

بررسی ریز بقایای کوسه‌های (کوندریکتین) فامنین بالایی سازند جیرود، البرز مرکزی

مهین محمدی*^۱ و مهدی یزدی^۲

^۱ دانشگاه پیام نور، سازمان مرکزی، تهران، ایران

^۲ گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۲/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۰۴/۲۹

چکیده

در میان زیای میکروسکوپی موجود در لایه‌های آهکی سازند جیرود در البرز مرکزی، بقایای میکروسکوپی ارزشمندی از کوسه‌های غضروفی (کوندریکتین) یافت شده است. این قطعه‌ها شامل دندان‌ها، اندام تنفسی و فلس‌ها است که در این بررسی مطالعه شده است. در این مطالعه گونه‌ها و جنس‌هایی از خانواده‌های *Phoebodontidae*، *Hybodontidae*، *Protacrodontidae* و *Ctenacanthidae* شناسایی شده است. سازند جیرود تناوبی از رخساره‌های آواری و کربناتی همراه با یک یا دو واحد بازالتی است که در البرز مرکزی گسترش وسیعی دارد. سن این سازند دونین بالایی/کربنیفر زیرین گزارش شده است و نام آن از برش الگوی آن در دهکده جیرود در شمال تهران گرفته شده است. نهشته‌های دونین بالایی/کربنیفر زیرین در سراسر البرز و ایران مرکزی گسترش دارد. مطالعه کوندریکتین‌های دونین بالایی در نواحی خاور ایران و ایران مرکزی و مشابهت کوندریکتین‌های این نواحی و سازند جیرود، ارتباط حوضه‌ای این نواحی را در دونین بالایی تأیید می‌کند. همچنین تطابق کوندریکتین‌های فامنین خاور ایران و ایران مرکزی با زیای مشابه در مراکش و الجزایر ارتباط حوضه‌ای این سرزمین‌ها در این زمان را تأیید می‌کند. مطالعات جغرافیای دیرین حاکی از آن است که این سرزمین‌ها در نواحی کم ژرفای شمال گندوانا قرار داشته‌اند. همراهی این زیای با فسیل کنودونت شاخص فامنین بالایی (*Expansa zone*)، تعلق این رسوبات را به این زمان تأیید می‌کند.

کلیدواژه‌ها: البرز مرکزی، کوندریکتین، سازند جیرود، فامنین، سرزمین گندوانا، کنودونت، *Expansa zone*

*نویسنده مسئول: مهین محمدی

۱- مقدمه

سازند جیرود توالی ستبری از رخساره‌های سیلیسی آواری و کربناتی همراه با یک یا دو لایه بازالت آندزیتی است که در البرز مرکزی گسترش وسیعی دارد. برش الگوی سازند جیرود در نزدیکی دهکده جیرود در شمال تهران قرار دارد. ستبرای سازند جیرود حدود ۳۷۵ تا ۳۰۰ متر از باختر به خاور و دارای ویژگی‌های رخساره‌های ناحیه پلاتفرم (سکو) است. در این مطالعه سازند جیرود در برش الگو، زایگون و لالون در خاور آن (شکل ۱) بررسی شده است. در تمامی این برش‌ها، سازند جیرود با یک نبود چینه‌ای بر روی سازند میلا (کامبرین) قرار دارد و سازند آهکی مبارک (کربنیفر) سازند جیرود را می‌پوشاند. (Assereto (1963) برای اولین بار این سازند را شناسایی، مطالعه و نامگذاری کرده است. سن این سازند دونین بالایی/کربنیفر زیرین گزارش شده است. مطالعه منظم و نمونه‌برداری سازمان یافته از لایه‌های کربناته سازند جیرود در برش الگو (دره جیرود) و همچنین دو برش هم جوار در دره‌های زایگون و لالون مجموعه ارزشمندی از دندان‌ها و فلس‌های کوسه‌های *phoebodus typicus* Ginter & Ivanov 1995، *Phoebodus gothicus gothicus*، *Thrinacodus tranquillus* Ginter 2000، 1990 مجموعه‌ای از Protacrodonts مانند گونه‌های *Deihim* و همچنین گونه *Dalmehodus mansureae* Ginter, Hairapetian & klug 2002 و همچنین گونه‌هایی از *turnerae* Long & Hairapetian 2000 به دست آمده است. در این مطالعه گونه‌هایی از *Holocephalians* و همچنین *Denaia sp.*، *Cladodonts* و *ctenacanthiform* و جنس‌هایی از خانواده *Hybodont*، به احتمال گونه *Lissodus* یافت شده است. ترکیب زیای سازند جیرود مشابه زیای کوندریکتین دونین کم ژرفای سایر نواحی ایران است که از منطقه دالمه در ایران مرکزی (Long & Hairapetian (2000) و همچنین ناحیه میقان در البرز خاوری (Ginter et al. (2002) گزارش شده است. باید توجه داشت که نهشته‌های فامنین این نواحی حاوی زیای زون *crepida* تا *expansa* هستند که گویای آن است که پیشروی دریا پس از رخداد کالدونین از سمت خاور ایران و زودتر آغاز شده است. همراهی کنودونت شاخص *Icriodus costatus darbyensis* سن فامنین بالایی و *expansa zone* را برای این زیای تأیید

می‌کند (محمدی، ۱۳۸۸). لازم به توضیح است که پیش از این بقایای مطالعه نشده‌ای منسوب به *Protacrodus* و *Actinopterygians* از فامنین بالایی جیرود گزارش شده است (Lelievre et al., 1981). همچنین از لایه‌های آهکی کربنیفر، سازند مبارک، بقایایی از *Holocephalians* و *Hybodont* گزارش شده است (Dashtban, 1996 & Hairapetian et al. 2005).

