسیاری از لایه ها و عدم وجود روزن دار پلانکتون شاخص (فقط تعداد محدودی از پلانکتون های *Globigerina* spp.)، تعیین بیوزون جدید برای این قسمت را با مشکل مواجه کرد. اما بر اساس مجموعه فسیلی ذکر شده می توان این بخش را معادل بیوزون تجمعی شماره ۵۴ جیمز و واینند *small Globigerinids- Haplophragmium slingeri-Zeuvigerina* ass. zone (James & Wynd 1965) دانست که سن الیگوسن برای آن تعیین شده است. این زون تجمعی در بالاترین سطوح سازند پابده در خوزستان و فارس پدیدار می شود. معمولاً آن سطوح بلافاصله در زیر سازند آسماری قرار می گیرند. سن تعیین شده برای این زون الیگوسن پیشین می باشد.

نتایج کلی

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, v. 54, p. 129-212.*

4. Berggren W. A., & R. D., Norris, 1997, *Biostratigraphy, phylogeny and systematic of Paleocene trochospiral Planktic Foraminifera: Micropaleontology 43, Supplement 1, 116p.*

5. Berggren W. A., & P, N., Pearson 2005, *A revised tropical to subtropical Paleogene Planktonic foraminiferal zonation: The Journal of Foraminiferal Research, v. 35, p. 279- 298.*

6. Bolli, H. M., 1966, *Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on Planktonic foraminifera: Boletino Informativo Asociacion Venezolana de Geologica, Minerariay Petroleo v. 9, p. 3-32.*

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

8. Olsson, R. K., Hemleben, C., Berggren, W. A., & B.T., Huber, 1999, *Atlas of Paleocene Planktonic foraminifera: Smithsonian Contributions to Paleobiology 85, 225p.*

9. Postuma, A., 1971, *Manual of Planktonic Foraminifera: Elsevier, Amsterdam, 420p.*

10. Premoli Silva, I, Rettori, R., & D., Verga, 2003, *Practical Manual of Paleocene & Eocene Planktonic Foraminifera, course 2, Edited by Rettori, R., & Verga, D., International School on Planktonic Foraminifera: Dipartimento di scienze della Terra University of Perugia Italy, 152p.*

۲- بهاران، س.، پروانه نژاد شیرازی، م.، بابازاده، ا.، م.، بهرامی، ۱۳۸۷، میکروبیوستراتیگرافی سازند گورپی در تنگ زنجیران (جنوب شرق شیراز) براساس فرامینفرهای پلانکتون: دوازدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، اهواز.

۳- بهاران، س.، ۱۳۸۸، میکروبیوستراتیگرافی سازندهای پابده و گورپی و تعیین مرز کرتاسه- ترشیری در برش تنگ زنجیران (جنوب شرق شیراز): پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور شیراز، شیراز، ۱۹۷ص.

۴- بهاران، س.، بابازاده، ا.، و م.، پروانه نژاد شیرازی، ۱۳۸۸، مطالعه تغییرات پالئوآکولوژیکی مرز کرتاسه- پالئوژن در برش تنگ زنجیران (جنوب شرق شیراز): نخستین کنفرانس ملی بررسی دستاوردهای نوین علوم زمین، بهبهان.

۵- مطیعی، ه.، ۱۳۸۲، زمین شناسی ایران، چینه شناسی زاگرس: انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۳ص.

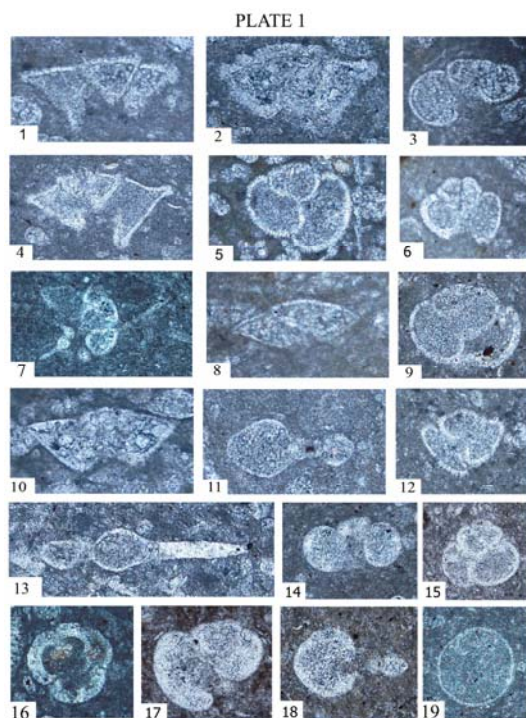
۶- نجفی، د.، ۱۳۷۷، میکروبیوستراتیگرافی سازند پابده در شمال شرق فرو افتادگی دزفول و ارتباط چینه ای آن با سازند های تله زنگ، کشکان و شهبازان: پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران، تهران، ۱۳۸ص.

