

## زیست چینه شناسی نهشته‌های سازند قم در شمال باختری ایران

سعیدی اور تاکنند، مهسا<sup>۱\*</sup>؛ آقائباتی، سید علی<sup>۱</sup>؛ وزیر مقدم، حسین<sup>۲</sup>؛ پرتوآذر، حسین<sup>۱</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد چینه شناسی و فسیل شناسی، پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۲- پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۳- گروه زمین شناسی، دانشگاه اصفهان

### چکیده

در این مطالعه ۲ برش چینه شناسی از نهشته‌های سازند قم در ناحیه ماکو واقع در شمال باختری ایران اندازه گیری شده است که شامل برشهای مصطفی قلعه سی و ماکو می‌باشد. ضخامت رخنمون یافته سازند قم در برش مصطفی قلعه سی ۲۹۱/۳ متر است که عمدتاً از کنگلومرا، سنگ آهک و مارن تشکیل شده است. این برش بر اساس مطالعات دقیق دیرینه شناسی شامل عضوهای c2، c3، e، f و g بوده و سنی معادل آکیتانین - بوردیگالین دارد. در این برش، سازند قم با ناپیوستگی همشیب و احتمالاً همراه با فاز فرسایشی بر روی سازند قرمز زیرین قرار گرفته و مرز بالایی آن با رسوبات کواترنری نیز با ناپیوستگی همشیب همراه است. مقطع ماکو با سته برای ۱۱۱ متر متشکل از کنگلومرا، سنگ آهک و مارن بوده و عضوهای c2، c3، e و f از برش الگوی سازند قم را دربرمی‌گیرد. این برش سنی معادل آکیتانین - بوردیگالین دارد. سازند قم در این برش همانند برش مصطفی قلعه سی با ناپیوستگی فرسایشی همشیب بر روی سازند قرمز زیرین قرار گرفته است و مرز بالایی آن با رسوبات کواترنری نیز با ناپیوستگی همشیب همراه است. بر اساس فرامینیفراهای شاخص شناسایی شده، از قاعده به سمت رأس ۲ زون و یک ساب زون زیستی تجمعی در برش مصطفی قلعه سی و همچنین ۲ زون زیستی تجمعی در برش ماکو شناسایی شده است. به علت شباهت مجموعه فرامینیفراهای کفزی سازند قم و سازند آسماری و نبود یک زون بندی زیستی رسمی برای سازند قم، جهت مطالعات زیست چینه شناسی و تعیین سن نسبی نهشته‌های سازند قم در برشهای مورد مطالعه از زون بندی زیستی Adams & Bourgeois (1967) و همچنین Wynd (1965) که برای سازند آسماری ارائه گردیده، استفاده شده است.

### Biostratigraphy of Qom Formation deposits in northwest of Iran

#### Abstract

In this study, two stratigraphic sections of the Qom Formation are measured at Maku area in northwest Iran. The thickness of the Qom Formation exposed in the Mostafaqalehsi section is 291.3 meters that consists mainly of conglomerates, limestones and marls. Based on the paleontological studies, the Mostafaqalehsi section is divided into c2, c3, e, f and g members and the age of sediments belonging to studied formation is Aquitanian - Burdigalian. In this section, the Qom Formation disconformably overlies the Lower Red Formation and its upper contact with Quaternary deposits is disconformable too. Maku section with 111 meters thick is composed of conglomerates, limestones and marls and it has only c2, c3, e and f members. The age of sediments of the Qom Formation in Maku section is Aquitanian - Burdigalian. In this section, the Qom Formation lies disconformably on the Lower Red Formation of Oligocene and also its upper contact with Quaternary deposits is disconformable. Based on the identified index foraminifera, from base to top, two foraminiferal assemblage biozone and one subzone were recognized in the Mostafaqalehsi section, also two biozones is identified in the Maku section. Biozonation introduced by Adams & Bourgeois (1967) and also Wynd (1965) are used in studies.

