

Original Research Paper

The biostratigraphy of the Permian fusulinids bearing deposits in the south of the Sanandaj-Sirjan metamorphic belt, NE Gol Gohar mine

Fatemeh Hosseinipour^{1*}¹Department of Geology, Payam-e-Noor University, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 2024 February 14

Accepted: 2024 October 22

Available online: 2024 December 21

Keywords:

Biostratigraphy

Permian

Sanandaj-Sirjan

Fusulina

ABSTRACT

The biostratigraphy of the Permian Limestone strata in the south of the Sanandaj-Sirjan Metamorphic belt is described in this research. The Chekenu Section with 381 m thickness is one of the most complete Permian outcrops in Iran that locates at the south of the Sanandaj-Sirjan Metamorphic Belt. Because of the importance of fusulinida in the biostratigraphy of the Permian, just the fusulinida family included in the study that resulted in to the identification of 31 species of them. Based on the paleogeographic position of the Sanandaj-Sirjan Metamorphic belt at the south of the Paleo-Tethys during the Permian, the ranges of the identified fusulinida have compared with suggested biozone for southern realm of the Paleo-Tethys to determine the age of the studied strata. Based on the range of identified Fusulina genera, include *Quasifusulina*, *Mesoschubertella*, *Chalaroshwagerina*, *Paraleeina*, *Armeia*, *Skinnerella*, *Cancellin*, *Chusenella*, *Eoverbeekina*, *Presumatrina*, *Eopolydieoxodina*, *Afghanella*, *Schwagerina*, *Sumatrina*, *Donbarulaand*, *Palaeofusulina* in the studied section and suggested biozone for southern realm of the Paleo-Tethys, the studied deposits are belonged to the Asselian-Julian (Cissuralian-Lupingian) age.

1. Introduction

Reconstructing the paleoceanography conditions and determining the age of metamorphic rocks, such as the Sanandaj-Sirjan metamorphic belt, is very difficult and in some cases impossible due to severe changes in the initial structure and texture due to complex and intense metamorphic phases. In the west of Kerman province, fossiliferous calcareous and sandy limestone sedimentary


sequences of the Sanandaj-Sirjan metamorphic belt have been out cropped at the Kuh-e-Chekenu, which have not affected by metamorphism and the fossil content and primary structure and texture in them are exceptionally preserved and can be identified and cited. Such deposits are very rare in the Sanandaj-Sirjan Metamorphic Belt, therefore, paleontological and sedimentological studies have not been

* Corresponding author: Fatemeh Hosseinipour; E-Mail: hosseinipour@pnu.ac.ir

Citation:

Hosseinipour, F., 2024. The biostratigraphy of the Permian fusulinids bearing deposits in the south of the Sanandaj-Sirjan metamorphic belt, NE Gol Gohar mine. Scientific Quarterly Journal of Geosciences, 34(4), 134, 55-66. <https://doi.org/10.22071/gsj.2024.443870.2134>.

E-ISSN: 2645-4963; Copyright©2021 G.S. Journal & the authors. All rights reserved.

 doi: 10.22071/gsj.2021.443870.2134

 dor: 20.1001.1.10237429.1403.34.4.4.4



This is an open access article under the by-nc/4.0/ License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

conducted on them, and of the few studies conducted in this belt and central Iran can point to Leven and Gorgij (2007, 2008, 2009, 2011a, b), Leven and Taheri (2003), Leven et al. (2011), Leven and Vaziri Moghaddam (2004), Arefifard and Davydov (2015), Davydov and Arefifard (2007), Fassihi et al. (2019), Kobayashi and Ishii (2003), Shahinfar et al. (2020), Yasbolaghi Sharahi et al. (2021), Yarahmadzahi and Leven (2021), Yarahmadzahi and Vachard (2019), Tawafianzadeh (2006), Salimnia (2013) and Yarahmadzahi et al. (2013). The main goal of this research is to determine the age and introduce the fossils in the Permian deposits in the south of the Sanandaj-Sirjan metamorphic belt.

The Studied section crops out at 55° 33' 57" E and 29° 16' 55" N and locates at the west of Kerman province (Fig. 1-a), 23 km south of Sirjan and 32 km northeast of the Gol Gohar Iron mine at the Kuh-e- Chekenu (Fig. 1-b). This section mainly consists of medium to thick limestone and dark sandy limestone, which are clearly recognizable in nature and satellite images (Fig. 1-c). The adjacent geological units are mainly low to medium grade metamorphic Paleozoic sedimentary rocks, including Re-crystallized limestone, schist and metaquartzite. In this area, the oldest units belong to the Lower Paleozoic and the youngest deposits belong to Oligo-Miocene (Fig. 1-d).

In the studied outcrop, the Permian fossiliferous calcareous layers have deposited on an impartible set of Devonian-Carboniferous schist, metaquartzite and marble without obvious unconformity (Fig.2-a) and covered with massive dolomite/marble layers of the Late Permian-Triassic? age (Fig. 2-b), which are comparable by the Jamal Formation. The basal layers of the studied section could be older than the suggested age in this research because of the presence of non-identifiable re-crystallized fusulina molds in these layers (Fig. 2-c, d), also, there are some same fusulina molds in the top layers of the section that indicate that the final layers of the section could be attributed to the Late Permian (Fig. 2-e, f).

2. Research methodology

The measured section with an apparent thickness of 413 meters and a real thickness of 381 meters is composed of dark layers of limestone and sandy limestone, and different degrees of recrystallization have been observed in some strata. In total, 140 thin sections of 145 collected samples were prepared for paleontology studies, which were studied and photographed by binocular and polarizing microscopes.

