

بررسی خارداران کرتاسه ناحیه انگوران، شمال باختری بندرعباس

حسین غلامعلیان^{۱*} و رویا فناطی رشیدی^۲

^۱دانشیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

^۲استادیار، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه پیام نور بندرعباس، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۲

چکیده

چینه‌های سازند کژدمی به سن آلبین میانی - سنومانین در برش انگوران (شمال باختری بندرعباس) مورد بررسی قرار گرفته و هشت گونه (متعلق به هشت جنس) از رده خارداران در آن شناسایی شده است. گونه‌های یاد شده عبارتند از: *Tetragramma malbosii*, *Orthopsis ruppelli*, *Phyllobrissus aff. angustatus*, *Epiaster dartoni*, *Hemiasper sp.*, *Platystrophia comanchei*, *Iraniasper douvillei*, *Coenholectypus planatus*. گونه *Iraniasper douvillei* قبلاً از لایه‌های کنیاسین تا سانتونین باختر زاگرس (زون لرستان) گزارش شده بود که در پژوهش حاضر وجود آن در لایه‌های آلبین - سنومانین نیز ثابت شد و بنابراین محدوده سنی آلبین تا سانتونین برای آن پیشنهاد می‌شود. براساس مطالعه روزن‌بران همراه با خارداران، سازند کژدمی در محدوده مورد بررسی سن آلبین میانی تا سنومانین پیشین دارد. این سازند با یک مرز پیوسته بر روی سازند داریان قرار می‌گیرد، اما مرز بالایی آن با سازند گورپی ناپیوسته است.

کلید واژه‌ها: خارداران، برش انگوران، آلبین، سنومانین، کرتاسه، سازند کژدمی، زاگرس.

*نویسنده مسئول: حسین غلامعلیان

E-mail: hossein_gholamalian@yahoo.com

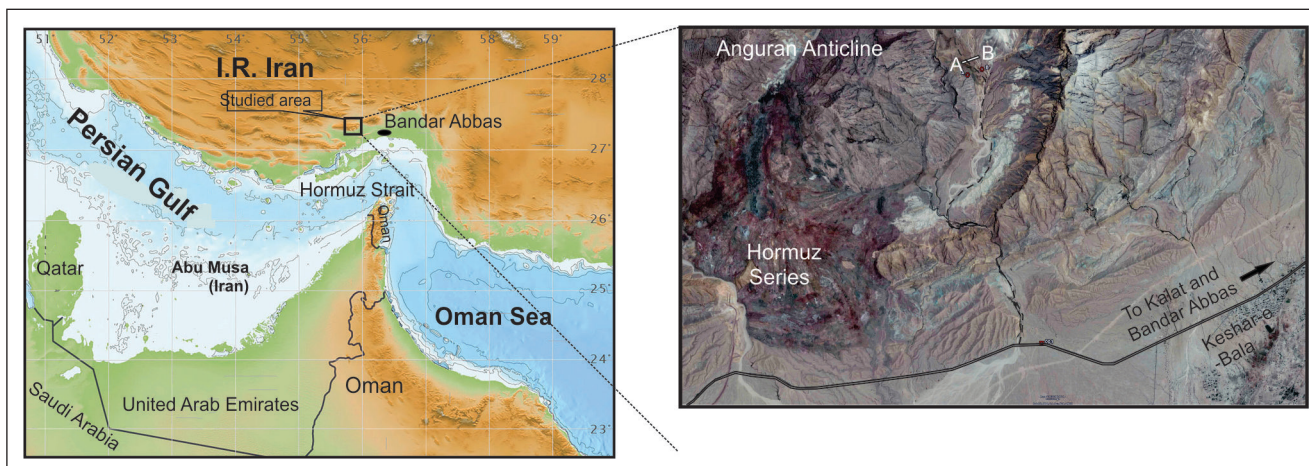
۱- پیش‌نوشتار

سازند کژدمی به دلیل آنکه سنگ منشأ بسیاری از مخازن هیدروکربنی زاگرس می‌باشد، از دیرباز مورد توجه بوده و مطالعات فراوانی روی آن انجام شده است. از جمله بررسی‌های چینه‌شناسی انجام شده می‌توان به مطالعات (James and Wynd (1965 و مطیعی (۱۳۷۲) اشاره کرد. این سازند در برش الگو از ۲۳۰ متر شیل قیری خاکستری تیره و گاه سیاه رنگ، و دارای لایه‌هایی از سنگ آهک رسی تیره رنگ و مارن تشکیل شده است و سنگ منشأ بسیاری از میدان‌های نفتی حوضه زاگرس است (Rabbani and Bagheri Tirtashi, 2010; Shayesteh, 2011; Mirzaloo and Ghasemi-Nezhad, 2012). سازند کژدمی غنی از سنگواره‌های خارداران و آمونیت‌ها است. اخیراً فون غنی آمونیت‌های این سازند توسط (Bulot (2010 و Vincent et al. (2015 مطالعه شده و سن آن را آلبین تا سنومانین پیشین تعیین کرده‌اند. سازند کژدمی دربرگیرنده سنگواره‌های متنوع و بسیار فراوان از خارداران است، ولی تاکنون مطالعات اندکی روی گونه‌های موجود در آن انجام شده است که از آن جمله می‌توان به دهقانی و همکاران (۱۳۹۱) و

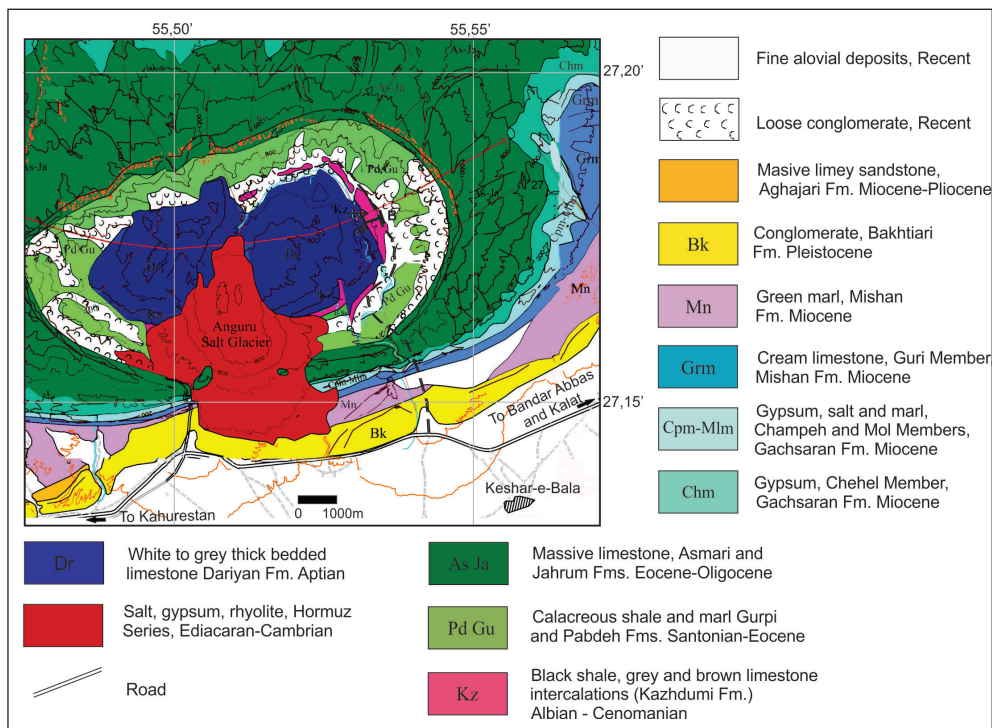
Kamyabi-Shadan et al. (2014) و غلامعلیان و همکاران (۱۳۹۴) اشاره کرد. خارداران موجود در این سازند در هرمزگان تاکنون مطالعه نشده‌اند و این کار برای اولین بار در برش انگوران انجام شده است.

