

# مطالعه کنودنت‌های دونین پسین در برش باغین، باختر کرمان

حسین غلامعلیان<sup>۱</sup>، سید محمود حسینی نژاد<sup>۲</sup>، زهره خسروی<sup>۳</sup> و ایمان ترکزاده ماهانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.

<sup>۲</sup> دانشکده علوم زمین، دانشگاه دامغان، دامغان، ایران.

<sup>۳</sup> بخش زمین‌شناسی، موسسه آموزش عالی کرمان، کرمان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۳/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۲/۱۰

## چکیده

مطالعه توالی معادل سازند بهرام در ناحیه باغین نشان‌دهنده سن آخر ژئوسین پسین تا فراژنین پسین است. در این راستا سی و دو گونه و زیر گونه کنودونت شناسایی شده که مهم‌ترین آنها عبارتند از: *P. politus*, *Icriodus alternatus*, *Ancyrodella alata*, *An. pristina*, *Polygnathus aspelundi*, *P. aequalis*, *P. subincompletus*, *I. iowaensis iowaensis*. وجود گونه‌هایی مانند *Ancyrodella alata*, *An. pristina* در قاعده سازند بهرام نشان‌دهنده پیشروی دریا در ژئوسین پسین است. با توجه به ارزش چینه‌شناسی گونه‌های کنودونتی به‌دست آمده، پنج زیست‌زون در این برش شناسایی شده است که عبارتند از: Lower to Upper *falsiovalis* zones, *transitans* to *punctata* zones, Lower *hassi* to *jamieae* zones, Lower *rhenana* Zone, Upper *rhenana* to *linguiformis* zones.

**کلیدواژه‌ها:** کنودونت، دونین، برش باغین، زیست‌چینه‌نگاری.

**\*نویسنده مسئول:** حسین غلامعلیان

E-mail: hossein.gholamalian@yahoo.com

## ۱- مقدمه

در طول سال‌های گذشته، مطالعات دیرینه‌شناسی روی توالی‌های دونین استان کرمان صورت گرفته که از آن جمله می‌توان به (Huckriede et al., 1962) اشاره کرد. همچنین داستان‌پور (۱۳۷۵) مرجان‌های موجود در برش گریک را بررسی کرده است و (Dastanpour & Aftabi, 2002) این چینه‌ها را از دیدگاه ژئوشیمیایی مورد ارزیابی قرار داده‌اند. اما با این همه، بررسی‌های اندکی روی مجموعه‌های کنودونتی صورت گرفته است و انجام چنین پژوهشی لازم به نظر می‌رسد.

برش باغین واقع در باختر کرمان از برش‌هایی است که با وجود زیای غنی از کنودونت، بازویا و مرجان، تاکنون کمتر مورد بررسی زیست‌چینه‌ای قرار گرفته است. تنها مطالعات انجام شده روی آن توسط (Dastanpour, 1998) و اسکندری (۱۳۷۷) است که بازویایان موجود در آن را بررسی کرده‌اند. در راستای انجام این پژوهش، ۳۲ نمونه چهار کیلوگرمی با فاصله‌های میانگین ۳ تا ۴ متر از یکدیگر برداشته شد که پس از خرد کردن و انحلال توسط اسید استیک، ۲۰ عدد از آنها کنودونت داشتند. ۳۲ گونه و زیر گونه کنودونت در این لایه‌ها شناسایی شده که در پنج زیست‌زون دسته‌بندی شده‌اند.

## ۲- موقعیت جغرافیایی

برش باغین در ۲۰ کیلومتری باختر کرمان و ۵ کیلومتری شمال خاوری شهر باغین قرار دارد (شکل ۱). مقطع یاد شده در کنار یک معدن سیلیس قرار دارد و بهترین راه برای دسترسی به آن هم جاده همین معدن است. مختصات جغرافیایی این برش بدین صورت است:  $N30^{\circ}, 12', 59''$ ,  $E56^{\circ}, 51', 13''$ .

## ۳- چینه‌نگاری

این برش در نقشه زمین‌شناسی باغین به مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰ قرار گرفته است (Djokovic et al., 1972). توالی شیلی و ماسه‌سنگی سرخ کامبرین پیشین (سازندهای زاگون و لالون) کهن‌ترین واحد چینه‌ای در این منطقه است که با یک ناپوستگی فرسایشی توسط سازند پادها پوشیده می‌شود. سازند پادها در این ناحیه شامل تناوب شیل، ماسه‌سنگ و گل‌سنگ سرخ همراه با میان‌لایه‌های گچ است که با یک مرز پیوسته و ناگهانی توسط ماسه‌سنگ‌های سفید کوارتز آرنایتی مربوط به قاعده

سازند بهرام پوشیده می‌شود. (Djokovic et al., 1972) تمام لایه‌های یاد شده را به‌صورت تخریبی‌های جدا نشده سیلورین- دونین (SDs) یاد کرده‌اند اما (Dastanpour, 1998) سن تمام این لایه‌ها را کامبرین می‌داند. توالی سازند بهرام در برش باغین ۱۱۸ متر سترا دارد و بیشتر شامل سنگ‌آهک‌های نازک‌لایه تا ستبرلایه و غنی از سنگواره بازویا، مرجان و کنودونت است. واحدهای سنگی بررسی شده در این برش به‌ترتیب عبارتند از:

۱- ۱۶ متر ماسه‌سنگ سفید کواتز آرنایتی

۲- ۷ متر سنگ‌آهک نازک لایه

۳- ۱ متر ریف مرجانی

۴- ۲۴ متر دولومیت آهکی با میان‌لایه‌های شیل

۵- ۷۰ متر سنگ‌آهک نازک تا ستبرلایه با میان‌لایه‌های شیل

همان‌گونه که در بالا آمده است، قاعده سازند بهرام در این منطقه مانند ناحیه هج‌دک سن ژئوسین پسین دارد. این در حالی است که همین افق در هوتک سن فراژنین میانی دارد (غلامعلیان، ۱۳۸۵). بخش یاد شده در سه (شمال اصفهان) به سن ژئوسین پیشین است و در زفره (شمال‌خاوری اصفهان) حتی به ایفلین می‌رسد (Gholamalian & Kebriaei, 2008; Adhamian, 2003; Brice et al., 2006).

