

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

^{*}مسئول مکاتبات-آدرس الکترونیکی 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 ژیپس 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 قرمزرنگ 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 پلاتکتونیک 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 اکیتانی 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 اخیرا 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، فرامینیفراء، 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 رخمنوهای این سازند و از طرف دیگر متفاوت بودن لیتوژئی، 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 پرسشهای 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 پیشروع 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 نانوپلانکتون ها، ۷ گونه از استراکدها، تنها یک گونه از داینوفلازله ها و miliolids ۸ جنس و ۹ گونه از فرامینیفرای بنتونیک، شامل textolariids, rotaliids, Daxia sp., Operculina sp.، Ra شناسایی نموده و سن نهشته های سازند قم را ائوسن پسین ذکر نمودند. آنها برای اثبات ادعای خود به فرامینیفرای بنتونیک مانند: Assilina sp. aff. A. spira, Discocyclina sp., Neodiscocyclina sp. cf. N. (Coccolithus pelagicus, ۶ گونه از فرامینیفرهای بنتونیک، ۸ گونه از نانوپلانکتون ها و ۱۵ گونه از استراکدها را شناسایی کردند که عبارتند از

الیگومن- میوسن پیشین (آکیتانین) اعلام کرد. همچنین مجدزاده طباطبایی (۱۳۷۰) عضوهای ۵ و ۶ سازند قم در جنوب کاشان (قهرود) و در منطقه آبرگم ورتون (زفره) مطالعه و کل طبقات رسوبی در منطقه مورد مطالعه را به ائوسن بالایی تا میوسن زیرین (بوردیگالین) نسبت داد. (شهرام ۱۳۷۴) محیط رسوبی نهشته های عضو ۵ سازند قم را در طاقدیس نواب بین قمصر و کاشان را مورد مطالعه قرار داد و ۴ سیکل رسوبی را تعیین نمود. وی یک مگاسیکل درنظر گرفته و برای آن یک روند کلی پسروی مشخص کرد. (بهشتی ۱۳۷۹) نیز عضو ۵-۶ 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 میکروفاسیل ها، ۴ بیوزون متعلق به میوسن زیرین (آکیتانین) را تعیین کرد. وی در مجموع ۱۲ میکروفاسیس را تشخیص داد که مربوط به محیط های ساحلی، لاغون، 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 میکروفاسیل ها در این برش، سن نهشته های سازند قم را اکیتانین ذکر نمودند. (محبوبی نیه ۱۳۸۴) نیز سازند قم را در ناحیه جزن (نطز) مطالعه کرده و نتیجه گرفت که تغییرات عمودی رخساره ها نشان دهنده ۲ چرخه رسوبی پسرونده است که به احتمال زیاد هم ارز بخش های بالایی سازند قم (عضوهای ۶ و ۷) می باشند.

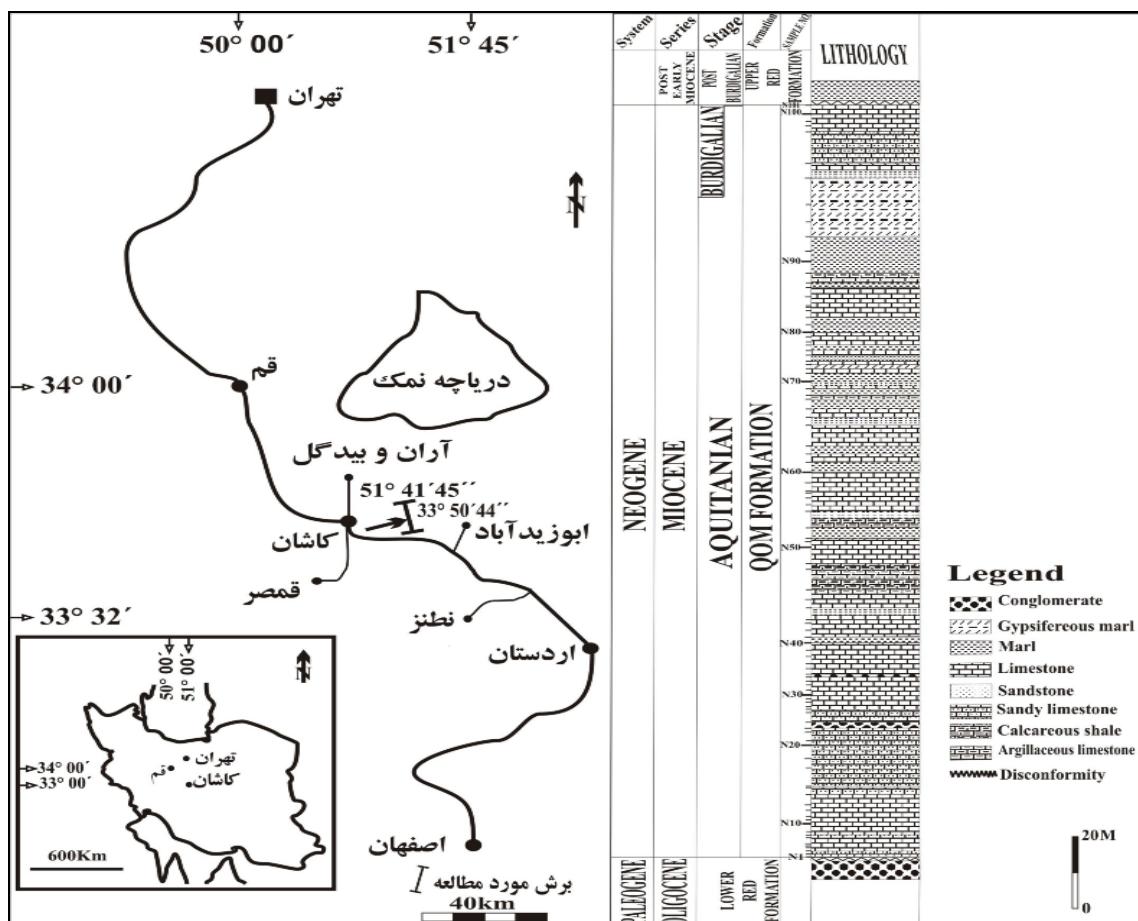
این مقاله سعی در مطالعه و بررسی فرامینیفرهای شناسایی شده و بیواستراتیگرافی سازند قم در برش چینه شناسی طاقدیس نواب و همچنین تعیین سن دقیق نهشته های سازند قم در ناحیه مورد مطالعه و رد ادعای (Zhu et al. 2007) در خصوص تعیین سن انجام شده برای نهشته های سازند قم در برش چینه شناسی شماره ۸ دارد که در نزدیکی 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 $37^{\circ} ۳۷'$ و $۴۲^{\circ} ۵۱'$ و شرقی و عرض $۳۳^{\circ} ۴۹'$ و $۵۳^{\circ} ۳۳'$ شمالی واقع شده است.

barkeri, Nummulites sp. aff. N. variolarius, Operculina sp., Orbitolites sp. استناد کردن. 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 سوراب) مورد بررسی قرار دادند و با ذکر ۱۲۲۰ متر ضخامت واقعی، نهشته های سازند قم را به ۶ واحد سنگی زیر تقسیم کردند: واحد سنگ آهک قاعده ای (۱۸۰ متر)، واحد b مارنهای ماسه ای (۴۵۰ متر)، واحد c تناوب سنگ آهک و مارن (۴۳۰ متر)، واحد d تبخیریها (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 فرامینیفرها از فراوانی زیادی برخوردارند و می توان برای تطابق از آنها استفاده نمود. فورر و سودر (Furrer & Soder 1955) سن این سازند را الیگومن - 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 پیش روی دریای الیگو- میوسن را زمان الیگومن 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 الیگومن 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 میکروفاسیل 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 میکروفاسیل ها سن رسوبات برش نواب را آکیتانین- بوردیگالین و برش کوشاهی را الیگومن 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. اشاره نمود که لایه های بوردیگالین، در برش های مورد مطالعه وجود ندارد و از نظر خصوصیات سنگ شناسی نیز، نمی توان مرز مشخصی رابین الیگومن میانی و فوقانی تعیین نمود. (سجادی ۱۳۶۹) نیز در محدوده بین نطز و اردستان بر اساس میکروفاسیل ها سن نهشته های سازند قم را

خاکی در ۲۴ کیلومتری کاشان است. مختصات جغرافیایی برش مورد مطالعه عبارت از طول $۵۱^{\circ} ۴۵' ۴۱^{\circ} ۴۵'$ شرقی و عرض $۳۳^{\circ} ۵۰' ۴۴^{\circ} ۵۰'$ شمالی است.

