

معرفی دوکفه ای های راسته *Trigoniida* از سازند کژدمی، در تاقدیس های آنه و میش، شمال شرق گچساران

حسین کامیابی شادان^{۱*}، عباس صادقی^۲، محمدحسین آدابی^۳، هرمز قلاوند^۴

۱- دانشجوی دکتری چینه و فسیل شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

۲- دانشیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

۳- استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

۱- مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران

پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۱۱/۹

تأیید نهایی مقاله: ۱۳۹۱/۶/۲۴

چکیده:

سه گونه از دوکفه ای های متعلق به خانواده های *Trigoniidae* و *Megatrigoniidae* از راسته *Trigoniida* و مربوط به سه زیر جنس (*Linotrigonia* (*Oistotrigonia*)، *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) و (*Pterotrigonia* (*Notoscabrotrigonia*)) از سازند کژدمی، در تاقدیس های میش و آنه واقع در حوضه زاگرس مورد شناسایی قرار گرفتند. *Trigoniida* دارای گسترش جهانی در زمان کرتاسه (بریاسین تا مایستریشتین) بوده و افراد مختلف این راسته در نواحی با دمای نسبتاً کم نواحی بین قطب تا استوا زیست می نمودند. بسیاری از افراد این راسته درون زی حاشیه ای (*Marginal infaunal*) بوده و ساکن آب های کم عمق و با انرژی نسبتاً بالای نزدیک ساحل بوده و روش تغذیه ای آن ها استفاده از مواد غذایی معلق در آب بوده است.

واژه های کلیدی: آلین، *Pterotrigonia*، *Linotrigonia*، سازند کژدمی، زاگرس، جنوب غرب ایران

مقدمه

در این مطالعه سه گونه از دوکفه ای های متعلق به راسته Trioniida و مربوط به سه زیر جنس *Linotrioniida (Oistotrioniida) Cox, 1952*، *Pterotrioniida (Pterotrioniida) Van Hoepen, 1929* و *(Notoscabrotrioniida) Dietrich, 1933* از سازند کژدمی و با سن آلبین، مورد بررسی دقیق سیستماتیک و دیرینه شناسی قرار گرفت. به این منظور دو برش چینه شناسی یکی در یال شمالی تاقدیس میش در حدود ۱۰ کیلومتری شمال شرقی شهر گچساران، به مختصات طول جغرافیایی ۵۰° ۵۰' شرقی و عرض جغرافیایی ۲۰.۵' ۳۰° شمالی، و دیگری در یال جنوبی تاقدیس آنه در حدود ۵۵ کیلومتری شمال شرقی شهر گچساران و به مختصات طول جغرافیایی ۲۱' ۵۱° شرقی و عرض جغرافیایی ۲۳' ۳۰° شمالی انتخاب گردید (شکل ۱).

Trioniida راسته ای از دوکفه ای های با پراکندگی جهانی در طی کرتاسه بوده اند که بسیاری از آن ها منقرض شده و امروزه گونه های بسیار کمی از این راسته باقی مانده اند. افراد مختلف این راسته از دوکفه ای های حفار و درون زی حاشیه ای بوده و از مواد غذایی معلق در آب تغذیه می کرده اند (Tashiro and Matsuda, 1988; Wignall, 1990 and El-Hedeny, 2006).

Trioniida و به خصوص جنس *Pterotrioniida* در طی کرتاسه دارای گسترش جغرافیایی بسیار وسیع بوده (Kauffman, 1973 and Kelly, 1995a) و در طی این زمان در بسیاری از نقاط دنیا دیده می شوند. همچنین افراد مختلف جنس *Pterotrioniida* در همین زمان در ایران نیز یافت می شوند که تاکنون مورد مطالعه قرار نگرفته اند.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی به برش های مورد مطالعه * موقعیت برش های مورد مطالعه است)

زمین شناسی منطقه و چینه شناسی برش های مورد مطالعه

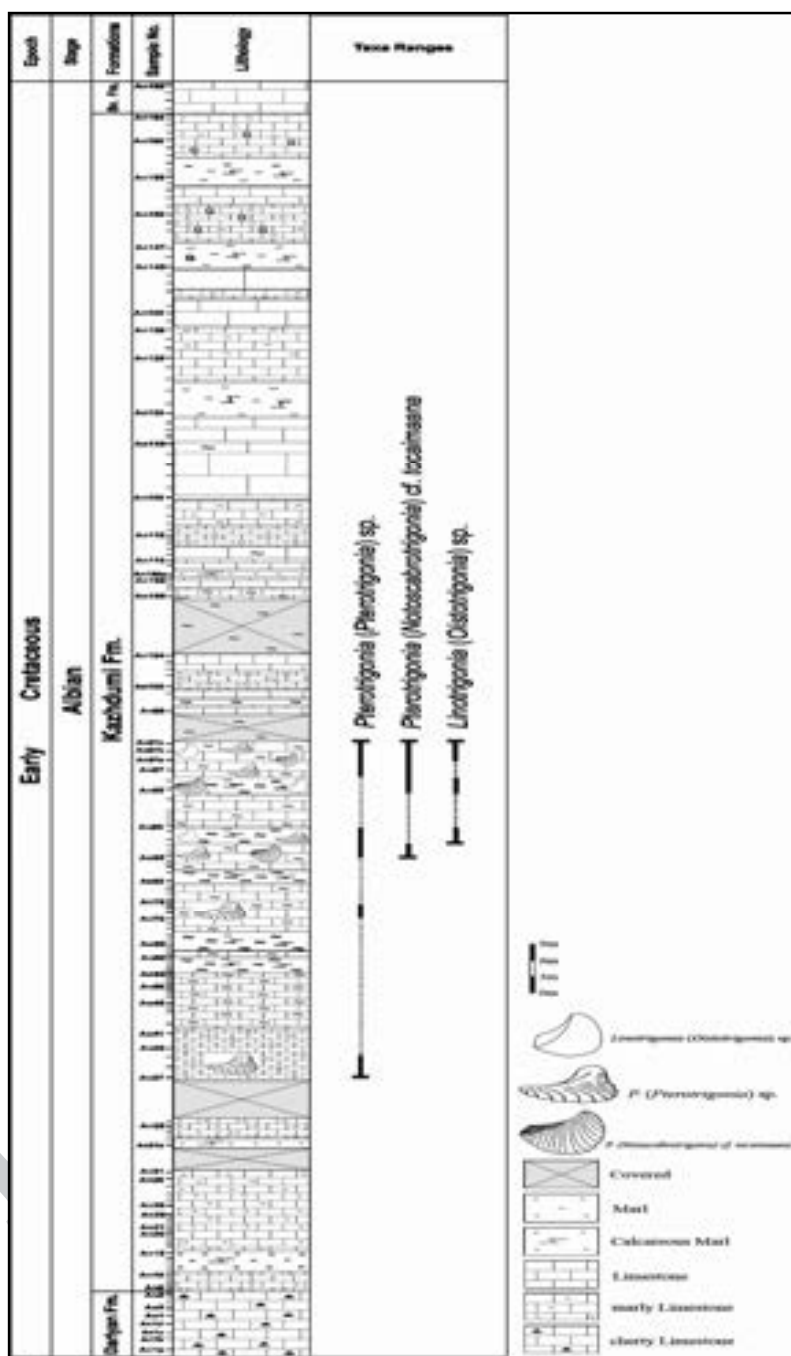
ناحیه مورد مطالعه، در جنوب غرب ایران، در زیرزون ایذه (از زون فروافتادگی دزفول) قرار داشته و به عنوان بخشی از زاگرس چین خورده محسوب می شوند. برش های مورد مطالعه در یال شمالی تاقدیس میش، در حدود ۱۰ کیلومتری

شمال شرقی شهر گچساران و یال جنوبی تاقدیس آنه، در حدود ۵۵ کیلومتری شمال شرقی همین شهر واقع هستند. دوکفه ای های مورد مطالعه، مربوط به سازند کژدمی می باشند. لیتولوژی این سازند در هر دو برش عمدتاً شامل سنگ آهک های نازک تا متوسط لایه مارنی و مارن های کرم، خاکستری تا نخودی رنگ است (شکل های ۲ و ۳).

