

دوکفه‌ای‌ها و خارداران سازند کژدمی در برش‌های چینه‌شناسی سیوند و کوه‌خانه‌کت در نواحی شمال و شمال خاوری شیراز

مریم دهقانی^{۱*}، سمیه دهقانی^۲، وحید احمدی^۲ و احمد زواره‌ای^۳

^۱ باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، ایران

^۲ گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، شیراز، ایران

^۳ گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۵/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۰/۲۹

چکیده

در این تحقیق دو برش سیوند و کوه‌خانه‌کت از سازند کژدمی به ترتیب با ستبرای ۱۶۵ و ۱۰۸ متر به منظور شناسایی دوکفه‌ای‌ها و خارداران انتخاب شده‌اند. با بررسی سیستماتیک و ویژگی‌های شناسایی، تعدادی از تاکسون‌های دوکفه‌ای‌ها و خارداران شناخته شده در برش‌های مورد مطالعه عبارتند از: *Neithea striatocostata*, *Exogyra undata*, *Isocardia aff. neglecta*, *Astarte sp.*, *Opis sp.*, *Leptosolen sp.*, *Trigonia crenulifera*, *Exogyra flabellata*, *Salenidia boulei*, *Pliotoxaster cf. lyonsi*, *Epiaster whitei*, *Inoceramus sp.* بیشترین نمونه‌های جمع‌آوری شده دوکفه‌ای‌ها متعلق به زیر شاخه *Diasoma*، شاخه *Mollusca* هستند. با توجه به زون‌های تجمعی تاکسون‌های یادشده و مقایسه آنها با زیست‌زون‌های روزن‌بران گزارش شده سن رسوبات مورد مطالعه آلبین - سنومانین پیشین است.

کلیدواژه‌ها: دوکفه‌ای‌ها، خارداران، شیراز، سازند کژدمی.

* نویسنده مسئول: مریم دهقانی

E-mail: m.dehghani64@gmail.com

۱- مقدمه

لایه همراه با نرم تنان فراوان به ویژه تاکسون‌های متنوعی از دوکفه‌ای‌ها و خارداران و سنگ‌آهک‌های ستبر لایه خاکستری رنگ است. مقطع سیوند شامل ۱۶۵ متر سنگ‌آهک و سنگ‌آهک‌های مارنی است که از قاعده به سمت بالا به صورت زیر است: ۶۰ متر سنگ‌آهک‌های مارنی سبز تا خاکستری روشن رنگ نازک لایه به همراه میان لایه‌هایی از سنگ‌آهک‌های مارنی خاکستری روشن رنگ متوسط لایه دارای پلسی‌پودها و به همراه اکسید آهن (گره‌ک هماتیت)، ۲۸/۵ متر سنگ‌آهک‌های مارنی خاکستری ستبر لایه همراه با پلسی‌پودا (بیشتر خرده صدف و جنس *اگروژیرا*) و اکتینویدا، ۴۵ متر سنگ‌آهک‌های کرم رنگ متوسط تا ستبر لایه دارای خرده‌های صدف پلسی‌پودا و اکتینویدا و ۳۱/۵ متر سنگ‌آهک‌های مارنی خاکستری روشن ستبر تا متوسط لایه همراه با پلسی‌پودا و اکتینویدا. همچنین ستبرای سازند کژدمی در مقطع کوه‌خانه‌کت شامل ۱۰۸ متر سنگ‌آهک و سنگ‌آهک‌های مارنی است که از پایین به بالا به شرح زیر است:

۳۰ متر سنگ‌آهک‌های مارنی خاکستری رنگ نازک لایه به همراه میان لایه‌هایی از سنگ‌آهک‌های متوسط لایه و پلسی‌پودها و اکتینویدا و اکسید آهن که در آن سطح ناهمساز فرسایشی بین سازندهای کژدمی و داریان مشاهده می‌شود، ۲۵/۵ متر سنگ‌آهک‌های مارنی سبز تا خاکستری روشن نازک تا متوسط لایه همراه با پلسی‌پودا (بیشتر خرده صدف و جنس *اگروژیرا*)، ۲۸/۵ متر سنگ‌آهک‌های کرم رنگ ستبر لایه دارای خرده‌های صدف پلسی‌پودا و اکتینویدا و ۲۴ متر سنگ‌آهک‌های کرم رنگ ستبر لایه با میان لایه‌ای از آهک‌های مارنی خاکستری رنگ متوسط لایه به همراه خرده‌های صدف پلسی‌پودا و اکتینویدا (شکل‌های ۳ و ۴).

برش الگوی سازند کژدمی به ستبرای ۲۱۰ متر در تنگ گرگدا واقع در یال جنوبی کوه میش در ۷ کیلومتری شمال خاوری دو گنبدان قرار دارد. سازند کژدمی از خوزستان به طرف شمال خاوری لرستان بیشتر آهکی و در مرکز و جنوب باختری لرستان به شیل‌های سیاه و آهک‌های سازند گرو تبدیل می‌شود. در خوزستان و شمال باختری‌ترین منطقه فارس سازند کژدمی فقط از شیل‌های سیاه و بیتومین‌دار و سنگ‌آهک تشکیل شده است. از خوزستان به طرف جنوب باختری، سازند کژدمی با ماسه‌سنگ‌های سازندهای برغان (Baragan) و نهر عمر (Nahr umr) در کویت و جنوب خاوری عراق، به طور بین‌انگشتی قرار دارد (خسرو تهرانی، ۱۳۸۴).

۲- موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناسی مقاطع چینه‌شناسی مورد مطالعه

۲-۱. موقعیت جغرافیایی

برش چینه‌شناسی سیوند: این برش در نزدیکی روستای سیوند و از طریق راه اصلی شیراز - اصفهان قابل دسترسی است. مختصات جغرافیایی این منطقه شامل $X:E 52^{\circ}55'00''$ و $Y:N 29^{\circ}57'00''$ و در فاصله ۶۰ کیلومتری شمال شهر شیراز در استان فارس قرار دارد (شکل‌های ۱ و ۲).

برش چینه‌شناسی کوه‌خانه‌کت: این برش در نزدیکی شهرستان خرامه و از طریق راه اصلی شیراز - خرامه قابل دسترسی است. مختصات جغرافیایی این منطقه شامل $X:E 53^{\circ}31'38''$ و $Y:N 29^{\circ}27'16''$ و در فاصله ۹۰ کیلومتری شمال خاوری شهر شیراز در استان فارس قرار دارد (شکل ۲).

۲-۲. وضعیت چینه‌شناسی

ستبرای سازند کژدمی در برش چینه‌شناسی سیوند ۱۶۵ متر و در برش چینه‌شناسی کوه‌خانه‌کت ۱۰۸ متر است. مرز زیرین سازند کژدمی با سازند داریان در برش‌های چینه‌شناسی یاد شده به صورت یک ناپوستگی فرسایشی است و وجود زون سرخ رنگ دارای اکسیدهای آهن در این مرز قابل مشاهده است و مرز بالایی آن با سازند سروک به صورت تدریجی است. در مجموع سنگ‌شناسی سازند کژدمی در اطراف شیراز و برش‌های یاد شده شامل سنگ‌آهک‌های مارنی سبز رنگ نازک تا متوسط

۳- توصیف و زیست‌چینه‌شناختی دوکفه‌ای‌ها و خارداران مورد مطالعه

۳-۱. روش مطالعه و توصیف دوکفه‌ای‌ها

دوکفه‌ای‌ها بسیار متنوع‌اند و در حدود ۵۰ روخوانده (Superfamily) از آنها تشخیص داده شده است. تاکسونومی دوکفه‌ای‌ها برای سطوح بالاتر از روخوانده پیچیده بوده و عموماً امروزه زیررده (Subclass) به عنوان تاکسونومی کارآمد و مفید

۳-۳. سیستماتیک خارداران شناسایی شده

Phylum: Echinodermata Klein 1734
 Subphylum: Echinozoa Haekel in Zittel 1895
 Class: Echinoidea Leske 1778
 Super order: Echinacea Claus 1876
 Order: Salenioida Delage & Herouard 1903
 Family: Saleniidae Agassiz 1838
 Subfamily: Saleniinae Agassiz 1838
 Genus: *Salenidia* Pomel 1883
 Species: *Salenidia boulei* Lambert 1920

این گونه دارای صدف کوچک و به قطر حدود ۳ سانتی‌متر است. به روی هر کدام از تمام صفحات اصلی آمبولاکرای، یک "tubercle" اصلی به همراه منافذ زوج وجود دارد. محدوده گسترش زمانی این تاکسون کرتاسه میانی-بالایی است.

