

دوکف‌ایهای رودیست (خانواده رکوئینیده) در رسوبات کرتاسه پیشین جنوب غرب قاین، شرق ایران؛ مطالعه ارتباط دیرینه زیست جغرافیایی آنها

احمدرضا خزاعی^{1*}، سید ناصر رئیس السادات¹، شهرام اسدی²

1- استادیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

2- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور مرکز بیرجند، بیرجند، ایران

*پست الکترونیک: arkhazaei@birjand.ac.ir

تاریخ پذیرش: 89/9/4

تاریخ دریافت: 89/2/19

چکیده

به منظور مطالعه رودیستهای کرتاسه پیشین در شرق ایران، برشی از رسوبات این دوره در جنوب غرب قاین انتخاب و اندازه‌گیری شده است. ضخامت برش مورد مطالعه 81 متر می‌باشد. توالی سنگی اندازه‌گیری شده شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و سنگ آهکهای توده‌ای محتوی سنگواره‌های فراوان دوکف‌ایهای رودیست، شکم‌پایان و اوربیتولینا می‌باشد. مطالعه سیستماتیک نمونه‌های رودیست به شناسایی 2 جنس و 4 گونه شامل *Pseudotoucasia santanderensis*، *Pseudotoucasia catalaunica*، *Pseudotoucasia sp.* و *Toucasia carinata* انجامیده است. با توجه به گونه‌های رودیست مورد مطالعه، گونه‌های اوربیتولینای گزارش شده و موقعیت چینه شناسی واحدها، سن آبتین پسین برای این برش پیشنهاد می‌شود. گونه‌های شناسایی شده در این منطقه با انواع گزارش شده در قلمرو تیس به ویژه حاشیه شمالی آن قابل مقایسه بوده و نشان از ارتباط فونی بین این نواحی دارد.

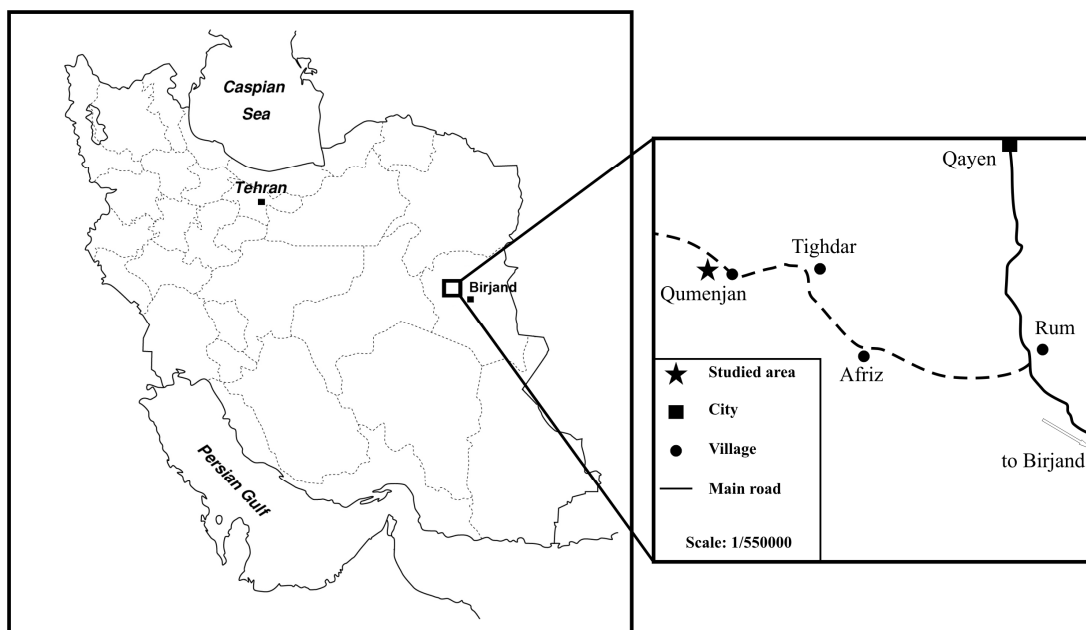
واژه‌های کلیدی: رودیست، آبتین، دیرینه زیست جغرافیا، قاین، شرق ایران.

مقدمه

جغرافیایی 58 درجه و 51 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 33 درجه و 33 دقیقه شمالی واقع گردیده است (شکل 2) و متشکل از توالی رسوبی از کنگلومرای پلی ژنتیک، ماسه سنگ، سنگ آهک توده‌ای محتوی قطعات بزرگ رودیست، مارن و شیل می‌باشد.

هرچند وضعیت این توالی به لحاظ لیتولوژی، موقعیت چینه شناسی و مرزبین واحدهای سنگی روشن به نظر می‌رسد مطالعه و تقسیمات سنگ چینه‌ای (به عنوان سازند)

منطقه مورد مطالعه در شرق بلوک لوت قرار دارد که در شرح نقشه چهارگوش 1/250000 قاین از آن تحت عنوان ساب بلوک قومنجان نام برده شده است (فاولت و افتخارنژاد، 1990). به منظور مطالعه چینه شناسی و بررسی دوکف‌ایهای رودیست، برشی مناسب از نهشته‌های کرتاسه پیشین در این منطقه انتخاب گردید (شکل 1). برش مورد مطالعه به ضخامت 81 متر در 35 کیلومتری جنوب غرب شهرستان قاین در شمال غرب روستای قومنجان به طول



شکل 1: موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه

تاکسونهای این خانواده و بررسی نحوه ارتباط فونای این حوضه با سایر حوضه‌های زیر مجموعه تئیس در کرتاسه پیشین هدف این پژوهش قرار گرفته است.

چینه‌شناسی برش مورد مطالعه

برش مورد مطالعه 81 متر ضخامت دارد که به دو بخش آواری و کربناته قابل تفکیک است (شکل 3). بخش آواری پایینی شامل طبقات زیر است:

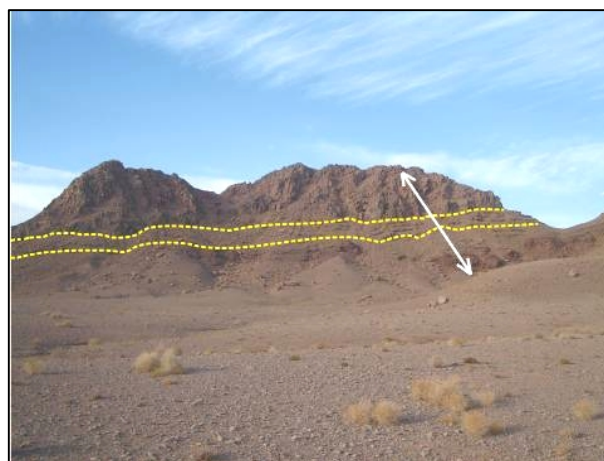
1- تناوبی از ماسه سنگ با ساختار لایه‌ای و کنگلومرا به ضخامت 14 متر.

2- ماسه سنگ متوسط تا نازک لایه به رنگ خاکستری متمایل به سبز به ضخامت 10 متر.

بخش کربناته بالایی نیز دربردارنده واحدهای سنگی زیر است:

1- سنگ آهک بلورین ضخیم لایه و حاوی سنگواره رودیست به ضخامت 25 متر (واحد A).

2- سنگ آهک با لایه بندی متوسط به رنگ زرد کم رنگ دارای سنگواره شکم‌پایان و جلبک به ضخامت 8 متر.

