

# تغییرات دیرینه‌شناختی رسوبات کربنیفر در برش سیمه کوه (شمال دامغان)

## با معرفی ۴ زون کنودونتی

عادل براری<sup>۱</sup>، بهاء‌الدین حمدی<sup>۲</sup> و حسین مصدق<sup>۳\*</sup>

<sup>۱</sup>دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران  
<sup>۲</sup>پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران  
<sup>۳</sup>دانشکده علوم زمین، دانشگاه دامغان، دامغان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۰۳/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۹/۰۱

### چکیده

در زمان کربنیفر، ایران در حاشیه شمالی گندوانا قرار داشته است. نهشته‌های دوره کربنیفر ایران با توالی‌های قاره‌ای تا دریایی کم ژرفا مشخص می‌شود. برش سیمه کوه در ۵ کیلومتری شمال باختر دامغان و در البرز خاوری قرار دارد. سنگ‌های کربنیفر (سازند مبارک) این منطقه متشکل از سنگ‌آهک‌های با ستبرای مختلف بوده و میان‌لایه‌هایی از شیل نیز در آن دیده می‌شود. ستبرای نهشته‌های کربنیفر در این برش ۱۱۵ متر است. بخش قاعده برش، بر روی سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای سازند جیروود قرار دارد و مرز بالایی آن با نهشته‌های پریمین با یک سطح فرسایشی مشخص می‌شود. این تحقیق بر اساس مطالعه بقایای کنودونت‌ها و شناسایی ریزرخساره‌ها در طول توالی است. عناصر کنودونتی برای مطالعه و تعیین سن، از نمونه سنگ‌ها، جدا و شناسایی شدند که شامل ۱۳ جنس و ۱۹ گونه هستند. ۵ زیست‌زون (۱ زون مربوط به دونین و ۴ زون متعلق به کربنیفر) به نام‌های *costatus zone* (فامنین پسین)، *sandbergi-L. crenulata zone* (انتهای تورنیزین پیشین - میانی)، *typicus-anchoralis, isostatica-U. crenulata zone* (تورنیزین پسین) و *G. bilineatus zone* (ویزین میانی - پسین) مطابق با زون‌بندی جهانی معرفی شده است. توالی رسوبی آغازین آشکوب تورنیزین از تناوب لایه‌های شیلی تیره رنگ غنی از مواد آلی و سنگ‌آهک‌های تیره نازک لایه تشکیل شده که در محیط‌های دریایی ژرف با اکسیژن کم نهشته شده‌اند. ویژگی‌های فسیلی و رخساره‌ای گذر دونین - کربنیفر نشان از بالا آمدگی سریع سطح آب دریا و رخداد غرقاب (Flooding surface) در این برهه زمانی در البرز خاوری دارد که با رخداد جهانی هنگنبرگ در مرز دونین - کربنیفر انطباق کامل نشان می‌دهد.

**کلیدواژه‌ها:** عناصر کنودونتی، سازند مبارک، سیمه کوه، رمپ، سکوی کربناتی، رخداد هنگنبرگ

\*نویسنده مسؤل: حسین مصدق

E-mail: mosaddegh@du.ac.ir

### ۱- مقدمه

متوسط و ستبرایه زیست‌آوری با میان‌لایه‌های شیلی بوده که به سمت بالا از مقدار لایه‌های شیلی کاسته می‌شود. وجود مرجان‌های تتراکورال انفرادی مانند *Iranophyllum*، بازوپایانی از خانواده *Siphonophoridae* و *Strophomenidae* و مرجان مرکب *Syringopora*، (شکل ۳)، تریلوبیت و ساقه کرینویید از ویژگی‌های این واحد به شمار می‌رود. حضور عمده گونه کنودونتی *Gnathodus punctatus* در این واحد به همراه عناصر کنودونتی دیگر سبب شده که سن این واحد از سازند مبارک در برش بالادست، تورنیزین میانی - پسین در نظر گرفته شود. از دیگر کنودونت‌های یافت‌شده در این واحد عبارتند از:

*Bispathodus stabilis*, *Bispathodus* sp., *Clydagnathus* sp., *Gnathodus punctatus*, *Gnathodus* sp., *Polygnathus communis communis*, *Polygnathus inornatus*, *Polygnathus parapetus*

**واحد سوم:** با ستبرای ۹ متر، شامل سنگ‌آهک‌های ستبرایه خاکستری دارای گرهک‌های چرت و قطعات کرینویید سیلیسی شده است. با توجه به حضور عمده گونه *Gnathodus typicus* برای این بخش از سازند مبارک در برش مورد مطالعه، سن تورنیزین پسین تعیین شده است. دیگر عناصر کنودونتی به دست آمده از این واحد عبارتند از:

*Bispathodus* sp., *Gnathodus typicus*, *Gnathodus* sp., *Polygnathus communis communis*, *Polygnathus* sp.