Order: Spatangoida Claus 1876
 Suborder: Toxasterina Fisher New subord
 Family: Toxasteridae Lambert 1920
 Genus: *Pliotxaster* Fourtau 1907
 Species: *Pliotxaster* cf. *lyonsi*

این گونه دارای صدف بیضی قلبی شکل بوده و در انتهای بخش پشتی، صدف به شکل قطع شده یا بریده شده (truncated) است. آمبولاکراهای زوج به حالت پتالوئید و آمبولاکرال‌ها در ناحیه سیستم قله‌ای صدف به شکل نیمه پتالوئید هستند. پریستوم در ناحیه پشتی به شکل نیمه پنج ضلعی است. محدوده گسترش زمانی این تاکسون بریازین تا سنومانین است.

Genus: *Epiaster* Orbigny 1855
 Species: *Epiaster whitei* Clark

صدف تخم مرغی و قلبی شکل دارد. قطر بزرگ صدف ۴ سانتی‌متر و قطر کوچک صدف در ناحیه پیشانی ۳/۵ سانتی‌متر و در ناحیه پشتی حدوداً ۲/۵ سانتی‌متر است. دارای یک فرورفتگی ژرف بر روی ناحیه پیشانی صدف است که خود عاملی در ایجاد یک تصویر قلبی شکل است. آمبولاکرال‌ها دارای منافذ مدور با دانه‌های برجسته ریز و جدا از یکدیگر هستند. در سیستم عقبی پریستوم به صورت شکافته (labiated) است. گسترش زمانی این تاکسون کرتاسه است (Murray, 1995).

۴-۳. سیستماتیک دوکفه‌ای‌های شناسایی شده

Class: Bivalvia Linne 1758
 Subclass: Pteriomorpha Beurlle 1944
 Order: Pterioidea Newell 1965
 Suborder: Pteriina Newell 1965
 Superfamily: Pectinacea Rafinesque 1815
 Family: Pectinidae Rafinesque 1815
 Genus: *Neithea* Drouet 1825
 Species: *Neithea striatocostata* Gold fuss 1833

مورد موافقت قرار گرفته است (زواره‌ای، ۱۳۸۶). لولا در دوکفه‌ای‌ها شامل دندان‌ها و لیگامنت است. طبقه‌بندی دوکفه‌ای‌های عهد حاضر بر مبنای آبخش صورت گرفته است. دوکفه‌ای‌ها دارای یک یا دو عدد ماهیچه بسته کننده صدف هستند که در طبقه‌بندی آنها مؤثر است. طول صدف در دوکفه‌ای‌ها عبارت است از فاصله دو سطح عمود بر محور لولا یا به عبارت دیگر بزرگ‌ترین فاصله بین دو پهلوی پشتی-جلویی و عرض صدف عبارت است از فاصله بین دو سطح مماس بر خارجی‌ترین بخش‌های صدف است که این فاصله را به عنوان ستبرای صدف نیز در نظر می‌گیرند. دوکفه‌ای‌ها عموماً دارای دوکفه مساوی هستند و سطح تقارن صدف از محل کومیسور (commissure) یا به عبارتی از بین دو کفه می‌گذرد. همچنین تزئینات سطح صدف، جنس و نوع ساختمان پوسته صدف و تغییرات و نوع نوک صدف نیز از دیگر پارامترهای شاخص در مطالعه و توصیف دوکفه‌ای‌ها است (زواره‌ای، ۱۳۸۶). در مجموع از مهم‌ترین پارامترهایی که دقیقاً بر روی ۹ جنس و گونه از دوکفه‌ای‌ها، در رسوبات مقاطع چینه‌شناسی مورد مطالعه، بررسی شد عبارتند از:

۱- اندازه‌گیری دقیق طول و عرض صدف ۲- شناسایی و بررسی تمام تزئینات سطح پوسته صدف ۳- بررسی دقیق وضعیت umbo ۴- وضعیت سیستم لولا و لیگامنت در نمونه‌هایی که قابل مشاهده هستند ۵- مطالعه میکروسکوپی پوسته صدف نمونه‌ها (مقاطع نازک میکروسکوپی)

۳-۲. روش مطالعه و توصیف خارداران

خارداران دارای پیشینه فسیلی طولانی هستند و تعداد گونه‌های فسیل آنها بیشتر از تعداد گونه‌های زنده امروزی است. از مهم‌ترین ویژگی‌های شناسایی را که بتوان در مورد خارداران عمومیت داد تقارن شعاعی پنج تایی است. اسکلت خارجی آنها از صفحات آهکی جدا از هم و درزبندی شده ساخته شده است. سطح زیرین هر بازو دارای یک شیار تغذیه‌ای طویل به نام شیار آمبولاکرای (ambulacral groove) است که مجهز به ضامن لوله‌ای مکنده نرم و متحرک (tube feet) است، این لوله‌ها بخش‌های خارجی سیستم گردش آب است که به شیوه هیدرولیکی، حرکت لوله غذایی را کنترل می‌کند و این خود از ویژگی‌های بیشتر خارداران است. از ویژگی‌های دیگر، سطح خاردار اسکلت آنها است که نام این شاخه از این ویژگی گرفته شده است. اسکلت خارجی خارداران صندوق مانند است و دیواره (theca) یا پوسته (calyx) نام دارد که از صفحات به نسبت بزرگ درزبندی شده تشکیل شده و بخش‌های داخلی بدن را محافظت می‌کند. درزبندی ممکن است برای انجام برخی جنبش‌ها به صورت سست انجام شده باشد و حتی صفحات ممکن است به صورت فلسی با هم جفت شده باشند و تکا حالت انعطاف و انحنای پذیری داشته باشد. ساختمان سکلریت (sclerites) در دیواره بدن رشد می‌کنند و به آن استحکام می‌بخشند، چندین میلیون سکلریت ممکن است در یک فرد خاردار وجود داشته باشد. صفحات (ossicles) از اندازه میکروسکوپی تا حدود ۳۰ میلی‌متر متغیرند و طول خارهای خارداران ممکن است به ۱۵۰ میلی‌متر برسند. صفحات مشتمل بر شبکه‌ای متشکل از میله‌ها و رابط‌ها که استروئوم (stereom) نامیده می‌شوند، هستند و در زمان زنده‌بودن خاردار در بافت مزودرمی که استروما (stroma) نامیده شده احاطه شده‌اند. صفحات اسکلتی خارداران به وسیله ماهیچه‌ها یا لیگامنت‌ها به هم مرتبط می‌شوند یا بواسطه فرایندهای جفت‌شدگی "ستروئوم" به هم می‌پیوندند (زواره‌ای، ۱۳۸۶).

در مجموع از مهم‌ترین پارامترهایی که به دقت بر روی ۳ جنس و گونه از خارداران، در رسوبات مقاطع چینه‌شناسی مورد مطالعه، بررسی شد عبارتند از:

۱- اندازه‌گیری دقیق طول و عرض صدف و شکل کلی صدف ۲- مطالعه و شناسایی دقیق وضعیت سیستم apex (تعداد و شکل پلاک‌ها) ۳- مطالعه و شناسایی دقیق وضعیت سیستم calyx (شکل و نحوه قرارگیری ambulacral plate و interambulacral plate و اندازه آنها) ۴- مطالعه و شناسایی دقیق وضعیت سیستم peristome (ویژه اندازه دهانه).