مجموع این داده‌ها نشان می‌دهد که قاعده سازند بهرام چند زمانی است.

بررسی کنودونت‌های به‌دست آمده از سازند بهرام در برش باغین نشان می‌دهد که توالی یاد شده سنی برابر پایان ژئوتین پسین تا آخر فراژنین دارد. لایه‌های سنگ‌آهکی کرتاسه توسط گسلی بر روی بخش بالایی مقطع رانده شده‌اند و ادامه توالی دونین در این منطقه وجود ندارد. رسوبات دونین در این برش نیز مانند دیگر مناطق استان کرمان و دیگر نواحی ایران (بجز کال سردر طبس) شامل رخساره‌های کربنات و آواری است که در یک سکوی قاره‌ای کم‌ژرفا و گسترده نهشته شده‌اند. نمونه این توالی‌ها را می‌توان در بسیاری از نواحی استان کرمان مانند هوتک و هج‌دک دید (غلامعلیان، ۱۳۸۵; Gholamalian & Kebriaei, 2008). همچنین مناطقی مانند آواده، ازبک‌کوه، ده‌بید و زرنند نیز چنین وضعیتی دارند (Ashouri, 2002; Yazdi et al., 2000; Wendt et al., 2002; 2005) در برش کال سردر (خاور طبس) بخش مربوط به فراژنین و فامنین پیشین همین وضع را دارد

*Icriodus alternatus alternatus* در قاعده زیست‌زون بعدی، مرز بالایی این محدوده را مشخص می‌کند.

#### ۴-۴. زیست‌زون *Lower rhenana* (لایه‌های Ba9-Ba14)

گونه‌های زیر در فاصله میان ۵۶ تا ۶۲ متری یافته شده‌اند:

*Polygnathus politus*, *P. dubius*, *Polygnathus webbi*, *P. aequalis*, *P. subincompletus*, *P. praepolitus*, *P. aff. webbi*, *P. aspelundi*, *Icriodus alternatus alternatus*, *I. expansus*, *I. vitabilis*, *I. symmetricus*, *I. excavatus*.

ابتدای این زون با ظهور *P. politus* و *I. alternatus alternatus* شروع می‌شود. زیرگونه *Icriodus alternatus alternatus* محدوده سنی برابر با *Lower rhenana - Upper crepida zones* دارد (Ziegler & Sandberg, 2000). همچنین با توجه به نظر Ovnatanova & Kononova (2001; 2008) پیدایش گونه *Polygnathus politus* در *Lower rhenana zone* بوده است. ظهور زیر گونه *Icriodus iowaensis iowaensis* در شروع زیست‌زون بعدی، مرز بالایی این محدوده را مشخص می‌کند.

#### ۴-۵. زیست‌زون *Upper rhenana-?linguiformis* (شامل لایه‌های Ba15-Ba24)

این بخش در فاصله میان ۶۲ تا ۸۲/۵ متری قرار دارد. گونه‌های موجود در این زیست‌زون شامل موارد زیر است:

*Polygnathus webbi*, *P. aequalis*, *P. politus*, *P. aspelundi*, *P. aff. webbi*, *Icriodus excavatus*, *I. iowaensis iowaensis*, *I. alternatus alternatus*.

شروع این زیست‌زون با پیدایش زیر گونه *I. iowaensis iowaensis* مشخص می‌شود. ظهور این زیر گونه در پایان زون *Upper rhenana* بوده است (Ziegler & Sandberg 1990).

### ۵- نتیجه‌گیری

سازند بهرام در برش مورد مطالعه سنی برابر ژئوتین پسین تا فرازین پسین دارد و به طور هم‌شیب و پیوسته بر روی ماسه‌سنگ‌ها و شیل‌های سرخ معادل سازند پادها قرار گرفته است. ۳۲ گونه و زیرگونه کنودنت در این برش شناسایی شده که با توجه به ظهور و انقراض آنها، برش باغین به پنج زیست‌زون تقسیم شد. وجود دو گونه *Ancyrodella pristina* و *Ancyrodella alata* در لایه A نشان می‌دهد که مرز ژئوتین - فرازین نزدیک این لایه است. گونه‌ای از *Polygnathus* شناسایی شده است که ویژگی‌هایی حدواسط میان *Polygnathus xylus* و *Praepolitus* دارد و در محدوده زیست‌زون *Upper rhenana-? linguiformis* قرار می‌گیرد. حضور جنس‌های *Icriodus*, *Polygnathus*, *Ancyrodella* نشانگر رخساره‌ای کم‌ژرفا برای دونین پسین منطقه باغین است.

### سپاسگزاری

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند که از زحمات آقایان دکتر محمد جواد حسنی و دکتر حامد عامری که در مرحله نمونه‌برداری کمک کردند تشکر کنند. از آقای مهندس رضایی (دانشگاه تربیت مدرس) که در تهیه عکس‌های SEM ما را یاری کردند سپاسگزاری می‌شود.

اما در فامنین میانی و پسین یک حوضه دریایی نیمه‌ژرف حاکم شده است (Gholamalalian et al., 2009).