بررسی چینه‌نگاری و زیست چینه‌نگاری سازند جیرود در البرز مرکزی و در نزدیکی دهکده جیرود به نیمه اول قرن بیستم بر می‌گردد (Furon, 1941; Riviere, 1931) که (Assereto (1963) این نهشته را مطالعه و نامگذاری کرد. مطالعات دیگری نیز بر روی سازند جیرود در برش‌های مورد مطالعه انجام شده است (کیمیایی، ۱۹۶۴؛ خزایی، ۱۹۷۷؛ رضایی، ۱۳۶۷؛ واعظ جوادی، ۱۳۷۳؛ احمدزاده هروی و دیگران، ۱۳۷۴ و دشتبان، ۱۳۷۴). (Ginter et al. (2002) کوندریکتین‌های فامنین را در سه کشور ایران، مراکش و الجزایر مطالعه کرده و موقعیت این سه کشور را در نقشه جغرافیای دیرین آن زمان، حاشیه شمالی گندوانا و محیط ساحلی کم ژرفا تعیین کرده‌اند. در این مقاله برای اولین بار کوندریکتین‌های سازند جیرود معرفی می‌شوند.

۲- روش مطالعه

برای بررسی بقایای ماهی‌ها پس از مطالعات صحرایی اولیه حدود ۳۵۰ نمونه از لایه‌های آهکی برش‌های مورد نظر برداشت شده است (شکل ۲). قسمتی از هر نمونه با اسید استیک شستشو داده شده و زیای موجود در آنها از سنگ‌های آهکی جدا شده است. اجزای فسفات، شامل قطعات ماهی‌ها و کنودونت‌ها که دارای چگالی بالا هستند توسط بروموفورم جدا شده و در زیر میکروسکوپ بیناکولار مطالعه شده‌اند. این نمونه‌ها برای تهیه عکس‌های SEM آماده‌سازی شده‌اند. تهیه عکس‌ها و تشخیص آنها با همکاری صمیمانه پروفیسور مایکل گینتر استاد دانشگاه ورشو و در مؤسسه پالئوبیولوژی ورشو انجام گرفته است. تهیه عکس‌های SEM و مطالعه کنودونت‌های موجود در این نمونه‌ها نیز توسط پروفیسور بلکا در دانشگاه پوزنان در کشور لهستان انجام شده است. کلیه نمونه‌ها در مجموعه شخصی در دانشگاه پیام نور نگهداری می‌شوند.

۳- سیستماتیک پالئونتولوژی

Dehim mansureae Ginter, Hairapetian & Klug 2002

Plate 4, Figs. 1-4

شرح گونه: این جنس و گونه Protacrodotoideae برای اولین بار در ایران شناسایی و نامگذاری شده است. نام جنس از واژه ایرانی دیهیم (تاج) گرفته شده است. این دندان متعلق به کوسه‌های دارای دندان‌های ساینده است. تاج این دندان‌ها از یک دندان مخروطی مرکزی و ۱-۲ جفت دندان جانبی تشکیل شده است که اندازه آنها به تدریج کوچک‌تر می‌شود. قاعده تاج مقعر است و دندان‌ها دارای شیارهایی هستند. قاعده در ناحیه زبانی گسترش داشته و دارای حفره‌های کانالی است.

گونه *D. mansureae* مورفوتیپ I دارای یک قاعده تقریباً باریک است و در زیر تاج، یک کمان بزرگ دارد. دارای یک دندان مرکزی بزرگ و دو دندان جانبی است که با زاویه نسبت به آن قرار دارند. مورفوتیپ II که گونه تیپ است کشیده‌تر بوده و با سه جفت دندان فرعی به موازات دندان‌های اصلی مشخص می‌شود.

محدوده چینه‌شناسی: فامنین از زون *crepida* تا *Early expansa*.

aff. *Dalmehodus turnerae* Long and Hairapetian 2000

Plate 5, Figs. 1-3

شرح گونه: جنس و گونه *Dalmehodus turnerae* Long & Hairapetian 2000 برای اولین بار از ایران گزارش شده است و نام این جنس از ناحیه دالمه در ایران مرکزی گرفته شده است. این جنس از نظر داشتن تاج پهن و کوتاه شبیه سایر Protacrodont ها است. ولی برخلاف *Protacrodont* تیپیک این جنس فاقد دندان مرکزی است ولی دارای یک سری دندان از ۴-۸ عدد با ارتفاع یکسان است (Plate 5).

محدوده چینه‌شناسی: از فامنین میانی تا زون *expansa*

Superfamily Hybodontoidae Owen 1848

Family Lonchidiidae Herman 1977

Lissodus sp.

Plate 6, Figs. 1-4

شرح گونه: دندان‌های *Lissodus* sp. دارای یک زائده زبانی هستند که به تدریج شکل خاص گرفته‌اند و ممکن است دارای یک یا دو دندانک باشند تاج این دندان‌ها در قسمت رأسی توسعه یافته و آرایش یافته است که در صورت حفظ‌شدگی خوب به طور کامل دیده می‌شود. همچنین سطح تاج به طور معمول صاف است و دارای سه دندانک در دو طرف دندان مرکزی است.