۲- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی

برش انگوران در فاصله ۶۴ کیلومتری شمال باختری بندرعباس به مختصات $N27^{\circ}, 18', 22.6''$, $E55^{\circ}, 53', 35''$ (base) and $N27^{\circ}, 18', 26.4''$, $E55^{\circ}, 53', 43.8''$ (top) قرار دارد. بهترین مسیر برای رسیدن به این برش جاده بندرعباس به شهرک مروارید است که با پیمودن ۲۳ کیلومتر، به سه راهی روستای کلات متصل می‌شود. سپس با گردش به چپ و پیمودن ۳۰ کیلومتر دیگر به سمت باختر، به ورودی تاق‌دیس انگوران می‌رسیم. با طی کردن مسافت ۱۱ کیلومتری در یک جاده خاکی که به طرف شمال می‌رود، به مقصد می‌رسیم (شکل‌های ۱ و ۲).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در شمال باختری بندرعباس (A و B قاعده و رأس برش یاد شده را نشان می‌دهند).



شکل ۲- نقشه زمین شناسی تاقدیس انگوران (برگرفته از فخاری، ۱۳۷۴).

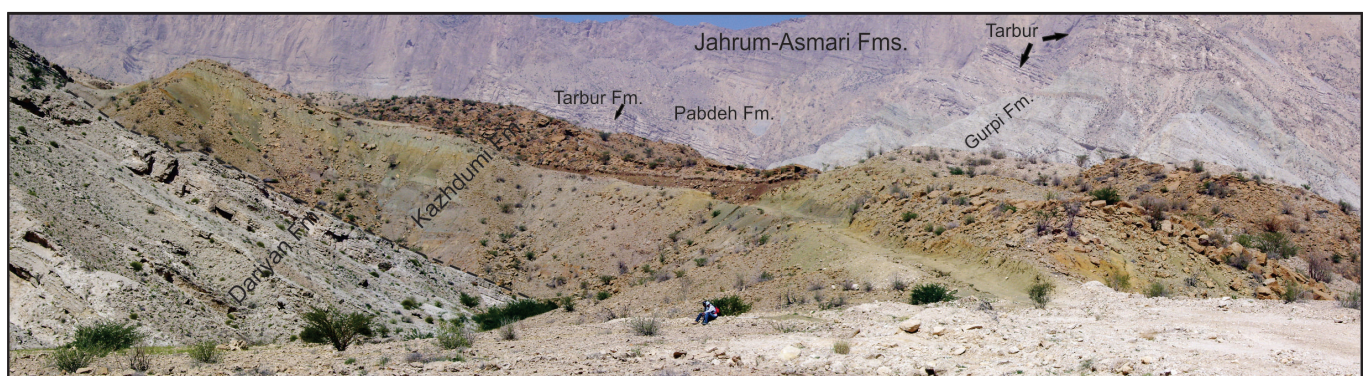
۳- زمین شناسی عمومی منطقه

است که از این نظر شبیه فروافتادگی دزفول می باشد (آقانی، ۱۳۸۳). به طور کلی وضعیت چینه شناسی و تکتونیکی تاقدیس انگوران نیز مانند بسیاری از تاقدیس های دیگر زاگرس تحت تأثیر گنبد های نمکی (سری هرمز) قرار دارد (شکل های ۲ و ۳).

۴- چینه نگاری برش انگوران

قدیمی ترین واحد سنگ چینه ای در تاقدیس انگوران، سری هرمز است که به صورت گنبد نمکی وجود دارد. برش مورد بررسی در این تحقیق در یال خاوری تاقدیس انگوران قرار گرفته است. در این بخش توالی سازندهای داریان، کژدمی، گورپی، تارپور و نهشته های سنوزویک به خوبی رخنمون دارد (شکل ۳).

منطقه مورد مطالعه (تاقدیس انگوران) در زیر پهنه پس خشکی بندرعباس واقع شده است. پس خشکی بندرعباس از خاور با گسل زندان (میناب)، از شمال با خط واره رازک و از جنوب با جبهه چین خورده زاگرس محدود می شود (مطیعی، ۱۳۷۲). تاقدیس های این منطقه در سه جهت آرایش یافته اند. دسته نخست، موازی روند عمومی زاگرس است مانند تاقدیس های کهگم و فراقون، دسته دوم، روند شمالی-جنوبی دارند مانند تاقدیس میناب، دسته سوم، روند خاوری-باختری یا شمال خاوری-جنوب باختری دارند، مانند تاقدیس های انگوران (گشو) و گنو که با امتداد کلی تاقدیس های زاگرس متفاوت هستند. لازم به یادآوری است که روند سوم بیشترین گسترش را در پس خشکی بندرعباس دارد. ضخامت نهشته های سنوزویک (به ویژه گروه فارس) در این زیرپهنه به مراتب بیشتر از ناحیه فارس



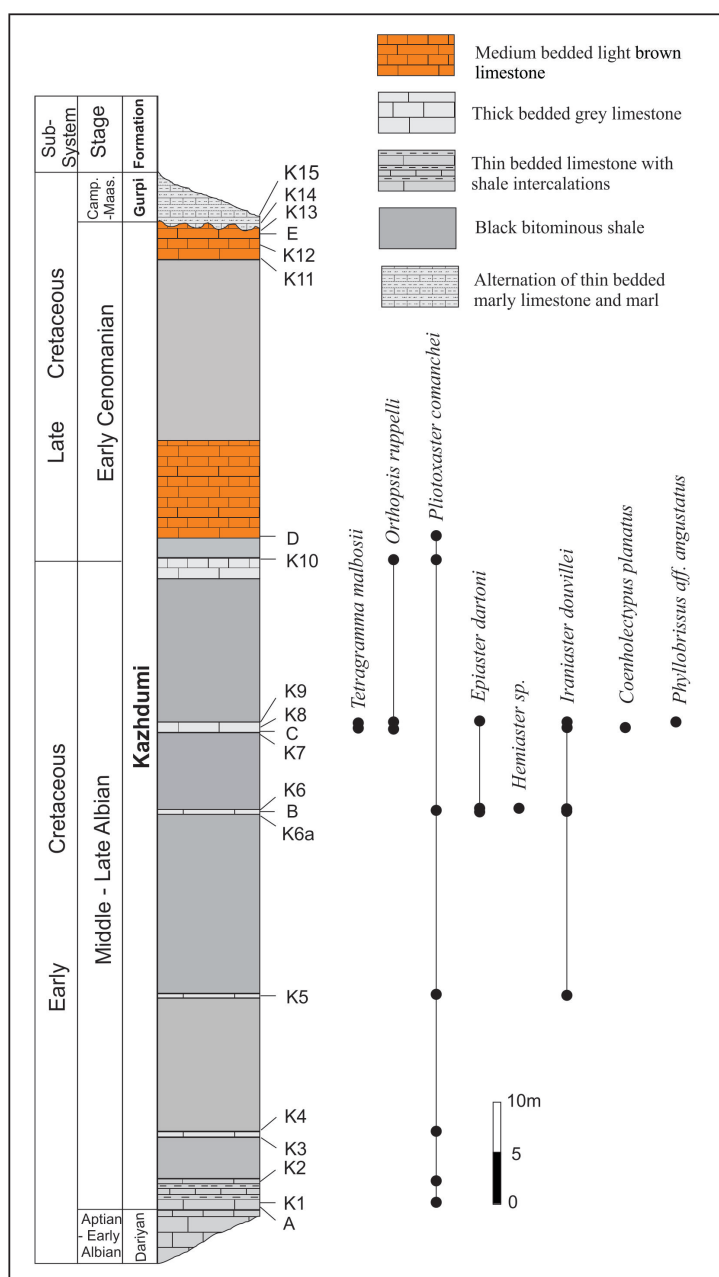
شکل ۳- نمای توالی سازندهای موجود در برش انگوران.

توالی مورد بحث با ۹/۵ متر آهک متوسط تا ضخیم لایه قهوه‌ای روشن با سیمای خشن و سخت و ۱۷/۶ متر شیل تیره ادامه می‌یابد و در انتهای آن ۳/۷ متر آهک قهوه‌ای ضخیم لایه وجود دارد که با یک ناپیوستگی فرسایشی توسط آهک‌های مارنی سازند گورپی (کامپاین - مائس تریشتین) پوشیده می‌شود (شکل ۵).

