



معرفی غنی‌ترین فونای آتریس‌های دونین پسین و کربونیفر آغازین در شمال دامغان (جیرود مبارک)

بابک آقابالو^۱ و سید ممدعلی جعفریان^۲

۱) دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو هیأت علمی واحد ایذه

۲) استاد دانشگاه اصفهان و رئیس موزه تاریخ طبیعی اصفهان

چکیده

خانواده آتریس از جمله مهمترین گروه‌های بازوپایان به ویژه در سنگ‌های دونین پسین و کربونیفر آغازین می‌باشند. این خانواده که دربرگیرنده‌ی جنس‌ها و گونه‌های بسیاری در سراسر جهان است در دونین پسین و کربونیفر آغازین تنوع فراوانی را به خود اختصاص می‌دهند. مطالعه‌ی انجام شده برای نخستین بار به صورت متمرکز بر روی سنگواره‌های خانواده آتریس در سازندهای جیرود و مبارک در معدن بالاست راه آهن شمال شرق ایران در استان سمنان انجام شد. رسوبات مذکور در این ناحیه با غنای فراوان فونای جانوری همانند بازوپایان، مرجان‌ها و کریئوئیدهای دریایی مشخص است. بر اساس مطالعه‌ی اخیر جنس‌های بسیاری همچون آتریس (*Athyris*)، کمپوزیتا (*Composita*) و کلتوتریدینا (*Cleiothyridina*) شناسایی شدند. در مقایسه با دیگر مناطق بررسی شده در کشور، حضور آتریس‌ها در این برش بسیار چشمگیرتر می‌باشد، چنانچه با هم بودن این نمونه‌ها (که هم اکنون در موزه‌ی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایذه موجود است) در کمتر برشی به چشم می‌خورد.

گونه‌های شناسایی شده در این ناحیه عبارتند از:

- *Athyris globolina* (Waagn 1884).
- *Cleiothyridina coloradensis* (Girty 1900).
- *Cleiothyridina coloradensis intermedia* (Chao 1938).
- *Cleiothyridina davidi* (Chao 1938).
- *Cleiothyridina kusbassica* (Benznosova 1963).
- *Cleiothyridina (Leiothyridina) okensis* (Grunt 1980).
- *Cleiothyridina orbicularis* (Chao 1938).
- *Cleiothyridina transversa* (Stainbrook 1947).
- *Cleiothyridina transversa geirudensis* (Assereto 1962).
- *Composita ambigua* (Soworby 1839).
- *Composita megala* (Tolmacher 1924).

واژه‌های کلیدی: براکیوپود، آتریس، جیرود، مبارک، دونین پسین، کربونیفر آغازین

Presentation of a Rich fauna Athyrididae from the Late Devonian and Early Carboniferous North of Damghan (Jeyrud and Mobarak Formations)

B. Aghababalu¹ & Mohammad. A. Jafarian²

1) Department of Geology, Islamic Azad University, Science & Research Campus, Tehran, I.R. Iran. Islamic Azad University, Izeh Branch, Ahwaz, I.R.Iran

2) Department of Geology, Isfahan University, Natural History Museum, Isfahan, I.R. Iran

Abstract

Athyrididae belong to one of the important Brachiopod groups, typical of Upper Devonian & Early Carboniferous sediments. This family has a world-wide diversification with many species. This study for the first

time is on fossils of the Jeyrud and Mobarak Formations in Balast Mine (North East Railway Co.). The sediments have a rich fauna of Corals, Crinoids and other groups of Brachiopods. Compared with other sections in Iran, this section has the richest fauna of athyris. (Samples are in Azad University, branch of Izeh). According to this study we recognized.

- *Athyris globolina* (Waagn 1884).
- *Cleiothyridina coloradensis* (Girty 1900).
- *Cleiothyridina coloradensis intermedia* (Chao 1938).
- *Cleiothyridina davidi* (Chao 1938).
- *Cleiothyridina kusbassica* (Benznosova 1963).
- *Cleiothyridina (Leiothyridina) okensis* (Grunt 1980).
- *Cleiothyridina orbicularis* (Chao 1938).
- *Cleiothyridina transversa* (Stainbrook 1947).
- *Cleiothyridina transversa geirudensis* (Assereto 1962).
- *Composita ambigua* (Soworby 1839).
- *Composita mekala* (Tolmacher 1924).

