

Research Article

## Biostratigraphy of Early to Late Cambrian trilobites in Silo Section (South of Kerman)

Ameri Hamed<sup>1\*</sup>, Zamani Fatane<sup>2</sup>

1-Department of Ecology, Institute of Science, High Technology and Environmental Science, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Islamic Republic of Iran

2- Department of Geology, Faculty of Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

**Keywords:** *Trilobite, Biostratigraphy, Cambrian, Silo, Kerman.*

### 1-Introduction

Ptychopariida were among the most dominant trilobite groups in the Cambrian-Ordovician. They range from the Lower Cambrian (Stage 3) into the end of Ordovician (Hirnantian) and have worldwide occurrence. They are well-represented in middle Cambrian rocks but often constitute a considerable part of many Ordovician faunas. During the Cambrian period, Ptychopariida increased in diversity, particularly in the shallow-water oceans covering parts of pre-Gondwana, such as Turkey, Australia, Kazakhstan, Korea, Afghanistan, Sweden, and Iran. The Cambrian trilobite species have been discovered in rare sites in Iran. Iranian Cambrian trilobite taxa are generally absent in the universal measurement of Cambrian biostratigraphy. Cambrian strata from Iran have been studied in several articles (Ameri 2006, Ameri 2010; Ameri and Dastanpour 2010; Ameri and Zamani 2012; Ameri 2015, Ameri and Zamani 2016, Wolfart and Kursten, 1974; Wolfart 1974a, b, Huckride et al.1962 ;). This article concentrated on the Cambrian trilobite taxa of south Kerman (Silo section).

### 2-Material and methods

We collected and studied the Cambrian deposits, and their trilobite taxa were collected systematically in the Silo section; only the in-situ samples were collected from the study section. The taxa prepared from this area are 160 trilobite taxa. Further, the collected trilobites are entrusted to the Graduate University of Advanced Technology [PEG]. The specimens collected in the Silo section are labeled as PEG 01-PEG0160. Samples were taken from the rock layers, dense marl limestone, and limestone of the Kuhbanan Formation. This study describes the fauna from this locality for the first time.

The extract of taxa was from marl limestone and limestone using a pneumatic pen. The trilobite samples were covered by ammonium chloride and used a loop lamp to uplift the contrast. The additional highlight from the North West quadrant was used in most specimens. Taxa used a digital camera (Nikon D90) with a 105mm objective lens to take a photo of trilobites.

### 3- Results and discussions

The trilobite fauna is restricted to three limestone beds. Based on trilobite fauna the section has been divided into four Biozones.

*Redlichia neotlingi* Biozone: The lower and upper of this interval are limited by the first appearance and last appearance of *Redlichia neotlingi*. This biozone consists of *Redlichia neotlingi*, *Redlichia* cf. *chinensis*, and *Redlichia* sp.; based on the mentioned fossils, this biozone suggests late Early Cambrian (Stage 4) for this part of the section. The age of this biozone is equivalent to ((Shihehiao-Sanshih)) in China.

\*Corresponding author: [ameri.hamed@gmail.com](mailto:ameri.hamed@gmail.com)