3. Results and Discussions

Due to the paleogeographical location of the Sanandaj-Sirjan belt during the Permian period on the southern margin of the Paleo Tethys Ocean (Fig. 3), in this research, the stages are named after the nomenclature of the Paleo Tethys realm and the age of strata suggested after biozonation of the fusulina in the southern realm of the Paleo-Tethys that carried out by Leven (2003). Paleontological studies on the fossil content of the studied section have shown that the foraminifera and among them the fusulina family are the largest and most important fossil groups, considering the importance of these fossils in the zoning of the Permian deposits, the fusulina have been used for biostratigraphic studies and determining the age of the section. The identified fusulina in this section include 23 genera and 31 species and include *Armeia* cf. *pamirensis*; *Eopolydiexodina persica*; *E. darwasica*; *E. afghanensis*; *Quasifusulina* sp.; *Q. magnifica*; *Skinnerella cincta*; *S. elliptica*; *S. schucherti*; *S. yunnanica*; *S. vinogradovi*; *Schwagerina furoin*; *Paraleeina annae*; *Chalartoschwagerina vulgaris*; *Mesoschubertella* sp.; *Darvasella compacta*; *Donbarula* sp.; *Cancellina* sp.; *Triticites patulus*; *Afghanella* sp.; *Eoverbeekina* sp.; *Palaeofusulina subcylindrical*; *Sumatrina* sp.; *Presumatrina* sp.; *Praeskinerella* sp.; *Parafusulina* sp.; *Misellina* sp.; *M. ovalis*; *Yangchienia* sp.; *Lantschichites* sp.; *Chusenella pseudocompacta*. The pattern of distribution of these species along the studied section is shown in Figure 4. By comparing the range of identified fusulina in the studied deposits with the most important biozonation that represented for the Late Permian-Tethys deposits (Leven, 2003) (fig. 5), it could be concluded that the age of the studied sediments ranges from the Cisuralian to Lopingin, and includes the Asselin to Dzhulfian stages.

4. Conclusion

Micropaleontological investigations in the Permian deposits in the south of the Sanandaj-Sirjan metamorphic belt and north of the Gol Gohar mine have led to the identification of 31 species of fusulina include *Armeia* cf. *pamirensis*; *Eopolydiexodina persica*; *E. darwasica*; *E. afghanensis*; *Quasifusulina* sp.; *Q. magnifica*; *Skinnerella cincta*; *S. elliptica*; *S. schucherti*; *S. yunnanica*; *S. vinogradovi*; *Schwagerina furoin*; *Paraleeina annae*; *Chalartoschwagerina vulgaris*; *Mesoschubertella* sp.; *Darvasella compacta*; *Donbarula* sp.; *Cancellina* sp.; *Triticites patulus*; *Afghanella*

Sp.; *Eoverbeekina* sp.; *Palaeofusulina subcylindrical*; *Sumatrina* sp.; *Presumatrina* sp.; *Praeskinerella* sp.; *Parafusulina* sp.; *Misellina* sp.; *M. ovalis*; *Yangchienia* sp.; *Lantschichites* sp.; *Chusenella pseudocompacta*. The Comparison of the presence range of the identified fusulina with the biozonation of these fossils in the Paleo-Tethys basin has shown that these deposits were deposited during the Cisuralian to Lupingian (Asselin to Dzhulfian). This time range includes the Early Permian to the Late Permian and

thus one of the most complete Permian sequences in this belt is introduced for the first time. Considering the paleogeographical location of the Sanandaj-Sirjan metamorphic belt in the southern margin of the ancient Tethys Ocean during the Carboniferous to the Triassic, this time range is quite probable and conducting paleontological studies on older deposits can lead to new findings regarding Paleozoic formations that the Sanandaj-Sirjan belt should be included.

زیست‌چینه‌نگاری نهشته‌های آهکی فوزولینادار پرمین در جنوب کمربند دگرگونی سندج - سیرجان، شمال خاور معدن گل‌گهر سیرجان

فاطمه حسینی‌پور*

* گروه زمین‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

چکیده

در این پژوهش زیست‌چینه‌نگاری نهشته‌های آهکی مربوط به پرمین در جنوب کمربند دگرگونی سندج-سیرجان مورد مطالعه قرار گرفته است. برش مورد مطالعه با نام چکنو با ستبرای ۳۸۱ متر یکی از کامل‌ترین رخنمون‌های پرمین در ایران است که در جنوب کمربند دگرگونی سندج-سیرجان واقع شده است. به دلیل اهمیت خانواده فوزولینیده در زیست‌چینه‌نگاری پرمین، تنها به مطالعه این خانواده در نهشته‌های برش مورد مطالعه پرداخته شده که نتیجه آن شناسایی ۳۱ گونه از فوزولین‌ها بوده است. با توجه به موقعیت ساختاری کمربند دگرگونی سندج-سیرجان در طول دوره پرمین در جنوب اقیانوس تیتیس کهن، جهت تعیین سن برش مورد مطالعه، از زون‌بندی‌ها و تقویم زمین‌شناسی مربوط به این ناحیه استفاده گردیده است. بر اساس الگوی پراکندگی گونه‌های مختلف فوزولین شناسایی شده همچون *Quasifusulina*, *Mesoschubertella*, *Chalaroshwagerina*, *Paraleeina*, *Armeia*, *Skinnerella*, *Cancellin*, *Chusenella*, *Eoverbeekina*, *Palaeofusulina* و *Presumatrina*، *Eopolydioxodina*، *Afghanella*، *Schwagerina*، *Sumatrina*، *Donbarula* و مقایسه آن‌ها با زون‌بندی‌های مربوطه محدوده سنی آسلین تا جلفین (سیزورالین تا لویینگین) برای برش مورد مطالعه پیشنهاد می‌گردد.

