

بیواستراتیگرافی نهشته های عضوهای a و b سازند قم بر مبنای فرامینیرا پلانکتیک در ناحیه الگو، برش چینه شناسی کوه دو برادر، جنوب شرق قم

جهانبخش دانشیان^۱ و ملیحه قنبری^۲

۱. دانشیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تربیت معلم

۲. دانشجوی دوره دکتری چینه شناسی و فسیل شناسی دانشگاه تربیت معلم

تاریخ دریافت: ۸۷/۴/۲

تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۴

چکیده

اهمیت سازند قم و گسترش وسیع آن در زون ایران مرکزی و اختلاف نظر در مورد مرز الیگوسن - میوسن در ناحیه الگو، سبب شد تا گسترش چینه‌شناسی فرامینیرهای عضوهای a و b سازند قم در کوه دو برادر در جنوب شرق شهر قم مورد بررسی قرار گیرد. عضوهای a و b سازند قم در برش مورد مطالعه با ۱۷۴ متر ضخامت از سنگ آهک، سنگ آهک ماسه‌ای، مارن، مارن ماسه‌ای، و میان لایه هایی از ماسه‌سنگ و کنگلومرا تشکیل یافته است. شناسایی و بررسی گسترش چینه‌شناسی فرامینیرهای پلانکتیک عضوهای a و b و تعیین سن نهشته ها با برداشت ۷۲ نمونه منجر به شناسایی ۷ جنس و ۱۲ گونه از آنها شد. در میان گونه‌های شناسایی شده حضور *Globigerinoides primordius* از قاعده عضو a (نمونه شماره ۲) و *Globigerinoides triloba* از نمونه شماره ۶ در عضو a و تکرار حضور آن در عضو b به تعداد زیاد و نیز حضور *Paragloborotalia kugleri* تا قسمت‌های میانی (نمونه شماره ۴۲)، سن اکتانین را برای نهشته های عضوهای a و b مشخص می‌سازد.

واژه‌های کلیدی: سازند قم، عضوهای a و b، برش الگو، فرامینیرا پلانکتیک، جنوب شرق قم

مقدمه

عضوهای c-1، c-2، c-3، را به اکتانین و معادل آسماری میانی تغییر داد.

Furrer and Soder (1955) نیز نهشته‌های سازند قم را تحت عنوان سازند دریایی معرفی کردند و آن را به واحدهای a تا f تقسیم نموده و سن الیگوسن پسین تا میوسن را برای آن در نظر گرفتند. Stocklin (1952) نیز بر اساس مطالعات خود، قاعده سازند قم در مناطق قم، اراک، گلپایگان و دلیجان را با توجه به فسیل *Nummulites intermedius*، مربوط به الیگوسن زیرین دانست. Kalantari (1964) سن عضوهای a، b، c-1 را روپلین تا

از مهمترین مسائلی که در مورد سازند قم مطرح است نبود نظر واحد در خصوص سن قاعده سازند قم در ناحیه الگو است (جدول ۱). Bozorgnia (1961) با مطالعه بخش‌هایی از ناحیه الگو مانند شوراب، خورآباد، دو برادر، نرداقی و کاروانسرا سنگ سن عضو a سازند قم را سانوئیزین تا روپلین، عضو b را روپلین - شاتین، عضوهای c-1، c-2 را اکتانین، معرفی نمود. Bozorgnia (1966) با مطالعه بخش‌هایی از همدان، سمنان، جندق، سورک و کاشان، سن عضو a و قسمت اعظم عضو b را به شاتین و معادل آسماری پائینی، قسمت فوقانی عضو b و

* نویسنده مرتبط

جدول ۱- نظرات برخی از محققان در مورد سن قاعده سازند قم (عضوهای a و b)

واحد	سن	نویسنده و سال تالیف
عضو b	الیگوسن	Stocklin(1952)
عضو a		
عضو b	الیگوسن	Furrer and Soder (1955)
عضو a		
عضو b	روپلین - شاتین	Bozorgnia (1961)
عضو a	سانوئیزین - روپلین	
عضو b	شاتین - اکتیانین	Bozorgnia (1966)
عضو a	شاتین	
عضو b	شاتین	Kalantari, (1964)
عضو a	روپلین	
عضو b	شاتین	Emami (1981)
عضو a	الیگوسن	
عضو b	اکتیانین	پدرامی (۱۳۷۲)
عضو a		
عضو b	شاتین	باغبانی و همکاران (۱۳۷۵)
عضو a	روپلین - شاتین	
عضو b	اکتیانین	نایی (۱۳۷۴)
عضو a		
عضو b	شاتین	لاسمی و امین رسولی (۱۳۸۲)
عضو a		

روش مطالعه

در راستای اهداف مطالعه، از نهشته‌های عضو a، ۱۳ نمونه (نمونه‌های برداشت شده نمونه‌های سخت بوده‌اند) و از نهشته‌های عضو b، ۵۹ نمونه (شامل ۳ نمونه سخت و ۵۶ نمونه نرم) برداشت گردید. از نمونه‌های سخت مقاطع نازک تهیه شد و نمونه‌های نرم شستشو و با الک‌های ۳۰، ۵۰ و ۶۰ مش غربال و آماده جداسازی شدند. سپس ۱ گرم از رسوبات هر الک جهت جداسازی میکروفسیل‌ها وزن شد و با کمک استریومیکروسکوپ فرامینفرا از رسوبات جدا و شناسایی شدند. مطالعه فرامینفرا