DOI: 10.22055/AAG.2022.42225.2325

Received: 2022-11-05

Accepted: 2022-11-30

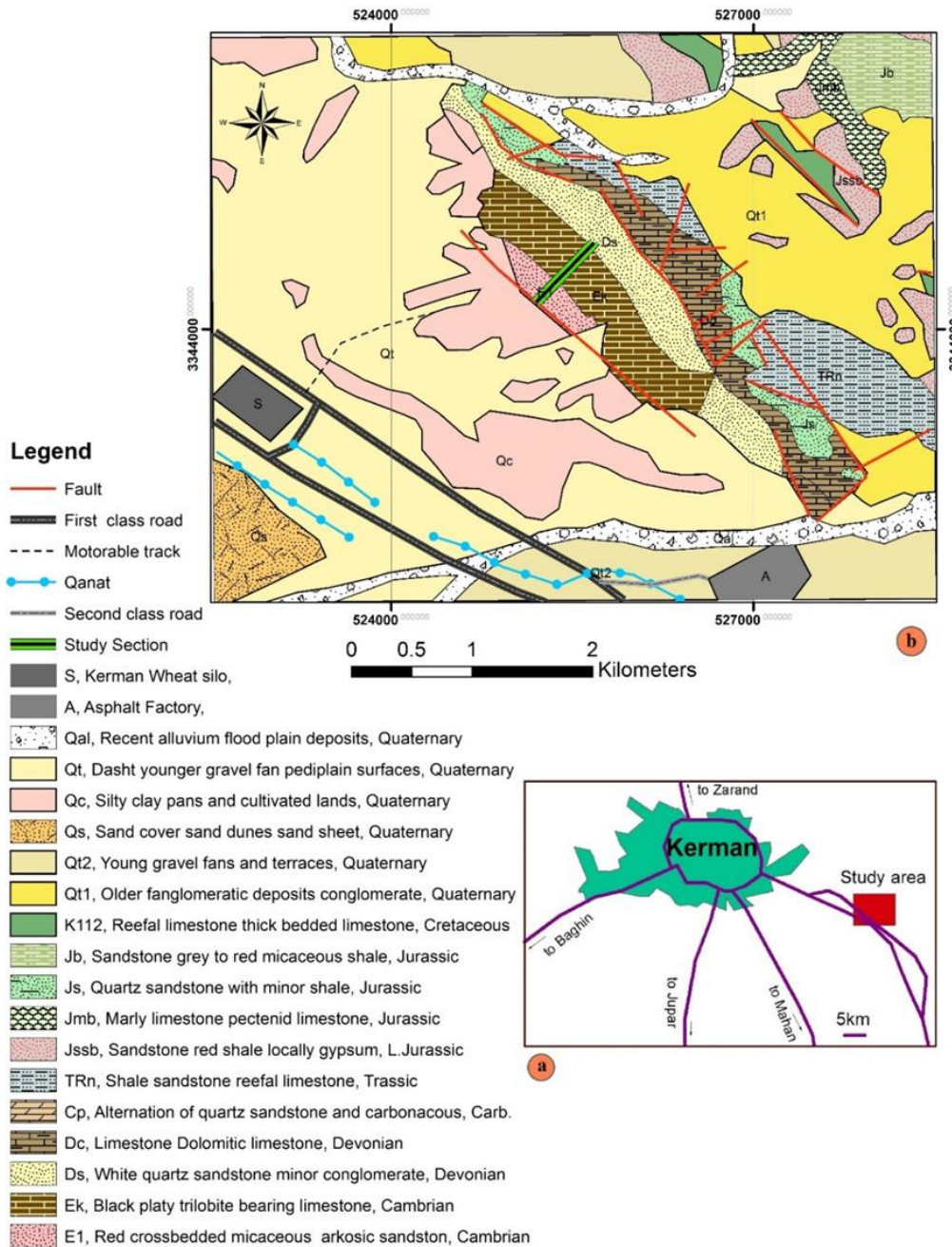


Fig. 1 (a) location of study section, and road map and, (b) Geological map of Silo section.

*Kermanella kuhbananensis* Biozone: The base and top of this interval are defined by the first and last appearance of *Kermanella kuhbananensis*. Other associated species are *Kermanella lata*, *Kermanella lata minuta*, and *Kermanella* sp. *Latouchella? huckriedea* *Paragralous? dahuensis* and *Stoecklina spinosa*. Based on the mentioned fossils, this biozone suggests Early middle Cambrian (Wuliuan) for this part of the Silo section.

*Iranoleesia pisiformis* Biozone: The lower and upper of this interval are limited by the first appearance and last appearance of *Iranoleesia pisiformis*. This biozone consists of *Afghanocera lategenatum*, *Anomocarella chainensis*, *A. sp.*, *Blountia blountia*, *Iranoleesia pisiformis*, and *Sypachelius* sp.; based on the mentioned fossils, this biozone suggests late Drumian stage for this part of the section.

*Cheliedonocephalus farsia* Biozone: The base and top of this interval are defined by the first appearance and last appearance of *Cheliedonocephalus farsia*. Other associated species are *Cheliedonocephalus farsia* and *Kobayashiella* sp. Based on the mentioned fossils, this biozone suggests Early late Cambrian (Guzhangian) for this part of the Silo section.