Order Symmoriiformes Zangerl 1981

Family Stethacanthidae Lund 1974

Genus *Denaea* Pruvost 1922*Denaea* sp.

Plate 7, Figs. 1-3

شرح گونه: قاعده کوتاه است و در برش افقی پنج وجهی گرد شده است. در قسمت میانی بخش زبانی یک جفت حفره کانالی متقارن وجود دارد همچنین دو حفره بزرگ در قاعده دندان میانی دیده می‌شود. تاج دارای یک دندان مرکزی بزرگ و دو دندان کناری با اندازه متوسط و دو دندان میانی کوچک‌تر است. سطح دندان‌ها صاف و یا دارای شیارهای طولی است.

Subclass Chondrichthyes Huxley 1880

Infraclass Elasmobranchii Bonaparte 1838

Order Phoebodontiformes Ginter, Hairapetian & Klug 2002

Family Phoebodontidae Williams 1985

Phoebodus typicus Ginter & Ivanov 1995

Plate 1, Fig. 1

شرح گونه: *Phoebodus typicus* دارای یک قاعده مستطیل شکل و ۳-۵ دندان در روی تاج است دندان‌ها تیز نیستند و بر روی آنها یک یا چند شیار وجود دارد. دندان مرکزی به یک جهت خم‌شدگی دارد. یک حفره تغذیه‌ای بزرگ در قسمت میانی دکه وجود دارد.

محدوده چینه‌شناسی: فامنین از زون *Late marginifera* تا *Late triangulais*

Phoebodus gothicus gothicus Ginter 1990

Plate 1, Figs. 2, 4, 5, 6

شرح گونه: هر دو مورفوتیپ از گونه *Phoebodus gothicus* g. در فامنین ایران وجود دارد. مورفوتیپ I که تقریباً طولی است و بخش قاعده‌ای در ناحیه زبانی باریک‌تر می‌شود (p. 1, Fig. 4, 6). این گونه مشابه با نمونه‌های یافت شده در سایر نقاط دنیا است (Ginter et al., 2002). مورفوتیپ II در این مورفوتیپ که در ایران فراوان دیده می‌شود در بخش قاعده‌ای نیمه زبانی پهن‌تر از نیمه نزدیک تاج است (p. 1, Fig. 2, 5) (Ginter et al., 2002).

محدوده چینه‌شناسی: از نظر جهانی *Phoebodus gothicus* g. در محدوده زمانی فامنین میانی تا بالایی (Early *marginifera*/early – middle *praesulcata* zones) گسترش دارند ولی گستره زمانی گونه‌های شاخص آنها در ایران *Middle/Late crepida* zone است. تطابق زمانی *Ph. gothicus* g. و زون‌های کنودونتی حاکی از آن است گسترش زمانی این ماهی‌ها دست کم به میزان ۳ زون کنودونتی مقدم‌تر نسبت به سایر نقاط دنیا است (Ginter et al., 2002).

Genus *Thrinacodus* St. John and Worthen 1875*Thrinacodus tranquillus* Ginter, 2000

Plate 2

شرح گونه: گونه *Thrinacodus tranquillus* دارای تاج متقارن و دندان‌های کم و بیش مساوی است. این دندان‌ها نسبت به قاعده خمیدگی شدید دارند، قاعده معمولاً طولی است.

محدوده چینه‌شناسی: در بیشتر نقاط جهان، در محدوده زون‌های *Late trachytera* / *Early-Middle praesulcata* گزارش شده است (Ginter et al., 2002).

Subclass Holocephali

Holocephali gen. et sp. indet.

Plate 3, Figs. 1-2

شرح: نمونه‌ها نشان‌دهنده دنتین ستونی بوده که ظاهری منفذدار به سطح تاج می‌بخشد. ولی به دلیل ناکامل بودن حواشی تاج، قابل شناسایی در سطوح پایین‌تر تا کسونومی نیستند.

Order Euselachii Hay, 1902

Superfamily Protacrodontoidea Zangerl 1981

Family Protacrodontidae Cappetta, Duffin & Zidek 1993

مطالعه شده است. زیای ماهی‌های فامنین در سازند جبرود مشابه زیای فامنین نواحی خاور ایران و ایران مرکزی است که ارتباط حوضه‌ای این نواحی را در آن زمان تأیید می‌کند. مطابقت زیای ماهی‌های فامنین در ایران، مراکش و الجزایر بیانگر آن است که این نواحی در آن زمان مرتبط بوده و در حاشیه شمالی سرزمین گندوانا قرار داشته‌اند.

سپاسگزاری

از داوران محترم این مقاله که پیشنهادات ارزشمند و نظرات اصلاحی آنها سبب ایجاد تغییرات مهم و اساسی در تدوین این مقاله شد صمیمانه سپاسگزاریم. از همکاری‌های صمیمانه آقایان پروفسور گینتر و پروفسور بلکا اساتید محترم دانشگاه‌های ورشو و پوزنان در کشور لهستان در انجام مطالعات علمی و تشخیص نمونه‌ها قدردانی می‌شود. همچنین از زحمات و راهنمایی‌های آقای مهندس دشتبان زمین‌شناس واحد اکتشاف شرکت ملی نفت ایران و کمک‌های بی‌دریغ آقای سینا فرشیدی در کلیه مراحل انجام این تحقیق سپاسگزاری می‌شود. این تحقیق با حمایت‌های مالی دانشگاه اصفهان انجام شده است.

Order Ctenacanthiformes Glikman, 1964

Ctenacanthiformes gen. et sp. indet.

