تجدید نظر در سن کنگلومرای سردر (طبس، خاور ایران)، مروری بر جغرافیای دیرینه آن، و مقایسهٔ استراتیگرافی و ساختار چینه‌شناسی رسوبات پالئوزوئیک بالایی در پاراپرونتو، اسلوونیا با کنگلومرای سردر

نوشته: دکتر مهدی یزدی*

چکیده

گونه‌های مختلف کنودونت‌های استخراج شده از قلوه‌سنگ‌های آهکی کنگلومرای سردر، که با روش اسیدشویی به‌دست آمده‌اند ثابت نموده است که سن و زمان رسوب‌گذاری این کنگلومرا باید بعد از تامورین باشد (شکل ۱). گزارشات چندی در مورد سن این کنگلومرا منتشر شده است، برای مثال Stocklin et al.(1965, 1991) زمان رسوب‌گذاری آن را کربونیفر آغازین گزارش نموده‌اند و Husseini (1992) این کنگلومرا را به کربونیفر فوقانی نسبت داده است. به‌منظور دست‌یابی به سن دقیق کنگلومرای سردر تعداد پنج قلوه‌سنگ آهکی از تین واحد پیرامون دهکده نیاز در کوه‌های شتری با اسیداسیتک شستشو داده شد که کنودونت‌های به‌دست آمده چهار زمان مختلف را نشان می‌دهند:

Typous Zone, Late *trianguleris* or Early *crepida* Zone (Famennian), *anchoralis- latus* Zone (Tournisian), *sinutus- corrugatussulcatus* (Namurian).

این اطلاعات نشانگر این است که کنگلومرای سردر باید بعد از تامورین و یا وسنفالین آغازین شروع به رسوب‌گذاری کرده باشد. Kolar- Jurkovsek and Jurkovsek (1994) چنین نتیجه‌گیری نموده‌اند که کنودونت‌های به‌دست آمده از روش اسیدشویی در منطقهٔ اسلوونیا (شکل ۲) سن فرازنین تا تامورین را دارا می‌باشند. تشابه گونه‌های فسیلی، شرایط رسوب‌گذاری و جغرافیای دیرینه کنگلومرای سردر و رسوبات پالئوزوئیک بالایی منطقهٔ اسلوونیا حاکی از هم‌زمانی در رسوب‌گذاری را دارند. این تشابه بسیار مهم بوده و می‌تواند در تفسیرهای جغرافیا و محیط زیست دیرینه به کار گرفته شوند. دلایل جغرافیایی دیرینه و فسیل‌شناسی در این دو منطقه پیشنهاد می‌کنند که کنگلومرای سردر (طبس، خاوران) و رسوبات منطقهٔ پاراپرتو (اسلوونیا) باید در خلال وسنفالین یا زمان بعد از آن رسوب کرده باشند. نتایج به‌دست آمده از این پژوهش تایید می‌کند که میزان فرسایش قبل از پرمین در مناطق مختلف ایران متغیر بوده است و نشانگر این است که طبقات قبل از تامورین در سطوح مختلف فرسایش یافته و قبل از پیشروی دورهٔ پرمین با شیب‌های مختلف رسوب‌گذاری نموده‌اند. پیشروی دریای پرمین با رسوبات سیلیکاکلاستیک در قاعده پرمین به‌وسیله Alavi- Naini (1972) در منطقهٔ جام سمنان گزارش شده است. در این زمینه تخریب رسوبات پالئوزوئیک در زمان بعد از تامورین توسط Jurkovesk (1994) Kolar- Jurkovesk and در اسلوونیا و به‌وسیله Alsharhan and Narin (1995) در خلیج‌فارس و حوضه عربی و مناطق اطراف گزارش گردیده است.

* دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، گروه زمین‌شناسی.

New Age and Paleogeographical history redetermination of the Sardar Conglomerate (Tabas, Eastern Iran) Based on conodot species, comparison of New Chronological framework to the Age of the upper Paleozoic Sediments at praprotno, Slovenia.

By: Dr. M. Yazdi *

Abstract

The conodonts species collected from Sardar conglomerate pebbles using acid leaching procedure have shown that the depositional time of Sardar conglomerate is at list post- Namurian. The age of Sardar conglomerate is controversial e.g. Stocklin et al., 1965, 1991 (Early Carboniferous) Husseini, 1992 (Late Carboniferous). In order to have more precise age control over the time of its deposition, 5 limestone clasts (pebbles) from the Niaz section at Kale Sardar were acid- leached for conodonts. Faunas from the clasts give a 4 different ages: Late *triangularis* zone or Early *crepida* zone (Famennian), typicus zone, anchoralis- latus zone (Tournaisian) and *sinuatus- corrugatus- sulcatus* zone (Namurian). From this data alone, the Sardar conglomerate must have been deposited some time after the *sinuatus- corrugatus- sulcatus* zone or at the end of Namurian (Early Westphalian).

Kolar-Jurkovsek and Jurkovsek (1994) concluded that, conodont species collected from acid- leached samples of the Upper Paleozoic sediments (pebbles) at Praprotno, Slovenia have different ages from Frasnian to Visean- Namurian. The similarity between conodont species and depositional history of Sardar conglomerate (Shotori Range, Eastern Iran) and Upper Paleozoic sediments at Praprotno, Slovenia is very important for paleogeographical interpretation. Paleontological evidence and Paleogeographical history of these two localities suggest that, the Sardar conglomerate and Upper Paleozoic sediments at Praprotno must have been deposited within the Westphalian or some time later.

