

معرفی دو کفه‌ای پکتینید (*Neithea notabilis* (Münster) از نهشته‌های آپتین ناحیه باغین، باختر کرمان، ایران

احمد لطف آباد عرب^{۱*} و محمدرضا وزیری^۲

^۱ استادیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران
^۲ دانشیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۷/۲۸

چکیده

توالی نسبتاً ستبری از نهشته‌های کرتاسه میانی (آپتین) در ناحیه باغین، باختر کرمان رخنمون دارد. این نهشته‌ها سرشار از گروه‌های مختلف فسیلی از جمله دو کفه‌ای‌ها، خارداران، شکم‌پایان، مرجان‌ها و بازوپایان است. از میان دو کفه‌ای‌ها، گونه پکتینید *Neithea notabilis* در نهشته‌های مورد مطالعه حضوری نسبتاً چشمگیر دارد. مطالعات انجام شده نشان‌دهنده تغییرات شکل‌شناسی گسترده‌ای در این گونه می‌باشد. علاوه بر این، مطالعات بایومتری نشان می‌دهند که تغییرات درون گونه در نمونه‌ها نسبتاً چشمگیر است. عدم تنوع گونه‌ای در جنس *Neithea* در ناحیه باغین می‌تواند به دلیل جدا افتادگی این حوضه و عدم ارتباط کامل آن با سایر توده‌های آبی در کرتاسه میانی بوده و یا ممکن است به دلیل پیروی از الگوی کلی تنوع این جنس در ناحیه مدیترانه باشد.

کلید واژه‌ها: دو کفه‌ای‌های پکتینید، کرتاسه میانی، آپتین، کرمان، ایران

* نویسنده مسئول: احمد لطف آباد عرب

E-mail: arab5753@yahoo.com

۱- پیش‌نوشتار

دو کفه‌ای‌های پکتینید، یکی از مهم‌ترین گروه از دو کفه‌ای‌ها به شمار می‌روند، زیرا از لحاظ ترکیب کانی‌شناسی، کلسیت در پوسته آنها چیره است (Tylor et al., 1969; Carter et al., 1998). پوسته‌های کلسیتی از قابلیت حفظ‌شدگی بالایی برخوردار بوده، به طوری که در آب‌های کم‌ژرفا که پوسته‌های آراگونیتی نرم‌تان معمولاً حل می‌شوند، آنها به خوبی محفوظ می‌مانند. علاوه بر توانایی حفظ‌شدگی بالا، پکتینیدها در آب‌های دریایی کم‌ژرفا فراوان بوده و از گسترش و پراکندگی خوبی نیز در این محیط‌ها برخوردارند. پکتینیدها، از لحاظ شکل‌شناسی متنوع بوده و گروه‌هایی که دارای ویژگی‌های شکل‌شناسی خاصی هستند، نحوه زندگی مشخصی نیز دارند (Waller, 1991). نهشته‌های دریایی کم‌ژرفای کرتاسه میانی در ناحیه باغین، در باختر کرمان اخیراً مورد مطالعات دیرینه‌شناسی و زیست‌چینه‌نگاری قرار گرفته است (Arab & Vaziri, 2010; Vaziri & Arab, 2011, 2013). در این مطالعات، گروه‌های فسیلی متنوعی مورد شناسایی قرار گرفته‌اند که از میان آنها خارداران و دو کفه‌ای‌ها حضوری چشمگیر دارند. براساس اطلاعات به دست آمده از مطالعات صحرایی، یک برش در ناحیه باغین انتخاب و مطالعات دیرینه‌شناسی جامعی بر روی آن صورت گرفت. منطقه مورد بررسی، بخشی از کوه مزار واقع در کمر بند ساغند تا کرمان بوده که توسط Huckreide et al. (1961, 1962) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. یکی از دو کفه‌ای‌های پکتینید در ناحیه مورد مطالعه، جنس *Neithea* است که از فراوانی خوبی برخوردار بوده و برای اولین بار از ایران و منطقه مورد مطالعه گزارش می‌شود. این جنس، که در نواحی اروپا، آفریقا و مدیترانه مطالعه شده، نه تنها از قابلیت فسیل‌شدگی خوبی برخوردار است، بلکه به طور فراوان در حوضه تیس و مدیترانه وجود داشته و به عنوان یک جنس شاخص در این حوضه به شمار می‌رود (Iba & Sano, 2008; Dhondt, 1973). بنابراین، جنس *Neithea* می‌تواند به عنوان شاهدهی برای ارتباط حوضه تیس با نواحی حاشیه‌ای آن در طول کرتاسه مورد مطالعه قرار گیرد، هر چند که این جنس به طور موردی از بریازین تا آلبن پسین برخی نواحی حوضه پاسیفیک نیز گزارش شده است (Iba & Sano, 2008).

۲- مواد و روش‌ها

برای مطالعه جنس *Neithea*، ۱۱ نمونه از این دو کفه‌ای پکتینید از مارن‌های برش

مورد نظر جمع‌آوری شد. حفظ‌شدگی نمونه‌ها متفاوت بوده، اما همگی آنها فاقد گوش بودند. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه در اسید سیتریک ۱۰٪ قرار داده شدند تا سطح آنها از رسوبات اضافی تمیز شود. همچنین با استفاده از مته و سوزن‌های مخصوص، رسوبات اضافی از روی سطح نمونه‌ها جدا شدند. برای مطالعات بایومتری، برخی از مشخصات مانند طول، عرض و ستبری نمونه‌ها توسط کولیس اندازه‌گیری شد. نهایتاً، تمامی نمونه‌ها شماره‌گذاری و به موزه بخش زمین‌شناسی دانشگاه شهید باهنر کرمان منتقل شدند.