The diagram illustrates the stratigraphic column of the Kazhdumi Formation, divided into Early and Late stages. The lithology column shows alternating layers of limestone and marl, with some layers marked with 'X' for fossiliferous. The taxa range column indicates the presence of *Pterotrigonia (Nobocabringtonia) cf. localisana* and *Pterotrigonia (Pterotrigonia) sp.* in the upper part of the formation. A legend at the bottom right identifies various lithological units and fossil types.

Epoch	Age/Stage	Formation	Samples No.	Lithology	Taxa Range
Cretaceous	Albian	Kazhdumi	M101-M102	Marl	Pterotrigonia (Nobocabringtonia) cf. localisana Pterotrigonia (Pterotrigonia) sp.
			M103-M104	Limestone	
Early			M105-M106	Marl	
			M107-M108	Limestone	
			M109-M110	Marl	
			M111-M112	Limestone	
			M113-M114	Marl	
			M115-M116	Limestone	
			M117-M118	Marl	
			M119-M120	Limestone	
			M121-M122	Marl	
			M123-M124	Limestone	
			M125-M126	Marl	
			M127-M128	Limestone	

شکل ۲- ستون چینه شناسی برش میش و توزیع چینه شناسی Trigonida های مورد مطالعه



شکل ۳- ستون چینه شناسی برش آنه و توزیع چینه شناسی *Trigoniida* های مورد مطالعه

آنه ۳۵ درجه به سمت جنوب شرق می باشد. مطالعات میکروپالئونتولوژی بر روی حدود ۴۰۰ مقطع نازک تهیه شده از سازند کژدمی در این دو برش، موید سن آلبین برای تمامی ستون سنگ

ضخامت سازند کژدمی در برش میش ۱۷۹.۲ متر و در برش آنه ۲۱۰ متر است. امتداد لایه ها شمال غربی- جنوب شرقی و شیب لایه ها در برش میش ۴۰ درجه به سمت شمال شرق و در برش

در این مطالعه برای طبقه بندی دوکفه ای ها از طبقه بندی کارتر و همکاران (Carter et al., 2011) استفاده شده است و اندازه گیری پارامترهای مختلف نمونه ها توسط کولیس و در واحد میلی متر انجام پذیرفت.

اسامی مخفف قسمت های مختلف پوسته

در برش های میشل و آنه سه گونه متعلق به سه زیرجنس (*Linotrigonia* (*Oistotrigonia*), *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) و *Pterotrigonia* (*Notoscabrotrigonia*) شناسایی شد که سیستماتیک و توصیف پالئونتولوژی آن ها به شرح زیر است (L: طول پوسته (تست)، H: ارتفاع پوسته):

شناسی سازند کژدمی در این دو برش می باشد. وجود گونه روزندار *Favusella washitensis* به سن آلبین- سنومانین در کل ضخامت سازند کژدمی و اولین ظهور کالسیسفرولیدهای *Calcisphaerula innominata*; *Bonetocardiella conoidea*; *Pithonella ovalis*; *Pithonella sphaerica* and *Pithonella trejoi* مربوط به سازند سروک و با سن آلبین، نمایانگر سن آلبین برای سازند کژدمی در برش های مورد مطالعه است. به سازند سروک و با سن آلبین، نمایانگر سن آلبین برای سازند کژدمی در برش های مورد مطالعه است.

سیستماتیک و پالئونتولوژی

Phylum: Mollusca
 Class: Bivalvia Linnaeus, 1758 in 1758- 1759
 Grade: Euprotobranchia Neveeskaja, 2009
 Clade: Eubivalvia Carter, 2011
 Subclass: Autobranchia Grobben, 1894
 Infraclass: Heteroconchia Hertwig, 1895
 Cohort: Uniomorphi J. Gray, 1854a (Palaeoheterodont, Carter et al., 2011)
 Subcohort: Unioni J. Gray, 1854a
 Megaorder: Unionata J. Gray, 1854a
 Order: Trigoniida Dall, 1889
 Superfamily: Trigonioidea Lamarck, 1819
 Family: Trigoniidae Lamarck, 1819

پروسوژیروس^۳ (انحنای نوک در امتداد قسمت جلویی پوسته یا آنتریور) و یا ارتوژیروس^۴ (انحنای نوک در امتداد قسمت جلویی یا عقبی پوسته نبوده و به سمت زیرین خود و کفه دیگر مایل است) باشد. در این خانواده اسکوتسیون^۵ (سطح لوزی شکل جداگانه در قسمت عقبی پوسته که از قسمت عقبی پوسته امتداد یافته و

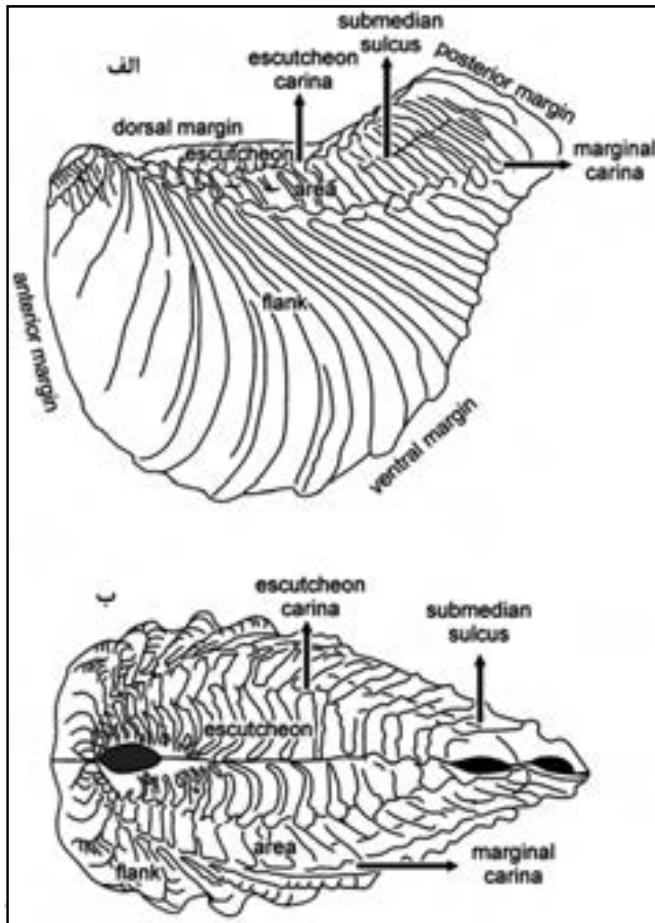
مشخصات: Trigoniidae از خانواده های مربوط به راسته Trigoniida است که دوکفه ای هایی با اشکال بسیار متفاوت از مثلث شکل تا بیضوی و شبه دایره ای و بال پرنده ای شکل هستند، أمبو^۱ در آن ها غالباً از نوع آپیسوژیروس^۲ (نوک پوسته در امتداد قسمت عقبی پوسته یا پوستریور) است اما در بعضی فرم ها ممکن است نوک از نوع

3 - Prosogyrous
 4 - Orthogyrous
 5 - Escutcheon

1 - Umbo
 2- Opisthogyrous

در شکل ۴ قسمت های مختلف پوسته در خانواده Trigoniidae به صورت شماتیک مشاهده می شود.

ممکن است صاف بوده و یا دارای کوسته هایی ظریف باشد) در سطحی جداگانه از کفه های اصلی یا فلانک (Flank) قرار دارد که ایریا (Area) نامیده می شود (Cox et al., 1969).