شاتین ذکر نمود. Emami(1981) نیز با گزارش *Nummulites intermedius* در شمال شرق نراق، سن قاعده سازند قم را در این منطقه الیگوسن معرفی نمود. این در حالی است که پدرامی (۱۳۷۲) شاتین را به طور قطعی در زیر سازند قم و رأس سازند قرمز زیرین می‌داند. پدرامی آن‌چه را که بزرگ‌نیا به عنوان عضو بی نام معرفی کرده قسمت رأسی سازند قرمز زیرین دانسته و علت آن را ظهور *Paragloborotalia kugleri* و *Globigerinoides* spp. و انقراض *Paragloborotalia opima* بیان می‌دارد. پدرامی (۱۳۷۲) این میکروفسیل‌ها را شاخص‌های جهانی بسیار معتبری برای تعیین سن شاتین پسین می‌داند، بنابراین قاعده عضو a را به عنوان مرز الیگوسن - میوسن و سن عضو b را نیز اکتیانین در نظر می‌گیرد. باغبانی و همکاران (۱۳۷۵) نیز شروع پیشروی دریای الیگوسن - میوسن را روپلین می‌دانند و سن عضو a را روپلین - شاتین و عضو b را شاتین بیان می‌دارند. نایی (۱۳۷۴) در مطالعاتی که در برش کوه دوبرادر بر روی این نهشته‌ها انجام داد، با گزارش فرامینفرا بنتیک نظیر *Cibicides lobatulus* و *Spiroplectammina carinata* و بدون ارائه تصویر و ذکر موقعیت فسیل‌های مذکور در ستون چینه شناسی و اشاره به فرامینفرا پلانکتیک شاخص اکتیانین از عضو a و با گزارش فرامینفرا پلانکتیک شاخصی مانند: *Catapsydrax dissimilis*, *Globigerina praebulloides*, *Globigerina ciperoensis*, *Globigerinoides primordius*, *Globigerinella obesa*, *Operculina complanata*، مانده فرامینفرا بنتیک شاخص مانند *Miogypsinoides complanatus*, *Spiroclypeus blankenhorni*, *Ammonia beccari* از عضو b، این عضو را اکتیانین و در مجموع سن عضوهای a و b را اکتیانین گزارش نموده است.

لاسمی و امین رسولی (۱۳۸۲) نیز با تأکید بر این نکته که کم بودن داده‌های فسیل شناسی یا نبود فسیل‌های شاخص سبب اختلاف نظر در مورد سن عضوهای سازند قم شده است، بر این اعتقادند که در این جا چینه‌نگاری سکansı ارزش زیادی پیدا می‌کند. در این راستا آن‌ها بر پایه رخساره‌ها، هفت سکانس را برای نهشته‌های سازند قم از شاتین تا بوردیگالین معرفی کردند و سن عضوهای a و b را شاتین ذکر نمودند.

موقعیت جغرافیایی برش انتخابی در کوه دوبرادر واقع در ناحیه الگو با مختصات جغرافیایی N ۴۸' ۳۴" و E ۵۳' ۲۸" ۵۰° در جنوب غرب مسجد جمکران و جنوب شرق شهر قم می باشد (شکل ۱).

در برش مورد نظر، نهشته‌های عضو a و b با ضخامت ۱۷۴ متر، ضخامت شامل ۲۲/۵ متر عضو a و ۱۵۱/۵ متر عضو b بوده که ما بین نهشته‌های عضو c-1 و سازند قرمز زیرین قرار گرفته‌اند (شکل های ۲ و ۳). نهشته‌های عضوهای a و b به طور عمده از سنگ آهک، سنگ آهک ماسه‌ای، مارن، مارن ماسه‌ای، و میان لایه‌هایی از ماسه‌سنگ و کنگلومرا تشکیل یافته‌اند (شکل ۴).

Bozorgnia(1966) با ذکر این نکته که عضو a فاقد هرگونه فسیل شاخص می باشد و با معرفی *Paragloborotalia opima* از عضو b، و بر پایه موقعیت چینه‌شناسی عضو a و حضور گونه فوق در عضو b سن شاتین را برای عضوهای a و b تعیین نمود.

در این تحقیق با بررسی‌های دقیق‌تری که با میکروسکوپ الکترونی بر روی فرامینیفرها پلانکتیک شناسایی شده صورت گرفت، مشخص شد که تنها زیر گونه *Paragloborotalia opima nana* در نهشته‌های مورد مطالعه حضور دارد که گسترش چینه‌شناسی آن تا قسمت‌های ابتدایی اکتانین تداوم دارد.