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱

کلیدواژه‌ها:

زیست‌چینه‌نگاری

پرمین

سندج-سیرجان

فوزولین

۱- پیش‌نوشتار

لایه و تیره رنگ در دامنه کوه چکنو رخنمون دارند. شوربختانه، به دلیل نادر بودن چنین نهشته‌هایی در کمربند دگرگونی سندج-سیرجان، مطالعات دیرینه‌شناسی و رسوب‌شناسی گسترده‌ای بر روی آنها انجام نشده و از معدود پژوهش‌های انجام شده در این کمربند و ایران مرکزی می‌توان به مطالعات لون و گرگیج (Leven and Gorgij, 2007, 2008, 2009, 2011a, b)، لون و طاهری (Leven and Taheri, 2003)، لون و همکاران (Leven et al., 2011)، لون و وزیری مقدم (Leven and Vaziri-Moghaddam, 2004)، عارفی فرد و دیویدف (Arefi Fard and Davydov, 2015)، دیویدف و عارفی فرد (Davydov and Arefifard, 2007)، فضیحی و همکاران (Fassih et al., 2019)، کوبایاشی و ایشی (Kobayashi and Ishii, 2003)، شاهین فر و همکاران (Shahinfar et al., 2020)، یاسبلاغی و همکاران (Yasbolaghi Sharahi et al., 2021)، یاراحمدزهی و لون (Yarahmadzahi and Leven, 2021)، یاراحمدزهی و واچارد (Yarahmadzahi and Vachard, 2019)، طوافیان زاده (۱۳۸۵)، سلیم نیا (۱۳۹۱) و یاراحمدزهی و همکاران (۱۳۹۲) اشاره نمود. هدف از انجام این پژوهش، شناسایی فوزولین‌های

کمربند دگرگونی سندج-سیرجان در باختر پهنه ساختاری ایران مرکزی واقع شده است. مطالعه سنگ‌های دگرگون‌شده این پهنه ساختاری از دیدگاه چینه‌نگاری و فسیل‌شناسی، به‌ویژه در نهشته‌های دوران دیرینه‌زیستی از دیرباز مورد توجه پژوهشگران دیرینه‌شناس بوده است. بازسازی شرایط دیرینه و تعیین سن سنگ‌های دگرگونی به دلیل تغییرات شدید ساخت و بافت اولیه در اثر تحمل فازهای دگرگونی متعدد و شدید بسیار مشکل و در مواردی ناممکن می‌باشد. این شرایط خاص سبب گردیده تا در مواردی جهت درک وضعیت دیرینه جغرافیایی و چینه‌نگاری کمربند دگرگونی سندج-سیرجان از تطابق‌های بزرگ مقیاس این نهشته‌ها با پهنه‌های ساختاری دیگر به‌ویژه پهنه ساختاری ایران مرکزی استفاده گردد. در باختر استان کرمان و در شمال معدن آهن گل‌گهر در جنوب سیرجان لایه‌های رسوبی آهکی و آهک ماسه‌ای فسیل‌داری از کمربند دگرگونی سندج-سیرجان رخنمون داشته که دگرگونی کمتری را تحمل نموده و محتوای فسیلی و بافت اولیه در آن‌ها به‌صورت استثنایی حفظ گردیده و قابل تشخیص و استناد می‌باشند. این لایه‌های آهکی به‌صورت توالی از لایه‌های آهکی و آهک ماسه‌ای عمدتاً ستبر

* نویسنده مسئول: فاطمه حسینی‌پور؛ E-Mail: hosseinipour@pnu.ac.ir

ماخذنگاری:

حسینی‌پور، ف.، ۱۴۰۳، زیست‌چینه‌نگاری نهشته‌های آهکی فوزولینادار پرمین در جنوب کمربند دگرگونی سندج-سیرجان، شمال خاور معدن گل‌گهر سیرجان. فصلنامه علمی علوم زمین، ۳۴(۴)، ۵۵-۶۶. <https://doi.org/10.22071/gsj.2024.443870.2134>