شکل ۴- تصویری شماتیک از قسمت های مختلف پوسته در Trigoniidae؛ الف: نمای جانبی از فلانک چپ و ایریا، ب: نمایی از سطح پشتی (Dorsal) و ناحیه ایریا (اقتباس از Echevarria, J., 2012)

شکل پوسته شبه مثلثی تا بیضوی و گاهی دارای حاشیه عقبی کشیده است، فلانک دارای کوسته هایی مورب و دکمه دار (توبرکل) یا فلس دار است که در بعضی گونه ها ممکن است صاف و بدون دکمه باشد. ایریا در این جنس تا حدودی عریض و مسطح و یا گاهی کمی محدب است و معمولاً دارای کوسته های عرضی مورب فلس دار (گاهی

گسترش جغرافیایی و سن: تریاس میانی تا عهد حاضر و دارای گسترش جهانی است.

Subfamily: Trigoniinae Lamarck, 1819
Genus: *Linotrigonia* Van Hoepen, 1929
Type species: *Linotrigonia linifera* Van Hoepen, 1929

مشخصات: جنس *Linotrigonia* از جنس های مربوط به خانواده Trigoniida است که در آن

1955. *Oistotrigonia* Kobayashi and Tamura, p. 101.
 1958. *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*) Saveliev, p. 118.
 1960. *Linotrigonia* Yanin, p. 209.
 1960b. *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*) Saveliev, p. 98.
 1969b. *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*) Cox, p. N483.
 1979a. *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*) Yanin, p. 29.
 1987. *Linotrigonia* Leshchukh, p. 86.
 1997. *Linotrigonia* Bogdanova, p. 83.
 2004. *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*) Yanin, p. S631.

مشخصات: زیرجنس (*Oistotrigonia*) *L.* دارای پوسته شبه مثلثی تا بیضوی یا شبه مدور و کوتاه و تا حدودی برآمده و متورم است. فلانک دارای پوسته هایی متراکم (تعداد پوسته های زیاد در یک فلانک) و منظم و دارای دکمه های (توبرکل های) ظریف یا فلس مانند است که این پوسته ها در قسمت انتهایی پوسته ضعیف و به صورت خط ها و هاشورهایی دیده می شوند. اریا مسطح و عریض و دارای کاستلای عرضی مورب در سطح داخلی خود است که در قسمت عقبی دارای تناوب و تراکم کمتری می گردد. شیار میانی اریا مشخص و به صورت باریک و خطی است. کارینای حاشیه ای مشخص و تیز و معمولاً دارای تزئیناتی است (کوسته های اریا و فلانک با هم تلاقی و الگویی جناغی شکل را می سازند). اسکوتسیون مسطح تا به صورت ضعیفی محدب و حتی گاهی مقعر است و معمولاً دارای کاستلای عرضی مورب است. لبه پوسته در محل برخورد پوسته های فلانک، به صورت بریده بریده و دالبر دیده می شود. نوک یا منقار در این زیرجنس کوتاه تا نسبتاً برآمده بوده و أمبو از نوع آپوستوژیروس است (Cox et. al., 1969 and Yanin, 2004).

دکمه های ریز) است که در نزدیکی حاشیه عقبی این پوسته ها صاف و بدون دکمه می شوند. کارینای حاشیه ای و کارینای اسکوتسیون به خوبی مشخص و به صورت خطی و شبیه برآمدگی ها یا ریح های^۱ با تناوب کم است. در بیشتر گونه ها پوسته های ناحیه فلانک و اریا به یکدیگر می پیوندند و محل اتصال آن ها به هم در کارینای حاشیه ای، الگویی جناغی شکل و مثلثی می سازد. اسکوتسیون نیز مقعر و یا کمی محدب بوده و معمولاً دارای پوسته ها یا کاستلای^۲ عرضی مورب است (Yanin, 2004).

قالب پوسته و همچنین الگوی قرارگیری پوسته های فلانک در جنس *Linotrigonia* بسیار شبیه به جنس *Pterotrigonia* Van Hoepen, 1929 است و حتی در گذشته این جنس در *Pterotrigoniinae* Van Hoepen, 1929 طبقه بندی می شد (Saveliev, 1958 and 1968b). اما این جنس با افراد زیرخانواده ذکر شده در داشتن اریای عریض و مسطح (تا کمی محدب) متفاوت می گردد. همچنین قسمت عقبی پوسته در *Linotrigonia* کوتاه تر بوده و فاقد روستروم انتهایی است (در *Pterotrigonia* پوسته شبیه به بال پرنده بوده و قسمت انتهایی آن دارای روستروم باریکی است) (Yanin, 2004).

گسترش جغرافیایی و سن: ژوراسیک پسین تا کرتاسه پسین و دارای گسترش جهانی است.

Subgenus: *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*) Cox, 1952
 Type species: *Trigonia spinosa* Parkinson, 1811
 1952. *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*) Cox, p. 60.

1 - Ridges
 2- Costellae

مشخصات: گونه *L. (Oistotrigonia) sp.* دارای پوسته بیضوی یا شبه مدور و کوتاه و متورم است. دارای امبوهای فرورفته و از نوع آپیسوتژیروس است و فلانک دارای پوسته‌هایی مورب و متراکم (۱۷ تا ۲۰ عدد) و دارای توبرکل‌های ظریف و کوچک است (شکل ۶). اریا نامشخص و از بین رفته و پوسته‌ای در آن دیده نمی‌شود. قسمت عقبی پوسته عریض بوده و روسترم مشخصی در آن دیده نمی‌شود.

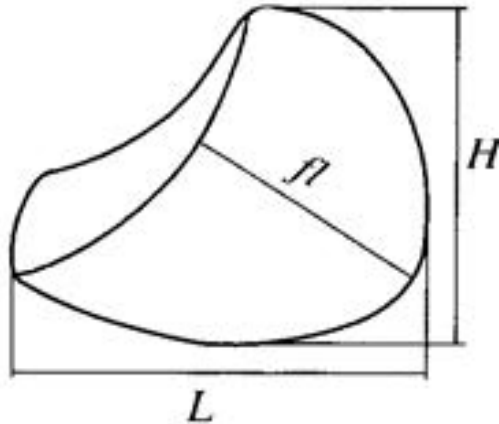
گسترش جغرافیایی و سن: کرتاسه پیشین تا کرتاسه پسین و دارای گسترش جهانی است.

Linotrigonia (Oistotrigonia) sp.

تابلوی ۱، اشکال ۱ تا ۳

نمونه‌ها: تعداد ۴ نمونه سالم و قابل اندازه‌گیری (AbAn LL1-4) و چند نمونه غیرقابل اندازه‌گیری از سازند کژدمی، برش کوه آنه و مربوط به لایه‌های شماره An-89، An-94 و An-97b.

اندازه‌گیری: اندازه‌گیری پارامترهای پوسته (تست) مشاهده شده در شکل ۵، در جدول ۱ آورده شده است.



شکل ۵- تصویری شماتیک از قسمت‌های مختلف اندازه‌گیری شده پوسته در *Linotrigonia (Oistotrigonia) sp.*

جدول ۱- مقادیر اندازه‌گیری شده پارامترهای پوسته در *Linotrigonia (Oistotrigonia) sp.*

AbAn LL4	AbAn LL3	AbAn LL2	AbAn LL1	گونه‌ها و پارامترها	<i>Linotrigonia (Oistotrigonia) sp.</i>
۳۰.۲	۳۷.۱	۲۹.۶	۴۶.۵	H	
۳۵.۶	۴۲.۱	۳۳.۴	۵۳.۶	L	
۱.۱۷	۱.۱۳	۱.۱۳	۱.۱۵	L/H	

نسبت به گونه تیپ بیشتر می‌باشد. *L. (O.) ornata* D'Orbigny, 1843-1847 آپسین اوراسیا نیز در داشتن پوسته‌های برجسته تر و کم تراکم تر دارای توبرکل‌های درشت تر از *L. (Oistotrigonia) sp.* متمایز می‌گردد. *L.*

این گونه بسیار شبیه به گونه تیپ *L. (O.) spinosa* Parkinson, 1811 است که در آلبین انگلستان مشاهده شده است، اما دارای شکل مدورتر و اریای کوچکتری نسبت به آن بوده و فاصله بین پوسته‌های فلانک نیز در این گونه،

و کوسته های برجسته تر و کم تراکم تری نسبت به *L. (O.) sp.* است. متأسفانه عدم مشخص بودن اریا، نامگذاری و مطابقت دادن این گونه را با گونه های دیگر مشکل نموده است.