## مقدمه

رخمونهای سازند قم در گستره مورد بررسی عمدتاً متشکل از سه واحد کنگلومرای، واحد سنگ آهک ریفی و واحد مارنی است. ستبرای سازند قم در این ناحیه نسبت به بخشهای مرکزی حوضه به میزان قابل توجهی کاهش یافته است. این مطالعات بخشی از مطالعات گسترده از شمال باختری ایران (ماکو) تا جنوب باختری ایران (کوار) است که بیشتر با هدف شناخت ویژگیهای سنگی و زیستی دو سازند قم و آسماری با نگاهی به هم ارزی آنها صورت گرفته است. در این نوشتار تنها به ویژگیهای دو برش مطالعه شده در ناحیه ماکو بسنده شده است.

برش مصطفی قلعه سی که از طریق جاده اصلی ماکو به سمت کشمش تپه و سپس طی یک مسیر فرعی به فاصله ۱۰ کیلومتر به سمت روستای مصطفی قلعه سی قابل دسترسی می باشد، دارای مختصات جغرافیایی  $34^{\circ}21'44''$  طول شرقی و  $39^{\circ}17'42''$  عرض شمالی است. برش ماکو از طریق خیابان امام خمینی به سمت ایستگاه رادیو و تلویزیون این شهر قابل دسترسی است و مختصات جغرافیایی آن  $28^{\circ}19'44''$  طول شرقی و  $39^{\circ}18'02''$  عرض شمالی است.

## بحث

### ویژگیهای سنگ چینه‌ای و زیست چینه‌ای سازند قم در برش مصطفی قلعه سی

ضخامت سازند قم در برش مصطفی قلعه سی ۲۹۱/۳ متر است که با ناپوستگی همشیب و احتمالاً همراه با فاز فرسایشی بر روی سازند قرمز زیرین قرار گرفته است و مرز بالایی آن با رسوبات کواترنری نیز با ناپوستگی فرسایشی همشیب همراه است. جهت انجام مطالعات دقیق دیرین شناسی، بررسی و گسترش فرامینفرها و معرفی بیوزونها در این برش، سازند قم مورد اندازه گیری و نمونه برداری دقیق و سیستماتیک قرار گرفت. نمونه‌ها تقریباً هر ۲ متر و با توجه به تغییرات رخساره‌ها در رخمون مشاهده شده برداشت شده است. بر اساس مطالعات و بررسیهای انجام شده و مقایسه داده‌ها با برش الگو، در این برش تنها عضوهای C2، C3، C، E، f و g رخمون دارند.

**عضو 2:** این عضو با ضخامت ۲۲/۶ متر شامل تناوبی از کنگلومرا، مارنهای قرمز و خاکستری همراه با میان لایه‌هایی از سنگ آهک و سنگ آهک کنگلومرای با قطعات آواری می باشد. این کنگلومرا پلی ژنتیک بوده و قطعات تشکیل دهنده آن از سنگهای مختلف قدیمی است که اغلب گردشگی و جورشدگی خوبی دارند. سیمان کنگلومرا نیز اغلب ماسه‌ای و گاه کربناته بوده و بخشهایی از کنگلومرا که دارای سیمان آهکی است و همچنین سنگ آهکهای کنگلومرای، به دلیل مقاوم بودن به صورت رخمونهای برجسته در بین واحدهای سست مارنی و کنگلومراهای نامقاوم دیده می شوند. برخی از فونا مانند میلیولیدها جزء زمینه اصلی سنگ بوده و برخی نیز Reworked شده‌اند. فسیلهای موجود در عضو C2 به شرح زیر است:

Coral, Echinoids, Gastropods, Miliolids, Mstracods, Peneroplids, *Pyrgo* cf. sp.1, *Victoriella* sp. and other reworked fauna