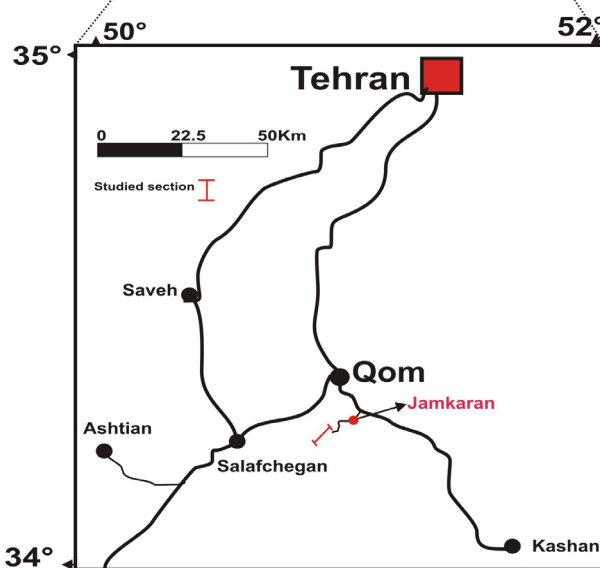
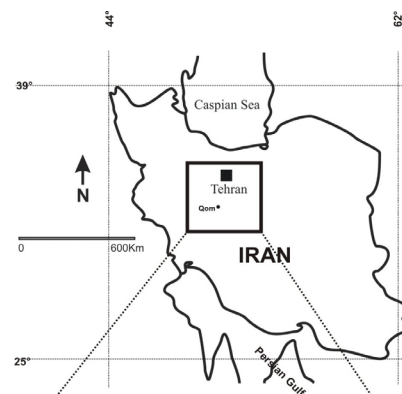
تفاوت زیر گونه *Paragloborotalia opima nana* با *Paragloborotalia opima opima* که فقط تا انتهای لیگوسن حضور دارد، در اندازه کوچک‌تر، دوره‌های متراکم‌تر و تعداد حجرات دور آخر است که چهار تا چهار و نیم حجره می‌باشد (Postuma, 1971; Bolli and Saunders, 1985; Kennett and Srinivasan 1983). در منابعی که برای تعیین سن به *Paragloborotalia opima opima* استناد شده (Bozorgnia, 1966)، تصویر و توصیفی از فسیل شناسایی شده ارائه نگردیده و امکان بررسی مجدد نمونه آن‌ها وجود نداشت. در هر حال مطالعه گسترش چینه‌شناسی گونه‌های شناسایی شده در نقاط مختلف دنیا، حکایت از اختلاف نظر در خصوص حضور آن‌ها دارد (Postuma, 1971; Bolli and Saunders, 1985; Kennett and Srinivasan, 1983; Iaccarino and Premoli Silva, 2005). این میان تنها گونه *Globigerinoides triloba* است که محققان به طور مشترک ظهور آن را تنها در اکتانین می‌دانند و حضور این گونه در برش دو برادر به طور قطع از نمونه شماره DB6 ثبت شده است (شکل ۵).

بنابراین با توجه به حضور *Globigerinoides primordius* در کنار دیگر گونه‌ها نظیر *Globigerinoides triloba* از قاعده نهشته‌های عضو a و نیز جامعه فسیلی *Globigerinoides primordius*, *Globigerinoides triloba*, *Globigerinella obesa*, *Globigerina praebulloides*, *Paragloborotalia opima nana*, *Paragloborotalia kugleri* در قاعده نهشته‌های عضو b، در برش مورد مطالعه، سن اکتانین را برای عضوهای a و b تأیید می‌نماید.

علاوه بر آن، بررسی روند ترتیب حضور *Paragloborotalia kugleri*, *Globigerinoides triloba* و *Globigerinoides primordius* و از سوی دیگر تجمع فرامینیفرها پلانکتیک در نهشته‌های عضو b شامل:

Catapsydraxdissimilis, *Catapsydraxunicavus*, *Globigerina praebulloides*, *Globigerinoides primordius*, *Globigerinella obesa*, *Globigerinoides triloba*, *Neogloboquadrina continua*, *Tenuitella celemanica*,

نشان می‌دهد که می‌توان نهشته‌های عضوهای a و b سازند قم



شکل ۱- موقعیت برش چینه‌شناسی کوه دو برادر در جنوب غرب مسجد جمکران

پلانکتیک نمونه‌های نرم عمدتاً بر پایه منابعی نظیر:

Postuma 1971; Bolli and Sunders 1985; Kennett and Srinivasan 1983; Lobelich and Tappan 1988; Iaccarino and Premoli Silva 2005.

انجام پذیرفت.

بحث

بررسی و مطالعه فرامینیفرها پلانکتیک در عضوهای a و b سازند قم در برش مورد مطالعه، منجر به شناسایی ۱۲ گونه و ۷ جنس گردید که عبارتند از (شکل‌های ۵ و ۶):

Catapsydrax dissimilis, *Catapsydrax unicavus*, *Globigerinella obesa*, *Globigerina ciperoensis*, *Globigerina praebulloides*, *Globigerinoides primordius*, *Globigerinoides triloba*, *Globigerina venezuelana*, *Neogloboquadrina continua*, *Tenuitella celemanica*, *Paragloborotalia kugleri*, *Paragloborotalia opima nana*.

جغرافیایی پائین و نهشته های میوسن زیرین (اکیتانین) ارائه دادند به *Paragloborotalia kugleri* Total Range Zone اشاره کردند و آن دو را به زیرزون (*M1a*) و *Globigerinoides primordius* و *Paragloborotalia kugleri / Globoquadrina dehiscens (M1b)* تقسیم کردند. در بیوزوناسیون ارائه شده توسط آن ها برای مدیترانه که بر اساس بیوزوناسیون Sprovieri et al., 2002 ; Iaccarino and Salvatorini, 1982 ; Iaccarino, 1985 است، دو بیوزون برای نهشته های میوسن زیرین (اکیتانین) ارائه گردیده که شامل: *Paragloborotalia kugleri* Interval Range Zone با سن اکتانین و *Globoquadrina dehiscens / Catapsydrax dissimilis* و *Concurrent Range Zone* با سن بوردیگالین - اکتانین می باشد. بدین ترتیب با توجه به گسترش چینه شناسی فرامینیفر پلانکتیک و بر اساس جدول کرنواستراتیگرافی ارائه شده توسط Gradstein et al., 2004 محدود سنی نهشته های عضوهای a و b سازند قم، حدوداً ۲۳/۳ تا ۲۰/۴۳ میلیون سال پیش می باشد. بنابراین مقایسه رخدادهای زیستی شناسایی شده در برش

