

# مقایسه نهشته‌های کربنیفر بالایی - پرمین بر مبنای کنودونت‌ها در ناحیه آواده (برش بناریزه و استقلال) با مناطق هم‌جوار

مریم نورالدینی<sup>۱\*</sup>، سمانه رحمتی<sup>۱</sup> و مهدی یزدی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> دانشکده علوم، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۰۱/۳۱

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱۰/۱۶

## چکیده

برش‌های مورد بررسی در جنوب باختری ایران مرکزی، در ناحیه آواده واقع شده است. سنگ‌شناسی اصلی رسوبات در این بخش شامل شیل، ماسه‌سنگ و سنگ‌آهک است. بررسی کنودونت‌های این برش منجر به شناسایی چهار زیست‌زون شد که شامل: *Idiognathodus delicatus* Zone (باشکرین - موسکونین)، *Streptognathodus oppletus* Zone (کازیمونین تا ژلین آغازین)، *Sweetognathus whitei* Zone، *Neostreptognathodus pequopensis* Zone (آرتینسکین) است. بر مبنای کنودونت‌های شناسایی شده سن باشکرین - ژلین آغازین برای سازند سردر و آرتینسکین برای نهشته‌های پرمین (معادل سنی سازند خان) در این ناحیه در نظر گرفته شده است. بر این اساس، مرز کربنیفر - پرمین در این ناحیه به صورت ناپیوستگی فرسایشی (Paraconformity) است. مقایسه این ناحیه با مناطق هم‌جوار نشان داد که این مناطق همانند دیگر نقاط ایران پس از اشکوب کازیمونین از آب خارج شده و فرسایش شدیدی در ناحیه حاکم شده است. سپس با آغاز ذوب یخچال‌ها و در پرمین زیرین بر اثر پیشروی دوباره دریا، منطقه به زیر آب می‌رود البته حوضه رسوبی در این بخش از ایران مرکزی نسبت به مناطق هم‌جوار از ژرفای بسیار کمتری برخوردار بوده است.

**کلیدواژه‌ها:** آواده، استقلال، بناریزه، زیست‌چینه‌نگاری، کنودونت

\* نویسنده مسئول: مریم نورالدینی

E-mail: maryam.nouradiny@gmail.com

## ۱- مقدمه

برای بررسی توالی کربنیفر بالایی - پرمین در منطقه آواده دو برش انتخاب شد. برش استقلال (برش اول) دارای موقعیت جغرافیایی  $31^{\circ} 15' 15''$  شمالی و  $52^{\circ} 42' 32''$  خاوری است و در کنار معدن استقلال واقع در ۱۰ کیلومتری خاور شهرستان آواده قرار دارد. برش بناریزه (برش دوم) در ۴۰ کیلومتری شمال خاور آواده و در نزدیکی روستای شورجستان با طول جغرافیایی  $31^{\circ} 34' 52''$  شمالی و عرض جغرافیایی  $52^{\circ} 22' 44''$  خاوری قرار گرفته است. محدوده مورد بررسی بین کمر بند دگرگونی اقلید و فرورفتگی گاوخونی قرار دارد و قسمتی از کمر بند آواده - همبست را تشکیل می‌دهد که شامل ۲۰۰۰ کیلومتر طول و ۲۵ کیلومتر عرض در جهت شمال باختری و جنوب خاوری می‌شود. این کمر بند بخشی از پهنه ایران مرکزی است و در نزدیکی این بخش زون برخورد خرده قاره ایران و صفحه آفریقا - عربستان (Neo-Tethys suture zone) قرار دارد که در زمین‌شناسی این منطقه تأثیر بسزایی داشته و موجب نبوده‌های چینه‌شناسی پالئوزوئیک زیرین و تغییرات جهانی آب و هوایی گشته است (Alavi, 1994).

نخستین بررسی‌های انجام شده در این منطقه توسط زمین‌شناسان شرکت نفت ایران و انگلیس در بین سال‌های ۱۹۳۵ تا ۱۹۳۶ انجام گرفته و بروندهایی از توالی‌های کربنیفر، پرمین و تریاس در این محدوده گزارش شده است. بر این اساس، رسوبات پالئوزوئیک پایینی در این منطقه به طور عمده شامل دولومیت و ماسه‌سنگ‌های کوارتزیتی است که بر روی آن رسوبات دنین بالایی و سنگ‌آهک‌های کربنیفر زیرین قرار گرفته است. در طی کربنیفر بالایی و پرمین زیرین این کمر بند به صورت فرازمین در آمده، از این رو نبود چینه‌ای در این زمان دیده می‌شود. در اواخر پرمین بالایی با تشکیل فروزمین‌ها، توالی ستبری از سنگ‌آهک با میان لایه‌های شیلی در مرز پرمین - تریاس آواده تشکیل شده است. (Taraz 1972) به بررسی توالی رسوبی کربنیفر - پرمین در شمال خاور آواده پرداخته است. وی نهشته‌های ماسه‌سنگی که با ناپیوستگی موازی (Paraconformity) در زیر نهشته‌های پیشرونده پرمین قرار می‌گیرد را با عنوان توالی کربنیفر بالایی معرفی کرده است. (Baghban 1993) نیز مرز رسوبات کربنیفر - پرمین در جنوب آواده را به صورت ناپیوستگی هم‌شیب بیان کرده است.