Superfamily: Crassatellacea Ferussac 1822

Family: Astartidae D'orbigny 1844

Subfamily: Astartinae D'orbigny 1844

Genus: *Astarte* Sowerby 1816

جنس *Astarte* صدف مثلثی با حاشیه مدور، دو کفه مساوی، تقریباً دو پهلو مساوی (subsymmetrical)، دارای ماهک (lunule) و escutcheon به خوبی توسعه یافته است. ارتفاع صدف کمی بیشتر از ۲/۵ سانتی‌متر و طول صدف کمی کمتر از ۲/۵ سانتی‌متر است. گسترش زمانی جنس *Astarte* ژوراسیک تا عهد حاضر و گسترش مکانی آن جهانی است (Murray, 1995; Moore, 1969).

Subfamily: Opinae Chavan 1952

Genus: *Opis* DeFrance 1825

Species: *Opis* sp.

جنس *Opis* دارای صدف به صورت مورب کشیده و خمیده است، شکل پیرامون صدف نیمه مثلثی (subtrigonal) حاشیه شکمی به طرف پهلو جلویی کشیده و خمیده شده است، پهلو پشتی کوتاه‌تر و تحلیل رفته‌تر از پهلو جلویی است، پهلو پشتی به صورت قطع شده (truncate) است، دارای ریب‌های هم مرکز نیمه موازی (subparallel) است. ماهک (lunule) فراخ قلبی شکل و escutcheon فراخ و در وسط برجسته است. گسترش زمانی این جنس ژوراسیک زیرین تا کرتاسه بالایی است (Moore, 1964; Murray, 1995).

Superfamily: Solenacea Lamarck 1809

Family: Cultellidae Davies 1935

Genus: *Leptosolen* Conrad 1865

جنس *Leptosolen* دارای صدف با دو کفه مساوی (equivalve)، شکل پیرامون صدف بیضی نزدیک به مستطیلی، نوک متمایل به پهلو جلویی (prosocline)، حاشیه شکمی صدف با لبه مستقیم (rectimarginate)، سطح صدف دارای ریب‌های هم مرکز متراکم و فشرده که این ریب‌ها فقط در مجاور نوک صدف کم و بیش به خوبی حفظ شده‌اند. طول صدف ۶/۵ سانتی‌متر و ارتفاع آن حدود نصف طول آن است. گسترش زمانی این جنس کرتاسه است (Boardman et al., 1987; Moore, 1969; Murray, 1995).

Subclass: Paleoheterodonta Newell 1965

Order: Trigonioida Dall 1889

Superfamily: Trigoniacea Lamarck 1819

Genus: *Trigonia* Bruguier 1789

Species: *Trigonia crenulifera*

جنس *Trigonia* دارای طرح پیرامون صدف مثلثی تا مثلثی تخم مرغی شکل و همچنین دارای کارینای (Carina) حاشیه‌ای برجسته و مضرس، escutcheon صاف و یا دارای تیغه‌های عرضی، کارینای اسکاتشن ساییده شده است. دامنه صدف دارای دنده‌های متحدالمرکز و دارای دو دندان کاردینال در سطح لولایی کفه راست و سه عدد در کفه چپ است و دندان‌ها مخطط هستند. گونه *Trigonia crenulifera* در نمونه مورد مطالعه به صورت cast حفظ شده

کفه راست محدب‌تر از کفه چپ، شکاف بیسال (byssal notch) که محل خروج رشته‌های بیسوس برای چسبیدن بر روی سطح بستر است عموماً کوچک است. دارای ریب‌ها (ribs) یا دنده‌های مساوی و یا کم و بیش مساوی به تعداد ۴ تا ۶ عدد است که در حد فاصل آنها ۳ تا ۴ تیغه کوچک‌تر قرار دارد. گوشک‌ها (auricles) مساوی و ارتفاع صدف (فاصله پشتی - شکمی) بین ۳ تا ۶ سانتی‌متر و طول صدف یا به عبارت دیگر فاصله دو پهلو جلویی و پشتی (قدامی و خلفی) بین ۲/۵ تا ۵ سانتی‌متر است. این جنس از اپی فون‌های (epifaunal) معلق‌خوار (suspension feeder) است که به وسیله رشته‌های بیسوس به بستر می‌چسبند. گونه یادشده دارای اندازه متوسط است و ارتفاع صدف آن در حدود ۵ و طول آن در حدود ۳/۵ سانتی‌متر است. ریب‌های بزرگ بین ۳ تا ۵ عدد که با ۲ تا ۳ ریب کوچک از یکدیگر جدا می‌شوند. در نمونه‌هایی از این گونه که به وسیله اریبنی توصیف و معرفی شده، تعداد ریب‌های فرعی می‌تواند متغیر باشد. گسترش زمانی این تاکسون Neocomian – Senonian است (Murray, 1995).

Suborder: Ostreina

Superfamily: Ostreacea

Family: Exogyrinae

Genus: *Exogyra* Say 1820

Species: *Exogyra undata*

جنس *Exogyra* پیش‌تر به عنوان زیر جنسی از جنس *Ostrea* به شمار می‌رود. گسترش زمانی این جنس از ژوراسیک تا انوسن است. شکل پیرامون صدف کم و بیش هلالی شکل (Crescentric) است و در جهت پشتی (posterior) خمیده است. هنگامی که سطح چسبیدگی صدف به تکیه گاه وسیع باشد، شکل هلالی صدف کمتر مشخص است. کفه چپ محدب است و قله یا امبوی آن (umbo) در جهت پشتی پیچیده است، در حالی که به وسیله یک سطح چسبیدگی وسیع قطع شده باشد. از اپی فونای سیمانی شده (epifaunalcemented) و تعلیق‌خوار است (suspension feeder). گونه *Exogyra undata* صدف هلالی و به ارتفاع حدود ۶ و طول نزدیک به ۴ سانتی‌متر است. کفه چپ محدب و دارای چین خوردگی‌های موجی شکل شعاعی، نوک پیچیده و برجسته و کفه راست مقعر همراه با چین خوردگی‌های متحدالمرکز است. این گونه در لایه‌های سنومانین تنگ آب بالز، کوه نمک، نزدیک گناوه گزارش شده است (Murray, 1995; Moore, 1964).

Subclass: Heterodonta Neumoyr 1884

Order: Veneroida Adams & Adams 1856

Superfamily: Arcticaea Newton 1891

Family: Glossidae Gray 1847

Genus: *Isocardia* Lamarck 1799

Species: *Isocardia* aff. *neglecta*

جنس *Isocardia* دارای صدف پهن و نوک آن از نوع prosogyrate (نوک صدف روی پهلو جلویی خمیده) است و دارای دو کفه مساوی (equivalved) و دو پهلو نامساوی (inequilateral) است. گسترش زمانی آن از کرتاسه تا عهد حاضر است. گونه *Isocardia* aff. *neglecta* دارای طول ۴/۵ و ارتفاع ۳/۵ سانتی‌متر با صدف مثلثی نزدیک به بیضی و نوک آن از نوع prosogyrate با حاشیه جلویی بسیار تحلیل رفته و دارای ماهک (lunule) بیضی - دایره‌ای و escutcheon کشیده و طولیل است (Murray, 1995; Moore, 1964; کلاتری، ۱۳۶۰).

Leptosolen sp., *Trigonia crenulifera*, *Salenidia boulei*, *Epiaster whitei*, *Inoceramus* sp.