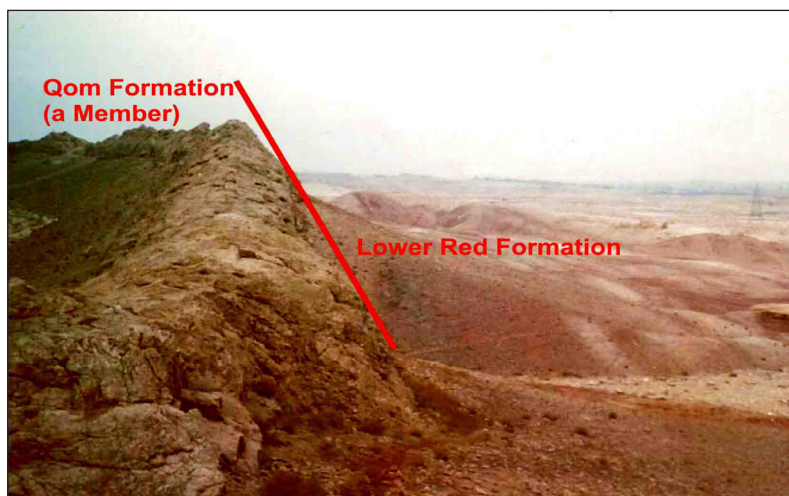
در برش کوه دو برادر را با بیوزون های زیر با سن اکتانین قابل مقایسه دانست؛

- *Paragloborotalia kugleri* Zone و *Globigerinoides triloba* Zone (Postuma, 1971).

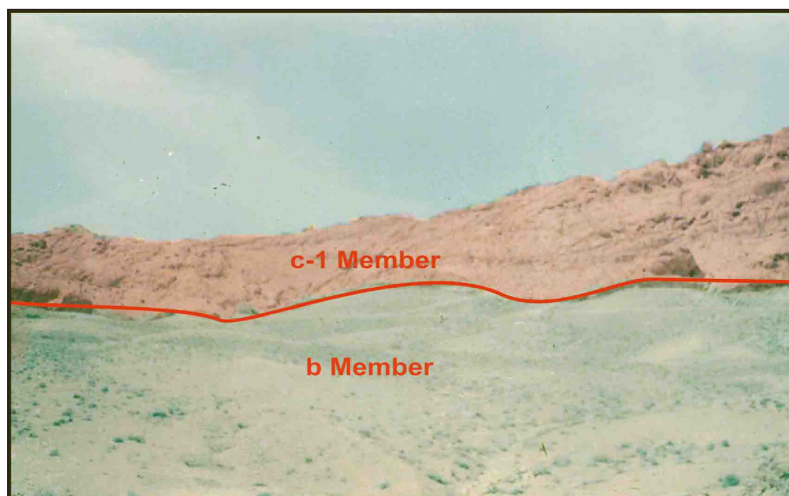
- *Globigerinoides primordius* Zone و *Catapsydrax dissimilis* Zone (Bolli, 1957, Bolli, 1973; Bolli and Premoli Silva, 1971 ; Bolli and Saunders, 1985).

- *Globigerinoidea triloba* Zone و *Catapsydrax dissimilis* Zone (Kennett and Srinivasan, 1983)