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



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 اکیتائین - 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* برش قابل مقایسه با بیوزون *Borelis melo group - Meandropsina iranica Assemblage Zone* است. با توجه به حضور گونه هایی نظیر *Spiroclypeus blankenhorni* و *Astrotrillina howchini* متر ابتدایی این برش، هم ارز و قابل مقایسه با بیوزون *Miogypsinoid- Archaias- Valvulinid Assemblage Zone* (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 ۶ جنس و ۴ گونه فرامینیفرهای پلانکتونیک شناسایی شدند(6-plate)، که از این میان ۳۳ جنس و ۷۷ گونه در این تحقیق برای اولین بار از منطقه گزارش شده و عبارتند از:

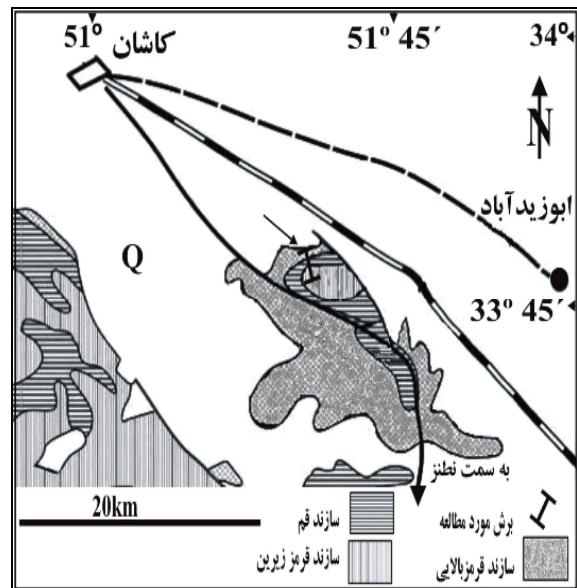
Glomospira spp., *Haplophragmium sp.*, *Spiroplectinella sp.* cf. *S. floridana*, *Gaudryina sp.*, *Siphonotularia rolshausenii*, *Textularia adalta*, *Textularia candeina*, *Textularia spp.*, *Valvulina spp.*, *Cornuspira byramensis*, *Spiroluculina spp.*, *Cycloforina spp.*, *Schlumbergerina sp.*, *Heterellina sp.*, *Massilina sp.*, *Quinqueloculina boueana*, *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*, *Bolivinella subpectinata*, *Bolivinella sp.*, *Reussella spp.*, *Discorbis alabamensis*, *Discorbis bantoni*, *Discorbis farishi*, *Discorbis spp.*, *Neoeponides schreibersi*, *Cibicides lobatulus*, *Cibicides planocovex*, *Cibicides wuellerstorfi*, *Cibicides ungerianus*, *Cibicides spp.*, *Planorbulia sp.*, *Sphaerogypsina globulus*, *Asterigerinata planorbis*, *Amphistegina hauerina*, *Amphistegina sp.*, *Nonion sp.* cf. *N. boeanum*, *Nonion commune*, *Nonion danvillensis*, *Nonion decuratum*, *Nonion pomilio*, *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 احتمالا نمونه برداری از نهشته های نرم، فاصله کم نمونه برداری و

لایه است. 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، ژیپس، ماسه سنگ و کنگلومرا می باشد. قطعات کنگلومرا از آهک های سازند قم و سنگ های آتشفسانی ائوسن تشکیل شده است (شکل ۲).

بحث و نتیجه گیری:

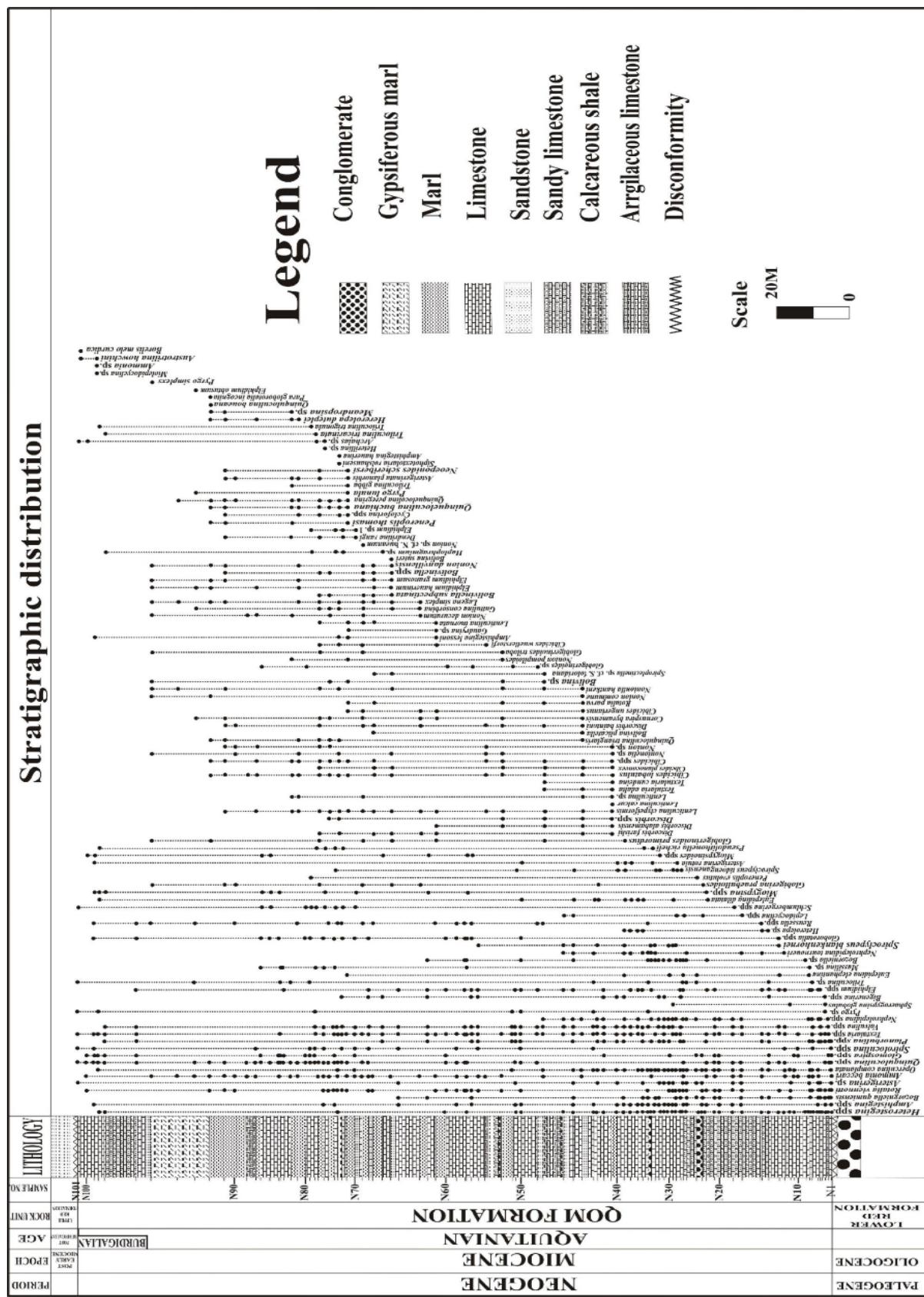
یکی از اهداف این مطالعه تعیین سن و بیوزوناسیون این برش چینه شناسی بر مبنای فرامینیفرها است. بررسی های انجام شده حاکی از آن است که تاکنون بیوزوناسیون جامعی در این خصوص برای سازند قم معروفی نشده است. به این منظور از بیوزوناسیون آدامز و بورژوا (Adams & Bourgeois 1967) استفاده شده است. لازم به ذکر است شباهت 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 گردید. به Daneshian & علوان مثال می توان به دانشیان و رمضانی دانا (2007)، دانشیان و دزیانی، (Ramezani Dana 2007)، دانشیان و بیزدانی، (Daneshian & Ramezani Dana 2007)، دانشیان و چگینی، (Daneshian & Chegini 2007)، دانشیان و درخشانی، (Daneshian & Darshani 2007)، اشاره داشت.



