

انتشار چینه شناسی و جغرافیایی بازوپایان رینکونلید در دونین

پسین (فرازنین) ایران

نوشته: دکتر محمد رضا کبریائی زاده*

Stratigraphical and Geographical Distribution of Rhynchonellida in the Late Devonian (Frasnian) of Iran

By: Dr. M.R. Kebria-ee Zadeh*

چکیده

نهشته‌های فرازنین در ایران (ایران مرکزی و البرز) گسترش زیادی دارند و بازوپایان (بوژه رینکونلیدها) از فسیل‌های شاخص آنها هستند. جنس‌های *Ladogilina* و *Cyphoterorhynchus*, *Ripidiorhynchus*, *Paropamisorhynchus*, *Coeloterorhynchus*, *Lateralatirostrum* رینکونلیدهای فرازنین ایران هستند که گسترش چینه شناسی و جغرافیایی آنها مورد مطالعه قرار گرفت و زیست زون بندی آنها نیز بر اساس زیست زون بندی (Brice, 1977) در افغانستان است. دو جنس *Ripidiorhynchus* و *Cyphoterorhynchus* دارای گونه‌های زیادتر و گسترش وسیع‌تری در ایران هستند پس ارزش زیست چینه شناسی آنها نیز بیشتر است. هم چنین جنس *Coeloterorhynchus* دامنه سنی کوتاه‌تری (فرازنین پسین) نسبت به بقیه جنسها دارد. در نتیجه، رینکونلیدها به دلیل دامنه سنی کوتاه و گسترش جغرافیایی وسیع، کاربرد فراوانی در مطالعات زیست چینه شناسی ایران و حتی جهان دارند.

کلید واژه‌ها: فرازنین، رینکونلید، زیست زون، ایران مرکزی، البرز

Abstract

Frasnian deposits are very widespread in Iran (Central Iran and Alborz Range) and brachiopoda (specially Rhynchonellida) are considered as their index fossils. The genera: *Cyphoterorhynchus*, *Ripidiorhynchus*, *Paropamisorhynchus*, *Coeloterorhynchus*, *Lateralatirostrum* and *Ladogilina* are Frasnian Rhynchonellid of Iran, that their geographic and stratigraphic distribution were studied, and their biozonations were based on the Brice (1977) in Afghanistan. Two genera: *Ripidiorhynchus* and *Cyphoterorhynchus* have more species as well as wide distribution. Hence they have more biostratigraphical importance than other genera. Also the *Coeloterorhynchus* genus has shorter age extent (Late Frasnian) than other genera.

Consequently, the Rhynchonellida have very biostratigraphical applications in Iran and even in the World, because of their extensive geographic distribution and short age extent.

Key words: Frasnian, Rhynchonellid, Biozone, Central Iran, Alborz

مقدمه

گروه‌های زنده بازوپایان مفصل‌دار امروزی نیز هستند (Brice et al., 2000; Savage, 1996). رینکونلیدا در سازندهای دونین پسین ایران یعنی بهرام، شیتو، جیرود و خوش ییلاق از بازوپایان غالب به شمار می‌روند و در مطالعات زیست چینه‌شناسی این سازندها، به دلیل دامنه سنی کوتاه و گسترش جغرافیایی

بازوپایان رینکونلید نخستین بار در اردو پسین میانی ظاهر شدند و به صورت غالب در بیشتر دوران پالئوزویک باقی ماندند. آنها در دونین و کربنیفر پیشین گسترش ویژه‌ای داشتند، گرچه انقراض پایان پالئوزویک آنها را به شدت کاهش داد اما در ژوراسیک پیشین بار دیگر احیا شده و غالب‌ترین بازوپایان دوران دوم گشتند. رینکونلیدها یکی از

بحث

بر اساس تحقیقات انجام شده، تاکنون ۶ جنس و ۱۱ گونه بازوپای رینکولید از توالیهای فرازنین ایران شناسایی شده است که در زیر به طور جداگانه در مورد هر یک از آنها بحث میشود.

Genus: *Cyphoterorhynchus* SARTENAER, 1964

Type species: *Uncinulus* (*Uncinulina*) *koraghensis* REED, 1922

مشخصات: اندازه صدف کوچک - متوسط، و به شکل گویچه‌ای است. تحدب صدف به صورت پستی - شکمی (*dorsibiconvex*) است. قله صدف با فاصله‌ای از کومیسور جلویی قرار دارد. سینوس و فولد نیز با فاصله‌ای از منقار شروع می‌شود. آنها کم عمق اما به خوبی مشخص هستند. زبانه صدف به صورت دوزنقه‌ای است. منقار شکمی راست تا کمی برگشته است. کوسه‌ها ساده، زاویه دار با تعداد زیاد هستند و از منطقه رأسی شروع می‌شوند.

از نظر داخلی، سیتوم پستی یک سیتالوم (*septalium*) را حمایت می‌کند و این سیتالوم توسط کانکتیوم (*connectivum*) پوشیده می‌شود (Sartenaer, 1966a).

دامنه سنی: فرازنین.

جنس *Cyphoterorhynchus* Sartenaer, 1966 در ایران، تاکنون از مناطق طبس، اصفهان، کرمان و البرز خاوری گزارش شده است (Brice et al., 1999; Brock & Yazdi, 2000; Jafarian, 2000).

این حضور در ایران به سه گونه و زیرگونه:

Cyphoterorhynchus koraghensis (Reed, 1922),
Cyphoterorhynchus arpaensis (Abrahamian, 1957),
Cyphoterorhynchus koraghensis interpositus Sartenaer 1966

خلاصه می‌شود که در بیشتر این مناطق، همراه با هم یافت می‌شوند.

***Cyphoterorhynchus koraghensis* (Reed 1922)**

(Pl. 1, figs. 1a-d & 2a-d)

گونه *Cyphoterorhynchus koraghensis* توسط Brice et al. (1999) از برشهای بیدو، آب بید (شمال کرمان)، حوض دوره (جنوب خاور طبس) و چاهریسه (شمال خاور اصفهان) گزارش شده است و در تمامی این مناطق، آنها برای این گونه سن فرازنین پیشین - میانی را در نظر گرفته‌اند و همچون افغانستان، آن را بازوپای شاخص زیست زون شماره ۶ (Brice 1977) دانسته‌اند. هم چنین این گونه از برشهای هجدک (شمال کرمان) و چشمه شیر (شمال طبس - ازبک کوه) با سن فرازنین پیشین - میانی مورد شناسایی قرار گرفت. به علاوه سن آن در برشهای چاهریسه و حوض دوره نیز با زیای کنودوتی بازنگری شد که

وسیع، از اهمیت زیادی برخوردارند. این بازوپایان تاکنون توسط Gaetani (1965), Sartenaer (1966, 1968), Brice (1972, 1973, 1999, 2000), Jafarian (1972, 1973, 2000), Dastanpour (1998), Kebria-ee (2000), Brock & Yazdi (2000), ... مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند.