Key words: Brachiopoda, Athyris, Jeyrud, Mobarak, Late Devonian, Early Carboniferous.

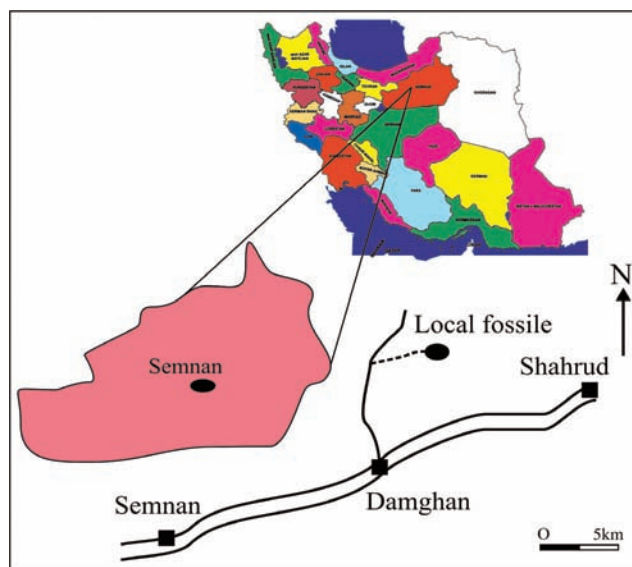
مطالعات تکاملی حفظ جزئیات صدف بسیار حائز اهمیت است، نمونه ها در بسته های عایق و ضربه گیر به آزمایشگاه حمل شدند. نمونه های بازوپا در آزمایشگاه به وسیله تیغک های مخصوص باستان شناسی از سنگ های دربرگیرنده جدا و زوائد رسوبات آن با اسید رقیق و فرچه تمیز شدند. سپس خصوصیات ماکروسکوپی در مرحله ی اول توسط لوپ ذره بین و خصوصیات میکروسکوپی صدف ها در مرحله دوم توسط بزرگ نمایی دوچشمی بینوکولر مورد شناسایی قرار گرفت. مشخصات مهمی که برای تشخیص جنس و گونه

۱. مقدمه

یکی از تقسیمات مهم بی مهرگان که از نظر فسیل شناسی بسیار حائز اهمیت است شاخه ی بازوپایان است. این شاخه نخستین بار به وسیله دومریل (Dumeril 6081) معرفی شد.

در میان شاخه ی بازوپایان خانواده ی آتریس ها از رده ی اسپیریفرها به ویژه در پالئوزوئیک از اهمیت چینه شناسی پسین برخوردارند و به واسطه ی تکامل سریع جهت شناسایی زمان به همراه دیگر شاخه های جانوری کاربرد دارند.

صدف آتریس ها معمولاً محذب الطرفین است و رأس مخروط اسپرالیموم (Spiralium) به سمت خارج صدف می باشد. کاردینال پروسس (process) و ژوگوم (jugum) در میانه ی صدف دیده می شود. در انتهای دونین بسیاری از خانواده های بازوپایان از جمله استروفومن ها (Straphomendia)، ارتیدا (Orthida)، آتریپاها (Atrypa) و تربراتولاهای (Terebratulida) اوکیه یا منقرض می شوند یا دچار نقصان می گردند (Rudwich 1970). از جمله گروه هایی که با موفقیت این مرز را پشت سر گذاشته و وارد کربونیفر آغازین می شوند آتریس ها هستند که از مرز میان دونین و کربونیفر آغازین به دلیل سازش پذیری بالا با محیط، گسترش و اشتقاق زیادی یافتند (Nalivkin 1937, Evanova 1972). رسوبات مورد مطالعه، معادل سازند جیروود با زمان دونین پسین و از نوع آهک ماسه ای و سازند مبارک با زمان کربونیفر آغازین، با آهک بیتومینه و میان لایه های شیل می باشد.



تصویر ۱. نقشه ی راه های دسترسی به منطقه

مورد استفاده قرار گرفت عبارتند از: بایومتریک صدف، گرولاین ها (Grothlines)، رادیال لاین ها (Radiallines) و چگونگی آرایش آنها، آنتریور صدف (anterior)، اینترآرا (inter area) و چگونگی خمیدگی بک (Beck) و آمبو (Ambo)، برآمدگی فلد (Feld) و فرورفتگی سولکوس (Sulcus).