**عضو 3:** ضخامت رخمون یافته این عضو ۵۰/۷ متر است که شامل سنگ آهکهای متوسط تا ضخیم لایه ریفی حاوی فسیلهای فراوان مرجان و دو کفه‌ای و میان لایه‌هایی از کنگلومرا و فسیلهایی به شرح زیر است:

*Ammodiscus* sp., *Amphistegina* sp., Bivalves, Bryozoans, *Cibicides* sp., Corals, *Dendritina rangi*, *Discorbis* sp., *Elphidium* sp., Gastropods, *Globigerinoides* cf. *trilobus*, *Globigerinids*, *Globorotalia kugleri*, *Kuphus arenarius*, Lamellibranches, *Lithophyllum* sp., *Lithothamnium* sp., *Meandropsina* sp., *Mesophyllum* sp., Miliolids, *Miogypsina* sp., *Miogypsinoides* sp., *Onychocella* sp., *Penerplis evolutus*, *Pseudolituonella reicheli*, *Rotalia* sp., Shell fragments, *Solenomeris ogermani*, *Sphaerogypsina* sp.

**عضو e:** ضخامت رخنمون یافته این عضو ۵۸/۲ متر است. این عضو شامل مارنهای سبز و خاکستری همراه با میان لایه‌هایی از کنگلومرای مونوژنتیک خاکستری و نسبتاً دانه ریز با سیمان سست ماسه‌ای و جورشدگی و گردشدگی خوب و نیز سنگ آهک مارنی به رنگ خاکستری تا خاکستری مایل به بنفش است. در نمونه‌های شست‌وشو شده، این عضو دارای میکروفسیلهایی است که از نظر تعیین سن دارای ارزش چندانی نمی‌باشند.

**عضو f:** این عضو دارای ۱۴/۹ متر ضخامت و شامل طبقات سنگ آهک ضخیم لایه با درجه خلوص بالا و رنگ سطح تازه خاکستری روشن می‌باشد. این طبقات واجد پوسته‌های فسیلی فراوان و ماکروفسیلهایی مانند دوکفه‌ای و گاستروپود می‌باشند. فسیلهای موجود در آن به شرح زیر است:

*Amodiscus* sp., *Amphistegina* sp., *Asterigerina rotula*, *Borelis melo curdica*, Bryozoans, *Cibicides* sp., Coral, *Dendritina* cf. *rangi*, *Discorbis* sp., Echinoids, *Elphidium* sp., Gastropods, *Globigerinids*, *Kuphus arenarius*, *Lithophyllum* sp., *Lithothamnium* sp., Miliolids, *Miogypsina* sp., *Miogypsinoides complanatus*, *Miogypsinoides* sp., Ostracods, *Ostrea* sp., *Peneroplis evolutus*, *Peneroplis farsensis*, *Planorbulina* sp., *Pseudolituonella reicheli*, *Rotalia* sp., Shell & algal fragments, *Solenomeris ogermani*, *Sphaerogypsina* sp., *Textularia* sp., Valvulinids.

**عضو g:** ضخامت رخنمون یافته این بخش ۱۳۱ متر است و همانند برش کوه دوبرادر (باغبانی، ۱۳۷۵)، شامل تناوبی از مارنهای خاکستری مایل به سبز همراه با لایه‌های ماسه سنگ نازک لایه خاکستری رنگ و میان لایه‌هایی از سنگ آهک نازک لایه به رنگ خاکستری مایل به صورتی است. فسیلهای موجود در آن به شرح زیر است:

*Amphistegina* sp., *Asterigerina* sp., *Bigenerina* sp., Bryozoans, *Catapsudrax* cf. *Stanforthi*, *Cibicides* sp., Echinoids, *Elphidium* sp., *Globigerinoides* cf. *sicanus*, *Globigerinoides diminutus*, *Globigerinoides primordius*, *Globigerinoides subquadratus*, *Globigerinoides trilobus*, *Globorotalia obesa*, *Globorotalia* sp., *Lenticulina* sp., Miliolids, *Miogypsina irregularis*, *Miogypsina* sp., *Orbulina* sp., Ostracods, *Praeorbulina transitoria*, *Pseudolituonella reicheli*, *Rotalia* sp., Shell & algal fragments, *Textularia* sp.,

بر اساس مطالعات انجام شده، سن سازند قم در این برش آکیتانین - بوردیگالین می‌باشد.