(yanin,1979) *(O.) belbekensis* مربوط به بریاسین پسین شبه جزیره کریمه، از لحاظ داشتن کوسته ای با توپرکل های ظریف بسیار شبیه به گونه مورد مطالعه است، اما دارای فلانک عریض تر



شکل ۶ - تصویر با بزرگنمایی زیاد از کوسته های دارای توپرکل های ظریف در نمونه Ab AnLL2

مشخصات: جنس *Pterotrigonia* از جنس های مربوط به خانواده Megatrigoniidae است که در آن شکل پوسته شبیه بال پرنده، گریزی شکل تا اندکی شبیه به گلابی است. قسمت جلویی پوسته بسیار مشخص و توسعه یافته و قسمت عقبی آن مسطح و باریک و دارای روستروم است. امبوی آن از نوع آپیستوژیروس، مرتفع و دارای نوک مشخصی است. فلانک دارای کوسته هایی مورب و صاف و یا دارای دکمه (توبرکل) است که کوسته ها اغلب در قسمت میانی فلانک عریض تر می گردند. در بعضی گونه ها کوسته ها در نزدیکی حاشیه جلویی قسمت شکمی^۱ با کوسته هایی تقریباً به صورت هم مرکز^۲ جایگزین می گردد. اریا در این جنس بسیار باریک

گسترش جغرافیایی و سن: این گونه فقط در نهشته های آلبین برش کوه آنه دیده شده و در برش کوه میش وجود ندارد.

Superfamily: Myophorelloidea
Kobayashi, 1954

Epifamily: Megatrigonioidae
Kobayashi, 1954

Series: Megatrigoniitae Kobayashi,
1954

Family: Megatrigoniidae Van Hoepen,
1929

Subfamily: Pterotrigoniinae Van
Hoepen, 1929

Tribe: Pterotrigoniini Van Hoepen,
1929

Genus: *Pterotrigonia* Van Hoepen,
1929

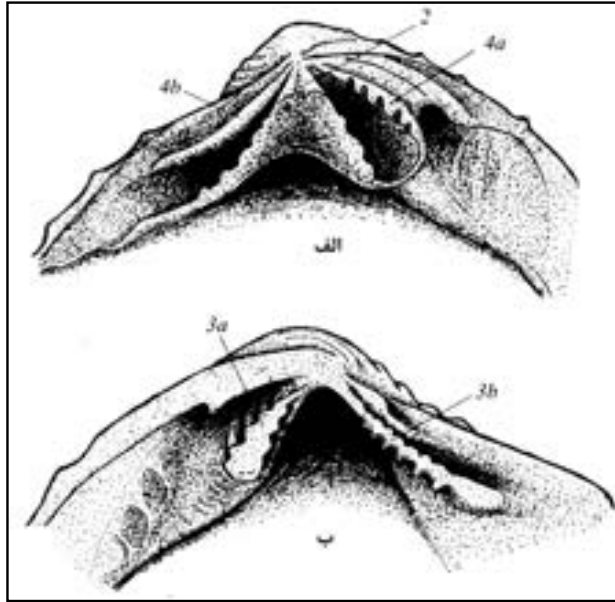
Type species: *Pterotrigonia
cristata* Van Hoepen, 1929

1- Antroventral

2 - Subconcentric

۳b به شدت به سمت عقب متمایل هستند. در شکل ۷ دندان های موجود در کفه های راست و چپ *Pterotrigonia* مشاهده می شود (Cox et. al., 1969 and Yanin, 2004).

و مسطح و معمولاً دارای کوسته های عرضی مورب است که شکل آن به صورت شیارهای پشته مانندی است که توسط یک شیار میانی از هم جدا می گردند. صفحه لولایی غیر متقارن، باریک و به صورت سه ضلعی مورب است و دندان های ۲ و



شکل ۷: تصویری شماتیک از دندان های کفه چپ (الف) و کفه راست (ب) در *Pterotrigonia* (اقتباس از یانین (Yanin, 2004)

گسترش جغرافیایی و سن: ژوراسیک پسین (تیتونین) تا کرتاسه پسین و دارای گسترش جهانی است.

Subgenus: *Pterotrigonia*
(*Pterotrigonia*) Van Hoepen, 1929
Type species: *Pterotrigonia cristata*
Van Hoepen, 1929

1926. *Trigonia* Renngarten, p. 72.
1929. *Pterotrigonia* Van Hoepen, p. 9.
1932. *Pterotrigonia* Crickmay, p. 444.
1949. *Trigonia* Mordvilko, p. 127.
1958. *Pterotrigonia* Yanin, p. 134.
1958. *Pterotrigonia* Saveliev, p. 116.
1960b. *Pterotrigonia* Saveliev, p. 97.
1961. *Pterotrigonia* Casey, p. 577.
1961. *Pterotrigonia* Nakano and Numano, p. 90.

این جنس دارای دو زیرجنس *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) 1929 و *Pterotrigonia* (*Scabrotrigonia*) Dietrich, 1933 می باشد (Cox et. al., 1969). علاوه بر این دو زیرجنس Van Hoepen, 1929 معتقد به وجود زیرجنس های دیگری همچون: *Pterotrigonia* (*Notoscabrotrigonia*) *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *Pterotrigonia* (*Rinotrigonia*) و *Pterotrigonia* (*Pisotrigonia*) برای این جنس می باشد در حالیکه اعتقاد کوکس و همکاران (Cox et. al., 1969) بر این است که تمامی این زیرجنس ها مترادف *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) می باشند.

گسترش جغرافیایی و سن: ژوراسیک پسین (تیتونین) تا کرتاسه پسین و دارای گسترش جهانی است.

Pterotrigonia (Pterotrigonia) sp.

تابلوی ۱، اشکال ۴ و ۵ و تابلوی ۲، اشکال ۱ تا ۵

نمونه ها: تعداد ۷ نمونه سالم (AbAn Pp1-4 و AbMis Pp1-3) و چند نمونه غیرقابل اندازه گیری، از سازند کژدمی، برش های کوه آنه و کوه میش و مربوط به لایه های شماره An-38-39، An-74 An-87-89 و An-97b و Mis-85-91.

اندازه گیری: متأسفانه به دلیل شکسته شدن روستروم انتهایی پوسته در نمونه های جمع آوری شده، اندازه گیری طول دقیق پوسته امکان پذیر نبوده و به همین علت اندازه گیری صورت نپذیرفت.

مشخصات: گونه *P. (Pterotrigonia) sp.*

شپیه به زیرجنس *Pterotrigonia (Pterotrigonia)* بوده و دارای پوسته بال پرنده ای تا بومرنگی شکل است. دارای امبوهای از نوع آپیستوزیروس می باشد و فلانک دارای پوسته هایی مورب و کم تراکم (۱۵ تا ۱۷ عدد) و فاقد گره و توپرکل است (شکل ۸). پوسته ها در قسمت شکمی به یک کیل میانی تا حدودی برجسته متصل می گردند. روستروم انتهایی به علت باریک و مسطح و ظریف بودن در تمامی نمونه های جمع آوری شده از بین رفته و شکسته است. اریا مسطح بوده و جزئیات داخلی کاستلای آن مشخص نمی باشد.