هدف این مقاله، بررسی گسترش چینه‌شناسی و جغرافیایی بازوپایهای رینکولید فرازنین در ایران مرکزی (کرمان، اصفهان، طبس)، البرز مرکزی (جیرود) و البرز خاوری (جام، خوش بیلاق و اطراف آن) است (شکل ۱). لذا در ابتدای هر بحث، به معرفی کوتاه هر یک از جنسهای رینکولید پرداخته و سپس به مناطق حضور آنها در ایران و سنهای پیشنهاد شده، اشاره خواهد شد. در پایان علاوه بر بحث در مورد سنهای پیشنهادی، به ذکر دیگر گونه‌ها و گسترش جغرافیایی و چینه‌شناسی آنها در دیگر مناطق جهان خواهیم پرداخت.

برای زیست زون بندی رینکولیدهای مورد بحث، از زیست زونهای پیشنهادی (Brice 1977) در افغانستان استفاده شده است. این زیست زونهای دوازده گانه که دونین پیشین - پسین را در بر می‌گیرند، در مطالعات زیست چینه‌شناسی بازوپایان دونین ایران و افغانستان اهمیت زیادی دارند (Brice, 1977). در اینجا به طور جداگانه به معرفی بازوپایان شاخص زیست زونهای ۶، ۷ و ۸ که زیست زونهای مربوط به اشکوب فرازنین هستند، پرداخته می‌شود.

Biozone (6): *Uchtospirifer multiplicatus* Brice 1971, *Cyphoterorhynchus koraghensis* (Reed, 1929), *Cyphoterorhynchus arpaensis* (Abrahamian 1957), *Anathyris e. g. helmersenii* (Von Buch 1840)

این مجموعه فسیلی، سن فرازنین پیشین - میانی را برای این زیست زون تعیین می‌کند و معادل زونهای کنودوتی *Zone - jamieae falsiovalis* است.

Biozone (7): *Coeloterorhynchus tabasensis* Sartenaer 1966, *Cariniferella* sp., *Adolfia* sp., *Metabolipa* sp.,

سن این زیست زون، فرازنین میانی - پسین (معادل زونهای کنودوتی *Zone - linguiformis hassi*) است.

Biozone (8): *Ripidiorhynchus elburzensis* (Gaetani 1965), *Ripidiorhynchus kotalensis* Brice, 1971.

سن این زیست زون براساس ارزش زیست چینه‌شناسی رینکولیدهای فوق، فرازنین پسین و معادل زونهای کنودوتی *Zone - linguiformis rhenana* می‌باشد.

رضاآباد-) نیز علوی نائینی سن فرازین میانی - پسین را برای آن در نظر گرفته است (جدول ۱).

با توجه به این بحث، انتخاب گونه‌های *Cyphoterorhynchus koraghensis* و *Cyphoterorhynchus arpaensis* به عنوان بازویهای شاخص زیست زون ۶ (فرازین پیشین - میانی) شاید برای برشهایی از البرز خاوری و ایران مرکزی درست باشد، اما برای تمامی مناطق ایران درست به نظر نمی‌رسد.

جنس *Cyphoterorhynchus* افزون بر ایران، از دیگر نقاط جهان همانند شمال آفریقا (لیبی - حوضه‌های مورزوک و رادامس)، افغانستان (کوههای مرکزی، زون محوری)، ترکیه (توروس خاوری)، ارمنستان، آذربایجان (نخجوان)، شمال باختر پاکستان (چترال)، اسپانیا (منطقه ایبرین مرکزی - جنوبی، المعدن) و استرالیا (حوضه کارناون، نیوساوت ولز)، (جدول ۲) با گونه‌ها و زیر گونه‌های زیر گزارش شده است (Brice et al. 1999, Brock and Yazdi 2000, Farsan 1981).

Cyphoterorhynchus koraghensis (Reed 1992), *Cyphoterorhynchus arpaensis* (Abrahamian 1957), *Cyphoterorhynchus koraghensis interpositus* Sartenaer 1966, *Cyphoterorhynchus domenechae* Pardo and Garcia-Alcalde 1984, *Cyphoterorhynchus puteana* (Veevers 1959), *Cyphoterorhynchus marianus* (Verneuil in Barrande 1855), *Cyphoterorhynchus ? planus* Kuhn 1977,

دامنه سنی این گونه‌ها و زیر گونه‌ها فرازین پیشین - پسین است (البته سن این جنس در اسپانیا Latest Givetian - Earliest Frasnian می باشد که سن Latest Givetian آن قابل تأمل است). اکنون با توجه به اینکه این مناطق، یعنی ایران، افغانستان، لیبی، اسپانیا و استرالیا جزئی از ابرقاره گندوانا به شمار می‌آیند، پس انتخاب آن به عنوان یک شاخص زیست چینه شناسی

برای ابرقاره گندوانا مطلوب به نظر می‌رسد.

Genus: Ripidiorhynchus SARTENAER, 1966
Type species: *Terebratulina livonicus* VON BUCH, 1837

مشخصات: اندازه صدف کوچک - متوسط، و شکل آن نیمه پنج گوش تا نیمه کروی است. کفه پشتی محدب‌تر از کفه شکمی است. سینوس درست از جلو منطقه نافی شروع می‌شود و در حاشیه جلویی عمیق می‌شود. زبانه مثلثی و کم و بیش برگشته است. فولد از جلو منطقه نافی شروع شده و به خوبی مشخص است. پوسته‌ها ساده، زاویه دار و زیاد هستند که تمامی آنها از منقار شروع می‌شوند و حاشیه جلویی را دندانهای می‌کنند. منقار جلویی، راست تا برگشته است.

در چاهریسه دارای سن فرازین میانی - پسین و در حوض دوره نیز دارای سن فرازین پسین بود (کبریائی زاده و دیگران، ۱۳۸۰ و کبریائی زاده، ۱۳۸۱). در البرز خاوری (جام، خوش ییلاق) نیز این گونه با سن فرازین میانی - پسین توسط Brice et al. (1978) و علوی نائینی (۱۹۷۲) گزارش شده است (جدول ۱).

بنابراین، در نظر گرفتن گونه *Cyphoterorhynchus koraghensis* به عنوان بازویای شاخص زیست زون ۶، دست کم برای تمامی توالیهای فرازین ایران مرکزی و البرز خاوری درست به نظر نمی‌رسد.