و این زیست‌زون دارای سن آلبین پیشین تا آلبین پسین است البته قابل بیان است که زیست‌زون درشت‌زیاهای (ماکروفونای) یاد شده با زیست‌زون‌های تجمعی ریززیاهای (میکروفونای) رسوبات دربرگیرنده آنها نیز تطابق داده شده است (شکل‌های ۵ و ۶). در مجموع دو زیست‌زون ریززیاهای رسوبات دربرگیرنده لایه‌های ماکروفسیل‌های نامبرده شده عبارتند از:

Biozone 1: *Conical orbitolina* – assemblage- zone

Biozone 2: *Hemicyclammina* – *Orbitolina* assemblage-zone

که این دو زیست‌زون ریززیاهای نیز نشان‌دهنده سن آلبین پیشین تا آلبین پسین است. زیست‌زون تجمعی شماره ۲ دوکفه‌ای‌ها و خارداران که شامل جنس‌ها و گونه‌های *Exogyra undata*, *Exogyra flabellate*, *Pliotoxaster* cf. *lyonsi* است و سن سنومانین پیشین را شامل می‌شود (شکل‌های ۵ و ۶). به طور کلی ۹ جنس و گونه از دوکفه‌ای‌ها و همچنین ۳ جنس و گونه خارداران از رسوبات مقاطع چینه‌شناسی مورد مطالعه شناسایی شده‌اند (Khosrotehrani, 2006; Jemes & Wynd, 1965; Howard et al., 2005; خسروتهرانی، ۱۳۷۷)

۶- نتیجه‌گیری

در مجموع مطالعات صورت گرفته منجر به شناسایی و معرفی ۸ جنس و گونه از دوکفه‌ای‌های شاخص شد که عبارتند از:

Astarte sp., *Isocardia* aff. *neglecta*, *Neithea striatocostata*, *Exogyra undata*, *Opis* sp., *Trigonia crenulifera*, *Exogyra flabellata*, *Leptosolen* sp., *Inoceramus* sp.

و همچنین شناسایی و معرفی ۳ گونه از اکتینوئیدهای شاخص که عبارتند از:

Salenidia boulei, *Epiaster whitei*, *Pliotoxaster* cf. *lyonsi*

با توجه به مقایسه زون‌های تجمعی از دوکفه‌ای‌ها و اکتینوئیدها با زون‌های ریززیاهای رسوبات مورد مطالعه آلبین- سنومانین پیشین است. در مجموع ۲ زون تجمعی از دوکفه‌ای‌ها و اکتینوئیدها در رسوبات مقاطع چینه‌شناسی مورد مطالعه شناسایی شده‌اند. لازم به بیان است که جنس‌ها و گونه‌های دوکفه‌ای‌ها و اکتینوئیدها برای اولین بار در مناطق مورد مطالعه در سازند کژدمی معرفی شده‌اند.

و تزئینات سطح صدف آن شامل دنده‌های تقریباً موازی و بدون گره و شکل پیرامون آن که به صورت نیمه بیضی و کم و بیش کشیده است، تعیین هویت آن را امکان‌پذیر می‌سازد. این گونه مربوط به کرتاسه است (Murray, 1995; Moore, 1964; کلاتری، ۱۳۶۰).

Genus: *Inoceramus*

Species: *Inoceramus* sp.

این جنس دارای صدف تخم مرغی شکل تاگرد شده با دو کفه نامساوی که دارای شیارهای هم مرکز است. حفرات لولا کوچک در طول خط لولایی وجود دارند. لایه مشثوری بسیار سبتر بوده و معرف کرتاسه بالایی است. گسترش زمانی این جنس ژوراسیک تا کرتاسه است (Moore, 1969; Murray, 1995; خسروتهرانی، ۱۳۷۴).

Species: *Exogyra flabellata* Goldfuss 1833

دارای صدف سبتر و هلالی شکل، کفه چپ بسیار برجسته و محدب با پیرامون کم و بیش دایره‌ای و کفه راست مقعر است. کفه چپ در بخش میانی دارای یک خط الراس کیل مانند است که کفه را به دو بخش پشتی و جلویی تقسیم می‌کند، به طوری که بخش پشتی کم و بیش مسطح و سطح جلویی به شدت شیب‌دار است، سطح صدف به صورت ضعیف ریب‌دار (ribbed) و دارای برجستگی‌های کوچک کورک مانند است، نوک پیچ‌خورده و به شدت برجسته است. این گونه در لایه‌های آلبین تنگ شین- کوه شاه‌بهرام- کوه لار و سنومانین کوه سورمه در تنگ گرموه، تنگ عباد، کوه زیره و باختر سیوند نیز گزارش شده است (Moore, 1964; Murray, 1995; کلاتری، ۱۳۶۰؛ شرکت ملی نفت ایران).

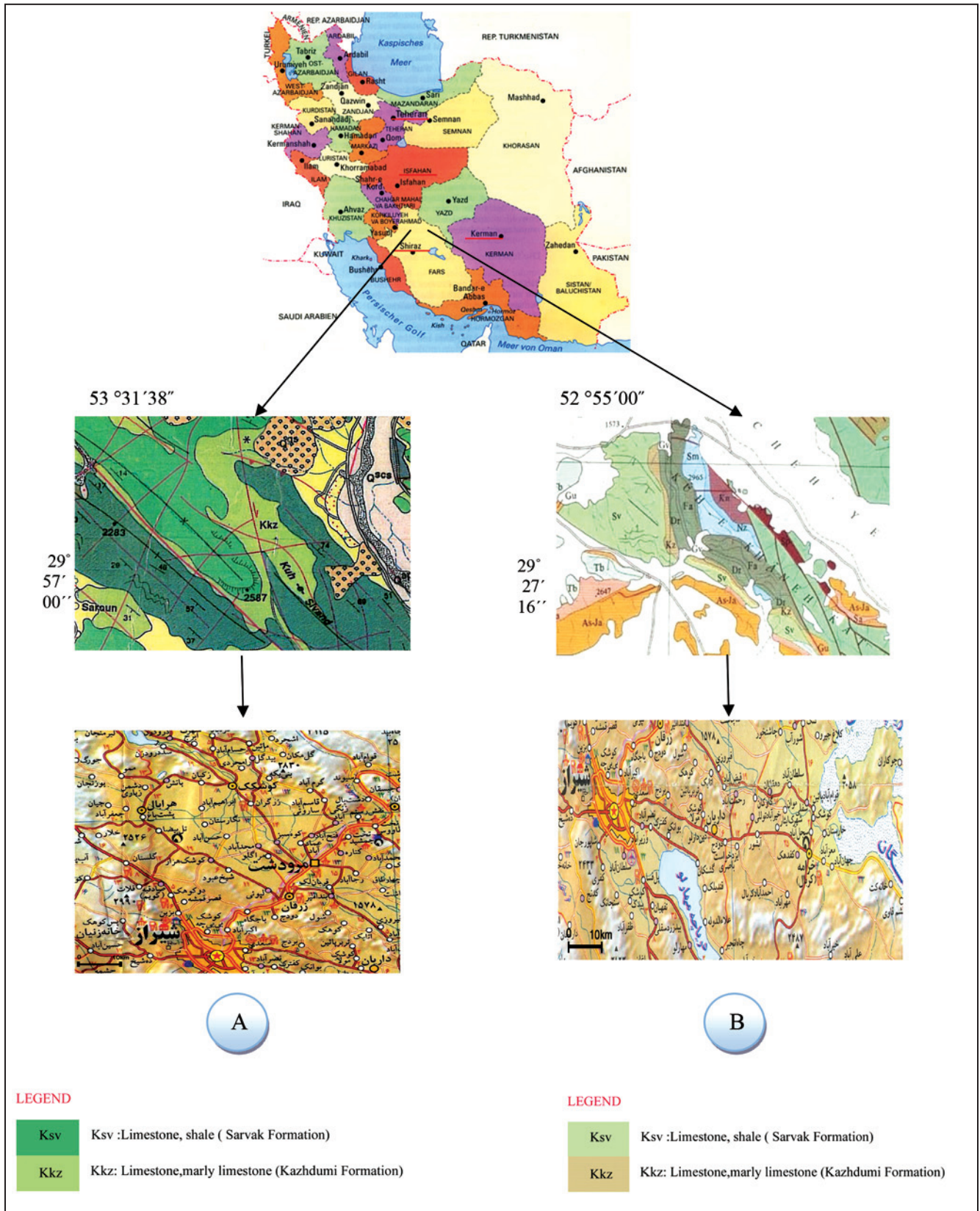
۳-۵. زیست‌چینه‌شناختی دوکفه‌ای‌ها و اکتینوئیدهای مقاطع چینه‌شناسی مورد مطالعه