1969b. *Pterotrigonia (Pterotrigonia)* Cox, p. N487.

1979a. *Pterotrigonia* Saveliev, p. 27.

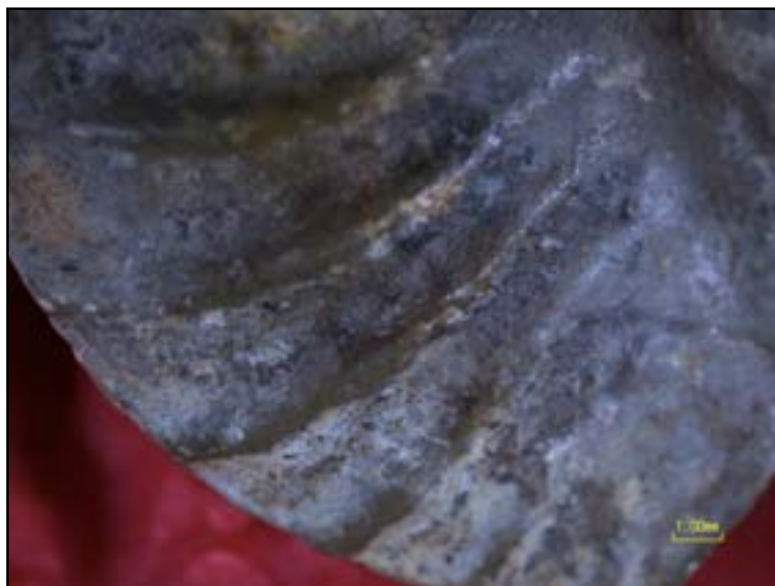
1997. *Pterotrigonia* Bogdanova et al., p. 83.

2004. *Pterotrigonia* Saveliev, p. 29.

2004. *Pterotrigonia* Yanin, p. S625.

مشخصات: شپیه به جنس *Pterotrigonia* است که در آن شکل پوسته شپیه بال پرنده، قسمت جلویی پوسته بسیار مشخص و توسعه یافته و قسمت عقبی آن مسطح و باریک و دارای روستروم است. امبوی آن از نوع آپیستوزیروس، مرتفع و دارای نوک یا منقار مشخصی است. فلانک دارای پوسته هایی مورب و صاف و فاقد توپرکل یا دارای توپرکل های بسیار ریز و فلس مانند است. اریا در این جنس بسیار باریک و مسطح و معمولاً دارای پوسته های عرضی مورب است که به سختی مشخص است (Cox et al., 1969).

کوسته های فلانک در زیرجنس های Van *Pterotrigonia* Hoepen, 1929 *Pterotrigonia (Notoscabrotrigonia)* و *Pterotrigonia (Scabrotrigonia)* Dietrich, 1933 دارای توپرکل های مشخص و درشت بوده و با همین خصوصیت از *Pterotrigonia (Pterotrigonia)* متفاوت می گردند. همچنین *P. (Notoscabrotrigonia)* دارای فلانک عریض تر بوده و روستروم در آن ها کوتاه تر از *Pterotrigonia (Pterotrigonia)* است.



شکل ۸- تصویر با بزرگنمایی زیاد از پوسته های صاف و فاقد توپرکل در نمونه Ab AnPp1

An-87، An-94-96، An-97b-c و Mis-74، Mis-80 و Mis-91-94

اندازه گیری: متأسفانه به دلیل شکسته شدن قسمتی از روستروم انتهایی پوسته در نمونه های جمع آوری شده، اندازه گیری طول دقیق پوسته امکان پذیر نبوده و به همین علت اندازه گیری صورت نپذیرفت.

مشخصات: این گونه حدواسط بین دو زیرجنس *P. (Pterotrigonia)* و *P. (Scabrotrigonia)* است که در آن شکل پوسته شبیه بال پرنده، قسمت جلویی پوسته بسیار مشخص و توسعه یافته و قسمت عقبی آن مسطح و تا حدودی باریک و دارای شبه روستروم است (مانند *Pterotrigonia*) اما فلانک دارای پوسته هایی مورب، منقطع و دارای توپرکل های درشت (شکل ۹) و بزرگ است (مانند *Scabrotrigonia*). فلانک نیز مانند *Scabrotrigonia* عریض و پهن است. امبوی آن از نوع آپیسوتویروس و دارای نوک مشخصی است. اریا در این جنس تا حدودی عریض، مسطح تا اندکی مقعر و دارای کاستلای عرضی ظریفی است

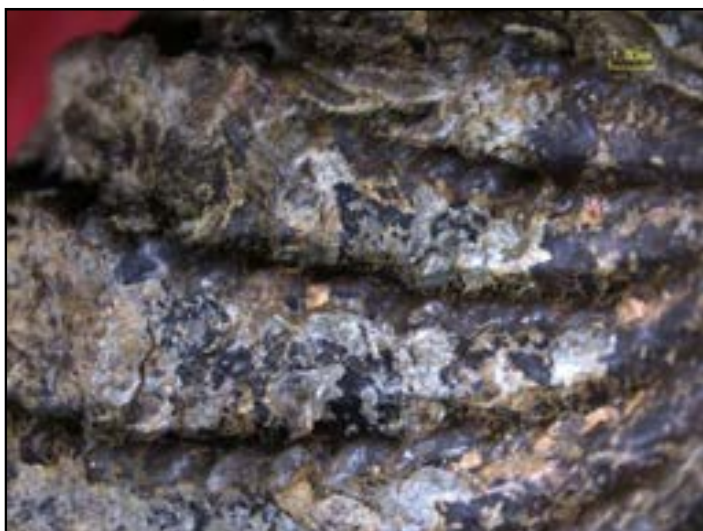
گسترش جغرافیایی و سن: این گونه در نهشته های آلبین برش های کوه آنه و میش دیده می شود (تابلوی ۳، شکل های ۱ تا ۶).

Subgenus: *Pterotrigonia*
(Pterotrigonia) Van Hoepen, 1929
 Type species: *Pterotrigonia cristata*
 Van Hoepen, 1929
Pterotrigonia (Notoscabrotrigonia) cf. *tocaimaana* Lea, 1841
 1841. *Trigonia tocaimaana* Lea, p. 251-260.
 1938. *Trigonia tocaimaana* Dietrich, p. 81-108, Plate 19
 1969b. *Pterotrigonia (Pterotrigonia) tocaimaana* Cox, p. N487.
 1985. *Pterotrigonia (Notoscabrotrigonia) tocaimaana* Etayo-Serna, p. 9-12.
 1993. *Pterotrigonia (Notoscabrotrigonia) tocaimaana* Leanza, p. 59.

نمونه ها: تعداد ۸ نمونه سالم (AbAn Pn1-5) و (AbMis Pn1-3) و چند نمونه غیرقابل اندازه گیری، از سازند کژدمی، برش کوه آنه و مربوط به برش های کوه آنه و کوه میش و لایه های شماره

متراکم و با فاصله کم از همدیگر است. قسمتی از روستروم در این نمونه ها از بین رفته است.

که در محل کارینای حاشیه ای به کوسته های فلانک می پیوندد. فلانک دارای ۲۰ تا ۲۳ کوسته



شکل ۹- تصویر با بزرگنمایی زیاد از کوسته های دارای توپرکل های بزرگ در نمونه Ab MisPn1

Wignall, 1990; Francis and Hallam, 2003 and El-Hedeny, 2006

Neotrigonia در زیر زون اینترتایدال آب های حوالی استرالیا زیست می نماید و زندگی درون بستری را در بسترهای ماسه ای کف دریاها با شوری نرمال انجام می دهد. مک ایستر (M'c Alester, 1965) معتقد است که این جنس عمدتاً در محیط های ساب تایدال زیست می کند و توسز (Tevesz, 1975) عمق زیست این جنس را در اعماق ۷۰ تا ۱۰۰ متری ثبت نموده است. استنلی (Stanley, 1978) بیان می کند که اطلاعات زیستی و رسوب شناسی حاکی از این است که تریگینیدهای مزوزوئیک در شرایط کم عمق تری نسبت به گونه عهد حاضرشان زیست می نموده اند. فرانسیس و هالام (Francis and Hallam, 2003) اعتقاد دارند که بیشتر دوکفه ای های تریگینید ژوراسیک اروپا محدود به قلمرو آب های کم عمق و نهایتاً تا حدود کمتر از چند ده متر بوده اند و با محیط های کم انرژی نیز به خوبی محیط های با انرژی متوسط تا بالا خو

گسترش جغرافیایی و سن: این گونه در نهشته های آلبین برش های کوه آنه و میش دیده می شود.