doi: 10.22071/gsj.2021.443870.2134

doi: 20.1001.1.10237429.1403.34.4.4.4

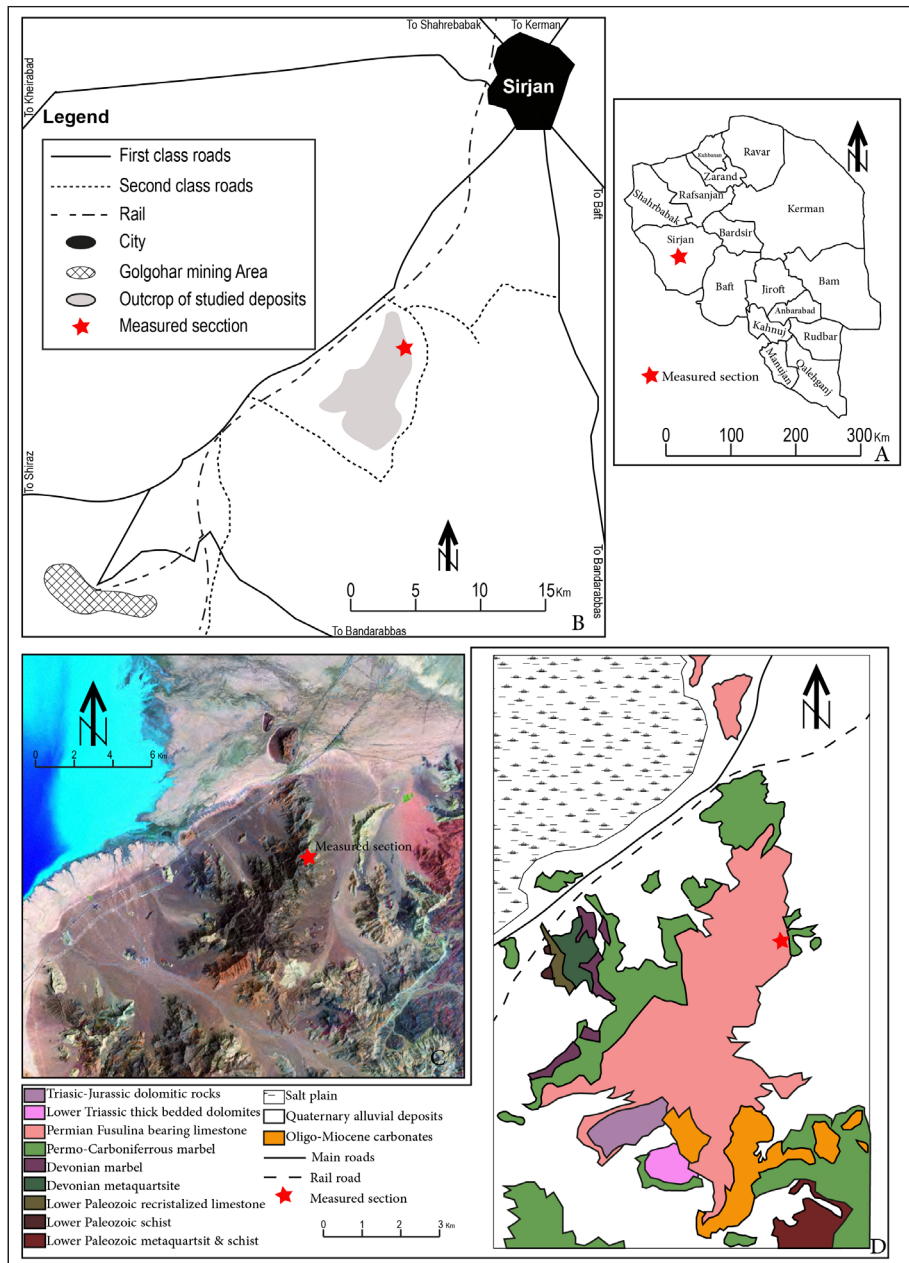
حقوق معنوی مقاله برای فصلنامه علوم زمین و نویسندگان مقاله محفوظ است.

This is an open access article under the by-nc/4.0/ License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

شامل سنگ آهک‌های متوسط تا سبتر لایه و سنگ آهک ماسه‌ای تیره رنگ است که در طبیعت و تصاویر ماهواره‌ای آشکارا قابل تشخیص می‌باشند (شکل ۱-۳). واحدهای زمین‌شناختی مجاور برش نیز عمدتاً شامل سنگ‌های رسوبی پالئوزویک با درجه دگرگونی پایین تا متوسط، سنگ آهک‌های بازبلورین شده (ریکریستالیزه)، انواع شیست و متاکوارتزیت می‌باشند. در این منطقه، قدیمی‌ترین واحدها متعلق به پالئوزویک زیرین و جوان‌ترین آنها متعلق به الیگو-میوسن می‌باشند (شکل ۱-۴).

موجود در نهشته‌های پرمین جنوب پهنه دگرگونی سندرچ-سیرجان و بررسی ستون زیست‌چینه‌نگاری و تعیین سن نهشته‌ها بر اساس الگوی پراکندگی فسیل‌های شناسایی شده می‌باشد.

برش مورد مطالعه با مختصات جغرافیایی $57^{\circ} 33' 55''$ طول خاوری و $29^{\circ} 16' 55''$ عرض شمالی واقع در باختر استان کرمان (شکل ۱-۳)، در ۲۳ کیلومتری جنوب شهرستان سیرجان و ۳۲ کیلومتری شمال خاوری معدن گل‌گهر در دامنه کوه چکنو قرار گرفته است (شکل ۱-۴). این برش عمدتاً



شکل ۱-۳) موقعیت برش مورد مطالعه در استان کرمان؛ ۱-۴) راه‌های دسترسی و موقعیت برش مورد مطالعه در جنوب سیرجان و شمال معدن گل‌گهر؛ ۱-۵) موقعیت برش مورد مطالعه در تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸؛ ۱-۶) نقشه زمین‌شناسی ساده شده رخنمون مورد مطالعه و واحدهای زمین‌شناختی اطراف آن. اقتباس از جمشیدی و حدادان (1997). (Jamshidi and Haddadan, 1997).