**واحد چهارم:** با ستبرای ۵/۵ متر، شامل تناوبی از سنگ‌آهک‌های ستبرایه خاکستری تیره و سنگ‌آهک‌های دولومیتی ستبرایه کرم‌رنگ است که دارای میان‌لایه‌های شیلی هستند. وجود مرجان‌های تتراکورال انفرادی مانند *Iranophyllum*، بازوپایان، مرجان مرکب *Syringopora*، ساقه کرینویید و آثار جلبکی از ویژگی‌های این واحد

برش سیمه کوه در ۵ کیلومتری شمال باختر شهر دامغان و در البرز خاوری قرار دارد (برش A، شکل ۱). این برش دارای مختصات با طول خاوری ۵۴:۱۳:۴۸ و عرض شمالی ۳۶:۱۲:۳۴ است و راه اصلی ارتباطی به این برش از جاده آسفالت چشمه علی - دامغان است. سازند مبارک در این برش، به ستبرای ۱۱۵ متر، عمدتاً از لایه‌های آهکی تشکیل شده است. بخش زیرین این سازند با مرز پیوسته و تدریجی بر روی سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای با رنگ روشن متعلق به سازند جیروود به سن دونین پسین قرار گرفته است و در بخش بالایی با ناپیوستگی فرسایشی (*Disconformity*) و با پیدایش عدسی‌های لاتریتی به کنگلومرای برشی قاعده سازند دورود (با سن پریمین پیشین) ختم می‌شود. سازند مبارک در برش یادشده به ۴ واحد سنگ‌شناختی تقسیم شده است (شکل ۲):

**واحد اول:** با ستبرای ۱۱ متر، شامل تناوبی از شیل و سنگ‌آهک‌های نازک‌لایه خاکستری تیره زیست‌آوری است که در بخش آهکی، خرده‌های اسکلتی فراوان مانند تریلوبیت، ساقه کرینویید، بازوپایان خانواده *Strophomenidae* و *Siphonophoridae* و مرجان مشاهده می‌شود. این واحد به صورت پیوسته و تدریجی بر روی سنگ‌آهک‌های کرم‌رنگ سازند جیروود (دونین پسین) قرار دارد. بر اساس پیدایش گونه کنودونتی *Siphonodella sulcata* در بخش زیرین این واحد، سن آن به بخش‌های آغازین آشکوب تورنیزین نسبت داده می‌شود. دیگر کنودونت‌های یافت‌شده در این واحد عبارتند از:

*Bispathodus aculeatus*, *Bispathodus stabilis*, *Bispathodus* sp., *Ozarkodina* sp., *Polygnathus inornatus*, *Poly. sp.*, *Poly. communis communis*, *Pseudopolygnathus primus*, *Siphonodella obsoleta*, *Spathognathodus* spp.

**واحد دوم:** با ستبرای ۵/۳۶ متر، شامل تناوبی از سنگ‌آهک‌های خاکستری تیره

*Bispathodus stabilis*, *Bispathodus* sp., *Clydagnathus* sp., *Gnathodus punctatus*, *Gnathodus* sp., *Polygnathus communis communis*, *Polygnathus inornatus*, *Polygnathus parapetus*

حضور عمده *Gnathodus punctatus* معمولاً در زون *isostatica-u. crenulata* است. دیگر عناصر نامبرده شده نیز در این محدوده دیده می‌شوند. بنابراین، زون مشترک این عناصر *isostatica-u. crenulata zone* است.

#### ۳-۴. *typicus-anchoralis-latus zone*

از نمونه‌های Sb4 و Sb6 (بخش‌های میانی واحد سنگی ۴) عناصر کنودونتی زیر به دست آمده است:

*Bispathodus* sp., *Gnathodus typicus*, *Gnathodus* sp., *Polygnathus communis communis*, *Polygnathus* sp.