Cyphoterorhynchus arpaensis (Abrahamian 1957) (Pl. 1, figs. 3a-d)

گونه *Cyphoterorhynchus arpaensis* نیز همانند گونه *Cyphoterorhynchus koraghensis* توسط Brice (1977) به عنوان فسیل شاخص زیست زون ۶ در نظر گرفته شد و از برشهای آب‌بید و بیدو با سن فرازین پیشین - میانی شناسایی شده است (Brice et al., 1999). همچنین در ناحیه باغین (خاور کرمان) توسط داستانیور (۱۹۹۸) با سن فرازین گزارش شده است. سن این گونه نیز همانند گونه *Cyphoterorhynchus koraghensis* در برشهای هجدک، چاهریسه، حوض دوره و چشمه شیر توسط نگارنده بررسی شد که در برش چاهریسه دارای سن فرازین میانی - پسین، در برشهای چشمه شیر و هجدک دارای سن فرازین پیشین - میانی و در برش حوض دوره نیز دارای سن فرازین پسین بود که معادل زیست زونهای ۶، ۷ و ۸ Brice (1977) در افغانستان برای آن تشخیص داده شد (کبریائی زاده، ۱۳۸۱). گونه مذکور در البرز خاوری نیز حضور دارد و برای آن سن فرازین - میانی - پسین (Brice et al., 1978) تعیین شده است (جدول ۱).

Cyphoterorhynchus koraghensis interpositus Sartenaer 1966 (Pl. 1, figs. 4a-d)

Cyphoterorhynchus koraghensis interpositus تنها زیر گونه این جنس است که در سال ۱۹۶۶ توسط سارتنر از خاور ایران (ازبک کوه) معرفی شد. وی سن فرازین میانی - پسین را برای آن پیشنهاد کرد (Sartenaer 1966a). این زیر گونه از برشهای چشمه شیر، حوض دوره و هجدک نیز گزارش شده است که در برشهای چشمه شیر و هجدک سن فرازین پیشین - میانی و در برش حوض دوره نیز سن فرازین پسین را داراست (کبریائی زاده، ۱۳۸۱)، همچنین در البرز خاوری (جام -

Brice (1977) و Brice et al. (1999) از گونه *Ripidiorhynchus elburzensis* به عنوان فسیل شاخص زیست زون ۸ یعنی فرازین پسین نام می‌برد ولی در ایران مرکزی و یا دست کم در برخی از برشها همچون هجدک، چشمه شیر و چاهریسه، محدوده سنی آن فرازین پیشین - پسین است. لذا در نظر گرفتن آن در این برشها به عنوان شاخص زیست زون ۸ درست به نظر نمی‌رسد (جدول ۱).

***Ripidiorhynchus barroisi* (Rigaux, 1908)**
(Pl. 1, figs. 7a-d)

گونه *Ripidiorhynchus barroisi* (Rigaux 1908) تنها از منطقه سه (اصفهان) شناسایی شده است. این گونه در برش الگو (شمال فرانسه)، سن فرازین پیشین دارد. بر همین اساس، در ایران نیز سن فرازین پیشین را به آن داده‌اند (Brice et al., 1999). لذا از آن به عنوان فسیل بیوزون شماره ۶ (فرازین پیشین - میانی) نام می‌بریم (جدول ۱).

***Ripidiorhynchus kermanensis* Brice 1999**
(Pl. 1, figs. 8a-c)

سن گونه *Ripidiorhynchus kermanensis* در برش الگو (آب بید - شمال کرمان) و بیدو توسط مؤلف آن، به دلیل همراهی با بازویای *Uchtospirifer multiplicatus* Brice 1971 فسیل شاخص زیست زون ۶، فرازین پیشین - میانی در نظر گرفته شده است (Brice et al., 1999 & Brice, 1999). در برشهای هجدک، چاهریسه و چشمه شیر با توجه به تحقیقات انجام شده، سن این گونه نیز همان فرازین پیشین - میانی است (جعفریان و دیگران، ۱۳۸۰ و کبریائی زاده، ۱۳۸۱).

***Ripidiorhynchus minutissimus* Brice 1999**
(Pl. 2, figs. 1a-d)

سن گونه *Ripidiorhynchus minutissimus* در بیدو (برش الگو - شمال کرمان) توسط مؤلف آن فرازین تعیین شده است (Brice, 1999). سن این گونه در برش باقرآباد (شمال خاور اصفهان) فرازین میانی (معادل زیست زون ۶) و در برشهای هجدک و چشمه شیر فرازین پیشین - میانی (معادل زیست زون ۶) می‌باشد (جعفریان و دیگران، ۱۳۸۰ و کبریائی زاده، ۱۳۸۱). حال با توجه به اینکه برش هجدک به برشهای الگو دو گونه *Ripidiorhynchus kermanensis* و *Ripidiorhynchus minutissimus* یعنی آب بید و بیدو نزدیک است و سن این دو گونه در برش هجدک فرازین پیشین - میانی است. بنابراین احتمال می‌رود سن دو گونه مذکور در برش الگو هم فرازین پیشین -

از نظر داخلی، حفره نافی باز و حفره وسطی بزرگ و صفحات دندانی قوی هستند. سپتالیوم توسط کانکتیوم پوشیده شده و با سپتوم پستی نیز حمایت می‌شود (Sartenaer, 1966b).

۱۵امنه سنی: فرازین پیشین - فامنین میانی.

Ripidiorhynchus Sartenaer, 1966 از دیگر بازویایان رینکولید ایران مرکزی و البرز است و تاکنون چهار گونه:

Ripidiorhynchus elburzensis (Gaetani 1965)
Ripidiorhynchus kermanensis Brice 1999
Ripidiorhynchus minutissimus Brice 1999,
Ripidiorhynchus barroisi (Rigaux, 1908)

از مناطق مختلف ایران مرکزی و البرز شناسایی شده‌اند (Brice et al. 1999).

***Ripidiorhynchus elburzensis* (Gaetani 1965)**
(Pl. 1, figs. 5a-d & 6a-d)

گونه *Ripidiorhynchus elburzensis* نخستین بار توسط Gaetani (1965) از البرز مرکزی (برش جیرود) با سن فرازین پسین - فامنین پیشین و با عنوان *Ptychomaletoechia elburzensis* معرفی شد، که بعدها تعلق جنسی آن توسط Sartenaer (1966b) تغییر کرد و به عنوان *Ripidiorhynchus elburzensis* معرفی شد. این گونه، علاوه بر برش الگو، به طور وسیعی در دیگر توالیهای فرازین ایران مرکزی همانند کرمان (هوتک، هجدک)، اصفهان (چاهریسه)، طبس (چشمه شیر) و البرز خاوری حضور دارد. در برش هوتک (Brice et al. 1999) از آن به عنوان بازویای شاخص زیست زون ۸ یاد کرده و سن فرازین پسین را برای آن در نظر گرفتند. این گونه در برشهای هجدک، چاهریسه و چشمه شیر در محدوده سنی فرازین پیشین - پسین قرار می‌گیرد (کبریائی زاده، ۱۳۸۱)، و در البرز خاوری نیز سن فرازین پسین برای آن تعیین شده است (Brice et al., 1978).