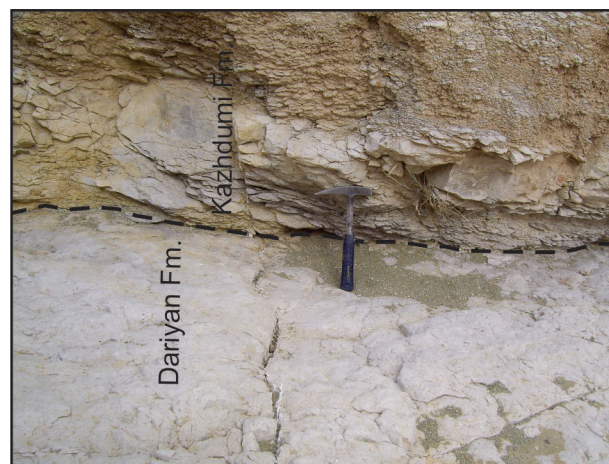
سازند کژدمی در برش انگوران با یک مرز پیوسته و تدریجی بر روی آهک‌های توده‌ای سازند داریان قرار می‌گیرد و هیچ اثری از ناپیوستگی بین این دو دیده نمی‌شود (شکل‌های ۴ و ۵). این مرز در زون ایزه و برخی برش‌های فارس داخلی و ساحلی توسط غلامعلیان و همکاران (۱۳۹۴) و اصیلان مهابادی و لاسمی (۱۳۸۶) به صورت پیوسته گزارش شده است. البته برخی نیز مانند دهقانی و همکاران (۱۳۹۱) و Vincent et al. (2015) آن را ناپیوسته می‌دانند.

سازند کژدمی در برش تاقدیس انگوران با ضخامت ۹۳/۴ متر به طور عمده از شیل‌های تیره بیتومین دار با میان لایه‌های آهکی تشکیل شده است (شکل ۳). این توالی با تناوبی از آهک نازک لایه و شیل با ضخامت ۳ متر شروع می‌گردد که به صورت پیوسته بر روی آهک‌های رأس سازند داریان قرار دارد و بین آنها نشانی از ناپیوستگی دیده نمی‌شود (شکل ۴).

در ادامه ۴۳/۶ متر شیل سیاه بیتومین دار همراه با میان لایه‌های آهکی در برش مورد مطالعه وجود دارد. یک لایه ضخیم آهک کرم رنگ (در حدود ۱ متر) حاوی سنگواره‌های فراوان از جمله خارداران، مرجان‌ها و روزن‌بران، رأس واحد یاد شده را می‌پوشاند (لایه K10). یک واحد ۱۴ متری شیل سیاه همراه با دو متر آهک سنگواره‌دار و دو متر شیل سیاه مایل به سرخ، روی لایه نام‌برده قرار می‌گیرند.



شکل ۵- ستون چینه‌نگاری سازند کژدمی در برش انگوران همراه با نمودار پراکندگی خارداران.



شکل ۴- نمای نزدیک مرز سازندهای داریان و کژدمی در برش انگوران که پیوسته است.

۵- زیست چینه نگاری

به منظور شناخت دقیق موقعیت چینه‌نگاری خاقداران مورد بررسی در این تحقیق، تعداد ۲۱ نمونه سنگ برداشته شد و ۸۴ برش نازک از آنها تهیه گردید. روزن‌بران موجود در مقاطع شناسایی شدند (پلیت ۳). در نهایت، با توجه به محدوده سنی و پراکندگی گونه‌ها، دو زیست زون شناسایی شد.

—زیست زون ۱ (قاعده تا K9)— این محدوده حاوی گونه‌های زیر می‌باشد:

Cuneolina pavonia, *Dictyoconus algerianus*, *Orbitolina* (*Mezorbitolina*) *texana*, *O. (Conicorbitolina) conia*, *Praechrysalidina infracretacea*, *Pseudolituonella recheli*, *Pseudocyclammina* sp., *Hemicyclammina sigali*, and *Textularids*.

سن این زیست زون با توجه به وجود گونه‌های شاخصی مانند *Hemicyclammina sigali* برابر آلین میانی تا پسین است (Kalanitari, 1992). این زیست زون با زون نوزده Wynd (1965) قابل مقایسه است.

—زیست زون ۲ (لایه E تا K10)— این بخش شامل گونه‌های زیر است:

Nezzazatinella picardi, *Pararotalia minimalis*, *spiroloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Dicyclina sampoi*, *Dicyclina schlumbergi*, *Pseudolituonella recheli*, *Favusella* sp. and *Textularid* indet.

طبق نظر Cherchi and Schroeder (1990) گونه‌های *Dicyclina sampoi* و *Dicyclina schlumbergi* در ابتدای سنومانین پیدا شده‌اند، لذا همین سن برای زون حاضر در نظر گرفته می‌شود. زیست زون حاضر شامل بخش بالایی سازند کژدمی در برش انگوران می‌باشد و برابر زون بیست Wynd (1965) می‌باشد.

با توجه به داده‌های حاصل از بررسی روزن‌بران، به نظر می‌رسد که سازند کژدمی در برش انگوران سنی برابر آلین میانی تا سنومانین پیشین داشته باشد.

۶- رده‌بندی سیستماتیک

Phylum ECHINODERMATA Klein, 1734

Subphylum ECHINOZOA Haeckel, 1895

Class ECHINOIDEA Leske, 1778

Order HEMICIDAROIDA Beurlen, 1937

Family PSEUDODIADEMATIDAE Pomel, 1883

Genus *Tetragramma* Agassiz, 1840

Type species: *Cidarites variolaris* Agassiz, 1840

Tetragramma malbosii Lambert & Thiery, 1910

Pl. 1, Figs 1-6

—توصیف: شکل کلی آن در نمای افقی بصورت تقریباً پنج ضلعی و دکمه‌ای است و حاشیه‌های گردی دارد. سطح بالایی صدف در این گونه نسبتاً هموار است و یا برجستگی کمی دارد. حاشیه صدف گرد است و در نزدیکی دهانه فرو رفته است. قطر سیستم آپیکال برابر یک سوم پهنای صدف است و شکل آن پنج ضلعی است. ردیف‌های سوراخ که آمبولاکرها را احاطه کرده‌اند، در سطح بالایی صدف جفتی هستند؛ در حالی که در سطح زیرین تکی می‌باشند. این ردیف‌ها کاملاً مستقیم نیستند بلکه چین و شکنج‌های ریزی در طول آنها وجود دارد.

بخش میانی اینترآمبولاکر، از سیستم آپیکال تا حاشیه، فشرده و کم تزئین است. توپرکول‌های اولیه در اینترآمبولاکر منفذدار و مضرس هستند. توپرکول‌ها در هر آمبولاکر به صورت دو ردیف دیده می‌شوند و در هر اینترآمبولاکر چهار ردیف هستند؛ ولی در نمونه‌های بزرگ ممکن است تعداد ردیف‌ها بیشتر شود. توپرکول‌های کوچک و فراوان و گرانول‌های ریز تمام بخش‌ها (غیر از نواحی میانی) را پوشانیده‌اند. دهانه دایره‌ای شکل و شدیداً دنداندار است و قطر آن برابر یک سوم پهنای صدف است (جدول ۱).

جدول ۱- اندازه گیری بیومتری گونه *Tetragramma malbosii*.

اصلاحات مخفف به کار رفته در جدول بدین شرح هستند: آمبولاکر = A، اینترآمبولاکر = I، طول صدف = L، عرض صدف = W، ارتفاع صدف = H، قطر صدف = D، طول آمبولاکر جلویی = AntA، طول آمبولاکر عقبی = PoA، ارتفاع مخرج از سطح دهانی = Anh، فاصله مخرج از دهان = An-Pr، پهنای مخرج = Anw، فاصله سیستم آپیکال از جلوی صدف = ApS، پهنای آمبولاکر در نزدیکی دهان = AwPr، پهنای آمبولاکر در استوای صدف = Awe، پهنای اینترآمبولاکر در استوای صدف = Iwe، نسبت ارتفاع به طول صدف = H/L، نسبت عرض به طول صدف = W/L، نسبت طول آمبولاکر عقبی به جلویی = PoA/AnA، قطر دهان = Prw، فاصله‌ی دهان از بخش جلویی = Pr-Ant.