۳- راه دسترسی و ویژگی‌های چینه‌شناسی برش مورد مطالعه

توالی نسبتاً ستبری از نهشته‌های کرتاسه میانی (آپتین) در شمال باختری شهر باغین و در ارتفاعات کوه مزار (باختر کرمان) واقع شده است. راه دسترسی، محل برداشت و نقشه زمین‌شناسی این برش در شکل ۱ نشان داده شده است.

در منطقه باغین، برش مورد مطالعه ۲۵۷ متر ستبرا دارد که بخش قاعده‌ای آن را ۱۹۲ متر لایه‌های ماری با میان‌لایه‌های آهک شیلی تشکیل می‌دهد و بر روی بخش قاعده‌ای، ۶۵ متر آهک سیاه رنگ ستبر لایه اریبتولین دار قرار می‌گیرد. ستون چینه‌شناسی، موقعیت واحدهای سنگ‌شناسی و محل برداشت نمونه‌ها در شکل ۲ نشان داده شده است. در این برش، نهشته‌های مربوط به کرتاسه میانی به صورت همشیب بر روی نهشته‌های قرمز نئوکومین قرار گرفته و مرز بالایی آنها فرسایشی و توسط نهشته‌های کواترنری پوشیده شده است. نهشته‌های قاعده‌ای سرشار از استراکدا، اریبتولین‌ها و ماکروفسیل‌ها (دو کفه‌ای‌ها، خارداران، مرجان‌ها، شکم‌پایان و بازوپایان) هستند. در این برش، ماکروفسیل‌ها در لایه‌های ماری و آهک شیلی قسمت قاعده‌ای ستون ظاهر شده و در قسمت میانی این بخش، به بیشینه تنوع و فراوانی خود رسیده و به سمت قسمت‌های بالایی این لایه‌ها، از تنوع و تعداد آنها کاسته می‌شود. در قسمت بالایی ستون و بر روی مارن‌های سبز رنگ و میان‌لایه‌های آهکی شیلی، آهک‌های ستبر لایه سیاه رنگ قرار می‌گیرد که سرشار از روزن‌بران گروه اریبتولین است. سن این نهشته‌ها، براساس مطالعات عرب (۱۳۸۹) و Vaziri & Arab (2011, 2013) که بر روی استراکدا، اریبتولین‌ها و گروه‌های مختلف ماکروفسیلی به خصوص خارداران انجام شده، آپتین تعیین شده است.

۴- سیستماتیک دیرینه‌شناسی

Phylum Mollusca Linnaeus, 1758

Class Bivalvia Linnaeus, 1758

Order Ostreoida Waller, 1978

Superfamily Pectinoidea Rafinesque, 1815

Family Pectinidae Rafinesque, 1815

Subfamily Neitheinae Sobetski, 1960

Genus *Neithea* Drouet, 1824

Neithea (*Neithella*) *notabilis* (Münster in Goldfuss, 1833)

Type species: *Pecten notabilis* (Münster in Goldfuss, 1833)

۴-۱. تعداد نمونه‌ها: ۱۱ نمونه با حفظ‌شدگی نسبتاً خوب از منطقه مورد مطالعه به دست آمده است.

۴-۲. اندازه نمونه‌ها (برحسب میلی‌متر)

اندازه طول، ستبرا و نسبت طول به ستبرا در نمونه‌های مورد مطالعه به طول کامل در جدول ۱ آورده شده‌اند.

۴-۳. توصیف جنس

جنس *Neithea* دارای دو کفه نامساوی اما کفه‌ها متقارن هستند. در این جنس، ارتفاع صدف از طول آن بیشتر است. کفه راست محدب و انحنا دار بوده و دارای ریب‌های اصلی و اولیه است که به وسیله فضای اندکی از هم جدا می‌شوند. در فضای بین ریب‌های اصلی و اولیه، تعداد متغیری از ریب‌های فرعی و ثانویه دیده می‌شود. ریب‌های اصلی و اولیه درشت‌تر و واضح‌تر از ریب‌های فرعی و ثانویه هستند. کفه چپ، مقعر تا تقریباً مسطح است. آمو، به صورت برجسته و صدف در دو سمت آن، دارای گوش است که این گوش‌ها تقریباً مساوی یا نامساوی هستند به طوری که، گوش جلویی تا حدی بزرگ‌تر از گوش عقبی به نظر می‌رسد.

۴-۴. توصیف گونه

صدف اندازه‌ای متوسط دارد (۲۵/۳ تا ۳۵/۸ میلی‌متر طول و ۲۹/۲ تا ۳۸/۴ میلی‌متر ارتفاع). کفه راست محدب و دارای ۶ ریب اصلی است و فضای بین آنها، توسط ۴ ریب کوچک‌تر در بر گرفته شده است. این ریب‌ها، در تمامی نمونه‌ها کاملاً مشخص است. کفه چپ، مقعر تا نسبتاً مسطح بوده و ریب‌های آن نازک‌تر و ستیغ‌های آنها مسطح‌تر می‌باشد. ناحیه جانبی کفه‌ها، فاقد تزیینات بوده و به دلیل وجود ریب‌ها، به صورت مضرس دیده می‌شود. نمونه‌های مورد مطالعه فاقد گوش بوده‌اند. لازم به ذکر است که، در نمونه‌های مطالعه شده خط لولاء، اثر دندان و کاسه و اثر عضلات به دلیل سنگی شدن نمونه‌ها، قابل تشخیص نیست (شکل ۳).