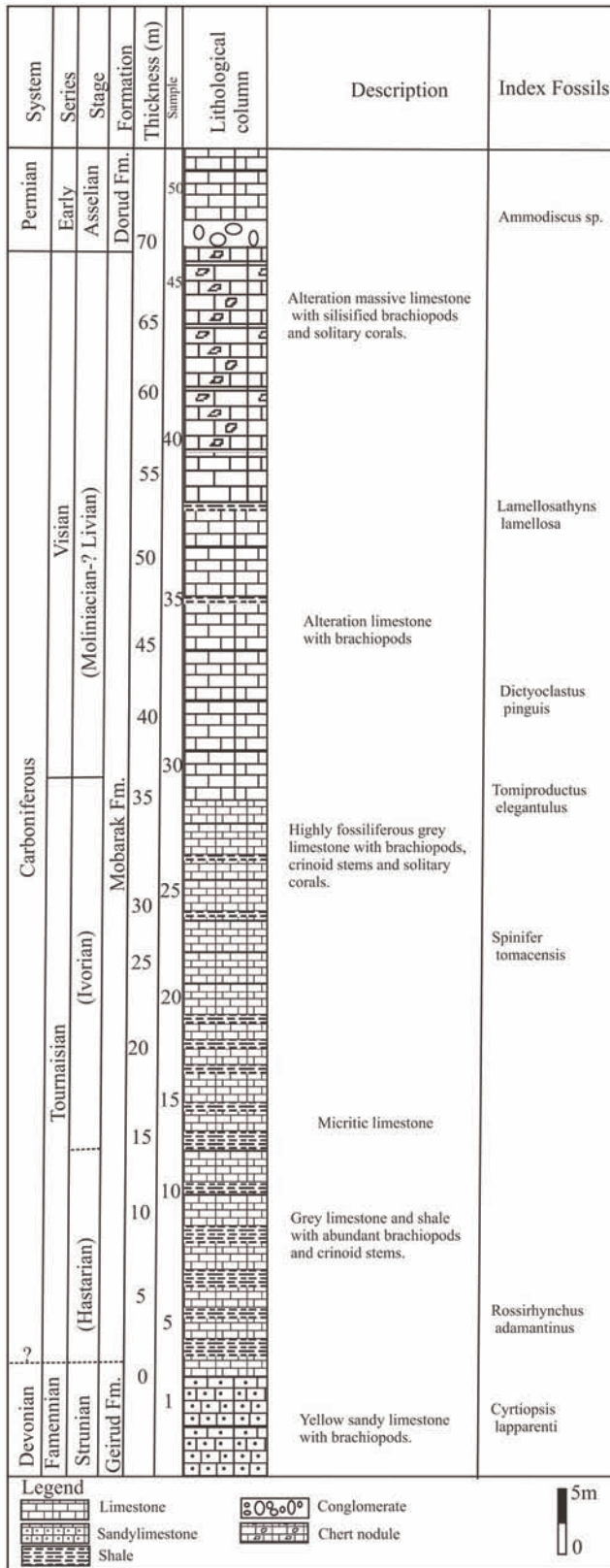
۲. روش کار

برای مطالعه ی روند فرگشت (Phylogeny) در سنگواره های بازوپایان از قاعده ی مقطع به صورت سیستماتیک از رسوبات آهکی ماسه ای سازند جیروود تا آهک های تیره رنگ سازند مبارک به طور سیستماتیک نمونه برداری شد. منطقه ی مورد مطالعه در شمال شهر دامغان قرار دارد (تصویر ۱). از آنجایی که در