شکل ۲: پراکندگی 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 فرامینیفرهای پلانکتونیک در برش مطالعه اساس کار برای تعیین بیوزون و سن نسبی استفاده از

تعداد بیشتر نمونه ها می باشد.



شکل ۳: گسترش چینه شناسی فرامینیفرا در پوش چینه شناسی نواب.

(جدول ۱): مقایسه جنس‌ها و گونه‌های فرامینیفرا شناسایی شده در برش نواب و برش‌های مجاور.

نام برپهایا	این مطالعه	مومن زاده (۱۳۸۲)	سجادی (۱۳۶۹)	مهرنوش و حاجیان (۱۳۴۸)	Zhu et al., (2007)	نام برپهایا	این مطالعه	مومن زاده (۱۳۸۲)	سجادی (۱۳۶۹)	مهرنوش و حاجیان (۱۳۴۸)	Zhu et al., (2007)
گونه‌های فرامینیفرا	برش نواب	برش شجاع آباد	برش نظرز	برش نواب	برش شماره ۸	گونه‌های فرامینیفرا	برش شجاع آباد	برش نظرز	برش نواب	برش نواب	برش شماره ۸
<i>Ammonia beccarii</i>	*					<i>Nummulites intermedius</i>			*	*	
<i>Ammonia sp.</i>	*					<i>Nummulites incrassatus</i>				*	
<i>Amphistegina hauerina</i>	*					<i>Nummulites vascus</i>		*	*	*	
<i>Amphistegina lessoni</i>	*	*				<i>Nummulites sp. aff. N. variolarius</i>				*	
<i>Amphistegina sp.</i>	*					<i>Operculina complanata</i>	*	*	*	*	
<i>Archaias spp.</i>	*		*	*							
<i>Assilina sp. aff. A. spira</i>					*	<i>Orbitolites sp.</i>					*
<i>Asterigerina rotula</i>	*		*			<i>Paragloborotalia incognita</i>					
<i>Asterigerina sp.</i>	*			*		<i>Peneroplis evolutus</i>	*	*	*		
<i>Asterigerinata planorbis</i>	*					<i>Peneroplis thomasi</i>	*				
<i>Austrotellina howchini</i>	*	*	*			<i>Praehapydionina delicata</i>			*		
<i>Bigenerina sp.</i>	*		*			<i>Pseudolituonella reicheli</i>	*		*		
<i>Bolivina plicatella</i>	*					<i>Haplophragmium slingeri</i>			*		
<i>Bolivina suteri</i>	*					<i>Praehapydionina sp.</i>				*	
<i>Bolivina sp.</i>	*					<i>Pyrgo lunula</i>	*				
<i>Bolivinella subpectinata</i>	*					<i>Pyrgo simplex</i>	*				
<i>Bolivinella spp.</i>	*					<i>Praehapydionina delicata</i>			*		
<i>Borelis haueri</i>			*			<i>Pyrgo sp.</i>	*				
<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 sp.</i>		*				<i>Quinqueloculina triangularis</i>	*				
<i>Bozorgiella qumiensis</i>	*	*				<i>Quinqueloculina sp.</i>	*	*			
گونه‌های فرامینیفرا	برش نواب	برش شجاع آباد	برش نظرز	برش نواب	برش شماره ۸	گونه‌های فرامینیفرا	برش شجاع آباد	برش نظرز	برش نواب	برش نواب	برش شماره ۸
<i>Bozorgiella sp.</i>	*					<i>Reussella spp.</i>	*				
<i>Cibicides lobatulus</i>	*					<i>Rotalia beccarii</i>				*	
<i>Cibicides planococonvexus</i>	*					<i>Rotalia parva</i>	*				
<i>Cibicides ungerianus</i>	*					<i>Rotalia stachi</i>				*	
<i>Cibicides wuellerstorfi</i>	*					<i>Rotalia viennotti</i>	*		*	*	
<i>Cibicides spp.</i>	*					<i>Rotalia sp.</i>			*		
<i>Cornuspira byramensis</i>	*					<i>Schlumbergerina sp.</i>	*				
<i>Cycloforina spp.</i>	*					<i>Sphaerogypsina globulus</i>	*				
<i>Discocyclina sp.</i>					*	<i>Spieroclypeus blankenhorni</i>	*				
<i>Discorbis alabamensis</i>	*					<i>Spieroclypeus margaritatus</i>			*		
<i>Discorbis farishi</i>	*					<i>Spieroclypeus sp.</i>			*		*
<i>Discorbis baintoni</i>	*					<i>Spieroclypeus tidogaensis</i>			*		
<i>Discorbis spp.</i>	*					<i>Spirololina sp.</i>	*				
<i>Dendritina rangi</i>	*	*	*			<i>Spirulina sp.</i>					*

