

## بیواستراتیگرافی فرامینیفرهای سازند قم بر اساس یافته های جدید در برش چینه شناسی طاقدیس نواب در جنوب شرق کاشان

جهانبخش دانشیان\*، اسماء آفتابی

گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تربیت معلم تهران

\*مستول مکاتبات- آدرس الکترونیکی [jdaneshian@yahoo.com](mailto:jdaneshian@yahoo.com)

(دریافت: ۸۸/۵/۹؛ پذیرش: ۸۹/۳/۵)

### چکیده

نهشته های سازند قم در یال شمالی طاقدیس نواب در جنوب شرق کاشان، با ۲۱۱ متر ضخامت شامل توالی سنگ آهک، سنگ آهک ماسه ای، سنگ آهک رسی، ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن، مارن ژئوپس دار می باشد و با ناپیوستگی هم شیب بر روی سازند قرمز تحتانی قرار می گیرد. بخش بالایی سازند قم با ناپیوستگی هم شیب توسط مارن های قرمز رنگ سازند قرمز بالایی پوشیده می شود. با مطالعه ۱۰۱ نمونه سخت و نرم برداشت شده از سازند قم، ۵۳ جنس و ۹۹ گونه از فرامینیفرای بنتونیک و ۴ جنس و ۶ گونه از فرامینیفرای پلانکتونیک شناسایی شدند، که از این میان ۳۳ جنس و ۷۷ گونه برای اولین بار گزارش می شوند. بر اساس گسترش چینه شناسی گونه های شاخص، سن سازند قم در برش مورد مطالعه اکیانین تا بوردیگالین تعیین شد. این در حالی است که بر اساس مطالعات قبلی این گونه تصور می شد که حداقل بخشی از نهشته ها می بایستی متعلق به الیگوسن باشد. همچنین اخیراً در محدوده مورد مطالعه (جنوب شرق کاشان) ژو و همکاران سن نهشته های سازند قم را ائوسن پسین ذکر نمودند.

واژه های کلیدی: ایران مرکزی، کاشان، بیواستراتیگرافی، فرامینیفر، سازند قم

### مقدمه

نهشته های سازند قم در ایران مرکزی توسط محققین بسیاری مورد مطالعه قرار گرفته است. اما به علت وسعت و گستردگی قابل توجه رخنمونهای این سازند و از طرف دیگر متفاوت بودن لیتولوژی، ضخامت نهشته ها و محتویات فسیلی در نقاط مختلف، هنوز ابهامات و پرسشهایی در مورد آن وجود دارد که با بررسی و تحقیق پاسخ به پرسشها امکان پذیر می گردد. در این خصوص می توان به مواردی از قبیل بررسی شباهت فونای نهشته های سازند قم در نقاط مختلف با یکدیگر، سن نهشته ها، جنس نهشته ها و تعیین جهت پیشروی دریا در آن زمان اشاره نمود. در محدوده مورد مطالعه (جنوب شرق کاشان) ژو و همکاران (Zhu et al. 2007) نهشته های سازند قم را در برش چینه شناسی به نام شماره ۸ مطالعه کردند. آنها با تعیین ضخامت ۳۵۴/۲ متر برای این برش، که در موقعیت جغرافیایی، ۴۵' ۵۱° طول شرقی و ۵۴' ۳۳° عرض شمالی قرار دارد، ویژگی سنگ شناسی آن را سنگ آهک بیوکلاست دار، سنگ آهک، ماسه سنگ، گل سنگ، ژئوپس و سیلتستون گزارش کردند. در این برش آنها با برداشت ۲۴ نمونه، ۶ گونه از فرامینیفرهای بنتونیک، ۸ گونه از نانوپلانکتون ها و ۱۵ گونه از استراکدها را شناسایی کردند که عبارتند از *Coccolithus pelagicus*

*Cyclicargolithus floridanus*, *Cyclicargolithus abisectus*, *Dictyococcites bisectus*, *Dictyococcites scrippsae*, *Ericsonia fenestratus*, *Reticulofenestea dictyoda*, *Sphenolithus moriformis*, *Alocopocythere* sp. cf. *dhansariensis*, *Bairdia montiformis*, *Cytherella jonesiana*, *Cytheretta virgulata*, *Cytheridea* sp. cf. *scruposa*, *Cytheridea* sp. cf. *bundensis*, *Eopaijenborchella* sp., *Hermanites* sp. cf. *grafica*, *Krithe oryza*, *Krithe* sp. cf. *pernoides*, *Loxoconcha* sp., *Paracypris* sp., *Propontocypris zongbuensis*, *Propontocypris* sp., *Xestoleberis* sp.) و همکاران (Zhu et al. 2007) در برش

چینه شناسی دیگری (برش شماره ۱۸) در جنوب شرق قم با مختصات جغرافیایی، ۳۰' ۵۱° طول شرقی و ۳۰' ۳۴° عرض شمالی نهشته های سازند قم را با ضخامت ۴۹۰/۴ متر، شامل توالی به طور عمده از سنگ آهک بیوکلاستی، گل سنگ، سنگ آهک ماسه ای، ژئوپس، توف و شیل رسی ذکر نمودند. آنها ۷ نمونه برداشت کردند و ۶ گونه از نانوپلانکتون ها، ۷ گونه از استراکدها، تنها یک گونه از داینوفلاژله ها و ۸ جنس و ۹ گونه از فرامینیفرای بنتونیک، شامل *miliolids*، *textolariids*، *rotaliids*، *Daxia* sp.، *Operculina* sp. نموده و سن نهشته های سازند قم را ائوسن پسین ذکر نمودند. آنها برای اثبات ادعای خود به فرامینیفرای بنتونیک مانند: *Astillina* sp. aff. *A. spira*، *Discocyclina* sp.، *Neodiscocyclina* sp. cf. *N.*

الیگوسن - میوسن پیشین ( اکیتانین ) اعلام کرد. همچنین مجدزاده طباطبایی (۱۳۷۰) عضوهای e و f سازند قم در جنوب کاشان (قهرود) و در منطقه آبگرم ورتون (زفره) مطالعه و کل طبقات رسوبی در منطقه مورد مطالعه را به ائوسن بالایی تا میوسن زیرین (بوردیگالین) نسبت داد. (شهام ۱۳۷۴) محیط رسوبی نهشته های عضو e و f سازندقم را در طاقدیس نواب بین قمصر و کاشان را مورد مطالعه قرار داد و ۴ سیکل رسوبی را تعیین نمود. وی یک مگاسیکل در نظر گرفته و برای آن یک روند کلی پسروری مشخص کرد. (بهجتی ۱۳۷۹) نیز عضو c-1 سازند قم در مقطع ویدوج در جنوب غرب کاشان را مطالعه نمود و ۵ میکروفاسیس مختلف و ۴ چرخه کم عمق شونده رسوبی به سمت بالا، مشخص و محیط تشکیل نهشته ها را یک پلاتفرم آهکی از نوع رمپ با عمق کم، معرفی کرد. (مومن زاده ۱۳۸۲) چینه شناسی و فسیل شناسی سازند قم در جنوب شرق کاشان (برش شجاع آباد) را مورد مطالعه قرار داد و بر اساس میکروفسیل ها، ۴ بیوزون متعلق به میوسن زیرین (اکیتانین) را تعیین کرد. وی در مجموع ۱۲ میکروفاسیس را تشخیص داد که مربوط به محیط های ساحلی، لاگون، سد یا بار و بخش های کم عمق شلف عمیق می باشند و در نهایت مدل رسوبی منطقه را یک شلف باز (رمپ کربناته) تشخیص داد. (دانشیان و رضیعی ۱۳۸۳) نیز نهشته های سازند قم را در برش مرق، جنوب شرق نیاسر کاشان از نظر بیواستراتیگرافی مورد مطالعه قرار داده و به استناد به تجمع و گسترش چینه شناسی میکروفسیل ها در این برش، سن نهشته های سازند قم را اکیتانین ذکر نمودند. (محبوبی نیه ۱۳۸۴) نیز سازند قم را در ناحیه جزن (نطنز) مطالعه کرده و نتیجه گرفت که تغییرات عمودی رخساره ها نشان دهنده ۲ چرخه رسوبی پسرونده است که به احتمال زیاد هم ارز بخشهای بالایی سازند قم (عضوهای e و f) می باشند.

این مقاله سعی در مطالعه و بررسی فرامینیفیرهای شناسایی شده و بیواستراتیگرافی سازند قم در برش چینه شناسی طاقدیس نواب و همچنین تعیین سن دقیق نهشته های سازند قم در ناحیه مورد مطالعه و رد ادعای (Zhu et al. 2007) در خصوص تعیین سن انجام شده برای نهشته های سازند قم در برش چینه شناسی شماره ۸ دارد که در نزدیکی برش مورد مطالعه در این تحقیق قرار دارد.

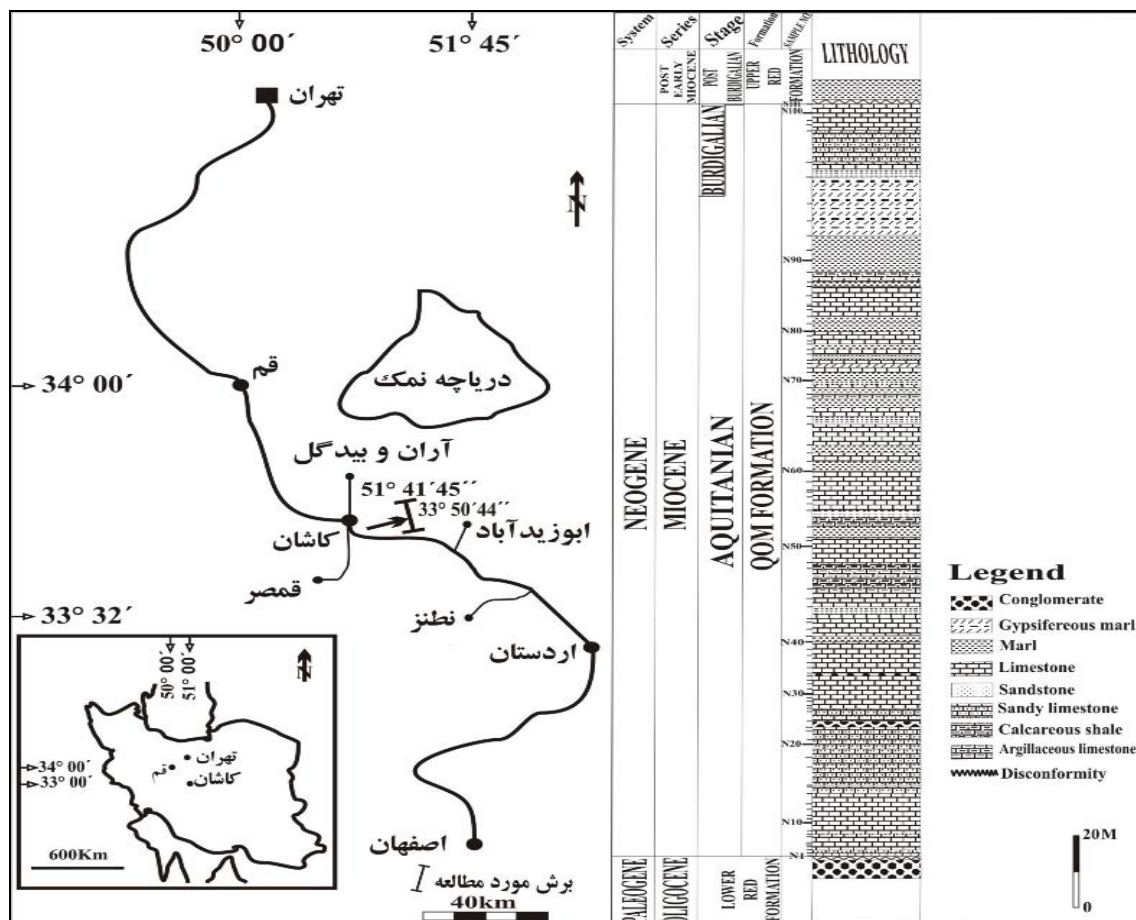
#### موقعیت جغرافیایی و راههای دستیابی به برش مورد مطالعه:

شهر کاشان در ۲۴۶ کیلو متری جنوب تهران و در ۱۱۴ کیلو متری جنوب شرقی قم قرار دارد. این سه شهر از طریق آزاد راه تهران- قم و قم- کاشان به یکدیگر مرتبط می گردند. محدوده مورد مطالعه در جنوب شرقی کاشان بین طول های جغرافیایی ۳۷° ۵۱' و ۴۲° ۵۱' شرقی و عرض ۴۹° ۳۳' و ۵۳° ۳۳' شمالی واقع شده است.