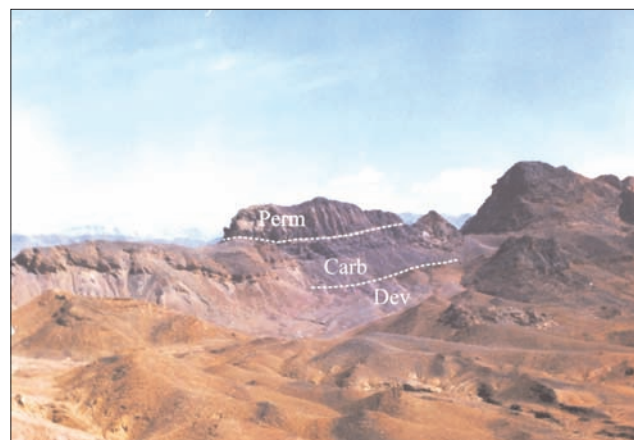
۳. زمین شناسی عمومی منطقه

است. کروش (crochet) خمیدگی ضعیف دارد. صدف محدب الطرفین و بیشترین عرض صدف در میانه ی طول آن دیده می شود. تزئینات شامل خطوط رشد بسیار ظریف است که عمدتاً در ناحیه ی جلویی صدف دیده می شود (کربونیفر آغازین).

قدیمی ترین سازند رخنمون یافته در این ناحیه باروت است که بر روی آن زاگون و لالون قرار می گیرد. سازند میلا با داشتن پراکیپودهایی همانند *Orthis sp.* و *Billingsella sp.* رخنمون اردوئیسین را به خود اختصاص داده است. این سازند توسط سازند جیروود در منطقه پوشیده می شود و سپس مبارک با سن کربونیفر آغازین روی آن قرار می گیرد (تصویر ۲). این سازند غنی از فونای جانوری بوده و انواع بازوپایان، مرجان ها و اکتینودرم ها را شامل می شود (علیزاده محمدی ۱۳۷۰). پرمین در منطقه با سازند دورود که به صورت ناپیوستگی (Disconformity) با لیتولوژی سنگ آهک، شیل، ماسه و کوارتزیت بر روی مبارک قرار می گیرد. انواع آتریس های معرفی شده در این تحقیق از برش سازند مبارک انتخاب و بررسی شده است (تصویر ۳).



تصویر ۳. ستون چینه شناسی منطقه



تصویر ۲. مقطع زمین شناسی مورد مطالعه با رسوبات دونین در زیر، رسوبات کربونیفر در میان و رسوبات پرمین در قله ی کوه دیده می شود.

۴. بحث

۴.۱. دیرین شناسی ترتیبی

Phylum Brachiopoda (Dumeril 1806).
Class Articulata (Huxley 1869).
Order Spiriferida (Waagen 1884).
Suborder Athyridina (Boucot 1844).
Superfamily athyridacea (Mccoy 1844).
Family Athyridinae (Mccoy 1844).
Superfamily athyridinae (Mccoy 1844).
Genus Athyris (Mccoy 1844).
Athyris globulina (Waagen 1884), (pl.1, fig.2).

توصیف: اندازه ی صدف کوچک و شکل آن تقریباً کروی است. شبیه آراکساتیریس (*Araxathyris*) بوده ولی منقار خمیدگی کمتری دارد. نسبت طول و عرض در این گونه تقریباً برابر است.

طول کمی از عرض دَف بیشتر است. کمیسور (Commisure) ضخیم و در قسمت جلویی صدف به صورت ضعیف، یونی پلیکات (Unipolicate)

می پوشاند. خاراها به سمت لبه ی کمیسور (Commisure) زیاد و فشرده شده اند و در کفه ی شکمی به مراتب حضور بیشتری نسبت به کفه ی پشتی دارند. در کربونيفر آسیا، اروپا و آمریکا گزارش شده است (Legrand-Blain 1984).

***Cleiothyridina orbicularis* (Chao 1938), (pl. 1, fig. 4).**

توصیف: اندازه ی صدف بزرگ و بیضوی شکل است. کروش (Crochet) پسین دارای خمیدگی زیاد می باشد. منفذ گرد، مشخص و آشکار است. بیشترین عرض صدف در میانه ی طول آن دیده می شود. تحدب کفه ها از نوع Ventribiconvex است. لبه ی جلویی کمیسور (Commisure) نازک و تقریباً یونپلیکات (Unipolicate) می باشد. خطوط رشد بسیار ظریفی روی کفه ها دیده می شود که تعداد آن به ۲۵ عدد در واحد سطح می رسد. در حاشیه ی جلویی صدف تعدادی خار بسیار ریز دیده می شود. نمونه هایی از این گونه در کربونيفر آسیا، اروپا و آسیا یافت شده است (Moore 1985).