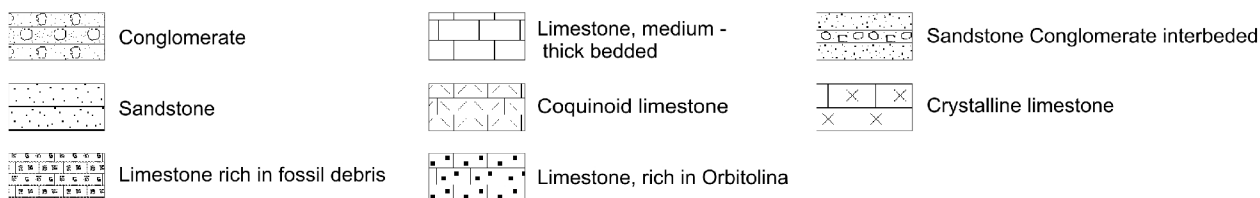
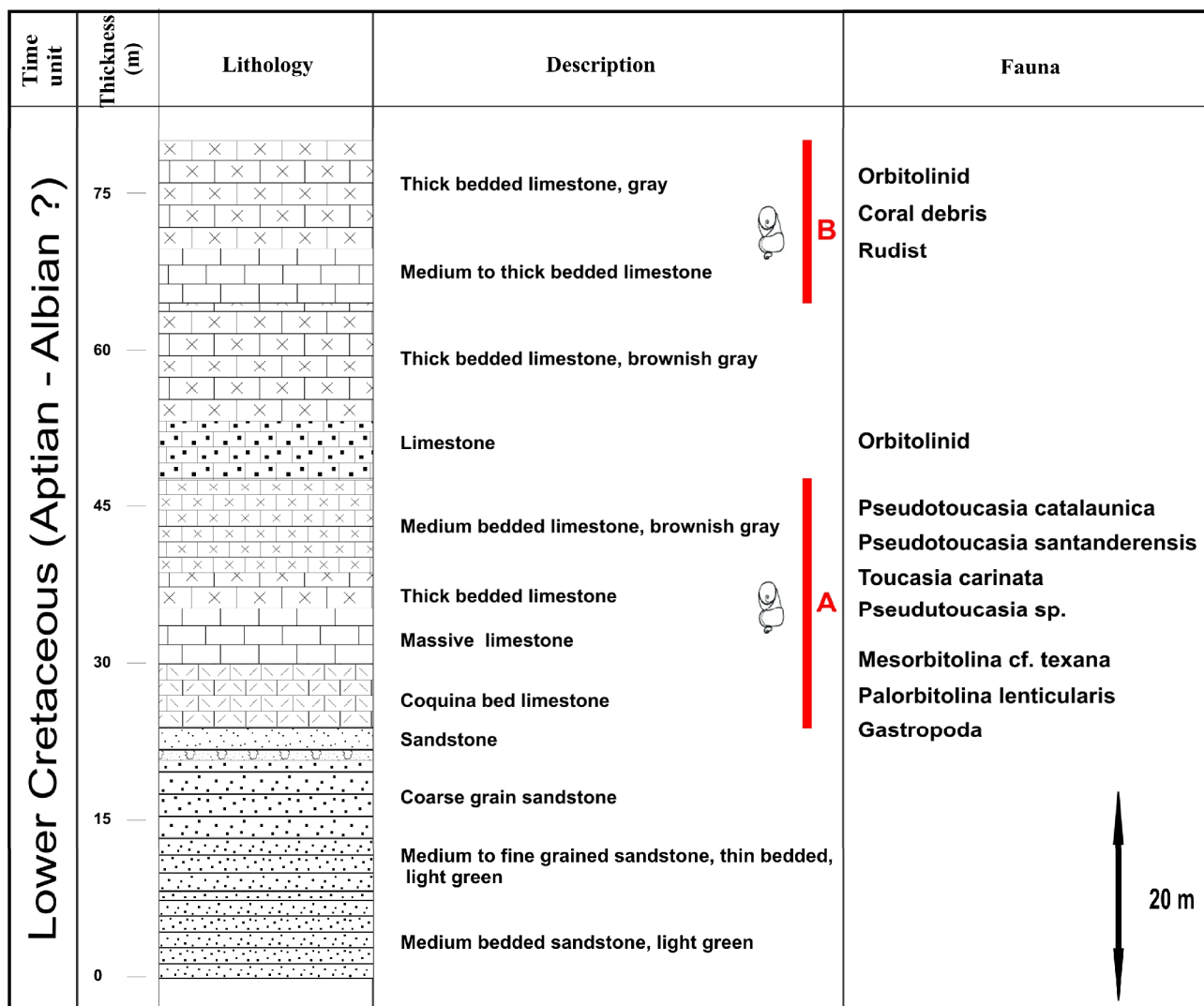


شکل 2: نمایش موقعیت لایه سنگ آهکی حاوی رودیست در برش مورد مطالعه (دید به سمت شمال)

بر روی آن تاکنون صورت پذیرفته است. از مطالعات انجام شده قبلی بر روی سنگواره‌های رودیست در این منطقه می‌توان به گزارش اولیه حضور این گروه از دوکف‌ایها توسط اسکلتون و همکاران (2005) و رئیس‌السادات و اسکلتون (2005) اشاره کرد. در این گزارشها بر وجود فونای غنی از خانواده Requienniidae تاکید شده است. با توجه به نقش این گروه از رودیستها در مطالعات چینه‌نگاری زیستی و جغرافیای زیستی دیرینه، مطالعه دقیق

3- سنگ آهک اربیتولین دار به شکل توده‌ای به رنگ خاکستری تیره حاوی انواع سنگواره شکم پایان، خرده‌های دوکفه‌ای رودیست، خارپوست و بازوپایان به ضخامت 9 متر.

4- سنگ آهک رودیست دار به شکل توده‌ای به رنگ خاکستری تیره و حاوی رودیست و خرده‌های دوکفه‌ای به ضخامت 15 متر (واحد B).



شکل 3: ستون چینه نگاری سنگی برش قومنجان و موقعیت لایه های حاوی رودیست

گرفته‌اند. از این واحد تعداد 25 نمونه فسیلی جمع آوری و مورد آماده سازی و تهیه برشهای میکروسکوپی قرار گرفتند. اندازه گیری مورفومتریک انجام شده بر روی این نمونه‌ها

روش تحقیق

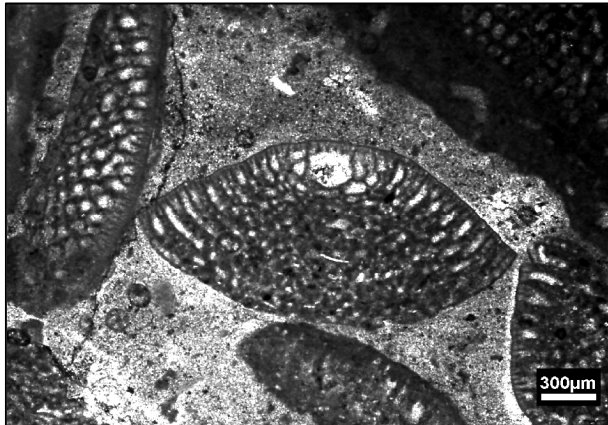
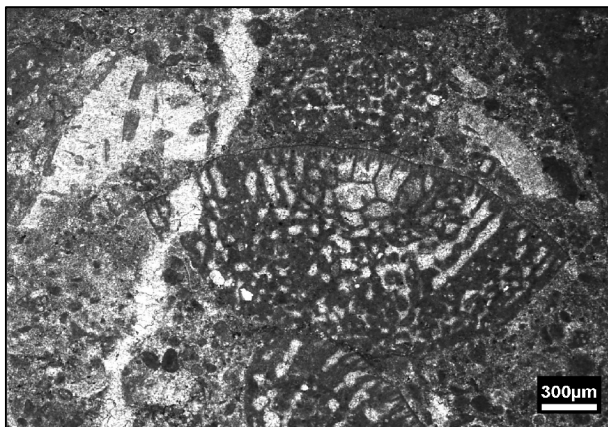
نمونه‌های رودیست شناسایی شده از واحد رسوبی به ضخامت 25 متر (واحد A) انتخاب و مورد مطالعه قرار

بحث

معرفی فونا و سن

بر اساس مطالعه نمونه‌های موجود و بررسی ساختمان داخلی برشهای تهیه شده، فونای رودیستی مورد مطالعه متعلق به خانواده Requienuidae و شامل چهار گونه *Pseudotoucasia santanderensis*، *Toucasia carinata*، *Pseudotoucasia catalaunica* و *Pseudotoucasia sp.* می‌باشند. بر اساس مقایسه این مجموعه فسیلی با نمونه‌های گزارش شده از کشورهای همجوار، جنوب اروپا و شمال آفریقا سن لایه حاوی این رودیستها در برش مورد مطالعه آپتین پسین پیشنهاد می‌گردد.

بررسی برشهای نازک میکروسکوپی تهیه شده از این برش همچنین به شناسایی دو گونه از اوربیتولینها شامل *Palorbitolina lenticularis* و *Mesorbitolina cf. texana* (شکل 5) منجر گردید.