اولین حضور *Gnathodus typicus* معمولاً شروع زون *typicus* است و حداکثر تا انتهای زون *anchoralis-latus* دیده می‌شود. دیگر عناصر نامبرده شده، می‌توانند در این محدوده حضور داشته باشند. بنابراین برای این بخش از سازند مبارک برش بالا دست دامغان *typicus-anchoralis-latus zone* تعیین می‌شود که بیان‌کننده تورنیزین پسین است.

#### ۳-۵. *G. bilineatus zone*

از نمونه‌های Sb1 و Sb2 (بخش‌های بالایی واحد سنگی ۴) عناصر کنودونتی زیر به دست آمده است: *Gnathodus bilineatus*, *Mestognathus beckmanni*.

اولین حضور *Gnathodus bilineatus* معمولاً ویزین میانی است و تا نامورین نیز دیده می‌شود. اما *Mestognathus beckmanni* از ویزین زیرین (*texanus zone*) تا انتهای ویزین (حداکثر تا انتهای *G. bilineatus zone*) حضور داشته است. بنابراین، زون مشترک این ۲ گونه که *G. bilineatus zone* است، برای بخش‌های انتهایی سازند مبارک تعیین می‌شود که بیان‌کننده زمان ویزین میانی- پسین است. (شکل ۴).

#### ۴- نتیجه‌گیری

بررسی برش دربرگیرنده نهشته‌های دونین و کربنیفر (سازندهای جیروود و مبارک) در البرز خاوری نشان داد که نگاهت متعلق به گذر دوره دونین به کربنیفر در این ناحیه از البرز به صورت پیوسته بوده و تفکیک دقیق آن به کمک گونه‌های کنودونتی امکان‌پذیر شده است. (شکل ۵).

مرز دونین-کربنیفر با انقراض *Icriodus costatus* و *Icriodus alternatus* در اواخر دونین و پیدایش گونه‌هایی مانند *Siphonodella*, *Pseudopolygnathus primus*, *obsoleta* و... در اوایل کربنیفر مشخص شده است. عناصر کنودونتی انتهای دونین *Icriodus* بیانگر کم‌ژرفا بودن حوضه در این زمان هستند اما جنس‌هایی مانند *Gnathodus* و *Siphonodella* در سنگ‌های سیستم کربنیفر بیانگر ژرف‌تر شدن حوضه در زمان کربنیفر نسبت به دونین هستند. تعداد ۵ زیست‌زون نیز معرفی شده است. جنس‌هایی مانند *Gnathodus* و *Siphonodella* در سنگ‌های سیستم کربنیفر بیانگر ژرف‌تر شدن حوضه در زمان کربنیفر نسبت به دونین هستند. این تحول از نقطه‌نظر رخساره‌ای، در هر دو برش، با گسترش تناوبی از رخساره‌های شیلی تیره رنگ غنی از مواد آلی و سنگ‌آهک‌های نازک لایه (نهشته شده در محیط‌های ژرف دریایی) بر روی سنگ‌آهک‌ها و سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای سازند جیروود (نهشته شده در محیط‌های دریایی کم‌ژرفا) همراه بوده است. ویژگی‌های فسیلی و سنگ‌شناختی آغاز کربنیفر در البرز خاوری به طور مشخص از بالا آمدگی قابل توجه سطح آب دریا و برقراری شرایط کم‌اکسیژن در این ناحیه در بازه زمانی یادشده حکایت دارد که نشان می‌دهد رخداد جهانی هنگنبرگ در مرز دونین-کربنیفر در البرز خاوری نیز ثبت شده است (مصدق و همکاران، ۱۳۸۴).

به شمار می‌رود. این واحد به عدسی‌های لاتریتی و کنگلومرای برشی قاعده سازند دورود (به سن پرمین پیشین) ختم می‌شود. حضور عناصر کنودونتی شاخصی چون *Gnathodus bilineatus* و *Mestognathus beckmanni*، سن ویزین میانی- پسین را برای بالاترین واحد سازند مبارک در این برش اثبات می‌کند.