*barkeri*, *Nummulites* sp. aff. *N. variolarius*, *Operculina* sp., *Orbitolites* sp. استناد کردند. این در حالی است که سایر مطالعاتی که بر روی سازند قم در نواحی مجاور انجام شده هیچکدام به سن ائوسن پسین اشاره ای نداشته اند. به عنوان مثال، فورر و سودر ( Furrer & Soder 1955) که از سازند قم تحت عنوان سازند دریایی ( Marine Formation) یاد کرده اند، این سازند را در (۵ کیلو متری شرق شوراب) مورد بررسی قرار دادند و با ذکر ۱۲۲۰ متر ضخامت واقعی، نهشته های سازند قم را به ۶ واحد سنگی زیر تقسیم کردند: واحد a سنگ آهک قاعده ای (۱۸۰ متر)، واحد b مارنهای ماسه ای (۴۵۰ متر)، واحد c تناوب سنگ آهک و مارن ( ۴۳۰ متر)، واحد d تبخیریهها (۲۰- ۱۵ متر)، واحد e مارنهای خاکستری متمایل به سبز (۹۰ متر) و واحد f سنگ آهک رسی (۶۰- ۵۰ متر). آنها به برخی واحدهای سنگی که به طور جانبی تغییراتی را در فواصل کوتاه نشان می دهند، اشاره کرده و ذکر نمودند فرامینیفرا از فراوانی زیادی برخوردارند و می توان برای تطابق از آنها استفاده نمود. فورر و سودر (Furrer & Soder 1955) سن این سازند را الیگوسن - میوسن پیشین تعیین نموده و آن را قابل مقایسه با نهشته های سازند آسماری در جنوب غرب ایران دانستند. بزرگنیا (Bozorgnia 1966) نیز در مطالعات خود بر اساس نهشته های سازند قم در کاشان شروع پیشروی دریای الیگو- میوسن را زمان الیگوسن میانی (Rupelian) دانسته که در Aquitanian به سمت شمال توسعه یافته و در Burdigalian به بالاترین حد توسعه خود رسیده است. همچنین دانشیان و رضیعی ( Daneshian & Raziee, 2004) سن نهشته های سازند قم در جنوب غرب کاشان را بر اساس فرامینیفرای بنتونیک الیگوسن پیشین (روپلین) تعیین کردند. زاهدی (Zahedi 1976) هم با ارائه گزارشی تحت عنوان بررسی زمین شناسی ناحیه سه در جنوب کاشان نهشته های سازند قم را از این ناحیه گزارش کرد و بر اساس میکروفسیل های موجود سن نهشته ها را استامپین تا اکیتانین- بوردیگالین دانست. همچنین رهقی ( Rahaghi 1980) با نمونه برداری پراکنده از جنوب کاشان (مناطق قمصر و سه) سن نهشته های سازند قم را روپلین تا بوردیگالین تعیین کرد. مهرنوش و (حاجیان ۱۳۴۸) نیز در کاشان بر اساس میکروفسیل ها سن رسوبات برش نواب را اکیتانین- بوردیگالین و برش کرشاهی را الیگوسن پسین تا میوسن پیشین تعیین کردند. (وزیری ۱۳۶۶) نیز زمین شناسی، چینه شناسی و فسیل شناسی جنوب و جنوب غرب کاشان (مقاطع قصر، ویدوج و مرق) را مطالعه نمود. وی اشاره نمود که لایه های بوردیگالین، در برش های مورد مطالعه وجود ندارد و از نظر خصوصیات سنگ شناسی نیز، نمی توان مرز مشخصی را بین الیگوسن میانی و فوقانی تعیین نمود. (سجادی ۱۳۶۹) نیز در محدوده بین نطنز و اردستان بر اساس میکروفسیل ها سن نهشته های سازند قم را

خاکی در ۲۴ کیلومتری کاشان است. مختصات جغرافیایی برش مورد مطالعه عبارت از طول ۴۵' ۴۱' ۵۱° شرقی و عرض ۴۴' ۵۰' ۳۳° شمالی است.

برش مورد مطالعه که در ۲۴ کیلومتری کاشان و ۹۵ کیلومتری اردستان واقع است. ( شکل ۱) بهترین راه دسترسی به ناحیه مورد مطالعه از طریق جاده اصلی کاشان به سمت اردستان و جاده فرعی



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی و ستون سنگ شناسی برش مورد مطالعه

هستند. با این همه مرز بین الیگوسن- میوسن در این طاقدیس ناشناخته است بر اساس بررسی های لیتولوژی آنها عضوهای a, b, c, d, e, f شناخته شده اند و مشخصه هر یک عبارتند از: عضو a: شامل کنگلومرا در قاعده، سنگ آهک ماسه ای و ماسه سنگ است. قطعات کنگلومرا گردشگری متوسطی دارند و توسط سیمانی کربناتی به یکدیگر وصل شده اند. و دارای تناوب نازک لایه هستند و آثار و بقایایی از انواع دو کفه ای ها و خارپوستان در آنها دیده می شود. سن سنگ آهک ماسه ای این واحد الیگوسن پسین است. عضو b: شامل تناوبی از سنگ آهک و مارن همراه با ماسه سنگ و شیل بوده و نازک لایه است. عضو c: شامل مارن همراه با میان لایه های سنگ آهک، سنگ آهک مارنی، سنگ آهک ماسه ای می باشد. به دلیل نوع لیتولوژی مورفولوژی نرمی دارند. عضو d: بیشتر شامل سنگ گچ می باشد ضخامت آن حدود ۴۰ متر است اما به دلیل چین خوردگی ضخامت در همه جا یکسان نیست. عضو e: شامل مارن و مارن آهکی بوده و نازک

**چینه شناسی عمومی محدوده مورد مطالعه:**

مقطع مورد مطالعه در طاقدیس نواب واقع در حوضه رسوبی قم قرار دارد. واحدهای سنگی الیگومیوسن در محدوده مورد مطالعه به شرح زیر است. (۱) سازند قرمز زیرین: شامل تناوبی از ماسه سنگ و شیل قرمز رنگ، مارن ژپس دار و کنگلومرا (به صورت محلی و در قاعده) می باشد. در دو یال طاقدیس نواب، این واحد به صورت تدریجی به مارن ژپس دار و ژپس همراه با مارن ماسه ای تبدیل شده است که بصورت نازک لایه و به رنگ قرمز دیده می شود. ضخامت این واحد از چند متر تجاوز نمی کند و در دو یال طاقدیس نواب مشخص است (خلعت بری جعفری و همکاران، ۱۳۷۵). (۲) سازند قم: در مسیر جاده قدیم نطنز- کاشان، طاقدیس نواب برونزد داشته و واحدهای اصلی دو یال طاقدیس از سازند قم تشکیل شده است. به نظر خلعت بری جعفری و همکاران (۱۳۷۵) با توجه به بررسی میکرو فسیل ها بخش های پایین سن الیگوسن و بخش های بالا سن میوسن پیشین را دارا

بیوزوناسیون آدامز و بورژوا (Adams & Bourgeois, 1967) قرار گرفت. با توجه به این بیوزوناسیون محل ظهور فرامینیفر *Borelis melo curdica* در برش مورد مطالعه به عنوان مرز اکتیانین - بوردیگالین در نظر گرفته شده محل پیدایش این گونه در برش نواب، در نمونه شماره ۱۰۱ بوده، و از این رو به عنوان آغاز بوردیگالین در نظر گرفته شد.

بدین ترتیب با توجه به حضور *Borelis melo curdica* ۲/۴ متر انتهای برش قابل مقایسه با بیوزون *Borelis melo group - Meandropsina* *iranica Assemblage Zone* است. با توجه به حضور گونه هایی نظیر *Austrotrillina howchini* و *Spiroclypeus blankenhorni* ۲۰۸/۶ متر ابتدایی این برش، هم ارز و قابل مقایسه با بیوزون *Miogypsinoid- Archaias- Valvulinid Assemblage Zone* است (شکل ۳). به طور کلی بر اساس مطالعه ۱۰۱ نمونه سخت و نرم برداشت شده از سازند قم، ۵۳ جنس و ۹۹ گونه فرامینیفرهای بنتونیک و ۴ جنس ۶ و گونه فرامینیفرهای پلانکتونیک شناسایی شدند (plate 1-6)، که از این میان ۳۳ جنس و ۷۷ گونه در این تحقیق برای اولین بار از منطقه گزارش شده و عبارتند از:

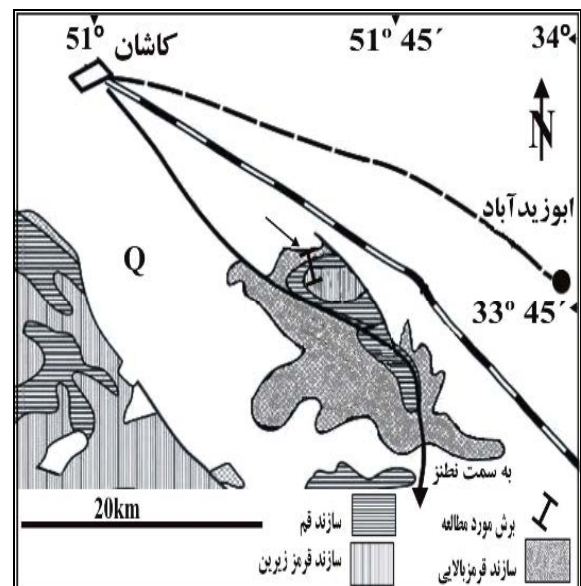
*Glomospira* spp., *Haplophragmium* sp., *Spiroplectinella* sp. cf. *S. foloridana*, *Gaudryina* sp., *Siphotextularia rolshauseni*, *Textularia adalta*, *Textularia candeina*, *Textularia* spp., *Valvulina* spp., *Cornuspira byramensis*, *Spiroloculina* spp., *Cycloforina* spp., *Schlumbergerina* sp., *Heterillina* sp., *Bassilina* sp., *Quinqueloculina boeana*, *Quinqueloculina buchiana*, *Quinqueloculina peregrina*, *Quinqueloculina triangularis*, *Pyrgo lunula*, *Pyrgo simplex*, *Pyrgo* sp., *Triloculina gibba*, *Borelis melo curdica*, *Peneroplis thomasi*, *Lenticulina calcar*, *Lenticulina clypeiformis*, *Lenticulina inorata*, *Lenticulina* sp., *Lagena simplex*, *Guttulina consorbina*, *Paragloborotalia incognita*, *Globigerina praebulloides*, *Globigerinoides primordius*, *Globigerinoides triloba*, *Globigerinoides* sp., *Bolivina plicatella*, *Bolivina suteri*, *Bolivina* sp., *Bolivina subpectinata*, *Bolivina* sp., *Reussella* spp., *Discorbis alabamensis*, *Discorbis baintoni*, *Discorbis farishi*, *Discorbis* spp., *Neoeponides schreibersi*, *Cibicides lobatulus*, *Cibicides planocovex*, *Cibicides wuellerstorfi*, *Cibicides ungerianus*, *Cibicides* spp., *Planorbula* sp., *Sphaerogypsina globulus*, *Asterigerinata planorbis*, *Amphistegina hauerina*, *Amphistegina* sp., *Nonion* sp. cf. *N. boeanum*, *Nonion commune*, *Nonion danvillensis*, *Nonion decuratum*, *Nonion pompiloides*, *Nonion* sp., *Nonionella hantkeni*, *Nonionella* sp., *Heterolepa dutemplei*, *Heterolepa* sp., *Rotalia parva*, *Ammonia beccarii*, *Ammonia* sp., *Elphidium obtusum*, *Elphidium hauerinum*, *Elphidium granosum*, *Elphidium* sp.1, *Miolepidocyclus* sp., *Bozorgniella* sp., *Spiroclypeus blankenhorni*.

