



مطالعه سیستماتیک و پالئواکولوژی اویسترهای آپتین پسین - سنومانین پیشین (خانواده‌های Ostreidae، Gryphaeidae و Palaeolophidae) در ناحیه شمال غرب کرمان (منطقه کوهبنان)

لیلا اصغری^{1*}، محمدرضا وزیری²، احمد لطف آباد عرب³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد چینه شناسی و فسیل شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

2- دانشیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

3- استادیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

*پست الکترونیک: L_asghari_1362@yahoo.com

تاریخ پذیرش: 91/4/5

تاریخ دریافت: 90/11/5

چکیده

به منظور مطالعه سیستماتیک و پالئواکولوژی اویسترها، برش بساب با ضخامت 380 متر در غرب کوهبنان و در شمال غرب کرمان مورد نمونه برداری و مطالعه قرار گرفت. مجموعه متنوعی از گروه‌های مختلف فسیلی از جمله ماکروفسیلها (خارداران، دوکفه‌ایها به خصوص اویسترها، براکیوپودها، گاستروپودها، مرجانها، آمونیتها) و میکروفسیلها (روزن داران و استراکودها) در این برش مشاهده می‌شود که سن آپتین پسین - سنومانین پیشین را نشان می‌دهند. برای نخستین بار تعداد 11 جنس و گونه از اویسترهای کرتاسه میانی از این ناحیه گزارش می‌گردند. مجموعه فسیلهای موجود در این برش، نشان‌دهنده عمق کم و شرایط محیطی مناسب برای موجودات است. بررسی اویسترهای موجود در این برش نشان می‌دهد که فراوانی این موجودات با مقادیر مثبت تغییرات منحنی کربن 13 منطبق می‌باشد. این امر نشان دهنده بالا بودن میزان مواد آلی در محیط، کاهش میزان اکسیژن و در نتیجه کاهش فراوانی جوامع ماکروفسیلی دیگر بوده و در حقیقت فرصت طلبی اویسترها را در برخی لایه‌ها نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: سیستماتیک، پالئواکولوژی، آپتین پسین - سنومانین پیشین، اویستر، کرمان، ایران.

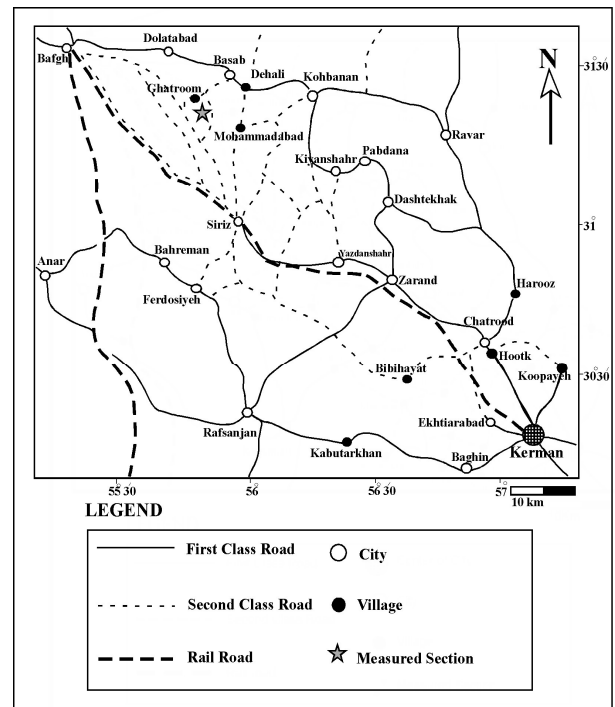
مقدمه

برش بساب، بخشی از کوه باجگون، با امتداد شمال غرب - جنوب شرق می‌باشد که در جنوب غرب روستای بساب، در غرب شهرستان کوهبنان واقع شده است. قاعده برش دارای طول جغرافیایی $31^{\circ} 25' 9''$ شمالی و راه دسترسی به این برش از طریق مجزا به نامهای مارنهای بساب زیرین، سنگ آهک بساب زیرین، مارنهای بساب بالایی و سنگ آهک بساب بالایی تشکیل شده (عرب، 1389) و به طور هم‌شیب بر روی جاده آسفالت کرمان - کوهبنان - بساب می‌باشد (شکل 1). برش بساب با ضخامت 380 متر از چهار واحد غیر رسمی مجزا به نامهای مارنهای بساب زیرین، سنگ آهک بساب زیرین، مارنهای بساب بالایی و سنگ آهک بساب بالایی تشکیل شده (عرب، 1389) و به طور هم‌شیب بر روی