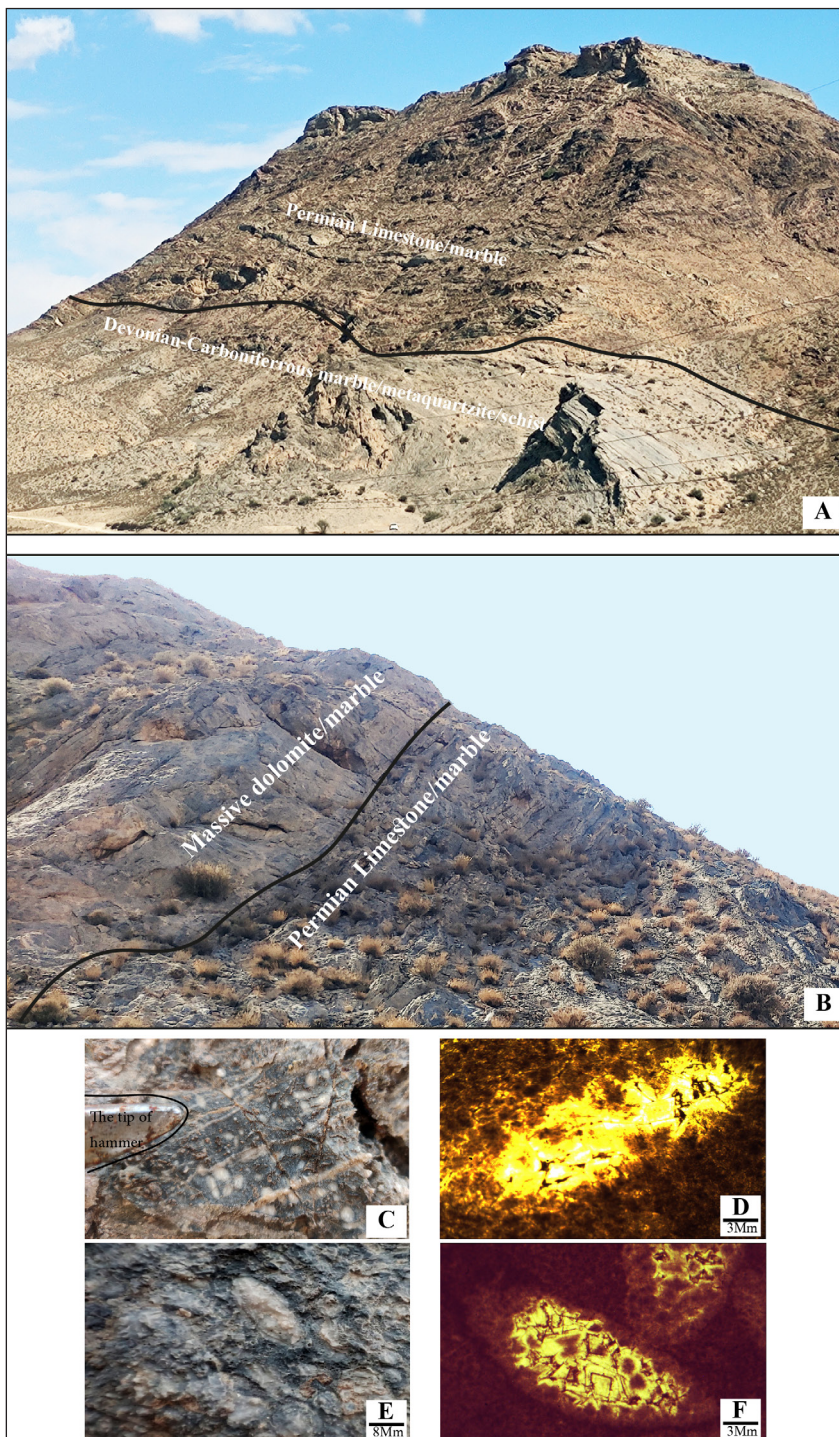
Figure 1- A) The location of the study section in Kerman province; B) the access map and location of the studied section in the south of Sirjan and the north of Gol Gohar mine; C) The location of the study section in Landsat 8 satellite images; D) Simplified geological map of the studied outcrop and its surrounding geological units. Adapted from Jamshidi and Haddadan (1997).