در (جدول ۱) گونه های گزارش شده در برش مورد مطالعه با گونه هایی که توسط محققین دیگر از نقاط همجوار تشخیص داده شده اند مورد مقایسه قرار گرفته است. همانگونه که مشخص است بیشترین تعداد جنس و گونه شناسایی شده مربوط به این مطالعه است که دلیل آن احتمالاً نمونه برداری از نهشته های نرم، فاصله کم نمونه برداری و

عضو f: سنگ آهک ریفی بوده و طول مرجان ها گاهی به چندین سانتی متر می رسد ضخامت این واحد از چند متر بیشتر نیست. و دارای میان لایه، نازک لایه بوده و بر اساس بررسی میکروفسیل ها سن آن میوسن پیشین است. سازند قرمز بالایی شامل مارن، ژیبس، ماسه سنگ و کنگلومرا می باشد. قطعات کنگلومرا از آهک های سازند قم و سنگ های آتشفشانی ائوسن تشکیل شده است (شکل ۲).

### بحث و نتیجه گیری:

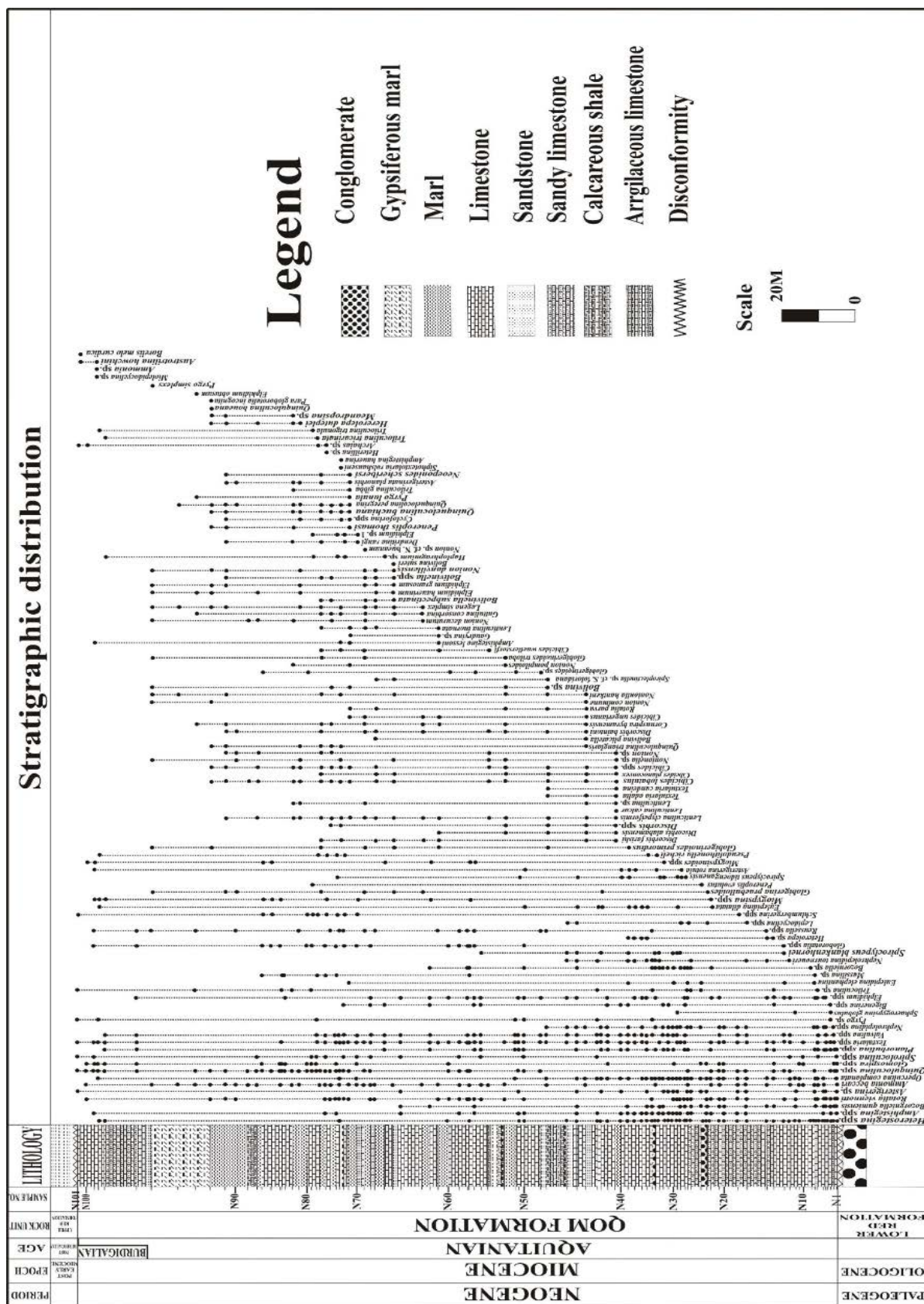
یکی از اهداف این مطالعه تعیین سن و بیوزوناسیون این برش چینه شناسی بر مبنای فرامینیفرها است. بررسی های انجام شده حاکی از آن است که تاکنون بیوزوناسیون جامعی در این خصوص برای سازند قم معرفی نشده است. به این منظور از بیوزوناسیون آدامز و بورژوا (Adams & Bourgeois 1967) استفاده شده است. لازم به ذکر است شباهت فونای سازند آسماری در زاگرس و سازند قم در ایران مرکزی سبب شده است بیوزوناسیون آدامز و بورژوا (Adams & Bourgeois 1967) در ایران مرکزی برای نهشته های سازند قم مورد توجه قرار گیرد. به عنوان مثال می توان به دانشیان و رضانی دانا (Daneshian & Ramezani Dana 2007)، دانشیان و دزیانی، ۱۳۸۳؛ دانشیان و یزدانی، ۱۳۸۵؛ دانشیان و چگینی، ۱۳۸۵؛ دانشیان و درخشانی، ۱۳۸۷؛ اشاره داشت.



شکل ۲: پراکنندگی رخنمون سازندهای قرمز زیرین، قم و قرمز بالایی در محدوده مورد مطالعه.

با توجه به هم ارزی زمانی سازندهای آسماری و قم و شباهت فونای آنها و با توجه به محدود بودن تعداد فرامینیفرای پلانکتونیک در برش مورد مطالعه اساس کار برای تعیین بیوزون و سن نسبی استفاده از

تعداد بیشتر نمونه ها می باشد.



شکل ۳: گسترش چینه شناسی فرامینیفرها در برش چینه شناسی نواب.

(جدول ۱): مقایسه جنس ها و گونه های فرامینیفرای شناسایی شده در برش نواب و برش های مجاور.

نام برشها	این مطالعه	مومن زاده (۱۳۸۲)	سجادی (۱۳۶۹)	مهرنوش و حاجیان (۱۳۴۸)	Zhu et al., (2007)	نام برشها	این مطالعه	مومن زاده (۱۳۸۲)	سجادی (۱۳۶۹)	مهرنوش و حاجیان (۱۳۴۸)	Zhu et al., (2007)
گونه های فرامینیفرای	برش نواب	برش شجاع آباد	برش نطنز	برش نواب	برش شماره ۸	گونه های فرامینیفرای	برش نواب	برش شجاع آباد	برش نطنز	برش نواب	برش شماره ۸
<i>Ammonia beccarii</i>	*					<i>Nummulites intermedius</i>			*	*	
<i>Ammonia</i> sp.	*					<i>Nummulites incrastus</i>				*	
<i>Amphistegina hauerina</i>	*					<i>Nummulites vascus</i>		*	*	*	
<i>Amphistegina lessoni</i>	*	*				<i>Nummulites</i> sp. aff. <i>N. variolaris</i>					*
<i>Amphistegina</i> sp.	*					<i>Operculina complanata</i>	*	*	*	*	
<i>Archaias</i> spp.	*		*	*							
<i>Assilina</i> sp. aff. <i>A. spira</i>	*				*	<i>Orbitolites</i> sp.					*
<i>Asterigerina rotula</i>	*		*			<i>Paragloborotalia incognita</i>	*				
<i>Asterigerina</i> sp.	*			*		<i>Peneroplis evolutus</i>	*	*	*	*	
<i>Asterigerinata planorbis</i>	*					<i>Peneroplis thomasi</i>	*				
<i>Austrotrollina howchini</i>	*	*	*			<i>Praehapydionina delicata</i>			*		
<i>Bigenerina</i> sp.	*		*			<i>Pseudolituonella reicheli</i>	*		*		
<i>Bolivina plicatella</i>	*					<i>Haplophragmium slingeri</i>			*		
<i>Bolivina suteri</i>	*					<i>Praehapydionina</i> sp.				*	
<i>Bolivina</i> sp.	*					<i>Pyrgo lunula</i>	*				
<i>Bolivilimella subpectinata</i>	*					<i>Pyrgo simplex</i>	*				
<i>Bolivilimella</i> spp.	*					<i>Praehapydionina delicata</i>			*		
<i>Borelis haueri</i>			*			<i>Pyrgo</i> sp.	*				
<i>Borelis pygmaea</i>			*			<i>Quinqueloculina boueana</i>	*				
<i>Borelis melo curdica</i>	*					<i>Quinqueloculina buchiana</i>	*				
<i>Borelis melo melo</i>			*			<i>Quinqueloculina peregrina</i>	*				
<i>Borelis</i> sp.		*				<i>Quinqueloculina triangularis</i>	*				
<i>Bozorgniella qumiensis</i>	*	*				<i>Quinqueloculina</i> sp.	*	*			
نام برشها	این مطالعه	مومن زاده (۱۳۸۲)	سجادی (۱۳۶۹)	مهرنوش و حاجیان (۱۳۴۸)	Zhu et al., (2007)	نام برشها	این مطالعه	مومن زاده (۱۳۸۲)	سجادی (۱۳۶۹)	مهرنوش و حاجیان (۱۳۴۸)	Zhu et al., (2007)
گونه های فرامینیفرای	برش نواب	برش شجاع آباد	برش نطنز	برش نواب	برش شماره ۸	گونه های فرامینیفرای	برش نواب	برش شجاع آباد	برش نطنز	برش نواب	برش شماره ۸
<i>Bozorgniella</i> sp.	*					<i>Reussella</i> spp.	*				
<i>Cibicides lobatulus</i>	*					<i>Rotalia beccari</i>			*		
<i>Cibicides planoconvexus</i>	*					<i>Rotalia parva</i>	*				
<i>Cibicides ungerianus</i>	*					<i>Rotalia stachi</i>			*		
<i>Cibicides wuellerstorfi</i>	*					<i>Rotalia viemotti</i>	*	*	*	*	
<i>Cibicides</i> spp.	*					<i>Rotalia</i> sp.		*			
<i>Cornuspira byramensis</i>	*					<i>Schlumbergerina</i> sp.	*				
<i>Cycloforina</i> spp.	*					<i>Sphaerogypsina globulus</i>	*				
<i>Discocyclina</i> sp.	*				*	<i>Spiroclypeus blankenhorni</i>	*				
<i>Discorbis alabamensis</i>	*					<i>Spiroclypeus margaritatus</i>		*			
<i>Discorbis farishi</i>	*					<i>Spiroclypeus</i> sp.		*			
<i>Discorbis baintoni</i>	*					<i>Spiroclypeus tidogaenensis</i>	*	*			
<i>Discorbis</i> spp.	*					<i>Spiroloculina</i> sp.	*				
<i>Dendritina rangi</i>	*	*	*			<i>Spirulina</i> sp.				*	