جدول ۱. جدول مقایسه ی پراکنندگی گونه ها در ایران

نام گونه	مقطع تپ مبارک	مقطع تپ جبرود	شه میرزاد	کرمان	دامغان
A.globulina	*				*
C.coloradensis		*		*	*
C.c.intermedia		*	*		*
C.davidi			*	*	*
C.kusbassica	*				*
C.okensis	*				*
C.orbicularis	*		*		*
C.transversa	*			*	*
C.t.geirudensis		*	*		*

***Cleiothyridina transversa* (Stainbrook 1947). (pl.2, fig.5).**

توصیف: اندازه ی صدف متوسط و بیضوی شکل است. صدف محدب الطرفین و از نوع Ventribiconvex می باشد. خط لولا نسبتاً کشیده و مستقیم است. آمو خمیدگی زیادی دارد، کمیسور (Commisure) ضخیم و مستقیم است. منفذ گرد و کاملاً مشخص، تزئینات شامل خطوط رشد که در ناحیه ی جلویی صدف از وضوح بیشتری برخوردار هستند (کربونيفر آسیا، جعفریان ۱۳۷۵).

***Cleiothyridina transversa geirudensis* (Assereto 1962), (pl.2, fig.6).**

توصیف: اندازه ی صدف متوسط تا بزرگ و بیضوی شکل است، کفه ها محدب و Biconvex. آمو روی کفه ی شکمی مشخص است. فورامن (Foramen)، گرد و واضح می باشد. کفه ها فاقد فلد و سولکوس (Sulcus & Fold) هستند. کمیسور (Commisure) ضخیم و Rectimarginate است. آثار خار ظریف روی پوسته دیده می شود و تعداد خطوط رشد ظریف و فشرده روی پوسته به ۲۳ عدد در واحد سطح می رسد (کربونيفر ایران، Assereto 1963).

Genus *Cleiothyridina* (Buckman 1906).

***Cleiothyridina coloradensis* (Girty 1900), (pl. 1, fig. 5).**

توصیف: اندازه ی صدف کوچک و گلوبولی است، کفه ها محدب و تحدب آن ها یکسان است. بیشترین عرض صدف در قسمت میانه ی طول آن دیده می شود. کمیسور (Commisure) نسبتاً ضخیم و در ناحیه ی جلویی صدف مستقیم است. تزئینات شامل خطوط رشد ظریف و کماتی است. گسترش جغرافیایی اینگونه در دونین پسین آمریکای شمالی، اروپا و آسیا است.

***Cleiothyridina coloradensis intermedia* (Chao 1938), (pl. 2, fig. 1).**

توصیف: اندازه ی صدف متوسط و تخم مرغی شکل است. کفه ها محدب و تحدب کفه ی پشتی اندکی بیش از تحدب کفه ی شکمی است. خط لولا کماتی و بیشترین عرض صدف در زیر خط لولا دیده می شود. منفذ گرد و در رأس کفه ی شکمی قرار دارد. کمیسور (Commisure) ضخیم می باشد. تزئینات شامل خطوط رشد است که در واحد سطح به ۱۵ عدد می رسد. گسترش جغرافیایی آن در دونین پسین آمریکا، آسیا و اروپا مشاهده شده است.

***Cleiothyridina davidi* (Chao 1938), (pl.1, fig.6).**

توصیف: صدف متوسط تا بزرگ و بیضوی شکل است. خط لولا ساب مگاتیرید (Submegathyrid) و کروش خمیدگی زیادی دارد. تحدب کفه ها از نوع Biconvex، کمیسور (Commisure) نسبتاً نازک و بدون چین خوردگی است. فلد (Fold) به صورت برآمده و در میانه کفه ی پشتی لبه کمیسور (Commisure) آثاری از خار مشاهده می شود. نمونه هایی از این گونه در دونین پسین اروپا و آسیا و آمریکا دیده شده است.