Plate 8, Figs.1-2

شرح گونه: در این نمونه تاج دارای قاعده پهن و نیم دایره است و دارای یک دندان مرکزی بزرگ و دو دندان جانبی کوچکتر است. نیمه لبی یا بیرونی به طور کامل فشرده است و مرز بین نیمه زبانی و لبی با یک نواری یا کارینای جانبی جدا شده است. بخش زبانی با شیارهای موازی و ریزی آراسته شده است و یک دکه کشیده در روی آن وجود دارد و یک حفره کانالی بزرگ در حدود حاشیه زبانی دکه وجود دارد.

۴- نتیجه‌گیری

از این بررسی می‌توان نتیجه گرفت که برای اولین بار جنس‌ها و گونه‌ها و کوندریکتین‌ها از خانواده‌های Phoebodontidae, Hybodontidae, Protacrodontoidae و Ctenacathoidae، فامنین از برش الگوی سازند جبرود و دو برش همجوار گزارش و

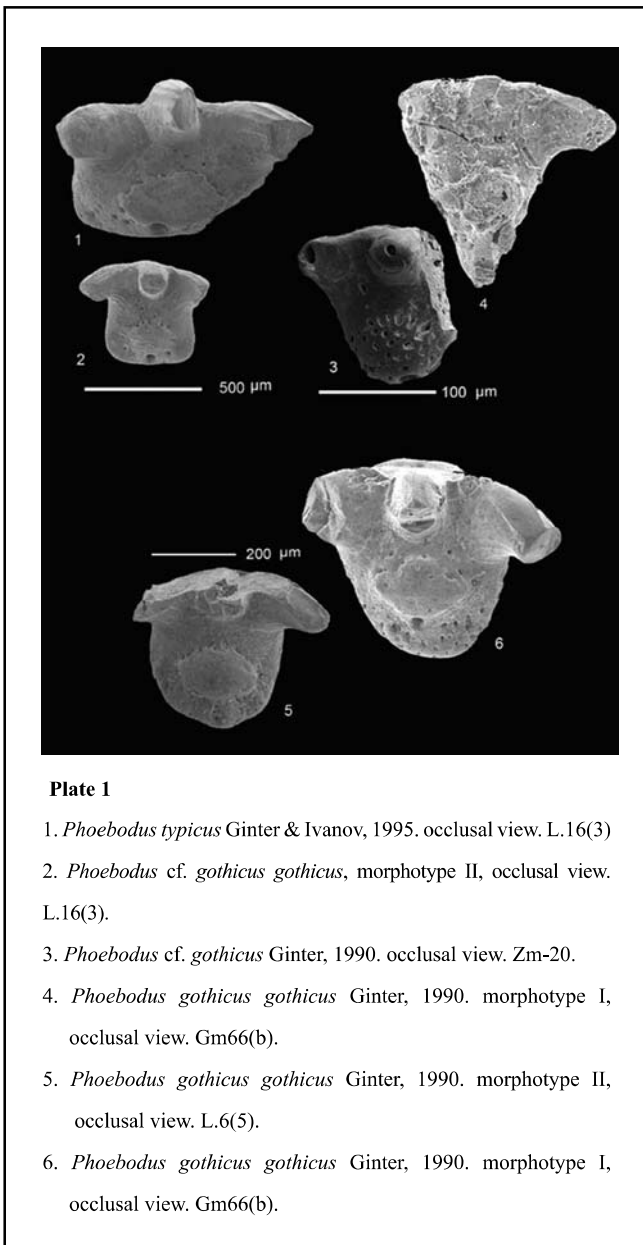
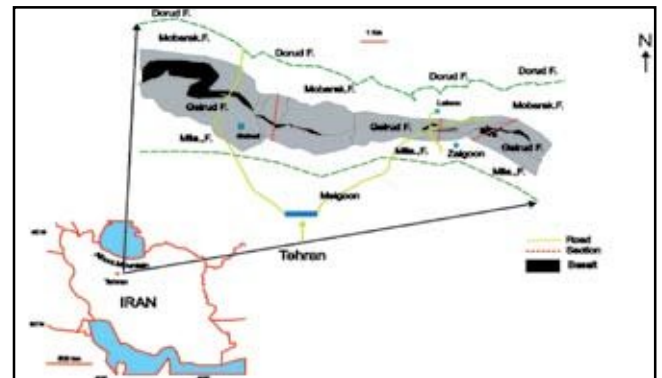