جغرافیا و اکولوژی دیرینه

Trigoniida راسته ای از دوکفه ای های با پراکندگی جهانی در طی دوره کرتاسه بوده اند که بسیاری از آن ها منقرض شده و امروزه گونه های بسیار کمی از این راسته به صورت محدود و در آب های حوالی استرالیا باقی مانده اند (Fleming, 1964). جنس های مختلف این راسته مانند نمونه عهد حاضر خود (*Neotrigonia sensu Tevesz, 1975*) از دوکفه ای های حفار (Burrowing Bivalves) و دارای زندگی درون بستری حاشیه ای (Marginal infaunal) و ساکن آب های کم عمق نزدیک ساحل و با انرژی بالا بوده و روش تغذیه ای آن ها استفاده از مواد غذایی معلق در آب بوده است (Stanley, 1978; Tashiro and Matsuda, 1988; Kennedy, 1978;

تریگینیدهای موجود در این سازند همراه با دوکفه ای هایی مثل: *Protocardia sp.*, *Legumen sp.* و *Pholadomya (Procardia) sp.* اویسترهایی نظیر: *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* Goldfuss, 1833، خارتنانی مانند: *Macraster obtritus* Lambert, 1931 و آمونیت هایی نظیر: *Knemiceras sp.* دیده می شوند.

نتیجه گیری

در مطالعه فسیل شناسی سازند کژدمی در برش تاقدیس های کوه میش و آنه نتایج زیر حاصل شده است:

- ۱- سازند کژدمی در برش تاقدیس میش ۱۷۹/۲ و در برش کوه آنه ۲۱۰ متر ضخامت دارد. مجموعه فسیلی معرفی شده در این نوشتار متعلق به آلبین می باشد که از لحاظ لیتولوژی عمدتاً شامل سنگ آهک های نازک تا متوسط لایه مارنی و مارن های کرم، خاکستری تا نخودی رنگ است.
- ۲- روزن داران پلانکتونی شناسایی شده در سازند کژدمی، سن آلبین را برای واحدهای حاوی دوکفه ای های راسته *Trigoniida* محرز می سازد.
- ۳- سه گونه از دوکفه ای های متعلق به راسته *Trigoniida* و زیرجنس های *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*), *Pterotrigonia* (*Oistotrigonia*) و *(Pterotrigonia) (Notoscabrotrigonia)* با نام های *Linotrigonia Pterotrigonia sp.* (*Oistotrigonia*) و *Pterotrigonia sp.* (*Pterotrigonia*) و *(Pterotrigonia) cf. tocaimaana* در سازند کژدمی شناسایی و معرفی گردید.
- ۴- این گونه ها از دوکفه ای های حفار و درون زی حاشیه ای هستند که از مواد غذایی معلق موجود در آب های کم عمق نزدیک خط ساحلی

گرفته بوده اند. مطابق نظریات تاشیرو ماتسودا (Tashiro and Matsuda, 1988) از لحاظ مورفولوژیکی تریگینیدهای کرتاسه دو گروه بوده اند: گروه اول به واسطه پوسته ای بیضوی تا شبه چهار ضلعی مشخص می شده اند که دارای حاشیه انتهایی کوتاه و مستقیم هستند و گروه دوم دارای حاشیه انتهایی مدور هستند و هر یک از این گروه ها برای تطابق با محیط و بستری خاص مناسب بوده اند. استنلی (Stanley, 1978) انتهای ترین بخش پوسته را مهمترین بخش پوسته برای چسبیدن و نگاه داشتن بستر در هنگام کندن و حفر رسوبات سخت توسط بخش بالای پوسته می داند.

Trigoniida و به خصوص جنس *Pterotrigonia* در طی کرتاسه (بریاسین تا مایستریشتین) دارای گسترش جغرافیایی بسیار وسیع و جهانی بوده (Kauffman, 1973 and Kelly, 1995a) و در طی این زمان در آمریکای شمالی و جنوبی، هند، ژاپن، استرالیا، جنوب و شرق آفریقا و قطب جنوب دیده می شوند (Stoliczka, 1871 ; Jones, 1960 ; Leanza, 1993 and El-Hedeny, 2006). در این زمان افراد مختلف این راسته در نواحی با دمای نسبتاً کم بین نواحی قطبی تا استوایی زیست می نمودند (Huber et. al., 1995). همچنین افراد مختلف جنس *Pterotrigonia* در طی پرئود کرتاسه، در ایران نیز یافت می شوند که تا کنون مورد مطالعه قرار نگرفته است. توسعه وسیع شلف های مناطق کم عمق دریا در طی این دوره، باعث رونق تریگینیدها در این زمان، در کنار سایر بی مهرگان بزرگ نظیر دوکفه ای ها، اویسترها، آمونیت ها و خارتنان گشته است. این حالت اخیر در نهشته های کژدمی در برش های آنه و میش به خوبی دیده می شود و گونه های مختلف

زیست می نمودند. بسیاری از افراد این راسته درون زی حاشیه ای (Marginal infaunal) بوده و ساکن آب های کم عمق و با انرژی نسبتاً بالای نزدیک ساحل بوده و روش تغذیه ای آن ها استفاده از مواد غذایی معلق در آب بوده است.

سه گونه از دوکفه ای های متعلق به خانواده های Trigoniidae و Megatrigoniidae از راسته *Trigoniida* و مربوط به سه زیر جنس *Pterotrigonia*, *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*) و *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*)

(Notoscabrotrigonia) از سازند کژدمی، در تاکدیس های میش و آنه واقع در حوضه زاگرس مورد شناسایی قرار گرفتند. *Trigoniida* دارای گسترش جهانی در زمان کرتاسه (بریا سین تا مایستریشتین) بوده و افراد مختلف این راسته در نواحی با دمای نسبتاً کم نواحی بین قطب تا استوا زیست می نمودند. بسیاری از افراد این راسته درون زی حاشیه ای (Marginal infaunal) بوده و ساکن آب های کم عمق و با انرژی نسبتاً بالای نزدیک ساحل بوده و روش تغذیه ای آن ها استفاده از مواد غذایی معلق در آب بوده است.

استفاده می نموده اند و توسعه شلف های موجود در مناطق کم عمق دریا در آن زمان، باعث شکوفایی این گونه ها در کنار بی مهرگان دیگری نظیر اویسترها، آمونیت ها و خارتنان شده است. لذا وجود این گونه ها در نهشته های آلبین (کژدمی)، می تواند شاهدی بر وجود آب های کم عمق و شلف های وسیع مناطق کم عمق در زمان نهشته شدن سازند کژدمی (آلبین) در ناحیه مورد مطالعه باشد.