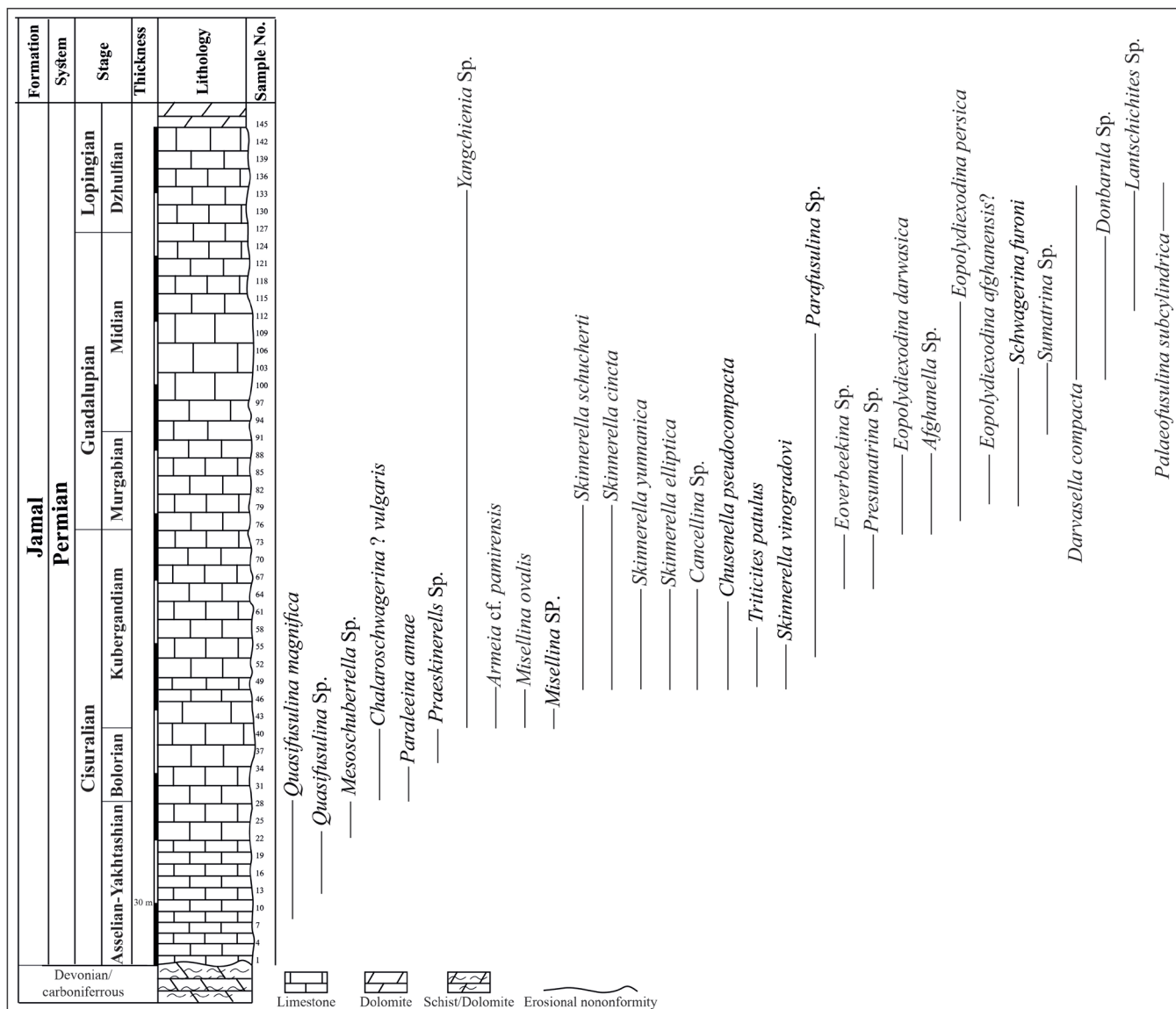
برش (شکل ۲-C, D) معرف سن انتهای کربنیفر یا پرمین آغازین می‌باشند، از این رو، محدوده سنی ارائه شده در قاعده برش می‌تواند قدیمی‌تر از این سن باشد. همچنین در انتهای برش نیز توالی‌های مرمریتی همراه با لایه‌های آهکی دگرگون نشده حاوی قالب فوزولین‌های بازبلورین شده وجود دارد (شکل ۲-E, F) که می‌توانند گویای انتهای پرمین باشند.

در توالی مورد مطالعه، سنگ آهک‌های فسیل‌دار پرمین بدون ناپیوستگی آشکار بر روی مجموعه‌ای غیرقابل تفکیک از شیست، متاکوارتزیت و مرمر به سن دونین-کربنیفر نهشته شده‌اند (شکل ۲-A) و از بالا توسط طبقات دولومیتی/مرمریتی توده‌ای هم‌ارز سازند جمال به سن پرمین پایانی-تریاس؟ پوشیده می‌شوند (شکل ۲-B). با توجه به مشاهدات صحرایی نهشته‌های آهکی فوزولین‌دار بازبلورین شده در قاعده

شکل ۲-A) تصویر گذر زیرین برش مورد مطالعه به سنگ‌های دونین-کربنیفر؛ B) تصویر رأس برش و گذر آهک‌های فسیل‌دار با دولومیت‌های توده‌ای انتهای پرمین؛ C) تصویر صحرایی از لایه‌های دارای قالب فوزولین‌های جایگزین شده توسط کلسیت در قاعده برش، به نوک چکش زمین‌شناسی در سمت راست عکس دقت شود؛ D) تصویر میکروسکوپی از قالب فوزولین‌ها در قاعده برش؛ E) تصویری از قالب فوزولین‌های جایگزین شده در لایه‌های رأسی برش؛ F) تصویر میکروسکوپی از قالب فوزولین‌ها در رأس برش.

Figure 2- A) the image of the lower contact of the studied section to the Devonian-Carboniferous formations; B) image of the top of the section and upper contact of fossiliferous limestones with Late Permian massive dolomites; C) field photograph of layers with replaced *Fusulina* by calcite at the base of the section, pay attention to the tip of the geological hammer at the right of the image; D) microscopic image of the mold of *Fusulina* at the base of the section; E) field photograph of layers with replaced *Fusulina* by calcite at the top of the section; F) Microscopic image of the mold of *Fusulina* at the top of the section.





شکل ۴- الگوی پراکندگی فوزولین‌های شناسایی شده در برش مورد مطالعه.