نام برشها	این مطالعه	مومن زاده (۱۳۸۲)	سجادی (۱۳۶۹)	مهرنوش و حاجیان (۱۳۴۸)	Zhu et al., (2007)	نام برشها	این مطالعه	مومن زاده (۱۳۸۲)	سجادی (۱۳۶۹)	مهرنوش و حاجیان (۱۳۴۸)	Zhu et al., (2007)
گونه های فرامینیفرا	برش نواب	برش شجاع آباد	برش نطنز	برش نواب	برش شماره ۸	گونه های فرامینیفرا	برش نواب	برش شجاع آباد	برش نطنز	برش نواب	برش شماره ۸
<i>Elphidium granosum</i>	*					<i>Textularia adalta</i>	*				
<i>Elphidium hauerinum</i>	*					<i>Textularia candeina</i>	*				
<i>Elphidium</i> sp. cf. <i>E. laminatum</i>		*				<i>Textularia</i> spp.	*				
<i>Elphidium obtusum</i>	*					<i>Triloculina gibba</i>	*				
<i>Elphidium</i> sp. 1	*					<i>Triloculina tricarinata</i>	*	*			
<i>Elphidium</i> sp. 14			*			<i>Triloculina trgonula</i>	*		*		
<i>Elphidium</i> sp.	*	*				<i>Triloculina</i> spp.	*				
<i>Eulepidina dilatata</i>	*	*	*	*		<i>Nonion commune</i>	*				
<i>Eulepidina elephantina</i>	*		*	*		<i>Nonion pompilloides</i>	*				
<i>Eulepidina</i> sp.		*				<i>Nonion</i> sp.	*				
<i>Gaudryina</i> sp.	*					<i>Nonionella hantkeni</i>	*				
<i>Globigerina praebulloides</i>	*					<i>Nonionella</i> sp.	*				
<i>Globigerinoides primordius</i>	*					<i>Nummulites fichteli</i>			*	*	
<i>Globigerinoides triloba</i>	*					<i>Valvulina</i> sp.	*				
<i>Globigerinoides</i> sp.	*					<i>Planorbulina</i> sp.	*				
<i>Globorotalia</i> sp.	*	*				<i>Massilina</i> spp.	*				
<i>Glomospira</i> sp.	*										
<i>Guttulina consorbina</i>	*					<i>Miogyopsina</i> spp.	*	*			
<i>Halkyardia minima</i>			*			<i>Miogyopsinoides complanatus</i>		*			
<i>Haplophragmium</i> sp.	*					<i>Miogyopsinoides</i> sp.	*			*	
<i>Planorbulina</i> sp.	*					<i>Mioplepidocyclina</i> sp.	*				
<i>Heterolepa dutemplei</i>	*					<i>Neodiscoeyclina</i> sp. cf. <i>N. barkeri</i>				*	
<i>Heterolepa</i> sp.	*					<i>Nephrolepidina brouweri</i>		*			
<i>Heterillina</i> sp.	*					<i>Nephrolepidina tournoueri</i>	*	*	*		
<i>Heterostegina</i> sp.	*	*	*			<i>Nephrolepidina</i> sp.	*	*			
<i>Heterostegina costata</i>	*					<i>Nonion</i> cf. <i>N. boeanum</i>	*				
<i>Lagena simplex</i>	*					<i>Nonion danvillensis</i>	*				
<i>Lenticulina calcar</i>	*					<i>Nonion decoratum</i>	*				
<i>Lenticulina clypeiformis</i>	*					<i>Spiroplectammina</i> sp. cf. <i>S. foloridana</i>	*				
<i>Lenticulina inornata</i>	*					<i>Meandropsina anahensis</i>		*			
<i>Lenticulina</i> sp.	*					<i>Meandropsina</i> sp.	*			*	
<i>Lepidocyclina</i> sp.	*	*				<i>Miogyopsina gunteri</i>		*			

مختصات جغرافیایی، طول شرقی ۴۵° ۵۱' و عرض شمالی ۳۳° ۵۴' که در نزدیکی برش مورد مطالعه (مختصات جغرافیایی طول شرقی ۴۵° ۴۱' و عرض شمالی ۳۳° ۴۴' ۵۰' است)، ضخامت نهشته های سازند قم را ۳۵۴/۲ متر ذکر نموده و شامل توالی از سنگ آهک بیوکلاست دار، سنگ آهک ماسه ای، گلسنگ، ژئیس و سیلتستون گزارش کردند. آنها با ذکر اینکه سازند قم در برش مورد مطالعه شان بر روی سازند قرمز زیرین و در زیر سازند قرمز بالایی قرار دارد، به مرزها اشاره ای نداشته اند. آنها در برش خود با برداشت ۲۴ نمونه، ۶ جنس و گونه از فرامینیفرهای بنتونیک شامل *Assilina* sp. aff. *A. spira*, *Discocyclina* sp., *Neodiscoeyclina* sp. cf. *N. barkeri*, *Nummulites* sp. aff. *N. variolarius*, *Operculina* sp., *Orbitolites* sp. و ۶ جنس و ۸ گونه نانوپلانکتون شامل *Occlithus* sp

در مجموع حضور فرامینیفرهای شاخص در برش طاقدیس نواب سن اکتانین را برای نهشته های سازند قم تایید می نماید. به طوری که با توجه به حضور فرامینیفرهای پلانکتونیک *Paragloborotalia incognita*, *Globorotalia* spp., *Globigerina praebulloides*, *Globigerinoides primordius*, *Globigerinoides triloba* فرامینیفرهای بنتونیک مانند *Peneroplis evolutus*, *Peneroplis thomasi*, *Nephrolepidina tournoueri*, *Rotalia viennotti*, *Ammonia beccari*, *Bozorgniella qumiensis*, *Borelis melo melo*, *Elphidium* sp.1, *Spiroclypeus blakenhorni*, *Spiroclypeus tidoenganensis*, *Dendritina rangi*, *Triloculina tricarinata*, *Triloculina trigonala*, *Operculina complanata* سن اکتانین برای ۲۰۸/۶ متر ابتدای این برش محرز است. این در حالی است که در ناحیه مورد مطالعه ژو و همکاران (Zhu et al. 2007) در برش چینه شناسی ۸ با

Genus: *Spiroplectinella* Kiselman, 1927

***Spiroplectinella* sp. cf. *S. foloridana* (Cushman)**

Pl. 3, Fig. 9

Family: Verneuilidae Cushman, 1911

Subfamily: Verneulininae Cushman, 1911

Genus: *Gaudryina* Dorbiyiny, 1839

***Gaudryina* sp.**

Pl. 3, Fig. 10

Superfamily: Textulariacea Ehrenberg, 1838

Family: Textularidae Ehrenberg, 1838

Subfamily: Textularininae Ehrenberg, 1838

Pl. 3, Fig. 11

***Textularia candeiana* d' Orbigny, 1839**

Pl. 3, Figs. 12, 13

***Textularia* spp.**

Pl. 1, Figs. 7,8

Subfamily: Siphotextularininae Leoblich & Tappan, 1985

Genus: *Siphotextularia* Finlay, 1939

***Siphotextularia rolshauseni* Phleger & Parker, 1951**

Pl. 3, Fig. 14

Suborder: Miliolina Delag & Herouard, 1896

Superfamily: Cornuspiracea Schultze, 1854

Family: Cornuspiridae Schultze, 1854

Subfamily: Cornuspirinae Schultze, 1854

Genus: *Cornuspira* Schultze, 1854

***Cornuspira byramensis* Cushman, 1935**

Pl. 3, Fig. 15

Superfamily: Miliolacea Ehrenberg, 1839

Family: Spiroloculinidae Wiesner, 1920

Genus: *Spiroloculina* d' Orbigny, 1826

***Spiroloculina* spp.**

Pl. 1, Figs. 10,11

Family: Hauerinidae Schwager, 1876

Subfamily: Siphonapertiae Saidova, 1975

Genus: *Cycloforina* Lunczkowska, 1972

***Cycloforina* sp.**

Pl. 3, Fig. 16

Genus: *Schlumbergerina* Munier-Chalmas, 1882

***Schlumbergerina* sp.**

Pl. 1, Fig. 12

***Quinqueloculina buchiana* d' Orbigny, 1846**

Pl. 3, Fig. 18

***Quinqueloculina peregrina* d' Orbigny, 1846**

Pl. 3, Fig. 19

***Quinqueloculina triangularis* d' Orbigny, 1846**

Pl. 3, Fig. 20

Subfamily: Miliolinellinae Vella, 1957

Genus: *Pyrgo* Defrance, 1824

***Pyrgo lunula* (d' Orbigny)**

Pl. 3, Fig. 17

***Pyrgo simplex* (d' Orbigny)**

Pl. 3, Fig. 18

***Pyrgo* sp.**

Pl. 1, Fig. 17

Genus: *Triloculina* d' Orbigny, 1826

***Triloculina gibba* d' Orbigny, 1864**

Pl. 3, Fig. 23

***Triloculina* sp.**

Pl. 1, Fig. 20

Super family: Alveolinacea Ehrenberg, 1839

*pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Cyclicargolithus abisectus*, *Dictyococcites bisectus*, *Dictyococcites scrippsae*, *Ericsonia fenestratus*, *Reticulofenestea dictyoda*, *Sphenolithus moriformis* و ۱۲ جنس و ۱۵ گونه استراکد شامل *Alocopocythere* sp. cf. *A. dhansariensis*, *Bairdia montiformis*, *Cytherella jonesiana*, *Cytherella virgulata*, *Cytheridea* sp. cf. *C. scruposa*, *Cytherella* sp., *Cytherella* sp. cf. *C. bundensis*, *Eopaijenborchella* sp., *Hermanites* sp. cf. *H. grafica*, *Krithe oryza*, *Krithe* sp. cf. *K. pernoides*, *Loxoconcha* sp., *Paracypris* sp., *Propontocypris zongbuensis*, *Propontocypris* sp., *Zhu et al.*, ) و همکاران ( ژو و همکاران (

2007) در مقاله خود به نبود فرامینیفرهای پلانکتونیک اشاره داشتند و در مجموع سن نهشته های سازند قم را بر اساس مجموعه میکروفسیل ها ائوسن پسین ذکر کردند. همانگونه که اشاره شد علیرغم نزدیک بودن برش انتخابی در این مطالعه با برش شماره ۸ ژو و همکاران (Zhu et al. 2007) گونه های معرفی شده توسط آنها در برش مورد مطالعه در این تحقیق مشاهده نشد. علاوه بر این بر خلاف نظر آنها در برش مورد مطالعه فرامینیفرهای پلانکتونیک نیز حضور دارند. همچنین تعداد گونه های فرامینیفرها بسیار بیش از آن چیزی است که آنها معرفی کرده اند. حتی ضخامت نهشته های قم توسط آنها حدود ۱۴۳ متر بیشتر ذکر شده است. این طور به نظر می رسد عدم نمونه برداری سیستماتیک و مطالعه دقیق فونا به ویژه فرامینیفرها توسط آنها محرز بوده و بر اساس شواهد ارائه شده در این تحقیق سن تعیین شده توسط ژو و همکاران (Zhu et al. 2007) صحیح نمی باشد. با مشاهده جدول (۱) مشخص می شود نتایج مطالعاتی سایر محققین نیز هیچ گونه شباهتی با مطالعه ژو و همکاران ندارد. چه بسا این امکان وجود دارد آنها از نهشته های ائوسن نمونه برداری کرده باشند.

