



انتشار چینه شناسی و جغرافیایی بازوپایان رینکونلید در دونین پسین (فرازین) 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

نهمین چینه‌های فرازین در ایران (ایران مرکزی و البرز) گسترش زیادی دارند و بازوپایان (بویژه رینکونلیدها) از فسیل‌های شاخص آنها هستند. جنس‌های Cyphoterorhynchus, Ripidiorhynchus, Paropamisorhynchus, Coeloterorhynchus, Lateralatirostrum و Ladogilina رینکونلیدهای فرازین ایران هستند که گسترش چینه‌شناسی و جغرافیایی آنها مورد مطالعه قرار گرفت و زیست‌زون بندی آنها نیز بر اساس زیست‌زون بندی (Brice, 1977) در افغانستان است. دو جنس Ripidiorhynchus و Cyphoterorhynchus دارای گونه‌های زیاده‌تر و گسترش وسیع‌تری در ایران هستند پس ارزش زیست‌چینه‌شناسی آنها نیز بیشتر است. هم‌چنین جنس Coeloterorhynchus دامنه‌سنی کوتاه‌تری (فرازین پسین) نسبت به بقیه جنسها دارد.

در نتیجه، رینکونلیدها به دلیل دامنه‌سنی کوتاه و گسترش جغرافیایی وسیع، کاربرد فراوانی در مطالعات زیست‌چینه‌شناسی ایران و حتی جهان دارند.

کلیدواژه‌ها: فرازین، رینکونلید، زیست‌زون، 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

بازوپایان رینکونلید نخستین بار در اردویسین 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 گروه‌های زنده بازوپایان مفصل‌دار امروزی نیز هستند (Brice et al., 2000; Savage, 1996).

شیش‌تو، جیروود و خوش بیلاق از بازوپایان غالب به شمار می‌روند و در مطالعات زیست‌چینه‌شناسی این سازندها، به دلیل دامنه‌سنی کوتاه و گسترش جغرافیایی وسیع، از اهمیت زیادی برخوردارند. این بازوپایان تاکنون توسط فسیل‌شناسانی همچون:

Gaetani (1965), Sartenaer (1966, 1968), Brice (1972, 1973, 1999, 2000), Jafarian (1972, 1973, 2000), Dastanpour (1998), Kebria-ee (2000), Brock & Yazdi (2000), ...

رینکونلیدا در سازندهای دونین پسین ایران یعنی بهرام،

مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند.





Genus: Cyphoterorhynchus SARTENAER, 1964

Type species: Uncinulus (Uncinulina) koraghensis REED, 1922

مشخصات: اندازه صدف کوچک - متوسط، و به شکل گویچه‌ای است. تحذب صدف به صورت پشتی-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 ذوزنقه‌ای است. منقار شکمی راست تا کمی برگشته است. پوسته‌ها ساده، زاویه دار با تعداد زیاد هستند و از منطقه رأسی شروع می‌شوند.

از نظر داخلی، سپتوم پشتی یک سپتالیوم (septalium) را حمایت می‌کند و این سپتالیوم توسط کانکتیوم (connectivum) پوشیده می‌شود (Sartenaer, 1966a).

دامنه سنی: فرازین.

جنس Cyphoterorhynchus Sartenaer, 1966 در ایران، تاکنون از مناطق طیس، 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 طیس) و چاهریسه (شمال خاور اصفهان) گزارش شده است و در تمامی این مناطق، آنها برای این گونه سن فرازین پیشین-میانی را در نظر گرفته‌اند و همچون افغانستان، آن را بازوایی شاخص زیست زون شماره 6 (Brice 1977) دانسته‌اند. هم چنین این گونه از برشهای هجدک (شمال کرمان) و چشمه شیر (شمال طیس - ازبک کوه) با سن فرازین پیشین-میانی مورد شناسایی قرار گرفت. به علاوه سن آن در برشهای چاهریسه و حوض دوره نیز با زیای کنودونتی بازنگری شد که در چاهریسه دارای سن فرازین میانی - پسین و در حوض دوره نیز دارای سن فرازین