در مجموع با توجه به شناسایی و مطالعه دوکفه‌ای‌ها و خارداران نامبرده شده دو زیست‌زون تجمعی شناسایی و معرفی شدند که زیست‌زون تجمعی شماره ۱ شامل:

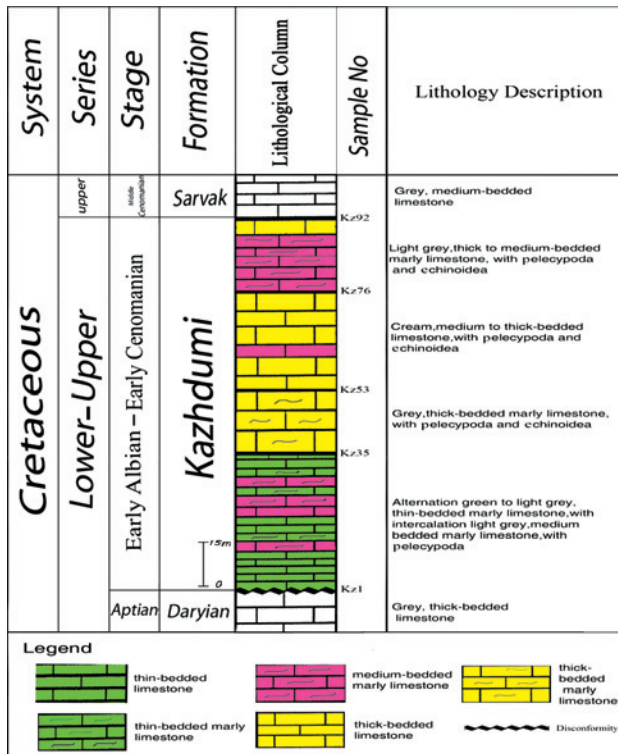
Neithea striatocostata, *Isocardia* aff. *neglecta*, *Astarte* sp., *Opis* sp.,



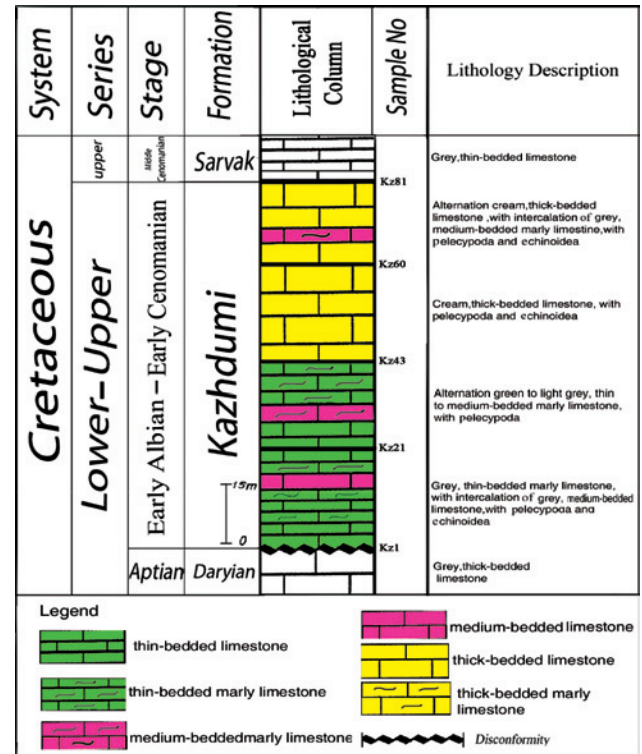
شکل ۱- رخنمون سازند کژدمی در برش چینه‌شناسی سیوند (دید به سمت شمال باختری)



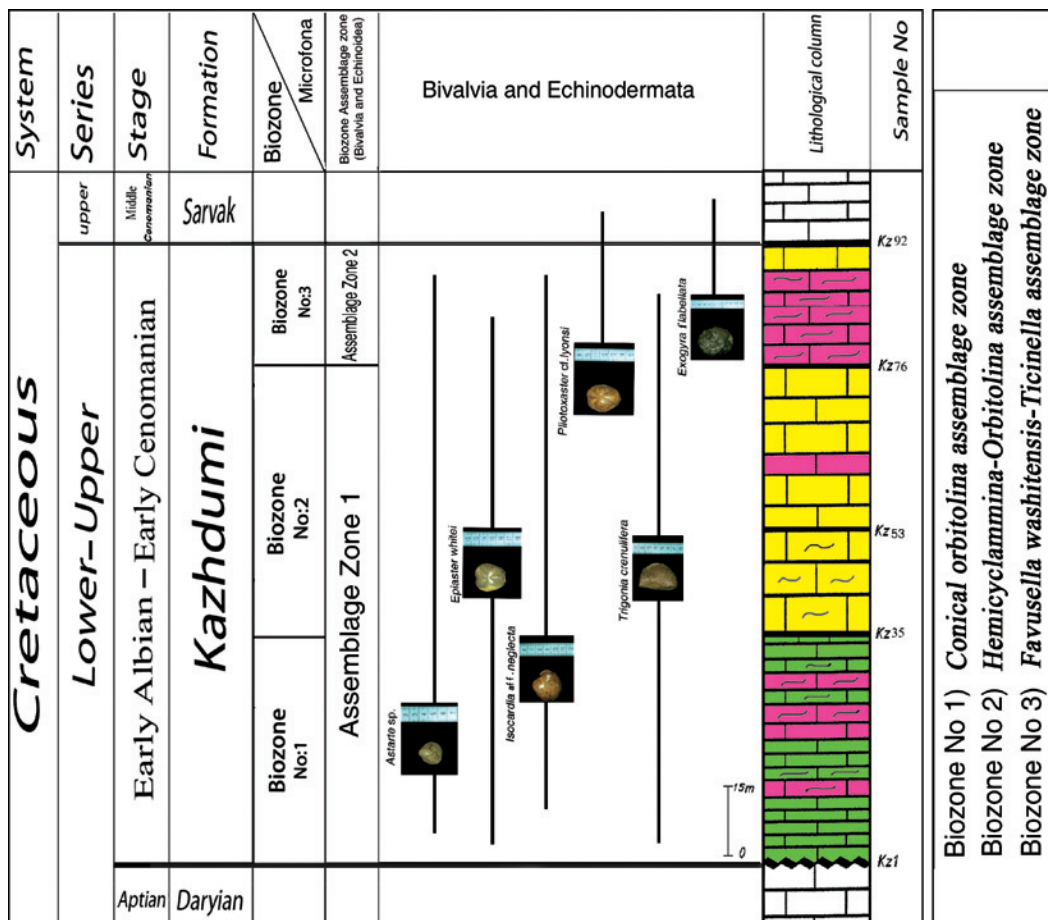
شکل ۲- موقعیت جغرافیایی و وضعیت زمین شناسی برش های چینه شناسی مورد مطالعه. برگرفته از A- نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ سیوند و B- نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ شیراز (کوه خانه کت)