**فهرست گونه های جدید شناسایی شده از محدوده مورد مطالعه:**

تعداد ۳۳ جنس و ۷۷ گونه از فرامینیفرها در این تحقیق برای اولین بار از منطقه گزارش می شوند، که در اینجا فهرست آنها ارائه می شود.

Order: Foraminiferida Eichwald, 1830

Suborder: Textulariina Delag & Herouard, 1896

Superfamily: Ammodiscacea Reuss, 1862

Family: Ammodiscidae Reuss, 1862

Subfamily: Ammovertellininae Saidova, 1981

Genus: *Glomospira* Rzehak, 1885

***Glomospira* spp.**

Pl. 1, Figs. 1,2

Superfamily: Haplophragminacea Eimer & Fickert, 1899

Family: Haplophragmiidae Eimer & Fickert, 1899

Genus: *Haplophragmium* Reuss, 1860

***Haplophragmium* sp.**

Pl. 1, Fig. 3

Superfamily: Spiroplectamminacea Cushman, 1927

Family: Spiroplectamminidae Cushman, 1927

Subfamily: Spiroplectammininae Cushman, 1927



- Genus: *Bolivinella* Cushman, 1927  
***Bolivinella subpectinata* Cushman, 1929**  
 Pl. 4, Fig. 15  
***Bolivinella* spp.**  
 Pl. 4, Figs. 16, 17  
 Family: Reussellidae Cushman, 1933  
 Genus: *Reussella* Galloway, 1933  
***Reussella* spp.**  
 Pl. 2, Figs. 4,5  
 Superfamily: Discorbacea Ehrenberg, 1838  
 Family: Discorbidae Ehrenberg, 1838  
 Genus: *Discorbis* Lamarck, 1804  
***Discorbis alabamensis* Cushman, 1933**  
 Pl. 4, Figs. 18, 19  
***Discorbis baintoni* Mallory, 1959**  
 Pl. 4, Figs. 20, 21  
***Discorbis farishi* Cushman & Ellisor, 1932**  
 Pl. 4, Figs. 22, 23  
***Discorbis* spp.**  
 Pl. 4, Figs. 24, 25; Pl. 5, Fig. 1  
 Family: Eponididae Hofker, 1951  
 Subfamily: Eponidinae Hofker, 1951  
 Genus: *Neoeponides* Reiss, 1960  
***Neoeponides schreibersi* (d' Orbigny)**  
 Pl. 5, Figs. 2, 3  
 Superfamily: Planorbulinaea Schwager, 1877  
 Family: Cibicidae Schwager, 1877  
 Subfamily: Cibicidinae Cushman, 1927  
 Genus: *Cibicides* de Montfort, 1808  
***Cibicides lobatulus* (Walker & Jacob)**  
 Pl. 5, Figs. 4, 5  
***Cibicides planoconvexus* Cushman & Todd, 1945**  
 Pl. 5, Figs. 6, 7  
***Cibicides ungerianus* (d' Orbigny)**  
 Pl. 5, Fig. 8  
***Cibicides wuellerstorfi* (Schwager)**  
 Pl. 5, Figs. 9, 10  
***Cibicides* spp.**  
 Pl. 5, Figs. 11, 12  
 Genus: *Planorbulina* d' Orbigny, 1826  
***Planorbulina* sp.**  
 Pl. 2, Fig. 6  
 Family: Acervulinidae Schultze, 1854  
 Genus: *Sphaerogypsina* Galloway, 1933  
***Sphaerogypsina globulus* (Reuss)**  
 Pl. 2, Fig. 7  
 Superfamily: Asterigerinacea d' Orbigny, 1839  
 Family: Asterigerinidae d' Orbigny, 1839  
 Genus: *Asterigerinata* d' Orbigny, 1839  
***Asterigerinata planorbis* d' Orbigny, 1846**  
 Pl. 5, Figs. 13, 14  
**Family: Amphisteginidae Cushman, 1927**  
 Genus: *Amphistegina* d' Orbigny, 1826  
***Amphistegina hauerina* (d' Orbigny)**  
 Pl. 5, Fig. 15  
***Amphistegina* sp.**  
 Pl. 2, Fig. 10  
 Superfamily: Nonionacea Schultze, 1854  
 Family: Nonionidae Schultze, 1854  
 Subfamily: Nonioninae Schultze, 1854  
 Family: Alveolinidae Ehrenberg, 1839  
 Genus: *Borelis* de Montfort, 1808  
***Borelis melo* (Fichtel & Moll) *curdica* Reichel, 1937**  
 Pl. 1, Fig. 21  
 Superfamily: Soritacea Ehrenberg, 1839  
 Family: Peneroplidae Schltze, 1854  
 Genus: *Peneroplis* de Montfort, 1808  
***Peneroplis thomasi* Henson, 1950**  
 Pl. 1, Fig. 25; Pl. 3, Fig. 25  
 Family: Vaginulinidae Reuss, 1860  
 Subfamily: Lenticulininae Chapman, Parr & Collin, 1934  
 Genus: *Lenticulina* Lamarck, 1804  
***Lenticulina calcar* (Linne)**  
 Pl. 4, Fig. 2  
 Pl. 4, Fig. 3  
***Lenticulina inornata* (d' Orbigny)**  
 Pl. 4, Fig. 4  
***Lenticulina* sp.**  
 Pl. 4, Fig. 5  
 Family: Lagenidae Reuss, 1862  
 Genus: *Lagena* Walker and Jacob, 1798  
***Lagena simplex* (Reuss)**  
 Pl. 4, Fig. 6  
 Family: Polymorphinidae d' Orbigny, 1839  
 Subfamily: *Polymorphininae* d' Orbigny, 1839  
 Genus: *Guttulina* d' Orbigny, 1839  
***Guttulina consorbina* (Fornasini)**  
 Pl. 4, Fig. 7  
 Suborder: Globigerinina Delag & Herouard, 1896  
 Superfamily: Globorotaliacea Cushman, 1927  
 Family: Globorotaliidae Cushman, 1927  
 Genus: *Paragloborotalia* Cifelli, 1982  
***Paragloborotalia incognita* Walter, 1965**  
 Pl. 4, Fig. 8  
 Supaeamily: Globigerinacea Carpenter, Parker & Jones, 1862  
 Family: Globigerinidae Carpenter, Parker & Jones, 1862  
 Subfamily: Globigerininae Carpenter, Parker & Jones, 1862  
 Genus: *Globigerina* d' Orbigny, 1862  
***Globigerina praebulloides* Blow, 1959**  
 Pl. 4, Fig. 9  
 Family: Globigerininae, Parker & Jones, 1862  
 Subfamily: Globigerininae Carpenter, Parker & Jones, 1862  
 Genus: *Globigerinoides* Cushman, 1927  
***Globigerinoides primordius* Blow & Banner, 1962**  
 Pl. 4, Fig. 10  
***Globigerinoides triloba* (Reuss)**  
 Pl. 4, Fig. 11  
***Globigerinoides* sp.**  
 Pl. 2, Fig. 3  
 Suborder: Rotaliina Delag & Herouard, 1896  
 Superfamily: Loxostomatacea Loeblich & Tappan  
 Family: Bolivinelidae Hayward, 1980  
 Genus: *Bolivina* d' Orbigny, 1839  
***Bolivina plicatella* Cushman, 1930**  
 Pl. 4, Fig. 12  
***Lenticulina clypeiformis* (d' Orbigny)**  
***Bolivina suteri* Cushman & Renz, 1941**  
 Pl. 4, Fig. 13  
***Bolivina* sp.**  
 Pl. 4, Fig. 14

Pl. 6, Fig. 9

***Elphidium obtusum* (d'Orbigny)**

Pl. 6, Fig. 10

***Elphidium* sp.1**

Pl. 2, Fig. 20

**Family: Miogypsinidae Tan Sin Hok, 1936**Genus: *Miolepidocyclina* Silvesteri, 1907***Miolepidocyclina* sp.**

Pl. 3, Fig. 1

Superfamily: Nummulitacea de Blainville, 1827

Family: Nummulitidae de Blainville, 1827

Genus: *Bozorgniella* Rahaghi, 1973***Bozorgniella qumiensis* Rahaghi, 1973**

Pl. 3, Fig. 2

***Bozorgniella* sp.**

Pl. 3, Fig. 3

Genus: *Nonion* de Montfort, 1808***Nonion* sp. cf. *N. boueanum* d'Orbigny, 1846**

Pl. 5, Figs. 17, 18

***Nonion commune* d'Orbigny, 1825**

Pl. 5, Fig. 19

***Nonion danvillensis* Howe & Wallace, 1932**

Pl. 5, Fig. 20

***Nonion decoratum* Cushman & McGlamery, 1939**

Pl. 5, Fig. 21

***Nonion pompiloides* (Fichtel & Moll)**

Pl. 5, Fig. 22

***Nonion* sp.**

Pl. 5, Fig. 23

Genus: *Nonionella* Cushman, 1926***Nonionella hantkeni* Cushman & Applin, 1931**

Pl. 5, Figs. 24, 25

***Nonionella* sp.**

Pl. 6, Fig. 1

Genus: *Heterolepa* Franzenau, 1884***Heterolepa dutemplei* (d'Orbigny) Papp & Schmid, 1984**