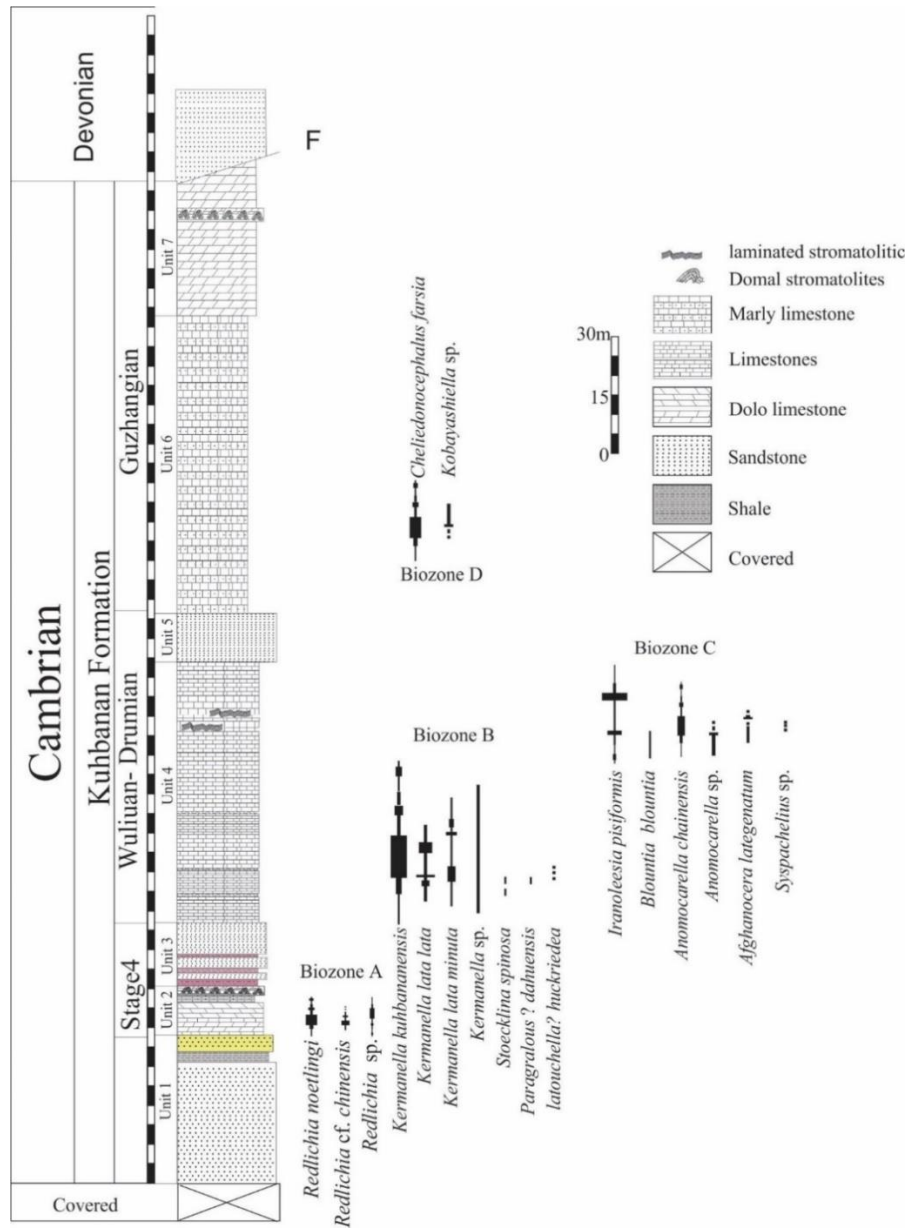


Fig. 2 Stratigraphic log, samples position, trilobites' occurrences, and biozonation of the study section.

### 3-Conclusion

Limited outcrops of the Cambrian deposited are present in the north of Kerman Province. Parts of these strata are containing trilobite fossils. One of the suitable areas for paleontological studies is the Silo section. This section is located about 17 Km east of Kerman. These deposits have 257 m thickness with fossil invertebrates of trilobites, brachiopods, gastropods, and stromatolite. In this study, 12 genera and 11 species of trilobites were identified and described that include *Afghanocera lategenatum*, *Anomocarella chinensis*, *Anomocarella* sp., *Blountia blountia*, *Cheliedonocephalus farsia*, *Iranoleesia pisiformis*, *Kermanella lata lata*, *Kermanella lata minuta*, *Kermanella* sp., *Kobayashiella* sp., *Latouchella? huckriedea*, *Paragrallous?*

*dahuensis*, *Redlichia* cf. *chinensis* *Redlichia noetlingi*, *Redlichia* sp., *Stoecklina spinosa*, *Syspacheli* sp. Based on trilobite assemblages, the silo section is divided into four trilobite biozones: *Redlichia noetlingi* Biozone, *Kermanella kuhbananensis* Biozone, *Iranoleesia pisiformis* Biozone, *Cheliedonocephalus farsia* Biozone. The age of this section, based on trilobite biozone, is Stage4- Guzhangian (late Early Cambrian to early Late Cambrian).

## References

- Ameri, H., 2006. Biostratigraphy of Cambrian deposits in north and south east of Kerman. M.Sc. thesis. University of Shahid Bahonar Kerman.
- Ameri, H., 2010. Systematic paleontology and Biostratigraphy of the Kuhbanan Formation in Kerman province. Ph.D. thesis. University of Shahid Bahonar Kerman.
- Ameri, H., Zamani F., 2012. Biostratigraphy Late Early Cambrian - Late Cambrian successions in Kamar Siah Section (southeast Kerman) on the basis of trilobites, *Sedimentary Facies* 5(2), 211-220
- Ameri, H., Dastanpour, M., 2010. Stratigraphy and Paleontology of Trilobites in Kuhbanan Formation in the Akbar-Abad Section (North of Kerman). *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran* 21(1), 37-42.
- Ameri, H., 2015. Peri-Gondwana Late Early–Middle Cambrian trilobites from the Kuhbanan Formation in Dahu section, Kerman Province, Iran. *Arabian Journal of Geosciences* 8(3), 1467-1478. <https://doi.org/10.1007/s12517-013-1207-8>
- Ameri, H., Zamani F., 2016. Biostratigraphy of the Peri-Gondwana Cambrian trilobite fauna (northern Kerman, Iran) and correlation with other countries. *Historical Biology* 28(3), 331-346. <https://doi.org/10.1080/08912963.2014.927870>
- Huckride, R., Kursten M., Venzlaff, H., 1962. Zur Geolog. des Gebietes Zwischen Kerman und Saghand (Iran). Vertrieb durch das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung, P. 197.
- Wolfart, R., 1974a. Die Fauna (Brachiopoda , Mollusca , Trilobita )aus dem Unter – Kambrian von Kerman , Sudost- Iran. *Geologisches Jahrbuch / Beihefte* 8, 5-70.
- Wolfart, R., 1974b. Die Fauna (Brachiopoda , Mollusca , Trilobita ) des alteren ober – Kambrian ( Ober-Kushanian ) vonDorah Shah-Dad , Sudost – Iran , Und Surkh Bam , Zentral – Afghanistan. *Geologisches Jahrbuch / Beihefte* 8,71-184.
- Wolfart, R., 1983. The Cambrian System in the Near and Middle East: Correlation Chart and Explanatory Notes (No. 15). IUGS.
- Wolfart, R., Kursten, M., 1974. Stratigraphie und Paläogeographie des Kambriums im mittleren Süd-Asien (Iran bis Nord-Indien). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.

### HOW TO CITE THIS ARTICLE:

Ameri, H., Zamani, F., 2023. Biostratigraphy of Early to Late Cambrian trilobites in Silo Section (South of Kerman). *Adv. Appl. Geol.* 13(3), 772-781.