۴-۵. ملاحظات

تعداد و طرز قرارگیری ریب‌ها در این گونه، بسیار شبیه به گونه *Neithea almusana* است که از سنونین بالایی یوگسلاوی سابق، آپتین تا سنومانین-تورونین اروپا، سنومانین-تورونین ماداگاسکار و سنومانین بالایی برزیل گزارش شده، ولی آمو، در نمونه گزارش شده از یوگسلاوی، دارای انحنا بیشتری نسبت به سایر مکان‌های گزارش شده، می‌باشد. همچنین گونه *Neithea notabilis* از نظر داشتن ریب‌های خوب توسعه یافته، زاویه کمتر ریب‌های اصلی نسبت به سطح صدف، ریب‌های ثانویه قوی‌تر و نوک باریک شده از گونه *Neithea* (*Neithella*) *valangiensis* قابل تشخیص است. شکل ۴ تغییرات درون‌گونه‌ای را در گونه *Neithea notabilis* نشان می‌دهد. همان گونه که در شکل ۴ مشخص است، نمونه‌های شناسایی شده که از یک گونه هستند، تغییرات شکل‌شناسی گسترده‌ای را در بین خود نشان می‌دهند، به طوری که بر روی خط انطباق و دو سمت آن، پخش می‌شوند که این الگوی پراکندگی، براساس نسبت‌های مختلف اندازه‌گیری شده در آنهاست و براساس این نسبت‌ها، نمودارها رسم گردیده‌اند. بنابراین، مطالعه بایومتری این نمونه‌ها، نشان‌دهنده

این است که تغییرات درون‌گونه‌ای در گونه *Neithea notabilis* نسبتاً چشمگیر است و با وجود اینکه همگی نمونه‌ها از یک گونه هستند، اما تغییرات شکل‌شناسی در آنها چشمگیر و گسترده است.

۴-۶. سن و پراکندگی

این گونه، دارای انتشار وسیعی در سرتاسر دنیا بوده و از آپتین تا سنومانین - تورونین اروپا (Dhondt, 1973)، آپتین ژاپن، سنومانین تا تورونین ماداگاسکار و سنومانین میانی تا بالایی برزیل گزارش شده است. در منطقه مورد مطالعه، این گونه نشان‌دهنده سن آپتین است.

۵- بحث

(Dhondt & Dieni (1992) اصطلاح دوکفه‌ای‌های غیررودیست تیتس (Tethyan non-rudist bivalves) را برای برخی از دوکفه‌ای‌ها از جمله *Neithea* و *Chondrodonta* انتخاب نموده‌اند و معتقدند که این دو کفه‌ای‌ها، شاخص محیط‌های دریایی گرم و کم‌ژرفا بوده‌اند. در مقابل، (Masse (1992) اصطلاح گروه‌های مزوژه (Mesogean taxa) را برای برخی دیگر از موجودات شاخص تیتس (برای مثال رودیست‌ها و روزن‌برهای اریبتولینید) پیشنهاد نمود.

دوکفه‌ای پکتینید *Neithea* از بیشتر رخساره‌های اروگونین (بارمین-آپتین) متعلق به حوضه تیتس گزارش گردیده است (Dhondt, 1973; Iba & Sano, 2008). زیای دوکفه‌ای در اغلب این نهشته‌ها یکسان هستند. این دوکفه‌ای‌ها شامل میتیلوبیدهای حفار، لیمدها، پکتینیدها (که در میان آنها *Neithea* نیز وجود دارد) و هترومرف‌ها است. بیشتر این دوکفه‌ای‌ها، سطح زی بوده و دارای کفه‌هایی سنگین و ستبر می‌باشند. چنین نهشته‌هایی با این مجموعه از دوکفه‌ای‌ها از نواحی مختلف تیتس، از جنوب خاور فرانسه تا آسیای مرکزی گزارش شده‌اند. شمالی‌ترین حضور این مجموعه در اتریش است. به عقیده (Dhondt (1973, 1992) ظهور جنس *Neithea* در بریازین در حوضه‌های مدیترانه و پاسیفیک شمالی همزمان بوده است. اطلاعات به دست آمده نشان می‌دهد که در حوضه مدیترانه، *Neithea* در آلپین-سنومانین متنوع شده است. اوج شکوفایی در تنوع *Neithea* آشکوب سنومانین بوده، به طوری که در این زمان ۱۵ گونه از این جنس وجود داشته است. بعد از آن، تنوع کاهش یافته و نهایتاً در انتهای کرتاسه *Neithea* منقرض گردیده است (شکل ۵).

تنوع جنس *Neithea* در کرتاسه میانی، در حوضه مدیترانه، همزمان با گرم شدن کره زمین و بالا آمدن آب‌های اقیانوسی بوده است (Iba & Sano, 2008). در حوضه پاسیفیک شمال باختری، این جنس در بریازین ظاهر می‌شود، در هاتریوبین کمی متنوع شده، اما بیشترین تنوع این جنس متعلق به آپتین پسین است. در این زمان، پلاتفرم‌های کریناته متعددی در پاسیفیک شمال باختری توسعه یافته و گروه‌های مزوژه متنوعی در آنها ساکن شدند. در انتهای آپتین، تنوع *Neithea* در پاسیفیک شمال باختری کاهش یافته و نهایتاً این جنس در سنومانین منقرض می‌شود. به عبارت دیگر، کاهش تدریجی در تنوع *Neithea* در خلال آلپین در پاسیفیک شمال باختری برعکس منحنی تنوع در مدیترانه و روند افزایش گرم شدن کره زمین است. ناپدید شدن تدریجی *Neithea* در خلال آلپین در پاسیفیک شمال باختری تأیید کننده جدایش تدریجی ایالت پاسیفیک شمالی از قلمرو مدیترانه می‌باشد (شکل ۶).