#### ۴- زیست‌چینه‌نگاری

در مجموع ۳ جنس و ۳۲ گونه و زیر گونه در این برش شناسایی شده است (جدول ۱). زیست‌چینه‌نگاری براساس زیست‌زون‌های استاندارد (Ziegler & Sandberg 1990) انجام شده و با توجه به ارزش چینه‌شناسی گونه‌ها، برش باغین به پنج زیست‌زون تقسیم شده است (شکل ۲ و جدول ۱).

#### ۴-۱. زیست‌زون *Lower falsiovalis- Upper falsiovalis* (لایه‌های A-Ba4)

بخش اصلی این زیست‌زون دولومیت با میان‌لایه‌هایی از شیل و بخشی نیز سنگ‌آهکی است که در فاصله میان ۲۳ متر تا ۵۲/۳ متر قرار دارد. گونه‌های موجود در این زیست‌زون شامل موارد زیر است:

*Ancyrodella alata*, *An. pristina*, *Polygnathus dubius*, *P. ovatinodosus*, *P. webbi*, *P. sp. A*, *Polygnathus sp. B*, *Icriodus vitabilis*, *I. symmetricus*, *I. cf. expansus*.

بر اساس نظر Ji & Ziegler (1993) پیدایش گونه *Ancyrodella pristina* در *Lower falsiovalis* بوده است. همچنین ظهور گونه *Ancyrodella alata* در بخش بالایی زون *Lower falsiovalis* است (Sandberg et al., 1989) و این نشان می‌دهد که سن قاعده رخنمون برابر با آخر ژئوتین است. وجود دو گونه *Ancyrodella alata* و *Ancyrodella pristina* در لایه A نشان می‌دهد که مرز ژئوتین - فرازین به احتمال نزدیک این لایه قرار دارد.

ظهور گونه‌های *Polygnathus aequalis*, *Polygnathus subincompletus* در قاعده زیست‌زون بعدی، مرز بالایی این واحد را مشخص می‌کند.

#### ۴-۲. زیست‌زون *transitans-punctata*

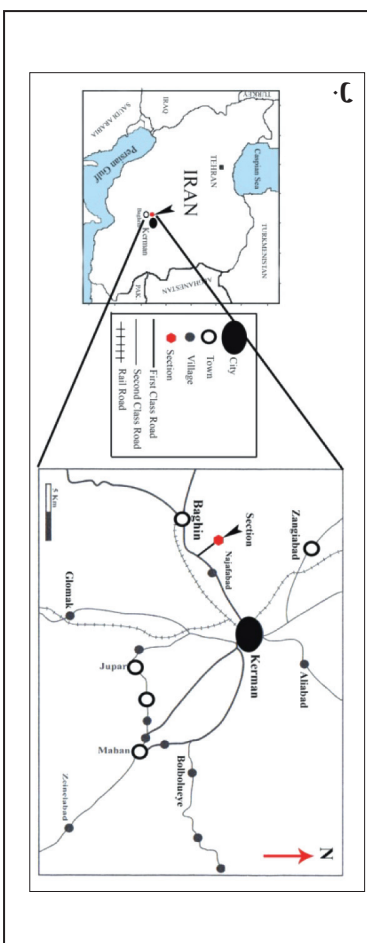
این بخش در فاصله میان ۵۲/۳ تا ۵۳/۱ متر قرار دارد. گونه‌های موجود در این زیست‌زون شامل *Polygnathus webbi*, *P. aequalis*, *P. subincompletus*, *P. xylus* است. شروع این زیست‌زون با ظهور گونه *Polygnathus aequalis* است. با توجه به نظر Ji & Ziegler (1993) گونه *P. aequalis* در زون *transitans* ظاهر شده است و بنابراین، اولین پیدایش آن می‌تواند قاعده زیست‌زون حاضر را مشخص کند. (Ovnatanova & Kononova 2001) بر این باورند که گونه *P. subincompletus* محدوده سنی *Lower - Upper rhenana* دارد اما به دلیل همراهی آن با *P. aequalis*، به نظر می‌رسد که گونه یاد شده از *transitans zone* ظاهر شده باشد (Gholamalalian & Kebriaei, 2008). ظهور گونه *Polygnathus aspelundi* در قاعده محدوده بعدی، حد بالایی این زیست‌زون را مشخص می‌کند.

