

چینه‌نگاری زیستی سازند جمال در برش ماهورچیل، جنوب‌خاوری روستای خرو (خاور طبس)

مهدی عمرانی^{۱*}، محمدرضا بنی اسدی^۲، سید اسماعیل قریشی^۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۲/۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۲۰

چکیده

جهت بررسی چینه‌نگاری زیستی و چینه‌نگاری سنگی نهشته‌های پرمین در جنوب‌خاوری روستای خرو (خاور شهر طبس)، برش چینه‌نگاری ماهورچیل با روند جنوب باختر-شمال خاور انتخاب گردید. سازند جمال در این برش شامل تناوبی از سنگ آهک، سنگ آهک ماسه ای، سنگ آهک دولومیتی، دولومیت آهکی و دولومیت به ضخامت ۸۵ متر است. مرز زیرین آن با سازند سردر از نوع ناپیوستگی زاویه‌دار می‌باشد در حالیکه مرز بالایی آن از نوع ناپیوستگی فرسایشی بوده و نهشته‌های جوان‌تر از سازند جمال در این برش وجود ندارد. در این مطالعه ۶۴ جنس و ۳۹ گونه از روزن‌بران و ۱۱ نمونه از غیرروزن‌بران شناسایی گردید. با توجه به روزن‌بران شناسایی شده در این برش، ۱۰ زون زیستی برای سازند جمال معرفی شد. بر اساس روزن‌بران شناسایی شده، سن سازند جمال در این برش، پرمین (Bolorian-Dorashamian) تعیین گردید.

واژگان کلیدی

سازند جمال، چینه‌نگاری زیستی، روزن‌بران، زون زیستی، پرمین، طبس.

Biostratigraphy of the Jamal Formation in Mahoore Chil section, South East of Kharv village (East of Tabas)

Omrani, M., Baniasadi, M., Ghoraishi, S. E.

Abstract

To study lithostratigraphy & biostratigraphy Permian defosits in South East of Kharv', the Mahoore Chil stratigraphic section of the Northeastern-Southwestern was selected. Jamal Formation in this section consists of alternating limestone, sandy limestone, dolomitic limestone, limestone dolomitic and dolomite has a thickness of 85 m. The lower boundary with Sardar Formation is unconformity whereas the upper boundary is erosion and deposition the younger of Jamal Formation there is not in this section. In this study, were identified 64 genera and 39 species of Foraminifera and 11 taxa of non-Foraminifera. According to Foraminifera identified in this section, 10 biozone was introduced for Jamal Formation. According to Foraminifera identified, the age of Jamal Formation was attributed to Permian (Bolorian-Dorashamian).

Keywords

Jamal Formation, Biostratigraphy, Foraminifera, Biozone, Permian, Tabas.

* (corresponding author: me.omrani@gmail.com)

۱. استادیار گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی کرج

۲. استادیار گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی طبس

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی طبس

مقدمه

رسوبات پرمین در ایران مرکزی به نام سازند جمال نام‌گذاری شده‌اند. سن سازند جمال بر اساس نمونه برداری‌های نامنظم از براکیوپودا، کنودونت، آمونوئید و فوزولینید به آرتینسکی - پرمین بالایی نسبت داده می‌شود. در سال‌های اخیر مطالعات جامع‌تری از سازند جمال در نواحی مختلف ایران مرکزی به وسیله طاهری (۱۳۸۱) و عارفی فرد (۱۳۸۵) انجام شده است. سکانس کربناته تخریبی، پایین‌ترین بخش سازند جمال در ناحیه شیرگشت، به‌عنوان بخش یا سازند باغ‌ونگ معرفی شده است. سن این بخش بر اساس داده‌های به دست آمده از ناحیه ازبک کوه (پرتوآذر، ۱۳۷۴) آسلین - ساکمارین تعیین شد، اما بر اساس مطالعات انجام شده توسط لون و وزیری (لوون و وزیری، ۲۰۰۴)، بخش باغ‌ونگ در مقطع تیپ خود، سن بلورین را نشان می‌دهد، ولی در مطالعات اخیر، بخش باغ‌ونگ، دارای سن آرتینسکین - کانگورین می‌باشد (پاراحمدزهی و ارنست، ۱۳۸۷).

فونای فوزولینید سازند جمال در ناحیه شتری (خاور بلوک طبس) دارای مشخصه Peri-Tethys (به کلیه نواحی گفته می‌شود که در حاشیه شرقی خشکی پانگه‌آ قرار گرفته بودند و شرایط آب‌های گرم و کم عمق را در طی پرمین داشته‌اند) بوده که شرایط رسوب‌گذاری آب‌های گرم و کم‌عمق را نشان می‌دهد (عارفی فرد و همکاران، ۱۳۸۵).

مطالعات بر روی سازند جمال نشان می‌دهد که قسمت قاعده‌ای سازند جمال با حضور فوزولینیدهایی مانند:

Pseudofusulina krafftii (Schellwien and Dyhrenfurth), *Misellina* sp., *Chalaroschwagerina globosaeformis* (Leven) و فرم‌های دیگر سنی معادل بلورین را نشان می‌دهد. بخش‌های بالاتر سازند جمال شامل *Armenina* (Leven) *Cancellina pamirica* و *sp.* به سن کوبرگان‌دین است. در بخش‌های انتهایی

سازند جمال *Partisanina*, *Neoschwagerina*, *Dagmarita*, و فرم‌های دیگر گزارش شده است که معرف سن مورگابین - میدین است (عارفی فرد و همکاران، ۱۳۸۵).

بر اساس مطالعات صورت گرفته بوسیله عارفی فرد و همکاران (۱۳۸۵) بر روی سازند جمال در چهار مقطع باغ‌ونگ، شش انگشت، مقطع شماره ۱ شتری و مقطع شماره ۲ شتری مشخص گردید قسمت اصلی سازند جمال در این نواحی از سنگ‌های کربناته تشکیل شده است.

در ناحیه شتری مقطع شماره ۱ مجموعه فوزولینیدهای موجود در بخش‌های زیرین و میانی این سازند و با توجه به بایوزون‌های *Armenina Zone* و *Cancellina Zone* و *Neoschwagerina* معرف سن کوبرگان‌دین - میدین آغازی می‌باشد. بخش‌های بالایی این سازند فاقد فوزولینیدهای شاخص بوده و براساس مجموعه‌های روزنه‌داران کوچکتر (*Dagmarita* *Ichtyolaria latilimbata* De و *chanakchiensis* Reitlinger (Civrieux and Dessauvagie) یافت شده در دومین مقطع مطالعه شده این سازند در کوه‌های شتری سنی معادل میدین - جلفین آغازی را می‌توان برای آن در نظر گرفت (عارفی فرد و همکاران، ۱۳۸۵).

با توجه به مطالب ارائه شده، بررسی ویژگی‌های سنگ‌چینه‌ای و زیست‌چینه‌ای نهشته‌های پرمین سازند جمال در برش ماهور چیل، از اهداف اساسی این مطالعه است.

