

مطالعه جغرافیای دیرینه عضو سیمره، سازند گورپی، بر مبنای شناسایی سیستماتیک خارپوستان و روزن‌داران در برش میش - خاص، جنوب شرق استان ایلام

بهناز بلمکی^۱، مسعود اصغریان رستمی^{۲*}، محمد وحیدی نیا^۳، مهین محمدی^۴

۱- کارشناس ارشد چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه پیام نور مرکز تهران، تهران، ایران

۲- دانشجوی دکتری چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳- استادیار گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه پیام نور مرکز تهران، تهران، ایران

۴- استادیار گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

*پست الکترونیک: rostami@khayam.ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۲۰

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۱۱

چکیده

به منظور شناسایی سیستماتیک خارپوستان، روزن‌داران پلانکتونیک و جغرافیای دیرینه، برشی از سازند گورپی در نزدیکی روستای میش خاص جنوب شرق استان ایلام مورد نمونه برداری و بررسی دقیق قرار گرفت. سازند گورپی در این برش شامل ۳۱۰ متر مارنهای خاکستری تیره با میان لایه‌های مارن آهکی خاکستری و حاوی عضو سیمره با لیتولوژی سنگ آهک و میان لایه‌های شیلی و عضو امام حسن با لیتولوژی سنگ آهک رس‌دار می‌باشد. سن سازند گورپی در این برش بر مبنای روزن‌داران پلانکتونیک، از کامپانین پیشین تا پالتوسن پسین است. نمونه‌های خارپوست سازند گورپی تنها در عضو سیمره قرار دارند. لذا این عضو مورد نمونه برداری قرار گرفت و ۱۰ گونه *Coenholectypus inflatus*، *Conulus douvillei*، *Coptodiscus noemiae*، *Pygurostoma morgani*، *Orthopsis miliaris*، *Micraster* sp.، *Hemipneustes compressus*، *Hemiaster noemae*، *Goniopygus superbus* و *Salenia nutrix* با سن‌انتهای کامپانین و ابتدای ماستریشتین در آن شناسایی گردید. در این مطالعه از دو گروه فسیلی روزن‌داران پلانکتونیک و خارپوستان برای تعیین جغرافیای دیرینه استفاده شده است. اغلب روزن‌داران پلانکتونیک این برش فرمهای نواحی گرم با دیواره ضخیم و دارای کیل مانند *Globotruncana*، *Globotruncanita*، *Gansserina*، *Abathamphalus* و *Contusotruncana* می‌باشند. جنسهای از خانواده‌های *Bolivinidae* و *Gavelinellidae* از روزن‌داران بتونیک نیز به فراوانی مشاهده می‌شوند. با مقایسه خارپوستان سازند مورد مطالعه و نمونه‌های معرفی شده از اسپانیا، امارات متحده عربی، عمان و عربستان می‌توان این مناطق را از نظر جغرافیای دیرینه یکسان در نظر گرفت. در نهایت با بررسی خارپوستان و روزن‌داران در این برش و مقایسه آنها با نمونه‌های شاخص ایالت‌های جغرافیایی دیرینه در زمان کرتاسه، می‌توان این ناحیه را به عرضهای جغرافیایی پایین نیم کره شمالی و ایالت تیس ارتباط داد.

واژه‌های کلیدی: جغرافیای دیرینه، خارپوستان، عضو سیمره، روزن‌داران پلانکتونیک، گورپی.

مقدمه

پیش‌روی دریا به محیطی عمیق‌تر تبدیل شده و به وسیله رسوبات شیلی مارنی سازند گورپی پوشیده می‌شوند. گسترش این سازند نه تنها نواحی یاد شده بلکه خلیج فارس

کرتاسه در منطقه ایران و خاورمیانه با یک پیش‌روی عمومی آغاز می‌گردد. در اغلب نقاط خوزستان و فارس، سواحل کربناتی که در طی سانتونین توسعه یافته بودند به علت

مشخصات سنگ شناسی و راههای دسترسی به برش مورد مطالعه

مطالعه حاضر در برش میش خاص، در جنوب شرق استان ایلام صورت گرفته است. این برش در ۲۰ کیلومتری جاده ایلام به سمت بدره است (شکل ۱). برش مورد نظر در سمت غربی جاده قرار دارد و مختصات آن $33^{\circ} 32' 08''$ عرض شمالی است. شرقی و $46^{\circ} 29' 58''$ طول

سازند گورپی در این برش شامل ۳۱۰ متر مارن، سنگ آهک مارنی، سنگ آهک و دارای دو عضو سیمره با لیتولوژی سنگ آهک و میان لایه‌های شیلی نازک لایه همراه با فیسلهای خارپوست، برآکیوپود و دو کفه‌ای و عضو سیمره با لیتولوژی سنگ آهک رس دار می‌باشد. مرز زیرین سازند گورپی با سازند ایلام پیوسته بوده و از سنگ آهک به مارن تبدیل می‌شود. مرز بالایی سازند مورد نظر نیز با سازند پابده پیوسته بوده که مارنهای خاکستری به صورت تدریجی به شیل ارغوانی تبدیل می‌شوند.