هدف این مقاله، بررسی گسترش چینه شناسی و جغرافیایی بازوایهای رینکونلید فرازین در ایران مرکزی (کرمان، اصفهان، طیس)، البرز مرکزی (جیرود) و البرز خاوری (جام، خوش بیلاق و اطراف آن) است (شکل 1). لذا در ابتدای هر بحث، به معرفی کوتاه هر یک از جنسهای رینکونلید 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 چینه شناسی آنها در دیگر مناطق جهان خواهیم پرداخت. برای زیست زون بندی رینکونلیدهای 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 چینه شناسی بازوایان دونین ایران و افغانستان اهمیت زیادی دارند (Brice, 1977). در اینجا به طور جداگانه به معرفی بازوایان شاخص زیست زونهای 6، 7 و 8، که زیست زونهای مربوط به اشکوب فرازین 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 فرازین پیشین - میانی را برای این زیست زون تعیین می‌کند و معادل زونهای کنودونتی falsiovalis Zone - jamieae Zone است.

Biozone (7): Coeloterorhynchus tabasensis Sartenaer 1966, Cariniferella sp., Adolphia sp., Metabolipa sp.,
سن این زیست زون، فرازین میانی - پسین (معادل زونهای کنودونتی hassi Zone - linguiformis Zone) است.

Biozone (8): Ripidiorhynchus elburzensis (Gaetani 1965), Ripidiorhynchus kotalensis Brice, 1971.
سن این زیست زون براساس ارزش زیست چینه شناسی رینکونلیدهای فوق، فرازین پسین و معادل زونهای کنودونتی rhenana Zone-linguiformis Zone می‌باشد.

بحث

بر اساس تحقیقات انجام شده، تاکنون 6 جنس و 11 گونه بازوایی رینکونلید از توالیهای فرازین ایران شناسایی شده است که در زیر به طور جداگانه در مورد هر یک از آنها بحث میشود.





Cyphoterorhynchus و yphoterorhynchus koraghensis arpaensis به عنوان بازویهای شاخص زیست زون 6 (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 (چیترال)، اسپانیا (منطقه ایبرین مرکزی- جنوبی، المعدن) و استرالیا (حوضه کارناون، نیوساوت ولز)، (جدول 2) 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 ابر قاره 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: Terebratula 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. کوسته‌ها 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.

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

پسین بود (کبریائی زاده و دیگران، 1380 و کبریائی زاده، 1381). در البرز خاوری (جام، خوش بیلاق) نیز این گونه با سن فرازین میانی - پسین توسط (Brice et al. 1978) و علوی نائینی (1972) گزارش شده است (جدول 1).

بنابراین، در نظر گرفتن گونه Cyphoterorhynchus koraghensis به عنوان بازوی شاخص زیست زون 6، 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 6 در نظر گرفته شد و از برشهای آب بید و بیدو با سن فرازین پیشین - میانی شناسایی شده است (Brice et al., 1999)، همچنین در ناحیه باغین (خاور کرمان) توسط داستانبور (1998) با سن فرازین گزارش شده است. سن این گونه نیز همانند گونه Cyphoterorhynchus koraghensis در برشهای هجداک، چاهریسه، حوض دوره و چشمه شیر توسط نگارنده بررسی شد که در برش چاهریسه دارای سن فرازین میانی- پسین، در برشهای چشمه شیر و هجداک دارای سن فرازین پیشین- میانی و در برش حوض دوره نیز دارای سن فرازین پسین بود که معادل زیست زونهای 6، 7 و 8 (Brice 1977) در افغانستان برای آن تشخیص داده شد (کبریائی زاده، 1381). گونه مذکور در البرز خاوری نیز حضور دارد و برای آن سن فرازین میانی- پسین (Brice et al., 1978) تعیین شده است (جدول 1).

Cyphoterorhynchus koraghensis interpositus Sartenaer 1966

(Pl. 1, figs. 4a-d)

Cyphoterorhynchus koraghensis interpositus تنها زیر گونه این جنس است که در سال 1966 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 هجداک نیز گزارش شده است که در برشهای چشمه شیر و هجداک سن فرازین پیشین- میانی و در برش حوض دوره نیز سن فرازین پسین را داراست (کبریائی زاده، 1381)، همچنین در البرز خاوری (جام- رضآباد-) نیز علوی نائینی سن فرازین میانی- پسین را برای آن در نظر گرفته است (جدول 1).