روش مطالعه

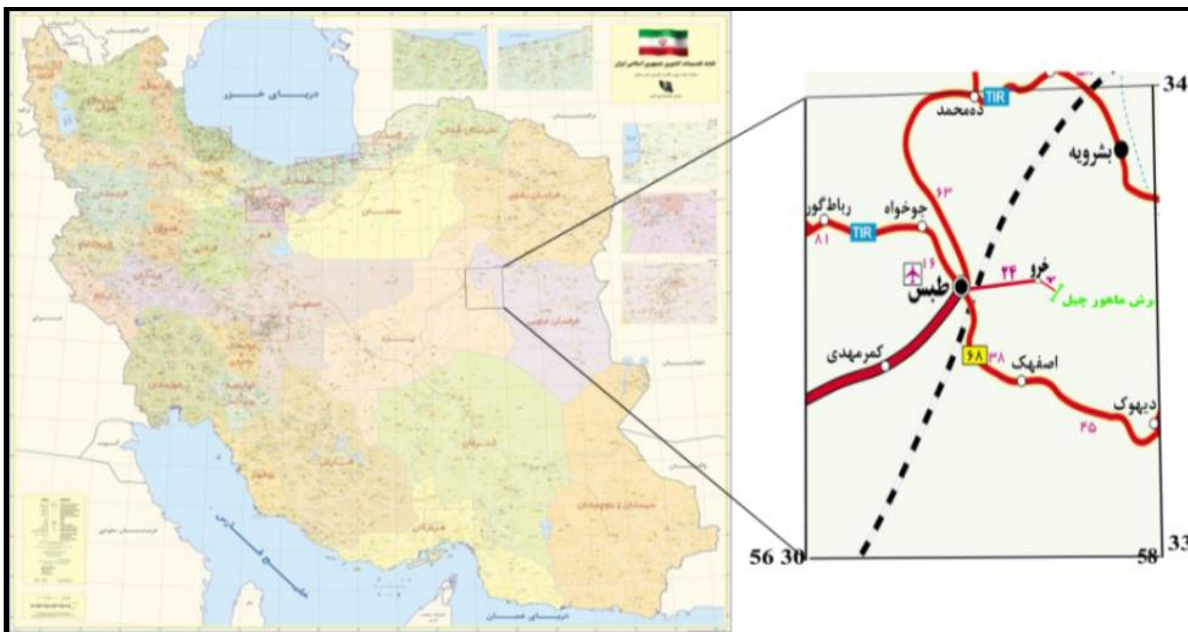
تعداد ۱۴۰ مقطع نازک به طور سیستماتیک از ۸۵ نمونه دستی، در جهت عمود و بعضاً موازی امتداد لایه‌بندی تهیه شد و توسط میکروسکوپ پلاریزان مورد مطالعه قرار گرفت.

برای یافتن زون‌های زیستی برش مهورچیل از زون‌بندی‌های: لوون و همکاران (۲۰۰۶)؛ محتاط و همکاران (۲۰۰۵)؛ شعبانیان و همکاران (۱۳۸۸)؛ عارفی فرد و همکاران (۱۳۸۵)؛ طاهری و وزیری (۱۳۸۷) استفاده گردیده است.

همچنین از نرم‌افزارهای ویژه‌ای همچون Excel, Google Earth, Adobe Photoshop ME, ArcGIS9.3 در این مطالعه استفاده شده است.

با توجه به وجود روزن‌بران، ده زون زیستی تعیین گردید.

روزن‌بران بر اساس مطالعات لوبلیچ و تاپان (۱۹۸۸)؛ شعبانیان و باقری (۱۳۸۶)؛ شعبانیان و همکاران (۱۳۸۵)؛ شعبانیان و واپارد (۱۳۸۶)؛ (بیات و باغبانی (۱۳۸۵) و مقاله‌های معتبر دیگری که بر روی پرمین مطالعه شده بود، شناسایی گردیدند.

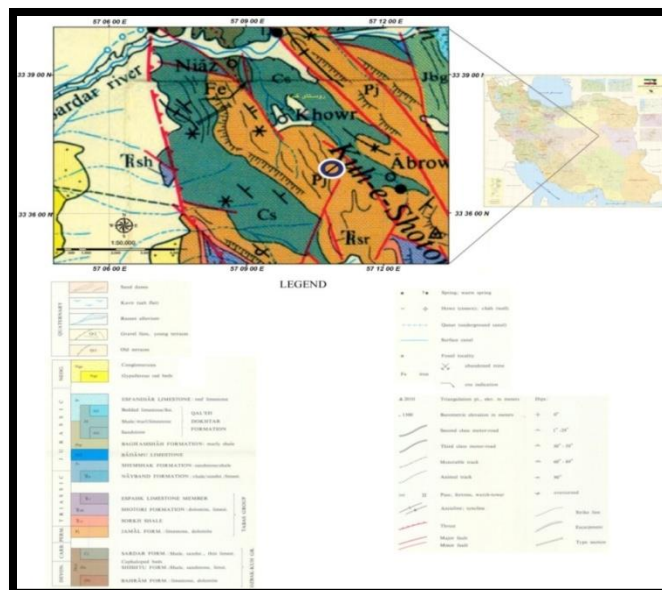


شکل ۱. راه دسترسی به برش مورد مطالعه (اقتباس از نقشه ۱:۲,۵۰۰,۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳۹۰)

کیلومتر از شهر طبرس به طرف خاور و عبور از سد نهرین و روستای مهربانی به روستای بیلاقی خرو رسیده و پس از طی ۲ کیلومتر مسیر خاکی جنوب‌خاوری روستای خرو به محله بیوک، ۱۱۰۰ متر مسیر پیاده (به طرف باختر) را پیموده، به برش مهور چیل خواهیم رسید (شکل ۱).

موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی

برش مهورچیل در قسمت جنوب‌خاوری روستای خرو و در خاور شهر طبرس دارای مختصات $33^{\circ} 37' 08''$ عرض شمالی که 57° طول شرقی و 1710 متر می‌باشد. برای رسیدن به برش مهورچیل بعد از طی مسافت ۲۴



شکل ۲. نقشه زمین‌شناسی و موقعیت برش مورد مطالعه (اقتباس از نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ بشرویه، سازمان زمین‌شناسی، ۱۹۶۹)

چینه‌نگاری سنگی

در برش مورد مطالعه، ضخامت سازند جمال ۸۵ متر است که با یک ناپیوستگی زاویه‌دار بر روی سازند سردر قرار دارد ولی مرز بالایی آن ناپیوستگی فرسایشی بوده و نهشته‌های جدیدتر از سازند جمال وجود ندارد. لازم به توضیح است که در محل برش برداشت شده مرز سازند جمال با سازند سردر پوشیده است ولی در فاصله حدود ۶۰۰ متری، توالی‌های سازند سردر با شیب حدود ۹۰ درجه رخنمون دارند. از طرفی با توجه به امتداد، شیب و ادامه طبقات سازند جمال در منطقه به نظر می‌رسد مرز پایینی سازند جمال با سازند سردر از نوع ناپیوستگی زاویه دار باشد (شکل ۳). با توجه به ویژگی‌های سنگ‌شناختی، سازند جمال در برش مورد مطالعه به ۹ محدوده سنگی (Lithozone) تقسیم شد (شکل ۴) که از قدیم به جدید عبارت‌اند از:

واحد سنگی ۱: سنگ آهک‌های متوسط لایه به رنگ خاکستری تیره حاوی قطعات شکسته سنگواره‌های بی‌مهرگان و سنگواره‌های ذره‌بینی، به ضخامت ۳ متر.
 واحد سنگی ۲: سنگ آهک‌های ماسه‌ای توده‌ای به رنگ خاکی، به ضخامت ۵ متر.
 واحد سنگی ۳: سنگ آهک‌های ضخیم لایه به رنگ خاکستری روشن و حاوی قطعات صدف بازوپایان، به ضخامت ۵ متر.
 واحد سنگی ۴: سنگ آهک‌های دولومیتی ضخیم لایه به رنگ خاکستری روشن حاوی قطعات سنگواره‌هایی نظیر خارپوستان، بازوپایان و بریوزوآ، به ضخامت ۷ متر.
 واحد سنگی ۵: سنگ آهک‌های دولومیتی ضخیم لایه به رنگ خاکستری روشن و دارای آثار سنگواره‌های ذره‌بینی، به ضخامت ۱۰ متر.
 واحد سنگی ۶: سنگ آهک‌های دولومیتی توده‌ای به رنگ خاکستری روشن دارای آثار فوزولینید و شوژرینید به صورت پراکنده، به ضخامت ۱۳ متر.