شکل 5: گونه *Mesorbitolina cf. texana* (تصویر سمت بالا) و گونه *Palorbitolina lenticularis* (تصویر سمت پایین)

نشان می‌دهد قطر متوسط آنها 20 سانتی‌متر و ارتفاع پیشش دو کفه به طور متوسط بین 7 تا 10 سانتی‌متر است. در بسیاری از نمونه‌ها کفه راست (کفه آزاد) به کلی از بین رفته اما کفه چپ (کفه متصل به بستر) در تمام نمونه‌ها سالم باقی مانده که قابل توجه است (شکل 4). از تعداد 25 نمونه برداشت شده 8 نمونه جهت تهیه برش صیقلی و مطالعه ساختمان داخلی انتخاب گردیدند. برشهای تهیه شده عمدتاً از نوع طولی است به طوری که سطح اتصال دو کفه را قطع کرده و عمود بر صفحه کمبش است. در این مطالعه شکل اثرات میوفور پستی و موقعیت آنها نسبت به یکدیگر و نیز ساختمان و جنس پوسته داخلی و خارجی صدفها برای شناسایی تاکسونها در سطح جنس و گونه مورد بررسی قرار گرفته است. نمونه‌های مورد بررسی در آزمایشگاه دیرینه شناسی دانشگاه بیرجند نگه‌داری می‌شوند.



شکل 4: نمونه‌هایی از دوکفه‌ایهای رودیست در موقعیت اولیه رشد درون لایه

صدف از نوع تروکوئیدال است و با کفه چپ به رسوبات متصل بوده‌اند. جنس دیواره خارجی صدف از کلسیت فشرده و ضخامت آن عموماً بیش از ۱ میلی‌متر و دیواره داخلی آراگونیتی است که در برشهای تهیه شده به خوبی قابل مشاهده است. صفحات میوفورال پشتی در هر دو کفه وجود دارد.

Toucasia carinata (Matheron, 1842)

Plate 2, figs. 1a-1c

1842 *Requienia carinata*, Math.; Matheron, p. 176, pl. 2, figs. 1-2

1976 *Toucasia carinata* (Matheron); Chahida & Djafarian, p. 300-301, fig. 4

1984 *Toucasia* cf. *carinata* Matheron; Masse et al., p. 724

1992 *Toucasia carinata* Matheron; Czabaly, p. 275, 277, pl. 1, figs. 3,6, pl. 3, figs. 1-2,6

1995 *Toucasia carinata* Matheron; Masse, p. 242, 246-247, pl. 2, fig. 5

1998(a) *Toucasia carinata* (Matheron); Masse et al., p. 196, text figs. 3, 4/3

1998(a) *Toucasia* cf. *carinata* (Matheron); Masse et al., p. 200

1998 *Toucasia carinata* Matheron; Laviano et al., p. 175

2000 *Toucasia carinata* (Matheron); Skelton & Smith, p. 107, 122

2010 *Toucasia carinata* (Matheron); Masse et al., p. 673

2010 *Toucasia carinata* (Matheron); Scott et al., p. 461

توصیف: در گونه *Toucasia carinata* (Matheron, 1842) اثرات میوفور پشتی غالباً مقطع مثلثی دارند و به لبه کمیشتر نزدیکند. این گونه شباهت زیادی به گونه *T. seunesi* دارد (ماسه و همکاران، 2010) (شکل 6).

گسترش زمانی و مکانی: هوتریوین - تورونین تبت، آپتین پیشین الجزایر، آپتین پیشین بوسنی، آپتین پیشین بلغارستان، سنومانین پسین مصر، آپتین پیشین فرانسه، آلبین مجارستان، بارمین - آپتین ایتالیا، آپتین پیشین رومانی، آپتین اسپانیا، آپتین تونس، آپتین پیشین ترکیه، آپتین پیشین یوگسلاوی، آپتین پرتغال، آپتین ژاپن و آپتین ایران مرکزی (انارک).

گونه‌های گزارش شده از این برش توسط بابازاده و همکاران (1388) شامل *Mesorbitolina parvatexana*، *Conicorbitolina cuvilleri* و *Palorbitolinoides hedini* این سن را تأیید می‌کند.

دیرینه شناسی سیستماتیک (Systematic Paleontology)

خانواده رکوئینیده (Family REQUIENIIDAE (Douville, 1914)

مشخصات کلی این خانواده به این شرح است:

دو کفه صدف در بیشتر انواع آن نابرابر است. شکل صدف پیچیده و از هلی کوئیدال تا تروکوئیدال متغیر است، لایه خارجی صدف نسبتاً ضخیم (بیش از یک میلی‌متر و در برخی جنسها تا چندین میلی‌متر) است. عموماً با کفه چپ که شکل پیچیده داشته و همواره بزرگتر از کفه راست (درپوش مانند) می‌باشد به سطح بستر می‌چسبیده‌اند. واجد یک دندان منفرد در کفه چپ و دو دندان در کفه راست‌اند. دندان پشتی کفه راست معمولاً رشد بیشتری از دندان جلویی دارد. در بعضی فرمها یک صفحه میوفورال (Myophoral plate) عقبی در زیر پلاتفرم لولایی (Cardinal platform) رشد یافته است. جنسها در این خانواده بر اساس اندازه نسبی دندانها و بر اساس شکل و موقعیت اتصال ماهیچه پشتی از یکدیگر مشخص می‌شوند. محدوده سنی این خانواده ژوراسیک پسین (تیتونین) تا کرتاسه پسین (ماستریشتین) می‌باشد (سستاری و سارتوریو، 1955). ویژگیهای تاکسونومیکی جنسهای وابسته به این گروه و محدوده چینه‌شناسی گسترش و شکوفایی آنها اخیراً با تاکید بر نمونه‌های منطقه تبت مورد بازبینی قرار گرفته است (اسکات و همکاران، 2010).

Genus *Toucasia* Munier-Chalmas, 1873

Type species *Requienia carinata* Matheron, 1842
در این جنس کفه‌ها عموماً دارای زهوار (keel) هستند و خطوط رشد در برخی نمونه‌ها کاملاً مشخص است. پیچش

گسترش زمانی و مکانی: آپتین پسین فرانسه، آلبین مجارستان، آلبین پسین پرتغال، آپتین پسین اسپانیا و آپتین پسین الجزایر.

***Pseudotoucasia catalaunica* (Astre, 1932)**

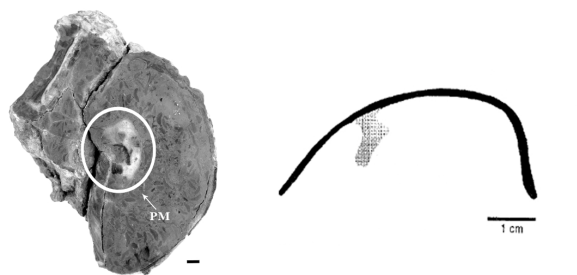
Plate 1, fig. 3, Plate 3, figs. 1a-1b

1932 *Pseudotoucasia catalaunica*; Astre, p. 46, pl. 1, fig. 1, text figs. 2,3

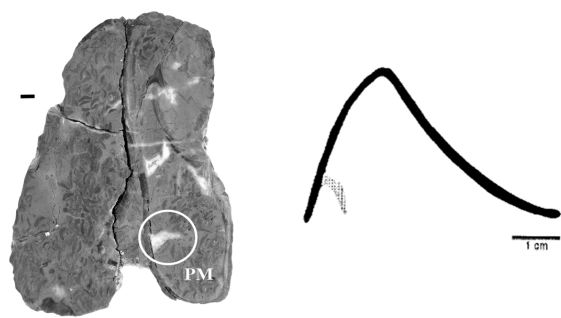
1998(a) *Pseudotoucasia* cf. *catalaunica* Astre; Masse et al., p. 200, text fig. 7

2010 *Pseudotoucasia catalaunica* Astre; Masse et al., p. 674, text fig. 3

توصیف: در تصویر صفحات شماره 1 و 3 اثرات میوفور پستی به خوبی قابل مشاهده است و شکل نازک و نوک تیز دارد. حاشیه کفه راست غالباً دارای زهوار است که با ویژگیهای معرفی شده برای گونه *Pseudotoucasia catalaunica* مطابقت داشته و سن برش را در این بخش آپتین پسین نشان می‌دهد (شکل 7 ب).