Plate 1

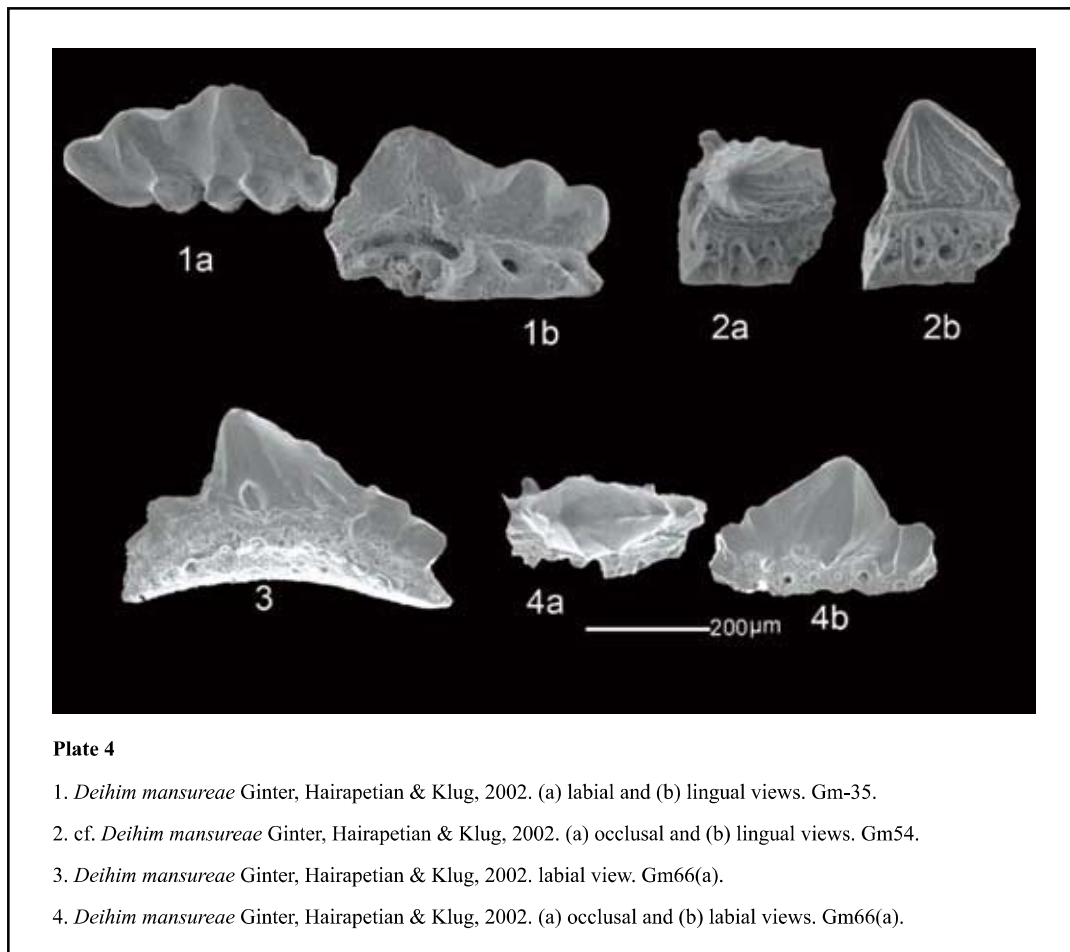
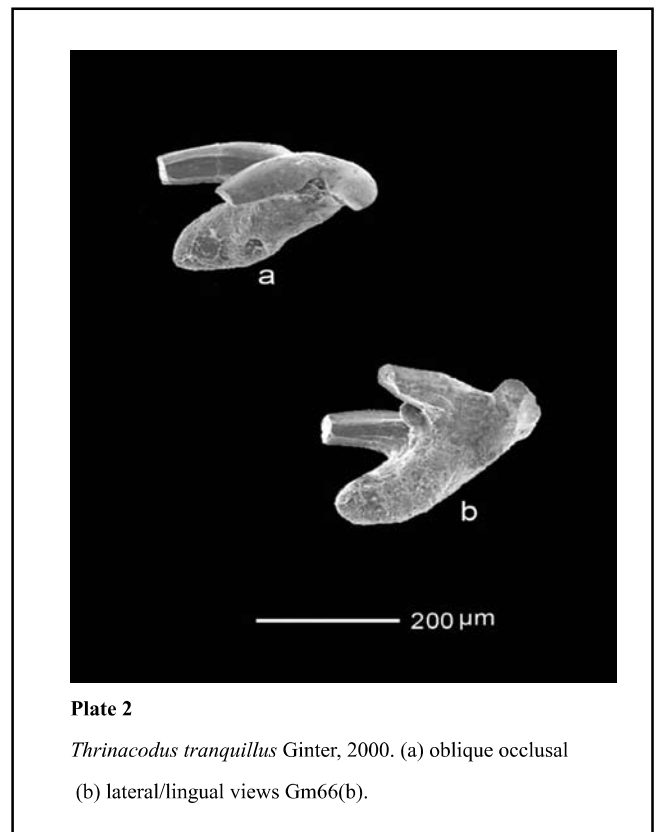
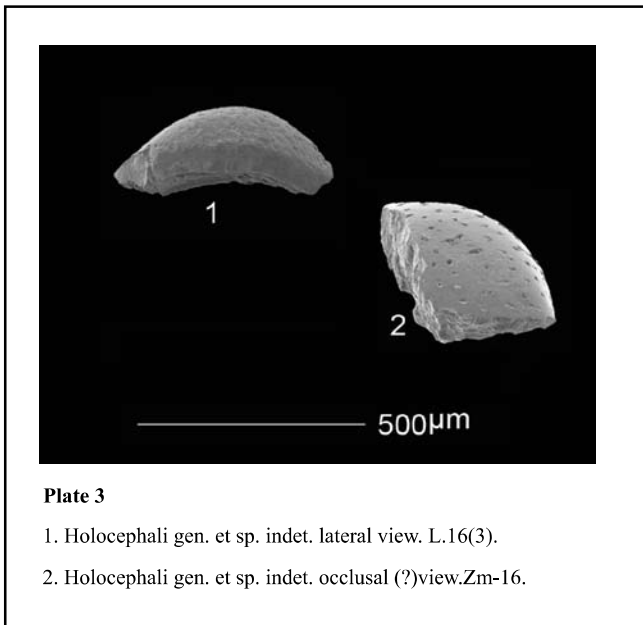
1. *Phoebodus typicus* Ginter & Ivanov, 1995. occlusal view. L.16(3)
2. *Phoebodus* cf. *gothicus gothicus*, morphotype II, occlusal view. L.16(3).
3. *Phoebodus* cf. *gothicus* Ginter, 1990. occlusal view. Zm-20.
4. *Phoebodus gothicus gothicus* Ginter, 1990. morphotype I, occlusal view. Gm66(b).
5. *Phoebodus gothicus gothicus* Ginter, 1990. morphotype II, occlusal view. L.6(5).
6. *Phoebodus gothicus gothicus* Ginter, 1990. morphotype I, occlusal view. Gm66(b).