#### ۴-۳. زیست‌زون *Lower hassi - jamieae* (لایه‌های Ba6-Ba8)

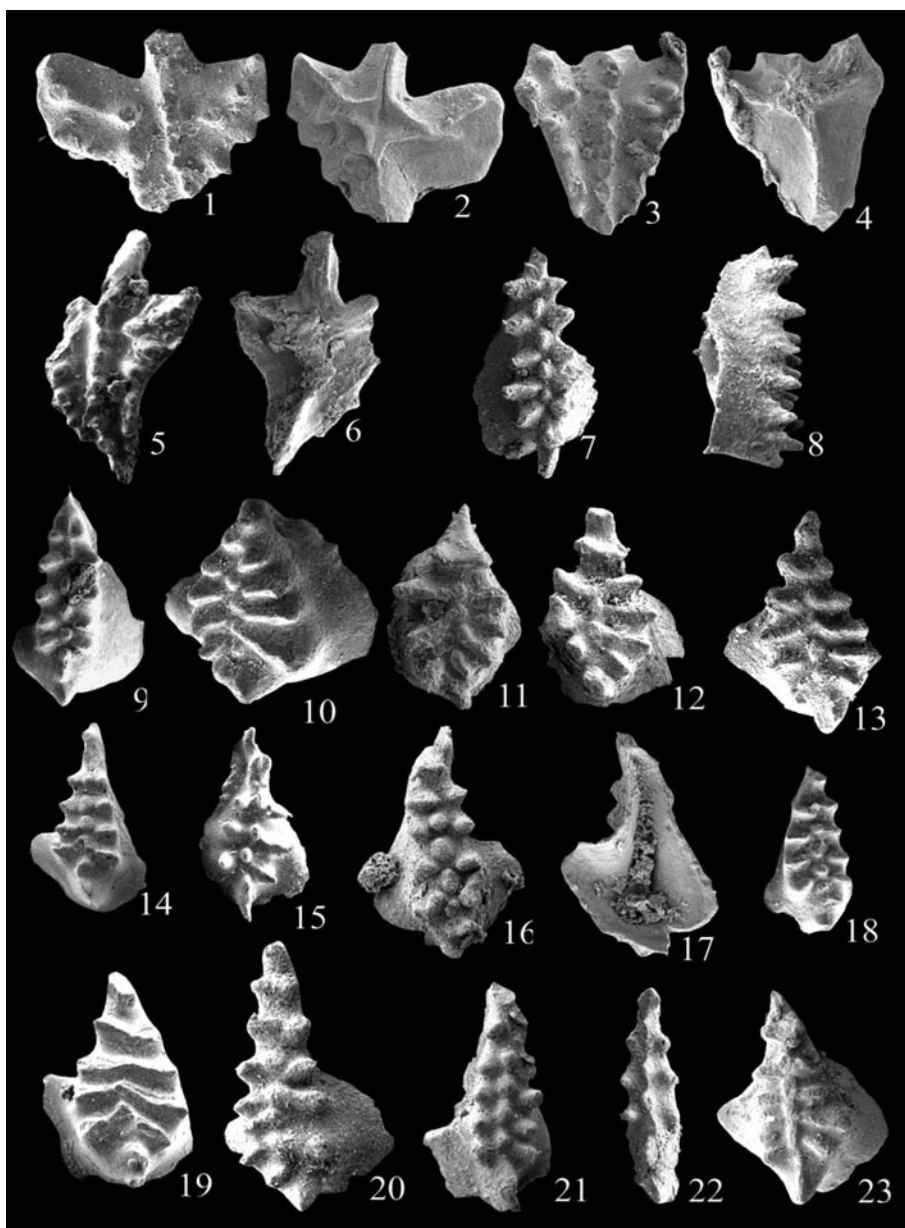
در فاصله میان ۵۳/۱ متر تا ۵۶ متر قرار دارد. گونه‌های موجود در این زیست‌زون شامل موارد زیر است.

*Polygnathus dubius*, *P. webbi*, *P. aequalis*, *P. subincompletus*, *P. xylus*, *P. praepolitus*, *P. aff. webbi*, *P. aspelundi*, *Icriodus expansus*, *P. sp. C*, *P. sp. D*, *I. cf. expansus*, *I. vitabilis*, *I. symmetricus*, *I. excavatus*, *I. sp.*

ابتدای این زون با ظهور اولین نمونه‌های گونه *Polygnathus aspelundi* مشخص می‌شود زیرا پیدایش گونه یاد شده در *Lower hassi Zone* بوده است (Ovnatanova & Kononova 2001; 2008). ظهور گونه‌های *Polygnathus politus*,



## Plate1



**Figs.1-2** - *Ancyrodella alata* Glenister et Klapper, 1966: 1) Upper view,  $\times 125$ , Sample A; 2) Lower view,  $\times 125$ , Sample A.

**Figs.3-6** - *Ancyrodella pristina* Khalymbadzha and Tchernyshova, 1970: 3) Upper view,  $\times 118$ , Sample A; 4) Lower view,  $\times 114$ , Sample A; 5) Upper view,  $\times 76$ , Sample A; 6) Lower view,  $\times 76$ , Sample A.

**Figs.7 - 9**- *Icriodus alternatus alternatus* Branson and Mehl, 1934a: 7) Upper view,  $\times 159$ , Sample Ba15; 8) Lateral view,  $\times 121$ , Sample Ba15; 9) Upper view,  $\times 131$ , Sample Ba15.

**Figs.10-13** - *Icriodus excavatus* Weddige 1984: 10) Upper view,  $\times 116$ , Sample Ba9; 11) Upper view,  $\times 224$ , Sample Ba7; 12) Upper view,  $\times 151$ , Sample Ba15; 13) Upper view,  $\times 156$ , Sample Ba16.

**Figs.14-15** - *Icriodus* aff. *excavatus* Weddige 1984: 14) Upper view,  $\times 115$ , Sample Ba15; 15) Upper view,  $\times 268$ , Sample Ba19.

**Figs.16-17** - *Icriodus expansus* Branson and Mehl 1938: 16) Upper view,  $\times 113$ , Sample Ba15; 17) Lower view,  $\times 148$ , Sample Ba15.

**Fig. 18**- *Icriodus* cf. *expansus* Branson and Mehl, 1938: 18) Upper view,  $\times 119$ , Sample A.

**Fig. 19** - *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist and Peterson, 1947: 19) Upper view,  $\times 119$ , Sample Ba15.