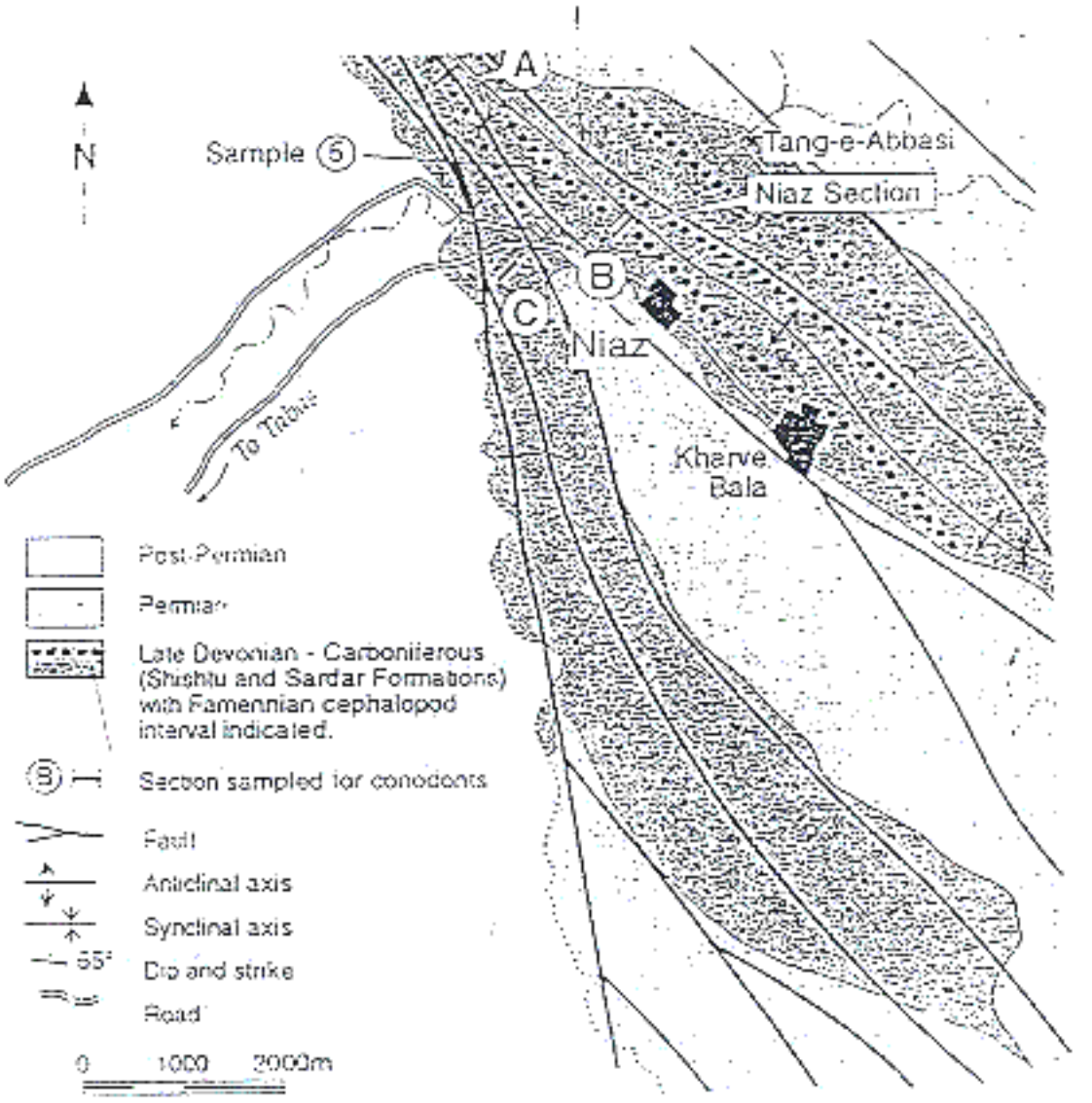
The result of this investigation confirms that, the erosion rate in several parts of Iran was variable in different areas. Thus, the different ages of eroded zones, suggests that, erosion and redeposition of sediments was completed before transgression of Permian system. This pre- Permian silicaclastic erosion has been reported from different areas, for example in Jam (Semnan- Damghan) by Alavi- Naini (1972). In this respect post- Namurian depositional also reported, in Slovenia (Kolar- Jurkovesk and Jurkovesk 1994) and in the Arabian Basin, Persian Gulf and adjacent areas (Alsharhan and Narirn, 1995).

* Estahan University, Faculty of Science, Geology Department, Esfahan.

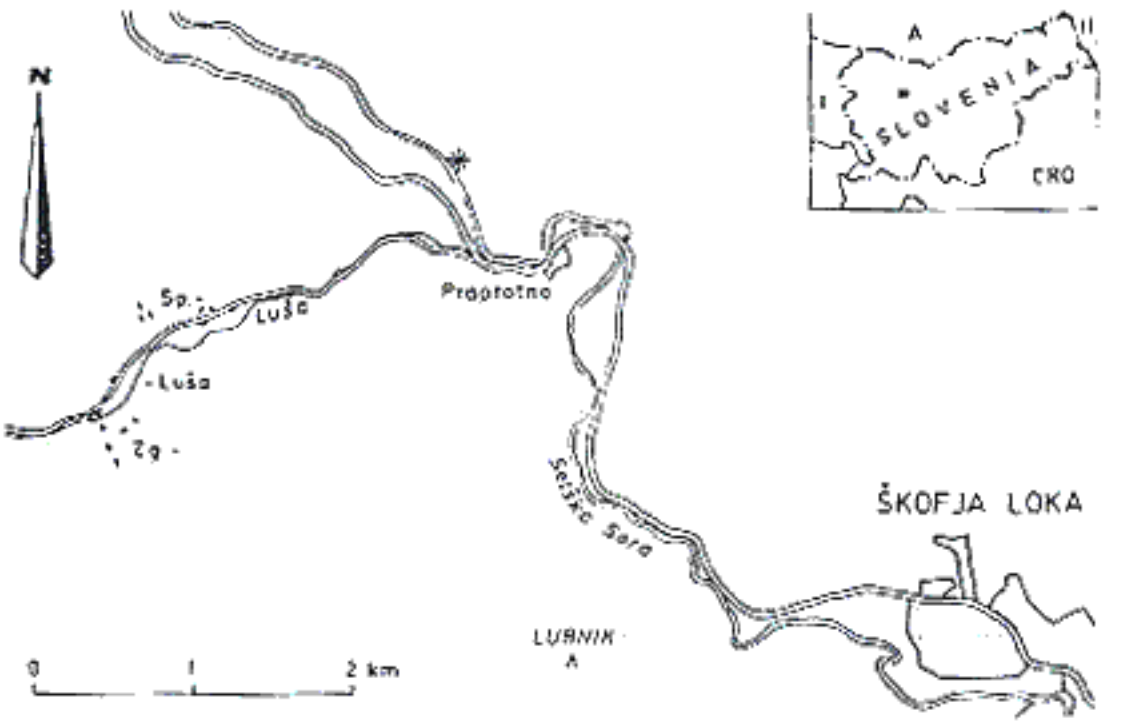
مقدمه

کوه‌های شتری در گسترهٔ طبس از دیرباز مورد توجه زمین‌شناسان مختلف (Stocklin et al., 1965, 1991) بوده است. پس از آن توجه کمتری بر بازنگری در ساختار چینه‌شناسی و جغرافیای دیرینهٔ این گستره گردیده است. بعد از کشف ماسهٔ ریخته‌گری در قاعده پرمین یا "White quartzite" توجه زمین‌شناسان شرکت ملی فولاد ایران به این افق اقتصادی و بسیار مهم برای صنعت ریخته‌گری و فولاد سازی جلب گردید. پس از گذشت هشت سال گزارش نهایی ماسهٔ ریخته‌گری توسط شرکت تهیه مواد غیرفلزی اصفهان، پیربکران به ثمر رسید و در پایان نتیجه‌گیری شد که این افق ماسه متعلق به پرمین بوده و اختصاص آن به بخش‌های بالایی کربونیفر صحیح نمی‌باشد (Yazdi et al., 1990). وجود دو لایه فسیل‌دار در زیر ماسه ریخته‌گری در منطقهٔ چیروک طبس در حوض دو راه تا گدار سیخور و جایگاه قرارگیری ماکروفسیل‌ها در لایه‌های یاد شده حاکی از شرایط آشفته و وجود یک سطح فرسوده قبل از پرمین می‌باشد. چون کوارتزیت سفید در گزارش‌های سازمان زمین‌شناسی کشور به قسمت‌های بالای کربونیفر تخصیص داده شده بود تحقیقات وسیعی بر روی این افق انجام گرفت و سرانجام مشخص گردید که این افق ماسه‌ای متعلق به قاعده پیش روندهٔ پرمین بوده و نباید آن را کربونیفر دانست (شکل ۳).