اگر چه، نهشته‌های آپتین ناحیه باغین کرمان مجموعه متنوعی از گروه‌های فسیلی از جمله دوکفه‌ای‌ها، خارداران، شکم‌پایان، مرجان‌ها و بازوپایان را به نمایش می‌گذارند، اما مطالعات انجام شده، به خصوص بر روی خارداران این ناحیه، نشان می‌دهد که بسیاری از گونه‌های گزارش شده از ناحیه باغین جدید بوده و تاکنون از سایر نقاط جهان گزارش نشده‌اند، این موضوع می‌تواند نشان‌دهنده این واقعیت باشد که در زمان آپتین، منطقه باغین ارتباطی با سایر حوضه‌ها نداشته، به طوری که، جدا از

مورد مطالعه قرار گیرد. این جنس به طور موردی نیز از برخی نواحی حوضه پاسیفیک گزارش شده است.

- شکوفایی در تنوع جنس *Neithea* در دو حوضه مدیترانه و پاسیفیک شمال باختری برعکس یکدیگر می باشد. در حالی که در زمان سنومانین در حوضه مدیترانه، این جنس به بیشینه تنوع خود می رسد، در حوضه پاسیفیک شمال باختری منقرض می شود.

- علت عدم تنوع گونه ای جنس *Neithea* در ناحیه باغین می تواند به علت عدم ارتباط این ناحیه با دیگر حوضه ها و یا به دلیل پیروی از الگوی تنوع این جنس در حوضه مدیترانه تفسیر شود.

- فراوانی و تنوع گروه های مختلف ماکروفسیلی از جمله مرجان ها، بازوپایان، خارداران، دوکفه ای ها و شکم پایان و میکروفسیلی به خصوص اریتولین ها به همراه گونه شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه نشان دهنده محیطی سرشار از مواد غذایی و اکسیژن بوده و به طور کلی ناحیه ای گرم و کم ژرفا را مشخص می نماید.

سپاسگزاری

بدینوسیله از زحمات پروفیسور آندراده، از موسسه زمین شناسی-فسیل شناسی دانشگاه هیدلبرگ آلمان که در شناسایی نمونه ها نویسنده را یاری نموده اند، تشکر و قدردانی می شود.

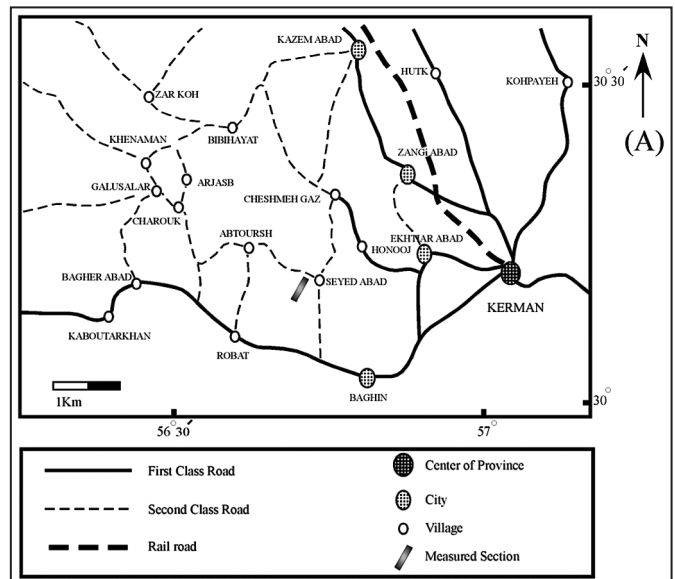
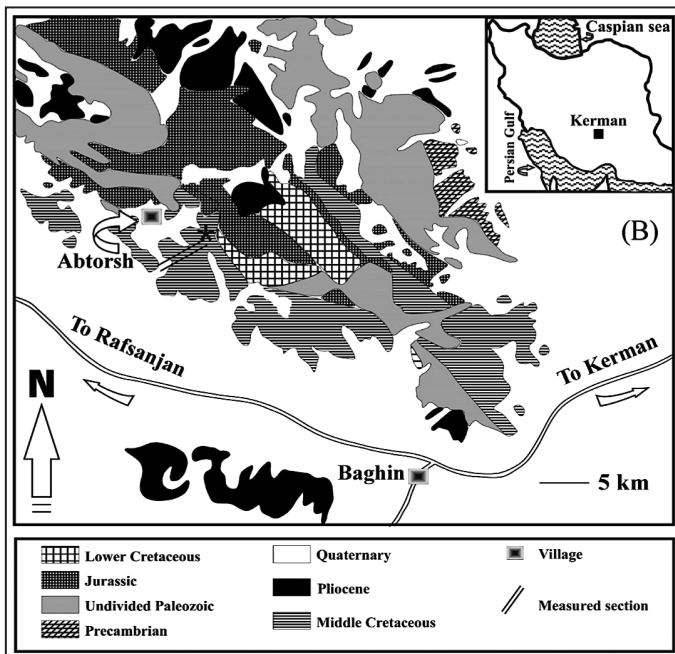
سایر حوضه ها و ارتباط آن با سایر حوضه ها بسیار محدود بوده است. این مورد، سبب شده تا بسیاری از گونه های موجود در آن به صورت بومی در آیند. علت دیگر عدم تنوع گونه ای در جنس *Neithea* در ناحیه باغین، می تواند به دلیل پیروی از الگوی تنوع این جنس در حوضه مدیترانه تفسیر گردد. به عبارت دیگر، حضور این جنس در نهشته های آپتین ناحیه باغین مربوط به زمانی است که این جنس به بیشینه تنوع خود در حوضه مدیترانه رسیده است.