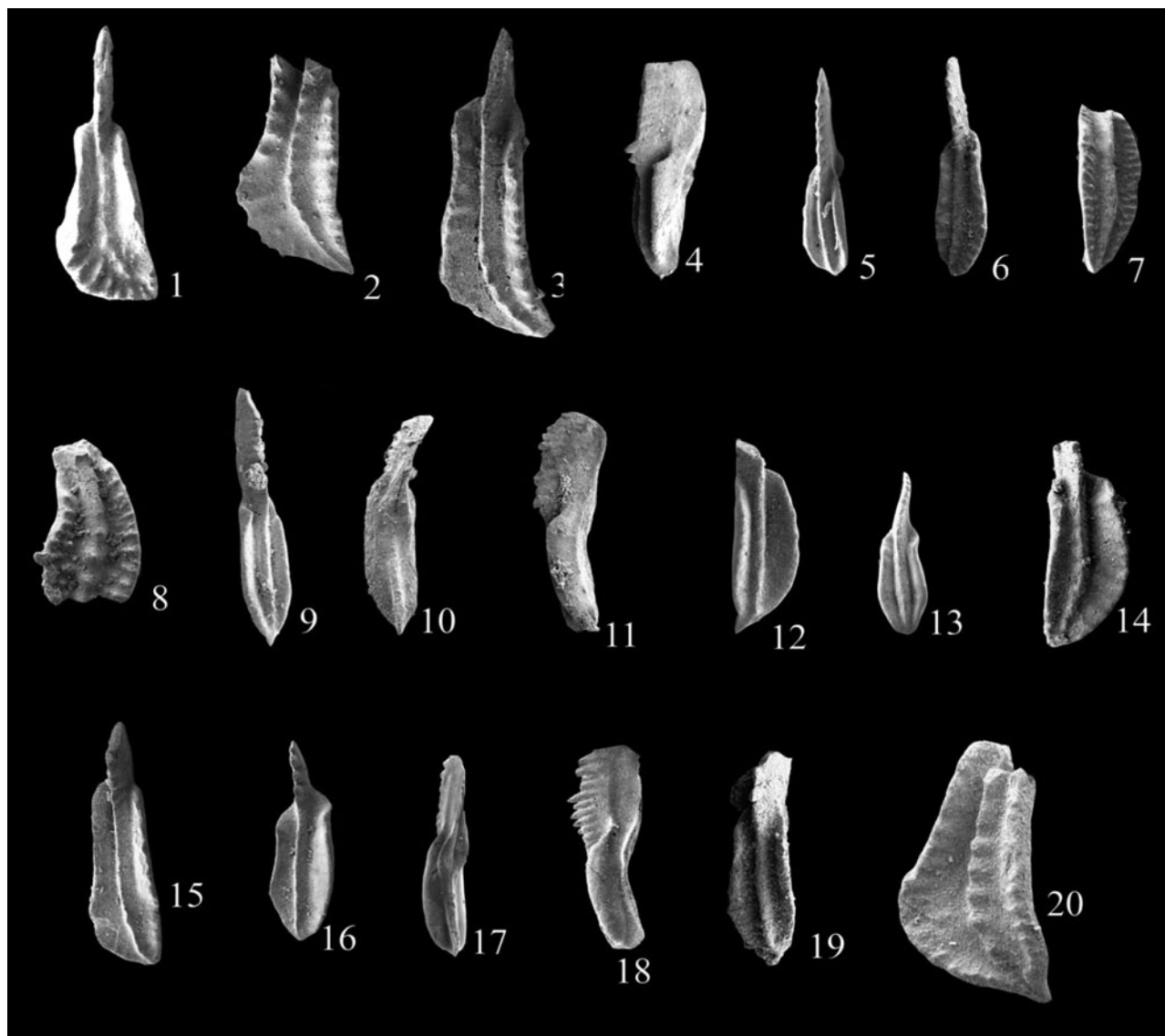
**Figs. 20-21**- *Icriodus symmetricus* Branson and Mehl 1934: 20) Upper view,  $\times 86$ , Sample Ba9; 21) Upper view,  $\times 139$ , Sample A.

**Fig. 22**- *Icriodus vitabilis* Nazarova, 1997; Upper view,  $\times 228$ , Sample A.

**Fig. 23**- *Icriodus* sp.; Upper view,  $\times 95$ , Sample Ba6.



## Plate2



**Figs. 1-3-** *Polygnathus aequalis* Klapper and Lane, 1985: 1) Upper view,  $\times 62$ , Sample Ba6; 2) Upper view,  $\times 83$ , Sample Ba6; 3) Upper view,  $\times 136$ , Sample Ba15.

**Figs. 4- 5-** *Polygnathus aspelundi* Savage and Funai, 1980: 4) Upper view,  $\times 128$ , Sample Ba9; 5) Upper view,  $\times 217$ , Sample Ba15.

**Figs. 6-7-** *Polygnathus dubius* Hinde, 1879: 6) Upper view,  $\times 87$ , Sample Ba7; 7) Upper view,  $\times 94$ , Sample A.