## ۲- بحث

رسوبات کربنیفر بالایی ناحیه آواده در ایران مرکزی با سازند سردر و نهشته‌های پرمین زیرین با سازند سورمق شناخته می‌شود. بررسی‌ها نشان داده است که نهشته‌های پالئوزوئیک بالایی در ناحیه آواده از ستبرا و رخساره یکسانی برخوردار نیستند. یکی از دلایل متفاوت بودن این نهشته‌ها در این ناحیه تأثیر فاز خشکی زایی (اپیروژنیک) هرسینین بر ورق ایران در پالئوزوئیک بالایی است که سبب ایجاد فرازمین و فروزمین‌های بسیار و شروع فرسایش شده است به گونه‌ای که سازند سردر در برش استقلال با ستبرایی در حدود ۶۲/۵ متر و در برش بناریزه ۴۱۳/۵۰ متر اندازه‌گیری شده است.

سنگ‌شناسی اصلی کربنیفر بالایی (سازند سردر) در برش استقلال شامل توالی ماسه‌سنگ با میان لایه‌هایی از سنگ‌آهک است که به تدریج به سمت بالای افق، از ستبرای میان لایه‌های سنگ‌آهکی کاسته شده و با یک لایه کوارتزیتی پایان می‌یابد. در این برش سازند سردر بدون هرگونه فسیل است و ماسه‌سنگ‌ها آثار لایه‌بندی متقاطع نشان می‌دهند که نشان از کم ژرفا بودن حوضه رسوبی دارد. بر روی این توالی، نهشته‌های سنگ‌آهک ماسه‌ای با میان لایه‌های دولومیتی پرمین زیرین با ستبرایی در حدود ۷۷ متر حضور دارد.

در برش بناریزه سازند سردر مرکب از توالی شیل‌های کرم تا خاکستری با سنگ‌آهک‌های نازک لایه، سنگ‌آهک ماسه‌ای و میان لایه‌های ماسه‌سنگ است که از خود لایه‌بندی متقاطع، دانه‌بندی تدریجی و حالت عدسی شکل نشان می‌دهند. نهشته‌های پرمین زیرین ستبرایی در حدود ۱۰۶ متر، که متشکل از شیل کرم تا خاکستری رنگ و ماسه‌سنگ دارند که در برخی بخش‌ها دارای لایه‌بندی متقاطع با سنگ‌آهک‌های متوسط تا ستر لایه است. در ناحیه مورد بررسی بر اساس مشاهدات صحرائی، مرز نهشته‌های کربنیفر بالایی با توالی پرمین زیرین به صورت ناپیوستگی فرسایشی در نظر گرفته شده است (شکل ۳).

## ۲-۱. سنگواره و سن

بر اساس بررسی‌های انجام گرفته بر روی کنودونت‌ها، در این دو برش زیست‌زون‌های اشاره شده در زیر قابل تشخیص هستند.

## - زیست‌زون‌های برش بناریزه:

**زیست‌زون کنودونتی شماره ۱: *Idiognathodus delicatus* Zone**

این زیست‌زون حاوی کنودونت شاخص *Idiognathodus delicatus* Gunell, 1931 است. سنگ‌شناسی این زیست‌زون بیشتر به صورت سنگ‌آهک‌های ماری و سنگ‌آهک‌های خاکستری تا تیره رنگ بسیار نازک لایه که دارای براکیوپودهای کوچک و ساقه کرینویید است. حضور گونه *Idiognathodus delicatus* معمولاً سنی معادل باشکرتین تا موسکونین را نشان می‌دهد.

**زیست‌زون کنودونتی شماره ۲: *Streptognathodus oppletus* Zone**

این زیست‌زون از لایه‌های سنگ‌آهک ماسه‌ای کرم- قهوه‌ای تا زرد دارای ساقه کرینویید و سنگ‌آهک قهوه‌ای نازک تا متوسط لایه دارای بریوزوا و براکیوپود تشکیل شده است. این زیست‌زون شامل نمونه کنودونتی *Streptognathodus oppletus* Ellison, 1941 است که بیانگر سن سن کازیموین تا ژلین آغازین است.