<i>Elphidium granosum</i>	*					<i>Textularia adalta</i>	*				
<i>Elphidium hauerinum</i>	*					<i>Textularia candeina</i>	*				
<i>Elphidium sp. cf. E. laminatum</i>		*				<i>Textularia</i> spp.	*				
<i>Elphidium obtusum</i>	*					<i>Triloculina gibba</i>	*				
<i>Elphidium sp. 1</i>	*					<i>Triloculina tricarinata</i>	*	*			
<i>Elphidium sp. 14</i>			*			<i>Triloculina trigonula</i>	*		*		
<i>Elphidium sp.</i>	*	*				<i>Triloculina</i> spp.	*				
<i>Eulepidina dilatata</i>	*	*	*	*		<i>Nonion commune</i>	*				
<i>Eulepidina elephantina</i>	*		*	*		<i>Nonion pomilloides</i>	*				
<i>Eulepidina sp.</i>	*					<i>Nonion</i> sp.	*				
<i>Gaudriyina</i> sp.	*					<i>Nonionella hantkeni</i>	*				
<i>Globigerina praebulloidies</i>	*					<i>Nonionella</i> sp.	*				
نام برشها	ان مطالعه	مومن زاده (۱۳۸۲)	سجادی (۱۳۶۹)	مهرنوش و حاجیان (۱۳۴۸)	Zhu et al., (2007)	نام برشها	ان مطالعه	(۱۳۸۲)	مومن زاده (۱۳۶۹)	سجادی (۱۳۶۹)	Zhu et al., (2007)
گونه های فرامینیفرها						گونه های فرامینیفر					
برش نواب	برش شجاع آباد	برش ناطز	برش نواب	برش شجاع آباد		برش ناطز	برش نواب	برش نواب	برش نواب	برش نواب	برش ۸ شماره
<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>Miogypsina</i> spp.	*	*		*	
<i>Guttulina consorbina</i>	*					<i>Miogypsinoides complanatus</i>		*			
<i>Halkyardia minima</i>		*				<i>Miogypsinoides</i> sp.	*				
<i>Haplophragmium</i> sp.	*					<i>Miolepidocyclina</i> sp.	*				
<i>Planorbulina</i> sp.	*					<i>Neodiscocyclina</i> sp. cf. <i>N. barkeri</i>					*
<i>Heterolepa ditempie</i>	*					<i>Nephrolepidina brouweri</i>		*			
<i>Heterolepa</i> sp.	*					<i>Nephrolepidina tournoieri</i>	*	*			
<i>Heterillina</i> sp.	*					<i>Nephrolepidina</i> sp.	*	*			
<i>Hetrostegina</i> sp.	*	*	*			<i>Nonion</i> cf. <i>N. boeanum</i>	*				
<i>Heterostegina costata</i>				*		<i>Nonion danvillensis</i>	*				
<i>Lagena simplex</i>	*					<i>Nonion decoratum</i>	*				
<i>Lenticulina calcar</i>	*					<i>Spiroplectammina</i> sp. cf. <i>S. folioridana</i>	*				
<i>Lenticulina clypeiformis</i>	*					<i>Meandropsina anahensis</i>		*			
<i>Lenticulina inornata</i>	*					<i>Meandropsina</i> sp.	*				*
<i>Lenticulina</i> sp.	*					<i>Miogypsina gunteri</i>		*			
<i>Lepidocyclus</i> sp.	*	*									

مختصات جغرافیایی، طول شرقی $45^{\circ} 45'$ و عرض شمالی $51^{\circ} 54'$ که در نزدیکی برش مورد مطالعه (مختصات جغرافیایی طول شرقی $41^{\circ} 45'$ و عرض شمالی $44^{\circ} 50'$ است، ضخامت نهشته های سازند قم را $354/2$ متر ذکر نموده و شامل توالی از سنگ آهک بیوکلاست دار، سنگ آهک ماسه ای، گلسنگ، ژیپس 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., *Neodiscocyclina* sp. cf. *N. barkeri*, *Nummulites* sp. aff. *N. variolarius*, *Operculina* sp., *Occlithus* sp. ، و ۶ جنس و ۸ گونه نانوپلانتکتون شامل *Orbitolites* sp.

در مجموع حضور فرامینیفرهای شاخص در برش طاقدیس نواب سن اکیتائین را برای نهشته های سازند قم تایید می نماید. به طوری که با توجه به حضور فرامینیفرهای پلانکتونیک *Paragloborotalia incognita*, *Globorotalia* spp., *Globigerina praebulloidies*, *Globigerinoides primordius*, *Globigerinoides triloba* فرامینیفرهای بنتونیک *Peneroplis evolutus*, *Peneroplis thomasi*, *Nephrolepidina tournoieri*, *Rotalia viennotti*, *Ammonia beccarii*, *Bozorgniella qumiensis*, *Borelis melo melo*, *Elphidium* sp.1, *Spiroclypeus blakenhoni*, *Spiroclypeus tidoenganensis*, *Dendritina rangi*, *Triloculina tricarinata*, *Triloculina trigonala*, *Operculina complanata* متر ابتدای این برش محرز است. این در حالی است که در ناحیه مورد مطالعه ۷۰ و همکاران (Zhu et al. 2007) در برش چینه شناسی ۸ با

- Genus: *Spiroplectinella* Kiselman, 1927
***Spiroplectinella* sp. cf. *S. floridana* (Cushman)**
Pl. 3, Fig. 9
- Family: Verneuilidae Cushman, 1911
Subfamily: Verneuilininae Cushman, 1911
Genus: *Gaudryina* Dorbiyny, 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 scrippsa*, *Ericsonia fenestratus*, *Reticulofenestea dictyoda*, *Sphenolithus Alocopocythere* و ۱۵ گونه استراکد شامل *.moriformis* 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., را شناسایی کردند. 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 آؤسن پسین ذکر کردند. همانگونه که اشاره شد علیرغم نزدیک بودن برش اختحابی در این مطالعه با برش شماره ۸ ژو و همکاران (Zhu et al. 2007) گونه های معرفی شده توسط آنها در برش موردن مطالعه در این تحقیق مشاهده نشد. علاوه بر این بر خلاف نظر آنها در برش موردن مطالعه فرامینیفرهای پلانکتونیک نیز حضور دارند. همچنین تعداد گونه های فرامینیفررا بسیار بیش از آن چیزی است که آنها معروف 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 فرامینیفررا 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 آؤسن نمونه برداری کرده باشند.

فهرست گونه های جدید شناسایی شده از محدوده مورد مطالعه:

- تعداد ۳۳ جنس و ۷۷ گونه از فرامینیفررا 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: Ammovertelliniae 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: Spirolectamminacea Cushman, 1927
Family: Spirolectamminidae Cushman, 1927
Subfamily: Spirolectammina 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: Planorbulinacea Schwager, 1877
 Family: Cibicididae 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
 Subfmily: 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
 Supaefamily: 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: Globigerinidea, Parker & Jones, 1862
 Subfamily: Globigerinidea Carpender, 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: Bolivinidae 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	Genus: <i>Nonion</i> de Montfort, 1808
<i>Elphidium obtusum</i> (d' Orbigny)	<i>Nonion</i> sp. cf. <i>N. boueanum</i> d' Orbigny, 1846
Pl. 6, Fig. 10	Pl. 5, Figs. 17, 18
<i>Elphidium</i> sp.1	<i>Nonion commune</i> d' Orbigny, 1825
Pl. 2, Fig. 20	Pl. 5, Fig. 19
Family: Miogypsinidae Tan Sin Hok, 1936	<i>Nonion danvillensis</i> Howe & Wallace, 1932
Genus: <i>Miolepidocyclina</i> Silvesteri, 1907	Pl. 5, Fig. 20
<i>Miolepidocyclina</i> sp.	<i>Nonion decoratum</i> Cushman & McGlamery, 1939
Pl. 3, Fig. 1	Pl. 5, Fig. 21
Superfamily: Nummulitacea de Blainville, 1827	<i>Nonion pomphiloides</i> (Fichtel & Moll)
Family: Nummulitidae de Blainville, 1827	Pl. 5, Fig. 22
Genus: <i>Bozorgniella</i> Rahaghi, 1973	<i>Nonion</i> sp.
<i>Bozorgniella qumiensis</i> Rahaghi, 1973	Pl. 5, Fig. 23
Pl. 3, Fig. 2	Genus: <i>Nonionella</i> Cushman, 1926
<i>Bozorgniella</i> sp.	<i>Nonionella hantkeni</i> Cushman & Applin, 1931
Pl. 3, Fig. 3	Pl. 5, Figs. 24, 25

خلاصه:

با توجه به حضور *Borelis melo curdica* قسمت بالایی برش نواب (۲/۴ متر انتهایی برش) قابل مقایسه با بیوزون- *Meandropsina iranica* Assemblage Zone *Austrotrillina howchini*, ۲۰۸/۶ *Spiroclypeus blankenhorni* مقایسه با بیوزون آدامز و بورژوا است. با توجه به حضور گونه های نظیر *Archaias- Valvulinid* 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.