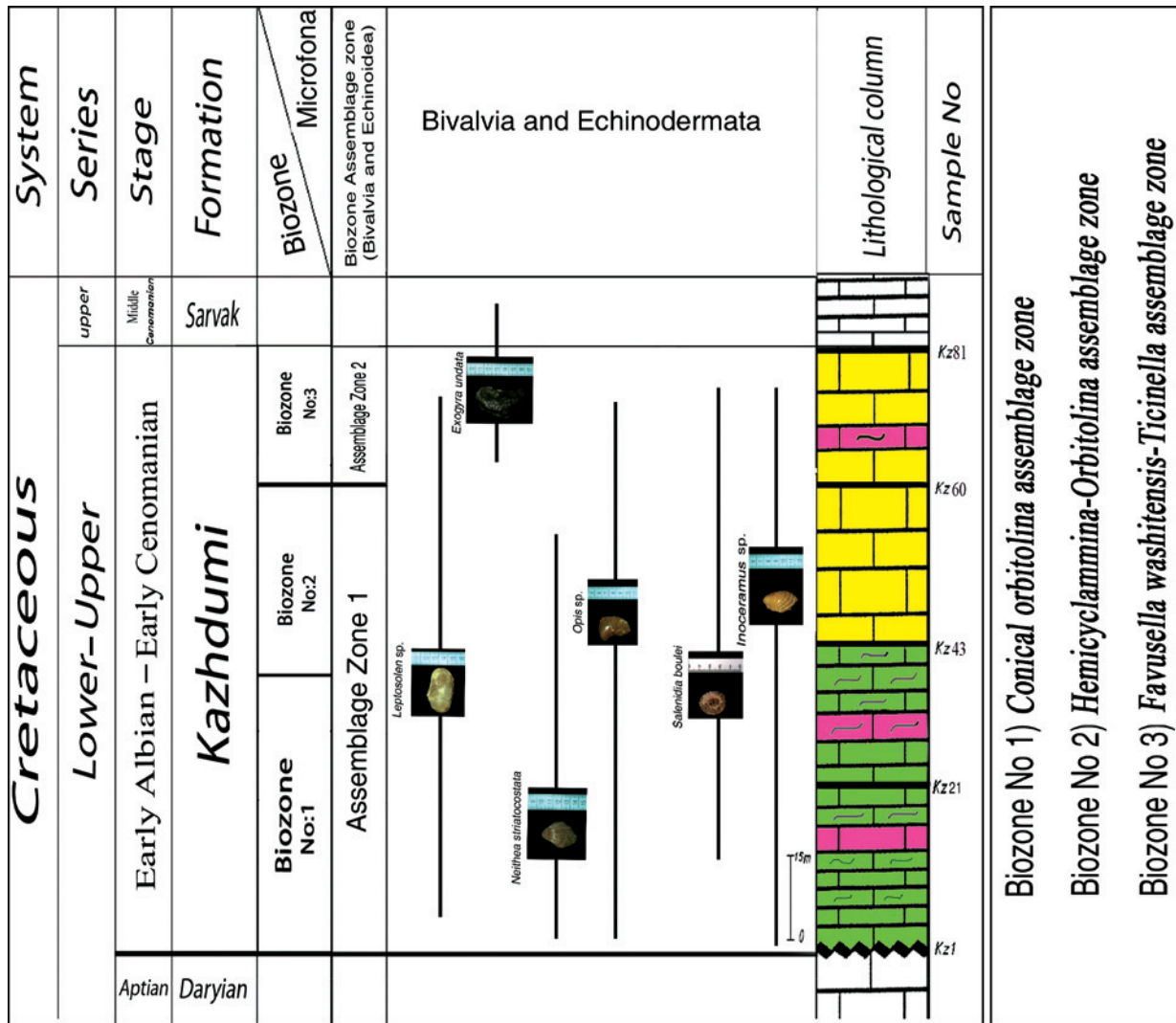
شکل ۴- ستون چینه‌شناسی سازند کژدمی در برش سیوند



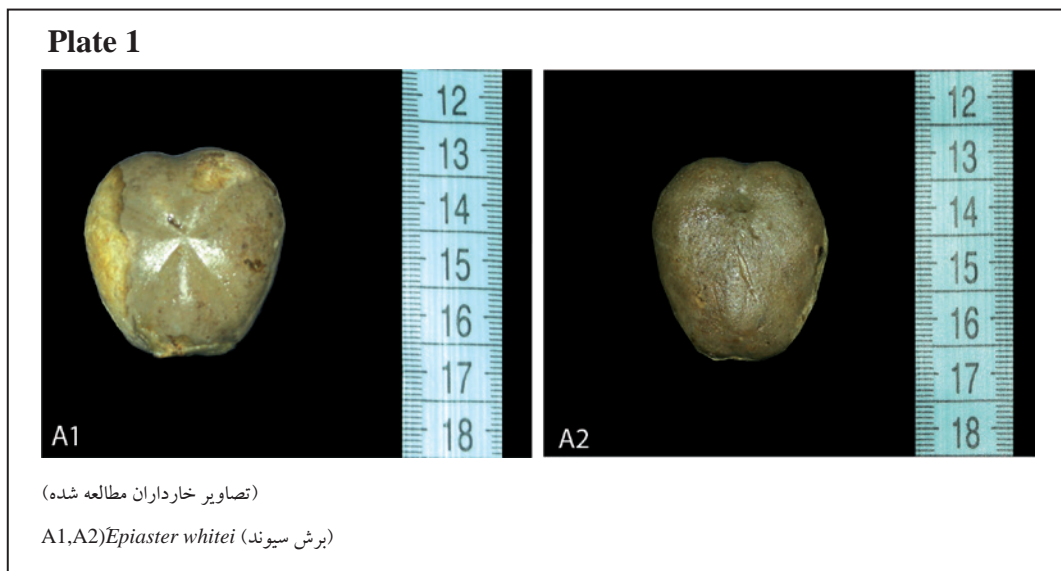
شکل ۳- ستون چینه‌شناسی سازند کژدمی در برش کوه خانه کت



شکل ۵- گسترش زیست‌چینه‌ای دو کفه‌ای‌ها و اکتینویدا در رسوبات سازند کژدمی در برش چینه‌شناسی سیوند و مقایسه با زون‌های ریزیا (میکروفونا)



شکل ۶- گسترش زیست‌چینه‌ای دو کفه‌ای‌ها و اکتینوپیدا در رسوبات سازنده کژدومی در برش چینه‌شناسی کوه خانه‌کت و مقایسه با زون‌های ریزیا (میکروفونا)