**زیست‌زون کنودونتی شماره ۳: *Sweetognathus whitei* Zone**

این واحدها به صورت سنگ‌آهک قهوه‌ای نازک تا متوسط لایه همراه با بریوزوا و براکیوپود است. این زیست‌زون شامل نمونه‌های کنودونتی زیر است: *Sweetognathus whitei* Rhodes, 1963; *Anchignathodus minutus* Ellison, 1941; *Sweetognathus inornatus* Ritter, 1986; *Diplognathodus augustus* Igo, 1981; حضور همزمان *Sweetognathus inornatus* و *Anchignathodus minutus* به همراه *Sweetognathus whitei* بیانگر این مطلب است که سن این واحدها نباید بیشتر از آرتینسکین باشد.

**- زیست‌زون برش استقلال:****زیست‌زون کنودونتی شماره ۴: *Newstreptognathodus pequopensis* Zone**

این زیست‌زون شامل نمونه‌های کنودونتی زیر است: *Sweetognathus inornatus* Ritter, 1986; *Sweetognathus* cf. *S. inornatus*; *Sweetognathus* spp.; *Newstreptognathodus pequopensis* Behnken, 1975 حضور گونه *Sweetognathus inornatus* در این واحد نشان می‌دهد سن این بخش نیز نباید بالاتر از آرتینسکین باشد.

**۲-۲. تعیین مرز کربنیفر - پرمین در ناحیه مورد بررسی و مقایسه آن با مناطق هم‌جوار**

سنگ‌های کربنیفر شناخته شده در ایران بیشتر به سن کربنیفر پایینی تا اوایل کربنیفر بالایی (حضور گونه‌های مختلف گاستریوسراس در برش کال سردر و حوض دو راه سن نهشته‌های کربنیفر را تا وستفالین افزایش می‌دهد) هستند. در اوایل کربنیفر پسین آغاز جنبش‌های زمین‌ساختی هم‌ارز هرسینین سبب بالا آمدگی سریع، خشکی‌زایی، خروج نواحی وسیعی از سکوی ایران و فرسایش ستبرای زیادی از سنگ‌های پالئوزوییک بالایی شده است (Yazdi, 1996).

در برش زلردو بر مبنای روزن‌بران شناسایی شده توالی پیوسته‌ای از سنگ‌های ژلین تا آسلین گزارش شده که بر این اساس مرز کربنیفر - پرمین در این منطقه پیوسته است (Taheri & Vaziri-Moghaddam., 2006). در منطقه انارک سازند شیشو با ستبرایی در حدود ۴۰۰ متر بر روی سازند بهرام قرار دارد. در منطقه اردکان در ۱۰ کیلومتری جنوب روستای ده‌بید بالاترین ردیف‌های مربوط به پالئوزوییک متشکل از دولومیت‌های زرد تا سرخ رنگ همراه با سنگ‌آهک‌های ورقه‌ای است. سن این نهشته‌ها بر اساس فسیل‌های شناسایی شده تورنژین است (Gorgij, 2002).

در بلوک کلمرد سنگ‌های کربنیفر شامل سنگ‌های کربناتی و تیخیری است که به عنوان سازند گچال معرفی می‌شود و تفاوت رخساره‌ای آشکار با سازند

آواری سردر در حوضه طبس دارد. توالی پرمین شناسایی شده در این منطقه با سازند غیررسمی خان شناسایی می‌شود (Aghanabati, 1975).

در البرز نیز سازند مبارک توسط رسوبات پیشرونده سازند سن (پرمین بالایی) پوشیده می‌شود. شروع پیشروی در مکان‌های مختلف البرز هم‌زمان نیست به طوری که در دیگر نقاط البرز، سازند مبارک در زیر سازندهای مختلفی از جمله درود، الیکا و شمشک دیده می‌شود. در همه این نواحی این چرخه پیشروی با سنگ‌های تیخیری سرخ رنگ شروع و با سنگ‌های کربناتی کم ژرفا خاتمه می‌یابد (Jeny, 1977).

Baghban (1993) رسوبات کربنیفر منطقه آباده- همبست را برای اولین بار بر اساس روزن‌بران بررسی نموده است، این رسوبات بیشتر کربناتی آواری بوده و متعلق به کربنیفر میانی هستند که با ناپیوستگی هم‌شیب زیر رسوبات دریایی پرمین قرار می‌گیرند. Rabiee (2001) با بررسی زیست‌چینه‌نگاری رسوبات پالئوزوییک بالایی در

منطقه دارچاله، سن سازند شیشو را تورنژین- ویزین و سازند سردر را نامورین بیان می‌کند. وی همچنین رسوبات پرمین منطقه یاد شده را متعلق به دو سازند وژوان و سورمق می‌داند که به صورت ناپیوسته بر روی کربنات‌های کربنیفر قرار گرفته‌اند.