DOI: 10.22055/AAG.2022.42225.2325

URL: [https://aag.scu.ac.ir/article\\_18518.html](https://aag.scu.ac.ir/article_18518.html)

©2023 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers

## زیست چینه نگاری تریلوبیت های کامبرین پیشین تا کامبرین پسین در برش سیلو (جنوب کرمان)

حامد عامری\*

دانشیار گروه اکولوژی، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، ایران

فتانه زمانی

دکتری چینه شناسی و فسیل شناسی، گروه زمین شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

\* ameri.hamed@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۰۹

## چکیده

برونزدهای نسبتاً محدودی از رسوبات کامبرین در شمال استان کرمان وجود دارد که حاوی آثار و بقایای تریلوبیت‌ها می‌باشند. یکی از مناطق مناسب جهت بررسی‌های دیرینه‌شناسی برش سیلو در ۱۷ کیلومتری جنوب شهر کرمان است. این برش ۲۵۷ متر ستبری دارد. بررسی‌های دیرینه‌شناسی در این برش منجر به شناسایی ۱۲ جنس و ۱۱ گونه از تریلوبیت‌ها *Afghanocera lategenatum*، *Cheliedonocephalus farsia*، *Blountia blountia*، *Kermanella lata minuta*، *Kermanella lata lata*، *Iranoleesia pisiformis*، *Redlichia Redlichia cf. chinensis*، *Paragrallous ? dahuensis*، *Latouchella ? huckriedea*، *Kobayashiella sp.*، *Kermanella sp.*، *Redlichia sp. noetlingi*، *Stoecklina spinosa* و *Syspachelius sp.* گردیده است. با توجه به جنس و گونه‌های موجود در این برش ۴ زیست زون تجمعی مشخص گردید. این زیست زون‌ها شامل *Iranoleesia Kermanella kuhbananensis Biozone*، *Redlichia noetlingi Biozone* و *pisiformis Biozone* و *Cheliedonocephalus farsia Biozone* است. سن این برش از Series 2 اشکوب Stage 4 (اواخر کامبرین پیشین)، تا Guzhangian اوایل کامبرین پسین در نظر گرفته شده است.

واژه‌های کلیدی: تریلوبیت، زیست چینه نگاری، کامبرین، سیلو، کرمان

## ۱-مقدمه

نهشته‌های محدودی از رسوبات کامبرین در بخش‌های شمالی استان کرمان برونزد دارند. این توالی‌ها از قدیم به جدید شامل سری‌های ریزو، دزو و سازندهای داهو و کوهبنان می‌باشند. از میان توالی‌های رسوبی فوق تنها در بخش‌های میانی و بالایی سازند کوهبنان آثار و بقایای سنگواره‌های بی‌مهرگان تریلوبیت، بازوپا، شکم پا و استروماتولیت یافته می‌گردد. سازند کوهبنان برای اولین بار توسط Huckride و همکاران (۱۹۶۲) مطالعه و معرفی شد. این سازند در ایران مرکزی عمدتاً از دو بخش زیرین تخریبی - آواری فاقد سنگواره و بخش بالایی کربناته و حاوی آثار و بقایای بی‌مهرگان تشکیل شده است.

با توجه به اهمیت و حضور فراوان قطعات اسکلتی تریلوبیت‌ها در برونزدهای سازند کوهبنان مطالعات بیواستراتیگرافی دقیقی جهت تعیین سن رسوبات مذکور در برش چینه شناختی سیلو انجام پذیرفت.

## ۲-مطالعات پیشین

Huckride و همکاران (۱۹۶۲) در مطالعاتی که از کرمان تا ساغند انجام دادند توالی‌های محدودی را در نواحی ززند تا کوهبنان و بهاباد در قالب سازند کوهبنان معرفی کرده‌اند. Wolfart و Kursten (۱۹۷۴)، Wolfart (a,b, ۱۹۷۴) و Wolfart (۱۹۸۳) سازند غیررسمی دو راه را برای رسوبات کامبرین میانی پسین جنوب شرق کرمان معرفی نمود. Ameri (۲۰۰۶، ۲۰۱۰) در قالب رساله کارشناسی ارشد و دکتری برونزدهای نهشته‌های سازند کوهبنان را در نواحی شمالی استان کرمان به تفصیل مورد بررسی قرار داده است. Ameri و Dastanpour (۲۰۱۰) به مطالعه تریلوبیت‌های کامبرین در برش اکبرآباد پرداخته‌اند. Ameri و Zamani (۲۰۱۲)، زیست زون‌های تریلوبیتی را در برش کمر سیاه مورد بررسی قرار دادند. Ameri (۲۰۱۵) و Ameri و Zamani (۲۰۱۶) فونای تریلوبیتی کامبرین استان کرمان را مورد مطالعه قرار داده است.

### ۳- روش پژوهش

پس از بررسی‌های فراوان و طی چندین مرحله عملیات صحرائی خصوصیات سنگ چینه نگاری، و سایر اطلاعات زمین‌شناختی جمع‌آوری گردید. نمونه‌برداری منظم از لایه‌های دارای تریلوبیت انجام شد. پس از انجام مراحل آماده‌سازی تریلوبیت‌ها به وسیله ابزارهای گوناگون رسوب برداری شد. جهت تهیه عکس‌های باکیفیت و ثبت بهتر جزئیات نمونه‌ها از روش Whiting استفاده گردید، در این روش با استفاده از بخار نیترات آمونیوم سطح نمونه‌ها پوشش داده شدند و سپس به وسیله دوربین عکاسی Nikon D90 با عدسی ماکرو 105 mm بر روی میز نور و نور بیشینه SW از نمونه‌ها عکس تهیه گردید در نهایت با انجام فرایندهای پردازش تصویر به روش Focus Stacking یا انباشت فوکوس تصاویر تریلوبیت‌ها آماده گردید.