Genus: <i>Nonion</i> de Montfort, 1808	<i>Heterolepa dutemplei</i> (d' Orbigny) Papp & Schmid, 1984
<i>Nonion</i> sp. cf. <i>N. boueanum</i> d' Orbigny, 1846	Pl. 6, Figs. 2, 3
Pl. 5, Figs. 17, 18	Genus: <i>Heterolepa</i> Franzenau, 1884
<i>Nonion commune</i> d' Orbigny, 1825	<i>Heterolepa</i> sp.
Pl. 5, Fig. 19	Family: Plaorbulinidae Schwager, 1877
<i>Nonion danvillensis</i> Howe & Wallace, 1932	Subfamily: Planorbulininae Schwager, 1877
Pl. 5, Fig. 20	Pl. 2, Fig. 16
<i>Nonion decoratum</i> Cushman & McGlamery, 1939	Superfamily: Rotaliacea Ehrenberg, 1839
Pl. 5, Fig. 21	Family: Rotuliidae Ehrenberg, 1839
<i>Nonion pomphiloides</i> (Fichtel & Moll)	Superfamily: Acervulinacea Schultze, 1854
Pl. 5, Fig. 22	Subfamily: Rotulinae Ehrenberg, 1839
<i>Nonion</i> sp.	Genus: <i>Rotalia</i> Lamarck, 1804
Pl. 5, Fig. 23	<i>Rotalia parva</i> Cushman, 1922
Genus: <i>Nonionella</i> Cushman, 1926	Pl. 6, Fig. 4, 5
<i>Nonionella hantkeni</i> Cushman & Applin, 1931	Subfamily: Ammoninae Saidova, 1981
Pl. 5, Figs. 24, 25	Genus: <i>Ammonia</i> Brunnich, 1771
<i>Nonionella</i> sp.	<i>Ammonia beccarii</i> (Linne)
Pl. 6, Fig. 1	Pl. 2, Fig. 18; Pl. 6, Figs. 6, 7
Genus: <i>Heterolepa</i> Franzenau, 1884	<i>Ammonia</i> sp.
<i>Heterolepa dutemplei</i> (d' Orbigny) Papp & Schmid, 1984	Pl. 2, Fig. 19
Pl. 6, Figs. 2, 3	Family: Elphidiidae Galloway, 1933
Genus: <i>Heterolepa</i> Franzenau, 1884	Subfamily: Elphidiinae Galloway, 1933
<i>Heterolepa</i> sp.	<i>Elphidium</i> de Montfort, 1808
Pl. 2, Fig. 16	<i>Elphidium granosum</i> (d' Orbigny)
Superfamily: Rotaliacea Ehrenberg, 1839	Pl. 6, Fig. 8
Family: Rotuliidae Ehrenberg, 1839	<i>Elphidium hauerinum</i> (d'Orbigny)
Superfamily: Acervulinacea Schultze, 1854	
Subfamily: Rotulinae Ehrenberg, 1839	
Genus: <i>Rotalia</i> Lamarck, 1804	
<i>Rotalia parva</i> Cushman, 1922	
Pl. 6, Fig. 4, 5	
Subfamily: Ammoninae Saidova, 1981	
Genus: <i>Ammonia</i> Brunnich, 1771	
<i>Ammonia beccarii</i> (Linne)	
Pl. 2, Fig. 18; Pl. 6, Figs. 6, 7	
<i>Ammonia</i> sp.	
Pl. 2, Fig. 19	
Family: Elphidiidae Galloway, 1933	
Subfamily: Elphidiinae Galloway, 1933	
<i>Elphidium</i> de Montfort, 1808	
<i>Elphidium granosum</i> (d' Orbigny)	
Pl. 6, Fig. 8	
<i>Elphidium hauerinum</i> (d'Orbigny)	

منابع:

- بهجتی م. ح. ۱۳۷۹: مطالعه سنگ شناسی، دیاژنز، محیط رسوی و پالئوکولوژی آهک ریفی زیر بخش ۰-۱ 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 نظری، سری زمین شناسی 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 ۴:۵۲ سازمان زمین شناسی و اکتشاف معدنی.

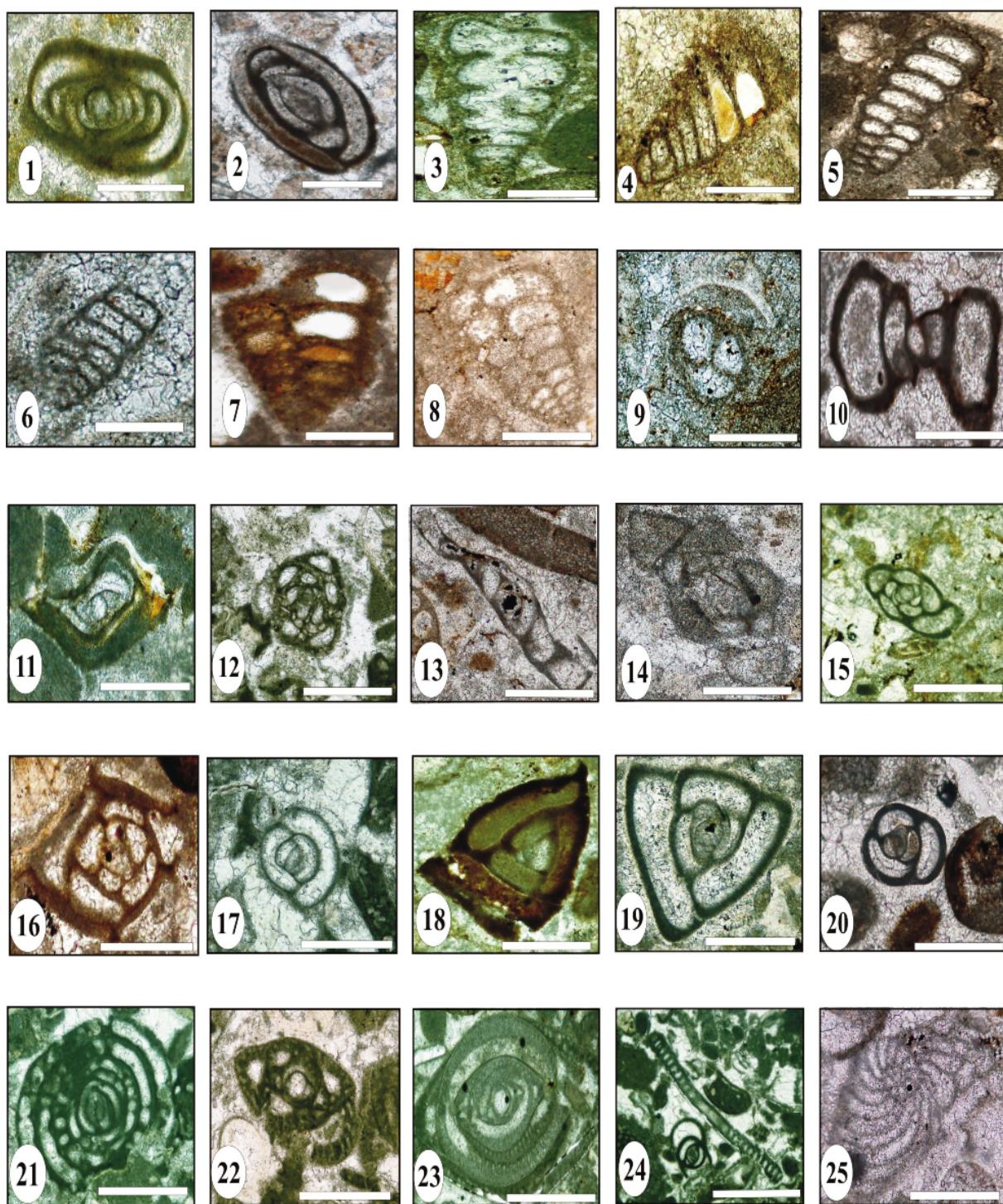
- دانشیان ج، در خشانی م. ۱۳۸۷: پالئوكولوژی فرامینیفرای سازند قم در برش قصر بهرام، دامنه های شمال غربی سیاه کوه، واقع در جنوب گرمسار. مجله علوم پایه، شماره ۱: دانشگاه اصفهان.
- دانشیان ج، و رضیعی ا. ۱۳۸۳: مجموعه مقالات هشتمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، دانشگاه صنعتی شاهرود.
- دانشیان ج، و یزدانی م. 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 پترولوزی، فسیل شناسی و چینه شناسی محدوده بین نطنز و اردستان (ایران مرکزی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- شهرام ا. ۱۳۷۴: محیط رسوی بخش های e و f سازند قم در طاقدیس نواب بین قم 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 آذربادگان.
- مجذزاده طباطبایی ع. ۱۳۷۰: بیو استراتیگرافی و مقایسه بخش های e و f سازند قم در ناحیه قهروند (جنوب کاشان) و ناحیه دو برادران (جنوب قم)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
- محبوبی نیه م. ۱۳۸۴: رخساره ها، محیط رسوی، دیاژنر 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**: 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. *Foram. 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. Levraut.