#### ۲- بحث

سازند مبارک در بخش‌های مختلف البرز مورد مطالعه قرار گرفته است. در گذشته زمین‌شناسانی مانند (Bozorgnia (1973)، Mosaddegh et al. (2006)؛ (مصدق (۱۳۷۹) مطالعاتی بر روی محتوای فسیلی و رخساره‌ای این سازند در پهنه‌های مختلف البرز انجام داده‌اند. مجموع توالی دونین و کربنیفر رخنمون یافته در برش سیمه کوه حدود ۱۱۵ متر است که بخش بالایی سازند جیروود (به سن دونین پسین) و کل سازند مبارک (به سن کربنیفر پیشین) را در برمی‌گیرد. ستبرای سازند مبارک در این برش ۱۱۵ متر است. بخش پیشین و قاعده‌ای سازند مبارک شامل شیل و سنگ‌آهک‌های نازک لایه خاکستری تیره زیست‌آواری است که با مرز تقریباً پیوسته و تدریجی بر روی سنگ‌آهک‌های کرم‌رنگ سازند جیروود (با سن دونین پسین) قرار می‌گیرد. زیست‌زون‌های تشخیص داده شده از برش مورد بررسی شامل موارد زیر است.

#### ۳- زون بندی زیستی

##### ۳-۱. *costatus zone*

برای جدا کردن سیستم دونین از سیستم کربنیفر، عناصر کنودونتی یافت شده است که توسط آنها مرز تقریبی مشخص شده است. از واحد سنگی متعلق به دونین، تعدادی نمونه برداشت شده است که غنی از کنودونت بوده‌اند. از نمونه Sb18 جنس *Icriodus* خارج شد که متعلق به دونین بوده و هیچ گاه در کربنیفر دیده نشده است. دو گونه به نام‌های *Icriodus costatus* و *Icriodus* sp. از این نمونه شناسایی شده است. حضور همزمان این گونه‌ها بیانگر انتهای دونین پسین است. با توجه به اینکه زونی در انتهای دونین با توجه به حضور عمده گونه *Icriodus costatus* معرفی شده و در نمونه‌های سیمه کوه هم دیده شده است، بنابراین سن دونین پسین در منطقه سیمه کوه دامغان برای بخش‌های انتهایی سازند جیروود معرفی می‌شود.

##### ۳-۲. *sandbergi-L. crenulata zone*

از بخش میانی واحد سنگی ۱ (نمونه Sb15) و بخش‌های زیرین و بالایی واحد سنگی ۲ (نمونه‌های Sb13, Sb11) عناصر کنودونتی زیر شناسایی شده است:

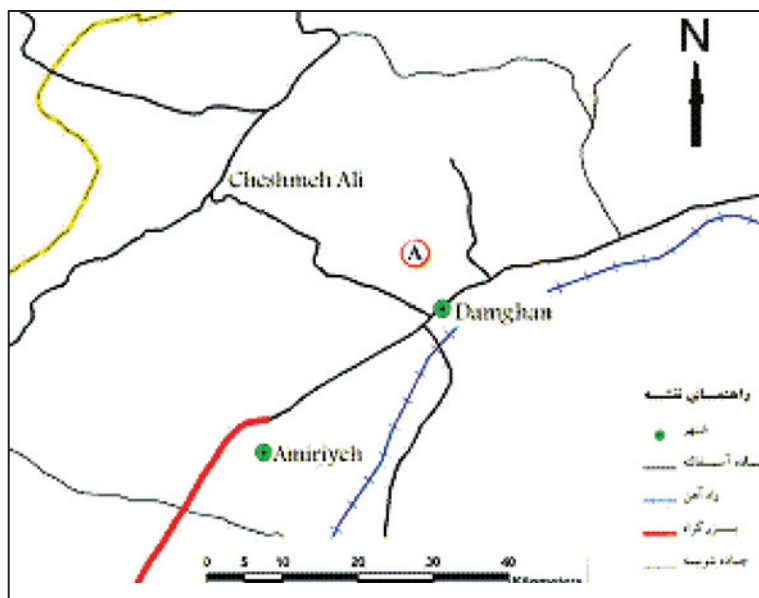
*Bispathodus aculeatus*, *Bispathodus stabilis*, *Bispathodus* sp., *Ozarkodina* sp., *Polygnathus inornatus*, *Poly. sp.*, *Poly. communis communis*, *Pseudopolygnathus primus*, *Siphonodella obsoleta*, *Spathognathodus* spp.