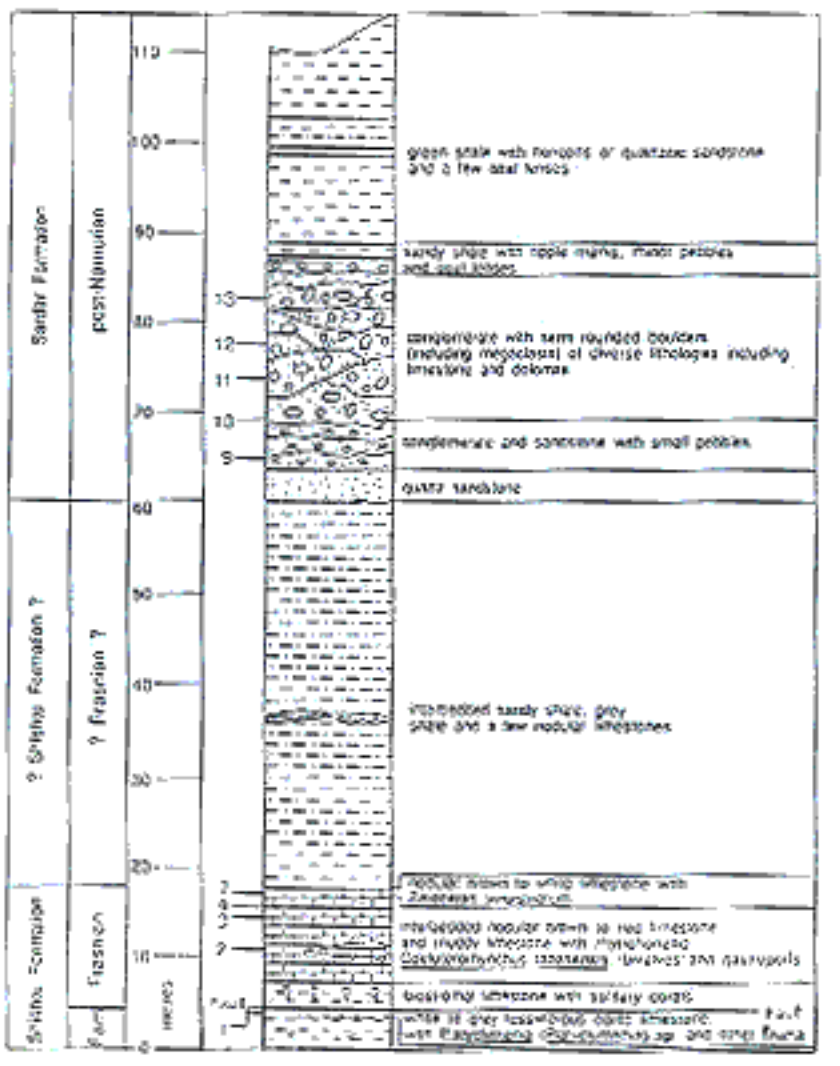
کشف گونهٔ: *Neogondolella cf. clarki* (Koike, 1967), pl. II, fig. 7 در زیر ماسهٔ ریخته‌گری و یا به سخنی دیگر در بالاترین لایه‌های کربونیفر نشانگر این است که قسمت‌های آغازی وستفالین در طبس وجود داشته و قبل از پرمین فرسوده شده و در فاصله زمانی بین وستفالین تا پرمین دوباره رسوبگذار شده است. با درنظر گرفتن این که گونهٔ یاد شده در بالا بعد از وستفالین ظاهر شده است (Atokan) و برپایه نوشتار Sweet (1988) می‌توان گفت که باید بالاترین لایه‌های کربونیفر در چیروک و حوض دوراه دارای سنی حدود Missourian باشد



شکل ۱- موقعیت برش زمین‌شناسی مورد مطالعه در نزدیک دهکده نیاز، کنگلومرای سردر در قسمت بالای این برش نمونه‌برداری شده است (اقتباس از Yazdi, 1996; Stocklin et al., 1965, 1991).



شکل ۲- موقعیت و محل نمونه‌برداری شده از کنگلومرای پالئوزوییک در منطقه Praprotno, Slovenia (اقتباس از Kolar- Jurkovsek and Jurkovsek, 1994).



شکل ۳- ستون چینه‌شناسی رسوبات مطالعه شده در نزدیک دهکدهٔ نیاز، کال سردر در کوه‌های شتری. توجه شود که فامنین و فرازنین براساس کنودونت‌های بدست آمده به‌طور معکوس قرار گرفته و سن کنگلومرای سردر نیز بعد از نامورین تخصیص داده شده است.

زمین‌شناسی عمومی و نتایج حاصله از این مطالعه

با توجه بر روند تقریبی شمالی- جنوبی رشته کوه‌های شتری و بیرون‌زدگی دونین و کربونیفر چنین به نظر می‌رسد که سازندهای شیستو و سردر در دو منطقهٔ حوض دو راه و کال‌سر (شکل‌های ٤ و ٥) در مشابه یکدیگر می‌باشند. بررسی‌های بعدی و یا برداشت نمونه‌های زمین‌شناسی متعدد جهت شناخت جغرافیای دیرینه و دیرینه‌شناس و نتایج حاصله می‌توان گفت این دو منطقه به طور کامل متفاوت است.

به منظور شناخت دقیق زمین‌شناسی و دیرینه‌شناسی مناطق حوض دوراه و کال سردر یک برش اصلی در حوض دو راه برداشت دقیق شده و چهاربرش کوچک در منطقهٔ کال سردر مطالعه گردیده است. در گسترهٔ کال سردر در پایین‌ترین بخش‌های مقطع اصلی Ancyrodella nodosa به دست آمده است (نگاه کنید به شکل ٤ و Pl.2). حضور این گونه تاییدی بر فرازنین دیرین می‌باشد. باتوجه بر کشف گونه‌های مختلف از برش حوض دو راه و برش‌های منطقهٔ کال سردر و مقایسهٔ این گونه‌ها با رسوبات پالئوزوئیک بالایی منطقهٔ اسلوونیا می‌توان چنین نتیجه گرفت که سن کنگلومرای سردر بعد از نامورین بوده و این واحد متعلق به مرز دونین و کربونیفر نمی‌باشد

(نگاه کنید به شرح گونه‌ها در زیر).