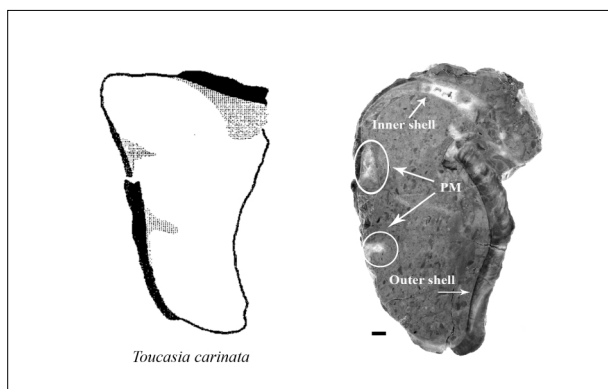
الف



ب

شکل 8: شکل و موقعیت اثرات میوفور (PM) در گونه *Pseudotoucasia santanderensis* (الف) و گونه *Pseudotoucasia catalaunica* (ب). تصاویر سمت چپ برش نمونه مورد مطالعه و سمت راست برگرفته از مالخوس (1998)

گسترش زمانی و مکانی: آپتین پسین اسپانیا، آپتین پسین الجزایر، آپتین پسین ترکیه، آپتین فرانسه و آپتین پرتغال.



شکل 6: شکل و موقعیت اثرات میوفور پسین (PM) در گونه *Toucasia carinata*: سمت راست برش نمونه مورد مطالعه و سمت چپ برگرفته از مالخوس (1998)

Genus *Pseudotoucasia* Douville, 1911

Type species *Toucasia santanderensis* Douville, 1889
محل اتصال ماهیچه پستی در کفه راست (آزاد) به صورت صفحه قرار گرفته و به موازات سطح دیواره صدف و متصل به دیواره آن است. دندان بندی شبیه جنس *Toucasia* است. لولا از نوع *Diceras* اما دندانها در کفه چپ کمتر رشد کرده‌اند و حفره جلویی کفه چپ کم عمق‌تر از *Diceras* است.

***Pseudotoucasia santanderensis* (Douville, 1889)**

Plate 3, fig. 2

1889 *Toucasia santanderensis* ?; Douville, p. 632, text figs. 4-5

1995 *Pseudotoucasia santanderensis* (Douville); Masse, pl. 6, fig. 2

1995 *Pseudotoucasia* cf. *santanderensis* (Douville); Masse, p. 249

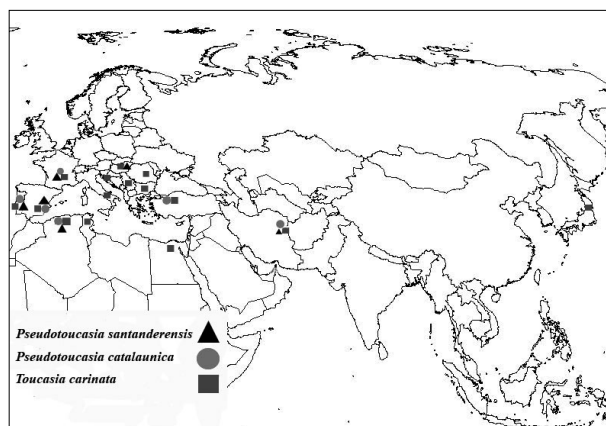
1998 *Pseudotoucasia santanderensis* (Douville); Masse et al., p. 201, text-fig. 8

توصیف: در برشهای تهیه شده اثرات میوفور پستی (Posterior myophore) به خوبی قابل مشاهده است که در شکل شماره 2 از تصویر صفحه شماره 3 شکل نامنظم و خمیده داشته و کفه راست در حاشیه از حالت زهوار به حالت محدب نزدیک می‌شود که با نمونه‌های توصیف شده به عنوان گونه *Pseudotoucasia santanderensis* مطابقت داشته و سن برش را در این بخش آپتین پسین نشان می‌دهد (شکل 7 الف).

نحوه ارتباط فونی و جغرافیای زیستی دیرینه

رودیستها دو کفه‌ایهای نامتقارنی بوده‌اند که از انتهای ژوراسیک تا انتهای کرتاسه در حاشیه اقیانوس تتیس و نواحی مجاور آن زندگی می‌کرده‌اند. این موجودات کف زی در محیط‌های رسوبی پلاتفرم کربناته رشد کرده و از اجزای مهم در توالی رسوبی کرتاسه به شمار می‌آیند. در مورد پراکندگی رودیستها می‌توان به دو حوضه دیرینه زیست جغرافیای اصلی آنها در اقیانوس تتیس و حوضه کارائیب اشاره کرد (سستاری و سارتوریو، 1995).

وضعیت پراکندگی جغرافیایی گونه‌های گزارش شده در این تحقیق در شکل 8 نمایش داده شده است. بر اساس اطلاعات ارائه شده در این نقشه فونای رودیستی موجود از خانواده Requiiniidae (Douville 1914) در دو سوی اقیانوس تتیس تا حد گونه‌های مشترک یافت می‌شوند.



شکل 6: نقشه پراکندگی زیست جغرافیایی گونه‌های معرفی شده (بر گرفته از تارنمای www.paleodb.org با تغییرات مختصر)

گونه *Pseudotoucasia santanderensis* گزارش شده از شرق ایران با انواع شناخته شده از مناطق حاشیه مدیترانه‌ای تتیس از جمله الجزایر (فیلرت، 1900 و 1952)، پرتغال (ری، 1977)، مجارستان (چابالا، 1985)، فرانسه (ماسه، 1996) و اسپانیا (ماسه و همکاران، 1996 و 1998a) تا حدود زیادی مطابقت دارد.

همچنین گونه *Pseudotoucasia catalaunica* که در این تحقیق معرفی شده با گونه‌های مشابه از الجزایر (فیلرت

(1952) به نقل از پایگاه www.paleotax.de، پرتغال (ری، 1972)، فرانسه (ماسه، 1996)، اسپانیا (مالخوس، 1998؛ ماسه و همکاران، 1998a) و ترکیه (ماسه و همکاران، 2002؛ ماسه، 2010) مطابقت دارد.

گونه گزارش شده *Toucasia carinata* نیز با انواع شناخته شده‌ای از بلغارستان (پاکویر، 1905)، تونس (دومرگیو و همکاران، 1952)، الجزایر (فیلرت، 1952؛ چیخی - آویمور، 1983)، پرتغال (ری، 1972 و 1979)، ژاپن (هایامی، 1975)، صربستان (ژانکیسویک، 1979)، مصر (بارتوف و همکاران، 1980)، بوسنی (ماسه و همکاران، 1984)، مجارستان (چابالای، 1985)، رومانی (لوپو، 1992)، اسپانیا (ماسه و همکاران، 1998a)، ایتالیا (ماسه و همکاران، 1998b)، فرانسه (ماسه و همکاران، 1998c)، ترکیه (ماسه و همکاران، 1999) و تبت (اسکات و همکاران، 2010) قابل مقایسه است. این گونه همچنین با نمونه ثبت شده از منطقه انارک در ایران مرکزی توسط شهیدا و جعفریان (1976) دارای مشابهت کاملاً آشکاری است که نشان از ارتباط این حوضه‌ها در محدوده ایران مرکزی دارد.

توجه به توزیع جغرافیایی کنونی مناطق مورد اشاره در شکل 6 می‌تواند به درکی روشن‌تر از مرزهای محدوده زیستی - جغرافیایی گونه‌های رودیست مورد مطالعه در قلمرو تتیس کمک کند. در این خصوص می‌توان به ویژه به ارتباط فونی قوی و پیوسته با مجموعه‌های ثبت شده در حاشیه شمالی تتیس اشاره کرد.

رسوبات رخساره اورگونین

منطقه مورد مطالعه در شرق ایران و در حاشیه بلوک لوت از زون ساختاری ایران مرکزی واقع شده است. بر اساس شواهد موجود در اوایل کرتاسه، ایران مرکزی در حاشیه شمالی تتیس مجموعه‌ای از قطعات کوچک قاره‌ای بوده که بین آنها را باریکه‌هایی از حوضه نئوتتیس فرا می‌گرفته است.