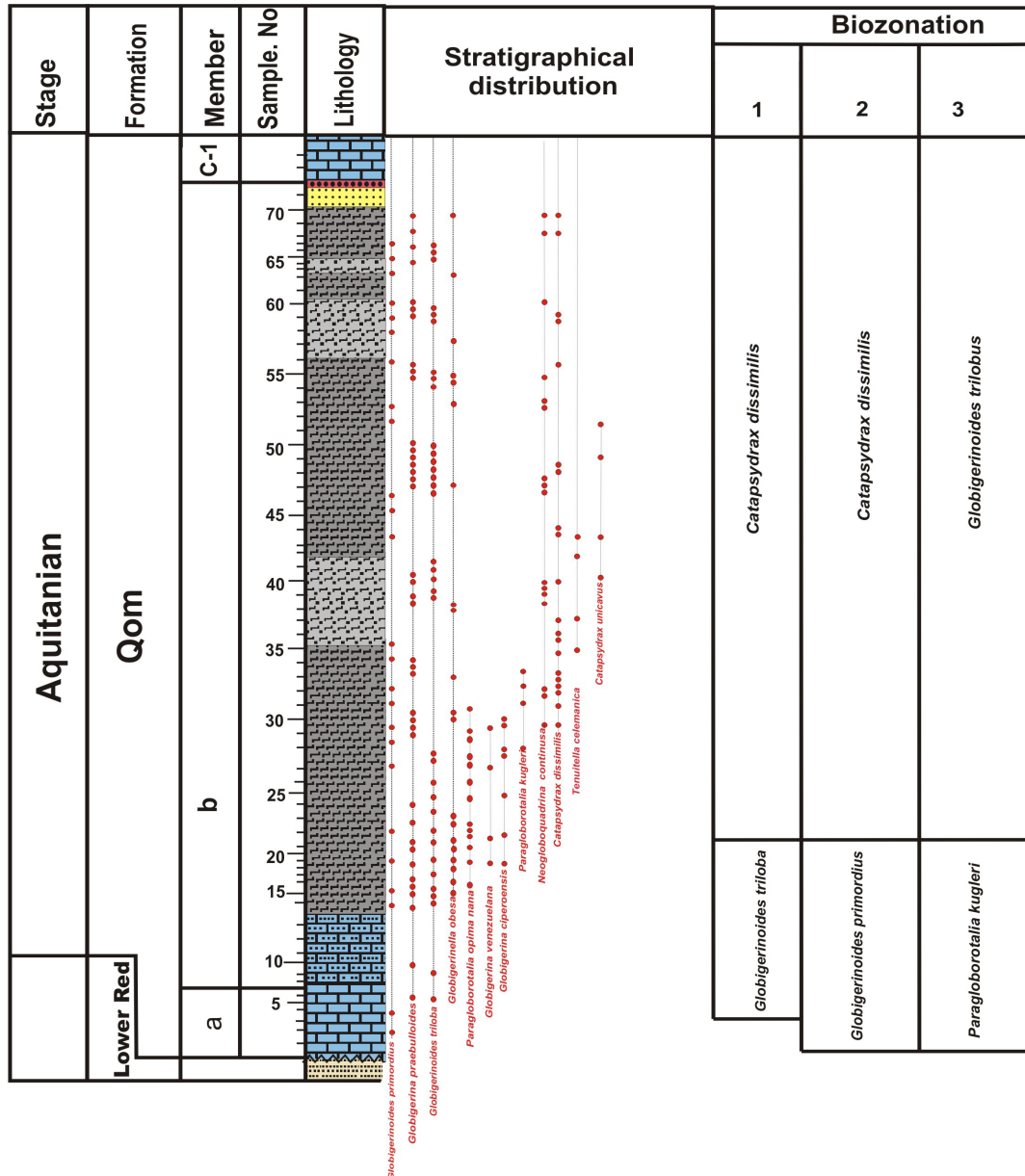
در این میان حضور *Globigerinoidea* و *Tenuitella celemanica* در نهشته های عضو b قابل توجه است، زیرا حضور این گونه به طور قطع نشانه سن اکتانین می باشد (شکل ۷). همچنین قابل ذکر است که Iaccarino and Premolisilva (2005) بیوزوناسیون خود را بر اساس بیوزوناسیون های Berggren et al., 1995 و Blow, 1969 ; و بیوزوناسیون و Bolli and Sunders 1985 ارائه دادند. آن ها در بیوزوناسیونی که برای عرض های



شکل ۲- مرز بین سازند قرمز زیرین و سازند قم در برش چینه شناسی کوه دو برادر، دید به سمت شمال غرب.



شکل ۳- نهشته های عضو b و مرز آن با عضو c-1، دید به سمت جنوب غرب.

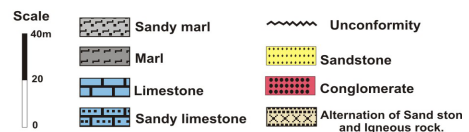


Miocene Planktonic foraminiferal Biozonations:

1: Kennet & Srinivasan 1983, Kennett, 1973, Srinivasan & Kennett, 1982 (Subtropical Neogene planktonic foraminiferal Zonation)

2: Bolli, 1970., Bolli & Premoli - Silva, 1976., Bolli & Sunders, 1985 (Miocene Low Latitude planktic foraminiferal zonation)

3: Postuma, 1971 (Tropical Neogene planktic foraminiferal zonation)