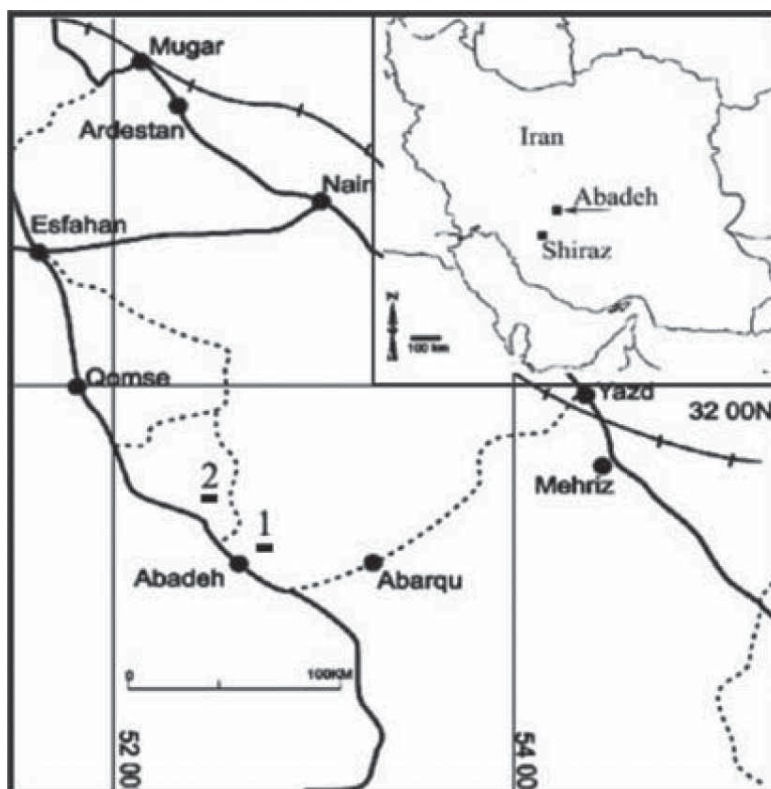
Boncheva (2007) بر اساس زیست‌زون‌های کنودونتی *expansa-sulcata zone*? تا *elongates zone* سنی معادل تورنژین پیشین تا استغانین را برای رسوبات کربنیفر بالایی در نظر می‌گیرد که با ناپیوستگی فرسایشی زیر رسوبات پرمین (سازند وژوان) قرار می‌گیرد.

در برش‌های بناریزه و استقلال توالی پیشرونده پرمین با سنگ‌آهک ماسه‌ای، دانه‌خشن و قهوه‌ای رنگ شروع می‌شود که حاوی کنودونت‌های *Sweetognathus whitei*, *Anchignathodus minutes*, *Sweetognathus inornatus* , *Diplognathodus augustus* , *Newstreptognathodus pequopensis* به سن آرتینسکین است. Taraz (1972) بر اساس بررسی‌هایی که بر روی نهشته‌های پرمین کمرند آباده- همبست انجام داده است نهشته‌های نامبرده را به سازند سردر (کربنیفر بالایی) نسبت داده بود (شکل ۲). نهشته‌های منسوب به آرتینسکین در این ناحیه با یک مرز فرسایشی بر روی سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای کربنیفر به سن کازیموین- ژلین آغازین قرار می‌گیرند (شکل ۳ و ۴).