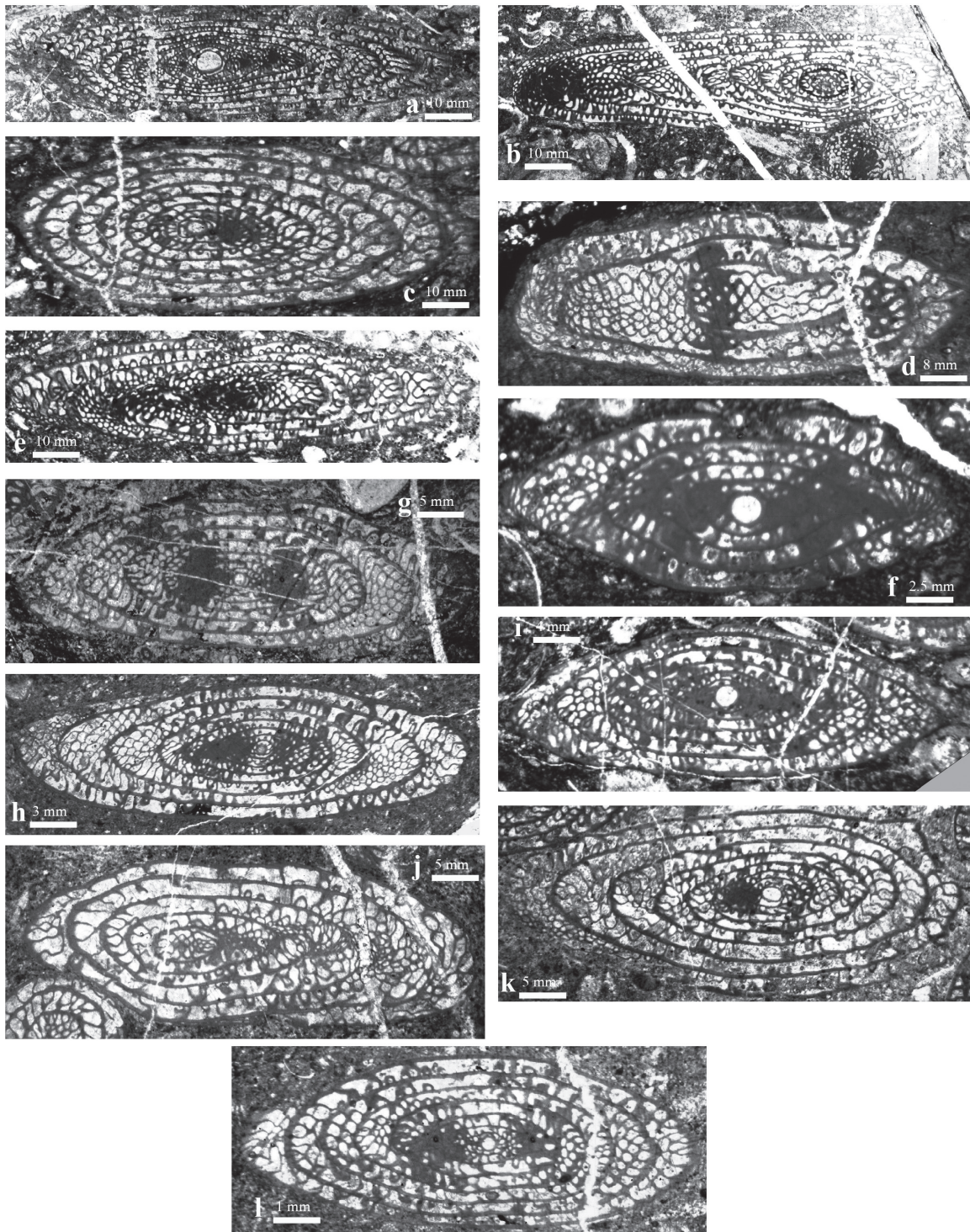
Figure 4. The distribution patterns of the identified Fusulina in the studied section.

۵- نتیجه‌گیری

این تحقیق به بررسی‌های زیست‌چینه‌نگاری نهشته‌های آهکی دگرگون نشده پرمین در جنوب کمربند دگرگونی ساندج-سیرجان و شمال معدن گل‌گهر در دامنه کوه چکنو پرداخته است. حاصل مطالعات ریزدیرینه‌شناسی، شناسایی ۳۱ گونه از فوزولین‌ها شامل *Armeia cf. pamirensis*; *Eopolydixodina persica*; *E. darwasica*; *E. afghanensis*; *Quasifusulina sp.*; *Q. magnifica*; *Skinnerella cincta*; *S. elliptica*; *S. schucherti*; *S. yunnanica*; *S. vinogradovi*; *Schwagerina furoini*; *Paraleeina annae*; *Chalaroschwagerina vulgaris*; *Mesoschubertella sp.*; *Darvasella compacta*; *Donbarula sp.*; *Cancellina sp.*; *Triticites patulus*; *Afghanella sp.*; *Eoverbeekina sp.*; *Palaeofusulina subcylindrica*; *Sumatrina sp.*; *Presumatrina sp.*; *Praeskinerella sp.*; *Parafusulina sp.*; *Misellina sp.*; *M. ovalis*; *Yangchienia sp.*; *Lantschichites sp.*.

نهشته‌های پرمین این کمربند گزارش می‌شوند. مطابقت گستره حضور فوزولین‌های شناسایی شده با زون‌بندی‌های متناسب با جنوب تیتیس کهن نشان می‌دهد که این نهشته‌ها در گستره زمانی سیزورالین تا لوپینگین (آسلینتا جلفین) نهشته شده‌اند. این محدوده زمانی شامل پرمین آغازین تا پرمین پسین بوده و بدین ترتیب یکی از کامل‌ترین توالی‌های پرمین در این کمربند برای نخستین بار معرفی می‌گردد. با توجه به موقعیت جغرافیایی دیرینه کمربند دگرگونی ساندج-سیرجان در حاشیه جنوبی اقیانوس تیتیس کهن در طول کربنیفر تا تریاس، این محدوده زمانی کاملاً محتمل بوده و مطالعات دیرینه‌شناسی بر روی نهشته‌های قدیمی می‌تواند به یافته‌های جدیدی در رابطه با سنگ‌های پالئوزوویک کمربند ساندج-سیرجان همراه باشد.