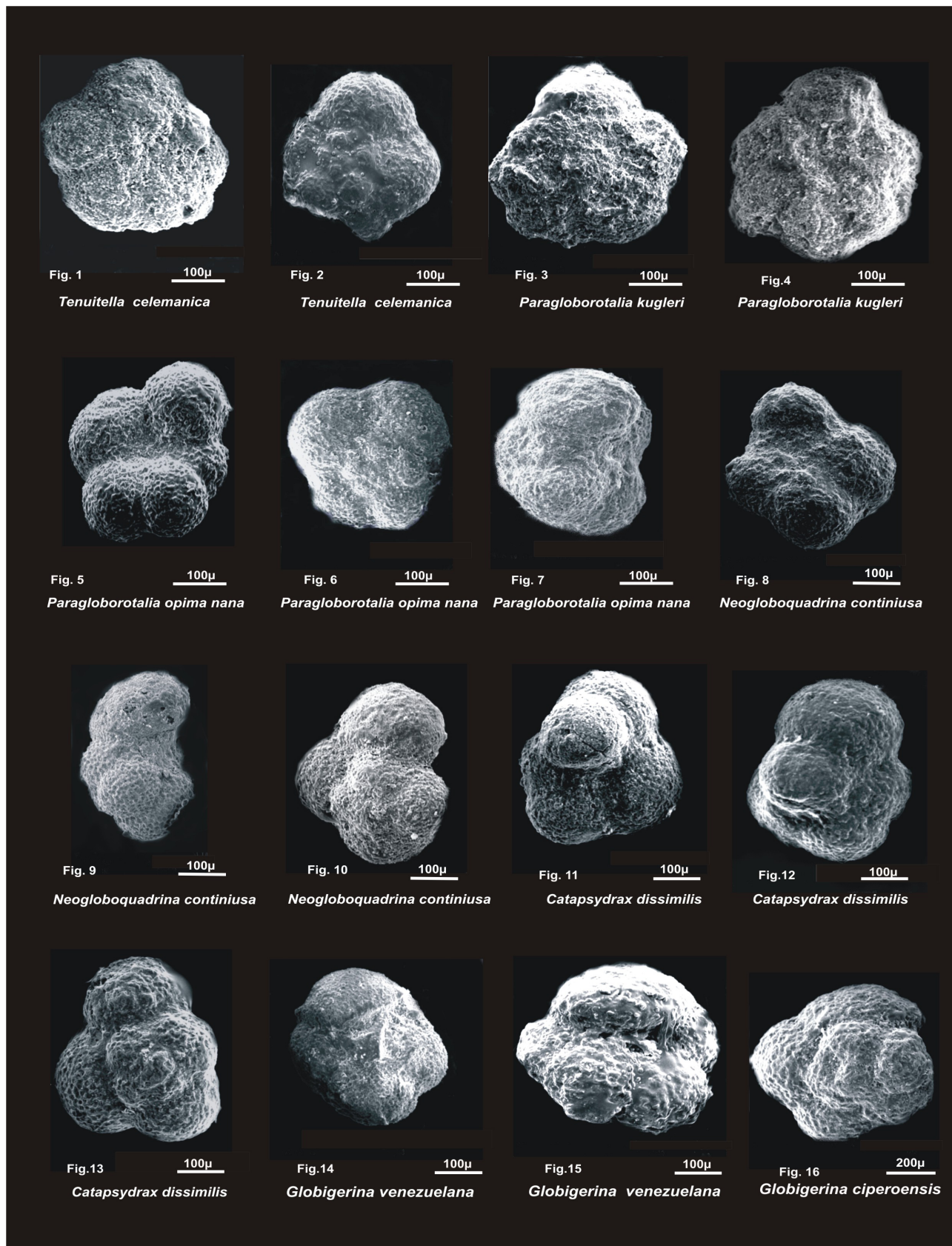


شکل ۴- گسترش چینه شناسی فرامینیفرها پلانکتیک در نهشته های عضوهای a و b سازند قم، در برش چینه شناسی کوه دوبرادر و انطباق آن با دیگر بیوزونها

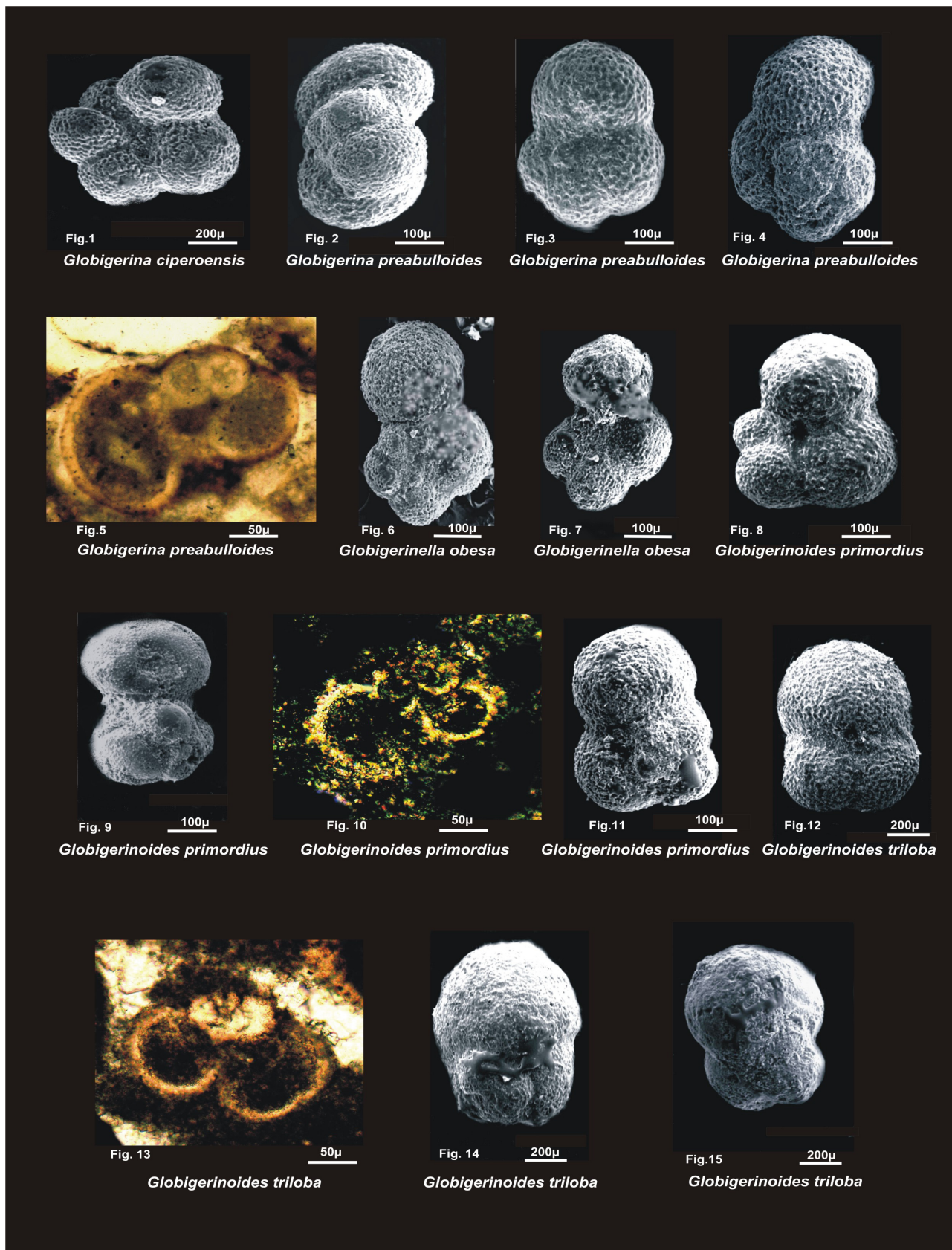
نتیجه گیری

بررسی حضور و گسترش چینه شناسی فرامینیفرها پلانکتیک در کوه دوبرادر، حکایت از آن دارد که جامعه فسیلی موجود در این برش با بیوزوناسیونی که بر مبنای فرامینیفرها پلانکتیک و برای عرض های جغرافیایی پائین ارائه شده است، همخوانی دارد.