همچنین گونه *Ripidiorhynchus elburzensis* از ترکیه (خاور توریدس) با سن فرازین (مکاتبه با Eroglu)، و از افغانستان (زون محوری - رباط پای، فوک، بامیان) نیز با سن فرازین پسین گزارش شده است (Brice, 1970; Brice, 1977; Brice et al., 1999; Sartenaer, 1985b).

اکنون با توجه به اینکه سن این گونه در مناطق مختلف ایران مرکزی، البرز خاوری، افغانستان و ترکیه تنها محدود به اشکوب فرازین می‌شود، پس در مورد سن فامنین پیشین آن در منطقه البرز مرکزی (برش تیب) باید با دیده تردید نگریست و احتمالاً نمونه‌های فامنین به تاکسهای غیر از جنس *Ripidiorhynchus* تعلق داشته‌اند که این امر بررسی مجددی را می‌طلبد.

از نظر داخلی، صفحات دندانانی، صفحات لولایی، سپتوم، کرورال بیس و کانکتیوم قوی هستند. حفره نافی تقریباً وجود ندارد و یا به طور متوسط پهن است. کرورا نیمه مثلثی است (Sartenaer, 2000).

دامنه سنی: فرازین میانی - پسین.

جنس *Paropamisorhynchus Sartenaer, 2000* با گونه تیپ

Paropamisorhynchus kotalensis (Brice, 1971) از دیگر رینکولیدهای یافت شده در ایران مرکزی است. این گونه در برش الگوی خود یعنی قوک (افغانستان) سن فرازین پسین (شاخص زیست زون ۸) دارد (Brice, 1970). در ایران نیز این جنس با گونه تیپ *(Paropamisorhynchus kotalensis)* در مناطقی کرمان (بیدو، هجدک)، اصفهان (سه) و طبس (چشمه شیر) دیده می‌شود. در برشهای بیدو و سه (Brice et al., 1999) سن فرازین پسین را برای آن در نظر گرفته‌اند ولی در برشهای هجدک و چشمه شیر سن آن فرازین پیشین - میانی است (کبریانی زاده، ۱۳۸۱). به نظر نگارنده، در نظر گرفتن این گونه به عنوان شاخص زیست زون ۸ (فرازین پسین) شاید در برشهای بیدو و سه درست باشد اما براساس یافته‌های جدید در دو برش هجدک و چشمه شیر، سن فرازین پسین را نمی‌توان به کل مناطق ایران مرکزی تعمیم داد (جدول ۱).

گونه *Paropamisorhynchus kotalensis* افزون بر ایران و افغانستان (Sartenaer, 2000)، از اسپانیا (منطقه ایبرین مرکزی) نیز به طور مشکوک گزارش شده است (جدول ۲)، که در آنجا سن فرازین پیشین (Lower asymmetric Zone) دارد (مکاتبه با Pardo).

Genus: *Coeloterorhynchus* SARTENAER, 1966

Type species: *Coleoterorhynchus tabasensis*

SARTENAER, 1966

(Pl. 2, figs. 4a-d)

مشخصات: اندازه صدف کوچک - متوسط، و کفه‌ها نابرابرند. سینوس و فولد به خوبی مشخص و با مقداری فاصله از منقارها شروع می‌شوند. کفه شکمی توسط سینوس پهن و مقعر به طور عمیق حفر شده است. فولد بلند و زبانه نیز بلند و به شکل دوزنقه‌ای است. منقار راست تا برگشته است. کوسه‌ها ساده و بلند بوده و به طور عمیقی کومیسور را دندانهای کرده‌اند. هم چنین کوسه‌ها از حدود میانه طول صدف شروع می‌شوند. صفحه‌های دلتیديال کوچک هستند.

از نظر داخلی، صفحات دندانانی بسیار کوتاه و نیمه موازی بوده و حفره نافی را به طور واضحی جدا می‌کنند. دندانها کوتاه و قوی هستند. سپتوم واقعی و سپتالیوم وجود ندارد. صفحات لولای بیرونی صاف تا کمی

میانی باشد، وجود دارد (جدول ۱). لازم به ذکر است که دو گونه *Ripidiorhynchus* و *Ripidiorhyohus kermanensis minutissimus* به دلیل اینکه به تازگی معرفی شده‌اند (1999)، هنوز از هیچ کشوری به جز ایران گزارش نگردیده‌اند لذا در مورد ارزش زیست چینه شناختی آنها فعلاً نمی‌توان اظهار نظری کرد.

جنس *Ripidiorhynchus*، افزون بر ایران، در بسیاری دیگر از نقاط جهان همچون آذربایجان، آلمان (نواحی ایفل، برگیشس، دیلمولد)، اسپانیا (استوریا)، افغانستان (قسمت باختری)، امریکا (نیومکزیکو، نیویورک، جنوب خاوری آلاسکا)، انگلستان (قسمت جنوبی، اکسفورد شایر، دون)، الجزایر، بلژیک (نواحی کووین و آردنه)، ترکیه (توروس، آنتی توروس)، تاجیکستان، چک (بوهمیا)، چین (هوانان)، روسیه (شمال باختر و مرکز سکوی روسیه، تیمان، ولگا - اورال، دآروآز، ماورای قفقاز، منطقه قطبی، منطقه پتکورا، حوضه‌های اصلی و مرکزی دونین، پامیر، کوههای تیان شان، اورال، موگوجار)، فرانسه (آردنه، بلونایز، بریتانی)، قرقیزستان، قزاقستان (قسمت مرکزی)، جنوب خاوری لهستان و لیبی (جدول ۲)، با دامنه سنی ژوسین پسین - فامنین میانی حضور دارد

(Beus, 1978; Brice, 1967; Brice & Meat, 1971; Brice et al., 1999; Brice et al., 2002; Butler, 1981; Hou, 1981; Jafarian, 2000; Sartenaer, 1966b; Sartenaer, 1985b; Savage & Baxter, 1995).

بنابراین، استفاده از این بازویای رینکولید در حد جنس بدون توجه به گسترش جغرافیایی وسیع آن، فقط به خاطر دامنه سنی وسیع آن (ژوسین پسین - فامنین میانی) به عنوان یک شاخص جهانی مطلوب به نظر نمی‌رسد، ولی از آنجا که سن این جنس در ایران تنها محدود به اشکوب فرازین می‌شود و گسترش وسیعی نیز دارد، لذا استفاده از آن به عنوان یک فسیل شاخص (بخصوص ایران مرکزی) برای اشکوب فرازین مفید به نظر می‌رسد.