اویسترها متعلق به شاخه نرم تنان، رده دو کفه ایها و راسته اوسترنیدا می باشند. این موجودات، دریایی، کفزی و ثابت (چسبیده به سطح) بوده و تنها یک اثر عضله دارند. امروزه این گروه به صورت منفرد یا گروهی زیست می نمایند. انبوه پوسته ها و ریفهای اویستر در محیطهای ساحلی و دور از ساحل تمام قاره ها، به جز قطب جنوب وجود دارند. برخی گروههای اویستر در مناطق آب و هوایی مختلف، از دریاها و مناطق گرمسیری تا دریاها و مناطق معتدل سرد دیده می شوند. عوامل محیطی و مراحل مختلف انتوژنی، روی شکل صدف اویسترها تأثیر دارند و به همین دلیل مطالعه اویسترها اغلب با مشکلات سیستماتیکی همراه است (Aqrabawi, 1993). قدیمی ترین فسیلهایی که امروزه به عنوان اویستر شناخته می شوند مربوط به آشکوب کارنین (تریاس پسین) می باشند. اویسترها در زیست چینه نگاری، تفاسیر پالئو اکولوژیکی و نیز در مطالعات فیلوژنتیک مفید بوده و نقش مهمی دارند (Moore, 1971). مهمترین ویژگیهای ریخت شناختی اویسترها در شکل 4 نشان داده شده است.

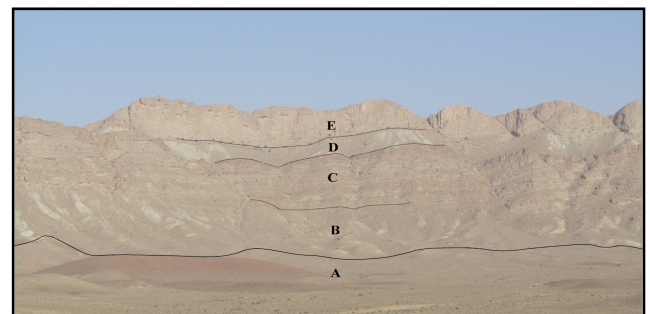
روش مطالعه

در این تحقیق حدود 90 نمونه از اویسترها از برش مورد مطالعه جمع آوری گردید. نمونه های جمع آوری شده از اویسترها، اغلب از حفظ شدگی خوبی برخوردار بودند. نمونه ها اغلب شامل یک کفه بوده، ولی به ندرت نیز دو کفه همراه یکدیگر یافت شده اند. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه، نمونه ها با آب معمولی شسته و تمیز شدند. در صورت لزوم رسوبات اضافی موجود بر روی آنها نیز به وسیله سوزنها و مته های مخصوص برداشته شده، به طوری که نمونه ها کاملاً آماده مطالعه گردیدند. تمامی نمونه ها در موزه بخش زمین شناسی دانشگاه شهید باهنر کرمان قرار داده شدند.