با توجه به حضور *Siphonodella obsoleta*، سن این بخش بدون شک به کربنیفر نسبت داده می‌شود. *Pseudopolygnathus primus* از انتهای ترین بخش دونین تا انتهای زون *L. crenulata* (تورنیزین میانی) وجود داشته است. *Siphonodella obsoleta* از *sandbergi zone* تا انتهای *isostatica-U. crenulata* حضور داشته است. بنابراین، زون مشترک این دو گونه *sandbergi-L. crenulata zone* است.

بین نمونه Sb.15 و Sb.17 که حدود ۸ متر است، هیچ نوع فسیلی یافت نشده است، بنابراین، این بخش از توالی مورد مطالعه به صورت barren interzone مشخص شده است. با توجه به اینکه تورنیزین پیشین در منطقه شناسایی نشده و همین طور نمونه Sb17 به انتهای ترین بخش دونین نسبت داده شده است، این احتمال وجود دارد که این بخش بدون عناصر فسیلی، ممکن است مربوط به شروع کربنیفر باشد.

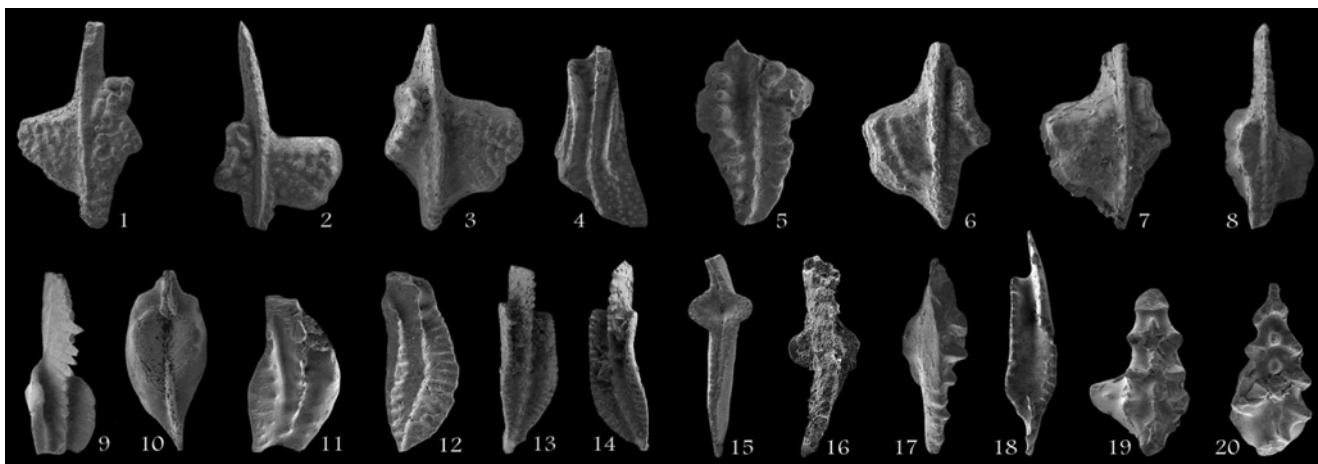
##### ۳-۳. *isostatica-U. crenulata zone*

از نمونه‌های Sb10 (انتهای واحد سنگی ۲) و Sb7 (بخش زیرین واحد سنگی ۴) عناصر کنودونتی زیر به دست آمده است:



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی به برش مورد مطالعه (A)