Genus: *Paropamisorhynchus* SARTENAER, 2000

Type species: *Paropamisorhynchus kotalensis*

(BRICE, 1970)

(Pl. 2, figs. 2a-d & 3a-d)

مشخصات: اندازه صدف متوسط - بزرگ، و شکل آن نیمه بیضوی است. تحذب صدف به صورت پستی - شکمی و مقدار تحذب کفه پستی بسیار بیشتر از کفه شکمی است. کومیسور مشخص و توسط کوسه‌ها دندانهای شده است. فولد و سینوس به خوبی واضح است و با فاصله کمی از منقار شروع می‌شوند. زبانه به شکل دوزنقه‌ای هست. منقار شکمی کمی برگشته است. کوسه‌ها ساده، زاویه‌دار و خیلی مشخص بوده و از منقارها شروع می‌شوند.

از نظر داخلی، ساختار داخلی صدف نازک و ظریف و بدون ضخیم شدن می‌باشد (Sartenaer, 1979; Brice & Kebria-ee, 2000).
دامنه سنی: فرازین میانی - پسین.

Lateralatirostrum esfehensis Brice and Kebria- ee 2000
(Pl. 2, figs. 5a-d & 6a-d)

رینکولید *Lateralatirostrum* Sartenaer, 1979 در ایران تنها با گونه *Lateralatirostrum esfehensis* Brice and Kebria- ee 2000 شناخته می‌شود که برش الگوی آن در کوه کفتاری (چهارپه - شمال خاور اصفهان) با سن فرازین میانی - پسین است (Brice & Kebria-ee, 2000). به علاوه، این گونه در برش هجدک نیز شناسایی شده و در آنجا سن فرازین میانی - پسین برای آن محرز است (کبریائی زاده، ۱۳۸۱)، لذا استفاده از آن به عنوان فسیل شاخص فرازین میانی - پسین در این مناطق مفید به نظر می‌رسد (جدول ۱).
بجز ایران، این جنس در فرازین روسیه (پلاتنفرم روسیه، نووایا زملیا، ولگا - اورال، تیمان، ناحیه قطبی) و کانادا (آلبرتا، بریتیش کلمبیا، تریتوری) نیز با گونه‌های

Lateralatirostrum athahascensise Kindle 1924,
Lateralatirostrum jobensis (Mclaren 1962),
Lateralatirostrum jobensis evgenii Tcherkesova 1998,
Lateralatirostrum arkhangelskense Tcherkesova 1998,
Lateralatirostrum biphlicatum Nalivkin 1939,
Lateralatirostrum biphlicatum menshikovense Tcherkesova 1998,

حضور دارد (جدول ۲)، ولی گزارشی از حضور آن در دیگر سرزمینهای گندوانا (بجز ایران) در دسترس نیست.
(Sartenaer, 1979; Tcherkesova, 1998a; Tcherkesova, 1998b; Tcherkesova, 2001)

Genus: *Ladogilina* LYASHENKO, 1973
Type species: *Ladogilina rossica* LYACHENKO, 1973

مشخصات: اندازه صدف متوسط - بزرگ، شکل آن نیمه سه مثلثی تا نیمه پنج گوش است و پهنای صدف نیز بیش از طول آن است. تحذب کفه شکمی کم است. سینوس به صورت ضعیفی مشخص است و از وسط طول شروع می‌شود و کمی به داخل یک زبانه وسیع گسترش می‌یابد. کفه پشتی متورم و فولد نیز غایب است و یا به طور ضعیفی متمایز می‌شود. کوسته‌ها صاف بوده و کل سطح صدف را می‌پوشانند.

از نظر داخلی، صفحات دندانی کمی به طرف داخل خم شده‌اند. حفرات نافی باز و حفره‌های مرکزی نیز کوچک‌تر از حفره مرکزی هستند. صفحه لولایی در کفه پشتی توسط یک سپتالیوم باز تقسیم می‌شود و این سپتالیوم

محدب است. کرورال بیس قوی و جایگاه ماهیچه‌ها نیز کمی برجسته است (Sartenaer, 1966a).
دامنه سنی: فرازین.

جنس *Coeloterorhynchus* Sartenaer, 1966 با گونه تیپ *Coeloterorhynchus tabasensis* برای نخستین بار از خاور ایران (طیس) گزارش شد. (Sartenaer, 1966a) مؤلف برای گونه تیپ در برش الگو (نیاز - خاور طیس) با توجه به اینکه با بازوایان فرازین میانی - پسین همراه بود، سن فرازین میانی - پسین را برای آن پیشنهاد کرد. این گونه افزون بر برش الگو، در ناحیه حوض دوره (جنوب خاور طیس) نیز توسط نگارنده این مقاله شناسایی شد (Brice (1977) و Brice et al. (1999) با توجه به سن فرازین میانی - پسین که مؤلف در برش الگو برای *Coeloterorhynchus tabasensis* در نظر گرفته بود از آن به عنوان فسیل شاخص زیست زون ۷، یعنی فرازین میانی - پسین برای افغانستان و ایران نام برد ولی بر اساس یافته‌های جدید (زیای کنودنتی و بقایای میکروسکوپی ماهیان) مشخص شد که سن *Coeloterorhynchus tabasensis* هم در برش الگو (نیاز خاور طیس) و هم در برش حوض دوره فقط محدود به فرازین پسین می‌شود (جدول ۱)، لذا در نظر گرفتن آن به عنوان شاخص زیست زون ۷ درست به نظر نمی‌رسد. پس بهتر است در ایران از آن به عنوان بازوای شاخص زیست زون ۸ نام برده شود (Kebria-ee & Yazdi, 2002).

این جنس افزون بر ایران و افغانستان (قوک) در آلمان (آدورف ستف)، فرانسه، چین، لهستان (کوه‌های صلیب مقدس) و امریکا (نیومکزیکو، نوادا، آیوا) نیز وجود دارد (جدول ۲)، که در این مناطق دارای گونه‌های زیر است (Balinski 1979, Brice 1970):

Coeloterorhynchus dillanus (Schmidt, 1949),
Coeloterorhynchus kayseri Brice, *Coeloterorhynchus magnificum* Cooper & Dutro 1982, *Coeloterorhynchus schucherti* Cooper & Dutro 1982,

Genus: *Lateralatirostrum* SARTENAER, 1979
Type species: *Liorhynchus athabascense* KINDLE, 1924

مشخصات: اندازه صدف کوچک، و صدف از نظر عرضی به شکل نیمه بیضی یا نیمه دوزنقه‌ای است. صدف به طور متوسط تا شدید تحذب پشتی - شکمی داشته و پهنای آن بیش از طول است. خط لولا تقریباً صاف و حاشیه‌های جانبی گرد شده‌اند. سینوس و فولد به طور متوسط تا شدید توسعه یافته‌اند و از جلوی منطقه ناف شروع می‌شوند. کوسته‌ها زاویه دارند و گاهی تعداد زیادی از آنها تقسیم شده‌اند. کوسته‌های میانی از نزدیک منقار شروع شده و کوسته‌های جانبی نیز از جلوی ناف شروع می‌شوند.