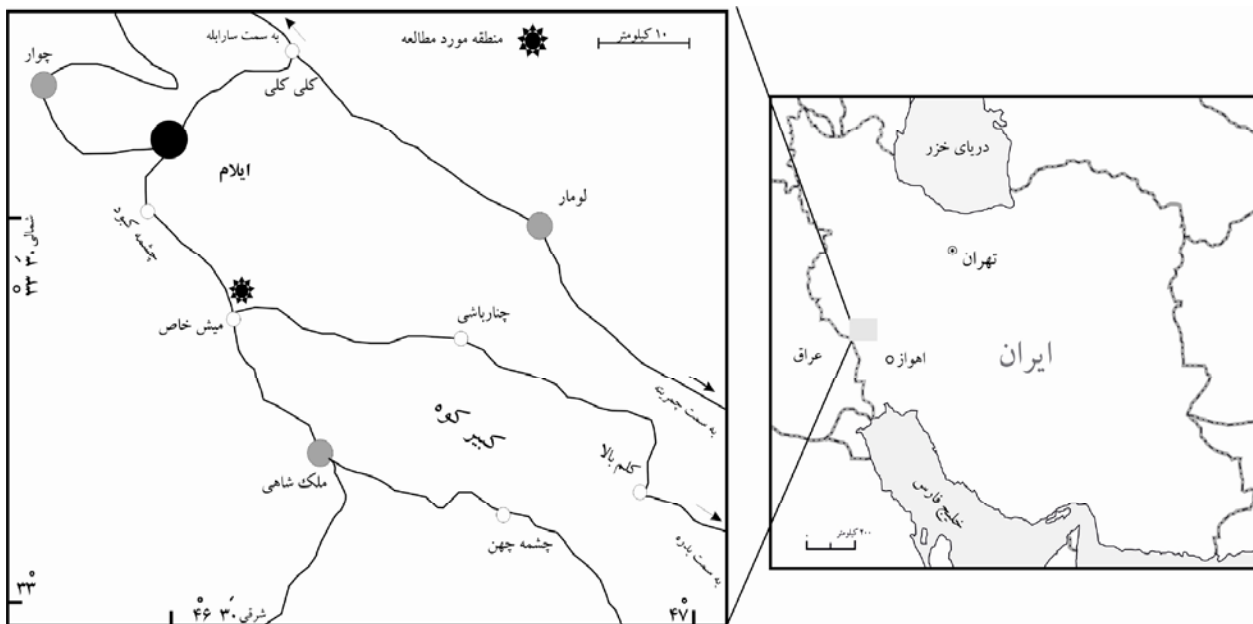
سن سازند گورپی در این برش بر مبنای روزن‌داران پلانکتونیک، از کامپانین پیشین تا پالئوسن پسین است. خارپوستان در سازند گورپی تنها در عضو سیمره گسترش یافته و به همین علت برداشت سیستماتیک از این عضو برای شناسایی خارپوستان انجام شده است (شکل ۲ و ۴). مطالعات انجام شده توسط همتی نسب در ۱۳۸۷ نشان می‌دهد که احتمال نابرجا بودن فیسلها در بخشهای زیادی از عضو سیمره وجود دارد.

روش مطالعه

جهت مطالعه روزن‌داران تعداد ۹۶ نمونه از برش میش خاص در سازند گورپی برداشت شد (شکل ۳). برای آماده سازی، نمونه‌ها به قطعات ریزتری خرد شده و از چند دقیقه تا ۱۲ ساعت در محلول پراکسید هیدروژن (H_2O_2) ۱۰٪ قرار گرفتند. برای شست‌وشو از الکهایی با قطر منافذ ۲۵۰، ۲۵ و

امروزی را در بر می‌گرفت. در عربستان شیلهای کرتاسه پسین توسط سنگ آهکهای کم عمق سازند آروما جایگزین می‌شوند (همتی نسب، ۱۳۸۷). به طور کلی رسوب‌گذاری در کرتاسه، حوضه رسوبی را که در برگیرنده تمامی زاگرس، خلیج فارس، عراق، کویت، عمان و قسمت اعظم حجاز بوده مشخص می‌کند. عمیق‌ترین بخش این حوضه در لرستان و شرق عراق جای داشته و تغییرات رخساره‌ای، از کربنات به رسوبات آواری، به سوی جنوب غربی عربستان، مبین کم عمق شدن عمومی حوضه در آن امتداد است (مطیعی، ۱۳۷۲). از سانتونین تا دانین سازندهای گورپی و شیرانیش در ایران و عراق، آروما و سیمسیما در کویت، عربستان سعودی و امارت متحده عربی و سازند فیقا در امارات متحده عربی و عمان نهشته شده‌اند (زیگلر، ۲۰۰۱). سازند گورپی در زاگرس به جهت اهمیت اقتصادی بالا (دارا بودن استعداد سنگ منشأ) دارای اهمیت فراوانی است. امروزه خارپوستان یک گروه متنوع هستند که تواناییهای ویژه‌ای برای زندگی در محیطهای مختلف دریایی را دارا می‌باشند. این گروه از پالئوزوئیک تا عهد حاضر وجود داشته و در حال حاضر یک گروه اصلی برای مطالعات زیست‌شناسی، چینه‌شناسی، زیست‌دیرینه‌شناسی و جغرافیای دیرینه محسوب می‌شوند.

به طور کلی توزیع روزن‌داران با تغییرات شرایط آب و هوایی در ارتباط است (سوکولووال، ۱۹۸۹؛ آدامز و همکاران، ۱۹۹۰). اطلاعات جغرافیای دیرینه کرتاسه پسین اجازه می‌دهد که قلمرو Boral و Austral از قلمروهای تروپیکال و مناطق معتدل قلمرو تیسس توسط زون تدریجی از هم متمایز شوند (اسلیتر، ۱۹۷۶؛ نایونگ، ۱۹۸۴). در این مقاله از روزن‌داران و خارپوستان برای تعیین جغرافیای دیرینه استفاده شده است.



شکل: نقشه راههای دسترسی به برش مورد مطالعه

بحث

در سال ۱۸۵۹ اولین بار دمورگان (در نوشته کوتیو و گوتیر، ۱۸۹۵) با مطالعه و شناسایی خارپوستان لرستان به سن کرتاسه پایانی تحولی بزرگ در دیرینه شناسی خارپوستان ایران به وجود آورد. اسمیت در سال ۱۹۹۵ با مطالعه پلاتفرم کربناته امارات متحده عربی و عمان به سن انتهای کرتاسه، شباهت ساختاری این پلیت را با برشهای کرتاسه پسین لرستان و منطقه مورد مطالعه دمورگان بررسی نمود. وی در سال ۱۹۹۹ نیز با مطالعه صفحه شمالی اسپانیا به سن کرتاسه پسین و شناسایی و تعیین ۳۹ جنس شباهت زمانی و محیطی با مطالعات قبلی اش را به اثبات رساند.