**Fig. 8-** *Polygnathus ovatinodosus* Ziegler & Klapper, 1976: 8) Upper view,  $\times 132$ , Sample A.

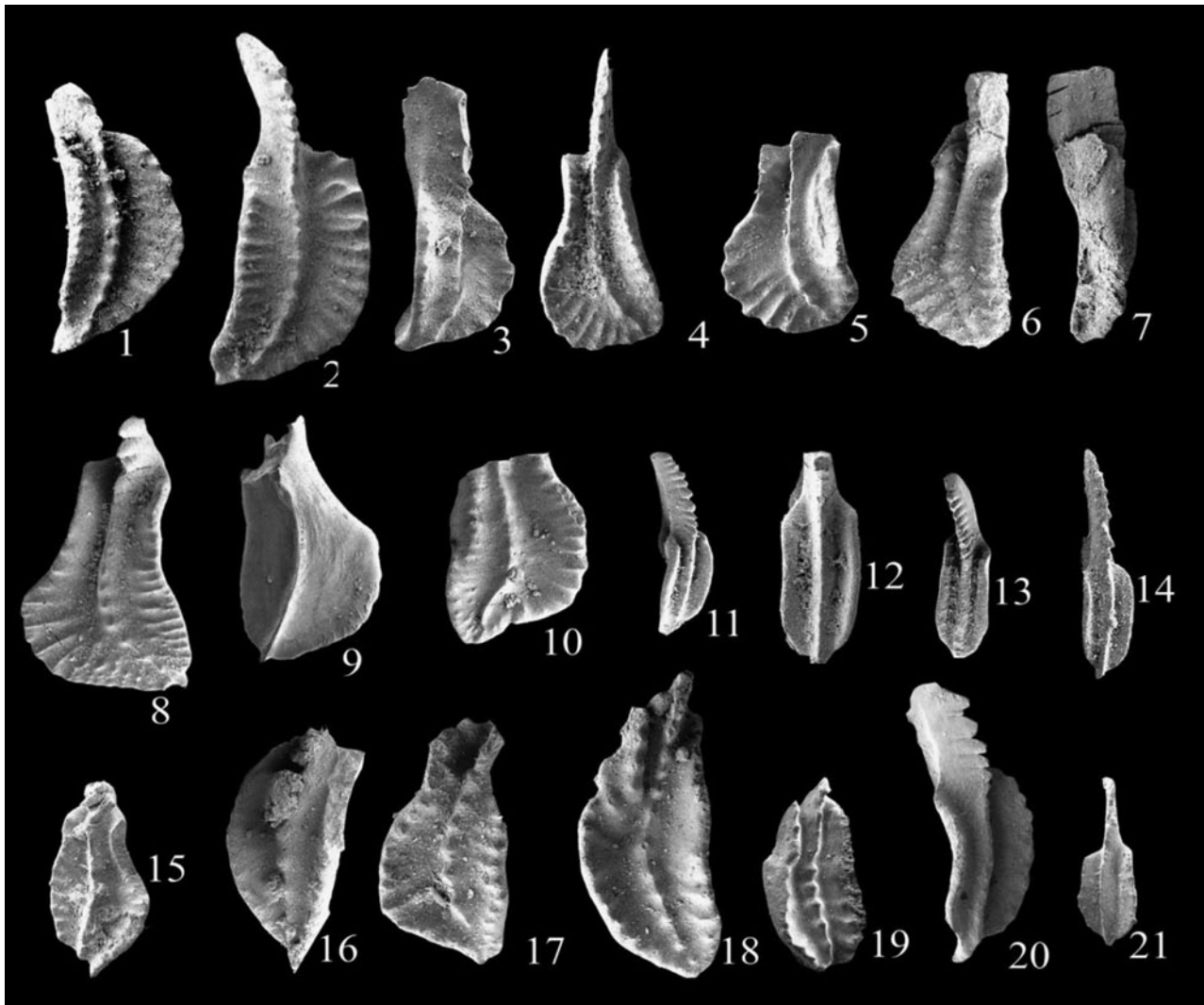
**Figs. 9-12-** *Polygnathus politus* Ovnatanova, 1969: 9) Upper view,  $\times 104$ , Sample Ba9; 10) Lower view,  $\times 112$ , Sample Ba9; 11) Lateral view,  $\times 126$ , Sample Ba9; 12) Upper view,  $\times 119$ , Sample Ba15.

**Fig. 13-** *Polygnathus aff. Politus* Ovnatanova, 1969: 13) Upper view,  $\times 79$ , Sample Ba15.

**Figs. 14-19-** *Polygnathus praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov et Reimers, 1996: 14) Upper view,  $\times 91$ , Sample Ba6; 15) Upper view,  $\times 127$ , Sample Ba7; 16) Lower view,  $\times 93$ , Sample Ba9; 17) Lower view,  $\times 157$ , Sample Ba15; 18) Lateral view,  $\times 130$ , Sample Ba15; 19) Upper view,  $\times 168$ , Sample Ba16.

**Fig. 20-** *Polygnathus subincompletus* Ovnatanove et Kononova, 1996: 20) Upper view,  $\times 67$ , Sample Ba10.

### Plate3



**Figs. 1-4- *Polygnathus webbi* Stauffer, 1938:** 1) Upper view,  $\times 68$ , Sample Ba6; 2) Upper view,  $\times 52$ , Sample Ba9; 3) Upper view,  $\times 86$ , Sample Ba15; 4) Upper view,  $\times 57$ , Sample Ba9.

**Figs. 5-9- *Polygnathus* aff. *webbi* Stauffer, 1938:** 5) Upper view,  $\times 75$ , Sample Ba9; 6) Upper view,  $\times 64$ , Sample Ba9; 7) Lateral view,  $\times 76$ , Sample Ba9; 8) Upper view,  $\times 58$ , Sample Ba9; 9) Lower view,  $\times 89$ , Sample Ba9.

**Fig. 10- *Polygnathus* cf. *webbi* Stauffer, 1938:** 10) Upper view,  $\times 72$ , Sample Ba9.

**Fig. 11- *Polygnathus xylus* Stauffer, 1938:** 11) Upper view,  $\times 94$ , Sample Ba6.

**Figs 12-14- *Polygnathus xylus* Stauffer, 1938  $\rightarrow$  *praepolitus* Kononova, Alekseev, Barskov et Reimers, 1996:** 12) Upper view,  $\times 196$ , Sample Ba15; 13) Upper view,  $\times 116$ , Sample Ba15; 14) Upper view,  $\times 193$ , Sample Ba16.