plate 1



Figs. 1,2,3: *Gnathodus punctatus*, Sample No. Sb7,Sb10, X40

Fig. 5: *Pseudopolygnathus primus*, Sample No. Sb11, X40

Fig. 8: *Gnathodus typicus*, Sample No. Sb4, X45

Fig. 12: *Polygnathus inornatus*, Samples No. Sb13, X60

Figs. 15,16: *Bispathodus stabilis*, Samples No. Sb15, Sb10, X60

Fig. 18: *Mestognathus beckmanni*, Sample No. Sb1, X50

Fig. 20: *Icriodus alternatus*, Samples No. Sb18, X70

Fig. 4: *Siphonodella obsoleta*, Sample No. Sb15, X50

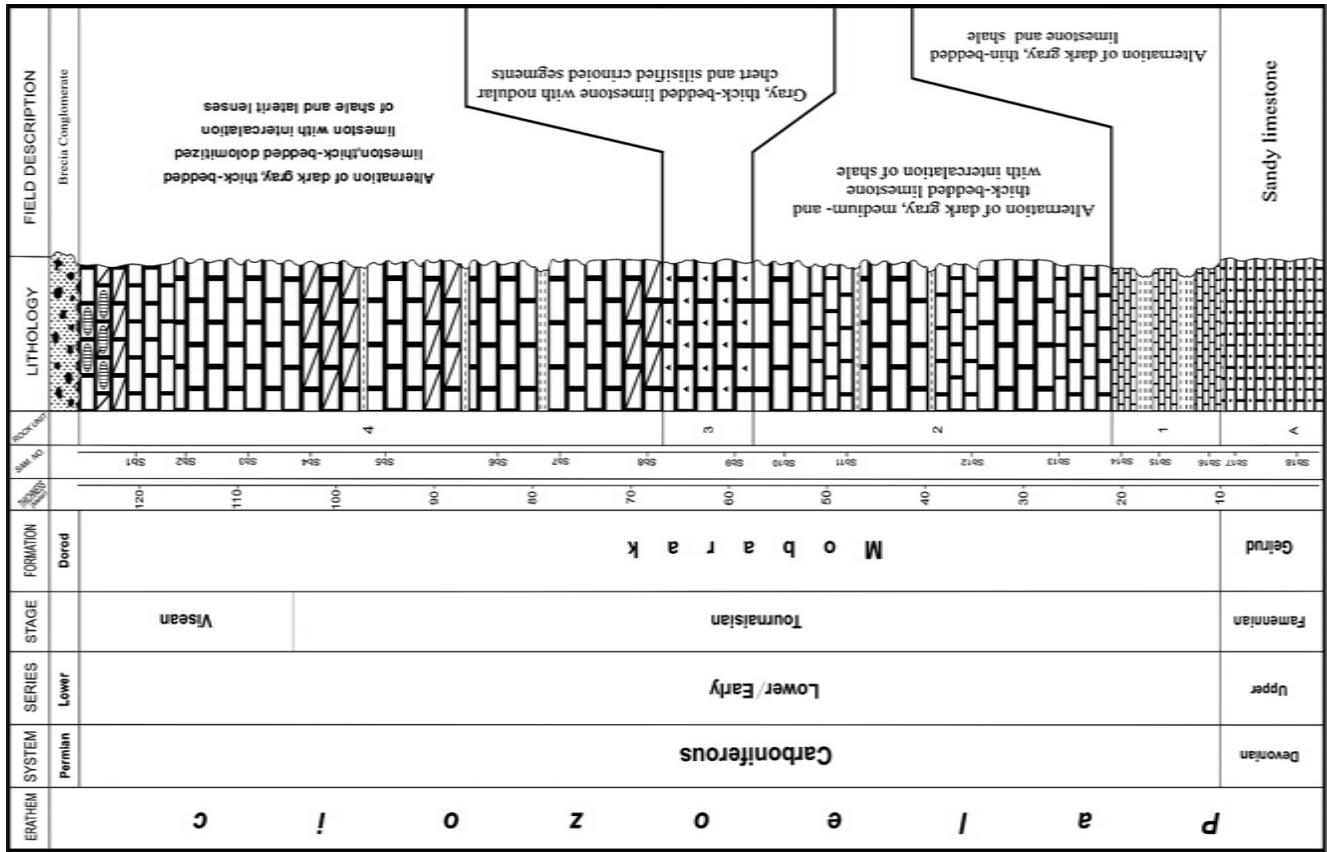
Figs. 6,7: *Gnathodus bilineatus*, Sample No. Sb1, Sb2, X40

Figs. 9,10,11: *Polygnathus communis communis*, Sample No. Sb6, Sb7, Sb15, X50, X65, X60