### ۴- بحث

برش چینه‌شناسی سیلو در ۱۷ کیلومتری جنوب شهر کرمان و در مجاورت سیلوی گندم کرمان برونزد دارد. راه دسترسی به برش مذکور از طریق جاده کرمان- ماهان امکان‌پذیر است. مختصات قاعده برش مورد مطالعه  $57^{\circ}15'24.86''E$  و  $30^{\circ}14'10.82''N$  می‌باشد. نهشته‌های سازند کوهبنان در برش مورد مطالعه دارای ستبرای ۲۵۷ متر می‌باشند، قاعده سازند توسط رسوبات رودخانه‌ای تحکیم نیافته کواترنری پوشیده شده است، ولی همبری فوقانی سازند کوهبنان در این برش توسط یک مرز گسله از رسوبات ماسه‌سنگی سفیدرنگ به دیرینگی دونین پسین متعلق به سازند غیررسمی زرنند مشخص می‌گردد (شکل ۱).

با توجه به خصوصیات سنگ‌چینه‌شناختی، توالی سازند کوهبنان در این برش به ۷ واحد سنگ چینه نگاری قابل تفکیک است که به ترتیب شامل واحدهای زیر است:

واحد ۱، واحد آواری زیرین شامل ۳۸ متر از ماسه‌سنگ‌های آرکوزیک قرمز رنگ بامیان لایه‌های شیل.

واحد ۲، ۱۲ متر سنگ‌آهک‌های دولومیتی متوسط لایه تیره‌رنگ بامیان لایه‌های شیل‌های نخودی رنگ و ماسه‌سنگ‌های قرمز رنگ. این واحد در بخش بالایی دارای دو افق از استروماتولیت‌های گنبدی است.

واحد ۳، واحد آواری میانی شامل ۱۷ متر ماسه‌سنگ‌های خاکستری رنگ نازک لایه به همراه میان لایه‌های شیل‌های

### زیتونی‌رنگ.

واحد ۴، ۶۷ متر از سنگ‌آهک‌های دولومیتی نازک لایه بامیان لایه‌های استروماتولیت‌های ورقه‌ای دارای قطعات تریلوبیت، شکم پا و بازوپا.

واحد ۵، واحد آواری فوقانی شامل ۱۲ متر ماسه‌سنگ‌های کوارتزیتی سفیدرنگ متوسط لایه.

واحد ۶، ۷۶ متر از سنگ‌آهک‌های مارنی متوسط لایه دارای قطعات تریلوبیت، شکم پا و بازوپا.

واحد ۷، ۳۵ متر از دولومیت‌های ضخیم لایه بامیان لایه-هایی از سنگ‌آهک‌های دارای استروماتولیت گنبدی شکل. (شکل ۲)