سیدامامی، 1375). در کنار رودیستها، اوریتولینیدا و جلبکهای آهکی، گروههایی همچون میلیولیدها، مرجانها، اسفنجها (گروه Chaetetids)، بریوزوئرها، شکم پایان (Nerinea) و دیگر موجودات شرکت کننده در ساختار ریفها نیز در تشکیل این سنگ آهکها شرکت دارند. این رخساره سنگ آهکی متعلق به دریای گرم و کم عمقی است که تمام مناطق مرکزی ایران و بخشهایی از شمال و جنوب ایران را می پوشانده است. اوج گسترش این دریا در مرکز ایران در آشکوبهای بارمین تا آپتین پیشین است که با بالا آمدن سطح آب اقیانوسها مطابقت دارد (هک و همکاران، 1987).

نتیجه گیری

مطالعه فونای رودیستی در برش قومنجان واقع در جنوب غرب قاین به شناسایی 4 گونه در قالب 2 جنس از خانواده Requeniidae شامل *Pseudotoucasia catalaunica*، *Pseudotoucasia santanderensis* و *Pseudotoucasia sp.*، *Toucasia carinata* منجر گردید. با توجه به تاکسونهای معرفی شده، سن لایه‌های حاوی دوکفه‌ایهای رودیست در برش مورد مطالعه، آپتین پسین پیشنهاد می گردد که نظر به مطالعات قبلی انجام شده بر روی روزن داران این واحد، محدوده زمانی مذکور مورد تأیید قرار می گیرد. با مقایسه گونه‌های شناسایی شده با انواع مشابه گزارش شده از مناطق آسیا، اروپا و شمال آفریقا، ارتباط فونی منطقه مورد مطالعه در کرتاسه پیشین را با بخشی از حاشیه شمال حوضه تتیس که از اروپا تا خاورمیانه ادامه داشته است، محرز گردیده است. رخساره مشاهده شده در منطقه مورد مطالعه با توجه به حضور فونای رودیستی در کنار روزن داران (اوریتولینا) مشابهت آن با رخساره اورگونین در سایر مناطق ایران و بقایای تتیس را نشان می دهد.

طبق بررسیهای به عمل آمده بیشترین بخش ایران مرکزی را در این زمان دریای کم عمقی می پوشانده و رسوبات آن تغییرات سریع رخساره‌ای و ضخامت متفاوت ناشی از عدم پایداری حوضه رسوبی را دارا می باشند (خسرو تهرانی، 1377).

با توجه به شواهد سنگ شناسی و سنگواره‌های موجود در واحدهای سنگ آهکی منطقه مورد مطالعه می توان نشانه‌هایی از تشابه آنها با سنگ آهکهای رودیست - اوریتولینادار ایران مرکزی در این زمان را یافت که اغلب به صورت ارتفاعات و ستیغها ظاهر می شوند. این واحد در همه جا با گذر تدریجی بر روی ماسه سنگ و کنگلومراهای قاعده کرتاسه میانی قرار داشته و ضخامت آن از چند صد متر تا بیش از هزار متر در جنوب باختری تفت در تغییر است (خسرو تهرانی و وزیری مقدم، 1372). شروع این سنگ آهکها همان طور که سیدامامی (1375) برای اولین بار عنوان کرده، در بارمین بوده و متناوباً تا آپتین و در موارد نادر تا آغاز آلین ادامه پیدا کرده است.

بررسی این نهشته‌ها در برخی نقاط ایران نشان می دهد که ردیف رسوبی آپتین - سنومانین در این نقاط غالباً از طبقات آواری و کربناته تشکیل شده و بخش اعظم آن رسوبات بایوژنیک هستند که بر روی سکوه‌های کربناته (Carbonate platform) گسترده و عریض نهشته شده و می توان آنها را مشابه رخساره اورگونین (Urgonian facies) دانست (سیدامامی، 1375). واژه اورگونین برای اولین بار توسط اوربینی (1847) به کار رفته است. امروزه رخساره اورگونین به سنگ آهکهای نریتیک دارای سنگواره رودیست (بیشتر *Toucasia*) و اوریتولینیدا (Orbitolinids) به سن بارمین و آپتین گفته می شود که در بخش وسیعی از شمال اقیانوس تتیس از منطقه مدیترانه (جنوب اروپا، شمال آفریقا، بالکان و آسیای صغیر) تا ایران و آسیای مرکزی (ترکمنستان و افغانستان) گسترده شده است (پروسوروسکی، 1990؛

تقدیر می شود. همچنین از آقای محمد واله که در تهیه برشها همکاری کردند تشکر و قدردانی می گردد.

سپاس گزاری
شناسایی سنگواره های میکروسکوپی با همکاری خانم فاطمه احراری انجام گرفته است که بدین وسیله از زحمات ایشان

Plate 1

- 1) *Pseudotoucasia* sp.
 - (1a) Upper side view and position of right (RV) and left (LV) valves
 - (1b) Longitudinal section of right and left valves, and position of posterior myophore (PM)
- 2) *Pseudotoucasia* sp.
 - Longitudinal section showing the position of posterior myophore, inner and outer layers of shell
- 3) *Pseudotoucasia catalaunica* Astre, 1932
 - Longitudinal section of right and left valves, note the position of posterior myophore

Plate 2

- 1) *Toucasia carinata* (Matheron, 1842)
 - (1a) Anterior side view, contact line between the right and left valves
 - (1b) Posterior side view, carina at the peripheral part of the valves
 - (1c) Longitudinal section of right and left valves, position of posterior myophore inner and outer shell layers

Plate 3

- 1) *Pseudotoucasia catalaunica* Astre, 1932
 - (1a) Anterior side view, the position of both valves
 - (1b) Longitudinal section of right and left valves, showing the shape and position of posterior myophores
- 2) *Pseudotoucasia santanderensis* (Douville, 1889)
 - Longitudinal section of right and left valves, position and shape of posterior myophores have been showed

Plate 4

- 1) *Pseudotoucasia* sp.
 - (1a) Anterior side view, position of the right and left valves
 - (1b) Posterior side view
 - (1c) Longitudinal section of right and left valves, position of posterior myophore