- 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 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. *4th World Petrol. region (Central Iran) congr. 4th 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, 10th 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, Oklahoma*, U. S. A.
- Orbigny A.d'. 1826: Tableau methodique de la classe des Cephalopodes Annal. *Scie. Natur.*, 7.245-314.
- Orbigny A.d'. 1839: Foraminifères, in Roman de la Sagra. *Hist. Phys. Polit. Natur. Cuba, Paris*: Arthus Bertrand.
- Orbigny A.d'. 1940: Foraminifera fossils du bassin tertraire de vienne (Austriche). *Gide et comp, pavis*, 312 pp.
- Papp A., Schmid M.E. 1985: Die fossilen Foraminiferen des Tertiären 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 foraminifères de la Formation de Qum (Iran Central). *Rev. Micropaleont.* 16: 1. 23-28.
- Rahaghi A. 1976: Contribution a l'étude de quelques grands foraminifères de l'Iran, *Publ. Soc. Nat. Iran. Petrol., Lab. Micropaleont., Tehran.* 6:1-79.
- Rahaghi A. 1980: Tertiary faunal Assemblage of Qum, Kashan, Sabzehwar 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, Österreich.* 4, 1:17-52.
- Schwager C. 1876: Saggio di una classificazione dei foraminiferi avuto riguardo alle loro 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 lebensweise 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 Centeral Iran Basin,Iran, *Journal of Asian Earth Sciences* (2006). 29: 715 – 721

Scale bars= 0.5 mm

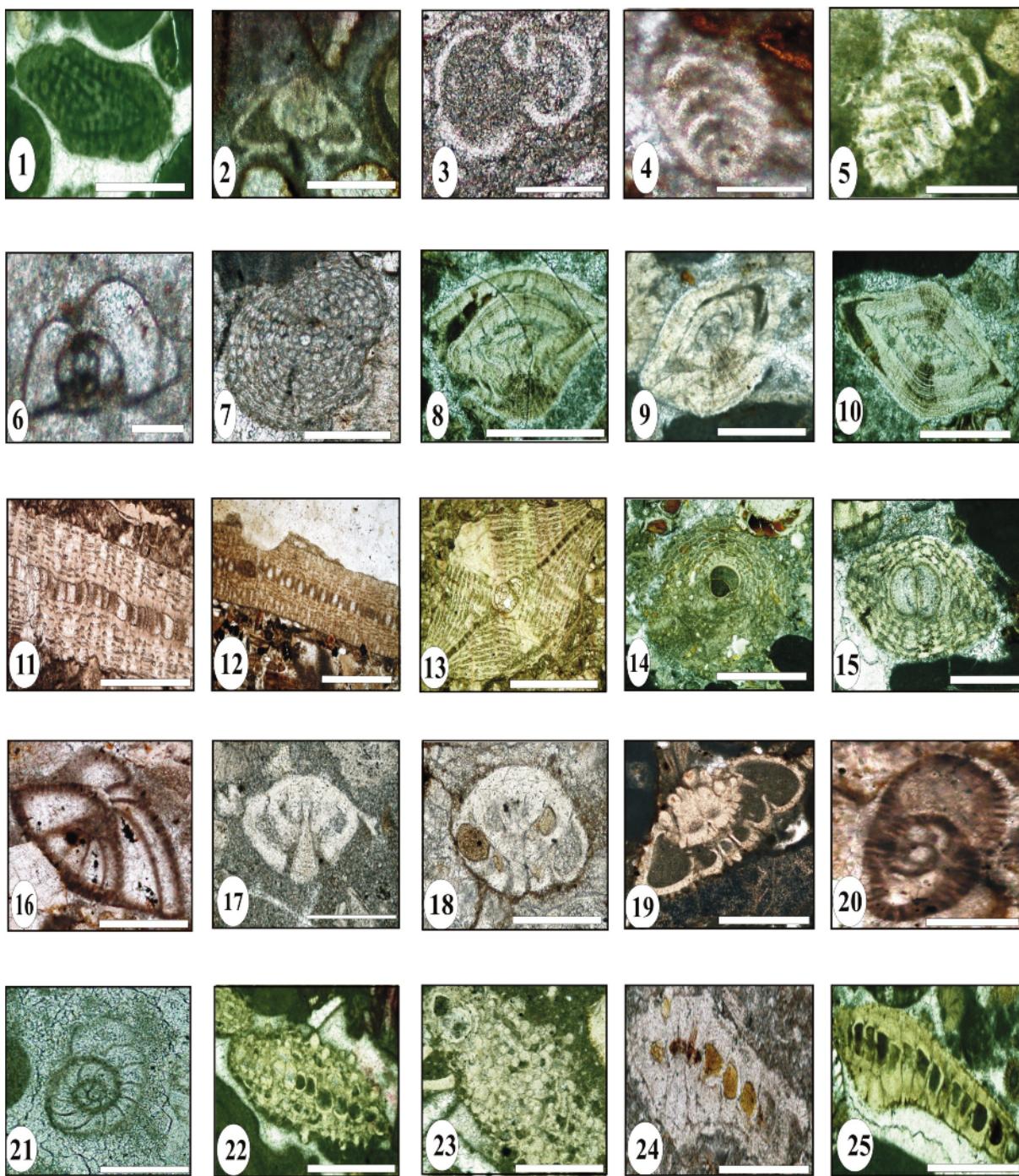
Plate 1



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. *Astrotrillina howchini*, 24. *Peneroplis evolutus*, 25. *Peneroplis thomasi*