### ۵- زیست‌چینه‌شناسی

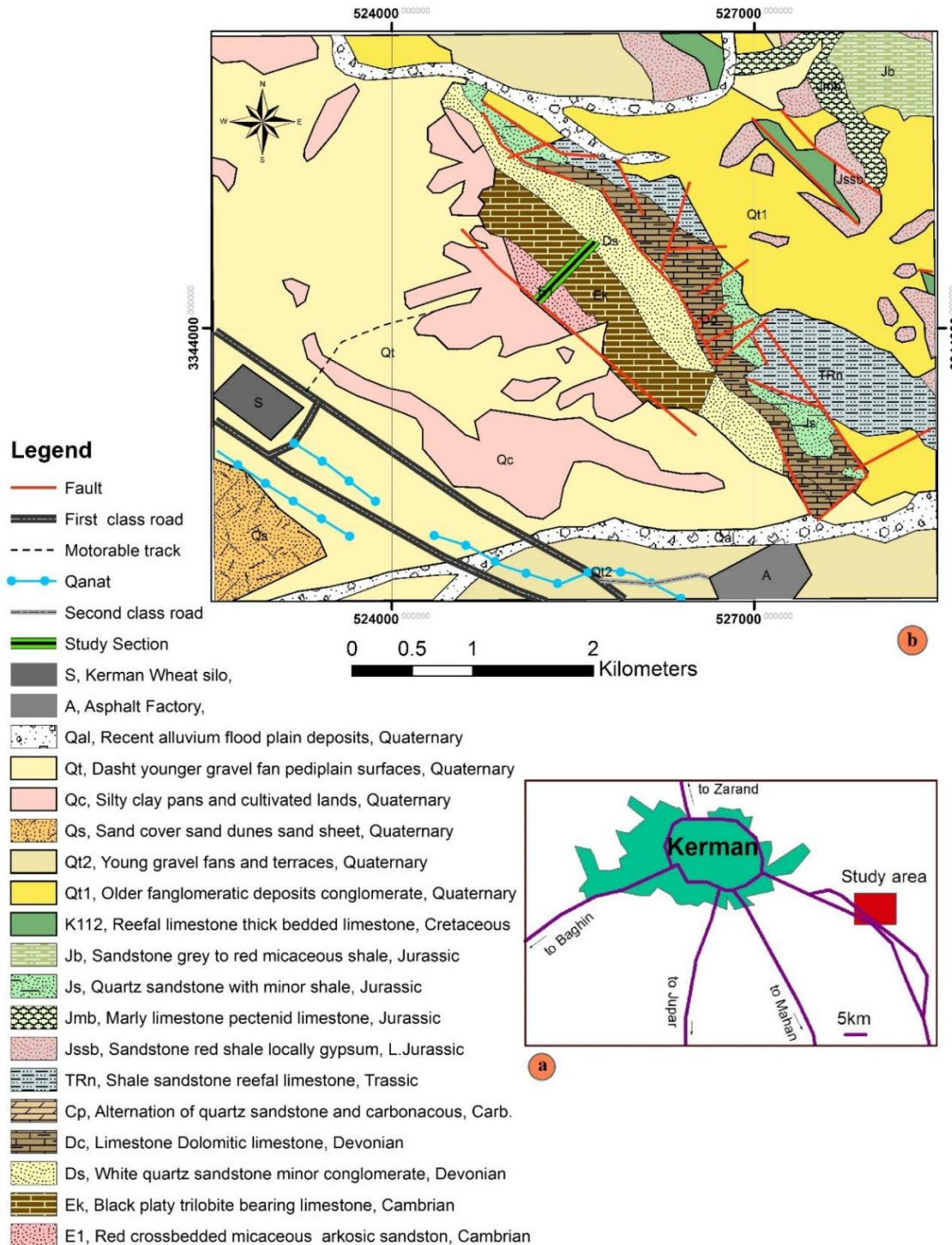
به منظور انجام مطالعات زیست‌چینه‌شناسی سازند کوهبنان در برش مورد مطالعه ۲۰۲ قطعه از قطعات اسکلتی تریلوبیت‌ها از لایه‌های آهک و آهک مارنی بخش‌های میانی و فوقانی برداشت شد. با توجه به مطالعات صورت پذیرفته ۱۱ گونه در قالب ۱۲ جنس از تریلوبیت‌ها که شامل گونه‌های: *Anomocarella Afghanocera lategenatum*, *Blountia blountia* A. sp. *chainensis*, *Iranoleesia pisiformis*, *Cheliedonocephalus farsia*, *Kermanella lata minuta*, *Kermanella lata lata*, *Latouchella?*, *Kobayashiella* sp., *Kermanella* sp., *Redlichia* cf. *Paragrallous? dahuensis huckriedea*, *Redlichia* sp., *Redlichia noetlingi chinensis*, *Stoecklina spinosa* و *Sypachelius* sp. شناسایی گردید. پس از مقایسه و تطبیق این نمونه‌ها با نمونه‌های معرفی شده از سایر برش‌های جهان ۴ زیست زون تجمعی تریلوبیتی با محدوده سنی Series 2 اشکوب Stage4 (اواخر کامبرین پیشین)، تا Guzhangian اوایل کامبرین پسین در توالی سازند کوهبنان شناسایی شد (پلیت‌های ۱-۵ پیوست).

### ۵-۱- زیست زون: *Redlichia noetlingi* Biozone A

شروع و انتهای این محدوده زیستی با اولین و آخرین حضور گونه *Redlichia noetlingi* مشخص می‌گردد. این زیست زون حاوی فسیل‌های *Redlichia noetlingi*, *Redlichia* cf. *Redlichia noetlingi*, *Redlichia* sp., *chinensis* است. به لحاظ فراوانی جنس *Redlichia noetlingi* بیشترین نرخ حضور را دارا است.