۶- نتیجه گیری

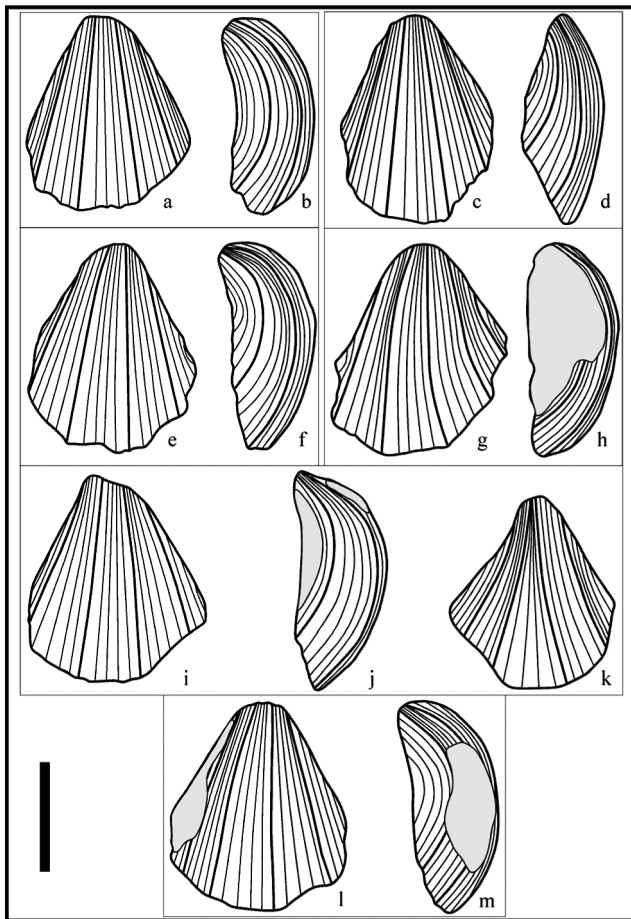
با توجه به مطالعات انجام شده در منطقه مورد مطالعه، نتایج ذیل به دست آمد.
- نهشته های کرتاسه میانی در منطقه باغین از گسترش و ستبرای بسیار خوبی برخوردارند. این نهشته ها، در قاعده از لایه های مارنی متناوب با آهک های شیلی تشکیل شده و در بالا به آهک های ستبر لایه سیاه رنگ اریتولین دار ختم می شوند.

- گونه *Neithea notabilis* در لایه های قاعده ای نهشته های مورد مطالعه یافت شده و نشان دهنده سن آپتین است. این سن، توسط گروه های مختلف ماکروفسیلی و میکروفسیلی شناسایی شده دیگر نیز تأیید می شود.

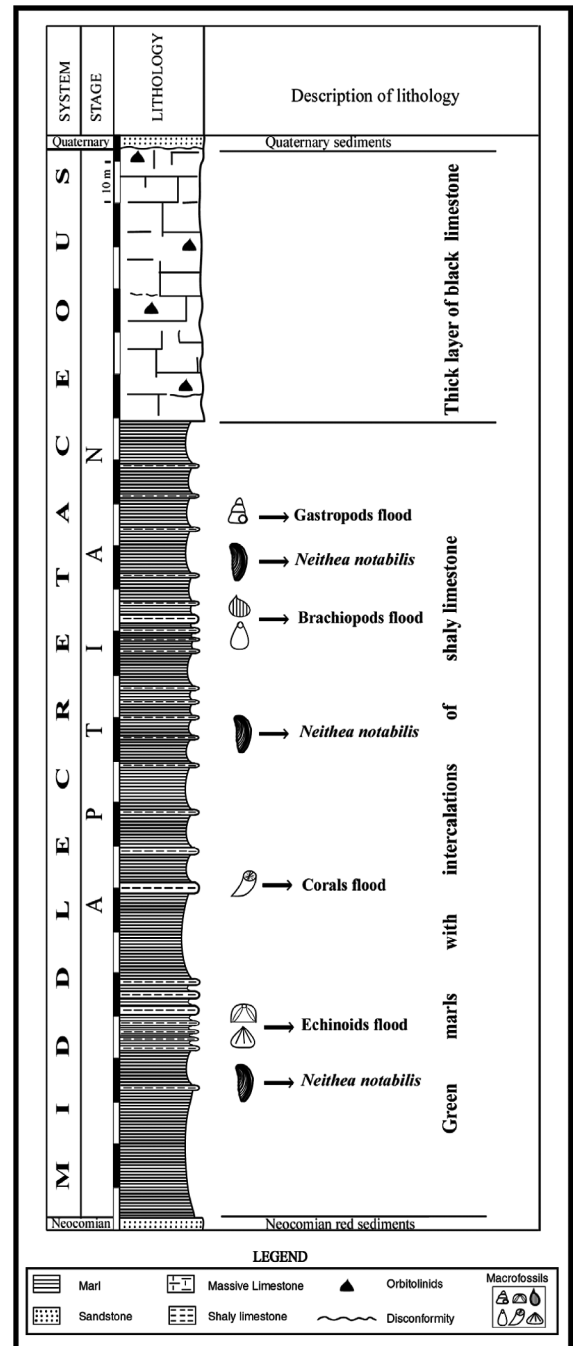
- جنس *Neithea* به عنوان یک شاخص در حوضه مدیترانه به شمار آمده و می تواند به عنوان شاهدهی برای ارتباط حوضه تیس با نواحی حاشیه ای آن در طول کرتاسه