D	H	Prw	An	Awe	Iwe	AwPr
۳۲	—	۹	—	۷	۱۱/۶	۳/۴
۲۵	۱۱	۱۲	—	۵/۳	۱۰	۳
۲۲	۹	—	—	۴/۲	۹	—

دهانه گسترده است و در بخش میانی قرار دارد. آمبولاکرها باریک هستند و از نظم خاصی برخوردارند و پهنای آنها اندکی کمتر از نصف اینترآمبولاکر می باشد. منافذ در نواحی پوریفرا آمبولاکرها به صورت دو ردیفی هستند. توپرکول های آمبولاکرها در دو ردیف منظم وجود دارند که هر کدام از آنها در مجاورت یکی از ردیف های منافذ قرار دارند و بین آنها فاصله ای وجود دارد که با تعدادی گرانول پر می شود. اینترآمبولاکر پهن است و شامل دو ردیف صفحه می باشد. هر صفحه در بخش بالایی صدف دارای یک توپرکول اولیه است که با هم تشکیل دو ردیف را می دهند و تا دهانه ادامه دارند. ردیف هایی از توپرکول های ثانویه نیز وجود دارد که در نزدیک سیستم آپیکال ریز هستند ولی در حاشیه صدف درشت می شوند و در نهایت همراه با توپرکول های اولیه، شش یا هشت ردیف را می سازند. فضای بین آنها با گرانول ها پوشیده شده است. پستانک ها گرد هستند و نوک آنها تیز نیست. دهانه دایره ای است و قطر آن بیشتر از یک سوم پهنای کل صدف است (جدول ۲).
 - **تعداد:** سی و نه عدد نمونه از این گونه یافته شده که شامل ۸ عدد از لایه K8، ۷ عدد از لایه K9، و ۲۴ عدد از لایه K10 است.
 - **سن:** براساس نظر Durham et al. (1966) و El Qot et al. (2016) بیشترین فراوانی این گونه در سنومانین بوده ولی در تحقیق حاضر در چینه های آلین - سنومانین یافته شده است.

پهنای آمبولاکر تقریباً برابر نصف اینترآمبولاکر است و صفحات آهکی در آن به صورتی هستند که در حاشیه های خود دارای گرانول های بیشتری نسبت به جاهای دیگر می باشند.
 - **تعداد:** ۲ عدد نمونه از این گونه در لایه K8 و ۴ عدد از لایه K9 یافته شده است.
 - **سن:** براساس نظر Cooke (1955) این گونه سن کرتاسه پیشین (آلین) دارد.

Order ORTHOPSIDA Mortensen, 1942

Family ORTHOPSIDAE Duncan, 1889

Genus *Orthopsis* Cotteau, 1864

Type species: *Cidarites miliaris* Agassiz, 1840

Orthopsis ruppelli (Desor, 1847)

Pl. 1, Figs 7-12

- **توصیف:** شکل کلی صدف دکه مانند است و سطح مقطع افقی آن تقریباً دایره ای شکل می باشد. صدف در ناحیه اینترآمبولاکری کمی فشرده است. سطح بالایی صدف خمیدگی کمی دارد، حاشیه ها گرد هستند و سطح زیرین صدف در اطراف دهانه فرورفته است. سیستم آپیکال پنج ضلعی است و سوراخ های جنسی برجسته ای همراه با یک مادره پورایت بزرگ دارد. صفحات اوکولار به وضوح گسترش دارند.

جدول ۲- اندازه گیری بیومتری گونه *Orthopsis ruppelli*.

D	H	Prw	An	Awe	Iwe	AwPr
۳۸/۴	۱۳/۳	-	-	۷/۵	۱۶/۴	۶/۴
۳۲/۲	۱۱	۱۲	۵	۷	۱۳/۵	۳/۵
۲۲	۹/۳	۶/۳	۳/۲	۴	۹	۳
۲۷	۱۱	۸	۳	۴/۷	۱۱/۸	۲/۵
۲۲	۹	۷	۳	۳/۳	۱۰	۱/۲
۲۰	۹	-	۲/۲	۳/۳	۸/۴	۲/۳
۲۶/۴	۱۱/۵	-	۳/۴	۴/۵	-	۳/۴
۲۳	۹	۶/۶	۳	۴	۱۰	۲

آنها تقریباً با هم برابر است و انتهای آنها باز است. مخرج در بخش بالایی حاشیه صدف قرار دارد و به شکل بیضوی است که طول آن دو برابر عرض است، به شکلی که در بخش عقبی و در یک سینوس عمیق دایره ای شکل و فرورفته قرار دارد. این سینوس به صورتی است که نیمی از فاصله حاشیه ی صدف تا سیستم آپیکال را دربر گرفته است. توپرکول ها فاصله کمی از هم دارند.

- **تعداد نمونه ها:** یک عدد نمونه از این گونه یافته شده که هر مربوط به لایه K9 می باشد.
 - **سن:** این گونه براساس فونای همراه، سن آلین دارد.

Order CASSIDULOIDA Claus, 1880

Family ECHINOLAMPADIDAE Gray, 1851

Genus *Phyllobrissus* Cotteau, 1859

Type species: *Catopygus gressleyi* Agassiz

Phyllobrissus aff. angustatus (Clarck, 1915)

Pl. 1, Fig. 13

- **توصیف:** صدف کوچک و بیلچه مانند است. بخش عقب آن پهن تر از جلو است. سطح بالایی صدف در قسمت جلویی ناهموار است و به سمت عقب شیب دار می باشد. حاشیه صدف گرد است. پتال ها خیلی کوتاه هستند و طول

اینترپوریرال در آمبولاکرهای جلویی پهن تر از عقبی ها است. همچنین نواحی اینترپوریرال در پتالهای عقبی پهن تر از پوریرال هستند ولی در پتالهای جلویی این دو برابرند. همه پتال ها و همچنین شیار جلویی عمیق هستند. سطح دهانی صدف نسبتاً صاف است و در قسمت عقبی کمی برجستگی دارد. سطح پشتی نیز انحنای کمی دارد، در حالی که در قسمت عقبی دارای شیب تندی بسمت پایین است. مخرج که شکل بیضوی نسبتاً گردی دارد در بالاترین قسمت بخش عقبی قرار دارد. تزئینات به صورت توبرکولهای ریز است که در نمونه های سالم روی سطح پلاسترون دیده می شوند (جدول ۳).

– **تعداد:** ۱ عدد نمونه از لایه K1، ۱ عدد از لایه K2، ۲ عدد از لایه K4، ۲ عدد از لایه K5، و ۳ عدد از لایه B، ۴ عدد از لایه K10 و ۴ عدد از لایه D به دست آمده است.

– **سن:** این گونه براساس نظر (Smith and Rader 2009) سن آلبین دارد و در برش انگوران همراه با گونه های شاخص آلبین میانی – سنومانین پیشین یافته شده است.