**Fig. 15- *Polygnathus* sp. A:** 15) Upper view,  $\times 96$ , Sample A.

**Fig. 16- *Polygnathus* sp. B:** 16) Upper view,  $\times 132$ , Sample A.

**Fig. 17- *Polygnathus* sp. C:** 17) Upper view,  $\times 74$ , Sample Ba6.

**Fig. 18- *Polygnathus* sp. D:** 18) Upper view,  $\times 78$ , Sample Ba6.

**Fig. 19- *Polygnathus* sp. E:** 19) Upper view,  $\times 70$ , Sample Ba15.

**Fig. 20- *Polygnathus* sp. F:** 20) Upper view,  $\times 167$ , Sample Ba19.

**Fig. 21- *Polygnathus* sp. G:** 21) Upper view,  $\times 110$ , Sample Ba20.

جدول ۱- پراکندگی گونه‌های کتودونت در برش باغین، *tra* = *transitans*, *pun* = *punctata*, L = Lower, U = Upper

|    | Zones                                  |         | L.-U. <i>falsiovallis</i> |     | tra. - <i>pun.</i> |     | L. <i>hassi</i> - <i>janiense</i> |     | Lower |      |      |      | rhenana |      | Upper |      |      |      | rhenana |      | ?linguliformis |      |  |  |
|----|----------------------------------------|---------|---------------------------|-----|--------------------|-----|-----------------------------------|-----|-------|------|------|------|---------|------|-------|------|------|------|---------|------|----------------|------|--|--|
|    | Species                                | Samples | A                         | Ba4 | Ba5                | Ba6 | Ba7                               | Ba8 | Ba9   | Ba10 | Ba11 | Ba12 | Ba13    | Ba14 | Ba15  | Ba16 | Ba17 | Ba18 | Ba19    | Ba20 | Ba21           | Ba24 |  |  |
| 1  | <i>Ancyrodella pristina</i>            | ▶ 4     |                           |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 2  | <i>Ad. alata</i>                       | ▶ 2     |                           |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 3  | <i>Polygnathus dubius</i>              | 1       |                           |     |                    | 12  | 1                                 |     | 2     |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 4  | <i>P. ovarioidosus</i>                 | 1       |                           |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 5  | <i>Ieriodus vitabilis</i>              | 3       |                           |     |                    | 35  | 1                                 | 1   | 3     | ▶    |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 6  | <i>I. symmetricus</i>                  | 9       |                           |     |                    | 5   |                                   |     | 8     |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 7  | <i>I. cf. expansus</i>                 | 1       |                           |     |                    | 3   |                                   |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 8  | <i>P. webbi</i>                        |         |                           | 2   | 5                  | 27  | 4                                 |     | 34    | 1    | 2    |      |         |      | 6     | 4    | 1    |      |         | 1    |                | 1    |  |  |
| 9  | <i>I. expansus</i>                     |         |                           | 1   |                    | 52  |                                   |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 10 | <i>P. aequalis</i>                     |         |                           |     | ▶ 2                | 13  | 1                                 |     | 9     |      |      | 1    |         |      |       |      |      |      | 1       |      |                |      |  |  |
| 11 | <i>P. subincompletus</i>               |         |                           |     | 1                  | 7   |                                   |     | 1     | 2    |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 12 | <i>P. xylus</i>                        | -       |                           |     | 1                  | 47  | 2                                 | 3   | -     |      |      |      |         |      |       | -    |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 13 | <i>P. aspelundi</i>                    |         |                           |     |                    | ▶ 4 |                                   |     | 9     |      |      |      | 1       |      | 4     | 6    |      |      | 2       |      |                |      |  |  |
| 14 | <i>P. aff. webbi</i>                   |         |                           |     |                    | 7   | 1                                 |     |       |      | 2    |      |         |      | 7     |      |      |      | 1       |      |                |      |  |  |
| 15 | <i>I. excavatus</i>                    |         |                           |     |                    | 48  | 1                                 |     | 39    |      |      |      |         |      | 32    | ▶    |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 16 | <i>P. preapollus</i>                   |         |                           |     |                    | 16  | 4                                 | 1   | 52    |      |      | 2    |         |      | 20    | 10   |      |      | 1       |      |                |      |  |  |
| 17 | <i>P. cf. webbi</i>                    |         |                           |     |                    | 1   |                                   |     | 2     |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 18 | <i>Palmaolepis</i> sp.                 |         |                           |     |                    |     | 1                                 |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 19 | <i>P. politus</i>                      |         |                           |     |                    |     |                                   |     | ▶ 27  |      |      |      |         |      | 22    | 4    |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 20 | <i>I. alternatus alternatus</i>        |         |                           |     |                    |     |                                   |     | ▶ 43  |      | 1    |      | 2       | 1    | 42    | 8    |      | 8    |         | 5    |                | 5    |  |  |
| 21 | <i>I. iowaensis iowaensis</i>          |         |                           |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      | ▶ 5   | 1    |      | 2    | 1       | 1    | 1              | 3    |  |  |
| 22 | <i>I. aff. excavatus</i>               |         |                           |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      | 1     |      |      |      | 2       |      |                |      |  |  |
| 23 | <i>P. xylus</i> → <i>P. preapollus</i> |         |                           |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      | 3     |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 24 | <i>P. aff. politus</i>                 |         |                           |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      | 4     |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 25 | <i>P. sp. A</i>                        |         | 1                         |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 26 | <i>P. sp. B</i>                        |         | 1                         |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 27 | <i>P. sp. C</i>                        |         |                           |     |                    |     | 1                                 |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 28 | <i>P. sp. D</i>                        |         |                           |     |                    |     | 1                                 |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 29 | <i>P. sp. E</i>                        |         |                           |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      | 1     |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 30 | <i>P. sp. F</i>                        |         |                           |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      | 1       |      |                |      |  |  |
| 31 | <i>P. sp. G</i>                        |         |                           |     |                    |     |                                   |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         | 1    | 1              |      |  |  |
| 32 | <i>I. sp.</i>                          |         |                           |     |                    | 5   |                                   |     |       |      |      |      |         |      |       |      |      |      |         |      |                |      |  |  |
| 33 | Unassigned element                     | 10      | 2                         | 3   | 230                | 3   | 3                                 | 4   | 235   | 14   | 3    | 2    | 15      | 7    | 88    | 21   | 2    | 9    | 8       | 6    | 2              | 4    |  |  |
| 34 | Total                                  | 33      | 5                         | 12  | 514                | 19  | 9                                 | 9   | 464   | 17   | 6    | 4    | 21      | 8    | 235   | 54   | 3    | 19   | 17      | 14   | 4              | 12   |  |  |
| 35 | Biofacies                              | I-P     |                           |     |                    | P-I | P                                 |     | P-I   |      |      | P    |         |      | I-P   | P-I  |      |      |         |      |                |      |  |  |