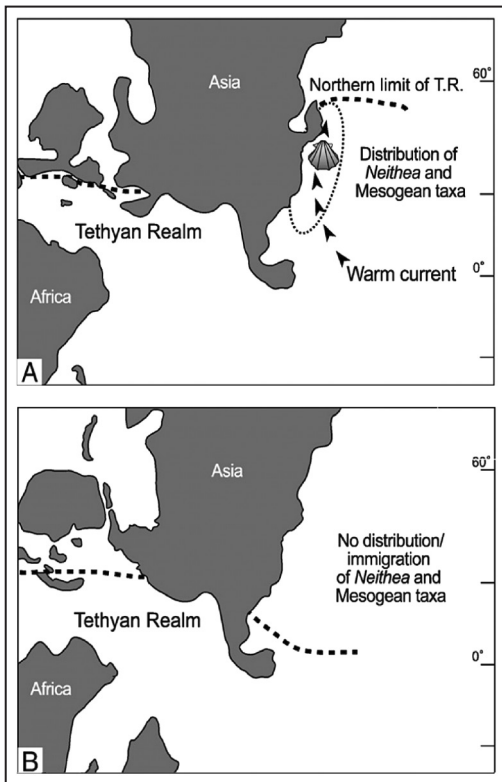
شکل ۱- (A) راه های دستیابی به برش مورد بررسی (بر گرفته از بختیاری، ۱۳۸۴)؛ (B) نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه (بر گرفته از Djokovic et al., 1972).



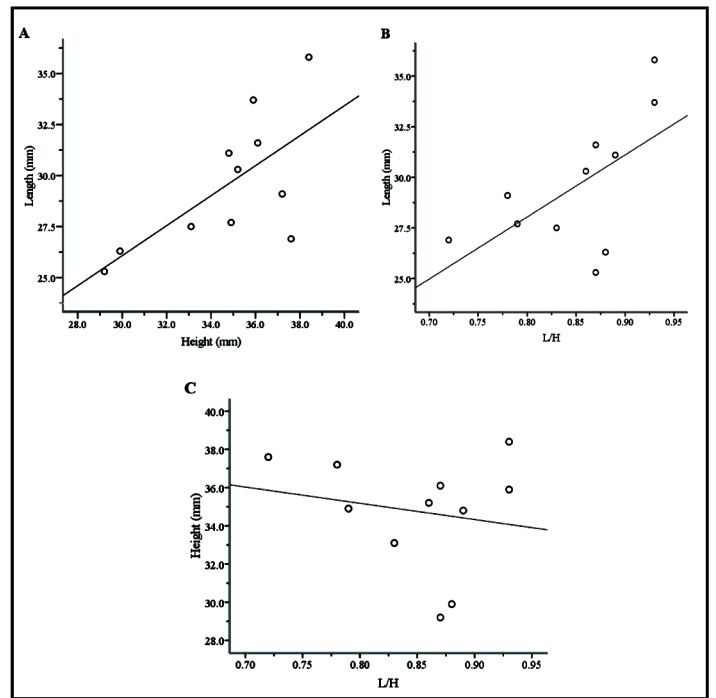
شکل ۳- تغییرات شکل‌شناسی در گونه *Neithea notabilis*.
 (a, c, e, g, i, l: right valve. b, d, f, h, j, m: lateral views of right valve.
 K: left valve). مقیاس ۱ سانتی‌متر.



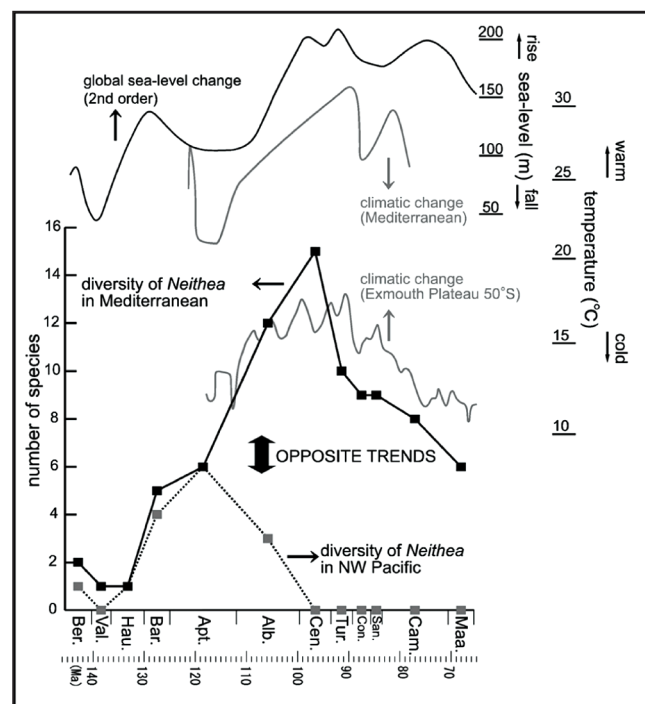
شکل ۲- نمایش ستون چینه‌شناسی و تغییرات سنگ‌شناسی برش باغین.



شکل ۵- تغییرات در پراکندگی جنس *Neithea* و گروه‌های مزوژه و همچنین تغییرات در مرز شمالی حوضه تنیس در کرتاسه ؛ (A) کرتاسه پیشین (B) کرتاسه پسین (برگرفته از Iba & Sano, 2008 با اندکی تغییرات).