Order SPATANGOIDA Claus, 1876
Family TOXASTERIDAE Lambert, 1920
Genus *Pliotoxaster* Pomle, 1883
Type species: *Pliotoxaster lyonsi* Fourtau, 1907
Pliotoxaster comanchei (Clark, 1915)

Pl. 1, Figs 14-18

– **توصیف:** اندازه صدف متوسط است و نسبت عرض به طول آن به طور متوسط ۰/۹۳ است. شکل این گونه به صورتی است که پهن ترین قسمت آن، کمی جلوتر از میانه صدف است. محل قرارگیری سیستم آپیکال در میانه صدف می باشد (جدول ۳). جفت پتالهای جلویی تا حاشیه صدف ادامه دارند، در حالی که جفت پتالهای عقبی به اندازه ی سه چهارم فاصله مرکز تا حاشیه طول دارند و به حاشیه نمی رسند. سوراخ های جنسی آن شامل چهار منفذ درشت هستند. منافذ موجود روی پتال های عقبی کشیده تر از هم نوعان خود در پتال های عقبی هستند. ناحیه

جدول ۳- اندازه گیری بیومتری گونه *Pliotoxaster comanchei*

L	W	H	W/L	Pr-Ant	H/L	Anh	Anw	Prw	PoA	AntA	ApS	PoA/AntA
۳۱/۵	۳۰	۲۰	۰/۹۵	–	۰/۶۳	–	–	–	۱۴	۱۶	۱۶	۰/۸۷
۲۷	۲۵	۱۵/۵	۰/۹۲	۶	۰/۵۷	–	–	۴	۱۱	۱۳	۱۴	۰/۸۴

دارند (به حاشیه نمی رسند) در حالی که جفت پتالهای عقبی کوتاه تر بوده و طولشان نصف همان فاصله است. منافذ پتال ها در جهت عرضی کشیده شده اند و فاصله بین آنها کم است. عرض نواحی اینترپوریرال با پوریرال برابر است. دهانه در ابتدای یک سوم جلویی صدف قرار دارد و D شکل است. مخرج به شکل دایره است. توبرکول ها ریز هستند و روی پلاسترون دیده می شوند. مخرج در یک سوم بالایی بخش عقب قرار دارد. با این که بخش عقبی صدف شیب تندی دارد، ولی عمودی نیست و مخرج از نمای بالا کاملاً قابل مشاهده می باشد (جدول ۴).

– **تعداد:** ۱۰ عدد از لایه K6، ۵ عدد از لایه B و ۸ عدد از K9 به دست آمده است.

– **سن:** براساس نظر (Martinez Melo et al. 2017) گونه یاد شده مربوط به آپسین و آلبین پسین می باشد.

Family HEMIASTERIDAE Clark, 1917
Genus *Epiaster* D'Orbigny, 1855
Type species: *Spatangus crassissimus*
Epiaster dartoni Cooke, 1955

Pl. 2, Figs 1-9

– **توصیف:** این گونه صدفی کوچک دارد و سطح مقطع آن نیمه بیضوی است. پهن ترین قسمت صدف درست در جلوی بخش میانی آن است. صدف در عقب کمی مرتفع تر از جلو است، به صورتی که سطح بالایی شیب خیلی ملایمی دارد در حالی که بخش عقبی صدف شیب تندی دارد. سطح دهانی کمی برجسته است. سیستم آپیکال در میانه صدف قرار دارد. تمام پتال ها مستقیم هستند و فرورفتگی کمی دارند. جفت پتال های جلویی به اندازه دو سوم فاصله مرکز تا حاشیه صدف طول

جدول ۴- اندازه گیری بیومتری گونه *Epiaster dartoni*

L	W	H	W/L	Pr-Ant	H/L	Anh	Anw	Prw	PoA	AntA	ApS	PoA/AntA
۲۴	۲۲/۲	۱۵	۰/۹۱	۵/۳	۰/۶۲	۹/۴	۳/۱	۳/۶	۷/۶	۱۱/۲	۱۳	۰/۳۲
۱۷/۷	۱۶/۵	۱۰/۴	۰/۹۳	۴	۰/۵۸	۶/۴	۳	–	۵/۴	۷/۳	۹	۰/۷۸
–	۲۹	۲۰	–	۶/۳	–	–	–	۴/۱	۱۰/۶	۱۴	۱۸	۰/۷۵
۲۳	۲۲	۱۵	۰/۹۵	–	۰/۶۵	۱۰	۲/۵	–	۷/۵	۱۰/۴	۱۱	۰/۷۲
۲۳	۲۱	۱۳	۰/۹۱	–	۰/۵۶	۸	۲	۲	۸	۱۰	۱۲	۰/۸

Order HOLASTEROIDA Durham & Melville, 1957

Family SOMALIASTERIDAE Wagner & Durham, 1966

Genus *Iraniaster* Cotteau & Gauthier, 1895

Type species: *Iraniaster morgani* Cotteau & Gauthier, 1895

Iraniaster douvillei Cotteau & Gauthier, 1895

Pl. 2, Figs 1-9

— **توصیف:** نمونه‌های این گونه بزرگ و پهن هستند به صورتی که طول و عرض بعضی به ترتیب به ۶۳ میلی‌متر و ۵۷ میلی‌متر می‌رسد. سیستم آپیکال کاملاً در مرکز نیست بلکه محل قرار گیری آن کمی متمایل به عقب صدف است. پتال‌ها همگی باز و عمیق هستند و نسبت طول پتال‌های جلویی به پتال‌های عقبی به طور متوسط ۰/۷۵ است. پهنای بخش اینترپوریرال در هر کدام از پتال‌ها برابر مجموع نواحی پوریرال می‌باشد. منافذ در ناحیه پوریرال به صورت خط‌های موازی و کشیده هستند. سطح پلاسترون توسط توپرکول‌های ریزی پوشیده شده که بیشتر در حاشیه‌های صدف وجود دارند. بخش جلویی صدف نسبتاً عمودی است و مخرج که بیضوی شکل است در ابتدای نیمه‌ی بالایی آن قرار دارد. دهان بیضوی شکل است و قطر آن به طور متوسط ۵/۴ میلی‌متر است و فاصله‌ی آن تا بخش جلویی در همه نمونه‌ها تقریباً ۱۰ میلی‌متر می‌باشد (جدول ۵).

Genus *Hemiaster* Desor (in Agassiz & Desor, 1847)

Type species: *Hemiaster expurgitus* Lovén, 1871

Hemiaster sp.

Pl. 2, Figs 17-18

— **توصیف:** این گونه شکل کلی قلب مانند دارد. بخش جلویی بسیار مرتفع است و عقب آن کم ارتفاع می‌شود. صدف در نمای کناری، در پشت سیستم آپیکال بیشترین ارتفاع را دارد. سطح بالایی صدف بسیار ناهموار است و شیب تندی به طرف بخش جلویی دارد، در حالی که سطح زیرین کمی برجسته است. سیستم آپیکال تقریباً در وسط قرار دارد و چهار منفذ جنسی با فواصل مساوی در آن قرار دارند. شیار جلویی بسیار فرو رفته و پهن است. پتال‌های جفتی جلویی، گاه بلندتر از عقبی‌ها هستند. پتال‌های جلویی دو سوم فاصله سیستم آپیکال تا حاشیه را در برمی‌گیرند، در حالی که طول هر یک از پتال‌های عقبی نصف این فاصله است. منافذ پتال‌ها در جهت عرضی کشیده شده‌اند و پهنای نواحی منفذدار روی آنها برابر بخش‌های بدون منفذ می‌باشد. دهانه کوچک و تقریباً پنج ضلعی است. شکل مخرج دایره‌ای است.

— **تعداد:** یک نمونه این گونه از لایه K6 برش انگوران به دست آمده است.

— **سن:** این گونه سن آلبین دارد.