Systematic Palaeontology

Phylum Conodonta Pander, 1856

Order Prioniodinida Sweet, 1988

Family Bactrognathidae Lindstrom, 1970

Genus Scaliognathus Branson & mehl, 1941

Type species.- Scaliognathus anchoralis Branson & Mehl

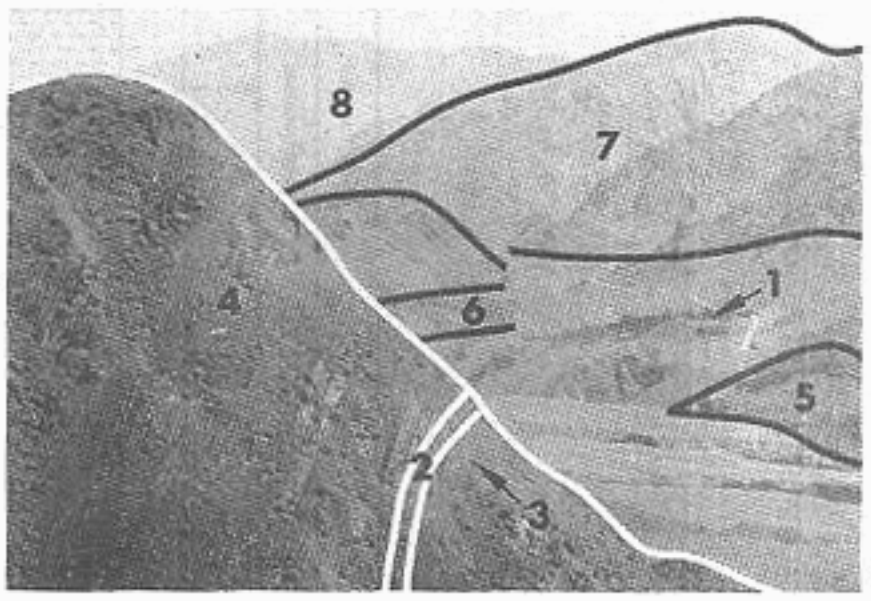
Scaliognathus Anchoralis Europensis Lane and Ziegler, 1983

Pl. 2, fig. 2

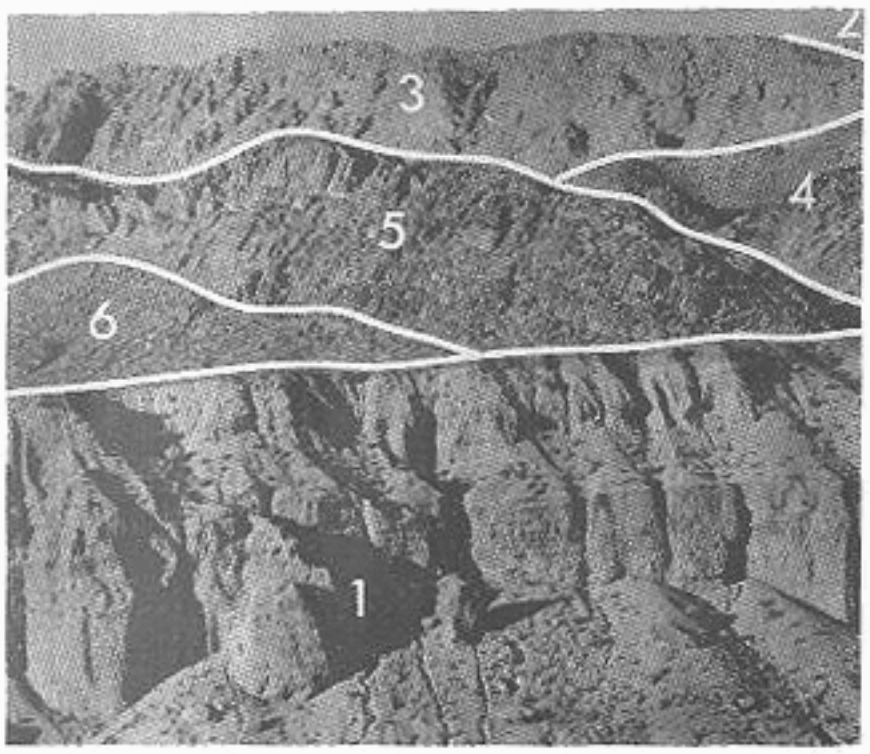
See Lane et al. (1980, p. 138 under Scaliognathus anchoralis morphotype

2) for synonymy of this species to 1977, see Yazdi, 1996, p. 110-111 for synonymy of this species to 1986.

Range: Anchoralia- latus Zone (Early Carboniferous, Tournaisian).



شکل ٤- منظره عمومی کال سردر، رودخانه سردر و دهکده نیاز
دهکده نیاز
۲- لایه سفالوپوددار (آهک سفید فامنین)
۳- لایه گچ‌دار زیر لایه سفالوپوددار
٤- لایه‌های گونیاتیت دار فامنین
٥- بیرون زدگی تورنزین (کربونیفر زیرین که در آن افق Anchorlis- latus کشف شده است)
٦- کنگلومرای سردر با سن جدید بعد از نامورین
۷- بیرون زدگی پرمین
۸- لایه‌های پرمین و جوان‌تر



شکل ٥- منظره عمومی کال سردر
۱- رسوبات اواخر ترشی‌یر و کواترنری
۲- جوان‌تر از پرمین
۳- سازند جمال، پرمین
٤- شیل‌های سبز، کربونیفر
٥- کنگلومرای سردر با سن جدید بعد از نامورین
٦- شیل‌های سبز با سن؟ فرازنین

این گونه متعلق به کربونیفر زیرین در برش B (شکل ۱) کشف شده است. این زون مهم در کره زمین در کربونیفر زیرین بیشتر نقاط دنیا مخصوصاً اروپا گزارش شده است. Ziegler [(ed.), 1991] چنین نتیجه‌گیری نموده است که این گونه در اروپا و باختر آمریکای شمالی بیشتر مشاهده می‌شود در منطقهٔ طبس فقط در کال سردر در برش ذکر شده بالا این نمونه کشف شده است.

Family Gondolellidae Lindstrom, 1970

Genus Neogondolella Bender and Stoppel, 1965

Type species.- Gondolella *mombergensis* TATGE, 1956

NEOGONDOLELLA cf. N. (?) CLARKI (Koike, 1967)

Pl. 2, fig. 7

See Yazdi, 1996. p. 111- 112 for synonymy of this specie to 1985 and age- controll based on this element in the upper part of the howz-e- Dorah section.

Range: Desmoinesian or very earliest Missourian (lowermost portion of the upper half of the Late Carboniferous).