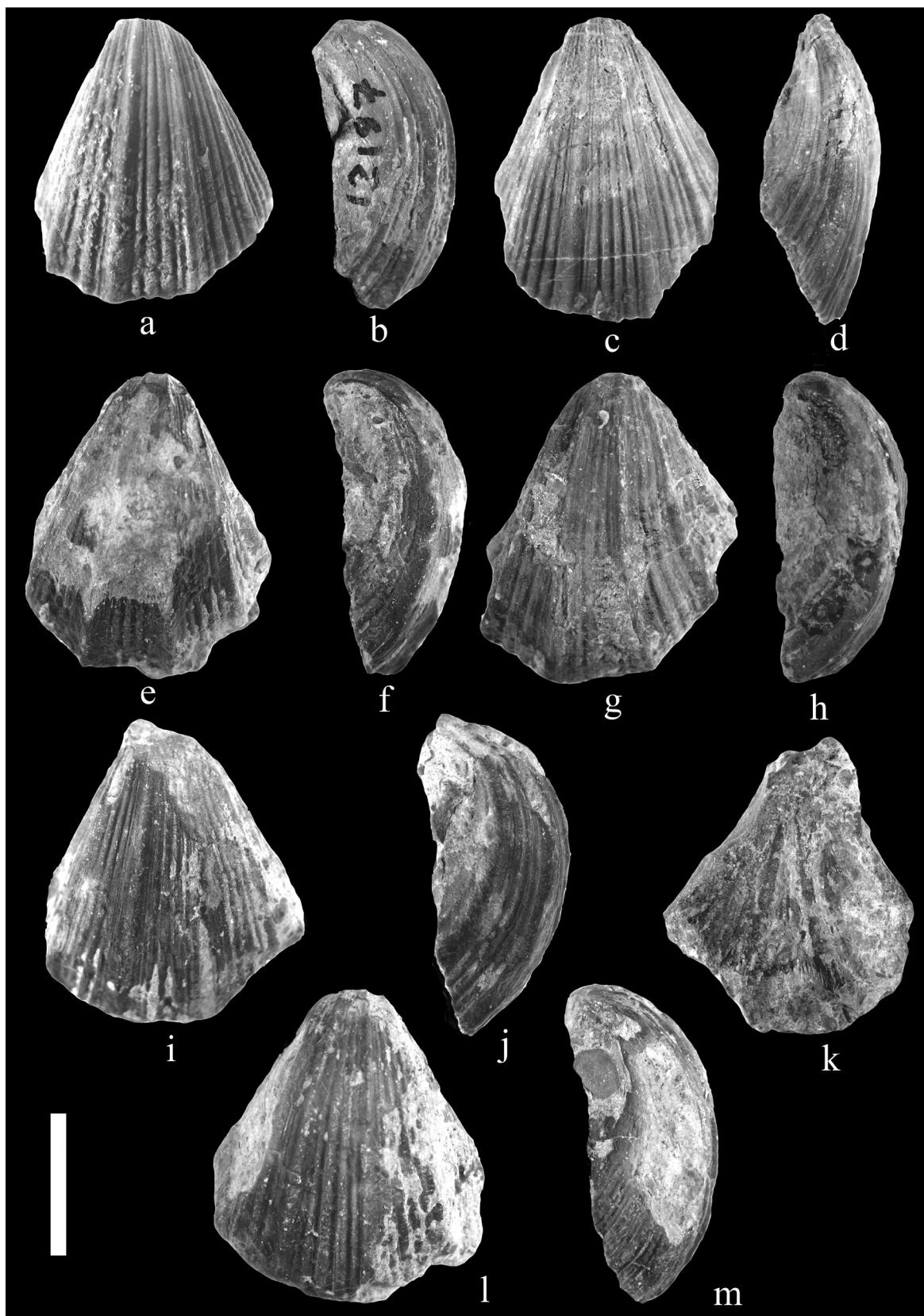


شکل ۴- نمودارهای بایومتری تغییرات درون‌گونه‌ای در گونه *Neithea notabilis*. (A: نسبت L به H ؛ B: نسبت L به L/H ؛ C: نسبت H به L/H).



شکل ۶- تنوع جنس *Neithea* در مدیترانه و پاسیفیک شمالی در مقابل تغییرات سطح آب دریاها و آب و هوا در کرتاسه (برگرفته از Iba & Sano, 2008).

Plate 1



a-m: *Neitheia notabilis* (KUIC12197, 12114, 12189, 12100, 12169, 12196). a, c, e, g, i, l: right valve. b, d, f, h, j, m: lateral views of right valve. K: left valve. Scale bar represents 1 cm.

جدول ۱- اندازه طول، ستبر و نسبت طول به ستبر در نمونه‌های مورد مطالعه.

Specimen number	Length (mm)	Height (mm)	L/H
KUIC 12197	26.3	29.9	0.88
KUIC 12114	29.1	37.2	0.78
KUIC 12189	31.6	36.1	0.87
KUIC 12100	30.3	35.2	0.86
KUIC 12169	31.1	34.8	0.89
KUIC 12196	25.3	29.2	0.87
KUIC 12194	33.7	35.9	0.93
KUIC 12175	26.9	37.6	0.72
KUIC 12170	27.7	34.9	0.79
KUIC 12196	27.5	33.1	0.83
KUIC 12120	35.8	38.4	0.93

کتابکاری

- بختیاری، س.، ۱۳۸۴- اطلس راه‌های ایران با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، مؤسسه جغرافیایی، کارتوگرافی و گیتا شناسی، ۲۸۸ ص.
 - عرب، ا.، ۱۳۸۹- سیستماتیک فسیل‌ها، پالئوآکولوژی و کمواستراتیگرافی مارن‌های کرتاسه میانی در غرب و شمال غرب کرمان. رساله دکتری، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۳۴۶ صفحه.