با توجه به این بحث، انتخاب گونه‌های





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 8 درست به نظر نمی‌رسد (جدول 1).

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 6 (فرازین پیشین - میانی) نام می‌بریم (جدول 1).

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 بازوپای *Uchtospirifer multiplicatus* Brice 1971 فسیل شاخص زیست زون 6، 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، 1380 و کبریانی زاده، 1381).

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 6) و در برشهای هجدک و چشمه شیر فرازین پیشین- میانی (معادل زیست زون 6) می‌باشد (جعفریان و دیگران، 1380 و کبریانی زاده، 1381). 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- میانی باشد، وجود دارد (جدول 1). لازم به ذکر است که دو گونه *Ripidiorhynchus*

دامنه سنی: فرازین پیشین - فامنین میانی. *Ripidiorhynchus Sartenaer*, 1966 از دیگر بازوپایان رینکونلید 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 جیروود) 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 بازوپای شاخص زیست زون 8 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 (کبریانی زاده، 1381)، و در البرز خاوری نیز سن فرازین پسین برای آن تعیین شده است (Brice et al., 1978).

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

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 تیپ) باید با دیده تردید نگریست و احتمالاً نمونه‌های فامنین به تاکسهای غیر از جنس *Ripidiorhynchus* تعلق داشته‌اند که این امر بررسی مجددی را می‌طلبد.

Brice (1977) و Brice et al. (1999) از گونه *Ripidiorhynchus elburzensis* به عنوان فسیل شاخص زیست زون 8، یعنی فرازین پسین نام می‌برد ولی در ایران مرکزی و یا دست کم





خیلی مشخص بوده و از منقارها شروع می‌شوند. از نظر داخلی، صفحات دندان، 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) دیگر رینکولیدهای یافت شده در ایران مرکزی است. این گونه در برش الگوی خود یعنی قوک (افغانستان) سن فرازین پسین (شاخص زیست زون 8) دارد (Brice, 1970). در ایران نیز این جنس با گونه تیپ *Paropamisorhynchus kotalensis* در مناطق کرمان (بیدو، هجدک)، اصفهان (سه) و طیس (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 (کبریائی زاده، 1381). به نظر نگارنده، در نظر گرفتن این گونه به عنوان شاخص زیست زون 8 (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 1).

گونه *Paropamisorhynchus kotalensis* افزون بر ایران و افغانستان (Sartenaer, 2000)، از اسپانیا (منطقه ایبرین مرکزی) نیز به طور مشکوک گزارش شده است (جدول 2)، که در آنجا سن فرازین پیشین (*Lower asymmetricus* 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. کوسته‌ها ساده و بلند بوده و به طور عمیقی کومیسور را دندان‌های کرده‌اند. هم چنین کوسته‌ها از حدود میانه طول صدف شروع می‌شوند. صفحه‌های دلتیدال کوچک هستند. از نظر داخلی، صفحات دندان بسیار کوتاه و نیمه موازی بوده

Ripidiorhynchus minutissimus و *Kermanensis* 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)، آمریکا (نیومکزیکو، نیویورک، جنوب خاوری آلاسکا)، انگلستان (قسمت جنوبی، اکسفورد شایر، دون)، الجزایر، بلژیک (نواحی کووین و آردنه)، ترکیه (توروس، آنتی توروس)، تاجیکستان، چک (بوهیمیا)، چین (هونان)، روسیه (شمال باختر و مرکز سکوی روسیه، تیمان، ولگا - اورال، داروآز، 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 2)، 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 بازوی 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 بیضی است. تحذب صدف به صورت پشتی- شکمی و مقدار تحذب کفه پشتی بسیار بیشتر از کفه شکمی است. کومیسور مشخص و توسط کوسته‌ها 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. کوسته‌ها ساده، زاویه‌دار و





زاویه دارند و گاهی تعداد زیادی از آنها تقسیم شده‌اند. کوسه‌های میانی از نزدیک منقار شروع شده و کوسه‌های جانبی نیز از جلوی ناف شروع می‌شوند.

از نظر داخلی، ساختار داخلی صدف نازک و ظریف و بدون ضخیم شدگی ثانویه است (Brice and Kebria-ee, 2000; Sartenaer, 1979).