چینه‌نگاری زیستی

پس از مطالعه ۱۴۰ مقطع نازک، تعداد ۶۴ جنس و ۳۹ گونه از روزن‌بران و ۱۱ جنس و گونه از غیرروزن‌بران شناسایی گردید. بر اساس نحوه گسترش روزن‌بران شناسایی شده و مقایسه با زون‌بندی‌های انجام شده برای نهشته‌های پرمین از جمله: لوون و همکاران (۲۰۰۶)؛ محتاط و همکاران (۲۰۰۵)؛ شعبانیان و همکاران (۱۳۸۸)؛ عارفی فرد و همکاران (۱۳۸۵)؛ طاهری و وزیری (۱۳۸۷) (شکل‌های ۵-۶)، ۱۰ زون زیستی برای سازند جمال در برش مورد مطالعه تعیین گردید. با توجه به روزن‌بران شناسایی شده سن سازند جمال در برش مورد مطالعه پرمین (Bolorian-Dorashamian) در نظر گرفته شد. زون‌های زیستی تعیین شده برای سازند جمال در برش مورد مطالعه از پائین به بالا عبارتند از:

Misellina sp., *Misellina* cf. *parvicostata*, *Nankinella* sp., *Neofusulinella* sp., *Neoschwagerina* sp., *Pseudofusulina* sp., *Schubertella* sp., *Schubertella* cf. *giraudi*, *Schubertella* cf. *transitoria*, *Sichotenella* sp., *Sphaerulina* sp., *Staffella* sp., *Yangchienia* sp.

بریزوئر

Mackinneyella sp.

جلبک:

Pseudovermiporella sp., *Epimastopora* sp., *Gymnocodium* sp., *Macroporella* sp., *Pseudotabasoporella* sp.

آثار کرم‌های حلقوی:

Serpulid

کرینوئید:

Echinid
debris

سیانوباکتری:

Tubiphytes sp.

سن این زون زیستی بلورین (Bolorian) است.

2. *Armenina* sp. Interval Zone

این زون از اولین ظهور جنس *Armenina* sp. تا اولین ظهور جنس *Cancellina* sp. را شامل می‌شود. ضخامت این زون زیستی ۳/۵ متر (از ۶/۵ تا ۱۰ متری) است. اجتماع فسیلی شناسایی شده در این زون عبارتند از:

روزن‌بران کوچک:

Agathammina sp., *Brunsiella* sp., *Climacammina* sp., *Cribrogenerina* sp., *Cryptoseptida* sp., *Deckerella* sp., *Earlandia* sp., *Endothyra* sp., *Endothyranopsis* sp., *Geinitzina* sp., *Globivalvulina* sp., *Glomospira* sp., *Hemigordius* sp., *Ichtyolaria* sp., *Langella* sp., *Lunucammina* sp., *Neodiscus*, *Nodosaria* sp., *Nodosinelloides* sp., *Pachyphloia* sp., *Palaeotextularia* sp., *Protonodosaria* sp., *Pseudolangella* sp., *Pseudoglomospira* sp., *Reitlingerina* sp., *Tetrataxis* sp., *Tuberitina* sp.

فوزولینیداها:

Armenina sp., *Chenia* sp., *Chusenella* sp., *Codonofusiella* sp., *Dunbarula* sp., *Hayasakaina* *Misellina* sp., *Nankinella* sp., *Neofusulinella* sp., *Rauserella* sp., *Schubertella* sp., *Schubertella* cf. *transitoria*, *Sichotenella* sp., *Staffella* sp., *Yangchienia* sp.

جلبک:

Pseudovermiporella sp., *Epimastopora* sp., *Macroporella* sp., *Mizzia* sp.

1. *Misellina* sp. Interval Zone

این زون زیستی اولین ظهور گونه *Misellina* cf. *parvicostata* تا اولین ظهور جنس *Armenina* sp. را شامل می‌شود. ضخامت این زون زیستی ۶/۵ متر (از ارتفاع ۰ تا ۶/۵ متری) است. این زون زیستی، پایین‌ترین واحد زیست‌چینه‌ای در توالی پرمین برش ماهورچیل است که با ناپیوستگی دگرشیبی برروی نهشته‌های شیل و ماسه‌سنگ سازند سردر قرار می‌گیرد. اجتماع فسیلی شناسایی شده در این زون عبارتند از:

روزن‌بران کوچک:

Agathammina sp., *Brunsiella* sp., *Climacammina* sp., *Cribrogenerina* sp., *Cryptoseptida* sp., *Deckerella* sp., *Deckerella composita*, *Earlandia* sp., *Endothyra* sp., *Endothyranopsis* sp., *Geinitzina* sp., *Globivalvulina* sp., *Glomospira* sp., *Hemigordius* sp., *Langella* sp., *Lunucammina* sp., *Neodiscus*, *Nodosaria* sp., *Nodosinelloides* sp., *Pachyphloia* sp., *Palaeotextularia* sp., *Partisanina* sp., *Protonodosaria* sp., *Pseudolangella* sp., *Pseudoglomospira* sp., *Pseudovidalina* sp., *Reitlingerina* sp., *Tetrataxis* sp., *Tuberitina* sp.

فوزولینیداها:

Chenia sp., *Chusenella* sp., *Codonofusiella* sp., *Dunbarula* sp., *Hayasakaina* sp., *Mesoschubertella* sp.,

آثار کرم‌های حلقوی:

Serpulid سن این زون زیستی انتهای بلورین (Late Bolorian) است.

3. *Cancellina* sp. Interval Zone

این زون از اولین ظهور جنس *Cancellina* sp. تا اولین ظهور گونه *Neoschwagerina* cf. *craticulifera* را شامل می‌شود. محدوده این زون زیستی از ارتفاع ۱۰ تا ۱۳/۴ متری به ضخامت ۳/۴ متر است. اجتماع فسیلی شناسایی شده در این زون عبارتند از:

Agathammina sp., *Brunsiella* sp., *Climacammina* sp., *Cribrogenerina* sp., *Cryptoseptida* sp., *Earlandia* sp., *Endothyranopsis* sp., *Geinitzina* sp., *Globivalvulina* sp., *Glomospira* sp., *Hemigordius* sp., *Langella* sp., *Neodiscus* sp., *Neoendothyra* cf. *parva*, *Nodosinelloides* sp., *Pachyphloia* sp., *Protonodosaria* sp., *Pseudolangella* sp., *Pseudoglomospira* sp., *Tuberitina* sp.

فوزولینیداها:

Cancellina sp., *Chusenella* sp., *Codonofusiella* sp., *Mesoschubertella* sp., *Misellina* sp., *Nankinella* sp., *Pseudofusulina* sp., *Schubertella* sp., *Sichotenella* sp., *Sphaerulina* sp., *Staffella* sp.

جلبک

Pseudovermiporella sp., *Epimastopora* sp., *Gymnocodium* sp., *Macroporella* sp., *Mizzia* sp

کرینوئید:

Echinid debris

بریوزوثر:

Eridopora sp.

آثار کرم‌های حلقوی:

Serpulid ضخامت ۱ متر این زون زیستی سن پایانی‌ترین بخش بلورین (Latest Bolorian) و ۲/۴ متر آن کوبرگاندین (Kubergandian) است.

4. *Neoschwagerina* sp. Interval Zone

این زون از اولین ظهور گونه *Neoschwagerina* cf. *craticulifera* تا اولین ظهور گونه *Chusenella abichi* را

روزن‌بران کوچک:

Agathammina sp., *Brunsiella* sp., *Cribrogenerina* sp., *Cryptoseptida* sp., *Deckerella* sp., *Earlandia* sp., *Endothyra* sp., *Endothyranopsis* sp., *Geinitzina* sp., *Globivalvulina* sp., *Globivalvulina* cf. *vonderschmitti*, *Hemigordius* sp., *Langella* sp., *Neodiscus* sp., *Nodosinelloides* sp., *Pachyphloia* sp., *Palaeotextularia* sp., *Protonodosaria* sp., *Pseudolangella* sp., *Reitlingerina* sp., *Tuberitina* sp.

فوزولینیداها:

Armenina sp., *Cancellina* sp., *Dunbarula* sp., *Hayasakaina* sp., *Misellina* sp., *Nankinella* sp., *Neofusulinella* sp., *Neoschwagerina* sp., *Neoschwagerina* cf. *craticulifera*, *Pseudofusulina* sp., *Schubertella* sp., *Sphaerulina* sp., *Staffella* sp., *Yangchienia* sp.

جلبک

Pseudovermiporella sp., *Gymnocodium* sp., *Macroporella* sp.

کرینوئید

Echinid debris

آثار کرم‌های حلقوی:

Serpulid

سیانوباکتری:

Tubiphytes sp.

سن این زون زیستی کوبرگاندین - مورگابین (Kubergandian-Murgabian) است.