#### بیوزوناسیون سازند قم در برش مصطفی قلعه سی

با توجه به میکروفسیلهای یافت شده و با بهره‌گیری از زونهای ارائه شده توسط Wynd (1965) و همچنین زونهای تجمعی Adams & Bourgeois (1967) سازند قم در این برش شامل ۲ زون و ۱ ساب زون زیستی تجمعی می‌باشد: **زون تجمعی شماره ۱:** این زون تجمعی که با حضور گونه‌های مختلف *Miogypsinoides*, *Archaias* و *Valvulinid* مشخص می‌شود، معادل زون تجمعی شماره ۲ معرفی شده توسط Adams & Bourgeois (1967) با عنوان *Miogypsinoides - Archaias - Valvulinid* sp. 1 Assemblage zone می‌باشد. این بیوزون معرف سن آکیتانین و هم‌ارز آسماری میانی است. از میکروفسیلهای شاخص همراه این زون تجمعی می‌توان به



*Miogyopsinoides complanatus*, *Elphidium* sp.14, *Dendritina rangi*, *Austrorillina asmariensis*, *Pseudolituonella reicheli*, *Peneroplis evolutus*, *Operculina complanata* و *Rotalia viennotti* اشاره نمود. **ساب زون تجمعی شماره 1:** این ساب زون با حضور گونه شاخص *Elphidium* sp.14 و ظهور فراوان *Miogyopsina* مشخص می شود. در واقع اولین ظهور *Elphidium* sp.14 مشخص کننده مرز زیرین این ساب زون است. ساب زون تشخیص داده شده در این برش با ساب زون تجمعی شماره 2a ارائه شده توسط Adams & Bourgeois (1967) با نام *Miogyopsina* Assemblage subzone – *Elphidium* sp.14 مطابقت دارد. این ساب زون معرف آشکوب آکیتانین از میوسن پیشین و هم ارز آسماری میانی می باشد.

**زون تجمعی شماره ۲:** این زون تجمعی با ظهور گونه شاخص *Borelis melo curdica* و *Meandropsina iranica* مشخص می شود و با زون تجمعی شماره ۱ ارائه شده توسط Adams & Bourgeois (1967) تحت عنوان *Meandropsina iranica* Assemblage zone – *Borelis melo* group مطابقت دارد. این زون تجمعی مشخص کننده آشکوب بوردیگالین بوده و با آسماری بالایی معادل می باشد. از میکروفسیل‌های شاخص دیگر همراه این زون تجمعی می توان به *Valvulinids*، *Peneroplis farsensis*، *Miogyopsina irregularis*، *Dendritina* cf. *rangi* اشاره کرد.

#### ویژگی‌های سنگ چینه‌ای و زیست چینه‌ای سازند قم در برش ماکو

سازند قم در این برش ۱۱۱ متر ضخامت دارد و با ناپیوستگی و فاز فرسایشی همشیب بر روی سازند قرمز زیرین قرار گرفته است. مرز بالایی آن با رسوبات کواترنری نیز با ناپیوستگی فرسایشی همشیب همراه است. سازند قم در این برش در مقایسه با برش الگو تنها شامل عضوهای c2، c3، e، f می باشد.