***Cleiothyridina kusbassica* (Benznosova 1963). (pl.2, fig.2).**

توصیف: هینچ لاین از نوع ساب مگاتیرید (Submegathyrid) است. کفه ی شکمی در ناحیه منقار دارای خمیدگی بسیار زیادی می باشد. صدف متوسط و تخم مرغی شکل است. تحدب کفه از نوع Ventribiconvex است. کمیسور (Commisure) ضخیم و در ناحیه ی جلویی صدف یونی پلیکات (Uniplicate) ضعیف است. بر روی صدف خطوط رشد ظریف دیده می شود. این گونه تنها از رسوبات کربونيفر آغازین ایران گزارش شده است (Gaetani 1968).

***Cleiothyridina (Leiothyridina) okensis* (Grunt 1980), (pl.1, fig.3).**

توصیف: اندازه ی صدف متوسط و بیضوی شکل است. کمیسور (Commisure) نازک و Rectimarginate است. فلد و سینوس (Fold & Sulcus) نامشخص و کروش خمیدگی ضعیفی دارد. تحدب از نوع biconvex، خطوط رشد کاملاً مشخص و در واحد سطح به ۱۰-۱۲ عدد می رسد. کفه ها دارای خاراها بسیار فراوان و ظریف می باشند که خاراها هر لایه روی لایه قبلی را

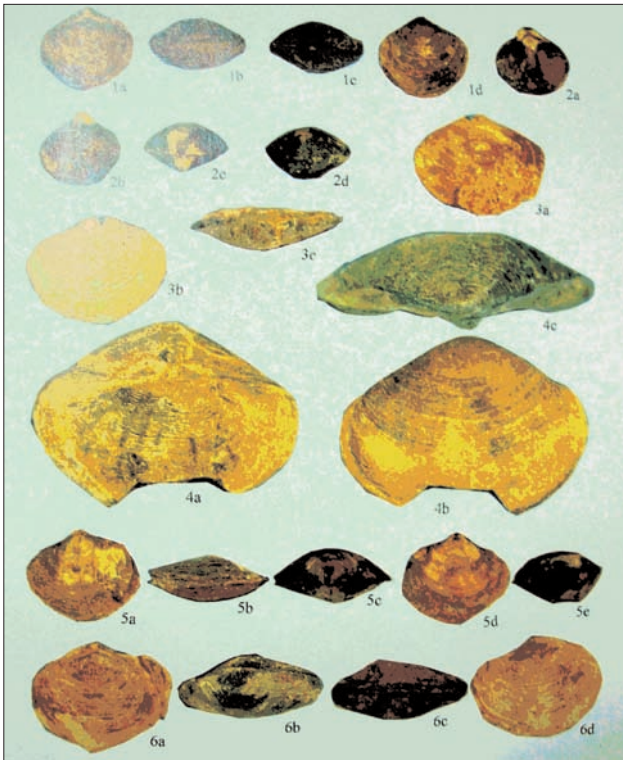


Plate 2

۵. نتیجه گیری

- ۱- شناسایی ۱۲ گونه از جنسهای *Composita Athyris* و *Cleiothyridina* که یکی از غنی ترین فونای آتریس را در خاورمیانه تشکیل می دهند.
- ۲- معرفی رسوبات کربونیفر آغازین و دونین پسین در منطقه.
- ۳- معرفی یکی از کامل ترین تنوع های گونه ای در جنس *Cleiothyridina*.

۶. تشکر و قدردانی

در پایان از راهنمایی های ارزشمند دکتر سوزان بوت (Susan Butt) از دانشگاه آیداهو صمیمانه تشکر می گردد.

Plate 1

- Fig. 1.** *Lamellosathyris lamellose* (Leveille 1835).
1a-d: pedicle valve, brachial valve, posterior, anterior.
- Fig. 2.** *Athyris globulina* (Waagen 1883).
2a-d: pedicle valve, brachial valve, posterior, anterior.
- Fig. 3.** *Composita ambigua* (Sowerby 1839).
3a-d: pedicle valve, brachial valve, posterior, anterior.
- Fig. 4.** *Composita megala* (Tolmachev 1924).
4a-d: brachial valve, lateral, posterior, anterior.
- Fig. 5.** *Cleiothyridina coloradensis* (Girty 1900).
5a-d: pedicle valve, anterior, posterior, brachial valve.
- Fig. 6.** *Cleiothyridina davidi* (Chao 1938).
6a-d: brachial valve, pedicle valve, posterior, anterior.