دامنه سنی: فرازین میانی- پسین.

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

رینگونید *Lateralatirostrum Sartenaer, 1979* در ایران تنها با گونه *Lateralatirostrum esfehensis* Brice and Kebria- ee 2000 شناخته می‌شود که برش الگوی آن در کوه کفتاری (چاهریسه - 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 (کبریانی زاده، 1381)، لذا استفاده از آن به عنوان فسیل شاخص فرازین میانی- پسین در این مناطق مفید به نظر می‌رسد (جدول 1). بجز ایران، این جنس در فرازین روسیه (پلاتفرم 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 biplicatum* Nalivkin 1939, *Lateralatirostrum biplicatum menshikovense* Tcherkesova 1998,

حضور دارد (جدول 2)، 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. تحدب 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. کوسه‌ها صاف بوده و کل سطح صدف را می‌پوشانند.

و حفره نافی را به طور واضحی جدا می‌کنند. دندانها کوتاه و قوی هستند. سیتوم واقعی و سیتالوم وجود ندارد. صفحات لولای بیرونی صاف تا کمی 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 بازویایان 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 7، یعنی فرازین میانی - پسین برای افغانستان و ایران نام برد ولی بر اساس یافته‌های جدید (زیای کنودوتی 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 1)، لذا در نظر گرفتن آن به عنوان شاخص زیست زون 7 درست به نظر نمی‌رسد. پس بهتر است در ایران از آن به عنوان بازویای شاخص زیست زون 8 نام برده شود (Kebria-ee & Yazdi, 2002).

این جنس افزون بر ایران و افغانستان (فوک) در آلمان (آدورف ستف)، فرانسه، چین، لهستان (کوههای صلیب مقدس) و امریکا (نیومکزیکو، نوادا، آیوا) نیز وجود دارد (جدول 2)، 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 ذوزنقه‌ای است. صدف به طور متوسط تا شدید تحدب 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 نافی شروع می‌شوند. کوسه‌ها





Ladogilina و simensis (Ellern, Ivanov & Kurbanov, 1955) در rossica Liachenko, 1973 در توالیهای فرازین پیشین 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 2).

نتیجه گیری

با توجه به بررسیهای انجام شده همه رینکولیدهای مورد مطالعه یعنی: Ladogilina, Coeloterorhynchus, Ripidiorhynchus, Cyphoterorhynchus, Paropamisorhynchus و Lateralatirostrum به دلیل اینکه دامنه سنی آنها در ایران فقط محدود به اشکوب فرازین می‌شود دارای ارزش زیست چینه شناختی هستند. در این میان دوجنس Cyphoterorhynchus و Ripidiorhynchus به دلیل تنوع گونه‌ای بیشتر و گسترش جغرافیایی وسیع‌تر از ارزش بالاتری برخوردارند. هم چنین تمامی جنسهای مورد مطالعه، بجز جنس Lateralatirostrum، 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.

از نظر داخلی، صفحات دندان‌های 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 به واسطه یک سپتوم پشتی حمایت شده است (Brice 1999). دامنه سنی: فرازین میانی - پسین.

persanica Brice, 1999 Ladogilina

(Pl. 2, figs. 7a-d & 8a-d)

گونه Ladogilina persanica Brice, 1999 از دیگر بازوپایان 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 6)، 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 1). بجز ایران، این جنس در فرازین پیشین افغانستان (رباط پای) با گونه Ladogilina meyndorfi (Brice, 1977)، و در روسیه (تیمان جنوبی، ولگا- اورال) نیز با دو گونه Ladogilina



شکل 1- نقشه، محل مناطق مهم دارای فسیل بازوپایان را در دونین پسین ایران مرکزی و البرز نشان می‌دهد. (اقتباس با اندکی تغییرات از Brock & Yazdi, 2000)



جدول 1- 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>Lateralatiostrum esfehensis</i>			-----	
<i>Ladogilina persanica</i>			-----	
<i>Coeloterorhynchus tabasensis</i>				-----

 جدول 2- پراکندگی 6 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	Kzakhstan	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