جدول ۵- اندازه گیری بیومتری گونه *Iraniaster douvillei*

L	W	H	W/L	Pr-Ant	H/L	Anh	Anw	Prw	PoA	AntA	ApS	PoA/AntA
۵۵	۵۰	۳۷	۰/۹	۱۰	۰/۶۷	۱۶	۶	۸	۲۳	۳۱	۳۰	۰/۷
۵۴	۵۰	۴۰	۰/۹۲	۱۰	۰/۷	۲۲	۶	۷	۲۴	۳۱	۲۸	۰/۷۷
۵۶	۵۰	۴۰	۰/۹	—	۰/۷۶	۲۲	۵	—	—	—	—	—
۵۴	۵۰	۴۰	۰/۹۲	۱۰	۰/۷	۲۲	۲	۴	۲۲	۳۰	۳۰	۰/۷۳
۴۵	۴۲	۳۳	۰/۹۳	۱۰	۰/۷۳	۱۸	۶	۵	۲۲	۲۶	۲۴	۰/۸۴
۵۰	—	۳۸	—	۱۱	۰/۷۶	—	—	۵	۲۲	—	۲۲	—
—	۵۰	۳۴	—	۱۰	—	—	—	۵	۲۳	۲۸	—	۰/۸۲
۶۳	۵۷	۴۳	۰/۹۴	۱۰	۰/۶۸	۲۱	۴/۵	۵	۲۳	۳۳	۲۶	۰/۷
۵۶	۵۳	۴۰	۰/۹۴	۹	۰/۷	۲۱	۴	۵/۵	۲۴	۳۲	—	۰/۷۵
۵۲	۴۶	۳۹	۰/۸۸	۱۰	۰/۷۵	۱۹	۵	۴/۵	۲۳	۳۲	۲۶	۰/۷

— **توصیف:** شکل کلی صدف گنبدی یا نیم کروی است. سطح مقطع عرضی آن دایره‌ای یا تقریباً پنج گوش می‌باشد. حاشیه‌ها بسیار گرد شده‌اند و قاعده تقریباً مسطح است ولی در نزدیکی دهان فرورفته می‌باشد. سیستم آپیکال دارای پنج صفحه جنسی سوراخ‌دار است که یک منفذ مادره‌پورایت بزرگ را در بر گرفته‌اند. آمبولاکرها از مادره‌پورایت شروع شده و به دهان می‌رسند. پهنای هر آمبولاکر اندکی کمتر از نصف اینترآمبولاکر می‌باشد (جدول ۶). ردیف‌های منافذ باریک و مستقیم هستند. پهنای دهان تقریباً برابر یک سوم قطر قاعده صدف است و حاشیه آن مضرس است. مخرج بزرگ و بادامی شکل است و از حاشیه صدف تا نزدیکی دهانه ادامه دارد و دو راس آن تیز هستند. توپرکول‌ها در سطح بالایی خیلی ریز هستند و گاه دیده نمی‌شوند و در صورت وجود، در ردیف‌های متحدالمرکز دیده می‌شوند و در قاعده می‌توانند درشت تر باشند.

— **تعداد:** در مجموع ۳۳ عدد به دست آمده است که عبارتند از ۴ عدد از لایه K5، ۵ عدد از لایه K6، ۵ عدد از لایه B، ۱۰ عدد از لایه K8 و ۹ عدد از لایه K9.

— **سن:** براساس نظر Kier (1972) سن گونه *Iraniaster douvillei* برابر کنیاسین - کامپانین می‌باشد ولی روزن‌بران همراه آن در تحقیق حاضر، سن آلبین میانی تا پسین را برای گونه *Iraniaster douvillei* نشان می‌دهند.

Order HOLECTYPOIDA Duncan, 1889

Family HOLECTYPOIDAE Lambert, 1899

Genus *Coenholectypus* Desor, 1842

Type species: *Discoidea depressa* Agassiz, 1839

Coenholectypus planatus Roemer, 1849

Pl. 2, Figs 19-22

جدول ۶- اندازه گیری بیومتری گونه *Coenholectypus planatus*.

D	H	Prw	An	Awe	Iwe	AwPr	An-Pr
۱۶/۱	۱۰/۵	-----	۷/۳×۴	۲/۸	۶/۳	----	-----
۱۹	۱۲	۶/۵	۹×۵	۳/۵	۸/۴	۲/۶	۲/۶

اسپاتانگویدا شامل هشت جنس و هشت گونه در برش انگوران شناسایی شده است. در این میان گونه *Iranaster douvillei* که قبلاً از چینه‌های کنیاسین - سانتونین گزارش شده بود، اکنون در لایه‌های آلبن نیز یافته شده و بنابراین محدوده سنی آلبن - سانتونین برای آن پیشنهاد می‌شود.

سپاسگزاری

این دومین مقاله‌ای است که از طرح مستقل پژوهشی به شماره ۹۲/۲/۳۳۱ مصوب مورخ ۹۲/۸/۱۱ شورای پژوهشی دانشگاه هرمزگان استخراج شده است و نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از پشتیبانی‌های مالی و اداری آن مجموعه قدردانی نمایند. در راستای این پروژه، آقایان دکتر سید هادی سجادی، امین مودی و سجاد عباسعلی نژاد در کار نمونه‌برداری و اندازه‌گیری صحرایی و همچنین آقای فرهاد ایلنگ در تهیه مقاطع نازک ما را یاری کردند. همچنین را آماده کرد که از همه آنها سپاسگزاری می‌شود.

تفاوت اصلی این گونه با سایر گونه‌های جنس *Coenholectypus* در داشتن مخرج بزرگ‌تری است که شکل آن بادامی است در حالی که در اکثر گونه‌ها کوچک و دایره‌ای است.

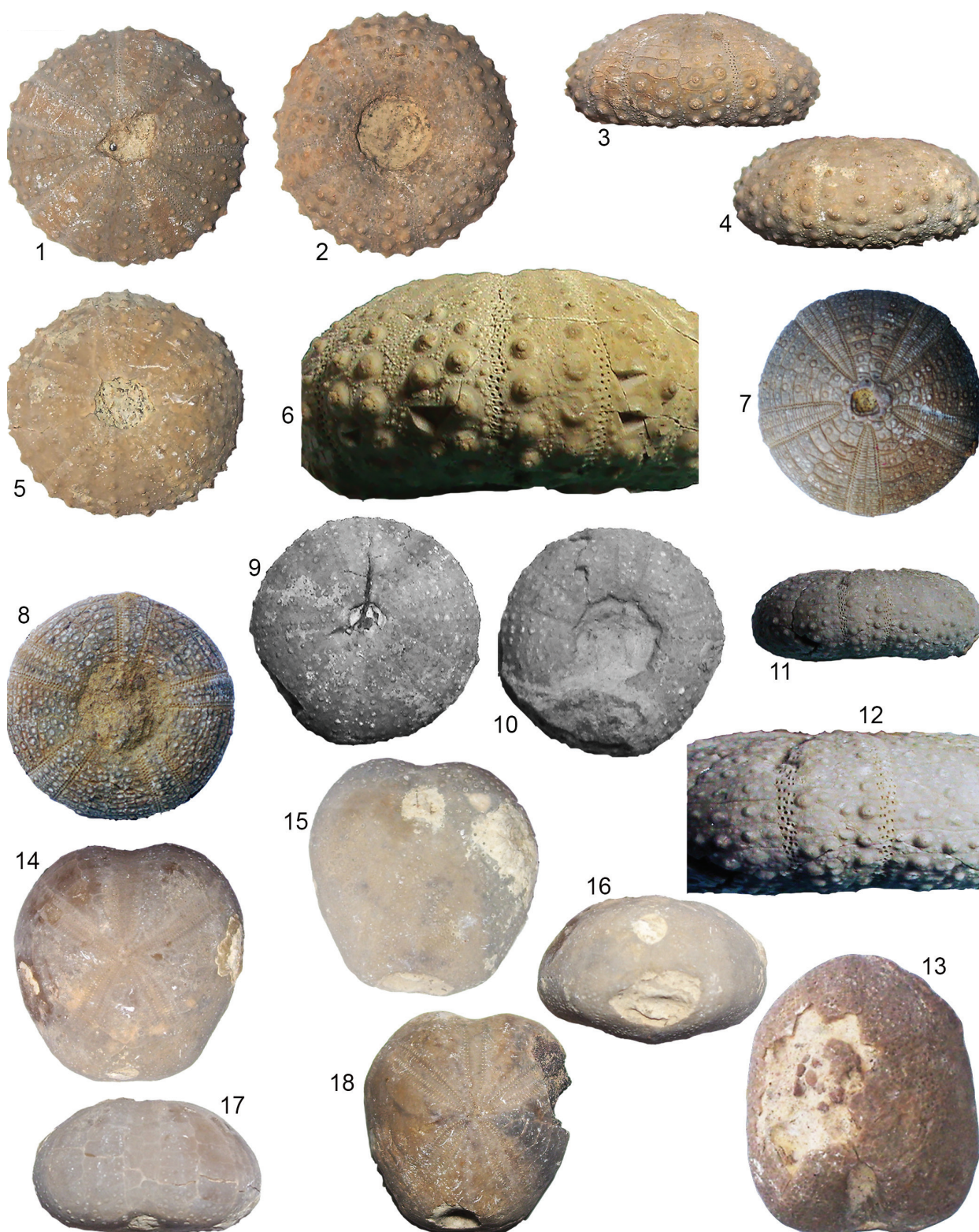
— **تعداد:** چهار عدد نمونه از این گونه یافته شده است که همگی مربوط به لایه K8 هستند.