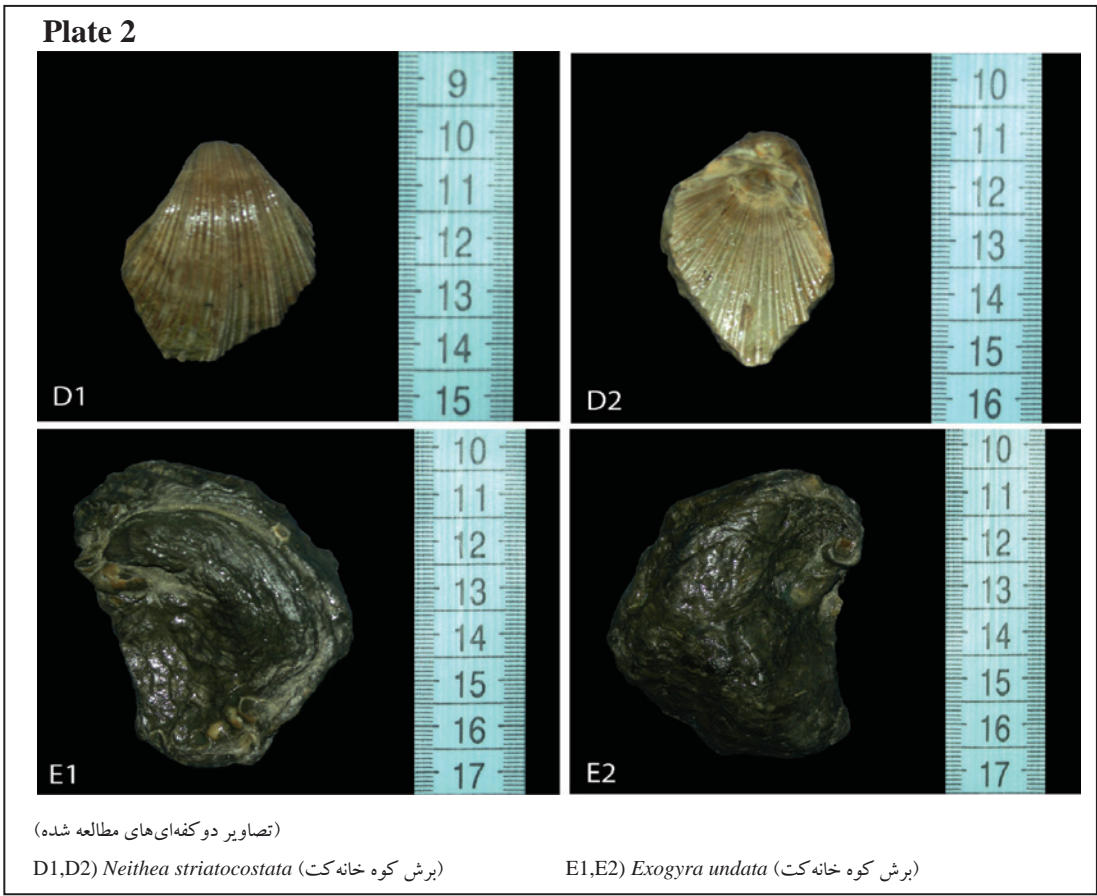
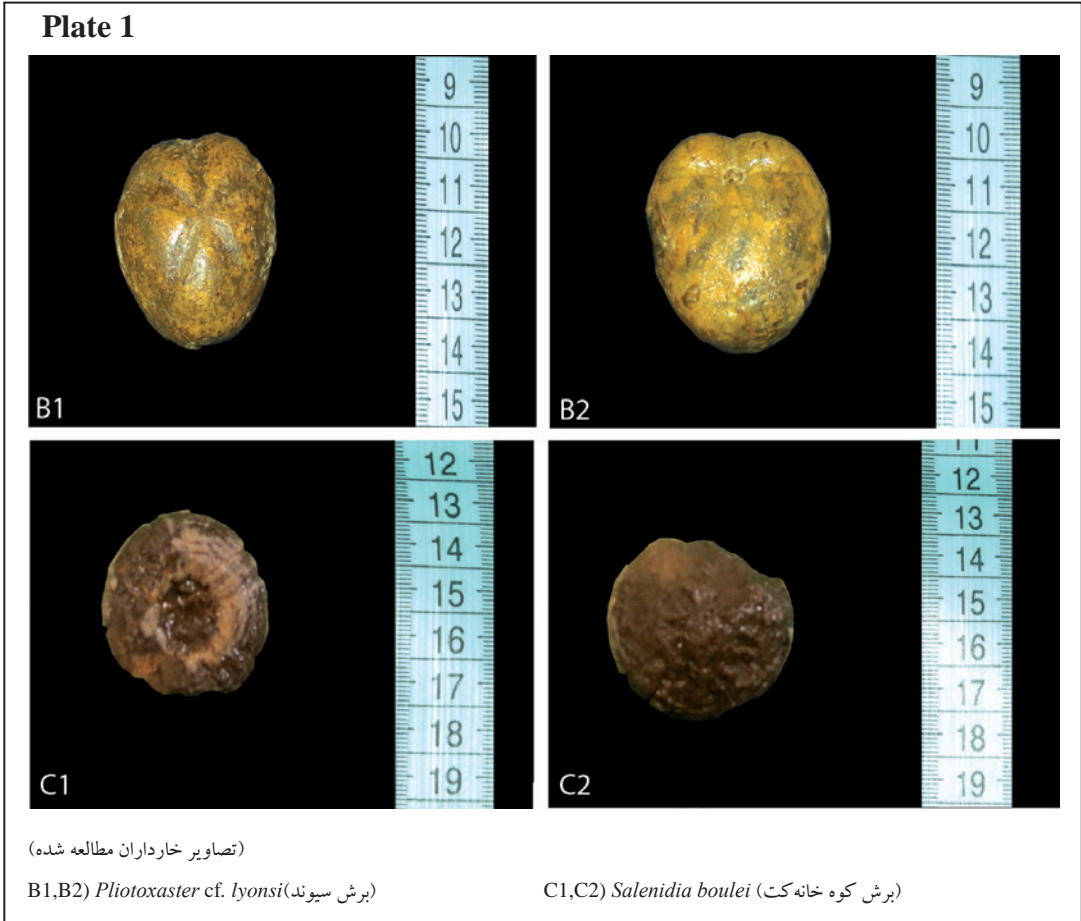
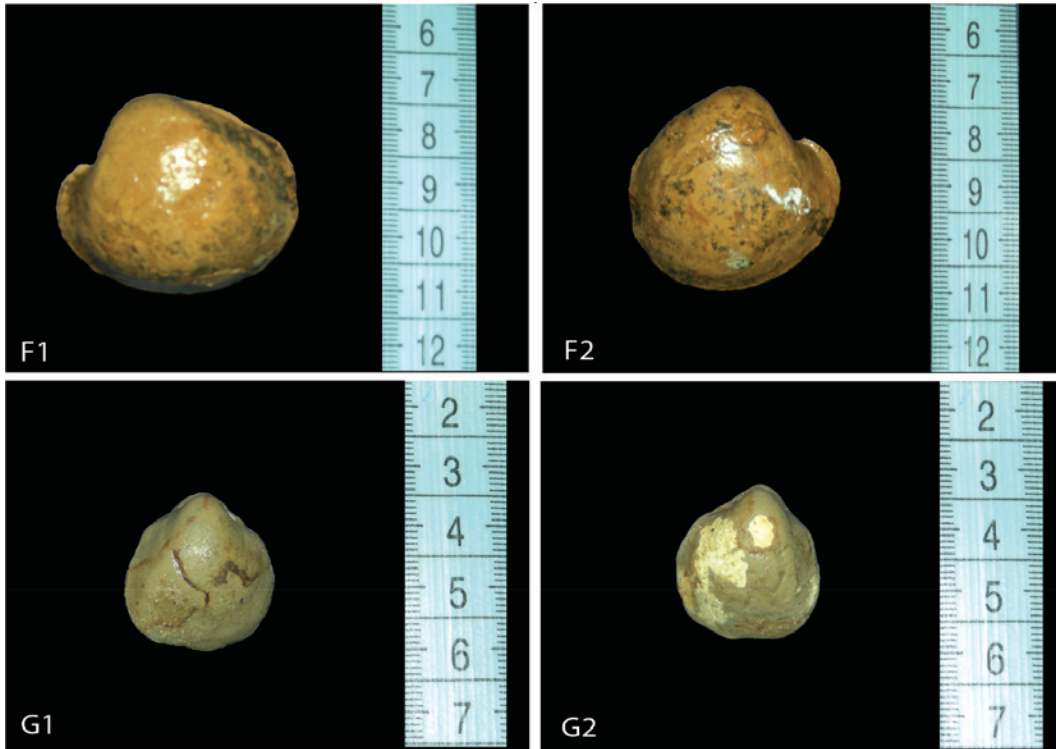