## کتابکاری

اسکندری، م.، ۱۳۷۷- مطالعه بازویایان دونین کرمان و مقایسه آنها با سنگواره‌های مناطق طبس، البرز و جنوب غرب افغانستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید باهنر کرمان. داستان‌پور، م.، ۱۳۷۵- ریف مرجانی دونین پسین در شمال کرمان. مجله علوم دانشگاه تهران، جلد ۲۲، شماره ۱، صفحه ۱۱-۱، تهران.

غلامعلیان، ح.، ۱۳۸۵- زیست‌چینه‌شناسی توالی دونین پسین در برش هوتک (شمال کرمان) براساس کنodontها، فصلنامه علمی- پژوهشی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی کشور. سال ۱۵، شماره ۵۹، صفحه ۹۴-۱۰۱، تهران.

## References

- Adhamian, A., 2003- Middle Devonian (Givetian) conodont biostratigraphy in the Soh area, North of Esfahan, Iran. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, No. 245, 183-193, Frankfurt am Main.
- Ashouri, A. R., 2002- Palmatolepis (Conodonta; Late Devonian) from Tabas region, eastern Iran. Iranian International Journal of Sciences, 3, 187-220, Tehran.
- Brice, D., Yazdi, M., Toraby, H. & Maleki, A., 2006- Devonian brachiopods from Zefreh section, Central Iran. Annales de la Société Géologique du Nord, No. 13, 141-155, Lille.
- Djokovic, I., Dmitrijevic, M. N., Cukucan, M., Grabeljsek, V., Martinovic, D., Milosakovic, R., Skuletic, T., Halaviati, J. & Markovic, B., 1972- Geological map of Baghin (1/100000): Geological Survey of Iran, sheet no. 7350.
- Dastanpour, M., 1998- Study on Upper Devonian brachiopods of Northeast of Baghin - Kerman. Journal of Sciences, Tehran University, Vol. 24, No. 1, p. 13- 27.
- Dastanpour, M. & Aftabi, A., 2002- The cause of biomass extinction at the Frasnian - Famennian boundary, the Kerman Province southeastern Central Iran. Jour. of Science, Islamic Republic of Iran, Vol. 13, No.1, 45-49, Tehran.
- Gholamalian, H. & Kebriaei M. R., 2008- Late Devonian conodonts from the Hojedk section, Kerman Province, southeastern Iran. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigraphia, vol. 114, No.2, 171-181, Milan.
- Gholamalian, H., Ghorbani, M. & Sajadi, S. H., 2009- Famennian conodonts from Kal-e-Sardar section, eastern Tabas, Central Iran. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigraphia, Vol. 115, No.2, 141-158, Milan.
- Huckriede, R., Kürsten, M. & Venzlaff, H., 1962- Zur Geologie des Gebietes zwischen Kerman und Saghand (Iran). Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, Vol. 51, 197 pp. Hannover.
- Ji, Q. & Ziegler, W., 1993- The Lalli section: An excellent reference section for Upper Devonian in south China: Courier Forschungsinstitut Senckenberg, Vol. 157, 183 p.
- Ovnatanova, N. S. & Kononova, L. I., 2001- Conodonts and Upper Devonian (Frasnian) biostratigraphy of central regions of Russian platform. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, Vol. 233, 115 p.
- Ovnatanova, N. S. & Kononova, L. I. , 2008- Frasnian Conodonts from the Eastern Russian Platform. Paleontological Journal, Vol. 42, No. 10, 997-1166, Moscow.
- Sandberg, C. A., Ziegler, W. & Bultynck, P., 1989- New Standard Conodont zones and Ancyrodella Phylogeny across Middle - Upper Devonian Boundary. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, Vol. 110, 195- 230.
- Wendt, J., Kaufmann, B., Belka, Z., Farsan, N. & Karimi Bavandpour, A., 2002- Devonian/Lower Carboniferous stratigraphy, facies patterns and palaeogeography of Iran, part I, southeastern Iran: Acta Geologica Polonica, Vol. 52, No. 2, 129-168, Warszawa.
- Wendt, J., Kaufmann B., Belka, Z., Farsan, N. & Karimi Bavandpour, A., 2005- Devonian/Lower Carboniferous stratigraphy, facies patterns and palaeogeography of Iran, part II, northern and central Iran. Acta Geologica Polonica, Vol. 55, No. 1, 31-97, Warszawa.
- Yazdi, M., Meysami, A., Mannani, M., Bakhshaei, M. H. & Mawson, R., 2000- Famennian conodonts from the Esteghlal Refractories Mine, Abadeh area, south-central Iran. Records of Western Australian Museum Supplement 58, 197-209.
- Ziegler, W. & Sandberg, C. A., 1990- Late Devonian standard conodont zonation. In: W. Ziegler (ed.), First International Senckenberg Conference and 5<sup>th</sup> European conodont Symposium Contribution (ECOS V): Courier Forschungsinstitut Senckenberg,, Vol. 121, 115 p., Frankfurt am Main.
- Ziegler, W. & Sandberg, C. A., 2000- Utility of palmatolepids and icriodonids in recognizing Upper Devonian series, stages and possible substage boundaries. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, Vol. 225, p. 335-337, Frankfurt am Main.