شکل ۱- موقعیت زمین‌شناسی و محلی منطقه مورد مطالعه

شکل ۲- ستون چینه‌شناسی سازند جبرود در برش‌های زایگون، لالون و جبرود با تأکید بر

نمونه‌های کلیدی



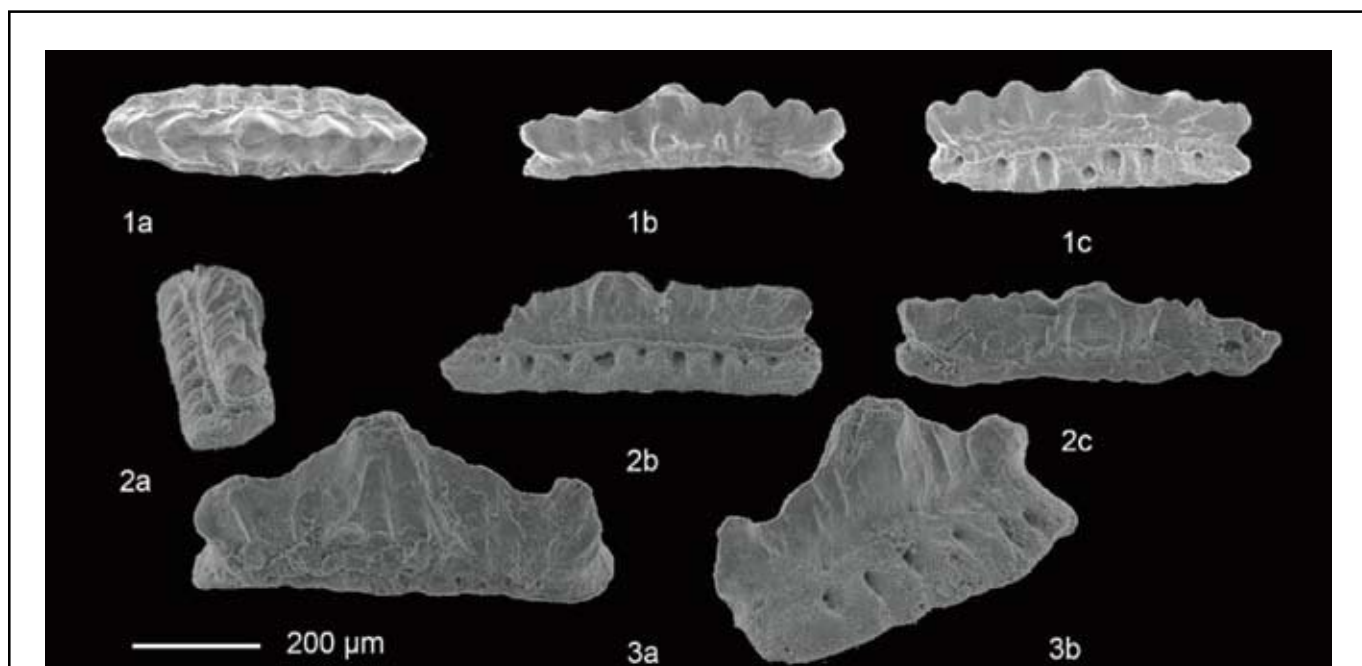


Plate 5

1. aff. *Dalmehodus turnerae* Long and Hairapetian 2000. (a) occlusal, (b) labial, (c) lingual views. Gm67(a)
 2. aff. *Dalmehodus turnerae* Long and Hairapetian 2000. (a) lateral, (b) lingual, (c) labial views. Zm-62.
 3 ? *Protacrodus* cf. *serra* Ginter, Hairapetian & Klug, 2002. Zm-34.