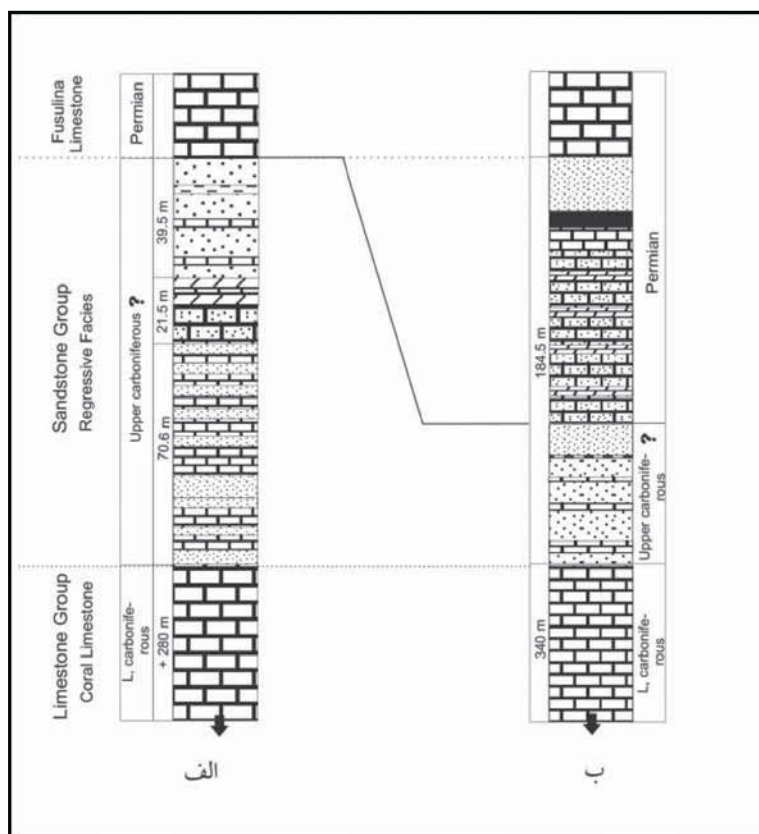
**۳- نتیجه‌گیری**

بررسی‌های سنگ‌چینه‌نگاری برش‌های مورد بررسی در ناحیه آباده ناپیوستگی هم‌شیب را بین نهشته‌های کربنیفر بالایی- پرمین نشان می‌دهد که به طور کامل قابل انطباق با مناطق مجاور است. بررسی‌های زیست‌چینه‌نگاری در این ناحیه نشان داد که این مناطق همانند دیگر نقاط ایران پس از اشکوب کازیموین از آب خارج شده و فرسایش شدیدی در ناحیه حاکم شده است. سپس با آغاز ذوب یخچال‌ها و در پرمین زیرین بر اثر پیشروی مجدد دریا، منطقه به زیر آب می‌رود.

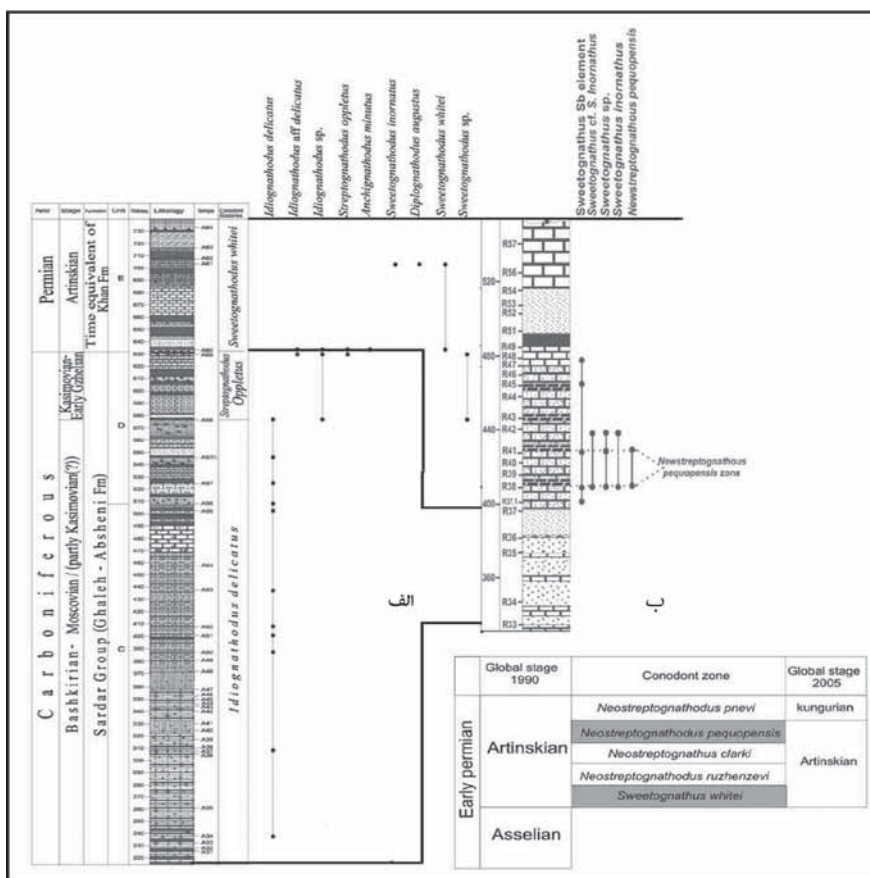
مجموعه رسوبی کربنیفر بالایی این ناحیه با سازند سردر قابل مقایسه است. رسوبات پرمین این منطقه به واحد یک سازند سورمق نسبت داده شده بود که با ناپیوستگی بر روی رسوبات کربنیفر بالایی قرار داشتند و و سن گوادولوپین را بر اساس روزن‌بران نشان می‌دادند. بررسی‌های انجام گرفته بر اساس کنودنت‌ها نشان داد که رسوبات زیر این ناپیوستگی نیز متعلق به پرمین بوده و سنی معادل آرتینسکین دارند که با سازند خان در بلوک کلمرد قابل انطباق هستند (شکل ۴). مقایسه این حوضه با برش‌های زلردو، انارک و رامشه نشان می‌دهد که حوضه رسوبی در این بخش از ایران مرکزی از ژرفای بسیار کمتری برخوردار بوده است.