Plate 1

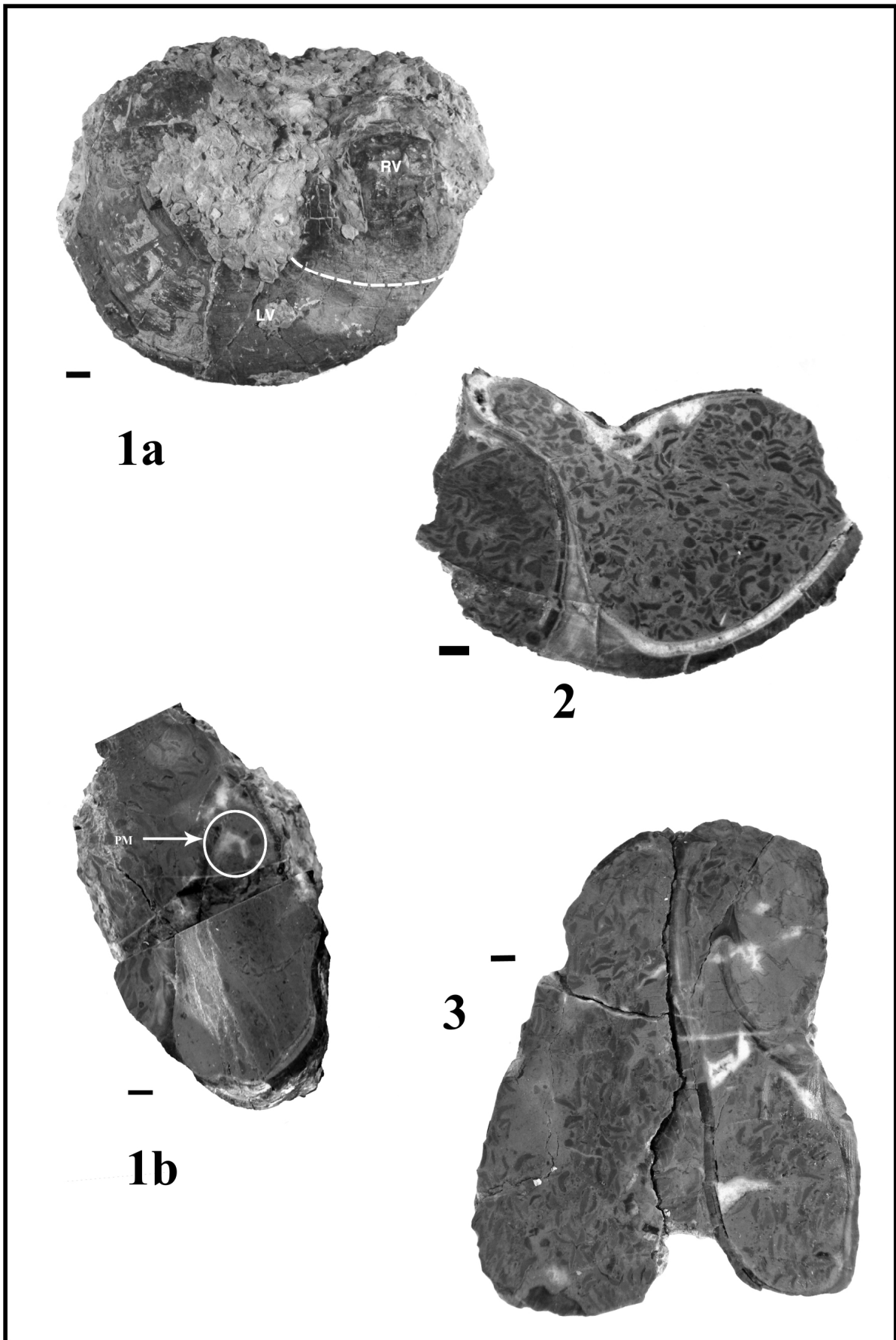


Plate 2

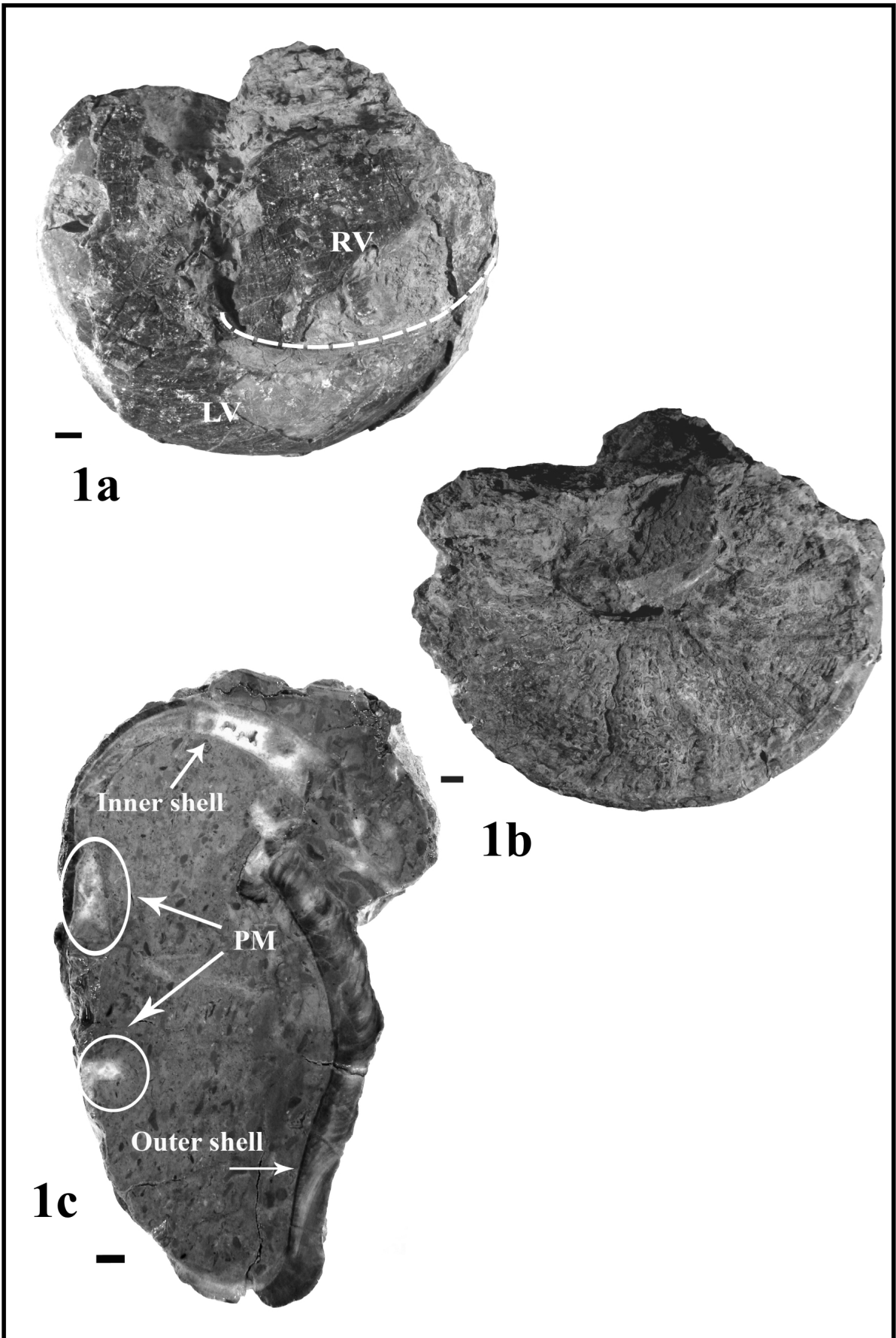


Plate 3

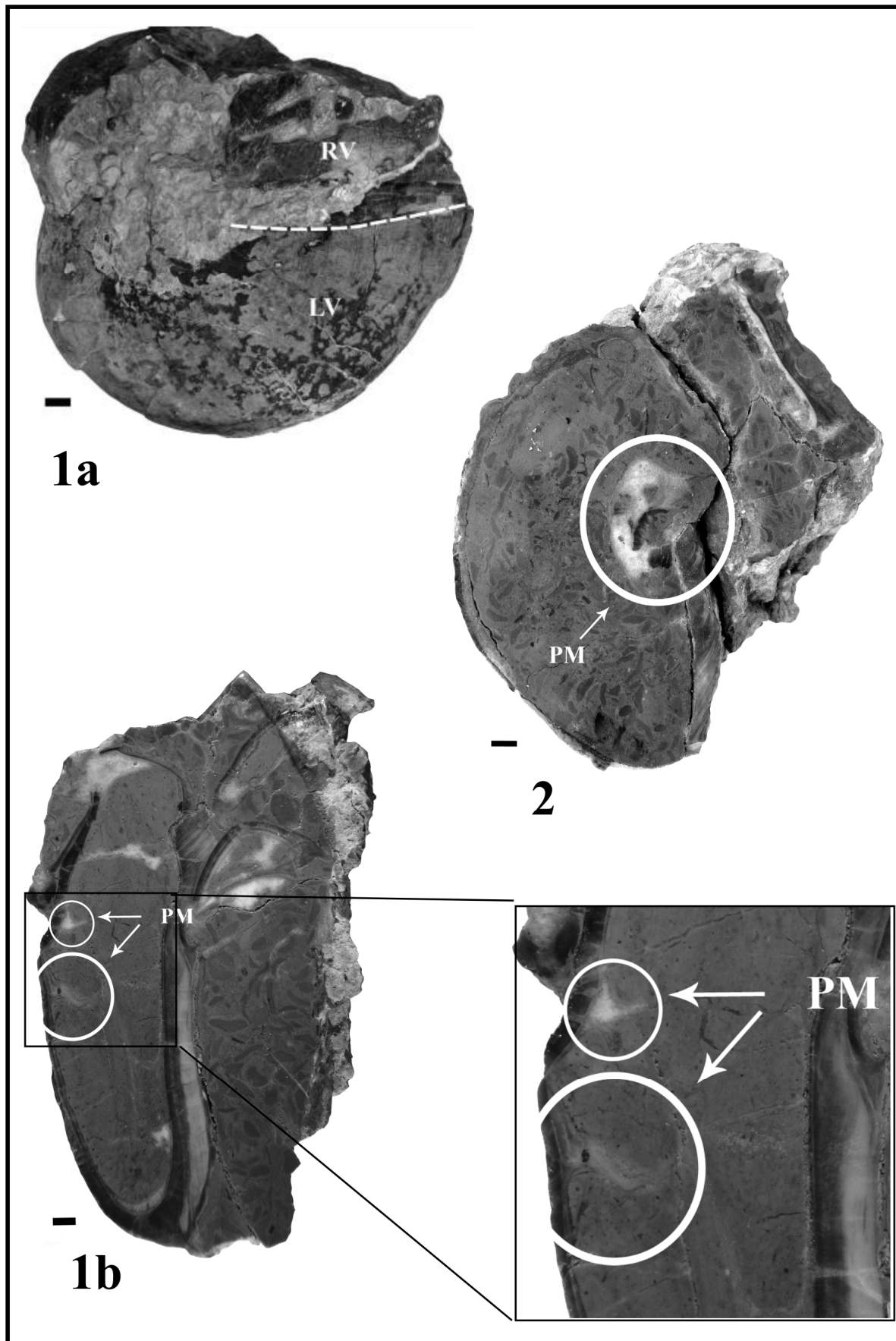
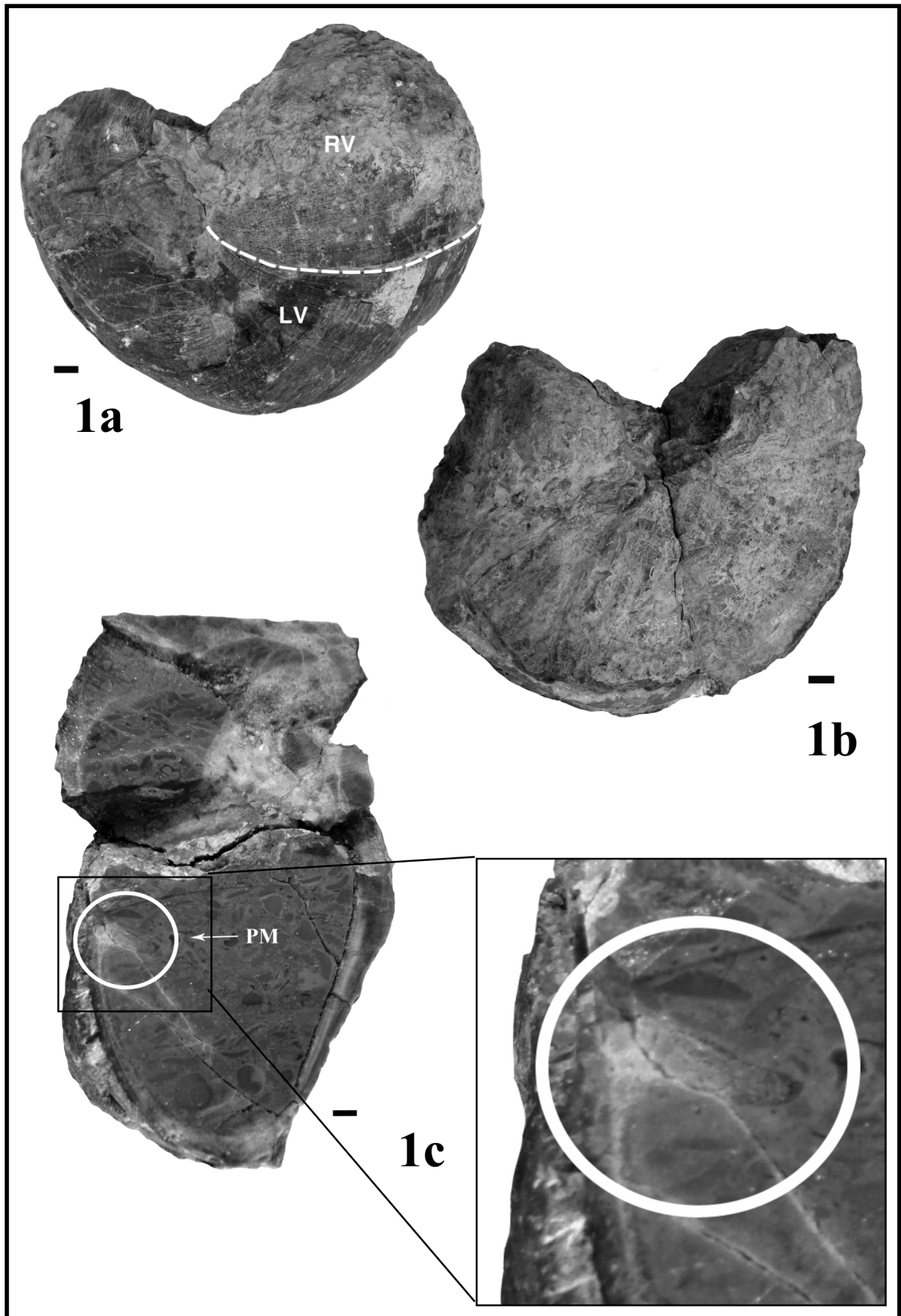


Plate 4



منابع

- بابازاده، س.ا.، رئیس السادات، س.ن.، و احرازی، ف.، 1388. یافته‌های جدید در بایواستراتیگرافی اریتولینها در ناحیه قومنجان، جنوب غرب قاین (شرق ایران). سومین همایش تخصصی زمین شناسی دانشگاه پیام نور، اصفهان، صص. 240-237.
- خسروتهرانی، خ.، 1377. زمین شناسی ایران. انتشارات پیام نور، 327 ص.
- خسروتهرانی، خ.، وزیری مقدم، ح.، 1372. چینه شناسی کرتاسه زیرین در نواحی غرب و جنوب غربی یزد. فصلنامه علوم زمین، 7: 36-45.
- سیدامامی، ک.، 1375. چینه‌شناسی، دیرینه زیست جغرافیا و دیرینه جغرافیای ردیف سنگی کرتاسه میانی (بارمین - آلبین) در ایران مرکزی. فصلنامه علوم زمین، 21: 22-50-69.
- Astre, G., 1932. Les faunes des Pachyodontes de la province Catalane entre Sègre et Fraser. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, 64: 31-154.
- Berthiaux, A., Christmann, P., Fauvelet, E., Hattrival, J.N., Vaslet, D., & Vahdati Daneshmand, A., 1990. Quadrangle geological map of Qayen, Scale: 1/250000. *Geological Survey of Iran*.
- Blayac, J., 1900. Sur le Crétacé inférieur du bassin de l'Oued Cherf (Algérie). *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble*, 5: 19-27.
- Calzada, S., & Mar Urquiola, M., 1995. Algunos nerineidos del Cretacico de Castellon. *Batalleria (Barcelona)*, 5: 59-63.
- Cestari, R., & Sartorio, D., 1995. Rudists and facies of the Periadriatic domain. *Agip S.p.A.*, Milano, 207 p.
- Chahida, M.R., & Djafarian, M., 1976. Zwei Rudistenvorkommen in der kreide des zentralen Iran. *Aus den Sitzungsberichten der Osterr. Akademie der Wissenschaften Mathem. - naturw. Kl.*, 185/17: 295-306.
- Chikhi-Aouimeur, F., 1983. Etude paléontologique des quelques rudistes de l'Aptien supérieur du Djebel Ouenza (Algérie nord-orientale). *Géologie méditerranéenne*, 10: 33-48.