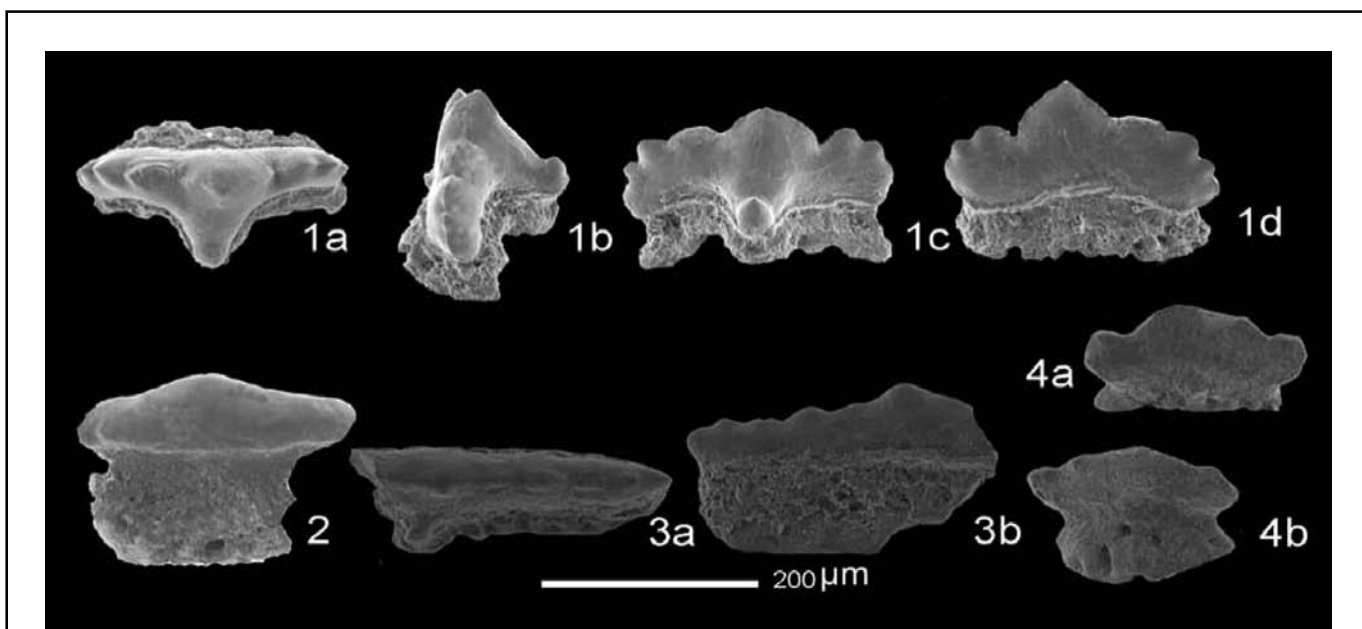


Plate 6

1. *Lissodus*. sp. (a) occlusal, (b) lateral, (c) labial, (d) lingual views. L.15(5).
 2. Hybodontiform? tooth. lingual view. Zm-20.
 3 *Lissodus*. sp. (a) occlusal and (b) lingual views. Zm-45.
 4. *Lissodus*? sp. (a) labial and (b) lingual views. Zm-60.

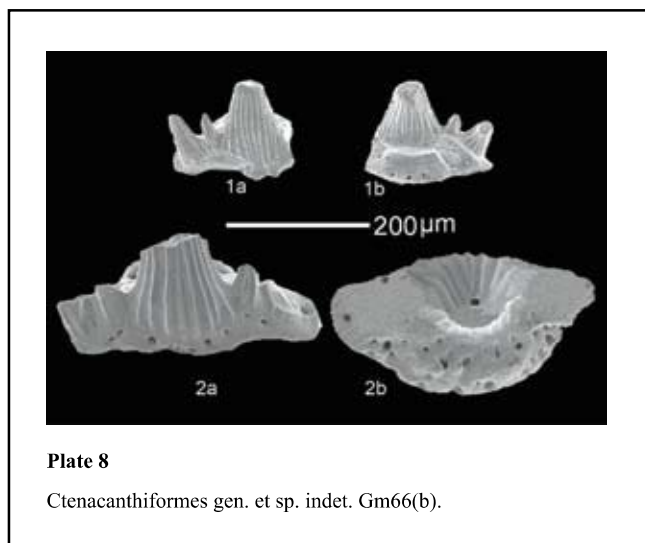


Plate 8

Ctenacanthiformes gen. et sp. indet. Gm66(b).

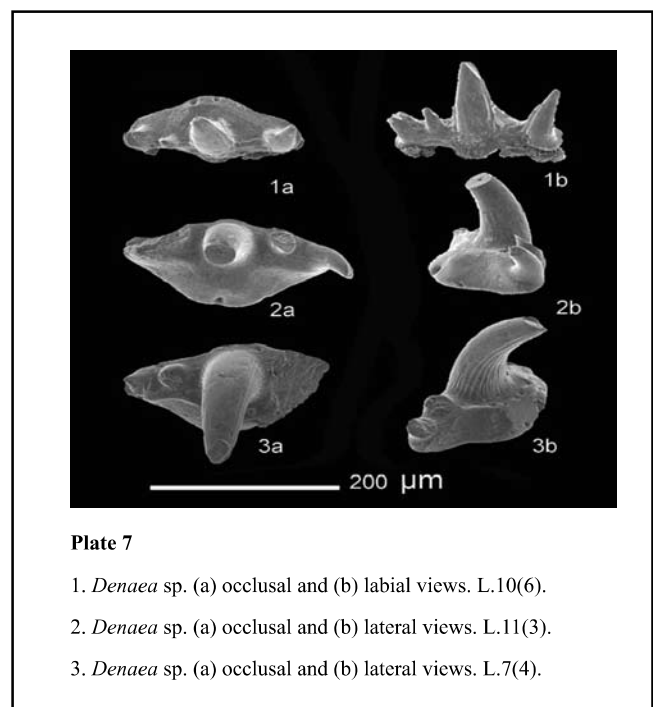


Plate 7

1. *Denaesa* sp. (a) occlusal and (b) labial views. L.10(6).

2. *Denaesa* sp. (a) occlusal and (b) lateral views. L.11(3).

3. *Denaesa* sp. (a) occlusal and (b) lateral views. L.7(4).