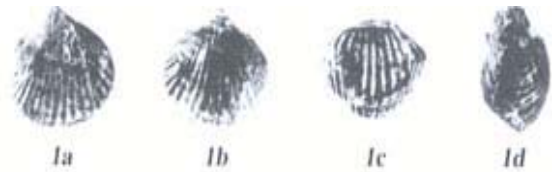
1a-d: *Cyphoterorhynchus koraghensis* (Reed 1992)

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)

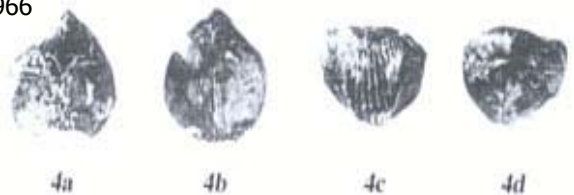
4a-d: *Cyphoterorhynchus koraghensis interpositus* Sartenaer 1966

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)

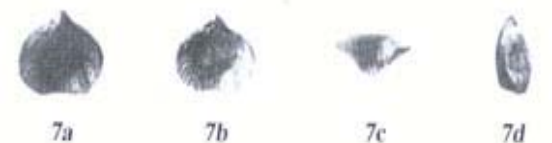
7a-d: *Ripidiorhynchus barroisi* (Rigaux , 1908)

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

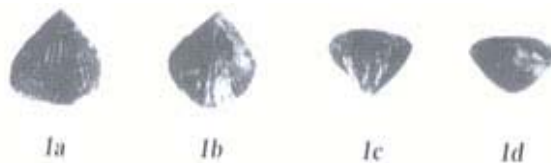
1a-d: *Ripidiorhynchus minutissimus* Brice 1999

1a Ventral view (*1)

1b Dorsal view (*1)

1c Anterior view (*1)

1d Lateral view (*1)

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

2a Ventral view (*1)

2b Dorsal view (*1)

2c Anterior view (*1)

2d Posterior view (*1)

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

3a Ventral view (*1)

3b Dorsal view (*1)

3c Anterior view (*1)

3d Posterior view (*1)

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

4a Ventral view (*1)

4b Dorsal view (*1)

4c Posterior view (*1)

4d Lateral view (*1)

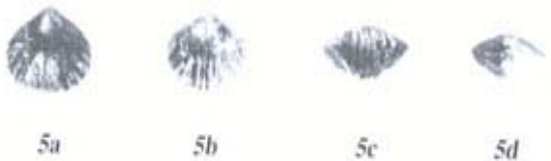
5a-d: *Lateralatirostrum esfehensis* Brice and Kebria-ee 2000

5a Ventral view (*1)

5b Dorsal view (*1)

5c Anterior view (*1)

5d Posterior view (*1)

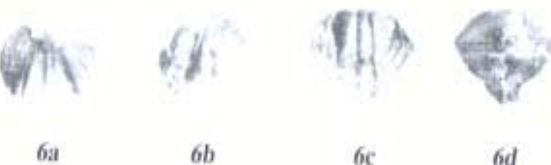
6a-d: *Lateralatirostrum esfehensis* Brice and Kebria-ee 2000

6a Ventral view (*1)

6b Dorsal view (*1)

6c Anterior view (*1)

6d Posterior view (*1)

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

7a Ventral view (*1)

7b Dorsal view (*1)

7c Anterior view (*1)

7d Posterior view (*1)

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

8a Ventral view (*1)

8b Dorsal view (*1)

8c Anterior view (*1)

8d Posterior view (*1)



کتابنگاری

جعفریان، م. ع.، همدانی، ع.، و کبریائی زاده، م. ر.، 1383- اهمیت بیواستراتیگرافی *Ripidiorhynchus* به عنوان یک شاخص در دونین پسین ایران و جهان، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم پایه)، جلد 18، شماره 2.

کبریائی زاده، م. ر.، جعفریان، م. ع.، همدانی، ع. و داستانیپور، م. ر.، 1380- بیواستراتیگرافی بازویایان شاخص دونین پسین در شمال کرمان، بیستمین گردهمآی علوم زمین- تهران.

کبریائی زاده، م. ر.، 1381- بیواستراتیگرافی رسوبات دونین پسین (فرازنین) در ایران مرکزی (اصفهان، کرمان، طبس) بر اساس بازویایان، 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 brozoariess), *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 Devonianes 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 Djadjrud 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., Gourvennec, 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.
- Tcherkesova, 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