**عضو e2:** این عضو با ضخامت ۳۱ متر متشکل از کنگلومرا، سنگ آهک، سنگ آهک ماری و کنگلومرای بوده و دارای فسیلهایی به شرح زیر می باشد:

Algal fragments, *Amphistegina* sp., *Asterigerina rotula*, Bryozoans, *Cibicides* sp., Echinoids, *Elphidium* sp., *Globigerinoides* sp., *Globorotalia kugleri*, *Heterostegina costata*, *Kuphus arenarius*, Lagenids, Miliolids, *Miogyopsina* sp., *Onychocella* sp.1, *Operculina complanata*, *Ostrea latimarginata*, *Pseudolituonella reicheli*, *Textularia* sp., *Tubucellaria* sp.

**عضو c3:** شامل ۱۸ متر طبقات سنگ آهکی ضخیم لایه به رنگ خاکستری است که در بخش‌های بالایی واجد پوسته‌های فسیلی فراوان می باشد و حالت لوماشلی نشان می دهند. فسیلهای موجود در این عضو عبارتند از:

*Amphistegina* sp., *Cibicides* sp., Echinoid sp.3, *Elphidium* sp., *Heterostegina* cf. *praecursor*, *Lithophyllum* sp., *Lithothamnium* sp., Miliolids, *Miogyopsinoides* cf. *complanatus*, *Onychocella* sp.1, *Operculina complanata*, Ostracods, *Pseudolituonella reicheli*, *Rotalia* sp., Shell & algal fragments, *Sphaerogypsina* sp., *Textularia* sp., *Tubucellaria* sp.3, *Valvulinid* sp.

**عضو e:** این عضو با ضخامت ۱۱/۶ متر متشکل از مارنهای خاکستری همراه با میان لایه‌هایی از سنگ آهک ماری - ماسه‌ای و کنگلومراتیک می باشد و دارای فسیلهایی به شرح زیر است:

*Amphistegina* sp., *Asterigerina* cf. *rotula*, Bryozoans, *Catapsydrax dissimilis*, *Catapsydrax stainforthi*, *Cibicides* sp., Echinoids, *Elphidium* sp., *Globigerinoides* cf. *sicanus*, *Globigerinoides*

*diminutus*, *Globigerinoides immaturus*, *Globigerinoides insueta*, *Globigerinoides primordius*, *Globigerinoides subquadratus*, *Globigerinoides trilobus*, *Globorotalia* sp., *Kuphus arenarius*, *Lenticulina* sp., *Lithophyllum* sp., *Lithothamnium* sp., *Miogypsina* sp., *Miogypsinoides irregularis*, *Miogypsinoides* sp., *Operculina* sp., Ostracods, *Praeorbulina glomerata*, *Praeorbulina transitoria*, *Pseudolituonella reicheli*, *Pyrgo* sp., Shell & algal fragments, *Textularia* sp.

**عضو f:** شامل ۵۰ متر طبقات سنگ آهک توده‌ای تقریباً خالص با رنگ شیری مایل به قهوه‌ای است که در قسمتهای بالایی دارای نودولهای برجسته‌ای از چرت است و شامل فسیلهای زیر است:

*Amphistegina* sp., *Bigenerina* sp., *Borelis melo curdica*, *Borelis melo* group, Bryozoans, *Catapsydrax dissimilis*, *Cibicides* sp., Coral, *Discorbis* sp., *Globigerinoides* cf. *altiaperturus*, *Echinoid* sp.3, *Elphidium* sp., *Globigerinoides* cf. *diminutus*, *Globigerinoides immaturus*, *Globigerinoides primordius*, *Globigerinoides subquadratus*, *Globigerinoides trilobus*, *Globorotalia* sp., *Kuphus arenarius*, *Lithophyllum* sp., *Lithothamnium* sp., *Mesophyllum* sp., Miliolids, *Miogypsina* cf. *irregularis*, Ostracods, *Ostrea latimarginata*, *Operculina complanata*, *Operculina* sp., *Praeorbulina* cf. *glomerata*, *Praeorbulina transitoria*, *Praeodolituonella reicheli*, *Rotalia* sp., Shell fragments, *Sphaerogypsina* sp., *Textularia* sp., *Tubucellaria* sp., Valvulinids, *Victoriella* sp.