1. Berggren W. A., 1969, *Rates of evolution in some Cenozoic Planktonic foraminifera: Micropaleontology, v. 15, p. 351-365.*

2. Berggren W. A., and K. G., Miller, 1988, *Paleocene tropical Planktonic foraminiferal biostratigraphy and magnetobiochronology: Micropaleontology, v. 34, p. 362-380.*

3. Berggren W. A., Kent, D. V., Swisher, C. C. and M.-P., Aubrey. 1995, *A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy, In*

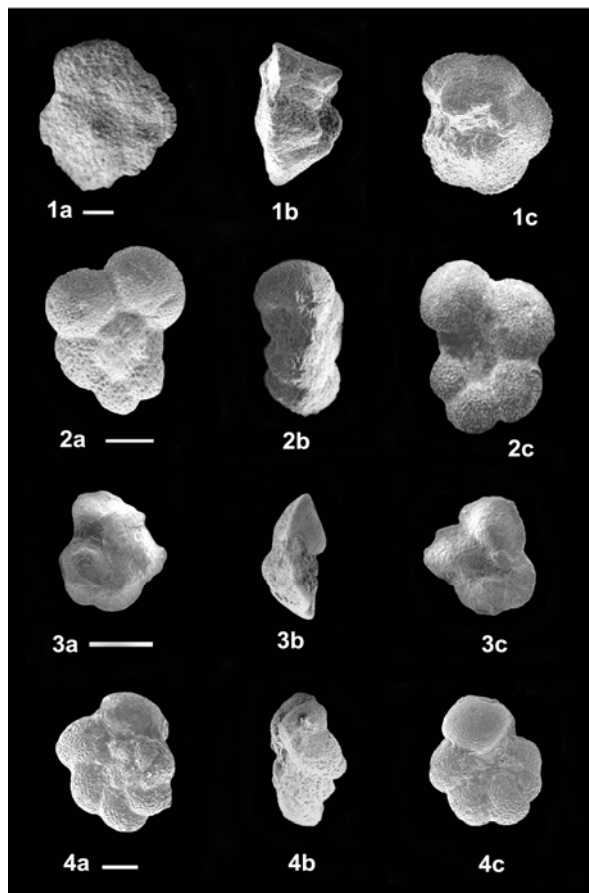
Explanation of PLATE 1 (Pabdeh Formation in Tang-e Zanjiran area)



1. *Morozovella velascoensis* (Cushman, 1925), Sample no. Zn106, Axial section, X200, Age: late Paleocene- early Eocene (Selandian – Sparnasian)
2. *Morozovella aragonensis* (Nuttall, 1930), Sample no. Zn124, Axial section, X200, Age: early- middle Eocene (Ypresian – Lutetian)
3. *Subbotina triloculinoides* (Plummer, 1926), Sample no. Zn79, Axial section, X200, Age: early- late Paleocene (Danian – Thanetian)
4. *Morozovella subbotinae* (Morozova, 1939), Sample no. Zn126, Axial section, X100, Age: early Eocene (Sparnasian – Ypresian)
5. *Subbotina frontosa* (Subbotina, 1953), Sample no. Zn129, Axial section, X100, Age: middle Eocene (Lutetian – Bartonian)
6. *Acarinina nitida* (Martin, 1943), Sample no. Zn98, Axial section, X200, Age: late Paleocene (Selandian – Thanetian)
7. *Hantkenina* sp., (Cushman, 1924), Sample no. Zn135, Axial section, X40, Age: middle- late Eocene (Lutetian – Priabonian)
8. *Globanomalina* cf. *pseudomenardii* (Bolli, 1957), Sample no. Zn102, Axial section, X200, Age: late Paleocene (Selandian – Thanetian)
9. *Turborotalia increbescens* (Bandy, 1949), Sample no. Zn181, Axial section, X100, Age: middle- late Eocene (Bartonian – Priabonian)
10. *Morozovella lehneri* (Cushman & Jarvis, 1929), Sample no. Zn130, Axial section, X200, Age: middle Eocene (Lutetian – Bartonian)
11. *Pseudohastigerina micra* (Cole, 1927), Sample no. Zn137, Axial section, X200, Age: middle- late Eocene (Lutetian – Priabonian)
12. *Acarinina bullbrooki* (Bolli, 1957), Sample no. Zn114, Axial section, X100, Age: early- middle Eocene (Sparnasian – Lutetian)
13. *Hantkenina nuttalli* (Toumarkine, 1981), Sample no. Zn128, Axial section, X100, Age: middle Eocene (Lutetian)
14. *Dentoglobigerina yeguaensis* (Weinzierl & Applin, 1929), Sample no. Zn151, Axial section, X100, Age: middle- late Eocene (Bartonian – Priabonian)
15. *Globigerina* sp., (d'Orbigny, 1828), Sample Zn167, Axial section, X100, Age: middle Eocene- early Oligocene (Bartonian – Rupelian)
16. *Globigerinatheka* sp., (Bronnimann, 1952), Sample no. Zn134, Axial section, X100, Age: early- late Eocene (Sparnasian – Priabonian)
17. *Turborotalia cerroazulensis* (Cole, 1928), Sample no. Zn195, Axial section, X100, Age: middle- late Eocene (Bartonian – Priabonian)
18. *Pseudohastigerina naguwichiensis* (Myatliuk, 1950), Sample no. Zn199, Axial section, X100, Age: late Eocene (Priabonian)
19. *Orbulinoides* sp., (Cordey, 1968), Sample no. zn141, Axial section, X100, Age: middle- late Eocene (Lutetian – Priabonian)

Explanation of PLATE 2 (Pabdeh Formation in Tang-e Zanjiran area)

PLATE 2



1. *Morozovella angulata* (white) 1928, Sample no. Zn92

1a: Dorsal view, X100

1b: Lateral view, X100

1c: Ventral view, X100

Age: late Paleocene (Selandian)

2. *Praemurica inconstans* (subbotina) 1953, Sample no. Zn87

2a: Dorsal view, X100

2b: Lateral view, X100

2c: Ventral view, X100

Age: early- late Paleocene (Danian- Selandian)

3. *Globanomalina pseudomenardii* (Bolli)1957, Sample no. Zn98

3a: Dorsal view, X100

3b: Lateral view, X100

3c: Ventral view, X100

Age: late Paleocene (Selandian- Thanetian)

4. *Praemurica uncinata* (Bolli) 1957, Sample no. Zn90

4a: Dorsal view, X100

4b: Lateral view, X100

4c: Ventral view, X100

Age: early- late Paleocene (Danian- Thanetian)