حضور دارد (Brice and Farsan 1972 & Sartenaer 1985a). حال با توجه به اینکه محدوده سنی این جنس فقط در فرازین هست، پس می‌توان از آن به عنوان یک فسیل شاخص در ایران، افغانستان و روسیه استفاده کرد (جدول ۲).

نتیجه گیری

با توجه به بررسیهای انجام شده همه رینکولیدهای مورد مطالعه یعنی: *Coeloterorhynchus*, *Ladogilina*, *Cyphoterorhynchus*, *Ripidiorhynchus*, *Paropamisorhynchus* و *Lateralatiostrum* به دلیل اینکه دامنه سنی آنها در ایران فقط محدود به اشکوب فرازین می‌شود دارای ارزش زیست چینه‌شناختی هستند. در این میان دو جنس *Cyphoterorhynchus* و *Ripidiorhynchus* به دلیل تنوع گونه‌ای بیشتر و گسترش جغرافیایی وسیع‌تر از ارزش بالاتری برخوردارند. هم چنین تمامی جنسهای مورد مطالعه، بجز جنس *Lateralatiostrum*، با بیشتر گونه‌های آن و دامنه سنی تقریباً یکسان در افغانستان نیز حضور دارند که این وحدت دو صفحه ایران و افغان را در آن مدت زمان می‌رساند.

به واسطه یک سیستم پستی حمایت شده است (Brice, 1999).
دامنه سنی: فرازین میانی - پسین.

Ladogilina persanica Brice, 1999
(Pl. 2, figs. 7a-d & 8a-d)

گونه *Ladogilina persanica* Brice, 1999 از دیگر بازویایان رینکولید فرازین ایران است. برش الگوی این گونه در هوتک (شمال کرمان) است و از نظر سنی، به دلیل همراهی با فسیل *Cyphoterorhynchus koraghensis* (فسیل شاخص زیست زون ۶)، مؤلف برای آن سن فرازین پیشین - میانی را در نظر گرفته است (Brice, 1999). حضور این گونه در برش چاهریسه نیز ثابت شد که سن فرازین میانی - پسین (Mistiaen et al., 2000) را داراست (جدول ۱). بجز ایران، این جنس در فرازین پیشین افغانستان (رباط پای) با گونه *Ladogilina meyndorfi* (Brice, 1977) و در روسیه (تیمان جنوبی، ولگ - اورال) نیز با دو گونه *Ladogilina simensis* (Ellern, Ivanov & Kurbanov, 1955) و *Ladogilina rossica* Liachenko, 1973 در توالیهای فرازین پیشین



شکل ۱- نقشه، محل مناطق مهم دارای فسیل بازویایان را در دونین پسین ایران مرکزی و البرز نشان می‌دهد.

(اقتباس با اندکی تغییرات از Brock & Yazdi, 2000)

جدول ۱- دامنه سنی گونه‌های رینکولید در فرازین ایران مرکزی و البرز

Genera	Time	Frasnian		
		Early	Middle	Late
<i>Ripidiorhynchus barroisi</i>		-----		
<i>Ripidiorhynchus kermanensis</i>			-----	
<i>Ripidiorhynchus minutissimus</i>			-----	
<i>Ripidiorhynchus elburzensis</i>			-----	
<i>Cyphoterorhynchus arpaensis</i>			-----	
<i>Cyphoterorhynchus koraghensis</i>			-----	
<i>Cyphoterorhynchus koraghensis interpositus</i>			-----	
<i>Paropamisorhynchus kotalensis</i>			-----	
<i>Lateralatrostrum esfehensis</i>			-----	
<i>Ladogilina persanica</i>			-----	
<i>Coeloterorhynchus tabasensis</i>				-----

جدول ۲- پراکندگی ۶ جنس رینکولید حاضر در فرازین ایران مرکزی و البرز

علامت ستاره: حاضر؛ علامت خط: غایب

Genera	Localities																							
	Iran	Afghanistan	Armenia	Australia	Azarbaijan	Belgium	China	Canada	Czech	England	France	Germany	Kazakhstan	Algeria	NW. Pakistan	Kirgizia	Poland	Russia	Spain	Tadjikstan	Turkey	USA	Lybia	
<i>Ripidiorhynchus</i>	*	*	*	-	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cyphoterorhynchus</i>	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	*	-	*	-	-	*
<i>Ladogilina</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-
<i>Paropamisorhynchus</i>	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-
<i>Lateralatiostrum</i>	*	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-
<i>Coeloterorhynchus</i>	*	*	-	-	-	-	*	-	-	-	*	*	-	-	-	-	*	-	-	-	-	*	-	-

Plate 1

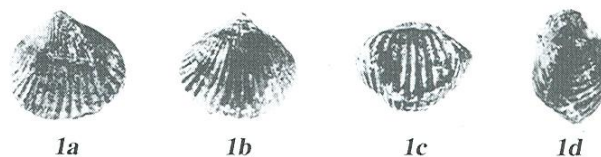
1a-d: *Cyphoterorhynchus koraghensis* (Reed 1992)

1a Ventral view (*1)

1b Dorsal view (*1)

1c Anterior view (*1)

1d Lateral view (*1)



2a-d: *Cyphoterorhynchus koraghensis* (Reed 1992)

2a Ventral view (*1)

2b Dorsal view (*1)

2c Anterior view (*1)

2d Lateral view (*1)



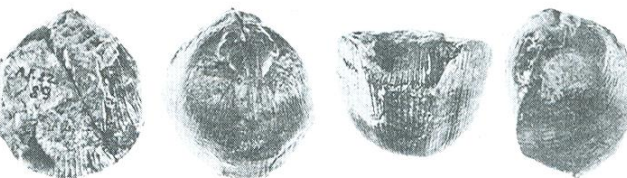
3a-d: *Cyphoterorhynchus arpaensis* (Abramian 1957)

3a Ventral view (*1)

3b Dorsal view (*1)

3c Anterior view (*1)

3d Lateral view (*1)



4a-d: *Cyphoterorhynchus koraghensis interpositus*

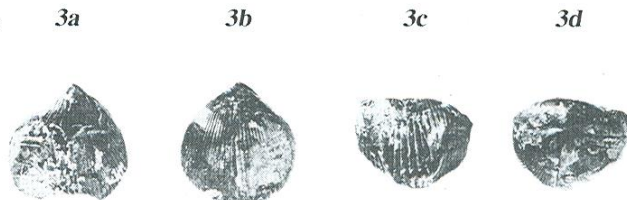
Sartenaer 1966

4a Ventral view (*1)