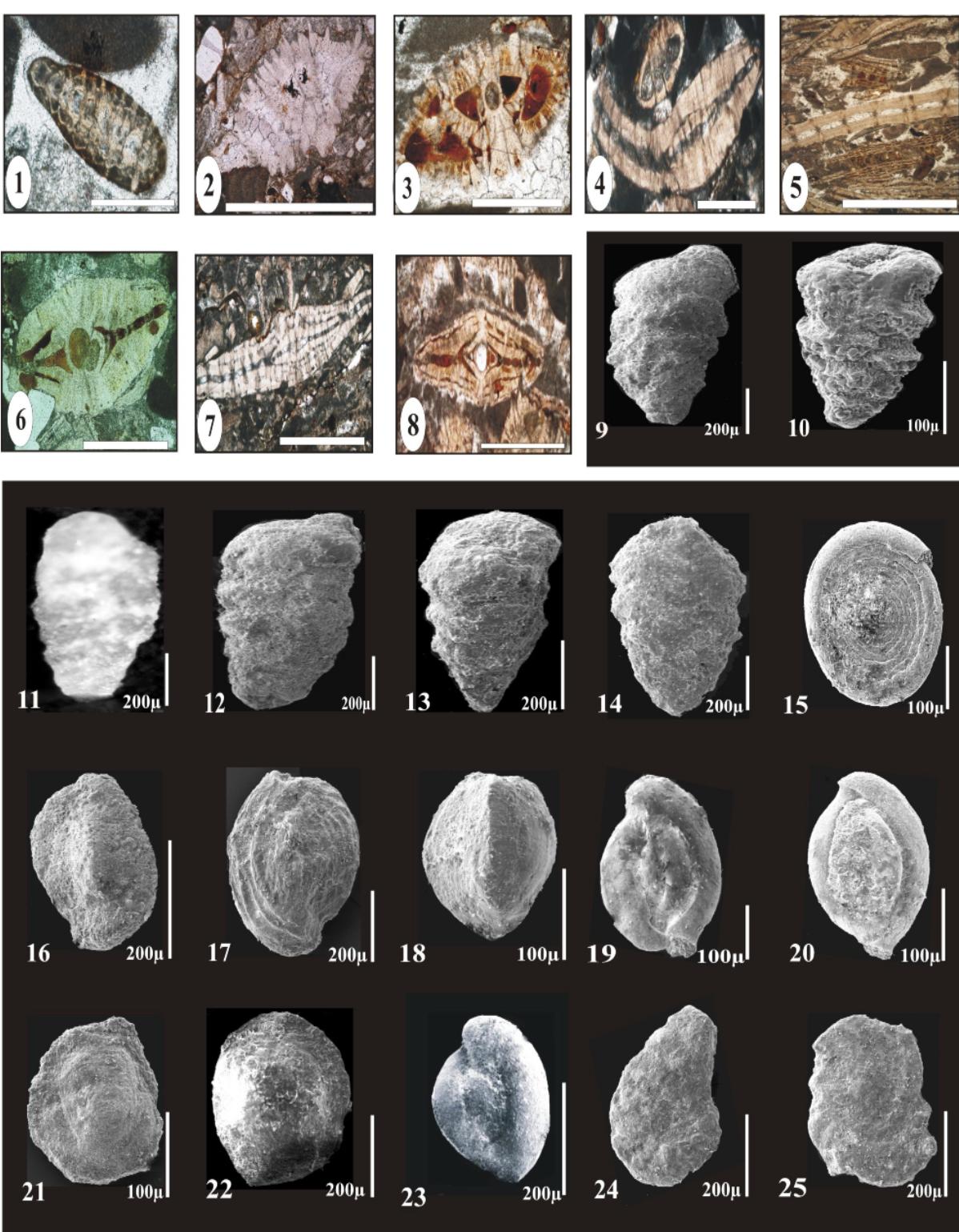
Plate 2

Scale bars= 0.5 mm



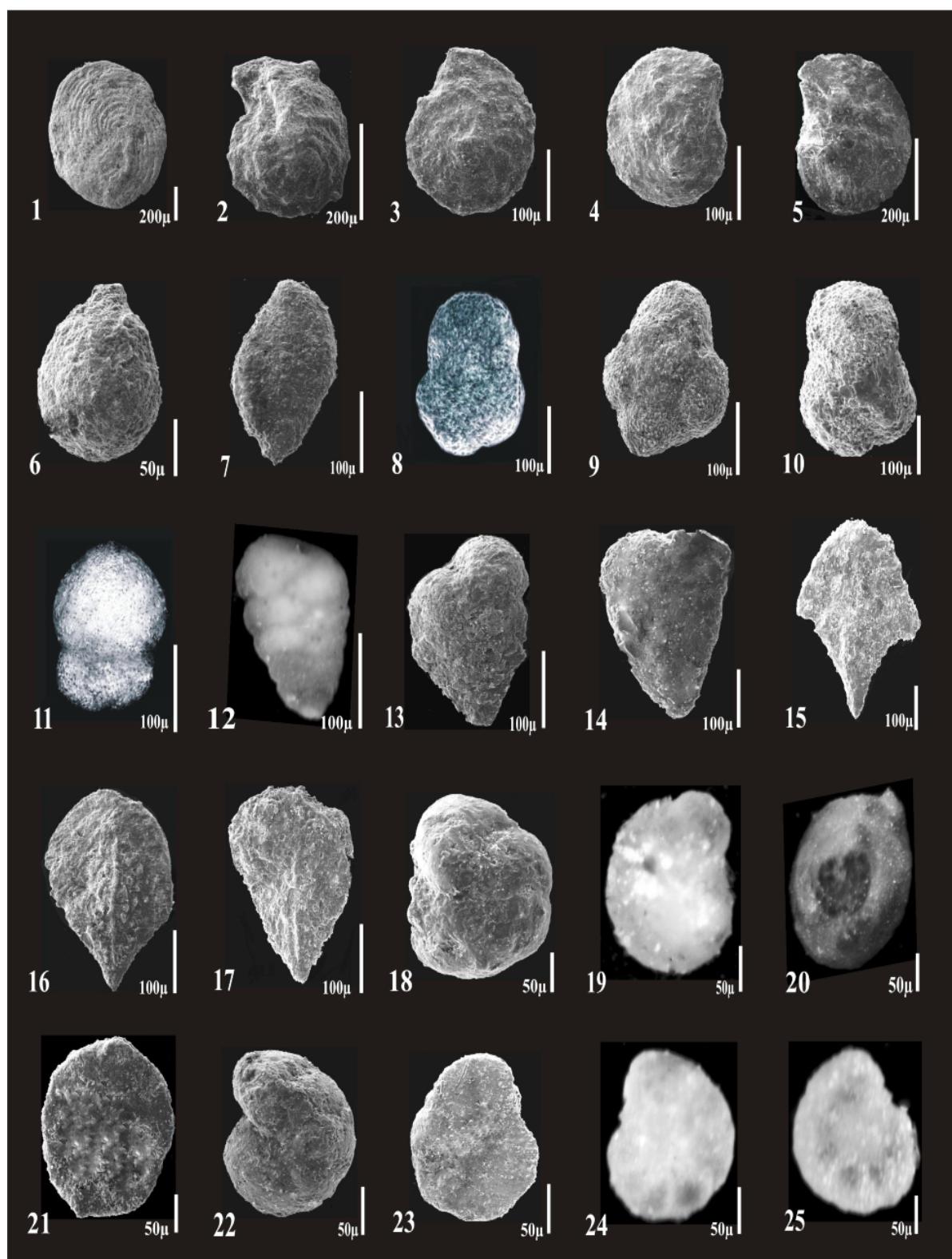
1. *Archaias* sp., 2. *Globorotalia* sp., 3. *Globigerinoides* sp., 4,5. *Reussella* spp., 6. *Planorbolina* sp., 7. *Sphaerogypsina globulus*, 8. *Asterigerina rotula*, 9. *Asterigerina* sp., 10. *Amphistegina* sp., 11. *Eulepidina dilatata*, 12. *Eulepidina elephantina*, 13. *Nephrolepidina tournoueri*,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