سه گونه از دوکفه ای های متعلق به خانواده های *Trigoniidae* و *Megatrigoniidae* از راسته *Trigoniida* و مربوط به سه زیر جنس *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*)، *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) و *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) از سازند کژدمی، در تاکدیس های میش و آنه واقع در حوضه زاگرس مورد شناسایی قرار گرفتند. *Trigoniida* دارای گسترش جهانی در زمان کرتاسه (بریا سین تا مایستریشتین) بوده و افراد مختلف این راسته در نواحی با دمای نسبتاً کم نواحی بین قطب تا استوا

تابلوی ۱، اشکال ۱ تا ۳: *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*) sp.، آلبین، کوه آنه

۳-۱: نمونه Ab An LL1؛ ۱: کفه چپ، ۲: سطح پشتی (Dorsal) و ۳: سطح شکمی (Ventral)

تابلوی ۱، اشکال ۴ و ۵: *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) sp.، آلبین، کوه آنه، ۴-۵: نمونه Ab An LL1؛ ۴: کفه چپ، ۵: کفه راست

تابلوی ۲، اشکال ۱ تا ۶: *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) sp.، آلبین، کوه آنه

اشکال ۲-۱: نمونه Ab An Pp1؛ ۱: سطح پشتی (Dorsal) و ۲: سطح شکمی (Ventral)

اشکال ۳ تا ۶: *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) sp.، نمونه Ab An Pp1، آلبین، کوه آنه

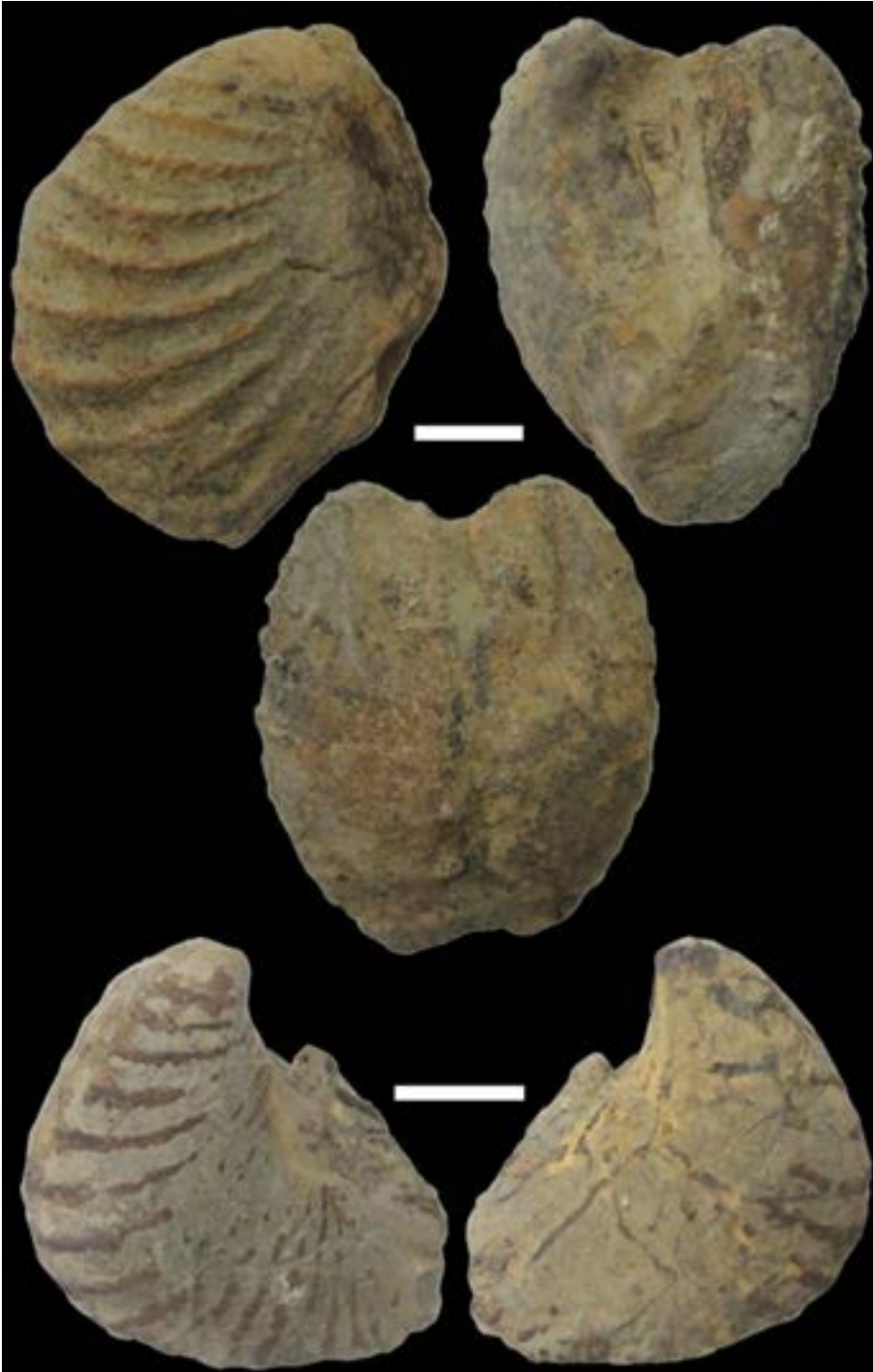
۳: سطح پشتی (Dorsal)، ۴: سطح شکمی (Ventral)، ۵: کفه راست، ۶: کفه چپ

تابلوی ۳، اشکال ۱-۴: *Pterotrigonia* (*Notoscabrotrigonia*) cf. *tocaimaana* Lea, 1841، آلبین، کوه میش

نمونه Ab Mis Pn1، ۱: سطح پشتی، ۲: کفه راست، ۳: کفه چپ و ۴: سطح شکمی (Ventral)

تابلوی ۳، اشکال ۵-۶: *Pterotrigonia* (*Notoscabrotrigonia*) cf. *tocaimaana* Lea, 1841، آلبین، کوه آنه

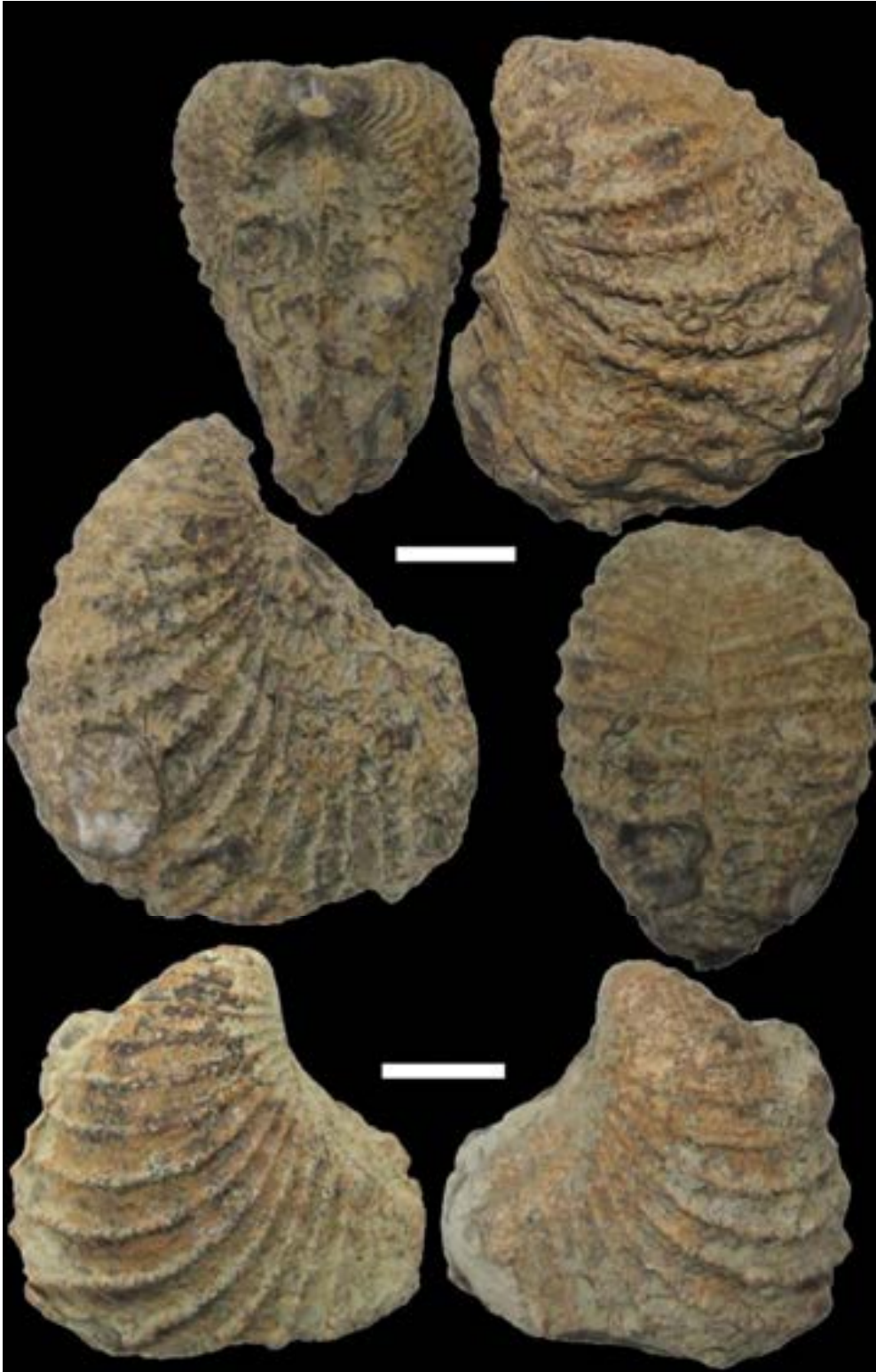
نمونه Ab An Pn1، ۱: کفه چپ و ۲: کفه راست،