توصیف سیستماتیک خارپوستان مورد مطالعه

در این قسمت به شرح گونه‌های خارپوست شناسایی شده در این پژوهش پرداخته می‌شود:

Goniopygus superbis (Smith, 1984)

Pl. 1, Figs. 1a-1c

توصیف: طول پوسته حدود ۲۵ تا ۴۱ میلی‌متر و تقریباً کروی است. دارای آپیکال دیسک بزرگ و مسطحی است که ۳۵



شکل ۲: نمایی از عضو سیمره در منطقه

۶۳ میکرون استفاده شد. الکها پس از هر بار استفاده، در محلول بلودومتیلن (Blodometilen) قرار داده شدند تا نمونه‌های باقی‌مانده در منافذ الکها، رنگی و مشخص شوند. در نهایت مواد باقی‌مانده بر روی هر سه الک خشک شده و مورد مطالعه قرار گرفته است. در این پژوهش برای تشخیص گونه‌های روزن داران پلانکتونیک از منابع معتبری از قبیل روبازینسکی و همکاران، (۱۹۸۴)، کرون (۱۹۸۵) و ندربرگت (۱۹۹۱) استفاده شد.

در جنسهای معمول ۱۰ میلی متر، متورم و گرد و در بعضی مواقع نیمه کروی است. آپیکال دیسک نسبتاً مسطح و کمی به سمت اپیکس متمایل شده است. مرز صفحات چشمی و جنسی مشخص تر از سایر سطوح است. آمبولاکرا در نزدیکی آپیکس حالت سینوسی دارد. در یک نمونه متداول که دارای ۱۳ میلی متر طول است، در پوسته ۴۵ جفت منفذ وجود دارد. همچنین دارای ۶ صفحه اینترآمبولاکرای نسبتاً پهن است.

***Hemipneustes compressus* (Noetling, 1897)**

Pl. 2, Figs. 4a-4b

توصیف: هولاستوئید قلبی شکل و دارای تقارن پتال می باشد. مادرپورایت در کل صفحات جنسی به خوبی صفحات چشمی جلویی به صورت پلاسترون توسعه یافته است. پتالهای پشتی و جلویی از لحاظ جفت منافذ و ستونهای تقارن بسیار به هم شبیه هستند.

***Coptodiscus noemiae* (Smith 1984)**

Pl. 3, Figs. 1a-1b

توصیف: کوپتودیسکاس دارای پریپراکت نسبتاً بزرگ است. تزینات اینترآمبولاکرای مقابل دهانی شامل یک دسته از حفره های درزی و یک مجموعه از حفره ها در طول میانه هر صفحه است. صفحات جنسی اطراف حاشیه جانبی مادرپورایت پیوسته هستند. آمبولاکرا تک ردیفی و تماماً ساده می باشد.

بازه زمانی: شاخص کامپانین - ماستریشین در اروپا، شمال افریقا، و خاورمیانه است.

***Pygurostoma morgani* (Cotteau & Gauthier, 18)**

Pl. 3, Figs. 2a-2b

توصیف: پوسته نسبتاً بیضی شکل است. در قسمت جلویی آن یک گرد شدگی مشاهده می شود که از قسمت عقبی به طور واضح قابل تفکیک است. دارای یک آمیتوس کاملاً گرد است و بخش عقبی آن حالت زاویه دار دارد.

تا ۴۳ درصد از پوسته را در بر گرفته است. پری پراکت وسیع و دارای ۵ یا ۶ ندرت ۴ برآمدگی است. دارای آمبولاکرای نازک و برآمدگیهای ثانویه کوچک روی هر صفحه و آپیکال دیسک آن صاف و فاقد هر نوع تزینی است.

***Hemiaster noemae* (Smith, 1984)**

Pl. 1, Figs. 2a-2c

توصیف: یک همی آستر بیضوی با پتالهای صلیبی شکل و صفحات چشمی (آکولار) به شکل L که به طور کامل از صفحات جنسی جدا شده اند. صفحات جنسی ۱ و ۴ دارای یک سطح پهن هستند که کوچکترین اندازه سطوح جنسی را شامل می شوند. تمام ۴ گنوپور نزدیک به یکدیگر کشیده شده اند و سوراخهای مادرپورایت در این گونه نسبتاً کم می باشند.