Plate 3



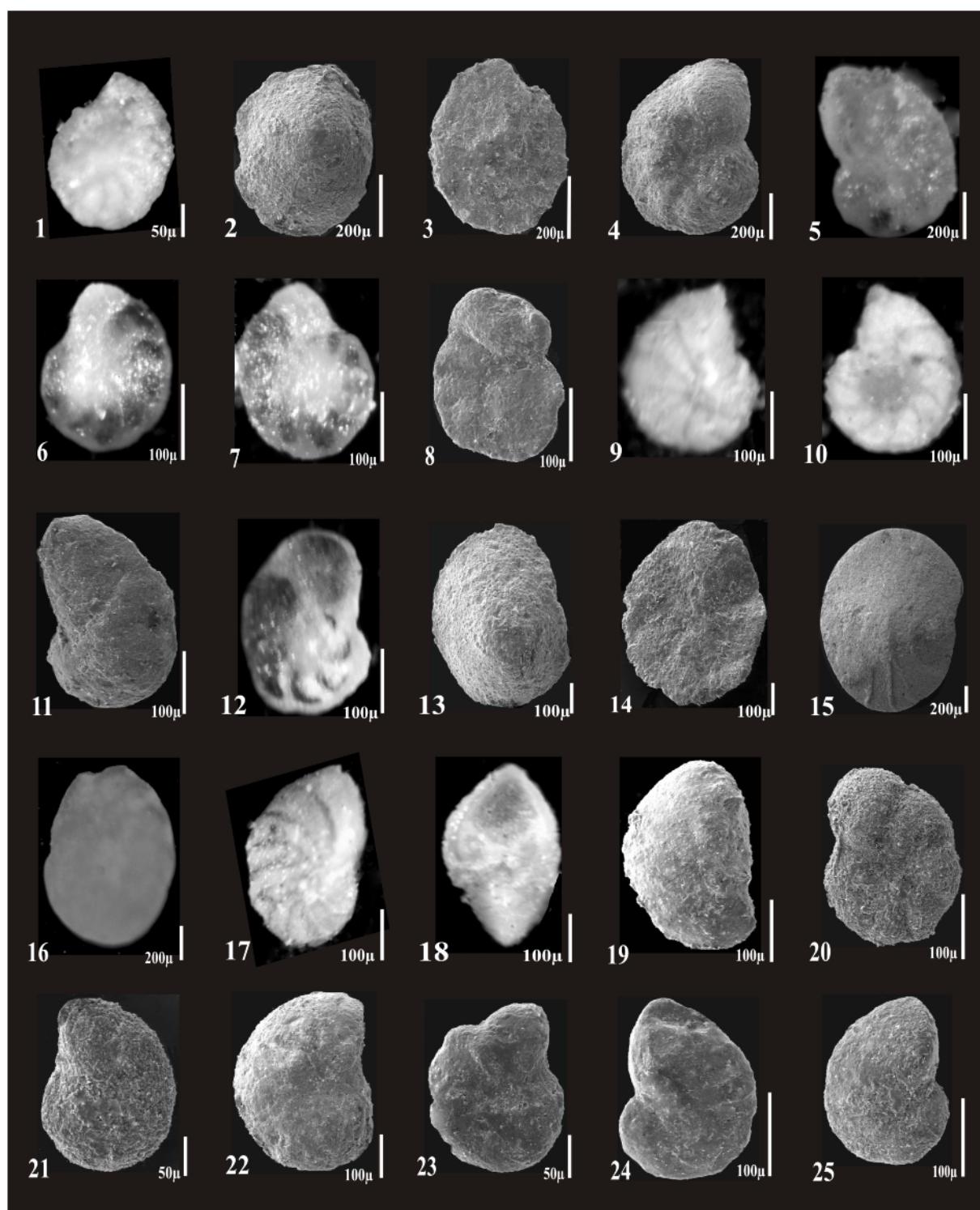
1. *Miolepidocyclina* sp., 2. *Bozorgniella qumiensis*, 3. *Bozorgniella* sp., 4,5. *Heterostegina* spp., 6. *Operculina complanata*, 7. *Spiroclypeus blankenhorni*, 8. *Spiroclypeus tidogaenensis*, 9. *Spiroplectinella* sp. cf. *S. foloridana*, 10. *Gaudryina* sp., 11. *Textularia adalta*, 12,13. *Textularia candeina*, 14. *Siphonotextularia 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



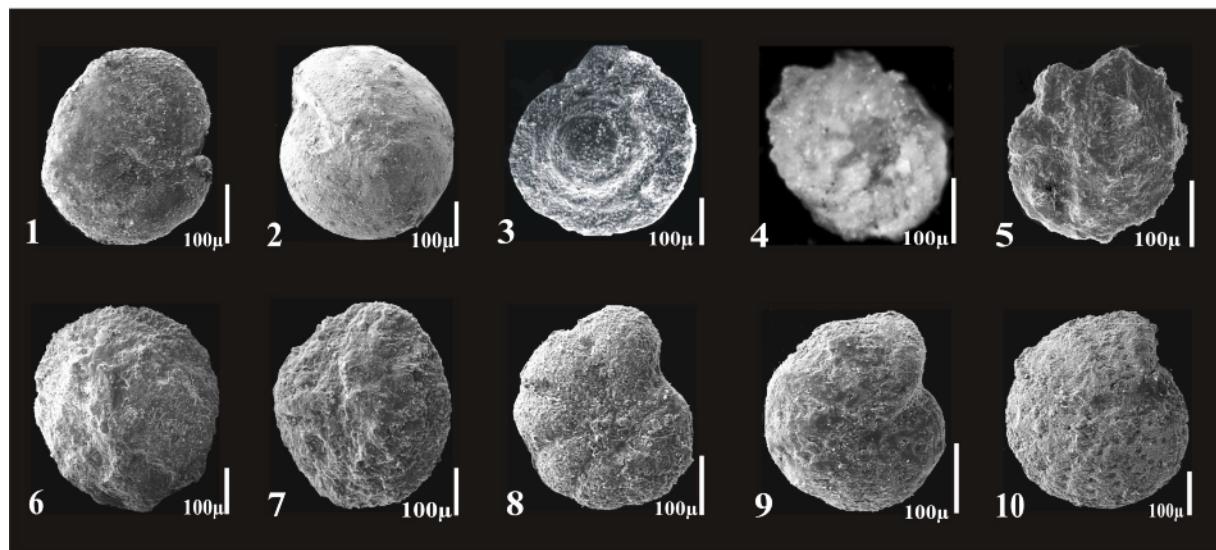
1. *Meandropsina* sp., 2. *Lenticulina calcar*, 3. *Lenticulina clypeiformis*, 4. *Lenticulina inornata*, 5. *Lenticulina* sp., 6. *Lagena simplex*, 7. *Guttulina consorbina*, 8. *Paragloborotalia incognita*, 9. *Globigerina praebulloides*, 10. *Globigerinoides primordius*, 11. *Globigerinoides triloba*, 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. *Neoeponides 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 pomphiloides*, 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*.