این گونه از بالاترین لایه‌های مقطع حوض دو راه به‌دست آمده است. با توجه بر نحوهٔ قرار گرفتن شیل‌های سیاه‌رنگ حاوی فسیل‌های براکیوپودها و کونودونت ذکر شده بالا می‌توان گفت که سن این گونه وستفالین آغازین می‌باشد.

Family SPATHOGNATHODONTIDAE Hass, 1959

Genus ANCYRODELLA Ulrich and Bassler, 1926

Type species.- *Ancyrodella nodosa* Ulrich and Bassler, 1926

ANCYRODELLA CURVATA (Branson and Mehl, 1934a)

Pl. 2, figs 1, 3

See Yazdi, 1996. p. 112- 113 for synonymy of this species to 1993.

Range: Late Frasnian.

فرازنین زیرین توسط حضور گونه‌های: *Ancyrodella curvata* در حوض دو راه و کال سردر تشخیص داده شده است. نمونه زمین‌شناسی شماره هفت درصد بالای از دو گونه ذکر شده را دارا می‌باشد به همراه این کنودونت فرازنین زیرین *Beloceras tenuistrietum* (شکل‌های ٦ و ٧) برای اولین بار در کوه‌های شتری گزارش شده است (Yazdi, 1996).

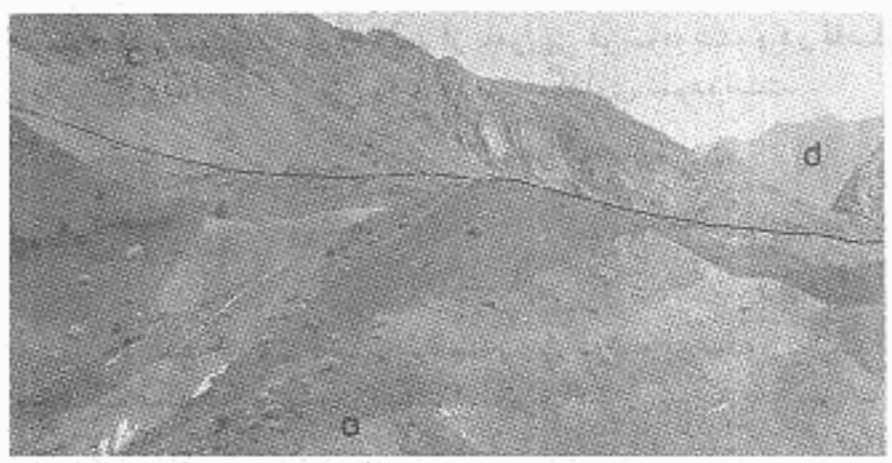
ANCYRODELLA NODOSA Ulrich and Bassler, 1926

Pl. 2, fig. 4

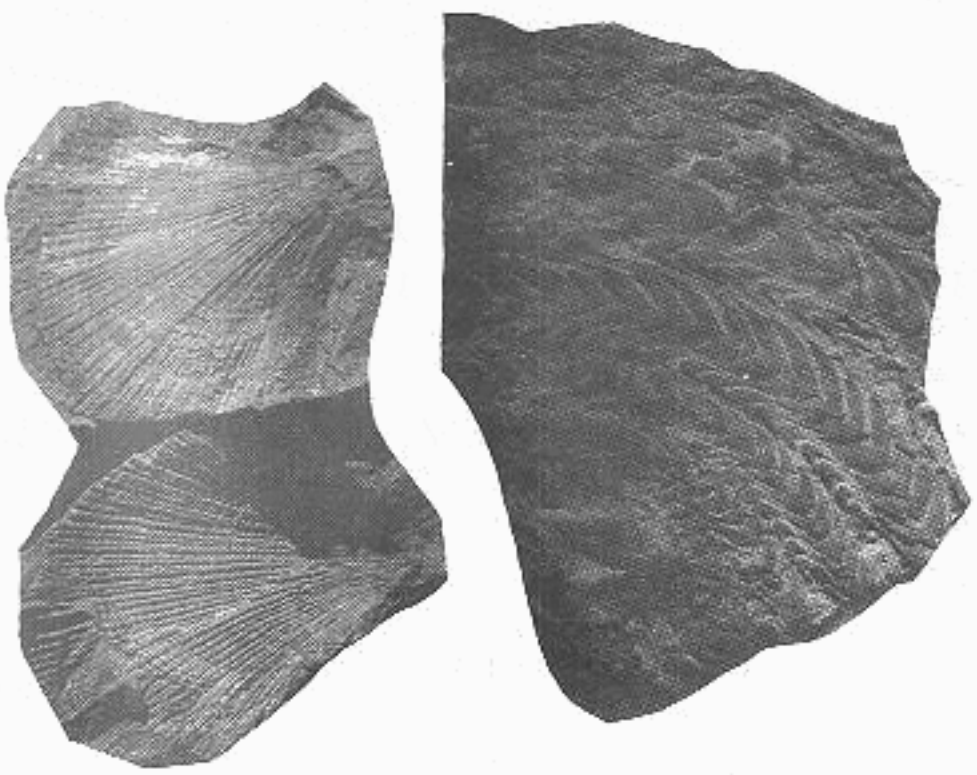
See Yazdi, 1996. p. 114, for synonymy of this species to 1994.

Range: Late Frasnian.

این گونه با سن فرازنین دیرین در حوض دوراه و کال سردر کشف شده است و وجود آن به همراه *Beloceras tenuistratium* و گونیاتیت *Ancyrodella curvata* (late form) و عدم کشف گونه‌های مختلف سفالوپود در حوض دوراه و غالب بودن گونه‌های دوکفه‌ای و شکم‌پا در این منطقه حاکی از ژرفای بیشتر آب در کال سردر در فرازنین دیرین می‌باشد.



شکل ٦- منظره عمومی کال سردر، آهک سفید گونیاتیت‌دار
a- لایه سفید دارای گونیاتیت *Beloceras teniustratium*
b- شیل‌های سبز، کربونیفر
c- سازند جمال، پرمین
d- لایه‌های جوان‌تر از پرمین



شکل ٧- ماکروفسیل‌های ذکر شده در گزارش
١- Pecten sp.
٢- *Beloceras teniustretium*

Genus LOCHRIEA Scott, 1942

Type species - *Spathognathodus commutatus* Branson and Mehl, 1941

LOCHRIEA COMMUTATA (Branson and Mehl, 1941)

Pl. 1, figs 5-8

See Kolar- Jurkovsek and Jurkovsek, 1994, p. 432- 433., pl. 1, figs 3, 4.

See Yazdi, 1996, p. 116- 118 for synonymy of this species to 1994.

Range: Visean- Namurian.

این گونه که در گذشته به نام *Paragnathodus, Gnathodus commutatus* نیز نامیده می‌شده هم در کال سردر (قلوه سنگ‌های کنگلومرای سردر) و هم در زیر آهک کرینوئیددار (Biozone H, Yazdi et al., 1991) کشف شده است. شایان ذکر است این گونه در آخر نامورین منقرض شده است.