کتابنگاری

احمد زاده هروی، م.، حمدی ب.، و محتاط، ط.، ۱۳۷۴- روزن داران پلانکتون ناحیه مکران و مجموعه‌ای از کنودونت‌های ایران: سازمان زمین شناسی کشور، ۲۵۳ صفحه.
 دشتبان، ه.، ۱۳۷۴- نخستین دندان ماهی (Bradyodont) از سازند مبارک (کربنیفر زیرین) البرز مرکزی، فصلنامه علوم زمین، شماره ۱۷-۱۸، ص. ۵۶-۵۹.
 دشتبان، ه.، ۱۳۷۵- بررسی فون ماهی‌های دونین پسین و شروع کربنیفر در البرز مرکزی: پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد تهران، ۹۴ صفحه.
 رضایی، م.، ۱۳۶۷- میکروبیوستراتیگرافی رسوبات پالتوزوییک در مقطع جبرود (جنوب البرز مرکزی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.
 محمدی، م.، ۱۳۸۸- بازسازی محیط رسوبگذاری سازند جبرود و مقایسه آن با محیط رسوبگذاری نهشته‌های دونین در شرق ایران و ایران مرکزی بر اساس فونای کنودنتی، سومین همایش تخصصی زمین شناسی دانشگاه پیام نور اصفهان.
 واعظ جوادی، ف.، ۱۳۷۳- بیوستراتیگرافی سازند جبرود بر اساس پالینولوژی پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

References

- Assereto, R., 1963- Explanatory notes o geological map of upper Djajrud and Lar valleys (central Alburz, Iran). Instituto di Geologia dell'Universita di Millano, Serie G, Pubblicazione .N.232, 1-86.
- Dashtban, H., 1996- The first fish tooth plate (Bradyodont) from Mobarak Formation (Lower Carboniferous) of Central Alburz. Geosciences 4: 56-59.
- Furon, R., 1941- Geologie du Plateau iranien (Perse - Afghanistan - Belouchistan). Memoires du Museum National d'Historie Naturelle, Nouvelle Serie, 7, 177-414.
- Ginter, M. and Ivanov, A., 1992- Devonian phoebodont shark teeth. Acta Palaeontologica Polonica 37: 55-75.
- Ginter, M. and Ivanov, A., 1995- Middle/Late Devonian phoebodont-based ichthyolith zonation. Géobios, Mémoire Special 19: 351-355
- Ginter, M., 1990- Late Famennian shark teeth from the Holy Cross Mts, Central Poland. Acta Geologica Polonica, 40 : 69-81.
- Ginter, M., 2000- Late Famennian pelagic shark assemblages. Acta Geologica Polonica 50: 369-386
- Ginter, M., Hairapetian, V. and Klug, C., 2002- Famennian chondrichthyans from the shelves of North Gondwana. Acta Geologica Polonica 52: 169-215
- Hairapetian, V., Yazdi, M. and Long J. A., 2000- Devonian vertebrate biostratigraphy of central Iran. Records of the Western Australian Museum, Supplement 58: 241-247
- Khazraee, V., 1977- Petrographie sedimentaire et stratigraphie du Devonien-Carbonifere de Geirud, Alburz, central Iran: Diplome de docteur de 3e cycle, L'Universite Pierre et Marie Curie, Paris VI, 120 p.
- Kimayai, A., 1972- Devonian plant microfossils from the Central Elburz, Iran: Pollen et Spores, v. 14, p. 187-200.
- LELIÈVRE, H., JANVIER, P. and BLIECK, A., 1993- Silurian-Devonian vertebrate biostratigraphy of Western Gondwana and related terranes (South America, Africa, Armorica-Bohemia, Middle East). In: LONG, J.A. (ed.), Palaeozoic vertebrate Biostratigraphy and Biogeography, 139-173, Belhaven Press, London.
- Long, J. A. and Hairapetian V., 2000- Famennian microvertebrates from the Dalmeh area, central Iran. Records of the Western Australian Museum, Supplement 58: 211-222.
- Riviere, A., 1931- De deux exp^{ces} nouvelles dans l'Elbourz centrale. Compte rendu sommaire des seances de la Societe Geologique de France, 1934, 73.

The Study of Chondrichthyan Micro remains in upper Famennian Geirud Formation, Central Alborz

M. Mohammadi^{1*} & M. Yazdi²

¹ Payame Noor University, Head office, Tehran, Iran

² Department of Geology, Faculty of Sciences, University of Isfahan, Iran

Received: 2008 April 26

Accepted: 2008 July 19

Abstract

There are many precious microremains of chondrichthyans (cartilage fishes) in calcareous beds of Geirud Formation. These micro remains consist of teeth, branchial denticles and scales species and genera of the family and subfamily: Phacelodontidae, Protosrodontidae, Hybodontidae and Chimaerodontidae. Geirud Formation consists of alternating siliciclastic and calcareous beds with 1-2 basaltic units well distributed in Central Alborz. The upper Devonian/Lower carboniferous age assigned to Geirud Formation. The name of the Formation has been driven from type locality – Geirud village in north of Tehran. The upper Devonian/Lower carboniferous deposits have been studied along Alborz Mountain range and Central Iran. Faunal similarity between Famennian deposits of Central Iran and Bamum Alborz with Geirud Formation (Hajipourian & Khatib, 2003) confirm the basin relationship between these areas, also faunal relationship between these faunas and the faunas of Famennian in Morocco and Algeria confirm that these deposits belong to shelves of North Gondwanaland (Gillot et al., 2001). These faunas are associated with coenozooids of *Expansus* zone.

Keywords: Central Alborz, Chondrichthyan, Geirud Formation, Famennian, Gondwanaland, Coenozooids, *Expansus* zone

For Further Version see pages 85 to 90

* Corresponding author: Mahdi mohammadi; E-mail: Mahdi-mohammadi@pnu.ac.ir