5. *Chusenella abichi* Interval Zone

این زون از اولین ظهور گونه *Chusenella abichi* تا اولین ظهور گونه *Dagmarita chanakchiensis* را شامل می‌شود.

ضخامت این زون زیستی ۲۶/۷ متر (از ۱۷/۶ تا ۴۴/۳ متری) است. اجتماع فسیلی شناسایی شده در این زون عبارتند از:

Nodosinelloides sp., *Pachyphloia* sp., *Palaeotextularia* sp., *Paraglobivalvulina* sp., *Pseudolangella* sp., *Pseudovidalina* sp., *Tetrataxis* sp., *Tuberitina* sp.

فوزولینیدا:

Cancellina sp., *Chusenella* sp., *Nankinella* sp., *Neofusulinella* sp., *Pseudofusulina* sp., *Schubertella* sp.

جلبک:

Epimasopora sp.

کریئوئید:

Echinid debris

آثار کرم‌های حلقوی:

Serpulid

سیانوباکتری:

Tubiphytes sp.

سن این زون زیستی ابتدای جلفین (Early Dzulfian) است.

7. *Fronkina permica* Interval Zone

این زون از اولین ظهور گونه *Fronkina permica* تا

آخرین ظهور جنس *Codonofusiella* sp. را شامل

می‌شود. ضخامت این زون زیستی ۲/۶ متر (از ۴۹/۵ تا

۵۲/۱ متری) است. اجتماع فسیلی شناسایی شده در این

زون عبارتند از:

روزن‌بران کوچک:

Fronkina permica, *Geinitzina* sp., *Globivalvulina* sp., *Langella* sp., *Tuberitina* sp., *Pseudovidalina* sp.

جلبک:

Epimasopora sp., *Macroporella* sp.

آثار کرم‌های حلقوی:

Serpulid

سن این زون زیستی بخش ابتدایی جلفین

(Early Dzulfian) است.

8. *Codonofusiella* sp. Interval Zone

این زون از آخرین ظهور جنس *Codonofusiella* sp. تا

آخرین ظهور جنس *Ichtyofronkina* sp. را شامل

می‌شود.

روزن‌بران کوچک:

Agathammina sp., *Brunsiella* sp., *Cribrogenerina* sp., *Deckerella* sp., *Earlandia* sp., *Fronkina* sp., *Geinitzina* sp., *Globivalvulina* sp., *Glomospira* sp., *Hemigordiopsis* sp., *Hemigordius* sp., *Ichtyolaria* sp., *Ichtyofronkina* sp., *Langella* sp., *Neodiscus* sp., *Neoendothyra* sp., *Nodosinelloides* sp., *Nodosaria* sp., *Protonodosaria* sp., *Pachyphloia* sp., *Palaeotextularia* sp., *Paraglobivalvulina* sp., *Pseudolangella* sp., *Robuloides* sp., *Reitlingerina* sp., *Tetrataxis* sp., *Tuberitina* sp.

فوزولینیدا:

Armenina sp., *Cancellina* sp., *Chusenella* sp., *Chusenella abichi*, *Codonofusiella* sp., *Dunbarula* sp., *Mesoschubertella* sp., *Misellina* sp., *Nankinella* sp., *Neofusulinella* sp., *Neoschwagerina* sp., *Pamirina* sp., *Parafusulina* sp., *Pseudoendothyra* sp., *Pseudofusulina* sp., *Rausserella* sp., *Reichelina* sp., *Schubertella* sp., *Sichotenella* sp., *Sphaerulina* sp., *Staffella* sp., *Verbeekina* sp., *Yangchienia* sp.

جلبک:

Epimasopora sp., *Macroporella* sp., *Mizzia* sp., *Pseudovermiporella* sp., *Pseudotabasoporella* sp.

کریئوئید:

Echinid debris

بریوزوئر:

Mackinneyella sp.

آثار کرم‌های حلقوی:

Serpulid

سن این زون زیستی میدین (Midian) است.

6. *Dagmarita chanakchiensis* Interval Zone

این زون از اولین ظهور گونه *Dagmarita*

chanakchiensis تا اولین ظهور گونه *Fronkina*

permica را شامل می‌شود. ضخامت این زون زیستی ۵/۲

متر (از ارتفاع ۴۴/۳ تا ۴۹/۵ متری) است. اجتماع فسیلی

شناسایی شده در این زون عبارتند از:

روزن‌بران کوچک:

Agathammina sp., *Climacammina* sp., *Colaniella* sp., *Cryptoseptida* sp., *Deckerella* sp., *Dagmarita chanakchiensis*, *Fronkina* sp., *Geinitzina* sp., *Globivalvulina* sp., *Glomospira* sp., *Hemigordiopsis* sp., *Langella* sp., *Lunucammina* sp., *Neoendothyra* sp.,

ضخامت این زون زیستی ۹/۶ متر (از ۵۲/۱ تا ۶۱/۷ متری) است. اجتماع فسیلی شناسایی شده در این زون عبارتند از:

روزن‌بران کوچک:

Agathammina sp., *Cribrogenerina* sp., *Deckerella* sp., *Ichtyofrondina* sp., *Frondina* sp., *Geinitzina* sp., *Globivalvulina* sp., *Hemigordiopsis* sp., *Langella* sp., *Neoendothyra* sp., *Nodosinelloides* sp., *Pachyphloia* sp., *Paraglobivalvulina mira*, *Pseudolangella* sp., *Robuloides* sp., *Tetrataxis* sp., *Tuberitina* sp.

فوزولینیداها:

Cancellina sp., *Codonofusiella* sp., *Reichelina* sp., *Schubertella* sp., *Yangchienia* sp.

جلبک:

Epimasopora sp., *Pseudovermiporella* sp.

کریئوئید:

Echinid debris

آثار کرم‌های حلقوی:

Serpulid

سن این زون زیستی بخش‌های ابتدایی تا میانی جلفین (Early to Middle Dzulfian) است.

9. Nankinella- Staffella Interval Zone

این زون از آخرین ظهور جنس *Ichtyofrondina* sp. تا آخرین ظهور جنس‌های *Nankinella* sp. و *Staffella* sp. را شامل می‌شود. ضخامت این زون زیستی ۳/۶ متر (از ۶۱/۷ تا ۶۵/۳ متری) است. اجتماع فسیلی شناسایی شده در این زون عبارتند از:

روزن‌بران کوچک:

Frondina permica, *Geinitzina* sp., *Globivalvulina* sp., *Hemigordiopsis* sp., *Langella* sp., *Lunucammina* sp., *Nodosaria dzulfenensis*, *Pachyphloia* sp., *Palaeotextularia* sp., *Protonodosaria* sp., *Pseudolangella* sp., *Robuloides* sp., *Tetrataxis* sp., *Tuberitina* sp.

فوزولینیداها:

Nankinella sp., *Schubertella* sp., *Staffella* sp.

جلبک:

Epimasopora sp., *Pseudotabasoporella* sp.

آثار کرم‌های حلقوی:

Serpulid

سن این زون زیستی بخش پایانی جلفین (Late Dzulfian) است.

10. Neoendothyra sp. Interval Zone

این زون از آخرین ظهور جنس‌های *Nankinella* sp. و *Staffella* sp. تا آخرین ظهور جنس *Neoendothyra* sp. را شامل می‌شود. ضخامت این زون زیستی ۱۴/۳ متر (از ۶۵/۳ تا ۷۹/۶ متری) است. اجتماع فسیلی شناسایی شده در این زون عبارتند از: روزن‌بران کوچک:

Agathammina sp., *Cribrogenerina* sp., *Dagmarita chanakchiensis*, *Frondina* sp., *Geinitzina* sp., *Globivalvulina* sp., *Hemigordiopsis* sp., *Langella* sp., *Neoendothyra* sp., *Neoendothyra cf. parva*, *Nodosinelloides* sp., *Pachyphloia* sp., *Palaeotextularia* sp., *Pseudolangella* sp., *Robuloides* sp., *Tuberitina* sp.

فوزولینیداها:

Dunbarula sp.