***Orthopsis miliaris* (d Archiac, 1835)**

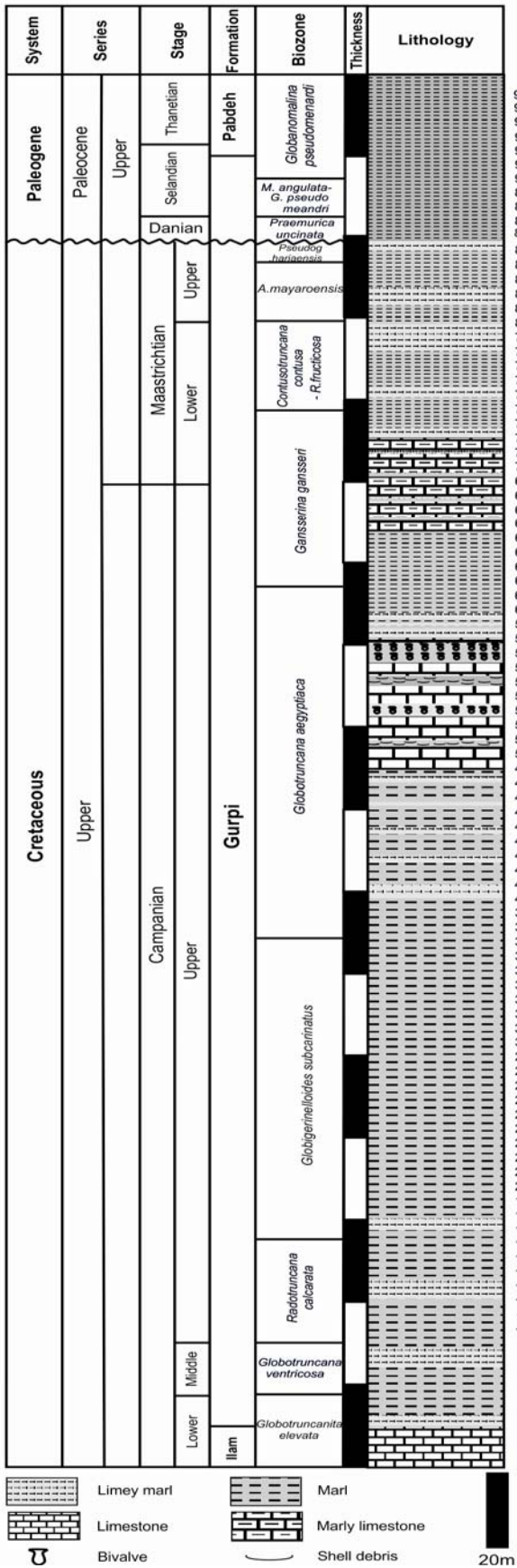
Pl. 1, Figs. 3a-3c

توصیف: شکل خارجی پوسته حالت گرد و کاملاً مسطح دارد. آپیکال دیسک گرد است. دو صفحه چشمی (آکولار) عقبی حالت برآمده و صفحات جنسی دارای شکل هلالی می باشند. مادرپورایت نسبتاً بزرگ مانند بوده و پنج وجهی است. مادرپورایت بخش بیشتری از صفحه آپیکال را در بر گرفته و دارای برآمدگیهای کوچک در میان منفذ اصلی هستند. گنوپورها حتی در کوچکترین سطح پوسته این گونه وجود دارند. صفحات چشمی (آکولار) کوچک و پنج وجهی بوده و همه آنها دارای برآمدگیهای کوچکی هستند که روی صفحات جنسی متمایل شده اند. پری پراکت بیضوی و نامنظم است و ۱۰ تا ۱۴ درصد از طول پوسته را در بر گرفته است. آمبولاکراها نازک و کشیده هستند.

***Salenia nutrix* (Gray, 1835)**

Pl. 2, Figs. 3a-3c

توصیف: دارای یک صفحه سورانال نسبتاً بزرگ که حدود ۲۵ درصد سطح آپیکال دیسک را در بر گرفته است. ارتفاع



Conulus douvillei (Cotteau & Gauthier, 1895)
Pl. 1, Figs. 4a-4c

توصیف: سطح آن تخم مرغی شکلی بوده و دارای ریخت شناسی پنج ضلعی است. آپیکال دیسک در مرکز واقع شده و شکل چهار وجهی مانند دارد. صفحه جنسی ۲ مماس بر ۳ صفحه جنسی دیگر است اما از صفحه چشمی ۴ فاصله دارد. این صفحه چشمی از صفحات جنسی ۳ و ۴ جدا شده است. اندازه متفاوت گنوپور در این جنس بر جنسیت دو گونه دلالت می کند. آمبولاکرا مستقیم و پیرینوئید است. جفت منافذ بالایی آمیتوس تک ردیفی است که در بخش پایینی آمیتوس منحنی شکل و در داخل به ۳ ستون مجزا تقسیم می شود که تالبه پرستوم ادامه پیدا کرده اند. پری پراکت و خطوط آن در لبه پشتی و نزدیک سطح مبنای خارپوست واقع شده است.

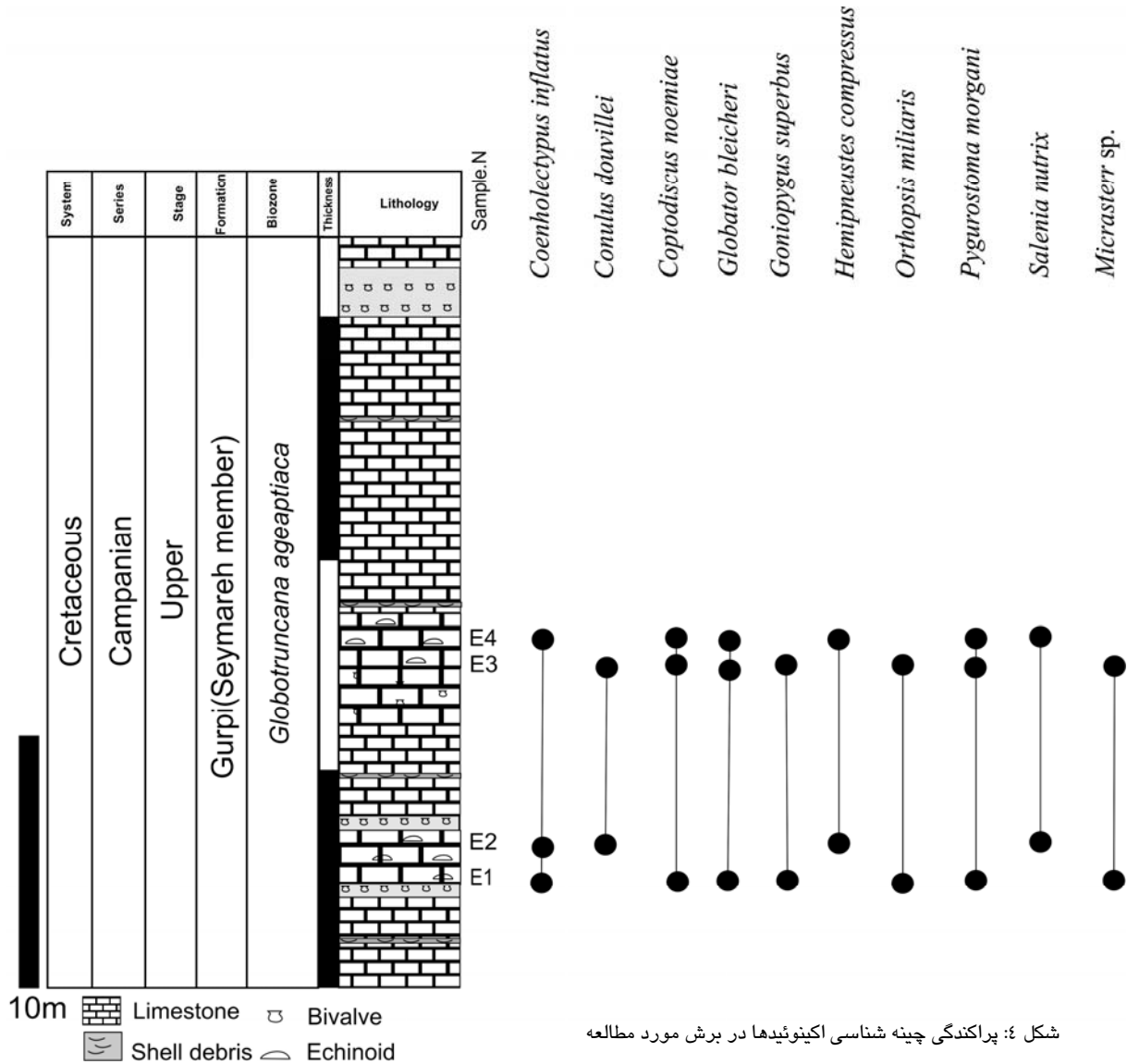
Micraster sp. (Smith & Wright, 1999)
Pl. 2, Figs. 1a-1c

توصیف: اگر چه بعضی مواقع این جنس جزو زیرجنس همی آستر به حساب می آید، اما از همی آستر از روی پتالها و تقارن طولی آپیکال دیسک در جایی که مادرپورایت از صفحه جنسی ۱ جدا شده، متمایز می شود.