Pl. 6, Figs. 2, 3

Genus: *Heterolepa* Franzenau, 1884***Heterolepa* sp.**

Family: Plaorbulinidae Schwager, 1877

Subfamily: Planorbulininae Schwager, 1877

Pl. 2, Fig. 16

Superfamily: Rotaliacea Ehrenberg, 1839

Family: Rotuliidae Ehrenberg, 1839

Superfamily: Acervulinacea Schultze, 1854

Subfamily: Rotuliinae Ehrenberg, 1839

Genus: *Rotalia* Lamarck, 1804***Rotalia parva* Cushman, 1922**

Pl. 6, Fig. 4, 5

**Subfamily: Ammoninae Saidova, 1981**Genus: *Ammonia* Brunnich, 1771***Ammonia beccarii* (Linne)**

Pl. 2, Fig. 18; Pl. 6, Figs. 6, 7

***Ammonia* sp.**

Pl. 2, Fig. 19

Family: Elphidiidae Galloway, 1933

Subfamily: Elphidiinae Galloway, 1933

**Genus: *Elphidium* de Montfort, 1808*****Elphidium granosum* (d'Orbigny)**

Pl. 6, Fig. 8

***Elphidium hauerinum* (d'Orbigny)****خلاصه:**

با توجه به حضور *Borelis melo curdica* قسمت بالایی برش نواب *Borelis melo* group- (۲/۴ متر انتهایی برش) قابل مقایسه با بیوزون *Meandropsina iranica* Assemblage Zone با توجه به حضور گونه هایی نظیر *Austrotrillina howchini* قابل مقایسه با بیوزون *Spiroclypeus blankenhorni* ۲۰۸/۶ متر ابتدایی این برش، قابل مقایسه با بیوزون *Archaias- Valvulinid* *Miogypsinoides-* Assemblage Zone آدامز و بورژوا می باشد. به علت محدود بودن تعداد فرامینیفرای پلانکتونیک در این برش بطور دقیق قابل مقایسه با بیوزون های جهانی نمی باشد. در این برش ۵۳ جنس و ۹۹ گونه فرامینیفرای بنتونیک و ۴ جنس ۶ گونه فرامینیفرای پلانکتونیک شناسایی شدند، که از این میان ۳۳ جنس و ۷۷ گونه برای اولین بار گزارش می شوند.

**تشکر و قدردانی**

از مدیریت پژوهش و فن آوری شرکت ملی نفت ایران بخاطر حمایت مالی و همچنین از گروه زمین شناسی دانشگاه تربیت معلم تهران کمال تشکر و قدردانی را داریم..

**منابع:**

- بهجتی م. ح. ۱۳۷۹: مطالعه سنگ شناسی، دیاژنز، محیط رسوبی و پالئوآکولوژی آهک ریفی زیر بخش C-1 سازند قم در مقطع ویدوج در جنوب غرب کاشان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- خلعت بری جعفری م.، علایی مهابادی س. ۱۳۷۵: نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ نطنز، سری ۶۴۵۷، سازمان زمین شناسی و اکتشاف معدنی کشور.
- دانشیان ج. و چگینی ع. ر. ۱۳۸۳: زیست چینه نگاری نهشته های سازند قم در شمال خاور و جنوب خاور سمنان، مجله علوم پایه، شماره. ۵۳: سازمان زمین شناسی و اکتشاف معدنی.

- دانشیان ج.، درخشانی م. ۱۳۸۷: پالئوآکولوژی فرامینیفرای سازند قم در برش قصر بهرام، دامنه های شمال غربی سیاه کوه، واقع در جنوب گرمسار. مجله علوم پایه، شماره ۱: دانشگاه اصفهان.
- دانشیان ج.، و رضیعی ا. ۱۳۸۳: مجموعه مقالات هشتمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، دانشگاه صنعتی شاهرود.
- دانشیان ج.، و یزدانی ه. ۱۳۸۴: گسترش چینه شناسی فرامینیفرای بنتونیک سازند قم در غرب ساوه، مجموعه مقالات نهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، ۸-۹ شهریور.
- سجادی ف. ۱۳۶۹: مطالعه پترولوژی، فسیل شناسی و چینه شناسی محدوده بین نطنز و اردستان (ایران مرکزی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- شهام ا. ۱۳۷۴: محیط رسوبی بخش های e و f سازند قم در طاق‌دیس نواب بین قمصر و کاشان بر اساس مطالعات میکرو فاسیس، عناصر کمیاب و اشعه x، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- شهرستانی ط. ۱۳۵۴: چینه شناسی و فسیل شناسی بخشی از تشکیلات قم (ناحیه کاشان) و تعیین مرز الیگوسن - میوسن، پایان نامه دانشگاه آذربایجان.
- مجدزاده طباطبایی ع. ۱۳۷۰: بیواستراتیگرافی و مقایسه بخش های e و f سازند قم در ناحیه قهرود (جنوب کاشان) و ناحیه دو برادران (جنوب قم)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
- محبوبی نیه م. ۱۳۸۴: رخساره ها، محیط رسوبی، دیاژنز و چینه نگاری سکانسی سازند قم در برش جزن در خاور نطنز، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- مهرنوش م.، و حاجیان ج. ۱۳۴۸: بررسی فسیل شناسی و چینه شناسی الیگو- میوسن اطراف کاشان (مقاطع نواب و کرشاهی)، سازمان زمین شناسی کشور.
- مومن زاده ا. ۱۳۸۲: چینه شناسی سازند قم در جنوب شرق کاشان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.
- وزیری م. ر. ۱۳۶۶: مطالعه زمین شناسی، چینه شناسی و فسیل شناسی در جنوب و جنوب غرب کاشان (ایران مرکزی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

- Adams T. D., Bourgeois F. 1967: Asmari biostratigraphy. *I.O.O.C., Geol. Explor. Div., Rep.* **1074**. 1-37, unpublished.
- Blow W.H. 1959: Age correlation and biostratigraphy of the Uppe Tocuyo (San Lorenzo) and Pozon Formations, eastern Falcon, Venezuela. *Bull. Amer. Paleont.* **39**(178):1-251.
- Bozorgnia F. 1966: Qum Formation Stratigraphy of the Central Basin of Iran and its Intercontinental Position, *Bull. Iran Petrol. Inst.* **24**: 69-75.
- Cushman J.A. 1922: The Byram Calcareous marl of mississippi and it's foraminifera: U, S; *Gesl. Sur. Prof.* **129-E**: 79- 105.
- Cushman J.A. 1926: Foraminifera of the typical Monterey of California. Cushman lab. *Foram. Rese. Contr.* **3**: 1- 107.
- Cushman J. A. 1929: A late Tertiary fauna of Venezuela and other related regions. *Contrib. Cushman Lab. Foramin. Res.* **5**: 77-101.
- Cushman J. A. 1930: Miocene Foraminifera from Buff Bay, Jamaica: *Journ. Pal.* **4**: 353-368.
- Cushman J. A. 1931: Foraminifera of Tennessee. State of Tennessee, Div. *Geol., Bull.*, **41**, 114 p.
- Cushman J. A. 1935a: New species of foraminifera from the lower oligocene of mississippi: Cushman Lab. *Foram. Res. Contr.*, **11**: 25-37.
- Cushman J. A. 1935b: Upper Eocene foraminifera of the southeastern United States. U. S. *Geol. Survey, Prof. Paper.* **181**. 1-88.
- Cushman J. A., & Applin E. R. 1931: Texas Jackson foraminifera. *Am. Assoc. pet. Geol. Bull.* **10**:2,154-189.
- Cushman J. A., & Renz H. H. 1941: New Oligocene-Miocene Foraminifera from Venezuela: *Contr. Cushman Lab. Foramin. Res.*, **17**: 1-27.
- Cushman J. A., & Todd R. 1945: Miocene foraminifera from Buff Bay, Jamaica. *Cushman Lab. Foramin. Res., Spec. Publ.*, **15**. 1-73.
- Cushman J. A., & Meclamery I. 1939: New species of foraminifera. Trinidad: Cushman lab. *Foram. Res. Contr.* **10**: 3. 71-75.
- Cushman J.A., Parker F.L. 1956: Some American Eocene Buliminias, Cushman lab. *Foram. Rese. Contr.* **12**: 39- 45.
- Daneshian J., Deziani S. 2004: Study of foraminifera biostratigraphy of Qom Formation in Sorkh Deh, Southeast Ashtian, *Journal of Sciences Islamic Azad University.* **14**: **53**.
- Daneshian J., Ramezani Dana L. 2007: Early Miocene benthic foraminifera and biostratigraphy of the Qom Formation, Deh Namak, Central., *Journal of Asian Earth Sciences.* **49**.
- Daneshian J., Raziee A. 2004: Benthonic foraminifera stratigraphic distribution of Qom Formation in Southwest Kashan; 32 *international geological congress, Florance, Italy.* 20- 28.
- Defrance J.L.M. 1822: *Dictionnaire des Scie. Natu.* **24**, Strasbourg: F. G. Levrault.

- Fichtel L., & Moll J.P.C. 1798: Testacea Microscopica, aliaque minuta exgeneribus *Argonauta* et *Nautilus*, ad naturam picta et descripta.
- Fornasini C. 1904: Illustrazione di specie orbignyane di Foraminiferi istitutene nel 1826, *Mem. R. Acad. Sci. Ist. Bologna, Ser. 6*, 1:1-17.
- Furrer M.A., Soder P.A. 1955: The Oligo - Miocene marine formation in the Qum Formation. 4<sup>th</sup> *World Petrol. region (Central Iran) Congr. 4<sup>th</sup>. Rom, Sec. I/A/5*, 1: 267-277.
- Galloway J. J. 1933: A Manual of foraminifera. Bloomington: Principia Press.
- Henson F.R.S. 1950: Middle Eastern Tertiary Peneroplidae (Foraminifera), with remarks on the phylogeny and taxonomy of the family, *The West Yorkshire Printing Co. Lim.*, Wakefield, England. 1-70.
- Linne C. 1758: Systema Naturae., Vol. 1, 10<sup>th</sup> ed., Holmiae [Stockholm]: L. Salvii.
- Loeblich A.R.Jr., Tappan H. 1988: Foraminiferal Genera and their Classification., Van Nostrand Reinhold Co., 2 Vols., 847pls., New York, 869p.
- Mallory V.S. 1959: Lower Tertiary isostratigraphy of the California coast Ranges. *Tulsa, Oklaboma, U. S. A.*
- Orbigny A.d'. 1826: Tableau methodique de la classe des Cephalopodes *Annal. Scie. Natur.*, 7.245-314.
- Orbigny A.d'. 1839: Foraminiferes, in Roman de la Sagra. *Hist. Phys. Polit. Natur. Cuba, Paris: Arthus Bertrand.*
- Orbigny A.d'. 1940: Foraminifera fossils du bassin tertraire de vienne (Austrie). *Gide et comp, pavis*, 312 pp.
- Papp A., Schmid M.E. 1985: Die fossilen Foraminiferen des Tertiaren Beckens von Wien, Revision der Monographie von Alcide d' Orbigny (1846), *Abhand.de Geol Bund.* 37, pp. 1 - 311.
- Parker L. 1954: Biostratigraphy of the Foraminifera in the Northeastern Gulf of Mexico. *Bulletion of the museum of comprative zoology*, Harvard college. Vol. III, No. 10.
- Rahaghi A. 1973: Etude de quelques grands foraminiferes de la Formation de Qum (Iran Central). *Rev. Micropaleont.* 16: 1. 23-28.
- Rahaghi A. 1976: Contribution a l'etude de quelques grands foraminiferes de l'Iran, *Publ. Soc. Nat. Iran. Petrol., Lab. Micropaleont., Tehran.* 6:1-79.
- Rahaghi A. 1980: Tertiary faunal Assemblage of Qum, Kashan, Sabzewar and Jahrum area, *N.I.O.C., Geol. Lab. Public.* 8.
- Reuss A. E. 1862: Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg-Haidinger's, *Naturw. Abh. Wien, Osterreich.* 4, 1:17-52.
- Schwager C. 1876: Saggio di una classificazione dei foraminiferi avuto riguardo alle lore famiglie naturali, *Bolletion. R. Comitato. Geol. Italia.* 7: 475- 485.
- Todd R. 1952: Vicksborg (Oligocene) Smaller Foraminifera from Mississippi, *Geol. Sur.* Professional paper 241, united state government prenting office, Washington: 1952. 1- 53.
- Walther J. 1893: Die Iebeiseweise der meerestheere, Binlenung in die geologie als historische wissenschaft. 10. 195-351.
- Zahedi M. 1976. Explanatory text of Esfahan Quadrangle Map, 1:250,000, *Geol. Survey of Iran*, Report. F8 .
- Zhu Y., Qi Y., Zhang B., Yang H., He C., Wang Sh., Zhou W., Zhu Q., Li Z. 2007: Revision of the age of the Qom Formation in the Central Iran Basin, Iran, *Journal of Asian Earth Sciences* (2006). 29: 715 – 721