با توجه به کشف این گونه در قلوه سنگ‌های کنگلومرای سردر می‌توان گفت این کنگلومرا بعد از آخر نامورین شروع به رسوب‌گذاری نموده است از طرفی کشف سفالوپود *Gastrioceras* sp. در حوض دوراه توسط نگارنده و با توجه به این که این گونه سفالوپود در آخر نامورین می‌زیسته است زمان رسوب‌گذاری کنگلومرای سردر باید بعد از سن این جانور دریای آزاد در گستره طبس باشد.

Genus PSEUDOPOLYGNATHUS Branson and Mehl, 1934b

Type species.- *Pseudopolygnathus primus* Branson and Mehl, 1934b

PSEUDOPOLYGNATHUS PINNATUS Voges, 1959

pl. 1, figs 1, 2., pl. 2, figs 5, 6

See Yazdi, 1996, p. 122- 123 for synonymy of this species to 1994.

Range: From thd middle of the Early *typicus* Zone to close to the top of the anchoralis- latus Zone (Lane et al., 1980), (Early Carboniferous, Tourniasian).

کشف این گونه هم از قلوه‌سنگ‌های کنگلومرای سردر و هم از برش حوض دوراه در کربونیفر زیرین و یا تورنزین نشانگر این است که لایه‌های دارای این گونه در آخر نامورین بیرون‌زدگی داشته و به سبب فرسایش قبل از پیشروی پرمین فرسوده شده و در طبقات بین نامورین تا پرمین رسوب‌گذاری نموده است.

Order OZARKODINIDA Dzik, 1976

Family PALMATOLEPIDAE Sweet, 1988

Genus PALMATOLEPIS ULRICH and BASSLER, 1926

Type species.- *Palmatolepis perlobata* Ulrich and Bassler, 1926.

PALMATOLEPIS MINUTA MINUTA Branson and Mehl, 1934a

pl. 1, figs 3, 4

See Yazdi, 1996, p. 152- 154 for synonymy of this species to 1994.

Range: Late *triangularis* Zone to the Late *trachyera* Zone (Famennian).

این گونه پلاژیک شاخص فامنین هم از کنگلومرای سردر (pl. 1, fig. 4) و هم در برش حوض دوراه به دست آمده است. با توجه به کشف این گونه در کنگلومرای سردر می‌توان نتیجه گرفت که رسوبات فامنین بعد از نامورین از آب خارج بوده و بین وستفالین تا پرمین تخریب شده و مجدداً در کنگلومرای سردر رسوب‌گذاری نموده است.

Family GNATHODONTIDAE Sweet, 1988

Genus GNATHODUS Pander, 1856

Type species.- *Gnathodus mosquensis* Pander, 1856

GNATHODUS BILINEATUS (Roundy, 1926)

pl. 1, figs 9-12

See Kolar- Jurkovsek and Jurkovsek, 1994, p. 432 for synonymy of this species to 1990.

See Yazdi, 1996, p. 165- 166 synonymy of this species to 1994.

Range: Upper Visean- Namurian.

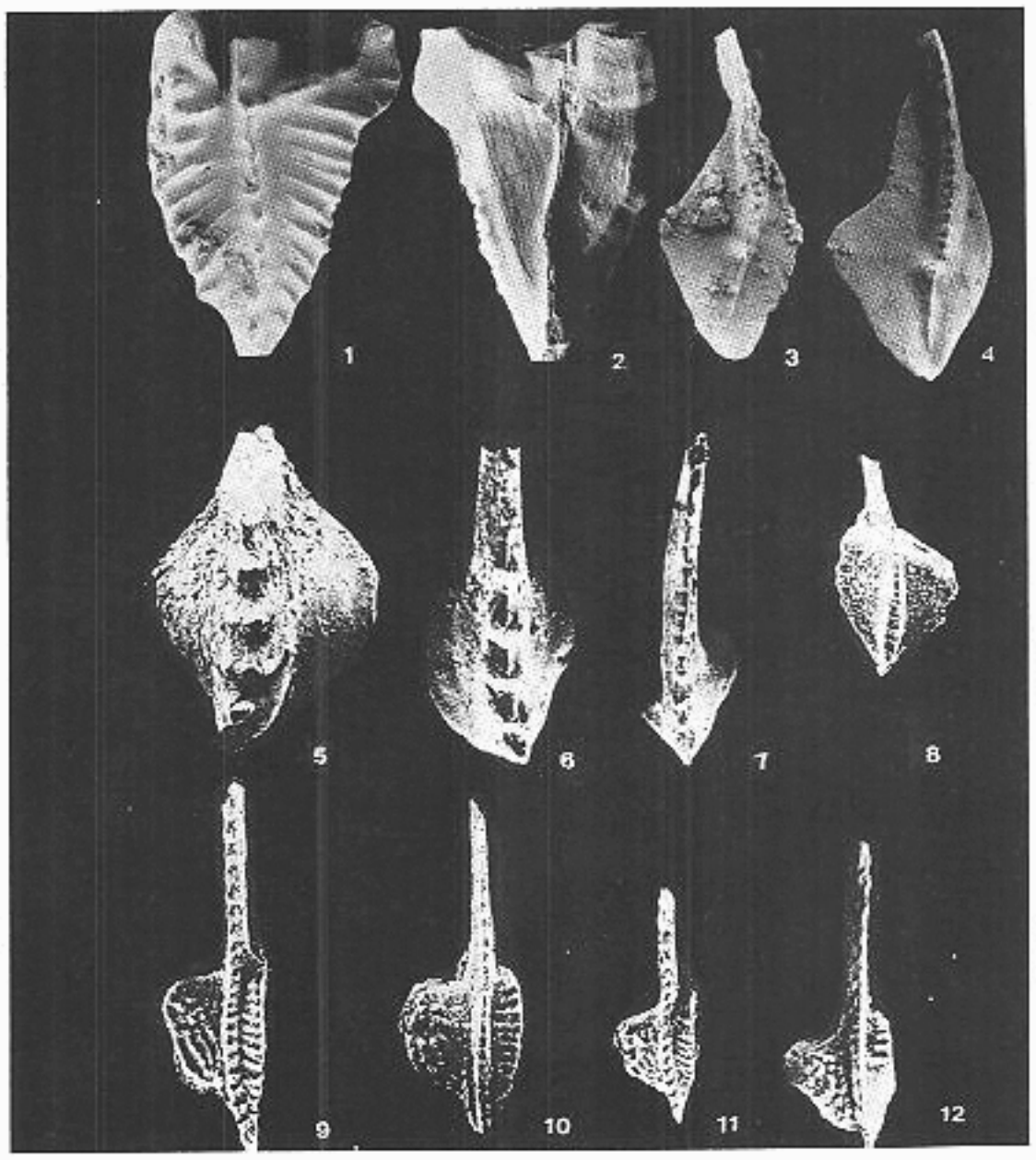
این گونه که هم از قلوه سنگ‌های کنگلومرای سردر و هم از رسوبات پالنوزونیک بالایی منطقه اسلوونیا گزارش شده است می‌تواند حاکی از این مسئله باشد که رسوبات پالنوزونیک بالایی هم در منطقه طبس و هم در منطقه اسلوونیا بعد از نامورین فرسوده شده و در فاصله زمانی بین وستفالین و پرمین دوباره رسوب‌گذاری نموده است.