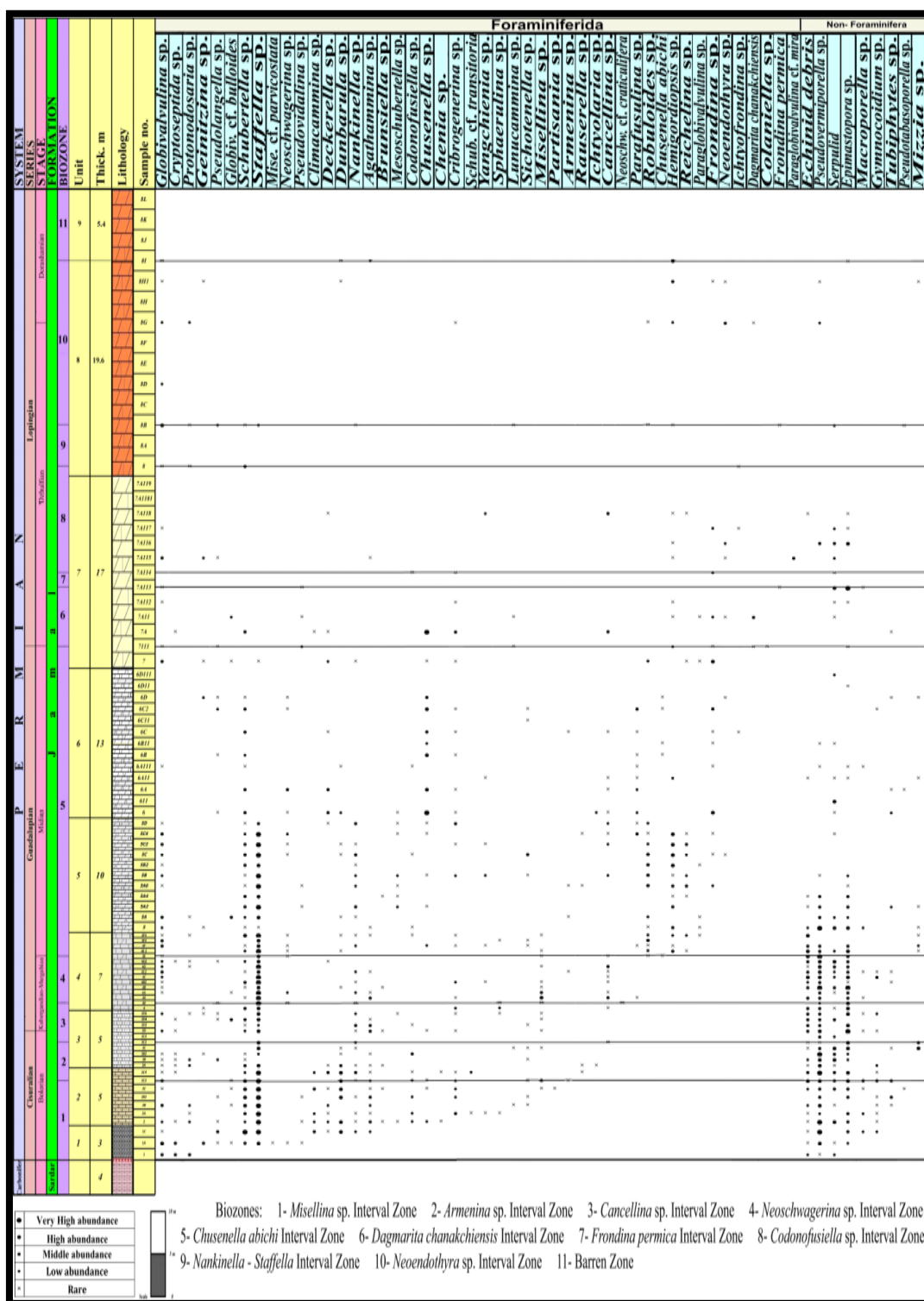
جلبک:

Mizzia sp., *Pseudovermiporella* sp., *Epimastopora* sp.

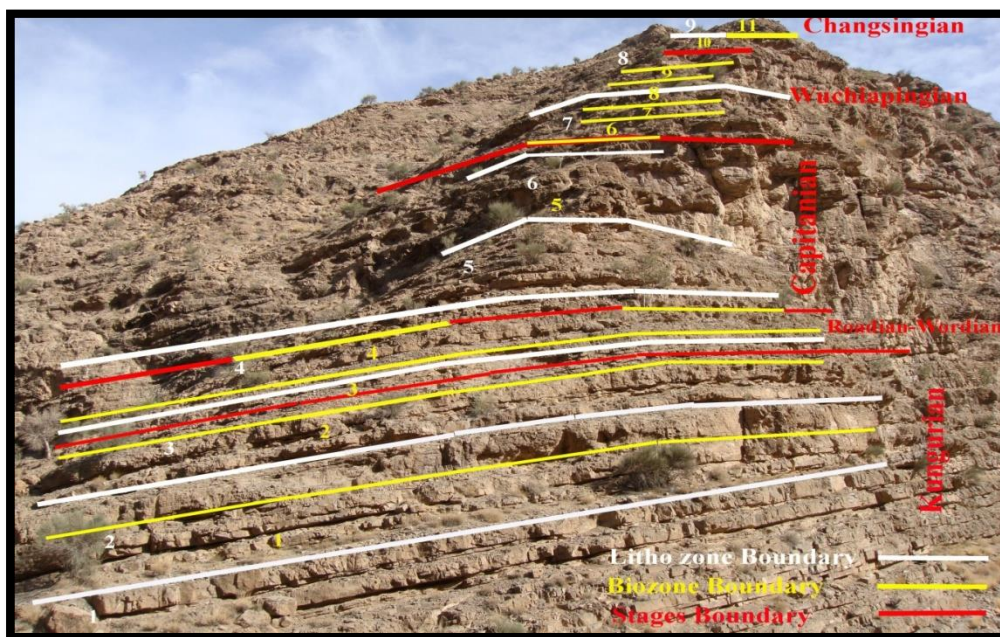
سن این زون زیستی انتهای ترین بخش جلفین و ابتدای دوراشامین (Latest Dzulfian- Early Dorashamian) است.

11. Barren Zone

در ۵/۴ متر انتهای برش ماهورچیل (ارتفاع ۷۹/۶-۸۵ متر) به دلیل دولومیتی شدن هیچ‌گونه آثار فسیلی دیده نمی‌شود و به همین علت این محدوده خالی از سنگواره به عنوان Barren Zone تعیین گردیده است. با توجه به محدوده زمانی زون زیستی قبلی و موقعیت چینه‌شناسی، سن این قسمت انتهای ترین بخش دوراشامین (Latest Dorashamian) در نظر گرفته شد



شکل ۵. ستون چینه‌نگاری زیستی سازند جمال در برش ماهورچیل



شکل ۶. زون‌های زیستی، واحدهای سنگی و ارائه آشکوب‌ها در برش مورد مطالعه

بحث و نتیجه‌گیری

پس از مطالعه ۱۴۰ مقطع نازک مربوط به ۸۵ متر ضخامت نهشته‌های سازند جمال در برش ماهورچیل نتایج زیر حاصل شد:

۱. در برش مورد مطالعه سازند جمال شامل تناوبی از آهک، آهک ماسه‌ای، آهک دولومیتی، دولومیت آهکی و دولومیت به ضخامت ۸۵ متر می‌باشد. با توجه به تفاوت‌های سنگ‌شناختی، سازند جمال در این برش به ۹ واحد سنگی تقسیم گردید.

۲. پس از مطالعه سنگواره‌های ذره‌بینی تعداد ۶۴ جنس و ۳۹ گونه از روزن‌بران و ۱۱ نمونه از غیر روزن‌بران شناسایی گردید.

۳. براساس روزن‌بران شناسایی شده و نحوه گسترش و پراکندگی آنها در سازند جمال ۱۰ زون زیستی برای این سازند در برش مورد مطالعه معرفی گردید.

۴. بر اساس روزن‌بران شناسایی شده، سن سازند جمال در برش مورد مطالعه، پرمین (بلورین-دوراشامین) تعیین گردید.

۵. در برش مورد مطالعه، مرز پائین سازند جمال با سازند سردر ناپیوسته و از نوع دگرشیبی است ولی مرز بالایی آن از نوع فرسایشی بوده و نهشته‌های جوان‌تر از سازند جمال در این برش وجود ندارد.