Scale bars= 0.5 mm

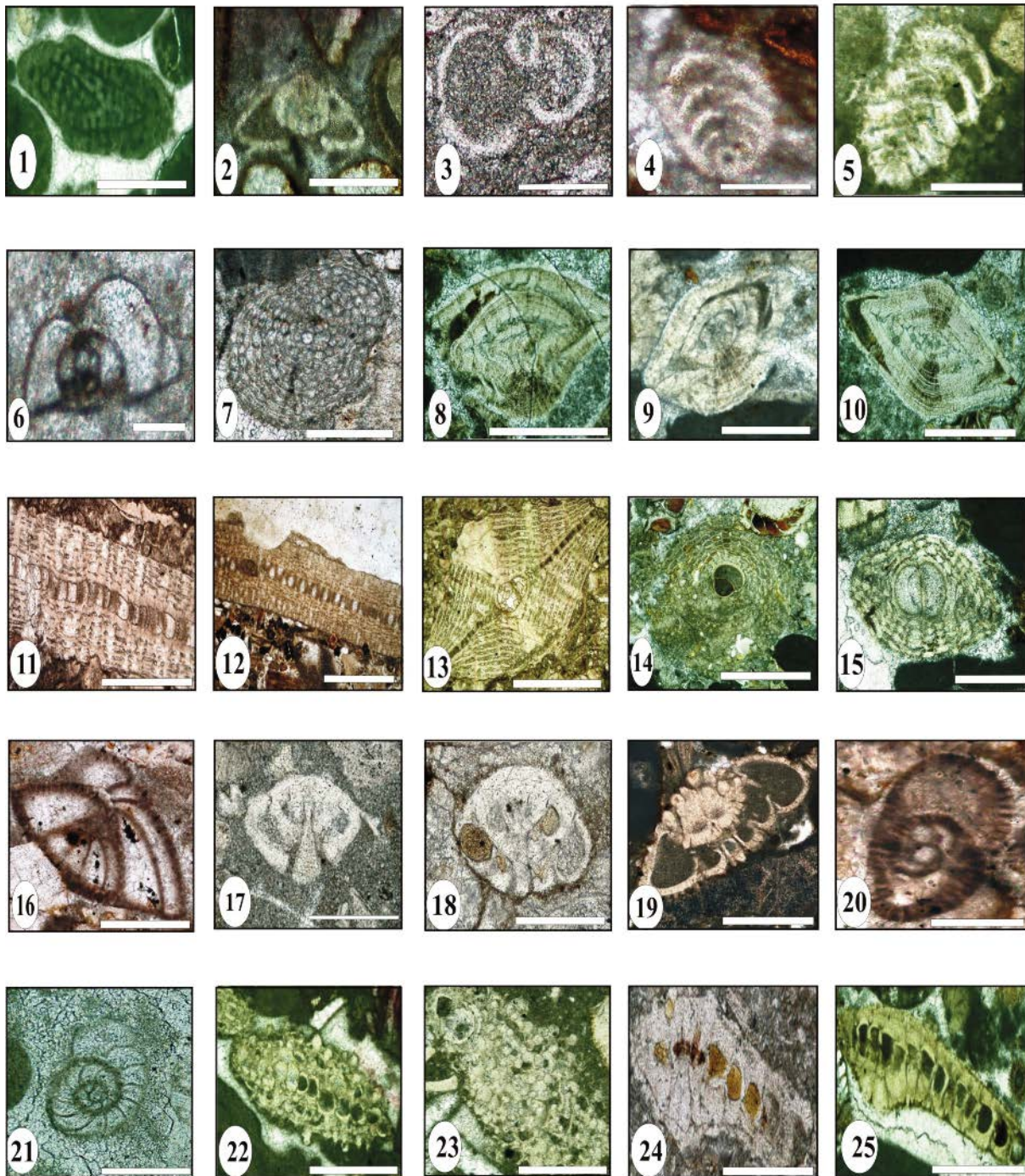
# Plate 1



1,2. *Glomospira* spp., 3. *Haplophragmium* sp., 4. *Pseudolituonella reicheli*, 5,6. *Bigenerina* spp., 7,8. *Textularia* spp., 9. *Valvulina* sp., 10,11. *Spiroloculina* spp., 12. *Schlumbergerina* sp., 13. *Heterillina* sp., 14. *Massilina* sp., 15,16. *Quinqueloculina* spp., 17. *Pyrgo* sp., 18. *Triloculina tricarinata*, 19. *Triloculina trigonula*, 20. *Triloculina* sp., 21. *Borelis melo curdica*, 22, 23. *Austrotrillina howchini*, 24. *Peneroplis evolutus*, 25. *Peneroplis thomasi*

## Plate 2

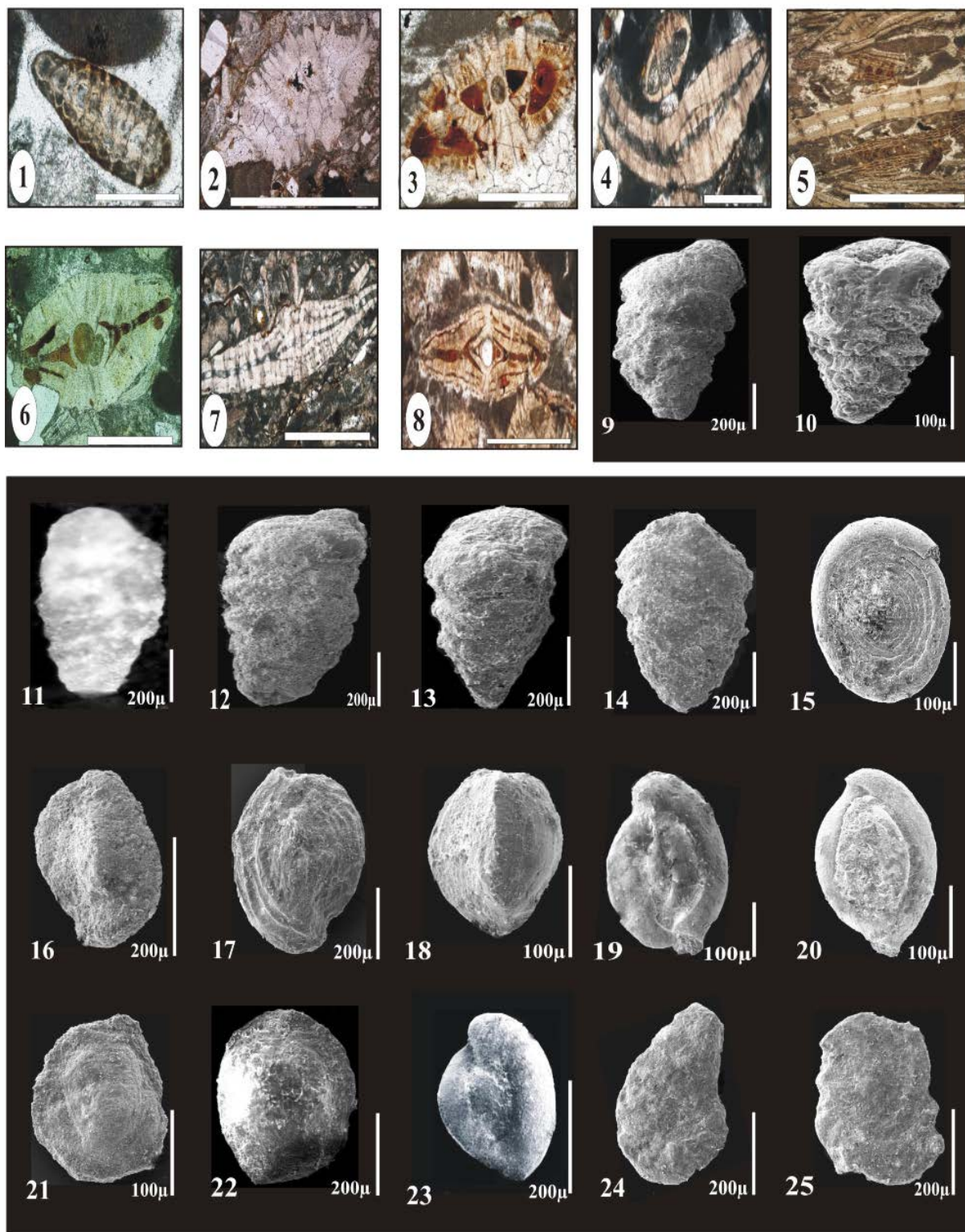
Scale bars= 0.5 mm



1. *Archaias* sp., 2. *Globorotalia* sp., 3. *Globigerinoides* sp., 4,5. *Reussella* spp., 6. *Planorbulina* sp., 7. *Sphaerogypsina globulus*, 8. *Asterigerina rotula*, 9. *Asterigerina* sp., 10. *Amphistegina* sp., 11. *Eulepidina dilatata*, 12. *Eulepidina elephantina*, 13. *Nephrolepidina tournoueri*, 14. *Nephrolepidina* sp., 15. *Lepidocyclina* sp., 16. *Heterolepa* sp., 17. *Rotalia viennotti*, 18. *Ammonia beccarü*, 19. *Ammonia* sp., 20. *Elphidium* sp.1, 21. *Elphidium* sp., 22,23. *Miogypsina* spp., 24,25. *Miogypsinoides* spp.