- Czabalay, L., 1985. Paleocological, biostratigraphic and paleogeographic analysis of the mollusc fauna of the Zirc Limestone Formation. *Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen, Österreichische Akademie der Wissenschaften*, 7, 119-147.
- Czabalay, L., 1992. Correlation des faunes de pachyodontes de l'Urgonien (Hongrie, Mt. Villany, Mt. Mecsek). *Geologica Romana*, 28: 273-290.
- Domergue, C., Dumon, E., Lapparent, A.F., & Lossel, P., 1952. Sud et extrême-sud tunisiens. *XIXème Congrès géologique international, Monographies régionales*, 7: 38 pp.
- Douvillé, H., 1889. Sur quelques rudistes du terrain crétacé inférieur des Pyrénées. *Bulletin de la Société géologique de France*, 17: 627-635.
- Emberger, J., 1954. Note sur la stratigraphie et la paléontologie de l'Aptien de Bordj Oultem, région de Bou Sâada (Dép. d'Alger), Algérie. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 4: 145-150.
- Fauvelet, E., & Eftekhar-nezhad, J., 1990. Explanatory text of Qayen, Quadrangle map 1:250,000. *Geological Survey of Iran*, 200 p.
- Fenerci-Masse, M., Masse, J.P., Arias, C., & Vilas, L., 2006. Archaeoradiolites, a new genus from the upper Aptian of the Mediterranean region and the origin of the rudist family Radiolitidae. *Palaeontology*, 49: 769-794.
- Fliert, J. van de, 1952. *Liste de rudistes du Crétacé du Constantinois. XIXème Congrès géologique international, Monographies régionales*, 1, 13, 47-52.
- Haq, B.U., Hardenbol, J., & Vail, P.R., 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science*, 235: 1156-1167.
- Hayami, I., 1975. A systematic survey of the Mesozoic Bivalvia from Japan. *The University of Tokyo Bulletin*, 10.
- Hughes, G.W., 1998. Middle East Aptian rudist-foraminiferal-algal associations and their possible modern Persian Gulf analogue. *Geobios*, 22: 147-158.