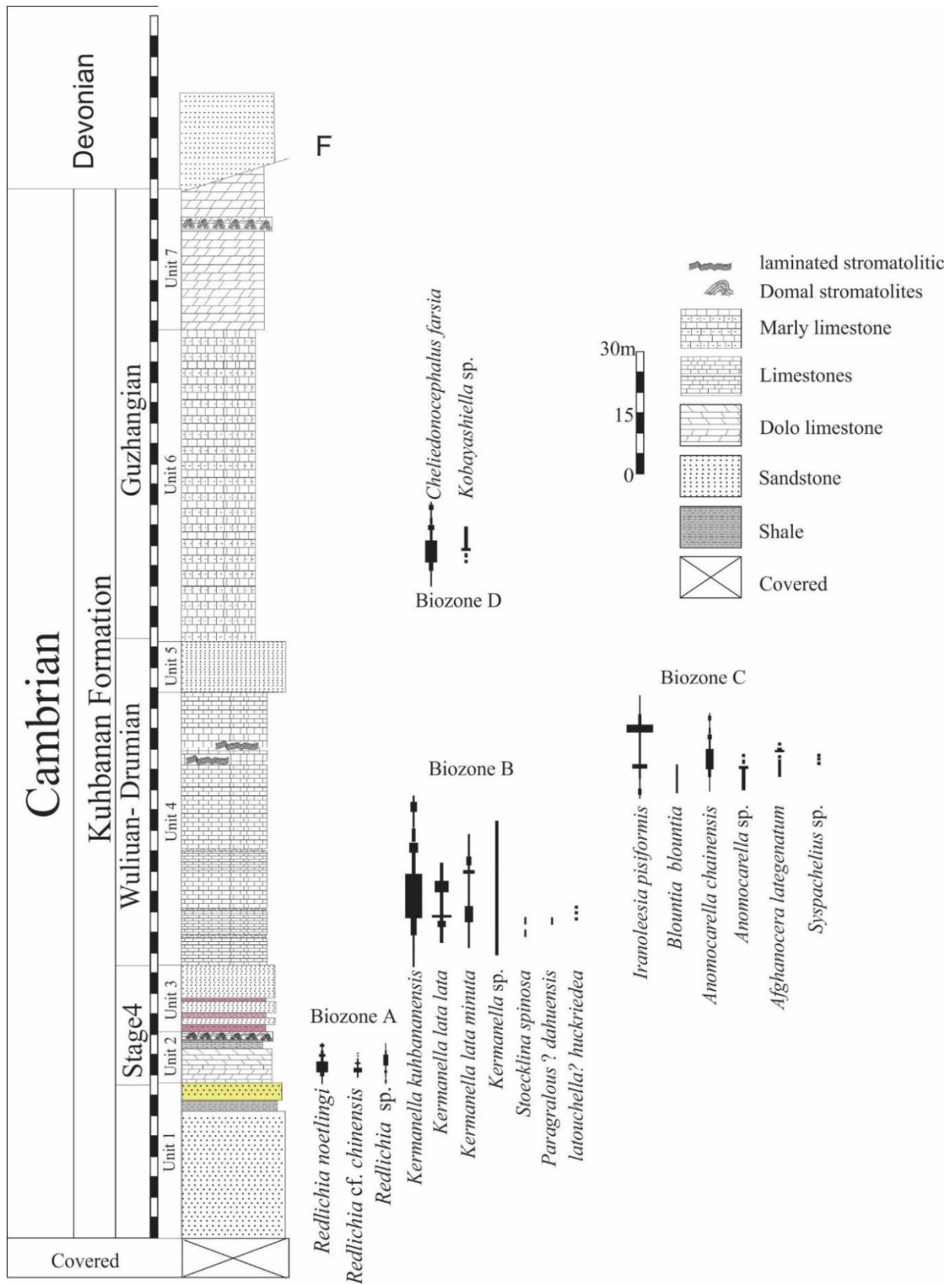
*Redlichia* در ایران و سایر نقاط دنیا، سن این محدوده زیستی Series 2 اشکوب Stage 4 (اواخر کامبرین پیشین) است.

ستبرای این زیست زون ۱۰ متر است و از ۳۸ متری قاعده برش آغاز می‌گردد. با توجه به محدوده سنی گونه *noetlingi*



شکل ۱- (a) راه دسترسی به منطقه مورد مطالعه و (b) نقشه زمین شناسی برش سیلو.

Fig. 1. (a) Location of study section, and road map and, (b) Geological map of Silo section



شکل ۲- ستون چین‌شناسی و پراکندگی زیستی تریلوبیت‌ها در برش مورد مطالعه.

Fig. 2. Stratigraphic log, samples position, trilobites' occurrences and biozonation of the study section.



بخش‌های زیرین برش مذکور، محدوده زیستی *Redlichia noetlingi* Biozone را در برمی‌گیرد و با توجه به سن دقیق گونه *Redlichia noetlingi* Series 2 آشکوب Stage 4 (اواخر کامبرین پیشین)، این محدوده از برش با بخش‌های انتهایی سازند کالشانه در ناحیه ایران مرکزی و پاره سازند ۱ میلا در البرز معادل است. بر اساس برد زیستی زیست زون‌های *Iranoleesia* و *Kermanella kuhbananensis* Biozone *pisiformis* می‌توان این بخش از برش مورد مطالعه را با سازند درنجال در ایران مرکزی و پاره سازندهای ۲ و ۳ سازند میلا معادل دانست و محدوده زیستی زون *Cheliedonocephalus farsia* را هم‌ارز سازند ۴ میلا و بخش‌های انتهایی سازند درنجال در نظر گرفت.

#### ۶- نتیجه‌گیری

بررسی‌های چینه‌شناسی و دیرینه‌شناسی سیستم کامبرین در ناحیه کرمان به‌ویژه برش سیلو نشان‌دهنده حضور گسترده زیای تریلوبیتی است که امکان زون بندی را در برش مذکور فراهم می‌نمایند. این برش بر اساس محدوده زمانی گسترش تریلوبیت‌ها به چهار زون تجمعی تقسیم گردیده است. با توجه به زیست زون‌های مذکور سن برش سیلو از Series 2 آشکوب Stage 4 (اواخر کامبرین پیشین)، تا Guzhangian اوایل کامبرین پسین تعیین می‌شود.

بر اساس وجود فونای تریلوبیتی در برش مورد مطالعه جایگاه جغرافیایی این برونزدها در ایالت Redlichian می‌باشند. تریلوبیت‌های موجود در این برش با زیست زون‌های تریلوبیتی سرزمین‌های چین، استرالیا، پاکستان و افغانستان شباهت زیادی دارند.

با توجه به داده‌های موجود و مقایسه فونای زیستی این ناحیه می‌توان چنین نتیجه گرفت که برش سیلو در زمان نهشته شدن در حاشیه شمال شرقی ابرقاره گندوانا قرار داشته و نشان‌دهنده محیط رسوبی فلات قاره است.