Coenholectypus inflatus (Smith & Wright, 1999)
Pl. 2, Figs. 2a-2c

توصیف: پوسته خارجی کاملاً گرد و مدور است. بخش خارجی شامل ۱۳ تا ۵۶ میلی متر قطر است و ارتفاع پوسته ۴۷ تا ۷۷ درصد طول پوسته را در بر گرفته است. آمیتوس بسیار خوب گرد شده و قسمتی از آن به زیر نیمی از طول پوسته کشیده شده است. آپیکال دیسک کوچک بوده و صفحات جنسی کوچک پنج ضلعی و از صفحات چشمی جدا شده اند.

شکل ۲: ستون چینه شناسی برش مورد مطالعه



دو عامل فسیلی روزن داران و خارپوستان برای تعیین جغرافیای دیرینه استفاده شده است:

۱- خارپوستان

چشر در سال ۱۹۶۳ جزئیات زیادی از وقایع رخدادی بر روی نمونه فسیل شده و نمونه‌های عهد حاضر در یک ناحیه انجام داد. نکته قابل توجه در مطالعه حاضر، هم بومی جنسهای مشابه از سنونین ایران و عربستان است. نمونه‌های *Goniopygus superbus* و *Coptodiscus nomiae* که همزمان در سازند گورپی دیده می‌شوند، در سنونین

پالئوژئوگرافی

بیوژئوگرافی علمی است که به مطالعه پراکندگی موجودات عهد حاضر در کره زمین می‌پردازد. در جغرافیای دیرینه شرایط طبیعی محیط زیست و تأثیر آنها بر موجودات مورد مطالعه قرار می‌گیرد. عوامل مؤثر در توزیع و گسترش موجودات شامل درجه حرارت، توپوگرافی، شوری، ماده غذایی، اکسیژن و عمق هستند. به طور کلی تعداد گونه‌ها به سمت استوا افزایش می‌یابد زیرا موجودات در مناطق سردسیر به آسانی قادر به حفظ خود نمی‌باشند. در این جا از

Gansserina، Globotruncana و Globotruncanita می‌باشند که ناحیه تیس را اشغال می‌کنند (پلیت ۳). از مطالعه روزن‌داران پلانکتونیک به دست آمده از این سازند که اغلب شامل جنسهای *Gansserina*، *Globotruncana* و *Globotruncanita* هستند و مقایسه آن با ایالتهای بیوژئوگرافی در زمان کرتاسه می‌توان نتیجه گرفت که برش مورد مطالعه از ناحیه مذکور در دوره کرتاسه متعلق به رسوبات دریایی ایالت تیس می‌باشد.

(ب) روزن‌داران بنتیک

ادواردو (۱۹۹۹) سه قلمرو Boreal، Austral و Central North Atlantic-Western Tethyan را برای روزن‌داران بنتیک تعیین کرده است. بیشتر گونه‌های متعلق به خانواده‌های *Gavelinellidae*، *Buliminellidae*، *Bolivinidae*، *Siphogenerinoididae* و *Turrilnidae* از روزن‌داران بنتوز کرتاسه پسین (کامپانین - ماستریشتین) در شلف، منطقه باتیال بالایی و حوضه‌های با عرض جغرافیایی کم و در قلمرو Central North Atlantic-Western Tethyan گزارش شده‌اند (ادواردو، ۱۹۹۹). این خانواده‌ها به دلیل شرایط یوتروفیک و شکل اینفونایی که دارند در قسمتهایی با مواد غذایی بالا و محدوده عمقی شلف خارجی و اسلوپ بالایی فراوان هستند و به همین علت در عرضهای جغرافیایی پایین به وفور دیده می‌شوند (کوتسوکاس و هارت، ۱۹۹۰). در برش مزبور جنسهای خانواده *Bolivinidae* و *Gavelinellidae* به فراوانی مشاهده می‌شود که می‌تواند دلیلی بر عرضهای جغرافیایی پایین باشد.

نتیجه‌گیری

سازند گورپی در برش مورد مطالعه شامل ۳۱۰ متر مارنهای خاکستری تیره با میان‌لایه‌هایی از مارن‌آهکی خاکستری روشن و شامل ۲ عضو سیمره و امام حسن می‌باشد. سن سازند گورپی در این برش بر مبنای روزن‌داران

عربستان نیز مشاهده شده‌اند. گونه *C. nomiae* در کامپانین عمان هم وجود دارد. فونای سازند گورپی و عربستان همچنین خویشاوندی نزدیکی با اکتیوئیدهای شمال آفریقا دارند. مقایسه خارپوستان اسپانیا، امارات متحده عربی، عمان و عربستان با نمونه‌های به دست آمده از سازند گورپی نشان می‌دهد این مناطق از نظر جغرافیای دیرینه یکسان بوده و بخشی از عرضهای جغرافیایی پایین در حوضه تیس بوده‌اند.

۲- روزن‌داران

دوره کرتاسه به عنوان زمانی با شرایط آب و هوایی گرم معرفی می‌شود. به طور کلی تغییرات دمایی در دوره کرتاسه بسیار ضعیف بوده و اطلاعات ایزوتوپی نیز تغییرات دمایی کم را ثابت کرده است (ندربراگت، ۱۹۹۸). تعیین جغرافیای دیرینه در این بخش براساس روزن‌داران پلانکتونیک و بنتیک صورت گرفته است که هر مورد به اختصار شرح داده می‌شود:

(الف) جنسهای روزن‌داران پلانکتونیک

براساس روزن‌داران پلانکتونیک کرتاسه دو ایالت Boreal و Tethyan در نیم کره شمالی معرفی شده است (بایلی و هارت، ۱۹۷۹). بر این اساس، در نیم کره جنوبی نیز ناحیه سرد Austral از ناحیه گرم Tropical جدا می‌شود (بایلی و هارت، ۱۹۷۹). به طور کلی تفاوت بین ایالتهای گرم و سرد به وسیله کاهش در تعداد و پیچیدگی گونه‌ها به سمت قطبها نشان داده می‌شود (کرون و هوموود، ۱۹۸۳). روزن‌داران پلانکتونیک با حجره‌های گرد و دیواره نازک از ویژگیهای نواحی سرد هستند (کرون، ۱۹۸۵) که از مهمترین جنسهای آنها می‌توان به *Archaeoglobigerina*، *Hedbergella*، *Globotruncanella*، *Globigerinelloides* و *Heterohelix* اشاره کرد. فرمهای نواحی گرم نیز دارای دیواره ضخیم و مزین به کیل بوده و شامل جنسهای نظیر *Contusotruncana*، *Abathamphalus*

Plate 1.