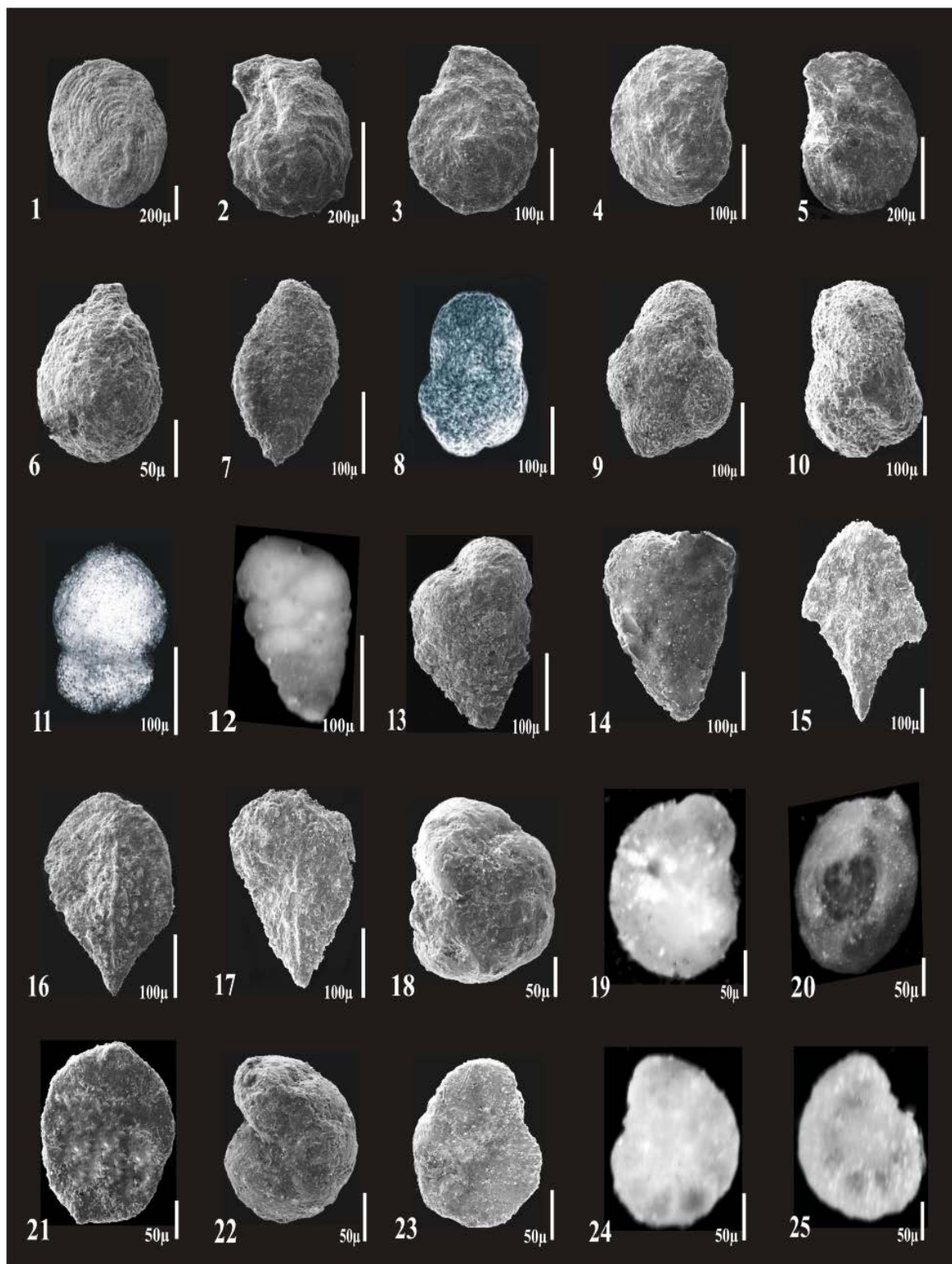
Scale bars= 0.5 mm

### Plate 3



1. *Miolepidocyclina* sp., 2. *Bozorgniella qumiensis*, 3. *Bozorgniella* sp., 4,5. *Heterostegina* spp., 6. *Operculina complanata*, 7. *Spiroclypeus blankenhorni*, 8. *Spiroclypeus tidogaenensis*, 9. *Spiroplectinella* sp. cf. *S. Foloridana*, 10. *Gaudryina* sp., 11. *Textularia adalta*, 12,13. *Textularia candeina*, 14. *Siphotextularia rolshauseni*, 15. *Cornuspira byramensis*, 16. *Cycloforina* sp., 17. *Quinqueloculina boueana*, 18. *Quinqueloculina buchiana*, 19. *Quinqueloculina peregrina*, 20. *Quinqueloculina triangularis*, 21. *Pyrgo lunula*, 22. *Pyrgo simplex*, 23. *Triloculina gibba*, 24. *Dendritina rangi*, 25. *Peneroplis thomasi*.

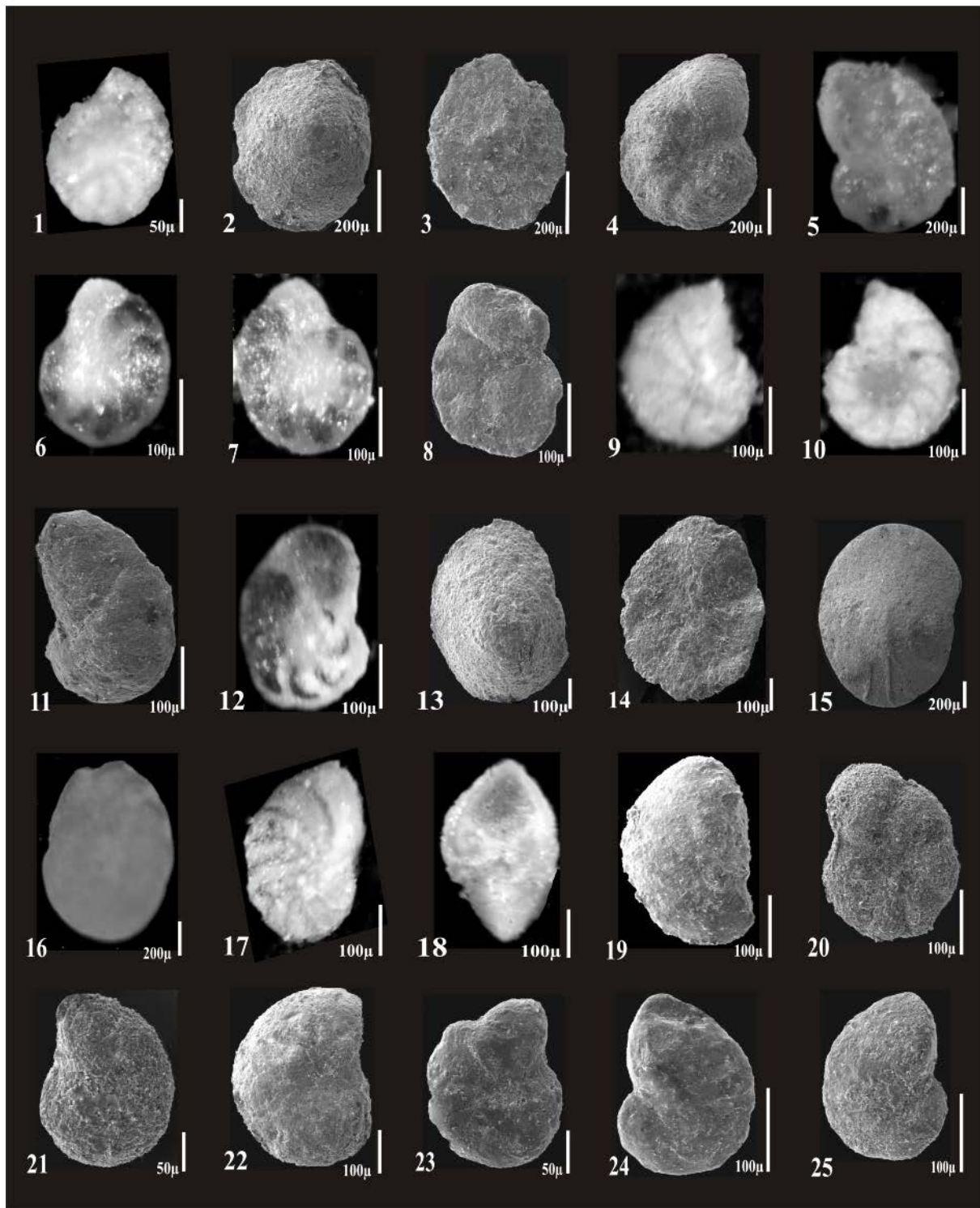
## Plate 4



1. *Meandropsina* sp., 2. *Lenticulina calcar*, 3. *Lenticulina clypeiformis*, 4. *Lenticulina inornata*, 5. *Lenticulina* sp., 6. *Lagena simplex*, 7. *Guttulina consorbina*, 8. *Paragloborotalia incognita*, 9. *Globigerina praebulloides*, 10. *Globigerinoides primordius*, 11. *Globigerinoides triloba*, 12. *Bolivina plicatella*, 13. *Bolivina suteri*, 14. *Bolivina* sp., 15. *Bolivinella subpectinata*, 16,17. *Bolivinella* spp., 18,19. *Discorbis alabamensis*, 20,21. *Discorbis baintoni*, 22,23. *Discorbis farishi*, 24, 25. *Discorbis* spp.

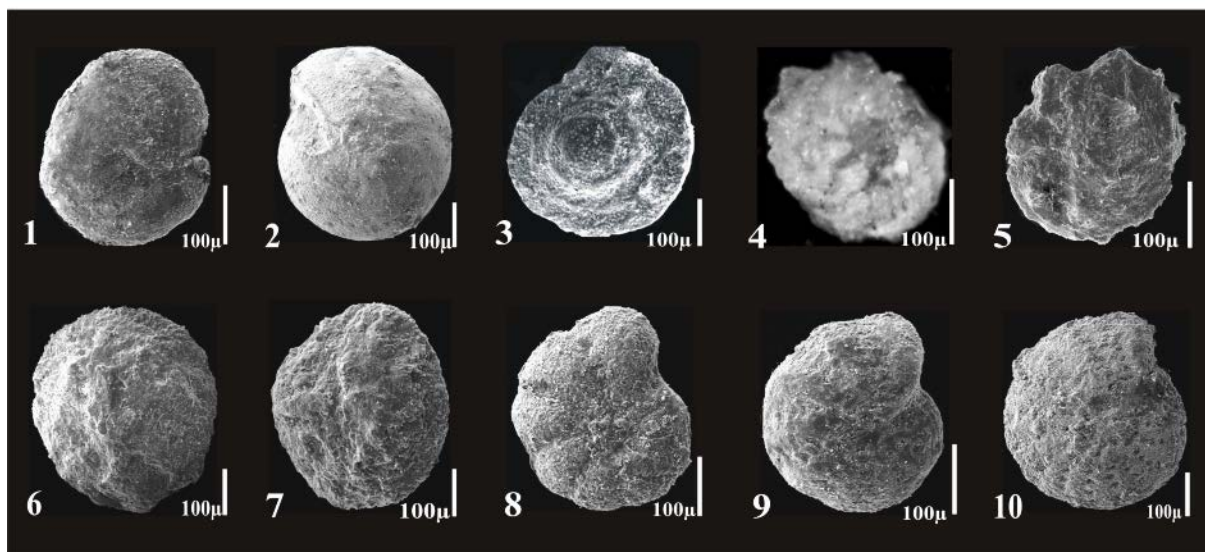


## Plate 5



1. *Discorbis* sp., 2,3. *Neoponides schreibersi*, 4,5. *Cibicides lobatulus*, 6,7. *Cibicides planoconvexus*, 8. *Cibicides ungerianus*, 9,10. *Cibicides wuellerstorfi*, 11,12. *Cibicides* spp., 13,14. *Asterigerinata planorbis*, 15. *Amphistegina hauerina*, 16. *Amphistegina lessoni*, 17,18. *Nonion* sp. cf. *N. Boueanum*, 19. *Nonion commune*, 20. *Nonion danvillensis*, 21. *Nonion decoratum*, 22. *Nonion pompiloides*, 23. *Nonion* sp., 24,25. *Nonionella hantkeni*.

## Plate 6



1. *Nonionella* sp., 2,3. *Heterolepa dutemplei*, 4,5. *Rotalia parva*, 6,7. *Ammonia beccarii*, 8. *Elphidium granosum*, 9. *Elphidium hauerinum*, 10. *Elphidium obtusum*.

Archive of SID