مورد مطالعه نشان می دهد که با بیوزوناسیون Iaccarino and Premolisilva(2005) همخوانی نداشته و بیشترین شباهت را با بیوزوناسیون ارائه شده توسط Kennett and Srinivasan(1983) دارد.



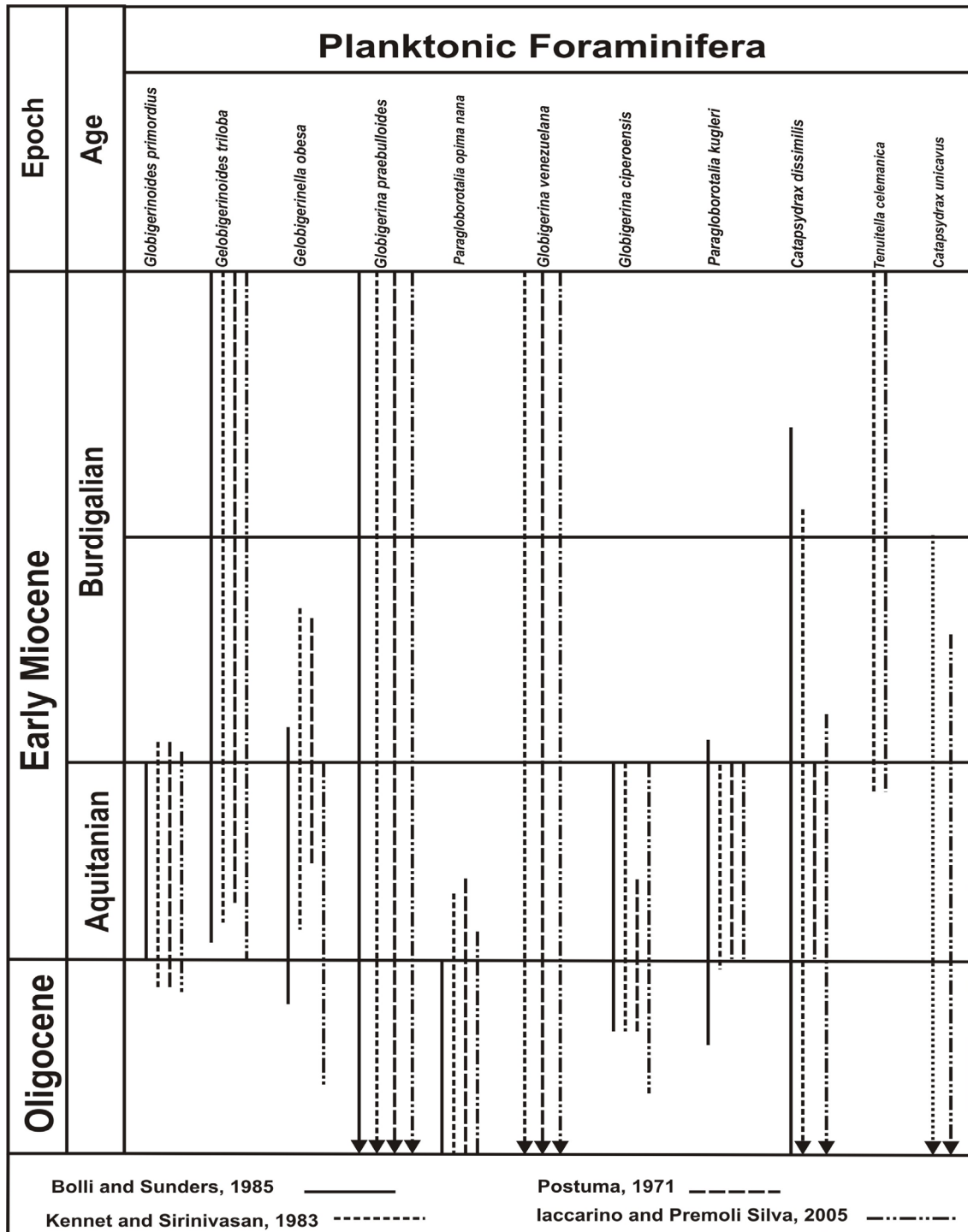
شکل ۵- تصاویر SEM فرامینیفرهای پلانکتویک شناسایی شده در برش کوه دوبرادر واقع در جنوب شرق قم.



شکل ۶- تصاویر SEM فرامینیفرهای پلانکتونیک شناسایی شده در برش کوه دوبرادر واقع در جنوب شرق قم.

Paragloborotalia kugleri و nana ناپدید می شوند پس از آن گونه Tenuitella celemanica ظاهر می شود. بدین ترتیب با توجه به جدول زمانی که (Gradstein et al., 2004) ارائه دادند، محدوده سنی تقریبی عضوهای a و b سازند قم، حدوداً ۲۳/۳ تا ۲۰/۴۳ میلیون سال پیش می باشد.