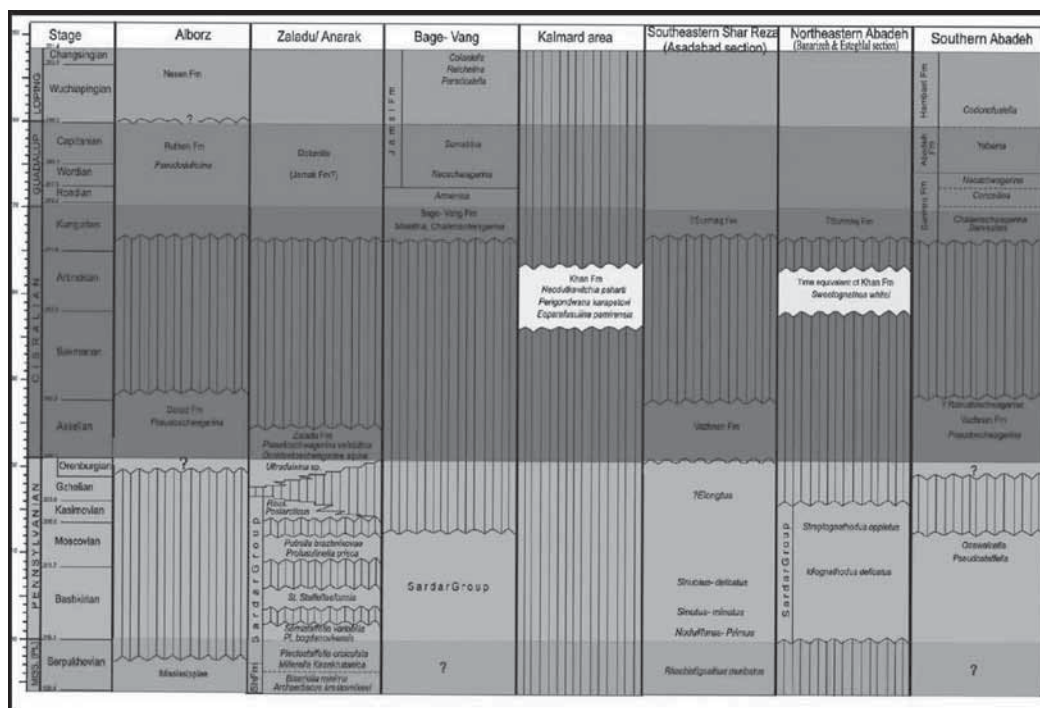
شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دستیابی به برش‌های مورد بررسی (۱- برش استقلال، ۲- برش بنا ریزه)



شکل ۲- مقایسه برش بررسی شده توسط طراز (الف) و برش استقلال (ب)



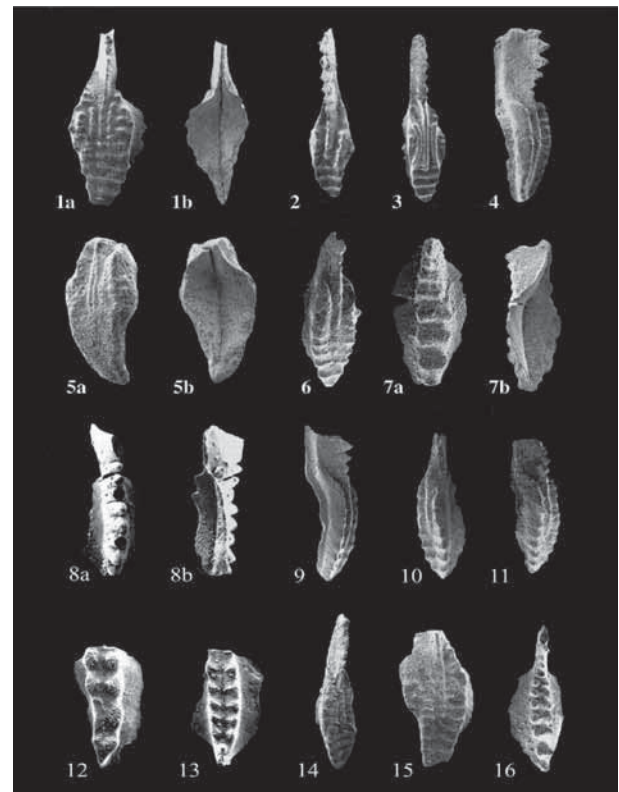
شکل ۳- پراکندگی کنودنت‌ها در برش‌های مورد بررسی و مقایسه دو برش از نظر ستبرای و زیست‌زون‌های تعیین شده: الف) ستون زیست‌نگاری برش بناریزه، ب) ستون زیست‌نگاری برش استقلال



شکل ۴- ستون مقایسه برش‌های اصلی کربنیفر- پریمین در شمال، مرکز و خاور ایران. زلد، باغ ونگ، شمال‌خاوری آباه و جنوب‌خاوری شهرضا (عارفی فرد و همکاران، ۱۳۸۵)، جنوب‌خاوری شهرضا، برش رامشه (Boncheva et al., 2007)، شمال‌خاوری آباه (نورالدینی و همکاران، ۱۳۸۸).