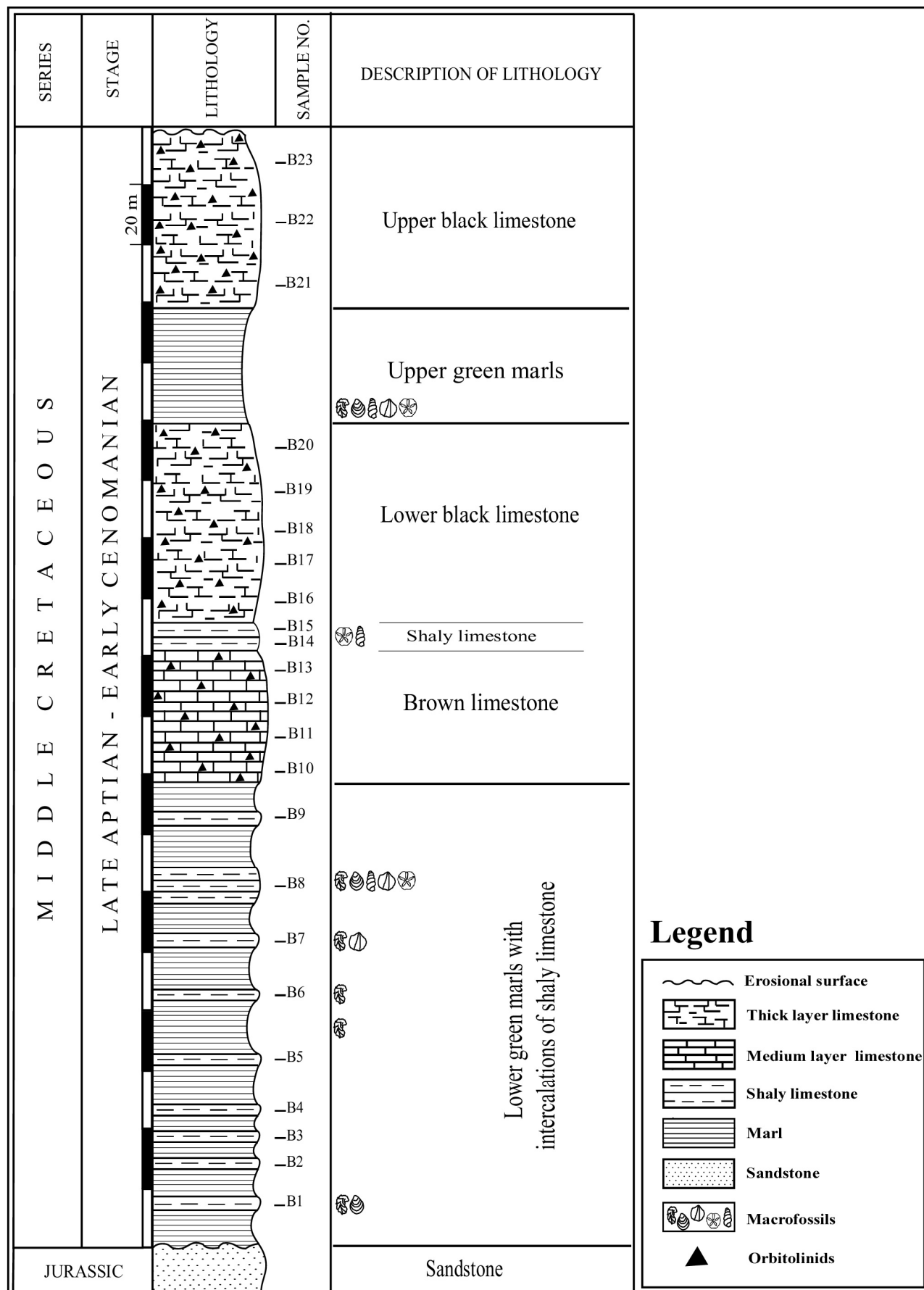


شکل 1: راههای دست یابی به منطقه مورد مطالعه (برگرفته از بختیاری، 1388؛ با اندکی تغییرات).

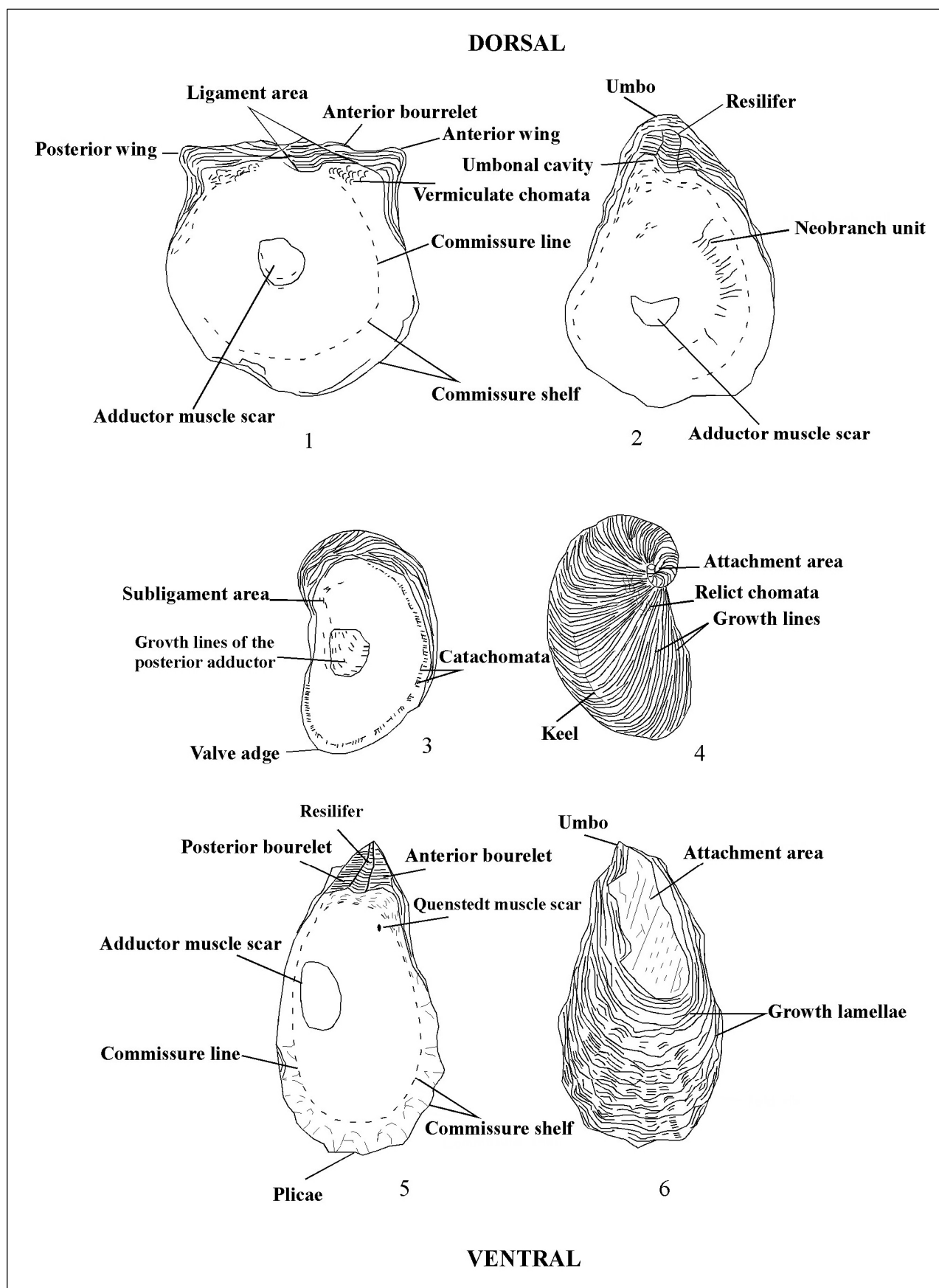
ماسه سنگهای ژوراسیک زیرین (لیاس) قرار گرفته است. شکل 2 نمای برش بساب و شکل 3 ستون چینه نگاری برش مذکور را نشان می دهد. این نهشته ها که از گسترش و ضخامت قابل ملاحظه ای برخوردارند، متعلق به آپتین پسین - سنومنین پیشین می باشند. در برش بساب، اویسترهای یکی از فراوانترین و متنوع ترین گروههای ماکروفسیلی را تشکیل می دهند. این گروه فسیلی، برای نخستین بار از نهشته های استان کرمان گزارش می شوند، لذا شناسایی، چینه نگاری زیستی و بوم شناسی دیرینه آنها قابل توجه است.