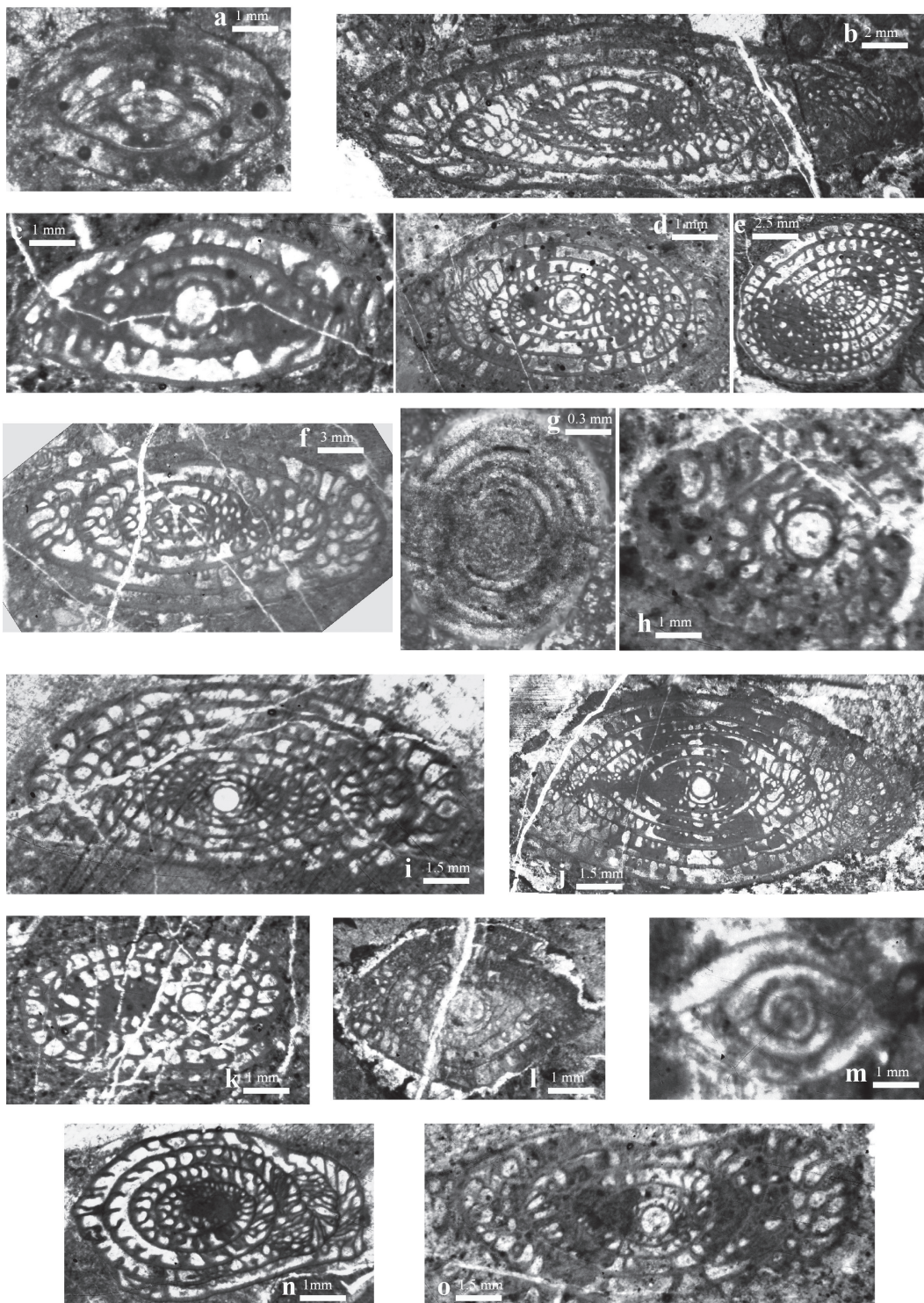
Plate 1



- a) *Eopolydiexodina persica*;
- b) *Eopolydiexodina darwasica*;
- c) *Eopolydiexodina afghanensis*;
- d) *Quasifusulina* sp.;
- e) *Quasifusulina magnifica*;
- f) *Skinnerella cincta*;

- g) *Skinnerella elliptica*;
- h) *Schwagerina fuoin*;
- i) *Skinnerella schucherti*;
- j) *Paraleeina annae*;
- k) *Skinnerella yunnanica*;
- l) *Chalartoschwagerina vulgaris*.

Plate 2



- | | |
|---------------------------------|---|
| a) <i>Mesoschubertella</i> sp.; | i) <i>Palaeofusulina subcylindrical</i> ; |
| b) <i>Darvasella compacta</i> ; | j) <i>Praeskinerella</i> sp.; |
| c) <i>Donbarula</i> sp.; | k) <i>Parafusulina</i> sp.; |
| d) <i>Cancellina</i> sp.; | l) <i>Misellina ovalis</i> ; |
| e) <i>Afghanella</i> sp.; | m) <i>Yangchienia</i> sp.; |
| f) <i>Triticites patulus</i> ; | n) <i>Lantschichites</i> sp.; |
| g) <i>Eoverbeekina</i> sp.; | o) <i>Chusenella pseudocompacta</i> . |
| h) <i>Misellina</i> sp.; | |

- Yarahmadzahi, H., and Vachard, D., 2019. Moscovian–Asselian (Middle Pennsylvanian–earliest Cisuralian) smaller foraminifers from the Asad-Abad section (Sanandaj-Sirjan Zone, central Iran). *Journal of Foraminiferal Research*, 49, (2), 107-130. <https://doi.org/10.2113/gsjfr.49.2.107>.
- Yasbolaghi Sharahi, S., Yousefi Yeganeh, B., Arefifard, S., Vachard, D., and Farahpour, M. M., 2021. Biostratigraphy, taxonomy and paleobiogeography of the upper Cisuralian (upper Yakhtashian–Bolorian) foraminifers from east-central Iran, with clarification of the taxonomy of the fusulinid genera *Cuniculinella* and *Cuniculina* pre-occupied. *Journal of Paleontology*, 95, (81), 1-30. <https://doi.org/10.1017/jpa.2020.46>.