Figs. 13,14: *Polygnathus parapetus*, Sample No. Sb7, X60

Fig. 17: *Bispathodus aculeatus*, Sample No. Sb13, X65

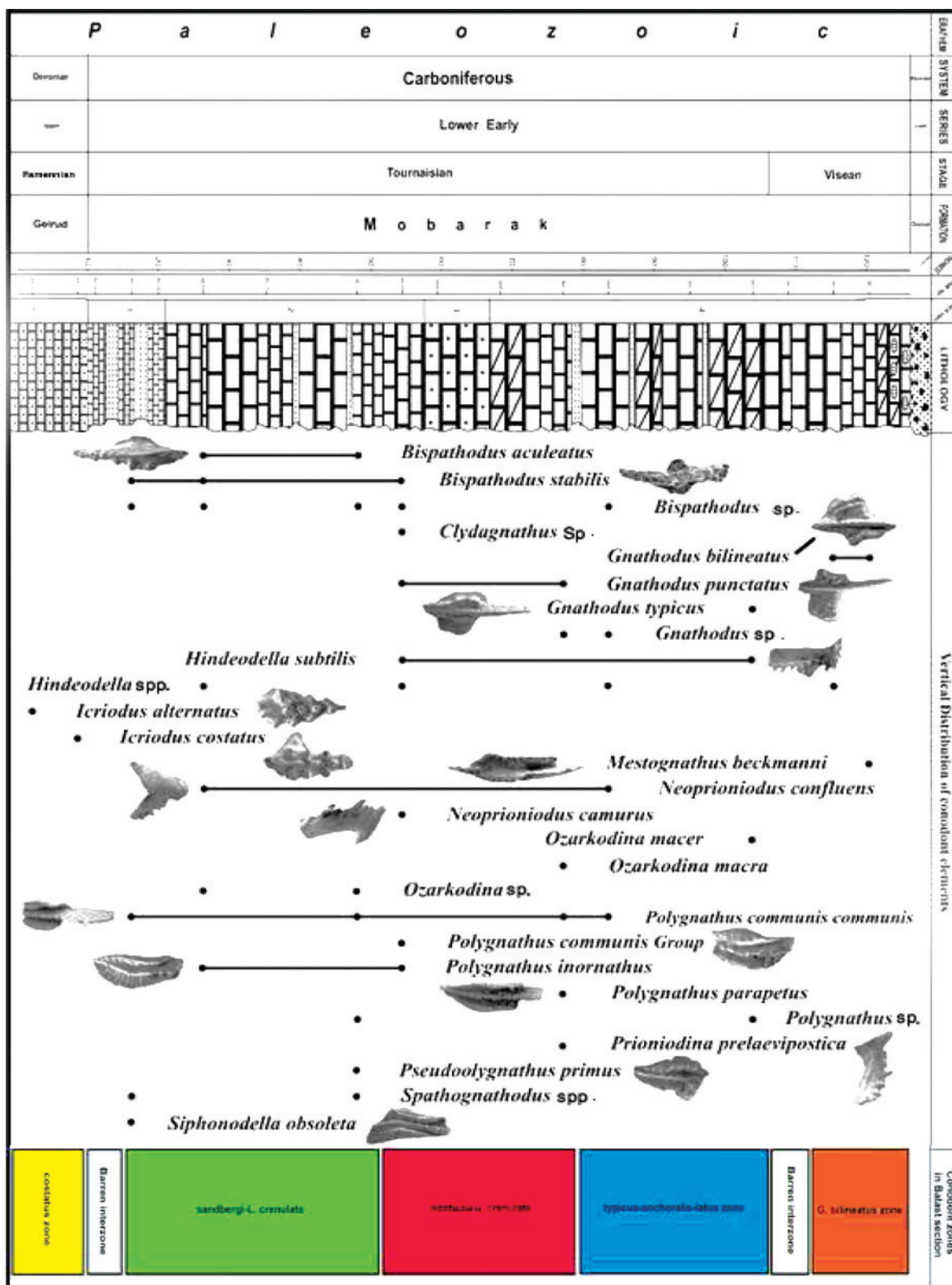
Fig. 19: *Icriodus costatus*, Samples No. Sb17, X70