1. *Goniopygus superbus*
2. *Hemiaster noemae*
3. *Orthopsis miliaris*
4. *Conulos douvillei*

Scale bar = 5cm

Plate 2.

1. *Micraster* sp
2. *Coenholectypus inflatus*
3. *Salenia nutrix*
4. *Hemipneustes compressus*

Scale bar = 5cm

Plate 3.

1. *Coptodiscus noemiae*
2. *Pygurostoma morgani*
3. *Pseudoguembelina elegans*
4. *Pseudoguembelina palpebra*
5. *Pseudoguembelina costulata*
6. *Rugoglobigerinarugosa*
7. *Globotruncana arca*
8. *Globotruncana havanensis*

Scale bar= 100 μm for Planktonic foraminifera and 5cm for Echinoids

پلانکتونیک، از کامپانین پیشین تا پالئوسن پسین است. در این برش ۱۰ گونه خارپوست با سن انتهای کامپانین و ابتدای ماستریشتین به شرح زیر مورد شناسایی قرار گرفته‌اند:

Goniopygus superbus, *Hemiaster noemae*, *Orthopsis miliaris*, *Salenia nutrix*, *Hemipneustes compressus*, *Coptodiscus noemiae*, *Pygurostoma morgani*, *Conulos douvillei*, *Micraster* sp., *Coenholectypus inflatus*.

برای تعیین جغرافیای دیرینه در برش مورد مطالعه از دو گروه فسیلی خارپوستان و روزن‌داران استفاده شد. در این برش فرمهایی از روزن‌داران پلانکتونیک نواحی گرم با دیواره ضخیم و دارای کیل و نیز جنسهایی از روزن‌داران بتونیک خانواده‌های *Gavelinellidae* و *Bolivinidae* به فراوانی مشاهده می‌شوند. همچنین به لحاظ شباهت بسیار زیاد گونه‌های خارپوستان برش مورد مطالعه و نمونه‌های اسپانیا، امارات متحده عربی، عمان و عربستان می‌توان این مناطق را از نظر جغرافیای دیرینه یکسان در نظر گرفت. در نهایت با بررسی خارپوستان و روزن‌داران در این برش و مقایسه آنها با نمونه‌های شاخص ایالت‌های جغرافیای دیرینه در زمان کرتاسه، این ناحیه را می‌توان به نیم کره شمالی، عرضهای جغرافیایی پایین و ایالت تیس ارتباط داد.

در خاتمه با بررسی جنسها و گونه‌های روزن‌داران پلانکتونیک و خارپوستان سازند گورپی و بررسی موقعیت جغرافیای دیرینه با ایالت‌های بیوژئوگرافی در زمان کرتاسه می‌توان نتیجه گرفت که ناحیه مورد مطالعه در زمان کرتاسه متعلق به عرضهای جغرافیای پایین نیم کره شمالی و ایالت تیس می‌باشد.