۶. با توجه به دگرشیب بودن مرز پایین با سازند سردر در فاصله ۶۰۰ متری از برش مورد مطالعه، می‌توان ناپیوستگی منطقه مورد مطالعه را با ناپیوستگی رسوبی ویزئن میانی «البرزین» مربوط به رخداد کوهزایی هرسی‌نین که چهارمین حرکت زمین‌ساختی پالئوزوئیک ایران همزمان با این رخداد است مرتبط دانست.

Plate 1:

Fig. 1- *Geinitzina postcarbonica* Spandel, 1901, thin section no. 4D2, axial section, 160X. Fig. 2- *Langella* sp. Civrieux and Dessauvage, 1965, thin section no. 1, axial section, 160X. Fig. 3- *Pseudolangella bozorgniae* Lys et al, 1980, thin section no. 3C, axial section, 160X. Fig. 4- *Colaniella* sp. Likharev, 1939, thin section no. 7111, axial section, 160X. Fig. 5- *Climacamina* sp. Brady, 1873, thin section no. 21, axial section, 30X. Fig. 6- *Cribrogenerina* sp. Schubert, 1908, thin section no. 2A1, axial section, 64X. Fig. 7- *Deckerella* sp. Cushman and Waters, 1928, thin section no. 2C1, axial section, 64X. Fig. 8- *Globivalvulina* cf. *vonderschmitti* Schubert, 1921, thin section no. 4C2, sagittal section, 160X. Fig. 9- *Globivalvulina* cf. *buloides* Schubert, 1921, thin section no. 4A1, subaxial section, 160X. Fig. 10- *Paraglobivalvulina mira* Reytlinger, 1965, thin section no. 4B1, subaxial section, 160X. Fig. 11- *Dagmarita chanakchiensis* Reytlinger, 1965, thin section no. 8G, axial section, 160X. Fig. 12- *Dagmarita chanakchiensis* Reytlinger, 1965, thin section no. 7111, axial section, 160X. Fig. 13- *Neoendothyra* sp. Fomichaensis Lebedeva, 1954, thin section no. 2C, sagittal section, 160X. Fig. 14- *Reichelina* sp. Erk, 1942, thin section no. 4F4, subsagittal section, 160X. Fig. 15- *Reichelina* sp. Erk, 1942, thin section no. 5C4, axial section, 160X. Fig. 16- *Sichotenella* sp. Tumanskaya, 1953, thin section no. 3B1, sagittal section, 160X. Fig. 17- *Mesoschubertella* sp. Kanuma and Sakagami, 1957, thin section no. 2, axial section, 64X.

Plate 2:

Fig. 1- *Rausserella* sp. Dunbar, 1944, thin section no. 5C5, subaxial section, 160X. Fig. 2- *Schubertella* sp. Staff and Wadekind, 1910, thin section no. 4D2, axial section, 160X. Fig. 3- *Dunbarula* sp. Ciry, 1948, thin section no. 2C1, sagittal section, 160X. Fig. 4- *Schubertella transitoria* Staff and Wadekind, 1910, thin section no. 2C4, axial section, 160X. Fig. 5- *Codonofusiella* sp. Dunbar and Skinner, 1937, thin section no. 3B2, subsagittal section, 160X. Fig. 6- *Yangchienia* sp. J. S. Lee, 1934, thin section no. 2A1, axial section, 64X. Fig. 7- *Yangchienia* sp. J. S. Lee, 1934, thin section no. 5B, sagittal section, 64X. Fig. 8- *Chusenella* sp. Hsu, 1942, thin section no. 2C2, sagittal section, 64X. Fig. 9- *Chusenella abichi* Miklukho- Maklay, 1955, thin section no. 4E, sagittal section, 15X. Fig. 10- *Chenia* sp. Sheng, 1963, thin section no. 21, axial section, 64X. Fig. 11- *Nankinella* sp. J. S. Lee, 1934, thin section no. 3D6, axial section, 64X. Fig. 12- *Parafusulina* sp. Dunbar and Skinner, 1931, thin section no. 6A1, sagittal section, 64X. Fig. 13- *Sphaerulina* sp. J. S. Lee, 1934, thin section no. 3D7, sagittal section, 64X. Fig. 14- *Staffella* sp. Ozawa, 1925, thin section no. 2A, subaxial section, 64X.

Plate 3:

Fig. 1- *Verbeekina* sp. staff, 1909, thin section no. 6A, subaxial section, 14X. Fig. 2- *Armenina* sp. A. D. Miklukho-Maklay, 1955, thin section no. 2C3, subaxial section, 15X. Fig. 3- *Misellina* sp. Schenck and Thompson, 1940, thin section no. 2C, axial section, 160X. Fig. 4- *Misellina* cf. *parvicostata* Deprat, thin section no. 1A1, axial section, 15X. Fig. 5- *Cancellina* sp. Hayden, 1909, thin section no. 4, axial section, 15X. Fig. 6- *Neoschwagerina* sp. Yabe, 1903, thin section no. 6, sagittal section, 64X. Fig. 7- *Neoschwagerina* cf. *craticulifera* Schwager, 1883, thin section no. 43, sagittal section, 64X. Fig. 8- *Agathammina* sp. Neumayr, 1887, thin section no. 2B3, axial section, 160X. Fig. 9- *Hemigordiopsis* sp. Reichel, 1945, thin section no. 5C1, sagittal section, 160X. Fig. 10- *Pseudovidalina* sp. Sosnina, 1978, thin section no. 7A113, axial section, 160X. Fig. 11- *Ichtyolaria* sp. Wedekind, 1937, thin section no. 3A1, axial section, 160X. Fig. 12- *Cryptoseptida* sp. Sellier de Civrieux and Dessauvage, 1965, thin section no. 3D5, axial section, 160X. Fig. 13- *Ichtyofrondina* sp. Vachard, 1991, thin section no. 6C, axial section, 160X. Fig. 14- *Protonodosaria* sp. Gerke, 1959, thin section no. 4F5, axial section, 64X. Fig. 15- *Robuloides* sp. Reichel, 1946, thin section no. 4F2, axial section, 64X. Fig. 16- *Partisanina* sp. Sosnina, 1978, thin section no. 2C1, axial section, 160X.