Plate 2

- Fig.1.** *Cleiothyridina coloradensis intermedia* (Chao 1938).
1a-d: brachial valve, anterior, posterior, pedicle valve.
- Fig. 2.** *Cleiothyridina kusbassica* (Benznozova 1963).

Composita ambigua (Soworby 1839), (pl.1, fig.3).

توصیف: اندازه ی صدف کوچک و تخم مرغی شکل است. هر دو کفه محدب و از نوع *Ventribiconvex* است. خط لولا کمانی شکل و بیشترین پهنا در میانه ی طول صدف دیده می شود. کفه ی شکمی در نزدیکی منقار خمیدگی زیادی دارد. منفذ گرد در رأس کفه ی شکمی قرار دارد. کمیوسور، *Rectimarginate* است. خطوط رشد باریک و ظریف به ویژه در قسمت جلویی صدف دیده می شود. در کربونیفر آسیا و اروپا نمونه هایی از آن یافت شده است (Abramov & Grigryeva 1986).

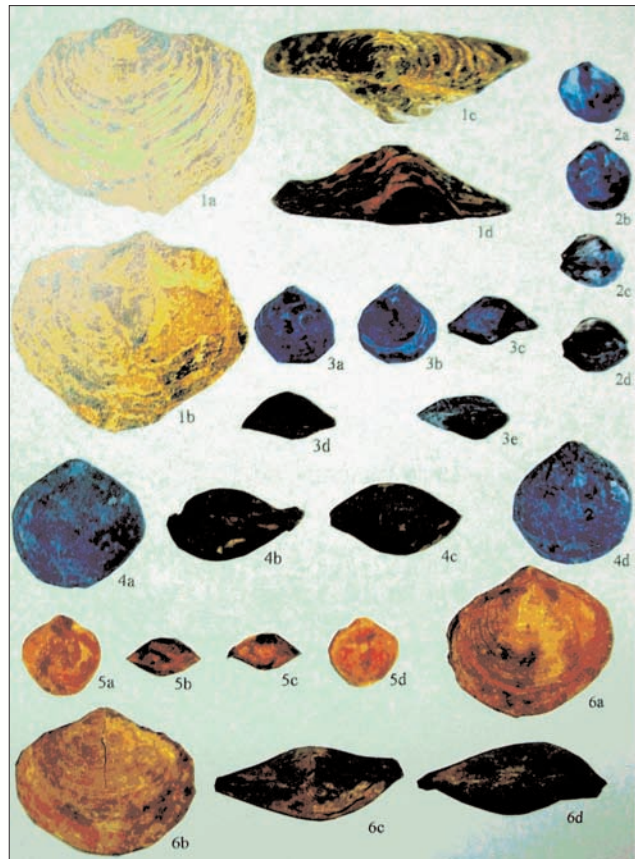


Plate 1

Composita megala (Tolmachev 1924), (pl.1, fig.4).

توصیف: اندازه ی صدف متوسط و مثلثی شکل است. نسبت طول به عرض بیشتر از ۱ است. بیشترین عرض صدف در قسمت میانه ی طول آن دیده می شود. خط لولا کمانی است. تحدب کفه ها از نوع *Ventribiconvex*. کمیوسور (Commisure) نازک و در قسمت جلویی صدف، یونی پلیکات (*Uniplicate*) است. تزئینات شامل خطوط رشد باریک و ضعیف است. این گونه تنها از آسیای شمالی و توسط Gaeteni در سال ۱۹۶۸ گزارش شده است. در جدول ۱ پراکندگی گونه ها در منطقه و دیگر قسمت های ایران مقایسه شده است.