Scale bar در هر نمونه برابر با 1cm است.



Scale bar در هر نمونه برابر با 1cm است.



Scale bar در هر نمونه برابر با 1cm است.

منابع

- Paléobiologie, Genève, v. 25 (2), p. 709-722.
- Fleming, C.A., 1964. History of the bivalve family Trigoniidae in the South-West Pacific. Australian Journal of Science, v. 26, p. 196-203.
- Francis, A.O. and Hallam, A., 2003. Ecology and evolution of Jurassic trigoniid bivalves in Europe. Lethaia, v. 36, p. 287-304.
- Huber, B. T., Hodell, D. A. and Hamilton, C. P., 1995. Middle-Late Cretaceous climate of southern high latitudes : stable isotopic evidence for minimal equator to pole thermal gradients. Bulletin of the Geological Society of America, v. 107, p. 1164-1191.
- Jones, D. L., 1960. Pelecypods of the genus Pterotrigonia from the west coast of North America. Journal of Paleontology, v.34(3), p. 433-439.
- Kauffman, E. G., 1973. "Cretaceous Bivalvia". In: HALLAM, A. (ed). Atlas of Paleobio-geography. Elsevier, Amsterdam, v. 71, p. 353-383.
- Kelly, S. R. A., 1995a. New Trigonioid bivalves from the Early Jurassic to Earliest Cretaceous of the Antarctic Peninsula region: systematics and austral paleobiogeography. Journal of Paleontology, v.69(1), p. 66-84.
- Kennedy, W. J., 1978. Cretaceous. In : Mc Kerrow, S. S. (ed). The Ecology of fossils. An illustrated guide. MIT Press, Cambridge. Mass, P.280-322.
- Kobayashi, T., and Tamura, M., 1955. Studies on the Jurassic Trigoniids in Japan. Part 4. The Myophorellinae from North Japan. Japanese Journal of Geology and Geography, v. 26, p. 89-106.
- Lamarck, J. B., 1819. Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres. Classe onzième. Les Conchifères, v.6, p. 1-25.
- Lea, I., 1841. Notice of the oolitic formation in America, with description of some of its organic remains.
- Carter, J. G., Harries, P.J., Malchus, N., and Sartori, AF., 2011. A synoptical classification of the Bivalvia (Mollusca), Paleontological Contributions, No. 4. Paleontological Institute, The University of Kansas, 47 p.
- Cox, L. R., 1952. The Jurassic fauna of Cutch (Kachh). No. 3, families Pectinidae, Amusiidae, Plicatulidae, Limidae, Ostreidae and Trigoniidae (Supplement). Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica series 9, v. 3(4), p. 1-128.
- Cox, L. R., 1969. Family Trigoniidae Lamarck, 1819. In : MOORE, R. C. (ed). Treatise on Invertebrate Paleontology, P. N, v.1, Mollusca 6, Bivalvia. Geological Society of America/University of Kansas Press, Lawrence/ Boulder : N476-N488.
- Dhondt, A.V., 1992. Palaeogeographic distribution of Cretaceous Tethyan non-rudist bivalves. In: Kollmann, H.A., Zapfe, H. (Eds.), New aspect on Tethyan Cretaceous fossil assemblages. Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, v. 9, p. 75-94.
- Dietrich, W. O., 1933. Das Muster der Gattung Trigonia (Moll., Lam.). Sitzungsberichte der Gesellschaft der naturforschende Freunde zu Berlin, 4-7 , p. 326-332.
- Echevarria, J., 2012. Ontogeny and autecology of an Early Cretaceous trigoniid bivalve from Neuquén Basin, Argentina, Acta Palaeontologica Polonica, 52 p.
- Elhedny, M., 2006. Pterotrigonia (Scabrotrigonia) scabra (LAMARCK, 1819), a polymorphic bivalve from the Upper Cretaceous (Coniacian-Santonian) of Egypt, Revue de

Transactions of the Royal Society of London, v. 284, p. 247-258.

-Stoliczka, F., 1870-1871. Cretaceous fauna of southern India. The Pelecypoda, with a review of all genera of this class, fossil and recent. Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica Series, v. 6, p. 537 p.

-Tashiro, M. and Matsuda, T., 1988. Mode of life in Cretaceous trigonians from the Izumi Mountains, southwest Japan. Fossils, Palaeontological Society of Japan, v.45, p. 9-21.

-Tevesz, M. J. S., 1975. Structure and habits of the "living fossil" pelecypod Neotrigonia. Lethaia, v.8, p. 321-328.

-VanHoepen, E. C. N., 1929. Die Krytfauna van Soeloeland. 1, Trigoniidae. Paleontologiese navorsing van die Nasionale Museum, Bloemfontein, v.1(1), p. 38 p.

-Wignall, P. B., 1990. Benthic paleoecology of the late Jurassic Kimmeridge Clay of England. Palaeontological Society, Special Paper in Paleontology, v. 43, p. 1-74.

-Yanin, B.T., 2004, Early Cretaceous Trigoniids of the Crimea, Paleontological Journal, v. 38, p. S563-S652.

Transactions of the American Philosophical Society, v. 7, p. 251-260.

-Leanza, H. A., 1993. Jurassic and Cretaceous trigoniid bivalves from west central Argentina. Bulletins of American Paleontology, v.105(343), p.1-95.

-Mc Alester, A. L., 1965. Life habits of the "living fossil" bivalve Neotrigonia. (Abstract) : Program of the Geological Society of America, Annual Meeting, 102 p.

-Motiei, H., 2003, Geology of Iran, Stratigraphy of Zagros. Geological Survey of Iran, 583p.

-Orbigny, A., 1843-1847. Paléontologie française: description des mollusques et rayonnés fossiles de France. Terrains crétacés III, Lamellibranches, 807 p.

-Saveliev, A.A., 1958. Lower Cretaceous Trigoniidae from Mangyshlak and western Turkmen-istan (an essay on systematics and phylogeny of the family) Trudy Vsesoyuznogo Neftyanogo Nauchno-issledovateskogo Geologorazvedochnogo Instituta (VNIGRI), v. 125, p. 1-386.

-Stanley, S. M., 1978. Aspects of the adaptive morphology and evolution of the Trigoniidae. Philosophical