Plate 1

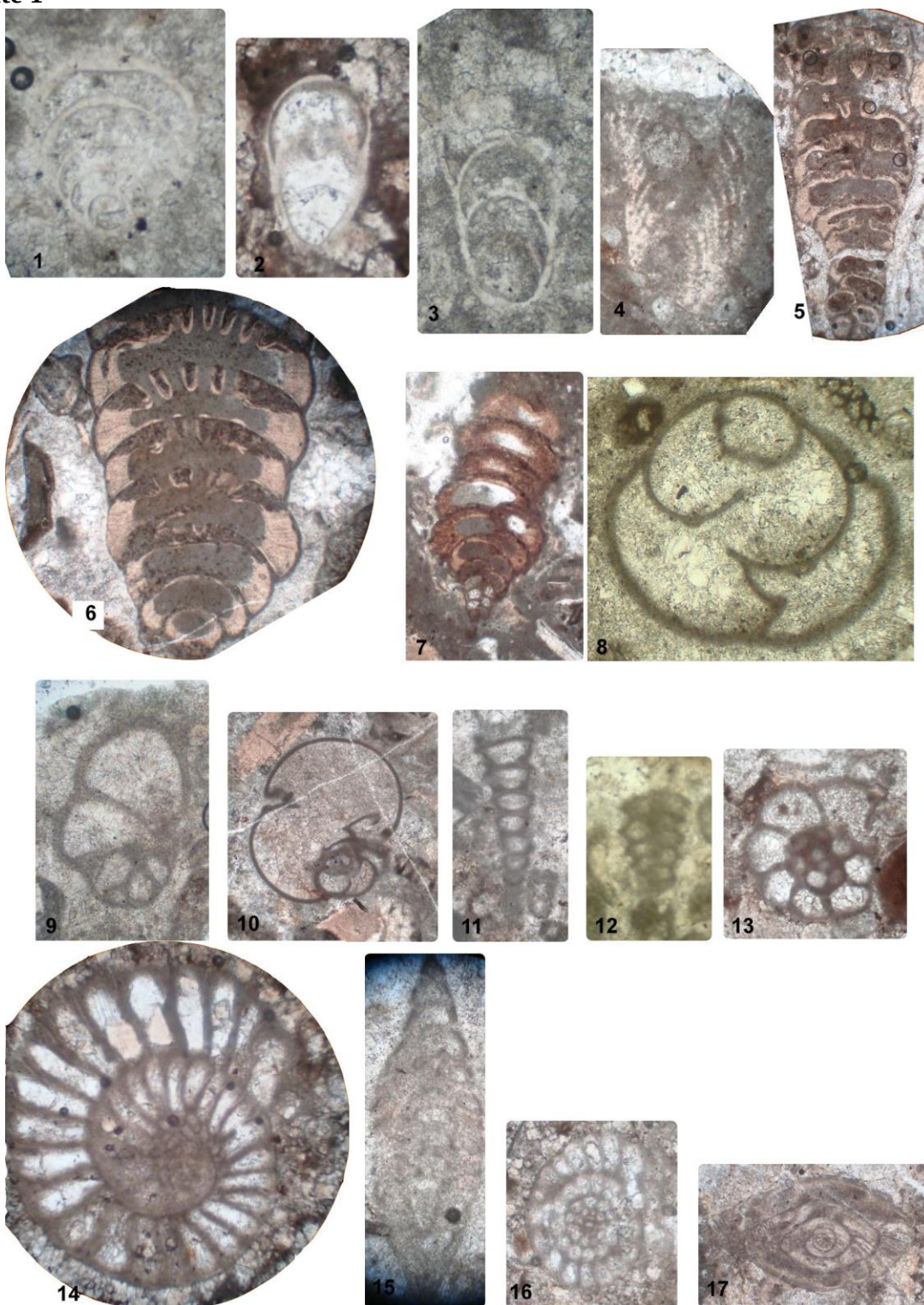


Plate 2

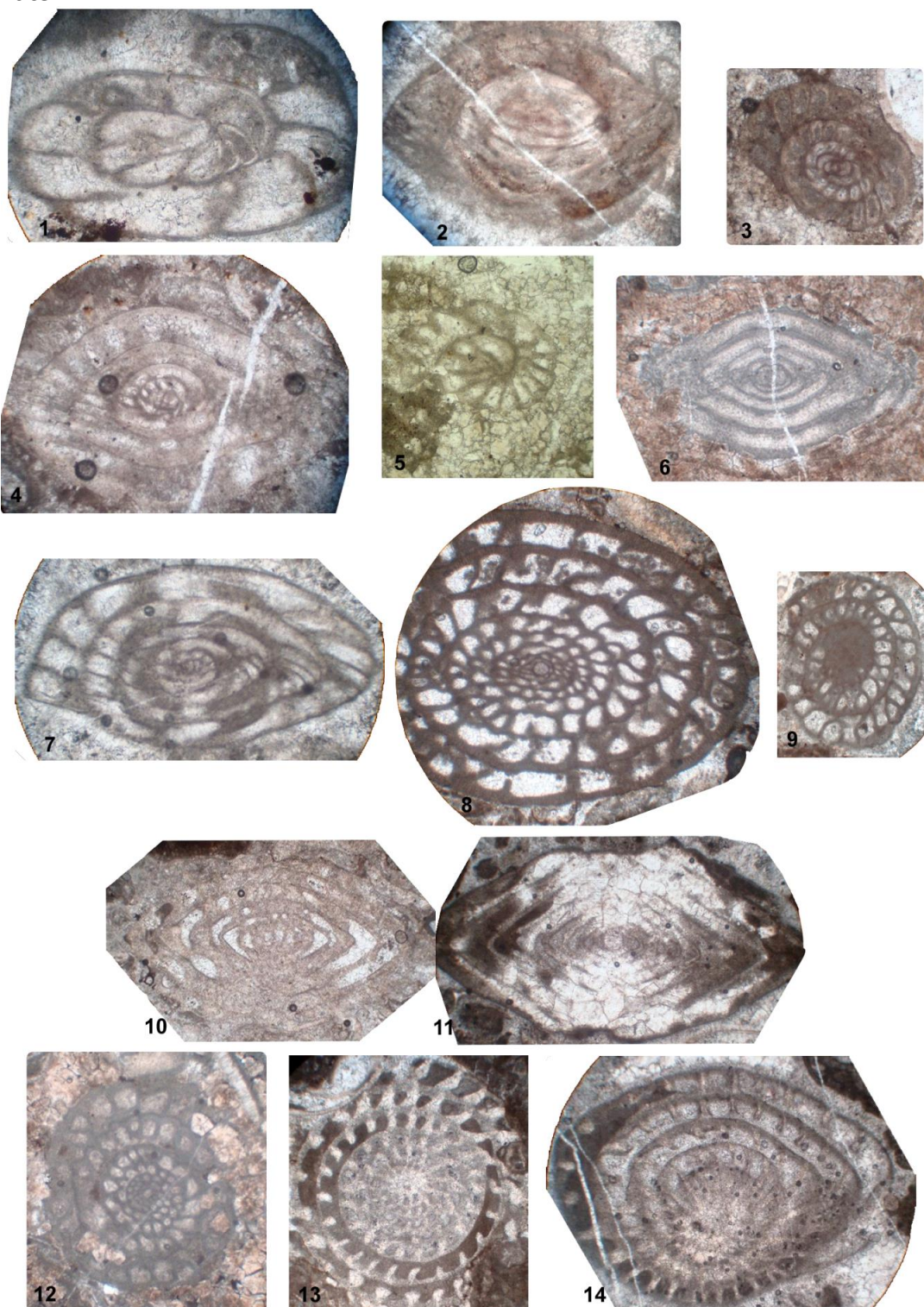
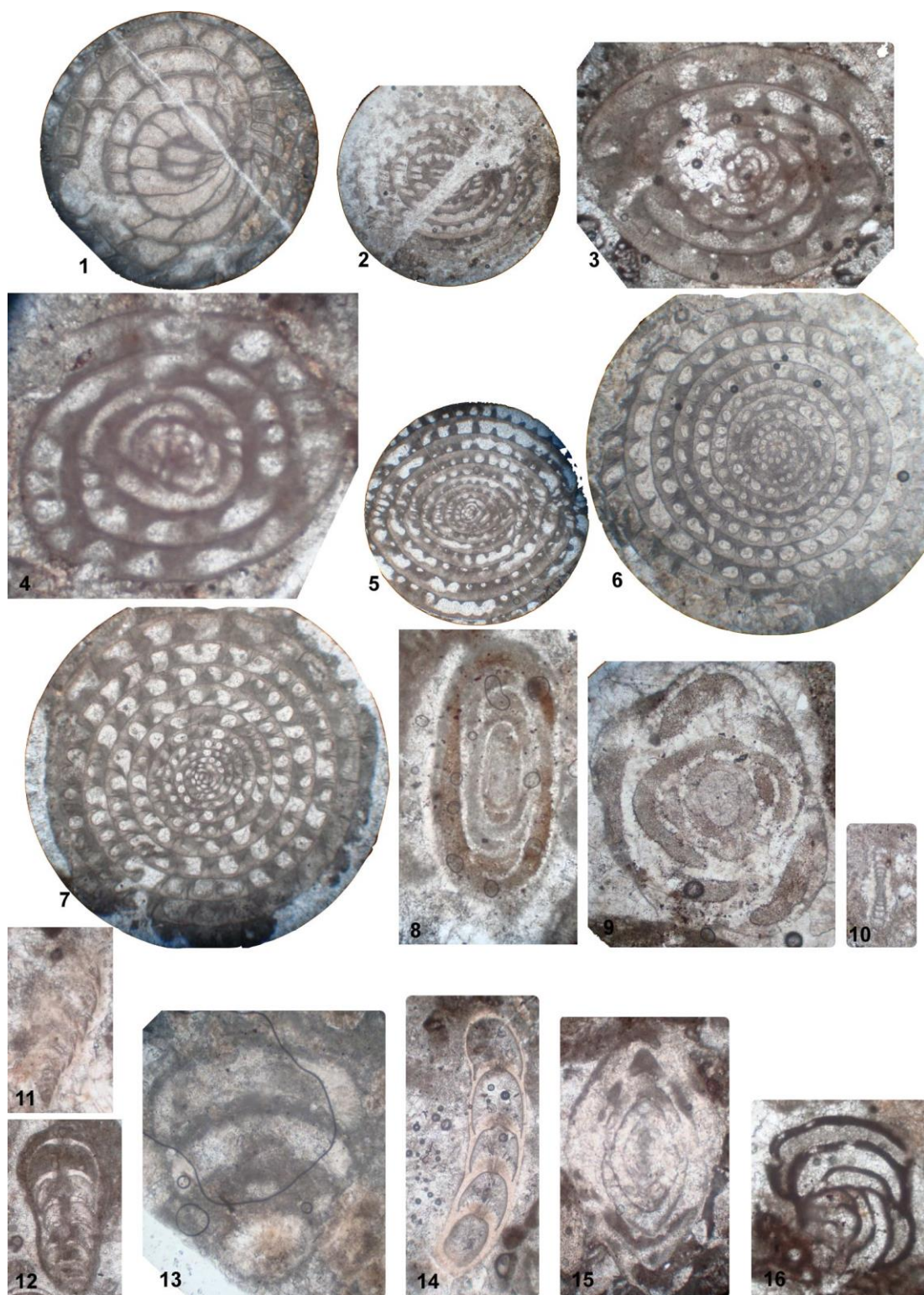