4b Dorsal view (*1)

4c Anterior view (*1)

4d Posterior view (*1)



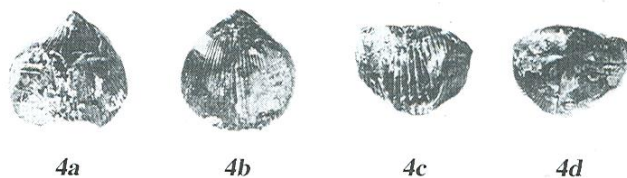
5a-d: *Ripidiorhynchus elburzensis* (Gaetani 1965)

5a Ventral view (*1)

5b Dorsal view (*1)

5c Anterior view (*1)

5d Posterior view (*1)



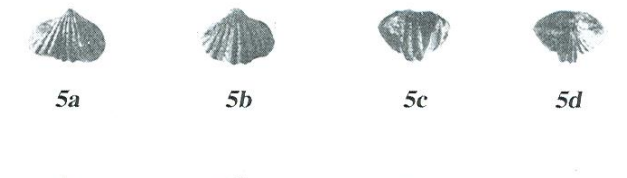
6a-d: *Ripidiorhynchus elburzensis* (Gaetani 1965)

6a Ventral view (*1)

6b Dorsal view (*1)

6c Anterior view (*1)

6d Posterior view (*1)



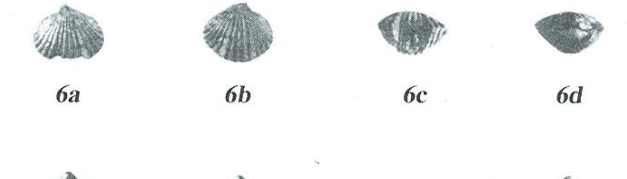
7a-d: *Ripidiorhynchus barroisi* (Rigaux , 1908)

7a Ventral view (*1)

7b Dorsal view (*1)

7c Anterior view (*1)

7d Lateral view (*1)



8a-c: *Ripidiorhynchus kermanensis* Brice 1999

8a Ventral view (*1)

8b Anterior view (*1)

8c Lateral view (*1)

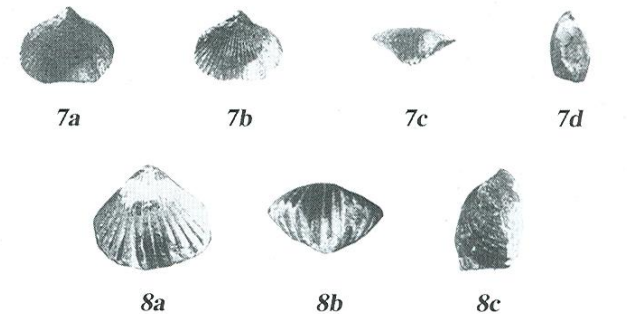


Plate 2

1a-d: *Ripidiorhynchus minutissimus* Brice 1999

1a Ventral view (*1)

1b Dorsal view (*1)

1c Anterior view (*1)

1d Lateral view (*1)



1a



1b



1c



1d

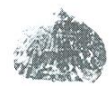
2a-d: *Paropamisorhynchus kotalensis* (Brice 1971)

2a Ventral view ((*1)

2b Dorsal view (*1)

2c Anterior view (*1)

2d Posterior view (*1)



2a



2b



2c



2d

3a-d: *Paropamisorhynchus kotalensis* (Brice 1971)

3a Ventral view ((*1)

3b Dorsal view (*1)

3c Anterior view (*1)

3d Posterior view (*1)



3a



3b



3c



3d

4a-d: *Coleoterorhynchus tabasensis* Sartenaer, 1966

4a Ventral view (*1)

4b Dorsal view (*1)

4c Posterior view (*1)

4d Lateral view (*1)



4a



4b



4c



4d

5a-d: *Lateralatirostrum esfehensis* Brice and Kebria-ee 2000

5a Ventral view (*1)

5b Dorsal view (*1)

5c Anterior view (*1)

5d Posterior view (*1)



5a



5b



5c



5d

6a-d: *Lateralatirostrum esfehensis* Brice and Kebria-ee 2000

6a Ventral view (*1)

6b Dorsal view (*1)

6c Anterior view (*1)

6d Posterior view (*1)



6a



6b



6c



6d

7a-d: *Ladogilina persanica* Brice, 1999

7a Ventral view (*1)

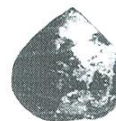
7b Dorsal view (*1)

7c Anterior view (*1)

7d Posterior view (*1)



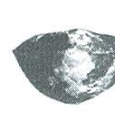
7a



7b



7c



7d

8a-d: *Ladogilina persanica* Brice, 1999

8a Ventral view (*1)

8b Dorsal view (*1)

8c Anterior view (*1)

8d Posterior view (*1)



8a



8b



8c



8d

کتابنگاری

- جعفریان، م.ع.، همدانی، ع.، و کبریائی زاده، م. ر.، ۱۳۸۳- اهمیت بیواستراتیگرافی *Ripidiorhynchus* به عنوان یک شاخص در دونین پسین ایران و جهان، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم پایه)، جلد ۱۸، شماره ۲.
- کبریائی زاده، م. ر.، جعفریان، م.ع.، همدانی، ع. و داستانپور، م. ۱۳۸۰- بیواستراتیگرافی بازویان شاخص دونین پسین در شمال کرمان، بیستیمین گردهمائی علوم زمین-تهران.
- کبریائی زاده، م. ر.، ۱۳۸۱- بیواستراتیگرافی رسوبات دونین پسین (فرازین) در ایران مرکزی (اصفهان، کرمان، طبس) بر اساس بازویان، رساله دکتری تخصصی چینه شناسی و فسیل شناسی، دانشگاه اصفهان.