سن سازند قم در این برش با توجه به مطالعات انجام شده آکیتانین - بوردیگالین است.

### بیوزوناسیون سازند قم در برش ماکو

بر اساس میکروفسیلهای موجود در این برش ۲ زون تجمعی در سازند قم قابل تشخیص است که عبارتند از:

**زون تجمعی شماره ۱:** این زون تجمعی با حضور گونه‌های مختلف *Miogypsionoides* و گونه *Valvulinid* sp.1 مشخص می‌شود. این زون تجمعی که با زون تجمعی شماره ۲ ارائه شده توسط Adams & Bourgeois (1967) با عنوان *Valvulinid* sp.1 Assemblage zone - *Archaias* - *Miogypsinoides* مترادف می‌باشد، هم ارز آسماری میانی و معرف سن آکیتانین می‌باشد.

**زون تجمعی شماره ۲:** این زون تجمعی با حضور گونه شاخص *Borelis melo curdica* و همچنین *Meandropsina* sp. مشخص می‌شود. این زون تجمعی که با زون تجمعی شماره ۱ ارائه شده توسط Adams & Bourgeois (1967) با عنوان *Meandropsina iranica* Assemblage zone - *Borelis melo* group معادل است، معرف آشکوب بوردیگالین و هم ارز آسماری بالایی است.

### نتیجه گیری

۱- به طور کلی سازند قم در گستره محدوده مورد مطالعه از سه واحد کنگلومرای، سنگ آهکهای ریفی و مارن تشکیل شده و سنگ آهکهای آن به دلیل مقاومت در برابر فرسایش نسبت به کنگلومرا و مارنها بلندترین نقاط ارتفاعی منطقه را تشکیل داده‌اند.

۲- مرز زیرین سازند قم در هر دو برش با سازند قرمز زیرین و مرز بالایی آن نیز با رسوبات کواترنری و به صورت ناپیوستگی فرسایشی همشیب می‌باشد.

۳- ستبرای سازند قم در ناحیه ماکو نسبت به بخشهای مرکزی حوضه ایران مرکزی به میزان قابل توجهی کاهش یافته است، به طوری که این سازند در برش مصطفی قلعه سی ۲۹۱/۳ متر ضخامت داشته و در مقطع ماکو این ضخامت به ۱۱۱ متر کاهش می‌یابد.

۴- سازند قم در برش مصطفی قلعه سی شامل عضوهای c2، c3، e، f، g و در برش ماکو تنها شامل عضوهای c2، c3، e، f از برش الگو می‌باشد. بنابراین چنین به نظر می‌رسد که در ناحیه ماکو پیشروی دریا و تشکیل سازند قم با تأخیر زمانی همراه بوده و یا در طی این زمان منطقه ماکو به صورت نقاطی مرتفع نسبت به سطح دریا رخنمون داشته و امکان رسوب‌گذاری دریایی و تشکیل سازند قم میسر نبوده است.

۵- بر اساس گونه‌های شاخص شناسایی شده، سازند قم در برش مصطفی قلع سی از قاعده به سمت رأس شامل دو بیوزون و یک ساب زون زیستی تجمعی و برش ماکو شامل دو بیوزون زیستی تجمعی می‌باشد. سن سازند قم نیز در هر دو برش با توجه به مطالعات دیرینه شناسی آکیتانین - بوردیگالین از میوسن پیشین تعیین شده است.

### منابع

- آقاباتی، ع.، ۱۳۸۳. زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۳۸ صفحه.
- باغبانی، د.، ۱۳۷۵. بررسی توان هیدروکربنی سازند قم، گزارش شرکت ملی نفت ایران، شماره ۱۸۳۸.
- Adams, T.D., & Bourgeois, F., 1967. Asmari Biostratigraphy, Report No. 1074.
- Wynd, J.G., 1965. Biofacies of the Iranian Oil Consortium Agreement Area, Report No. 1082.