Plate 2

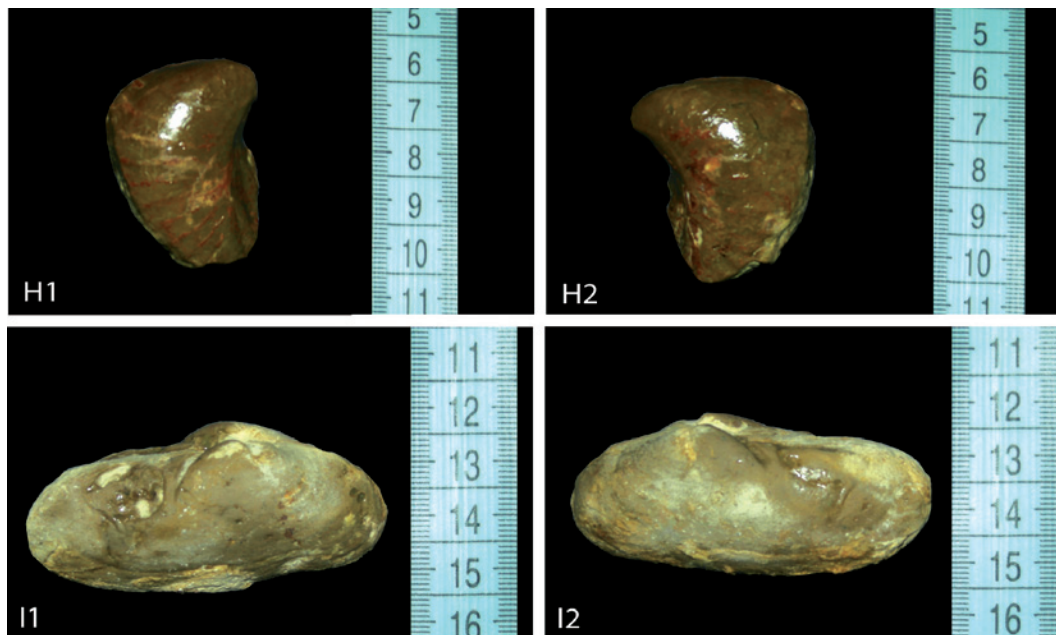


(تصاویر دو کفه‌ای‌های مطالعه شده)

F1,F2) *Isocardia* aff. *neglecta* (برش سیوند)

G1,G2) *Astarte* sp. (برش سیوند)

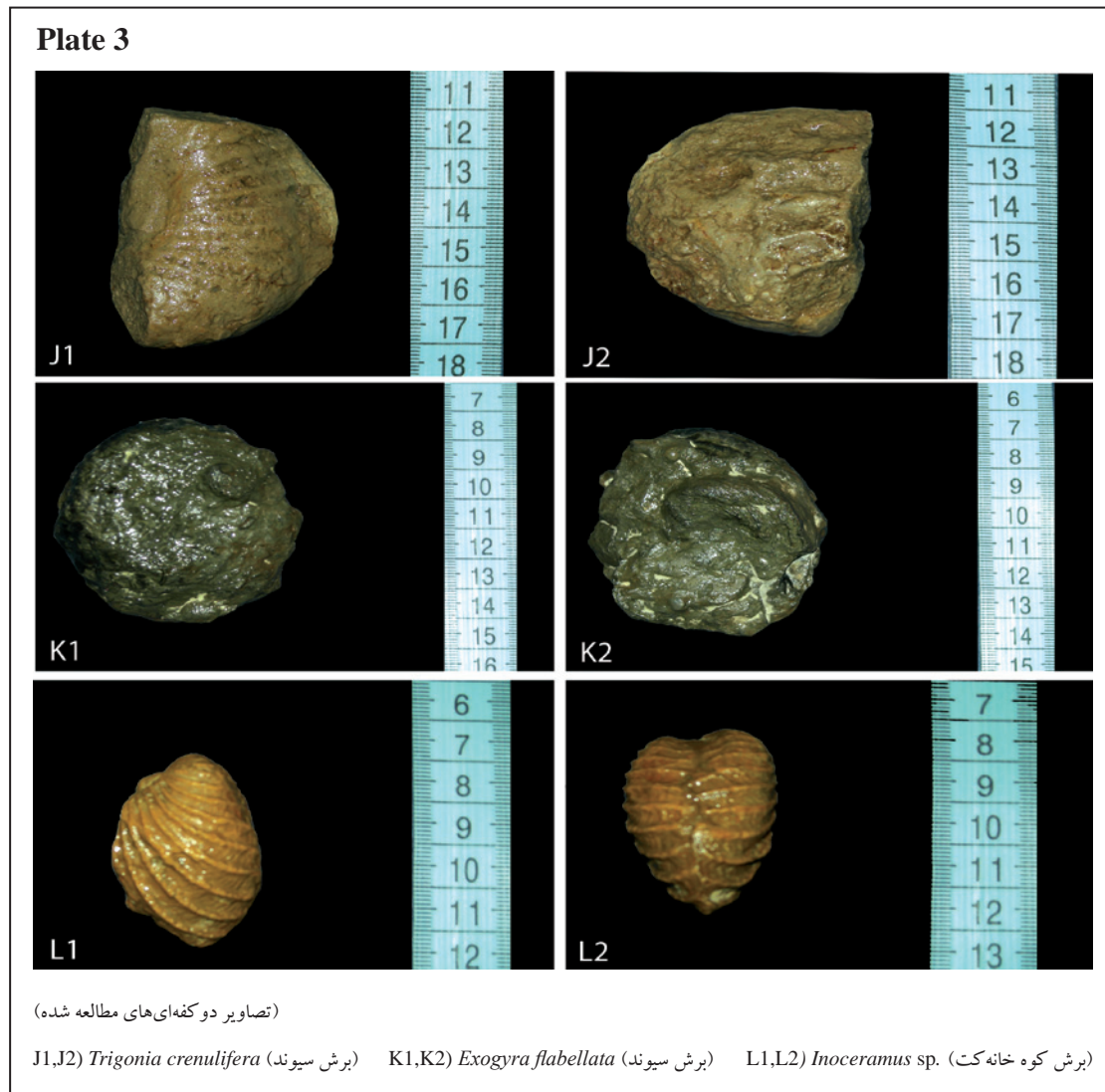
Plate 3



(تصاویر دو کفه‌ای‌های مطالعه شده)

H1,H2) *Opis* sp. (برش کوه خانه کت)

I1,I2) *Leptosolen* sp. (برش کوه خانه کت)



کتابنگاری

- خسروتهرانی، خ، ۱۳۸۴- زمین شناسی ایران، انتشارات کلیدر، جلد دوم، صفحات ۱۱۹-۱۲۰.
- خسروتهرانی، خ، ۱۳۷۴- فسیل شناسی بی مهرگان، انتشارات موسسه فرهنگی عابدزاده، صفحات ۱۲۲-۱۵۸.
- خسروتهرانی، خ، ۱۳۷۷- میکروپالئوتولوژی کاربردی، انتشارات تهران، جلد اول و دوم.
- زواره‌ای، ا، ۱۳۸۶- پالئوتولوژی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، جلد دوم، صفحات ۱۴۵-۱۷۴.
- شرکت ملی نفت ایران، آزمایشگاه‌های زمین شناسی، نشریه شماره ۹.
- کلانتری، ا، ۱۳۶۰- فسیل‌های ایران.

References

- Boardman, R., Cheetham, A. Rowell, A. J., 1987- Fossil Invertebrate, by Black well scientific publications.
- Gemes, G., Wynd, G., 1965- stratigraphic Nomenclature of the Iranian Oil Consortium Agreement Area, Am. Ass. petr ,Geol., Bull., Vol.49(12), 2182-2245.
- Howard, A., Armstrong, M. & Brasier, D., 2005- Microfossils, Black well, publication , London.
- Khosrotehrani , Kh., 2006- Applied Microbiostratigraphy , Tehran University pub., No.2335:146-290.
- Moore, R., 1964- Treatise on Invertebrate paleontology part K, Mollusca 3, Bivalvia Geological society of America.
- Moore, R., 1969- Treatise on Invertebrate paleontology part N, Mollusca, Bivalvia Geological society of America, INC. and university of Kansas press.
- Murray, G., 1995- Atlas of Invertebrate Macrofossil.