Plate 1

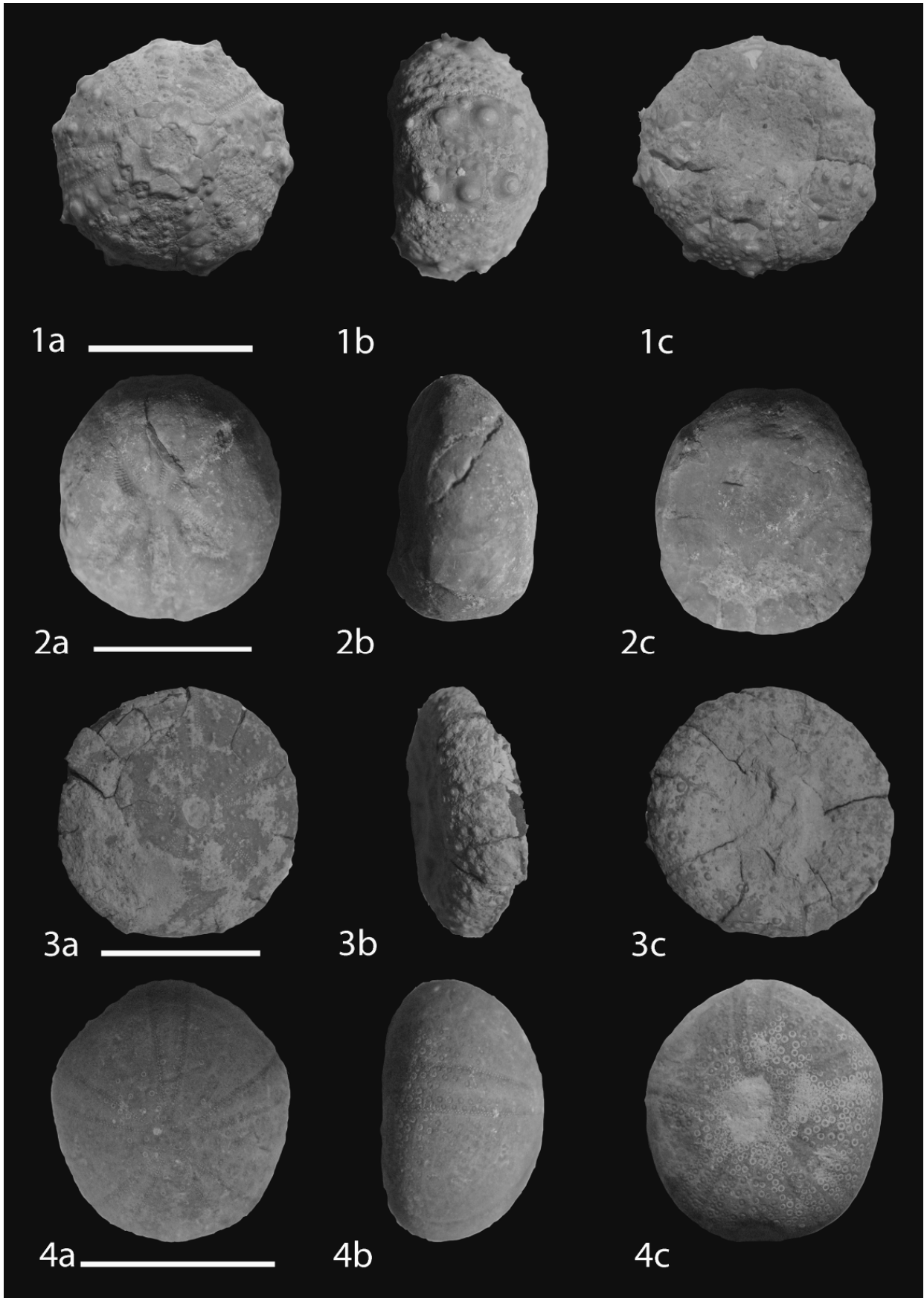


Plate 2

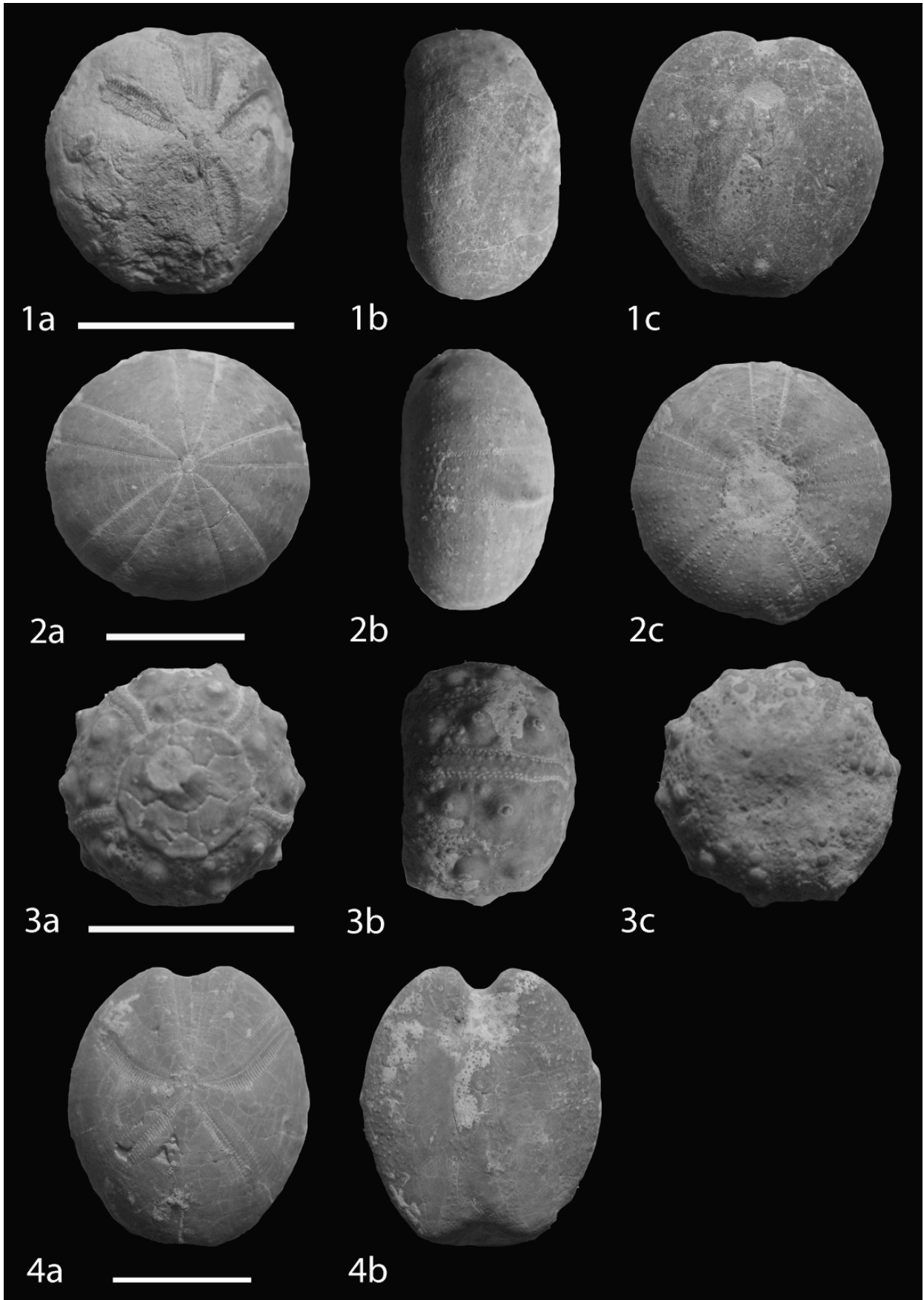
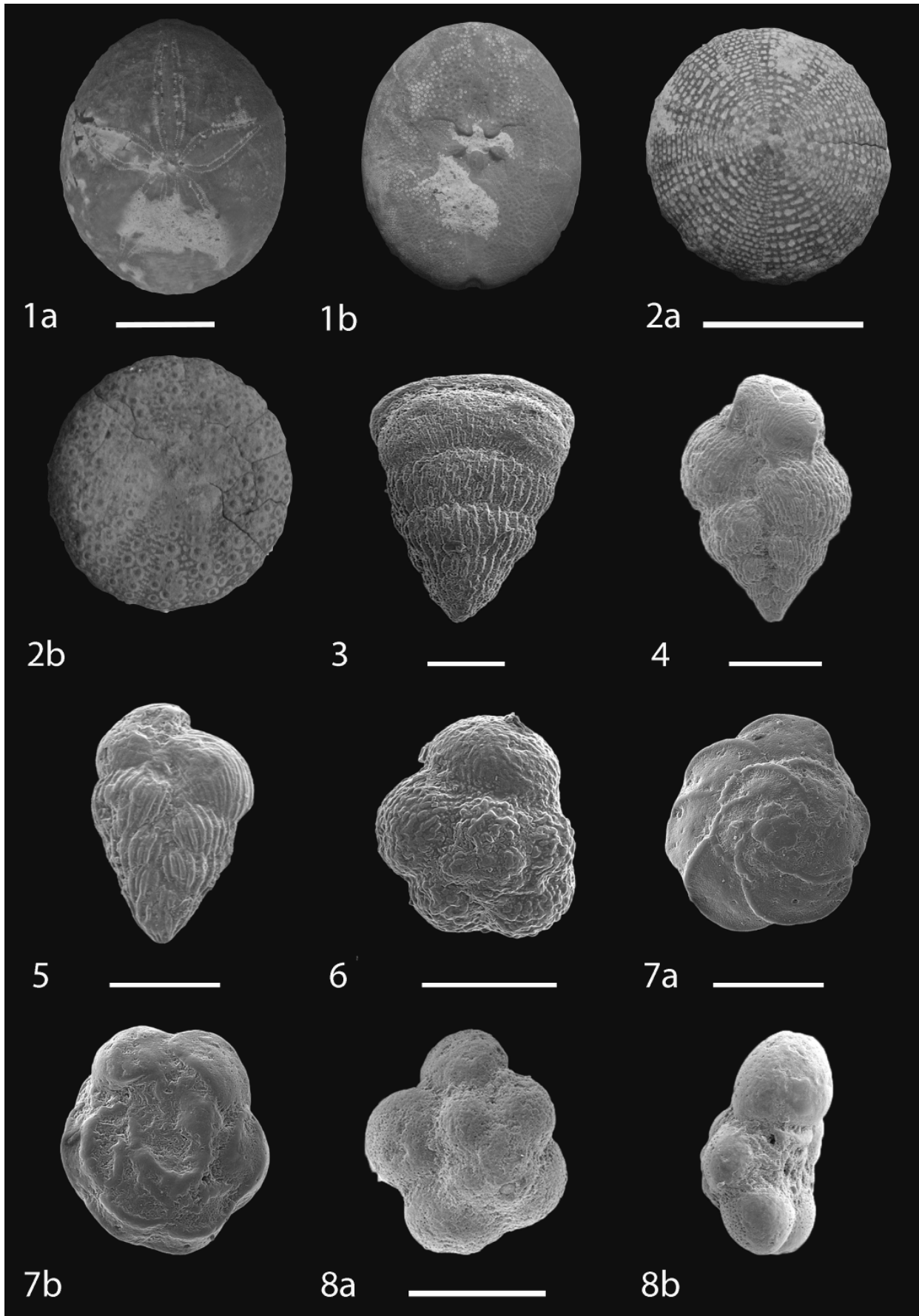