روند حضور گونه های مختلف فرامینیفرای پلانکتیک در برش مورد مطالعه، بیشتر با بایوزوناسیون ارائه شده توسط Kennett and Srinivasan, 1983 قابل انطباق است. به عنوان مثال در توالی نهشته های مورد مطالعه، در جایی که Paragloborotalia opima



شکل ۷- گسترش چینه شناسی فرامینیفرهای پلانکتویک موجود در برش کوه دوبرادر بر اساس Postuma, 1971; Bolli and Sanders, 1985; Kennett and Srinivasan, 1983 ; Iaccarino and Premoli Silva, 2005

Qom- Aran (Iran) contribution a l'etude dynamique et geochemique du volcanism Tertiaire de l'Iran central. These Sciences Naturelles, Universite de Grenoble. 500.

- Furrer, M. A., and Soder, P. A., 1955. The Oligo - Miocene marine formation in the Qom region (central Iran). National Iranian Oil Company. Report. No. 25.

- Gradstein, F. M., Ogg, J. G., Smith, G. A., Bleeker, W and Lourens, J. L., 2004, A new geological time scale, with special reference to Precambrian and Neogene. *Episod.* 27, 2.

- Kalantari A., 1964. Paleontological studies on samples collected from the Kuh-e-Yazdan anticline. National Iranian Oil Company. Report. No. 131.

- Kennett, J. M. 1973. Middle and Late Cenozoic foraminifera biostratigraphy of the southwest Pacific – DSDP. Initial Report. Deep Sea Drilling Project. 21, 575 – 639.

- Kennett, J.P., and Srinivasan, M. S., 1983. Neogene planktonic foraminifera (a phylogenetic atlas), Hutchinson Ross Publication Company. Struodsborg, Pennsylvania.

- Iaccarino, S., 1985. Mediterranean Miocene and Pliocene planktic foraminifera, in Bolli, H.M., Saunders, J.B., and Perch-Nielsen, K., eds., *Plankton Stratigraphy*: Cambridge Univ. Press, 283-314.

- Iaccarino and Premolisilva, 2005. Practical manual of Oligocene to Middle Miocene planktonic foraminifera. International school on planktonic foraminifera, Perugia, Italy.

- Iaccarino, S., and Salvatorini, G., 1982. A framework of planktic foraminiferal biostratigraphy for Early Miocene to Late Pliocene Mediterranean area. *Paleontologia. Stratigraphia. Evoluz.*, 2, 115- 125. Roma.

- Lobelich, A. R. and Tappan, J. H., 1988. Foraminiferal genera and their classification. New York, Van Nostrand Reinhold Company., 2 Vol, plates. 847- 869.

- Postuma, J. A., 1971. Manual of planktonic foraminifera, Elsevier Publication Company.

- Sprovieri, R., Bonomo, S., Caruso, A., Di Stefano A., Di Stefano E., Foresi L.M., Iaccarino S. m., Lirer F., Mazzei R., Salvatorini G., 2002. An integrated calcareous plankton biostratigraphic scheme and biochronology for the Mediterranean Middle Miocene. *Revista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 108, 337-353.

- Stocklin J., 1952. Stratigraphical investigations in the Qom – Arak – Gulpaigan – Delijan area. National Iranian Oil Company. Report. 95.

منابع

- باغبانی، د. ۱۳۷۵. بررسی حوضه رسوبی قم و ارزیابی توان هیدروکربوری آن (ایران مرکزی). شرکت ملی نفت ایران، گزارش زمین شناس شماره ۱۸۳۸.

- پدرامی، م. ۱۳۷۲. بازنگری در چینه شناسی زمانی نئوژن – کواترنر ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور. طرح تدوین کتاب.

- لاسمی، ی. و امین رسولی، ه. ۱۳۸۲. چینه نگاری سکانسی سازند قم در جنوب بخش مرکزی حوضه رسوبی ایران مرکزی، بیست و دومین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین شناسی کشور.

- نایی، ز.، ۱۳۷۴. میکرو استراتیگرافی سازند قم در نواحی کمر کوه و کوه دوبرادران (حوضه رسوبی قم)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.

- Berggren, W.A., Kent, D.V., Swisher III, C.C. and Aubry, M.-P., 1995. A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy, In *Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation*, Edited by W.A Berggren, Kent, D.V., Aubry, M.-P and Hardenbol, J.

- Bozorgnia, F., 1961. A micropaleontological study on Oligocene – Miocene, Qom Formation of the Qom region. National Iranian Oil Company. Report. No. 107.

- Bozorgnia, F., 1966. Qom Formation stratigraphy of the central basin of Iran and its intercontinental position, *Bull. Iran Petroleum Institute.*, 24, 69-75.

- Bolli, H. 1957, Planktonic foraminifera, from the Oligocene- Miocene Cipero and Lengua Formations of Trinidad. *Bulletin of the U.S. National Museum*, 215, 215, 97-103, pls.22-29.

- Bolli, H. and Premoli Silva, I., 1973. Oligocene to recent planktonic foraminifera and stratigraphy of the leg 15 sites in Caribbean Sea. Initial Report. Deep Sea Drill. Project., 15, pp. 475 – 97.

- Bolli, H and Saunders, J., 1985. Oligocene to Holocene low latitude planktonic foraminifera. pp.155-262. In: Bolli, H. M., Saunders, J. B. and Perch – Nielsen, K.(eds), *Planktonic stratigraphy*, Cambridge University Press.

- Blow, W. H; 1969. Late Middle Eocene to recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Proceeding In: Bronnimann, P., and Renz, H. H., ed, proceedings of the first international conference on planktonic microfossil genera, Vol. 1, Genera: E. J. Brill, 199 – 422.*

- Emami M. H., 1981. *Geologie de la region de*