— **سن:** این گونه مربوط به کرتاسه پیشین است.

۷- نتیجه‌گیری

سازند کژدمی برای نخستین بار در منطقه شمال بندرعباس از دیدگاه دیرینه شناسی مورد مطالعه قرار گرفت و بر اساس روزن‌بران موجود در آن سن آلبن میانی - سنومانین دارد. واحد یاد شده با مرز پیوسته روی سازند داریان قرار می‌گیرد و با یک ناپیوستگی توسط سازند گورپی پوشیده می‌شود. مجموعه‌ای غنی از انواع خارداران راسته‌های هولکتی‌پویدا، همی‌سیدارویدا، ارتوپسیدا، کاسیدولویدا و

Plate 1



Figs 1-3: *Tetragramma malbosii*, aboral, oral and lateral views of HUIM40, bed K8, x1.6; **Figs 4-5:** *Tetragramma malbosii*, aboral and lateral views of HUIM42, bed K9, x1.9; **Fig. 6:** *Tetragramma malbosii*, aboral, oral and lateral views of HUIM41, x3.4; **Figs 7-8:** *Orthopsis ruppelli*, aboral and oral views of HUIM47, bed K9, x1.2; **Figs 9-12:** *Orthopsis ruppelli*, aboral, lateral and oral views of HUIM44, bed K8, x1.4 (Fig. 12 x3); **Fig. 13:** *Phyllobissus aff. angustatus*, aboral view, HUIM51, bed K9, x2; **Figs 14-17:** *Pliotoxaster comanchei*, aboral, oral, anterior and posterior views of HUIM197, bed K1, x1.4; **Fig. 18:** *Pliotoxaster comanchei*, aboral view of HUIM54, bed K7, x1.4.

Plate 2



Figs 1-4, 7: *Iraniaster douvillei*, aboral, oral, posterior, lateral and anterior views of HUIM52, bed K8, x0.8; **Figs 5:** Close view of petaloid IV of specimen HUIM52, bed K8, x1.1; **Fig 6:** Close view of petaloid III of specimen HUIM52, bed K8, x1; **Figs 8-9:** *Iraniaster douvillei*, aboral and lateral views of HUIM53, bed K9, x0.9; **Figs 10-14:** *Epiaster dartoni*, aboral, oral, posterior, anterior and lateral views of HUIM198, bed K6, x1.5; **Figs 15-16:** *Epiaster dartoni*, aboral and oral views of HUIM57, bed K6, x1.5; **Figs 17-18:** *Hemiaster* sp., aboral and lateral views of HUIM56, bed K6, x1.4; **Figs 19-20:** *Coenholectypus planatus*, aboral and oral views of HUIM49, bed K8, x1.6; **Figs 21-22:** *Coenholectypus planatus*, lateral and oral views of HUIM50, bed K9, x1.3.

Plate 3

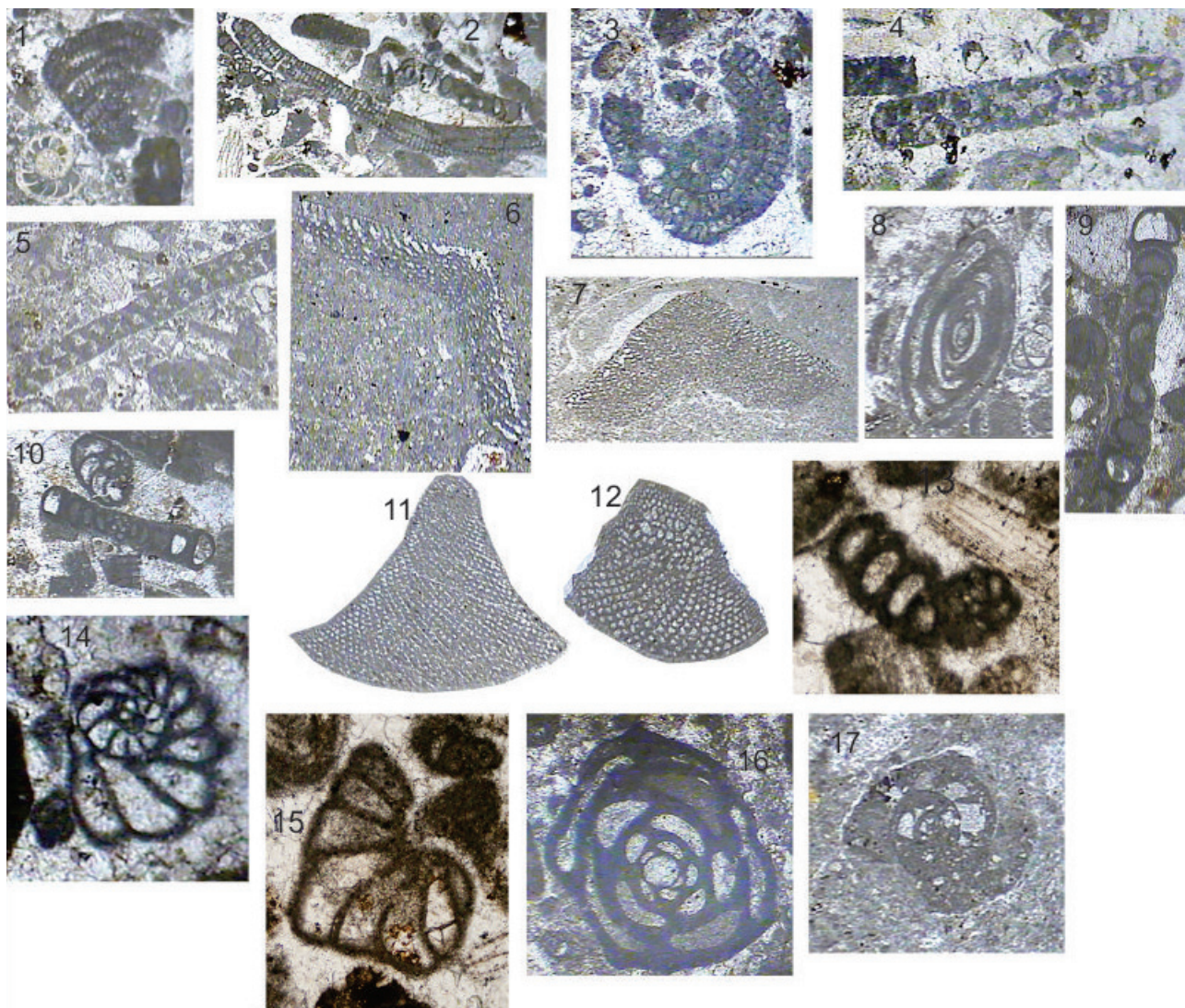


Fig. 1: *Cuneolina pavonia*, transversal section; **Figs 2, 3-** *Dicyclina sampoi*, longitudinal and transversal sections; **Figs 4, 5:** *Dicyclina schlumbergi*, longitudinal section; **Figs 6, 7-** *Orbitolina (Mesorbitolina) texana*, longitudinal section; **Figs 8-10:** *Spiroloculina* sp., longitudinal and transversal sections; **Figs 11, 12:** *Orbitolina (Conicorbitolina) conica*, longitudinal section; **Fig. 13:** *Pseudocyclaminna* sp., transversal section; **Fig. 14:** *Nezzazzatinella picardi*, transversal section; **Fig. 15:** *Nezzazzata* sp., transversal section; **Fig. 16:** *Quinqueloculina* sp., transversal section; **Fig. 17:** *Hemicyclaminna sigali*, transversal section.