Plate 3



منابع

- آقائباتی، ع (۱۳۸۳)، زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ۵۸۶ صفحه.
- بیات، مهرانوش. و باغبانی، داریوش، (۱۳۸۵)، "مطالعه و بررسی روزنه‌داران کوچک زیر خانواده Biseriammininae در رسوبات پرمین بالایی (سازند دالان) اشترانکوه در زاگرس مرتفع"، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران. مدیریت اکتشاف، شرکت نفت.
- شعبانیان، ر.، خسروتهرانی، خ.، مؤمنی، ا (۱۳۸۵)، چینه‌شناسی و دیرینه‌شناسی واحدهای سنگی پرمین در شمال باختر ایران، فصلنامه علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی ایران، ۶۳، صفحه ۱۲.
- شعبانیان، ر.، سعیدی، ع (۱۳۸۶)، بایوزوناسیون نهشته‌های پرمین در شمال غرب ایران بر اساس روزن‌بران کوچک، پیک نور علوم، ۳، صفحات ۷۹-۹۰.
- شعبانیان، ر.، باقری، م (۱۳۸۶)، روزن‌بران آشکوب جلفین آذربایجان ایران، فصلنامه زمین‌شناسی کاربردی، ۴، صفحات ۲۷۳-۲۶۶.
- شعبانیان، ر.، واپارد، د (۱۳۸۶) نقش روزن‌داران کوچک تک ردیفی در تعیین سن توالی‌های کربناتی پرمین در ایران، فصلنامه علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی ایران، ۶۹، صفحات ۲۰-۳۳.
- شعبانیان، ر.، پروانه نژاد شیرازی، مهناز، جوادی نیا، فاطمه (۱۳۸۸)، زیست‌چینه‌نگاری سازندهای سورمق و جلفا در برش چینه‌شاسی هرزند در شمال مرنند بر مبنای روزن‌بران، فصلنامه علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی ایران، ۱۰، صفحات ۱۵۰-۱۴۱.
- طاهری، ع.، وزیری مقدم، ح (۱۳۸۷)، بررسی فوزولیناسیه‌آی بلوک طبس و اهمیت آنها در تفسیر
- جغرافیا و آب و هوای گذشته قاره سیمیری، مجله علوم دانشگاه تهران، ۱، صفحات ۱۳۰-۱۲۳.
- عارفی فرد، س.، آدابی، م.، خسروتهرانی، خسرو. آقائباتی، علی.، شمیرانی، احمد.، دیویداف، (۱۳۸۵)، بیواستراتیگرافی سازندهای خان و جمال در مناطق کلمرد، شتری و شیرگشت (ایران مرکزی) بر مبنای روزنه‌داران (فوزولینید)، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه لرستان. ۴، صفحات ۳۱-۳.
- وزیری مقدم، ح.، طاهری، ع.، کیمیگری، م (۱۳۸۸)، روزنه‌داران جنس‌های شاخص و پالئوآکولوژی، جهاد دانشگاهی، واحد اصفهان، ۳۷۲ صفحه.
- یاراحمد زهی، ح.، ارنست، آ (۱۳۸۷)، مطالعه بریوزوئرها در بخش زیرین سازند جمال در منطقه بزمان (برش سراب)، فصلنامه زمین‌شناسی کاربردی، ۴، صفحات ۳۱۳-۳۰۹.
- Adams, A, E, & Mackenzy, W. (1998): A Colour Atlas of carbonate sediments and rocks under the microscope, masson Pub.
- Ayano, Ota, & Yukio, Izozaki. (2006): Fusuline biotic turnover across the Guadalupian-Lopingian (Middle-Upper Permian) boundary in mid-oceanic carbonate buildups: Biostratigraphy of accreted limestone in Japan, Journal of Asian Earth Sciences 26, pp. 353-368.
- Blazejowski, B. (2009): Foraminifers from the Treskelodden Formation (Carboniferous-Permian) of south Spitsbergen, Instytut Paleobiologii PAN, Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, Poland, 3: 193-230.
- Davidov, V, & Arefifard, S. (2007): Permian fusulinid fauna of Peri-Gondwana affinity from the Kalmard region, east-central Iran and its saignificance for tectonics and paleogeography, Palaeontologia Electronica Vol. 10, No. 2, 40p.
- Flugel, E. (1982): Microfacies analysis of limestone, Springer, Verlag, 633 p.
- Kobayashi, F. (2006): Middle Permian foraminifers of Kaize, southern part of the Saku Basin, Nagano prefecture, central Japan, Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo, Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo 669-1546, Japan, 3: 179-194.

- Loeblich, Jr, & Tappan, H. (1988): Foraminiferal genera and their classification, library of congress in publication data, 847 p.
- Leven, E, J. (2009): Origin of Higher Fusulinids of the Order Neoschwagerinida Minato et Honjo, 1966, Stratigraphy and Geological Correlation, 3: 290–297.
- Leven, E, J, & Asistant. (2007): New findings of Permian fusulinids and corals from western Karakorum and E Hindu Kush (Pakistan) ,Rivista Italiana da Paleontologiae Stratigrafia, 2: 151-166.
- Leven, E, J, & Gorgig, M, N. (2006): Upper Carboniferous–Permian stratigraphy and fusulinids from the Anarak region, central Iran, Russian Journal of earth sciences, 8: 25 p.
- Mahdavi, M, & Vaziri, S.H. (2009): Lithostratigraphy & Microbiostratigraphy of the Ruteh Formation in Northwest of Khur, Central Alborz, Iran, Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran, 3: 237-250.
- Mohtat-Aghai, P, & Vachard, D. (2005): Late Permian Foraminiferal assemblages from the Hambast Regian (Central Iran) and their extinctions, Revista Española de Micropaleontología, 2: 205-227.
- Permophiles, International Commission on Stratigraphy, International Union of Geological Sciences, December (2009): Newsletter of the Subcommission on Permian Stratigraphy Number 54, 42 p.
- Permophiles, International Commission on Stratigraphy, International Union of Geological Sciences, June and December (2010): Newsletter of the Subcommission on Permian Stratigraphy Number 55, 34 p.
- Win, Z. (1999): Fusuline Biostratigraphy and Paleontology of the Akasaka Limestone, Gifu Prefecture, Japan, Bull. Kitakyushu Mus. Nat. Hist., 18, pp. 1-76, plates. 1-17, March 31.
- Yasuhiro, Ota. (2003): Misellina (Permian Fusulinoidea) from the limestone conglomerate in the Dobaru Formation of the Lower Cretaceous Wakino Subgroup, Kitakyushu City, Fukuoka Prefecture, Japan, Bull. Kitakyushu Mus. Nat. Hist. Hum. Hist., Ser. A, 1, pp. 1-8, plates. 1-3, March 31.