سپاس‌گزاری

جا دارد که از زحمات پرفسور ماوسون و پرفسور تالنت در دانشگاه مک‌کواری استرالیا به‌خاطر تأمین بودجه عکس‌های میکروسکوپی الکترونیکی گونه‌های تشریح شده تشکر گردد. از همکاران محترم در گروه زمین‌شناسی دانشگاه اصفهان: آقایان دکتر اکبر قاضی‌فرد، مهندس صیرفیان، الهامی، صفری و دیگر همکاران که از نظرات آنان در ویرایش این متن استفاده گردیده است تشکر می‌نمایم.

لازم است از آقای مجتبی یزدی دانشجوی کامپیوتر دانشگاه نجف‌آباد که در تایپ کامپیوتری و ویرایش این متن مرا یاری نموده‌اند سپاس‌گزاری نمایم.

Plate I



Figs. 1, 2 x35; Figs. 8,9, 10, 11 x50; Figs 4, 12 x100; Figs 9, 11x120; Fig. 3 x200

Figs. 1,2 *Pseudopolygnathus pinnatus* VOGES, 1959

1- Upper view of Morphotype II, EUIC 1886, 21 Kale Sardar (a pebble from Sardar conglomerate).

2- Lower view of Morphotype II, EUIC 1886, 21 Kale Sardar (a pebble from Sardar conglomerate).

Figs, 3, 4 *Palmatolepis minuta minuta* BRANSON and Mehl 1934a

3- Upper view, EUIC 1954; 103 Howz-e-Dorah (main section at Howz-e- Dorah).

4- Upper view, EUIC 1953; 11 Kale Sardar (a pebble from Sardar Conglomerate).

Figs. 5-8 *Lochriea commutata* (Branson and Mehl, 1941)

5- Upper view, EUIC 1863, 108 Howz-e- Dorah.

6- Upper view, EUIC 1865, 108 Howz-e- Dorah.

7- Upper view, EUIC 1866, 108 Howz-e- Dorah.

8- "Pa element. Late Visean- Namurian (Lower Carboniferous) limestone pebbles in the Upper Paleozoic conglomerate at Praprotno. PR6, G2L2696 x50; (after Kolar- Jurkovesk, T. and B. Jurkovesk., 1994, pl. 1, fig. 3)."

Figs. 9-12 *Gnathodus bilineatus* (ROUNDY, 1926)

9-11 "Pa elements. Late Visean- Namurian (Lower Carboniferous) limestone pebbles in the Upper Paleozoic conglomerate at Praprotno. PR3, GZL 2694 (after Kolar- Jurkovesk, T. and B. Jurkovesk. 1994, pl. 2, figs 1-3)."

12- Upper view, EUIC 1990; 13 Kale Sardar (a pebble from Sardar conglomerate).

Plate II

Figs. 5,6 x35; figs 1, 2, 4 x60; figs 3, 7 x100

Figs. 1, 3 *Ancyrodella curvata* (BRANSON AND Mehl, 1934a)

1- Upper view, EUOC 1877; 7 Kale Sardar (white limestone with Beloceras tenuistratium).

3- Lateral wiew of Sb element, EUIC 1878; 102 Howz-e-Dorah

Fig. 2 *Scaliognathus anchoralis europensis* LANE and Ziegler, 1983

2- Upper view, EUIC 1871; 15 Kale Sardar (section B at Kale Sardar)

Fig. 4 *Ancyrodella nodosa* ULRICH and BASSLER, 1926

4- Upper view, EUIC 1872; 504 Howz-e-Dorah

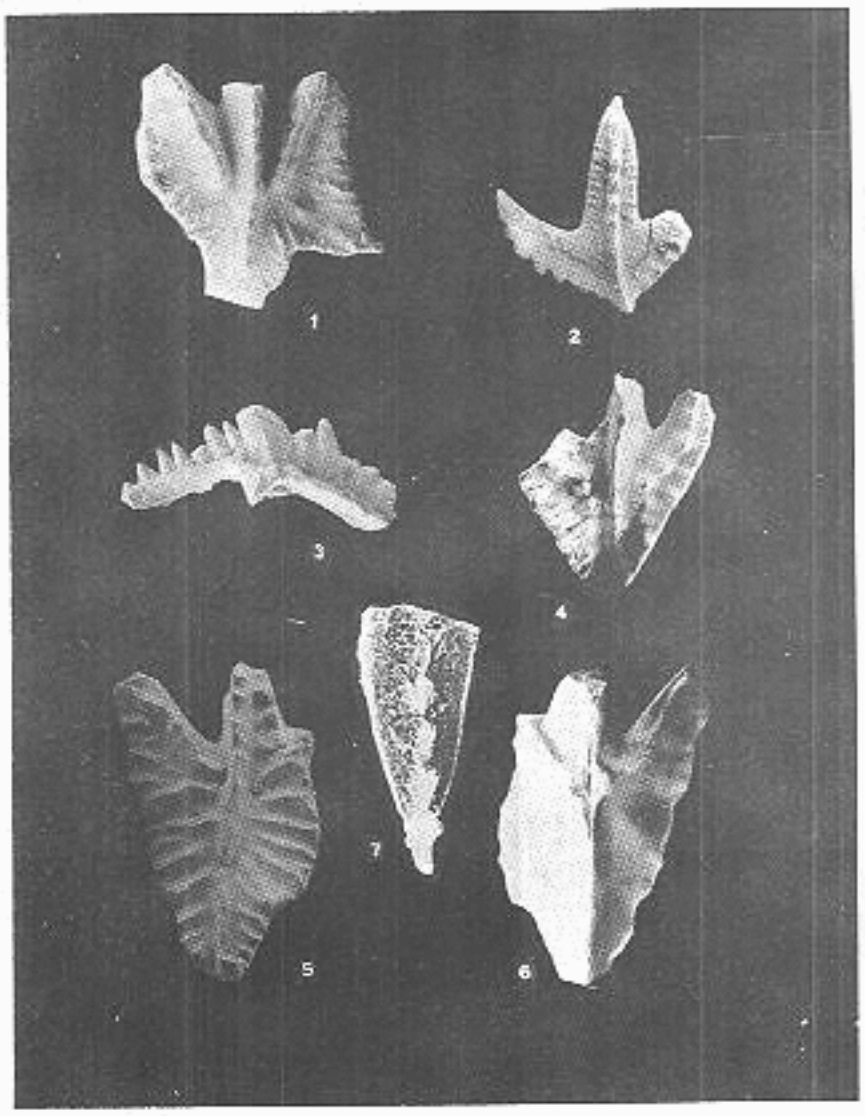
Figs. 5, 6 *Pseudopolygnathus pinnatus* VOGES, 1959

5- Upper view of Morphotype I, EUIC 1885; 9 Kale Sardar (a pebbie of Sardar conglomerate).