References

- Arab, A. L. & Vaziri, M. R., 2010- Sexual dimorphism in a new species of cassidoluid echinoid, *Pygaulus baghinensis*, from the Aptian strata of Baghin area, west of Kerman, Iran. *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran*, 21(1), 43-47.
- Carter, J. G., Barrera, E. & Tevesz, M. J. S., 1998- Thermal potentiation and mineralogical evolution in the Bivavia (Mollusca). *J. Paleontol.* 72 (6), 991- 1010.
- Dhondt, A. V., 1973- Systematic revision of the subfamily Neitheinae (Pectinidae, Bivalvia, Mollusca) of the European Cretaceous. *Institut Royales Sciences Naturelles de Belgique, Me'moire* 176, 1-101.
- 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*, vol. 9, pp. 75-94.
- Dhondt, A. V. & Dieni, I., 1992- Non rudistid bivalves from Cretaceous rudist formations. *Geologica Romana* 28, 211-218.
- Djokovic, I., Dimitrijevic, M. N., Cvetic, S. & Dimitrijevic, M. D., 1972- Geological map of Iran. 1:100 000 series, sheet 7350-Baghin. *Geological survey of Iran*.
- Drouet, C., 1824- Sur un nouveau genre de coquille de la famille des Acac'ees et description d'une nouvelle esp'ece de Modiole fossile. *M'emoires de la Soci'et'e Linn'eenne de Paris*, vol. 3, p. 191-380.
- Goldfuss, A., 1833- Petrefacta Germaniae. vol. 2. *Arnz, Du'sseldorf*, 68 pp.
- Huckreide, R., Kursten, M. & Venzlaff, I., 1961- Geology map of Iran. 1:250000 series Kerman-Saghand. *Geological Survey of Iran*.
- Huckreide, R., Kursten, M. & Venzlaff, I., 1962- Zur Geologie des Gebietes Zwischen Kerman un Sagand (Iran). *Hannover Boudesanstact fur Boden Forschung*, 197 pp.

- Iba, Y. & Sano, S., 2008- Paleobiogeography of the pectinid bivalve *Neithea*, and its pattern of step-wise demise in the Albian Northwest Pacific. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 267, p. 138–146.
- Linnaeus, C., 1758- *Systema naturae*: Stockholm, Laurentii Salvii. 10th edition, 824 p.
- Masse, J. P., 1992- The Lower Cretaceous Mesogean benthic ecosystems: palaeoecologic aspects and palaeobiogeographic implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 91, 331-345.
- Rafinesque, C. S., 1815- In, Binney, W. and Tryon, G. W. 1864. The Complete Writings of Constantine Smaltz. *Rafinesque on Recent and Fossil Conchology*, Bailliere Brothers, New York. P. 1-104.
- Sobetski, V. A., 1960- Contribution to the systematics of the Upper-Cretaceous pectinids from the middle part of the Dniester River Basin. *Paleontologicheskij Zhurnal*, vol. 2, p. 63–71. (in Russian).
- Tylor, J. D., Kennedy, W. J. & Hall, A., 1969- The shell structure and mineralogy of the Bivavia. *Bull. Br. Mus. (Nat. His.)*, Zoo. 3, 1-125 (Suppl.).
- Vaziri, M. R. & Arab, A. L., 2011- Morphological Variations, Patterns of Frontal Ambulacrum Pores and Paleoecology of *Heteraster renngarteni* Poretzkaja (Echinoidea: Spatangoida) from Aptian Sediments of Baghin area, Kerman, Iran. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, Series B: Biological Science, 54(1), 41-46.
- Vaziri, M. R. & Arab, A. L., 2013- Echinoids of the genus *Tetragramma* Agassiz (Phymosomatoida) from the Aptian sediments of the Basab region, northwest of Kerman, Iran. *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran*, 24 (2), 149-155.
- Waller, T. R., 1978- Morphology, morphoclines and a new classification of the Pteriomorpha (Mollusca: Bivalvia). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B, 284: 345-365, 2 figs., 2 tables.
- Waller, T. R., 1991- Evolutionary relationships among commercial scallops (Mollusca: Bivalvia: Pectinidae). *Scallops: biology, ecology and aquaculture*, Shumway, S.E. (Ed.), Dev. Aquacul. Fish. Sci. 21, 1-55.

Introducing Pectinid Bivalve *Neithea notabilis* (Münster) from the Aptian Deposits of Baghin Area, West of Kerman, Iran

A. L. Arab ^{1*} & M. R. Vaziri ²

¹ Assistant Professor, Department of Geology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran

² Associate Professor, Department of Geology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran

Received: 2012 April 06

Accepted: 2013 October 20

Abstract

A relatively thick sequence of Mid-Cretaceous (Aptian) strata exposed in Baghin area, west of Kerman, Iran. The strata comprise a diverse macro-fauna such as bivalves, echinoids, gastropods, corals and brachiopods. Among the bivalves, presence of a pectinid species, *Neithea notabilis* is relatively conspicuous. The studies show a marked morphological variation in the species. Also, biometric analysis reveals a marked interspecific variation in the studied specimens. Low diversity in the genus *Neithea* could be due the high isolation of the Baghin area and therefore its limited connection to other water masses during the Mid-Cretaceous or because of its contribution to the diversification trend seen in the Mediterranean region.

Key words: Pectinid bivalves, Mid-Cretaceous, Aptian, Kerman, Iran.

For Persian Version see pages 23 to 30

*Corresponding author: A. Lotfabad Arab; E-mail: arab5753@yahoo.com