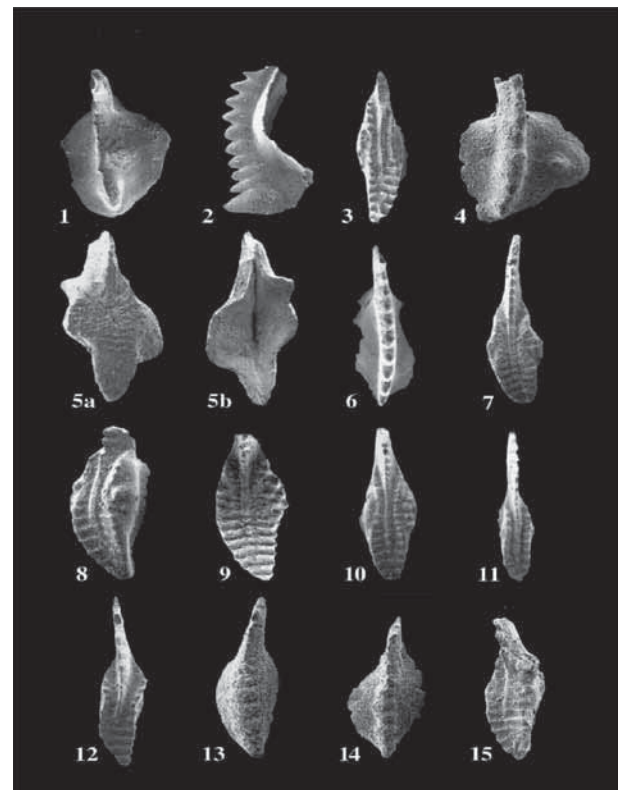
**Plate 1**

- Fig. 1, 2, 3- *Idiognathodus delicatus* GUNELL, 1931. Sardar Group, Banarize section. Sample 57. 1. x67.5, 2. x130, 3. x108.
- Fig. 4, 9- *Streptognathodus oppletus* ELLISON, 1941. Sardar Group, Banarize section. Sample 58, 4. x112, 10. x46.
- Fig. 5-6, 10-11, 14-15- *Idiognathodus* sp., Sardar Group, Banarize section Sample 58, 5, 6. x94,
- Fig. 7- *Sweetognathus* sp., Khan Formation, Banarize section Sample 58, 7. x 121,
- Fig. 8- *Idiognathodus inornatus*. RITTER, 1986 Khan Formation, Esteghlal section sample 38, 42, x118
- Fig. 12, 13- *Neostreptognathodus pequopensis* BEHENKEN, 1975 Khan Formation Esteghlal section sample 38., x 220., x218
- Fig. 16- *Sweetognathus whitei* RHODES, 1963. Khan Formation, sample 61, 17. x113.



**Plate 2**

- Fig. 1, 4- *Diplognathodus augustus*. IGO, 1981 Khan Formation, sample 60, 1. x48, 4. x12.
- Fig. 2, 6- *Anchignathodus minutus* ELLISON, 1941. Khan Formation, Sample 60, 2. x111, 6. x127.5.
- Fig. 3, 10-12- *Idiognathodus* aff. *Delicatus* GUNNELL, 1931. Sardar Group, sample 59, 60. Fig. 3, sample 60, Figs. 10-12, sample 59, 3. x87, 10. x59, 11. x96, 12. x113.
- Fig. 5, 8-9, 15- *Idiognathodus* sp., Sardar Group, sample 59, 60, 61. Fig. 5, sample 60, figs. 8-9, sample 59 fig. 15, sample 61, 5. x55, 8. x84, 9. x87, 15. x68.
- Fig. 7- *Streptognathodus* sp., Sardar Group, sample 59.. x56.4.
- Fig. 13-14- *Sweetognathus inornatus* RITTER, 1986. Khan Formation, sample 61, EUIC 3783-4, 13. x97, 14. x99.



## کتابنگاری

نورالدینی، م.، رحمتی، س. و یزدی، م.، ۱۳۸۸- مقایسه نهشته‌های کربونیفر پسین- پرمین ناحیه آباده (برش استقلال و بناریزه) با مناطق همجوار بر مبنای کنودونت‌ها. مجموعه مقالات سومین همایش انجمن دیرینه‌شناسی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد. صفحات: ۳۱۲-۳۱۶.