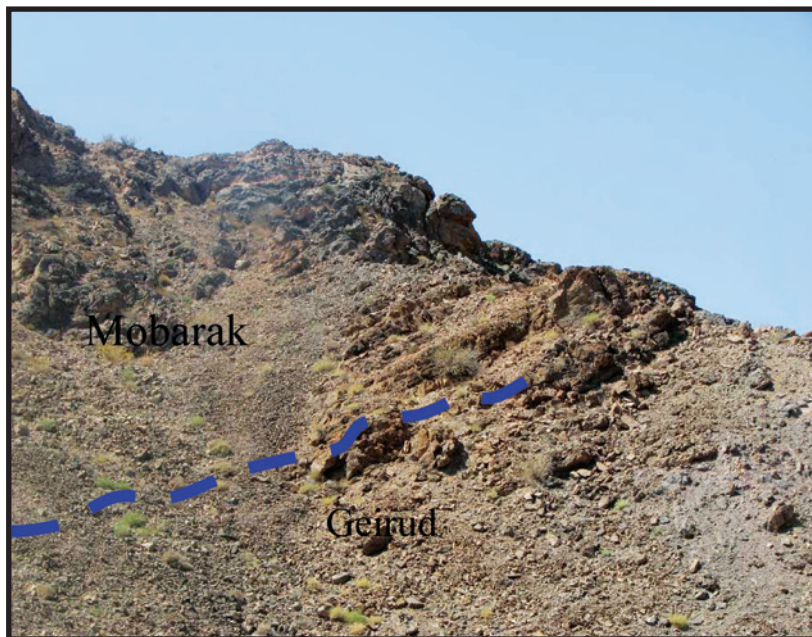
شکل ۲- ستون چینه‌شناسی برش سیمه‌کوه (شمال-باختر دامغان)



شکل ۳- مویان مرکب Syringopora در واحد ۲ سازند مبارک در برش سیمه‌کوه



شکل ۴- گسترش قائم و زیست‌زون‌بندی سیستم کرنیفر (در برش سیمه کوه)



شکل ۵- مرزسازند مبارک با سازند جیروود در برش سیمه کوه

## کتابنگاری

مصدق، ح.، ۱۳۷۹- میکروفسیل‌ها، رخساره‌ها، محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانشی سازند مبارک در البرز مرکزی، رساله دکتری، دانشگاه تربیت‌معلم، ۲۶۷ صفحه.  
 مصدق، ح.، کبریایی‌زاده، ا.، حسینی‌نژاد، م.، ۱۳۸۴- ویژگی‌های زیست‌چینه‌ای و رسوب‌شناسی گذر دونین- کربنیفر (سازندهای جیروود و مبارک) در البرز شرقی: معرفی حادثه زیستی هنگنبرگ (Hangenberg bioevent)، نهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه تربیت‌معلم.

## References

- Ashouri, A. R., 2006- Middle Devonian-Early Carboniferous Conodont Faunas from the Khoshyeilagh Formation, Alborz Mountains, North Iran. *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran* 17(1): 53-65, University of Tehran, ISSN 1016-1104
- Assereto, E., 1963- the Paleozoic formations in Central Elborz (Iran), *Riv. Ital., paleontol.*, V.69, N.4
- Bozorgnia, F., 1973- Paleozoic foraminiferal biostratigraphy of central and east Alborz mountain, Iran, National Iranian Oil, geol. lab., publ. No.4
- Hamdi, B. & Janvier, P., 1981- Ministry of industry and mines geological survey of Iran, Contribution of the paleontological researches in North and Central Iran, *Geol. Surv. of Iran*, R.N.49
- Kaiser, S. I., Steuber, T., Becker, R. T. & Joachimski, M. M., 2006- Geochemical evidence for major environmental change at the Devonian-Carboniferous boundary in the Carnic Alps and the Rhenish Massif, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 240 (2006) 146-160.
- Lane, R., Sandberg, Ch. & Ziegler, W., 1980- Taxonomy and phylogeny of some Lower Carboniferous Conodonts and preliminary standard post-Siphonodella zonation. *Geologica et Paleontologica*, 14, p.117-164.
- Mawson, R. & Talent J. A., 1999- Early Carboniferous (mid-Tournaisian) conodonts from north-eastern Queensland (Ruxton and Teddy Mountain Formations): age-implications and stratigraphic alignments. Centre for Ecostratigraphy and Palaeobiology, Macquarie University, *Boll. della Soc. Pal. Italiana*, p. 407-425, 8 pls.
- Mosaddegh, H., Rahimi, B. & Aharipour, R., 2006- Sequence Stratigraphy and Depositional Environments of the Lower to Middle Carboniferous Strata ( Mobarak and Ghesel-Ghal'eh Formations)in Central and Eastern Alborz, North of Iran, *Absrtact Book, Germany*, P.89-90
- Ruttner, A. & Stocklin, J., 1966- Foreword in contribution to the paleontology of east Iran. *Geological Survey of Iran*, 6.
- Walliester, H. et al., 1966- Contribution to the Paleontology of east Iran, *Geol. surv. Iran*, Report No.6.