- Huxley, T. H., 1869**, "An introduction to the classification of animals", *London. J.* 147p.
- Legrand-Blain, M., 1984**, "Les Brachiopodes Carb, Des Pyrenees", *Geobios, Vol. 17*: 297-325.
- Mc coy, F., 1844**, "A synopsis of the characters of the Carboniferous limestone fossils of Ireland", *Univ. Press. Dublin, 207p.*
- Moore, R. C., 1985**, "Treatis on Invertebrate Palaeontology, part H: 1,2 (Brachiopods)", *Geol. Soc. of America and Univ. of Kansas Press, Lawrence, Kansas, 927p.*
- Nalivkin, D. V., 1937**, "Brachiopoda of the upper and middle Dev & Carb of Kaz", *Geol. Inst Moscow, Vol. 99*: 1-99.
- Rudwich, M., 1970**, "Etude paleontologique et stratigraphique paleozoique dela Belgium", *Nat. His. Paris. XI. 350P.*
- Sowerby, J. C., 1839**, "Shales of lower Sil. Rocks", *In: London, Murray, 44-634p.*
- Stainbrook, M. A., 1947**, "Brachiopoda of the percha shale of new Mexico and Arizona", *J. Pal. Vol. 21*: 297-339.
- Tolmachev, I. P., 1924**, "Fauna du calcaire Carbonifere du basin houiller de kouznetsk", *Geol. komiter. matev. lenningrad. 320p.*
- Waagen, W. H., 1884**, "Salt range fossils. Part 4. Brachiopoda", *Geological Survey of India, Series 13, 770p.*
- 2a-d: brachial valve, pedicle valve, posterior, anterior.
Fig.3. *Cleiothyridina* (leiothyridina) *okensis*. (Grunt 1980).
- 3a-d : brachial valve, pedicle valve, posterior, anterior.
Fig.4. *Cleiothyridina orbicularis* (Chao 1938).
- 4a-c: brachial valve, pedicle valve, posterior.
Fig.5. *Cleiothyridina transversa* (Stainbrook 1947).
- 5a-d: brachial valve, anterior, posterior, pedicle valve.
Fig.6. *Cleiothyridina transversa geirudensis* (Assereto 1962).
- 6a-d: brachial valve, posterior, anterior, pedicle valve.
- ### ۷. مراجع
- جعفریان، م. ع. ۱۳۷۵، شاخص های زیست چینه ای بازوپایان در مرز دونین کربونیفر یا استرونین ایران، مجله ی پژوهشی دانشگاه اصفهان، جلد هفتم، شماره های ۱ و ۲، صفحه ۶-۱۶.
- علی زاده محمدی، م.، ۱۳۷۰، محیط رسوبی و میکروفاسیس های سازند مبارک در کوه اوزوم (جاجرم)، پایان نامه ی فوق لیسانس، دانشگاه تهران.
- Abramov, B. C., & Grigryeva, A. D., 1986**, "Biostratigraphy early Carboniferous Brachiopods", *Acad. H. C. Moscow, 64P.*
- Assereto, R., 1962**, "Nouvi dati sul Paleozoico dell alta valle del Djadjerud", *Atti. Naz. Lincei. rend. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat. (32)*: 369-376.
- Assereto, R., 1963**, "The Paleozoic formation in central Elburz (IRAN)", *Ita. Pal. Vol. 69*: 503-543.
- Benznozova, G. A., 1963**, "Semeystvo spiriferidae_king_Ambocoelidae George", *SSSR. Pal. Inst. Moskova, Vol. 121*: 170-187.
- Boucot, Y., 1844**, "Devonian schonetidae in taxonomy", *Journal of Paleontology, Vol. 42*: 76-143.
- Buckman S. S., 1906**, "Brachiopods himoeomorphy ppy-opc, Antinomia, Pygites", *Q.J. Geol. Soc. London. Vol. 62*: 433-445.
- Chao, Y. T., 1938**, "On the age of the Taiyuan series of north China", *Bull. of the Geological Society of China. Part I, G. S. 244p.*
- Dumeril A. M. C., 1806**, "200 logie analytique ou methode naturelle de classification des animaux Allais", Paris, XXIV, 344P.
- Evanova, S., 1972**, "General stratigraphic scale of some paleozoic Brachiopods in Europe", *Bull. Soc. Bbel. Geol. Vol. 70*: 90-99.
- Gaetani, M., 1968**, "The geology of the upper Djadjerud and Lar valley, Iran", *Riv. It. Pal., Vol. 74*: 665-744.
- Girty, G. H., 1900**, "Devonian fossils from S. W. Colorado", *Part II. Geaf. 31-81.*
- Grunt, T. A., 1980**, "Atirididae Russkoy platform", *Tr. Paleont. Inst. ASSSR. Moskova, 182, 164p.*