6- Lower view of Morphotype I, EUIC 1885; 9 Kale Sardar (a pebble of Sardar conglomerate).

Fig. 7 *Neogondolella cf. clarki* (KOIKE, 1967).

7- Upper view, EUIC 1868; 109 Howz-e-Dorah



References

Alavi- Naini, M. 1972- Eude geologique de la region de Djam, Geol. Surv. Iran, 3:288 p.

Alsharhan, A. S. and Narin, A. E. M., 1995- Stratigraphy and sedimentology of the Permian in the Arabian Basin and adjacent areas: A critical review.- In: P. A. Scholle, T. M. Peryt and D. S. Ulmer- Scholle (eds.): The Permian of Northern Pangea. V. 2, Sedimentary Basins and Economic Resources, Germany; 187- 214, Springer- verlag Berlin.

Bender, K. P. and Stoppel, D., 1965- Perm- Conodonten.- Geologisches Jahrbuch, 82:331-364, Stuttgart.

Branson, E. B. and Mehl, M. G., 1934a- Conodonts from the Grassy Creek Shale of Missouri. University of Missouri Studies, 8:171-259, Columbia, Missouri.

Dzik, J., 1976- Remarks on the evolution of Ordovician conodonts.- Acta Palaeontologica Polonica, 21:395-455, Warszawa.

Hass, W. H., 1959- Conodonts from the Chappel Limestone of Texas.- U. S. Geological Survey Professional paper, 249 (J): 365- 399, Washington.

Husseini, M. I., 1992- Upper Palaeozoic tectono- sedimentary evolution of the Arabian and adjoinig plates.- J. Geol. Socitey of London, 149:419-429, London.

Koike, T., 1967- A Carboniferous succession of conodont faunas from the Atetsu Limestone in southwest Japan (Studies of Asiatic conodonts, Part 6). Science Reports of the Tokyo KyoikuDaigaku. 9(53): 279-318. Tokyo.

Kolar- Jurkovsek, T. and Jurkovsek, B., 1994- Frasnian and Visean- Namurian conodont faunas at Praprotno, Slovenia.- Rivista Italiano di Paleontolologia e Stratigrafia, 99(4): 427-440. Milano.

Lane, H. R., Sandberg, C. A. and Ziegler, W., 1980- Taxonomy and phylogeny of some Lower Carboniferous conodonts and preliminary standard post- siphonodella Zonation. Geologica et Palaeontologica, 14:117-164, Marburg.

Lane, H. R. and Ziegler, W., 1983- Taxonomy and phylogeny of Scaliognathus Branson and Mehl 1941 (Conodonta, Lower Carboniferous). Senckenbergiana Lethaea, 64:199-225, Frankfurt- am- main.

Lindstrom, M., 1964- Conodonts, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 196p.

Pander, C. H., 1856- Monographie der fossilen Fische des silurischen System der Russich- Baltischen Gouvernements: 1-91 1-8, Akad. Wiss., St. Petersburg.

Partow Azar, H., 1992- Changhsingien Stage in east Iran. Discovery of genus *Colaniella* and its biostratigraphic importance. (In Persian with abstract in English). Geological Survey of Iran. Geo Sciences. 1(3):44- 53, Tehran.

Roundy, P. V., 1926- Part II. The micro- fauna. In: P.V. Roundy, G. H. Girty and M. L. Goldman (eds.), Mississippian Formations of San Saba Country, Texas. U. S. Geological Survey Professional Paper, 146, 63 p. Washington.

Scott, H. W., 1942- Conodont assemblages from the Heath Formation, Montana. Journal of Paleontology, 16:293-300. Tulsa Oklahoma.

Stocklin, J., Eftekhar- Nezhad, J., and Hushmand- Zadeh, A., 1965- (reprinted, 1991)- Geology of the Shotori Range (Tabas area, East Iran). Geolo, Surv. Iran. 3:1-69, Tehran.

Sweet, W. C., 1988- The Conodonta Morphology, Taxonomy, Paleoecology, and Evolutionary History of a long- Extinct Animal Phylum. Monograph on Geology and Geophysics, 10:1-291, Clarenden Press Oxford, Oxford.

Tatge, U., 1956- Conodonten aus dem germanischen Muschelkalk. Palaontologische Zeitschrift, 30:108-127, Stuttgart.

Ulrich, E. O. and Bassler, R. S., 1926- A classification of the toothlike fossils, conodonts, with descriptions of American Devonian and Mississippian species. Proceeding of the United States National Museum, No. 2613, 68(12): 1-63, Washington Goverment PrintingOffice, Washington.

Voges, A., 1959- Conodonten aus dem Unterkarbon I and II (Gattendorfia- und pericyclus- Stufe) des Sauerlandes. Palaontologische Zietschrift, 33: 266- 314, Stuttgart.

Yazdi, M., Parkhydeh, H. and Daghaghzadeh, F., 1990- Exploration of silicious sand in Iran. National Iranian Steel Company. Esfahan Raw materials Supply Company (In Persian). Professional Paper, 155 p., Pyrbakran, Esfahan.

Yazdi, M., 1996- Late Devonian- Carboniferous conodont biostratigraphy of the Tabas area, Eastern Iran. Unpublished PhD. Thesis, Macquarie University, Centre for Ecostratigraphy and Palaebiology, 15 pls., 200 p., Sydney.

Ziegler, W., 1973- Catalogue of Conodonts-I (ed.), E. Schweizerbart, sche Verlagschhandlung, 504 p., Stuttgart.

Ziegler, W., 1975- Catalogue of Conodonts.- II (ed.), E. chweizerbart, sche Verlagsbuchhandlung, 404 p., Stuttgart.

Ziegler, W., 1977- Catalogue of Conodonts.- III (ed.), E. Schweizerbart, sche Verlagsbuchhandlung, 574 p., Stuttgart.

Ziegler, W., 1981- Catalogue of Conodonts.- I (ed.), E. Schweizerbart, sche Verlagshbuchhandlung, 445 p. Stuttgart.

Ziegler, W., 1991- catalogue of Conodonts.- (ed.) E. Schweizerbart, sche Verlagsbuchhandlung, 212 p., Stuttgart.

* دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، گروه زمین‌شناسی.

* Esfahan University, Faculty of Science, Geology Department, Esfahan.