- Jankicevic, J., 1979. The Urgonian of the middle part of the Yugoslavian Carpatho-Balkanid area (East Serbia). *Geobios, Memoire Special*, 3: 177-182.
- Kemper, E., 1987. Das Klima der Kreide-Zeit. *Geological Journal*, 96: 5-185.
- Laviano, A., Sirna, G., & Facchini, G., 1998. Rudist facies distribution in the central,-Southern Apennines and Apulia, Italy. *Geobios*, 22: 169-180.
- Lupu, D., 1992. Les faciès' rudistes du Cénomaniien de Hateg (Carpathes meridionales, Roumanie). *Geologica Romana*, 28: 351-358.
- Malchus, N., 1998. Aptian (Lower Cretaceous) rudist bivalves from NE Spain: Taxonomic problems and preliminary results. *Geobios, Memoire Special*, 22: 181-191.
- Malchus, N., Pons, J.M., & Salas, R., 1995. Rudist distribution in the lower aptian shallow platform of la mola de xert, Eastern Iberian range, NE Spain. *Revista Mexicana de Ciencias Geologicas*, 12: 224-235.
- Masse, J.P., Arias, C., & Vilas, L., 1998a. Lower Cretaceous Rudist faunas of Southeast Spain, an overview. *Geobios*, 22: 193-210.
- Masse, J.P., Skelton, P.W., & Sliskovic, T., 1984. Glossomyophorus costatus nov.gen. nov.sp., new Aptian rudist (Caprotinidae) of central and eastern Mediterranean. *Geobios*, 17: 723-732.
- Masse, J.P., 1995. Lower Cretaceous rudist biostratigraphy of Southern France, a reference for mesogean correlatios. *Revista Mexicana de Ciencias Geologicas*, 12: 236-256.
- Masse, J.P., 1996. Lower Cretaceous rudist biostratigraphy of southern France. A reference for Mesogean correlations. *Rev. Mex. Cienc. Geol.*, 12 (2): 236-256.
- Masse, J.P., Borgomano, J., & Al Maskiry, S., 1997. Stratigraphy and tectono-sedimentary evolution of a late Aptian-Albian carbonate margin: the northeastern Jebel Akhdar (Sultanate of Oman). *Sedimentary Geology*, 113: 269-280.
- Masse, J.P., Özer, S., & Fenerci, M., 1999. Barremian-Aptian rudist faunas from the Western Black Sea region, Turkey. *Erlanger geologische Abhandlungen, Fifth International Congress on Rudists*, Abstracts and field trip guides, 3, p. 34.
- Masse, J.P., Fenerci-Masse, M., Korbar, T., & Velic, I., 2004. Lower Aptian Rudist Faunas (Bivalvia, Hippuritoidea) from Croatia. *Geologia Croatica*, 57: 117-137.
- Masse, J.P., & Gallo Maresca, M., 1997. Late Aptian Radiolitidae (rudist bivalves) from the Mediterranean and Southwest Asiatic regions: taxonomic, biostratigraphic and palaeobiogeographic aspects. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 128: 101- 110.
- Masse, J.P., Gallo Maresca, M., & Luperto Sinni, E., 1998b. Albian rudist faunas from southern Italy: taxonomic, biostratigraphic, and palaeobiogeographic aspects. *Geobios*, 31: 47-59.
- Masse, J.P., Fenerci-Masse, M., & Özer, S., 2002. Late Aptian rudist faunas from the Zonguldak region, Western Black Sea, Turkey (taxonomy, biostratigraphy, palaeoenvironment and palaeobiogeography). *Cretaceous Research*, 23: 523-536.
- Masse, J.P., Fenerci-Masse, M., Vilas, L., & Arias, C., 2007. Late Aptian-Albian primitive Radiolitidae (Bivalves, Hippuritoidea) from Spain and SW France. *Cretaceous Research*, 28: 697-718.
- Masse, J.P., Fenerci-Masse, M., Isintek, I., & Gungor, T., 2010. Albian rudist fauna from the Karaburun Peninsula, Izmir Region, Western Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 19: 671-683.
- Masse, J.P., Gourrat, C., Orbette, D., & Schmuck, D., 1998c. Hauterivian rudist faunas of southern Jura (France). *Geobios, Memoire Special*, 22: 225-233.
- Matheron P., 1842. Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du département des Bouches-du-Rhône et lieux circonvoisins. *Répertoire des Travaux de la Société de Statistique de Marseille*, 6, 269 p.
- Moor, R.C., 1969. Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part N, Mollusca 6, Bivalvia. *The Geological Society of America and The University of Kansas Press*, 2: 779-781.
- Paquier, V., 1905. Les rudistes Urgoniens II. Série inverse. *Mémoires de la Société géologique de France, Paléontologie*, 29, 13: 47-102.
- Prozorovsky, V.A., 1990. The Urgonian facies of Central Asia. *Cretaceous Research*, 11: 253-260.
- Raisossadat, S.N., & Skelton, P.W., 2005. First record of rudist fauna from the Qayen area, Eastern Iran. *7th International Cretaceous Symposium*, Neuchatel, Switzerland.

- Rey, J., 1972. Recherches géologiques sur le Crétacé inférieur de l'Estremadura (Portugal). *Serviços Geologicos de Portugal*, 21: 1-477.
- Rey, J., Bilotte, M., & Peybernès, B., 1977. Analyse biostratigraphique et paléontologique de l'Albien marin d'Estremadura (Portugal). *Geobios*, 10: 369-393.
- Rey, J., 1979. Bioconstructed formations of the Early Cretaceous of Estremadura (Portugal). *Geobios, Memoire Special*, 3: 89-99.
- Sano, S., 1995. Litho- and biofacies of Early Cretaceous rudist-bearing carbonate sediments in northeastern Japan. *Sedimentary Geology*, 99: 179-189.
- Schöllhorn, E., 1997. Biofacies with corals and rudists on an Aptian carbonate ramp of the Southern Pyrenees in the Segre Valley. *Boletin de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Seccion geologica*, 92: 241-247.
- Scott, R.W., Wan, X., Sha, J., & Wen, Sh.X., 2010. Rudists of Tibet and the Tarim basin, China: significance to Requiieniidae phylogeny. *Journal of Paleontology*, 84: 444-465.
- Skelton, P.W., 1982. Aptian and Barremian Rudist Bivalves of the New World: Some Old World Similarities. *Cretaceous Research*, 3: 145-153.
- Skelton, P.W., Raisossadat, S.N., Upadhyay, R., & Bernoulli, D., 2005. 'Yasin-type' rudist fauna from Eastern Iran and Northern Ladakh. *7th Internatinoal Congress on Rudists*, Austin, Texas, USA.
- Skelton, P.W., & Smith, A.B., 2000. A preliminary phylogeny for rudist bivalves: sifting clades from grades. *Geological Society of London, Special Publication*, 177: 97-127.
- Steuber, T., & Bachmann, M., 2002. Upper Aptian- Albian Rudist bivalves from northern Sinai, Egypt. *Palaontology*, 45: 725-749.
- <http://www.paleodb.org>
- <http://www.paleotax.de>
- <http://www.ucmp.berkeley.edu>