کتابنگاری

- اصیلیان مهابادی، ح. و لاسمی، ی.، ۱۳۸۶- محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازندهای کژدمی و سروک در شمال باختر فارس، جنوب باختر ایران. فصلنامه علوم زمین، سال ۱۶، شماره ۶۳، صفحه ۴۰-۳۰.
- آفانباتی، س.ع.، ۱۳۸۳- زمین‌شناسی ایران. سازمان زمین‌شناسی کشور، ۵۸۶ صفحه.
- دهقانی، م.، دهقانی، س.، احمدی، و. و زواره‌ای، ا.، ۱۳۹۱- دوکفه‌ای‌ها و خارداران سازند کژدمی در برش‌های چینه‌شناسی سیوند و کوه‌خانه‌کت در نواحی شمال و شمال‌خاوری شیراز. فصلنامه علوم زمین، سال ۲۱، شماره ۸۴، صفحه ۱۸۸-۱۷۹.
- غلامعلیان، ح.، گودرزی، م. و سالاری‌پور، ف.، ۱۳۹۴- خارداران آلین - سنومانین ناحیه نورآباد، استان فارس. دیرینه‌شناسی، سال ۳، شماره ۲، صفحه ۱۹۷-۱۸۲.
- فخاری، م.، ۱۳۷۴- نقشه زمین‌شناسی بندرعباس به مقیاس ۱/۲۵۰۰۰، برگه ۱۳-۱۱، شرکت ملی نفت ایران.
- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲- چینه‌شناسی زاگرس. سازمان زمین‌شناسی کشور، ۵۳۶ صفحه.

References

- Bulot, L.G., 2010- Appendix. Systematic palaeontology of Aptian and Albian ammonites from southwest Iran. In: Vincent, B., F.S.P. van Buchem, L.G. Bulot, A. Immenhauser, M. Caron, D. Baghbani & A.Y. Huc. Carbon isotope stratigraphy, biostratigraphy and organic matter distribution in the Aptian – Lower Albian successions of southwest Iran (Dariyan and Kazhdumi Formations). GeoArabia Special Publication, Vol. 4, No. 1, 167-195.
- Cherchi, A. and Schroeder, R., 1990- *Dicyclina sampoi* n. sp., a larger foraminifer from the Cenomanian of Zagros Range (SW Iran). *Paläontologisch Zeichrift*, Vol. 64, No. 3/4, 203-211.
- Cooke, C.W., 1955- Some Cretaceous Echinoids from the Americas. Geological Survey Professional Paper 264-E, United States Governmental Printing Office, Washington, 87-112, 18-29.
- Durham, J.W., Caster, K.E., Exline, H., Fell, H.B., Fischer, A.G., Frizell, D.L., Kesling, R.V., Kier, P.M., Melville, R.V., Moore, R.C., Pawson, D.L., Regnell, G., Spencer, W.K., Ubaghs, G., Wagner, C.D. and Wright, C.W., 1966- Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part U, Echinodermata 3, Vol. 2-1, 367-695.
- El Qot, G.M., Abdelhamid, M.A. and Abdelghany, M.S., 2016- Revision of Cenomanian regular echinoids in collection at the Cairo Geological Museum, Egypt. *Cretaceous Research*, No. 67, 91-125, DOI: 10.1016/j.cretres.2016.07.002.
- James, G.A. and Wynd, J.G., 1965- Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, Vol. 49, No. 12, 2182-2245.
- Kalantari, A., 1992- Lithostratigraphy and microfacies of Zagros orogenic area South-West Iran, Vol. 12, 421 p. National Iranian Oil Company, Exploration and Production, Geological Laboratories Publication.
- Kamyabi Shadan, H., Viller, L., Sadeghi, A. and Adabi, M.H., 2014- A Revision of the *Macraster* species (Echinodermata, Echinoidea) occurring in the Albian deposits of the Zagros basin, Southwest Iran. *Annals de Paleontologie*, No. 100, 51-62.
- Kier, P.M., 1972- Tertiary and Mesozoic Echinoids of Saudi Arabia. *Smithsonian Contributions to Paleobiology*, No. 10, 1-105, DOI: 10.5479/si.00810266.10.1.
- Martinez Melo, A., Buitrón Sánchez, B.E., Solís Marín, F.A. and Figueras, A.F., 2017- Equinoideos irregulares (Orden Spatangoida) del Cretácico de México. *Revista de Biología Tropical*, Vol. 65 (Supplement 1), 113-136, DOI: 10.15517/RBT.V65I1-1.31674.
- Mirzaloo, M. and Ghasemi-Nejad, E., 2012- Combined use of palynology and organic geochemistry in petroleum potential evaluation and paleoenvironmental interpretation of the Kazhdumi Formation (Aptian-Cenomanian) in the southwestern Zagros Basin, Iran. *Geopersia*, Vol. 2, No. 1, 27-40, DOI:10.22059/JGEOPE.2012.24799.
- Rabbani, A.R. and Bagheri Tirtashi, R., 2010- Hydrocarbon source rock evaluation of the super giant Ahwaz Oil Field, SW Iran. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, Vol. 4, No. 5, 673-686.
- Shayesteh, M., 2011- Source rock analysis from well logs in the southern Dezful Embayment. The 2nd South Asian Geoscience Conference and Exhibition, GEO India 2011, 12-14th Jan., Gearter Noida, New Delhi, India.
- Smith, A.B. and Rader, W.L., 2009- Echinoid diversity, preservation potential and sequence stratigraphical cycles in the Glen Rose Formation (early Albian, Early Cretaceous), Texas, USA. *Palaeobiology Palaeoenvironment*, No. 89, 7-52, DOI: 10.1007/s12549-009-0002-8.
- Vincent, B., van Buchem, F.S.P., Bulot, L., Jalali, M., Swennen, R., Hussein, A.S., and Baghbani, D., 2015- Depositional sequences, diagenesis and structural control of the Albian to Turonian carbonate platform systems in Coastal Fars (SW Iran). *Marine and Petroleum Geology*, No. 63, 47-67, DOI:10.1016/j.marpetgeo.2015.02.018.
- Wynd, J.G., 1965- Biofacies of the Iranian oil consortium agreement area. Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration Division, Report No. 1082, 206 p.

Study of Cretaceous Echinoidea from Anguran area, Northwest of Bandar Abbas

H. Gholamalian^{*1} and R. Fanati Rashidi²

¹Associate Professor, Department of Geology, Faculty of Science, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.

²Assistant Professor, Department of Geology, Payam Noor University, Bandar Abbas, Iran

Received: 2020 July 02

Accepted: 2020 September 12

Abstract

Kazhdumi Formation strata in Anguran section (NW Bandar Abbas) are investigated and eight echinoid species belonging to eight genera have been identified. These species are: *Tetragramma malbosii*, *Orthopsis ruppelli*, *Phyllobrissus* aff. *angustatus*, *Epiaster dartoni*, *Hemiaster* sp., *Pliotoxaster comanchei*, *Iraniaster douvillei*, *Coenholectypus planatus*. *Iraniaster douvillei* that has already been reported from the Coniacian – Santonian beds of Lorestan Zone (West of Iran); is present in the Albian – Cenomanian strata of Anguran section. So; we can propose the new range of Middle Albian – Santonian for this species. Kazhdumi Formation in the studied area has the age of Middle Albian to Early Cenomanian on the basis of foraminifers those accompany with echinoids. This formation conformably overlies the Dariyan Formation and disconformably underlies the Gurpi Formation.

Keywords: Echinoidea, Anguran section, Albian, Cenomanian, Cretaceous, Kazhdumi Formation, Zagros.

For Persian Version see pages 203 to 214

*Corresponding author: H. Gholamalian; E-mail: hossein_gholamalian@yahoo.com