Plate 3



منابع

- همتی نسب، م.، ۱۳۸۷. میکروبیواستراتیگرافی و چینه نگاری سکانسی سازند گورپی در برش کاور، جنوب کبیر کوه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۶۷ صفحه.
- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲. زمین شناسی ایران: چینه شناسی زاگرس. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۳ صفحه.
- Adams, C.G., Lee, D.E., & Rosen, B.R., 1990. Conflicting isotopic and biotic evidence for tropical sea-surface temperatures during the Tertiary. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 77: 289-313.
- Bailey, H.W., & Hart M.B., 1979. The correlation of the early Santonian in Western Europas. *IUGS*, 1 (6): 159-169.
- Caron, M., & Homewood, P., 1983. Evolution of early Planktic foraminifers. *Mar. Micropaleontol.* 7: 435-462.
- Caron, M., 1985. Cretaceous Planktic foraminifera. In: Bolli H.M., Saunders J.B., & Perch Nielsen, K. (Eds), Plankton stratigraphy. *Cambridge University Press*. pp. 17-86.
- Chesher, R.H., 1963. The Morphology and Function of the Frontal Ambulacrum of *Moira atropos* (Echinoidea: Spatangoida). *Bulletin Marine Science Gulf and Caribbean*, 13(4): 549-573.
- Cotteau, G., & Gauthier, V., 1895. Mission scientifique en Persw par J. De Morgan, tome III. Etudes géologiques partie I. Paleontologie; ehinides fossils. *E leroux, Paris*, 142 pp.
- Nederbragt, A.J., 1991. Late Cretaceous biostratigraphy and development of Heterohelicidae planktic foraminifera. *Micropaleontology*, 37: 329 - 372.
- Nederbragt, A.J., 1998. Quantitative Biogeography of Late Maastrichtian Planktic Foraminifera. *Micropaleontology*, 44: 385-412.
- Nyong, E.E., 1984. Campanian to lower Maastrichtian paleobiogeography of the western North Atlantic region. *Eclogae. Geol. Helv.*, 77: 469-481.
- Robaszynski, F., Caron, M., Gonzales-Donoso, J.-M., Wonders, A.A.H., & the European Working Group on Planktonic Foraminifera, 1984. Atlas of Late Cretaceous globotruncanids. *Rev. Micropaleontol.*, 26: 145-305.
- Sliter, W.V., 1976. Cretaceous foraminifers from the southwestern Atlantic Ocean, Leg 36, Deep Sea Drilling Project. In: Barker, P.F., Dalziel I.W.D., et al. (eds.), Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 36. *U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.*, pp. 519-573.
- Smith, A.B., 1984. Echinoid Palaeobiology. *George Allen & Unwin, London*. 199 p.
- Smith, A.B., & Wright, C.W., 1993. British Cretaceous echinoids. Part 3, Stirodonta 2 (Arbacioida and Phymosomatoida 1). *Palaeontographical Society Monographs*, pp. 199-267.
- Smith, A.B., Morris, N.J., Kennedy, W.J., & Gale, A.S., 1995. Late Cretaceous carbonate platform faunas of the United Arab Emirates - Oman Borders Region. *Bulletin of the Natural History Museum, London (Geology Series)* 51 (2): 91-120.
- Sokolova, E.A., 1989. Maestrichtian climatic zonation of the Pacific and Atlantic Oceans as indicated by foraminifera. *Oceanology*. 29 (4): 478-483.
- Ziegler, M.A., 2001. Late Permian to Holocene Paleofacies Evolution of the Arabian Plate and its Hydrocarbon Occurrences. *GeoArabia* 6 (3): 445-504.