#### سپاس‌گزاری

بدین‌وسیله از دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته به‌عنوان حامی مالی طرح پژوهشی با شماره قرارداد ۰۰/۲۴۶۳ جهت فراهم آوردن امکانات آزمایشگاهی و مالی سپاس‌گزاری می‌نماییم.

#### ۵-۲- زیست زون: *Kermanella kuhbananensis* Biozone B

این زون زیستی متشکل از گونه‌های *Kermanella lata lata*، *Kermanella sp.*، *Kermanella lata minuta*، *Paragalous? dahuensis*، *Latouchella? huckriedea* و *Stoecklina spinosa* است. برد زیستی این زیست زون با اولین و آخرین حضور گونه *Kermanella kuhbananensis* مشخص می‌گردد. گونه مذکور در تمام پهنه زیست زون با فراوانی زیاد حضور دارد، ستبرای این محدوده سنگواره‌ای ۴۲ متر است که از ۶۷ متری قاعده برش آغاز می‌گردد. بیشترین فراوانی گونه‌ای در این زیست زون متعلق به زیرگونه *Kermanella lata lata* است که ۴۰ درصد از کل فراوانی نمونه‌ها را دارا است. با توجه به مجموعه فسیلی و برد سنی آن‌ها، سن این بخش از برش سیلو معادل با آشکوب Wuliuan (اوایل کامبرین میانی) است.

#### ۵-۳- زیست زون: *Iranoleesia pisiformis* Biozone C

این زیست زون با اولین حضور گونه *Iranoleesia pisiformis* در ۱۰۹ متری از قاعده برش آغاز شده و تا انقراض گونه مذکور در فاصله ۱۳۴ متری از قاعده ادامه دارد این مجموعه زیستی شامل جنس و گونه‌های زیر است:

*Afghanocera lategenatum*, *Anomocarella chainensis*, *A. sp.*, *Blountia blountia*, *Iranoleesia pisiformis*, *Sypacheliussp.*

با توجه به حضور مجموعه فوق و در نظر گرفتن سن آن‌ها در سایر نقاط دنیا و ایران، سن این بخش از برش اواخر Drumian مشخص می‌گردد.

#### ۵-۴- زیست زون: *Cheliedonocephalus farsia* Biozone D

این محدوده زیستی تنها از دو گونه قابل‌شناسایی *Kobayashiella sp.* و *Cheliedonocephalus farsia* تشکیل شده است. اولین حضور گونه *Cheliedonocephalus farsia* از فاصله ۱۶۰ متری از قاعده برش شروع شده و با ستبرایی در حدود ۲۰ متر ادامه می‌یابد. با توجه به حضور سنگواره‌های یادشده، سن این بخش از برش Guzhangian اوایل کامبرین پسین است.

با تکیه بر اطلاعات سنگواره شناسی و بیوزوناسیون تریلوبیت‌های برش سیلو، نهشته‌های کامبرین در این ناحیه را می‌توان با سایر برونزدهای ایران مطابقت داد. از آنجایی که

مراجع

- Ameri, H., 2006. Biostratigraphy of Cambrian deposits in north and south east of Kerman. M.Sc. thesis. University of Shahid Bahonar Kerman.
- Ameri, H., 2010. Systematic paleontology and Biostratigraphy of the Kuhbanan Formation in Kerman province. Ph.D. thesis. University of Shahid Bahonar Kerman.
- Ameri, H., Zamani F., 2012. Biostratigraphy Late Early Cambrian - Late Cambrian successions in Kamar Siah Section (southeast Kerman) on the basis of trilobites, *Sedimentary Facies* 5(2), 211-220
- Ameri, H., Dastanpour, M., 2010. Stratigraphy and Paleontology of Trilobites in Kuhbanan Formation in the Akbar-Abad Section (North of Kerman), *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran* 21(1), 37-42.
- Ameri, H., 2015. Peri-Gondwana Late Early–Middle Cambrian trilobites from the Kuhbanan Formation in Dahu section, Kerman Province, Iran. *Arabian Journal of Geosciences* 8(3), 1467-1478. <https://doi.org/10.1007/s12517-013-1207-8>
- Ameri, H., Zamani F., 2016. Biostratigraphy of the Peri-Gondwana Cambrian trilobite fauna (northern Kerman, Iran) and correlation with other countries. *Historical Biology* 28(3), 331-346. <https://doi.org/10.1080/08912963.2014.927870>
- Huckride, R., Kursten M., Venzlaff, H., 1962. Zur Geolog. des Gebietes Zwischen Kerman und Saghand (Iran). Vertrieb durch das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung, P. 197.
- Wolfart, R., 1974a. Die Fauna (Brachiopoda , Mollusca , Trilobita ) aus dem Unter – Kambrian von Kerman , Sudost- Iran. *Geologisches Jahrbuch / Beihefte* 8, 5-70.
- Wolfart, R., 1974b. Die Fauna (Brachiopoda , Mollusca , Trilobita ) des alteren ober – Kambrian ( Ober-Kushanian ) von Dorah Shah-Dad , Sudost – Iran , Und Surkh Bam , Zentral – Afghanistan. *Geologisches Jahrbuch / Beihefte* 8, 71-184.
- Wolfart, R., 1983. The Cambrian System in the Near and Middle East: Correlation Chart and Explanatory Notes (No. 15). IUGS.
- Wolfart, R., Kursten, M., 1974. Stratigraphie und Paläogeographie des Kambriums im mittleren Süd-Asien (Iran bis Nord-Indien). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.