References

- Alavi- Naini, M., 1972- Etude geologique de la region de Djam, Geological Suevey of Iran, Report No. 23, 288P.
- Balinski, A., 1979- Brachiopods and conodonts from the Frasnian of the Debnik anticline, Southern Poland, Paleontologia Polonica, No.39, pp. 3- 95.
- Beus, S. S., 1978- Late Devonian (Frasnian) invertebrate fossils from the Jerome Member of the Martin Formation, Verde valley, Arizona., J. of Paleontology, V. 52, No. 1, pp. 40- 54.
- Brice, D., 1967- Deux nouvelles especes de Rhynchonellidea dans le Devonian superieur d Afghanistan Central, Ann. Soc. Geol. Nord, LXXXVII, 2, pp. 95- 105.
- Brice, D., 1970- Etude paleontologique et stratigraphique du Devonian de L Afghanistan, Contribution A La connaissance des brachiopods et des polypiers rugueux, 364P.
- Brice, D., 1977- Biostratigraphie du Devonian d Afghanistan, Mem. H. Ser. Soc. Geol. France, T. 8, pp. 267- 279.
- Brice, D., 1999- New Upper Devonian Rhynchonellid and Spiriferid brachiopod taxa from Eastern Iran (Kerman province) and Central Iran (Soh region), Ann. Soc. Geol. du Nord, T. 7, pp. 71- 78.
- Brice, D. & Meats, P., 1971- Le genre Ripidiorhynchus Sartenaer 1966 (Rhynchonellida- Brachiopodes) dans le Devonian de Freques (Boulonnais- France), Ann. Soc. Geol. Nord, T. XCI, 4, pp. 215- 228.
- Brice, D. & Farsan, N. M. , 1972- Brachiopods from the Upper Devonian of Robot-e-Pai (Afghanistan), Ann. Soc. Geol. du Nord, T. 3, pp. 225- 232.
- Brice, D., Jenney, J., Stampfli, G. & Biggy, F., 1978- Le Devonian de l Elburz oriental: Stratigraphie, paleontologie (brachiopods et brozoariels), Paleogeographie, Riv. Ital Paleont., V. 84, No. 1, pp. 1- 56.
- Brice, D., Mistiaen, B. & Rohart, J., 1999- New data on the distribution of brachiopods, Rugose corals and stromatoporids in the Upper Devonian of Central and Eastern Iran, paleogeographic implications, Ann. Soc. Geol. du Nord, T. 7, pp. 21- 32.
- Brice, D. & Kebria-ee, M. R. , 2000- A new species of Leiorhynchiidae Rhynchonellid brachiopod from the Frasnian of Chariseh, Esfahan province, Central Iran, Ann. Soc. Geol. du Nord, T. 8, pp. 61- 66.
- Brice, D., Carls, P., Robin, L., Cocks, M. , Copper, P. , Garcia- Alcalde, J. L. , Godefroid, J. & Racheboeuf, P. R. , 2000- Brachiopoda, Cour. Forsch.- Inst. Senckenberg, V. 220, pp. 65- 86.
- Brice, D., Mistiaen, B. & Rohart, J., 2002- Progres dans la connaissance des flors et faunes Devoniennes du Boulonnais (1971-2001), Ann. Soc. Geol. du Nord, T. 9, pp. 61- 71.
- Brock, G. A. & Yazdi, M. 2000- Paleobiogeographic affinities of Late Devonian brachiopods from Iran, Record of the Western Australian Museum, supplement No. 58, pp. 321- 334.
- Butler, D. E. , 1981- Marine fauna from concealed Devonian rocks of Southern England and their reflection of the Frasnian transgression, Geol. Magazine, V. 11, No. 6, pp. 679- 697.
- Dastanpour, M., 1998- Study on Upper Devonian brachiopods of Northeast of Baghin- Kerman, J. Sci. Univ. Tehran, V. 24, No. 1, pp. 13- 27.
- Gaetani, M., 1965- The geology of the Upper Dadjrud and Lar valleys (North Iran), II paleontology, brachiopods and Molluscs from Geirud Formation, Member A (Upper Devonian and Tournasian), Riv. Ital Paleont., V. 71, No. 3, pp. 679- 770.
- Hou, H., 1981- Devonian brachiopod biostratigraphy of China, Geol. Magazine, V. 118, No. 4, pp. 385- 392.
- Jafarian, M. A., 2000- Late Devonian index brachiopoda of North- East Esfahan in correlation with other regions, J. Sci. I. R. Iran, V. 11, No. 3, pp. 221- 231.
- Kebria-ee & Yazdi, M. 2002- Late Devonian brachiopods and conodonts biostratigraphy in the Kele- Sardar of Tabas, First international Paleontologica congress, Sydney- Australia.
- Mistiaen, B., Gholamalian, H., Gourvenec, R., Plusquellec, Y., Biggy, F., Feist, M, Feist, R., Ghobadipour, M., kebria-ee, M., Milhau, B., Nicollin, J., Rohart, J., Vachard, D. & Yazdi, M., 2000- Preliminary data on the Upper Devonian (Frasnian- Famennian) and Permian fauna and flora from the Chahriseh area (Esfahan province- Central Iran), Ann. Soc. Geol. du Nord, T. 8, pp. 93- 102.

- Sartenaer, P., 1966a- Rhynchonellida from Ozbak- Kuh and Tabas regions, (East Iran), Geological Survey of Iran, Report No. 6, pp. 25- 53.
- Sartenaer, P., 1966b- *Ripidiorhynchus*, Nouveau genre de brachiopode Rhynchonellide du Frasnian, Bull.Inst.R.Sci.Belg., V. 42, No. 30, pp. 1- 15.
- Sartenaer, P., 1979- Deux nouveaux de Rhynchonellides Frasnian precedemment inclus dans le genre *Calvinaria* (brachiopoda), Geobios, No. 12, fasc. 4, pp. 535- 547.
- Sartenaer, P., 1985a- The biostratigraphical significance of Rhynchonellid genera at the Givetian- Frasnian boundary, Cour. Frosch.- Inst. Senckenberg, V. 75, pp. 311- 318
- Sartenaer, P., 1985b- The stratigraphic significance of Rhynchonellid genera at the Frasnian- Famennian boundary, Cour. Frosch.- Inst. Senckenberg, V. 73, pp. 319- 330.
- Sartenaer, P., 2000- Renision of the rhynchonellid brachiopod genus *Ripidiorhynchus* Sartenaer, Geologica Belgica, V.3, No. 3- 4, pp. 191- 213.
- Savage, N. M. & Baxter, M., 1995- Late Devonian (Frasnian) brachiopods from the Wedleigh Limestone, Southeastren Alaska., J. of Paleontology, V. 69, No. 6, pp. 1029- 1046.
- Savage, N., 1996- Classification of paleozoic Rhynchonellid brachiopods, Proceeding of the 3th international brachiopod congrss, Canada, pp. 249- 260.
- Tcherkesova, S. V., 1998a- Revision of the Frasnian *Liorhynchus biplicatum* Nalivkin from Navaya Zemlya, Paleontological J., V. 32, No. 6, pp. 580- 582.
- Tcherkesova, S. V., 1998b- Revision of *Liorhynchus taimyricus* Nalivkin 1936 (Brachiopoda; Camarotoechidae) from the frasnian of the Russian Arctic, Paleontological J., V. 35, No. 1, pp. 25- 31.
- Tcherkessova, S. V., 2001- Revision of *Leiorhynchus taimyricus* Nalivkin, 1936 (brachiopoda, Camarotoechidae) from the Frasnian of the Russian Arctic, Paleontological J., V. 35, No. 1, pp. 23- 29.

*گروه زمین شناسی، دانشگاه پیام نور، مرکز دامغان

* Department of Geology, Payam-Noor University, Damghan center