عارفی فرد، س.، آدابی، م. ح.، خسرو تهرانی، خ.، آقائباتی، ع.، شمیرانی، ا.، دیویداف، و.، ۱۳۸۵- بیواستراتیگرافی سازندهای خان و جمال در مناطق کلمرد، شتری و شیرگشت (ایران مرکزی) بر مبنای فرامینیفرها (فوزولینید) ص ۳، سال دوم، فصلنامه زمین‌شناسی ایران، شماره ۴.

## References

- Aghanabati, S. A., 1975- Etude geologique de la region de Kalmard (W. Tabas): PHD thesis, Gronobel, France, 623 p.
- Alavi, M., 1994- Tectonics of the zagros orogenic belt of Iran: New data and interpretation, Tectonophysics. 229, pp. 211-238.
- Baghbani, D., 1993- The Permian sequence in the Abadeh region, central Iran, p. 7-22. In Nairn, A.E.M. and Koroteev, A.V. (eds.), Contributions to Eurasian geology. Occasional Publication Earth Sciences Research Institute, University of South Carolina, New Series 9B.
- Boncheva, I., Bahrami, A., Yazdi, M. and Toraby, H., 2007- Carboniferous conodont biostratigraphy and Late Palaeozoic depositional evolution in south central Iran (Asadabad section -central Iran): Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, v. 113, p. 329-356.
- Gorgij, M. N., 2002- Biostratigraphy and sequence stratigraphy of carboniferous deposits in central Iran. Ph.D. Thesis, Isfahan University, Isfahan, Iran.
- Jenny, J. G., 1977- Géologie et stratigraphie de l'Elbourz oriental entre Aliabad et Shahrud, Iran. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Genève, 1-238.
- Jenny-Deshusses, C., 1983- le Permien de l'Elbourz central et oriental Iran Stratigraphie et micropaleontologie foraminifères et algues. Thèse Université Genève n 2103.
- Leven, E. J. & Gorgij, M. N., 2006- Pennsylvanian Stratigraphy and Fusulinids of Central and Eastern Iran: Paleontologica Electronica, v. 9, 1-36p.
- Leven, E., 2003- Carboniferous- Permian stratigraphie and fusulinids of East Iran. Gzhelian and Asselian deposits of the Ozbak- Kuh Region: Rivista Italiana di Paleontologica e Stratigrafia, v. 109/3, p. 499-515.
- Orchard, M. J. and Forster, P. J. L., 1988- Permian conodont biostratigraphy of the Harper Ranch beds, near Kamloops, South-Central British Columbia: Geological Survey of Canada p. 1-27.
- Rabiee, Z., 2001- Biostratigraphy upper Paleozoic deposit (carboniferous & Permian) deposit in darchale area based on macrofossils and microfossils: Msc thesis Esfahan university, 128p.
- Ruttner, A., Nabavi, M. and Hajian, J., 1968- Geology of the Shirgesht area (Tabas area, East Iran): Geological Survey of Iran, Report No. 4:1-133.
- Stepanov, D. L., 1967- Carboniferous stratigraphy of Iran, In: 6 Conger. INT. Stratigr. Geol. Carboniferous, IV, Sheffield.
- Stöcklin, J., Eftekhari-Nezhad, J. and Hushmand-zadeh, A., 1965- Geology of the Shotori Range (Tabas area, East Iran), Geological Survey of Iran, p.1-63.
- Taheri, A. & Vaziri-Moghaddam, H., 2006- stratigraphy and paleontology of the upper carboniferous-Permian Rocks in Zaladu Section and its Comparison with Other Area in Iran: Research Journal of University of Isfahan, v. 23p. 45-56
- Taraz, H., 1972- Geology de la Surmaq- Deh bid, Central Iran Geological Survey of Iran report No. 37.
- Went, J., Kaufmann, B., Belka, Z., Farsan, N. & Karimibavandpur, A., 2005- Devonian/ Lower Carboniferous stratigraphy, Facies patterns and palaeogeography of Iran Part II. (Northern and Central Iran): Acta Geologica Polonica, v. 52, p. 129-168.
- Went, J., Kaufmann, B., Belka, Z., Farsan, N. & Karimibavandpur, A., 2002- Devonian/ lower Carboniferous stratigraphy, Facies patterns and palaeogeography of Iran Part I. (Southeastern): Acta Geologica Polonica, v. 52, p. 129-168.
- Yazdi, M., 1996- New age and paleogeographical history re-determination of the Sar-dar conglomerate (Tabas, East Iran) based on conodont species, comparison of new chronological framework to the age of the Upper Paleozoic sediments at Praprnto, Slovenia. Earth Sciences Periodical, No.19, Spring 1996, Geological Survey Iran.
- Yazdi, M., 1999- Late Devonian-carboniferous conodonts from Eastern Iran: Rivista Italiana Di Paleontologia E Stratigrafia, v. 105, p. 167-200.