شکل 2: نمای برش بساب (دید به سمت جنوب غرب): A: ماسه سنگهای ژوراسیک B: مارنهای سبزرنگ بساب زیرین، C: سنگ آهک بساب زیرین D: مارنهای سبز رنگ بساب بالایی E: سنگ آهک متوسط تا ضخیم لایه بساب بالایی.



شکل 3: ستون چینه نگاری برش مورد مطالعه.

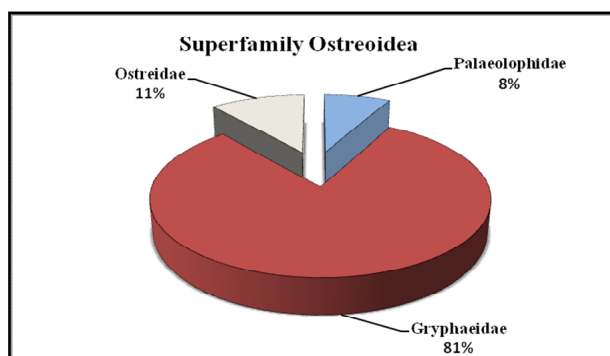


شکل 4: ویژگیهای ریخت شناختی اویسترها (Aqrabawi, 1993)

1: *Pycnodonte* 2: *Nicaisolopha* 3, 4: *Amphidonte* 5, 6: *Ostrea*

سیستماتیک

در منطقه بساب، اویسترهای شناسایی شده متعلق به 3 خانواده Ostreidae، Gryphaeidae، Palaeolophidae می‌باشند. خانواده Gryphaeidae با 81 درصد، خانواده Ostreidae با 11 درصد و خانواده Palaeolophidae با 8 درصد بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می‌دهند. شکل 5 نسبت درصد فراوانی خانواده‌های مختلف اویسترها را در برش بساب نشان می‌دهد.



شکل 5: درصد فراوانی در خانواده‌های مختلف اویسترها در برش بساب.

Kingdom: Animalia
Phylum: Mollusca
Class Bivalvia Linnaeus, 1758
Superorder Ostreiformii Férussac, 1822
Order Ostreida Férussac, 1822
Suborder Ostreidina Férussac, 1822
Superfamily Ostreoidea Rafinesque, 1815
Family Palaeolophidae Malchus, 1990
Genus *Oscillopha* Malchus, 1990
TYPE SPECIES: *Ostrea dichotoma* Bayle, 1849.
***Oscillopha wala* (Aqrabawi, 1993)**
(Pl. 1, Fig. 1)
1993. *Oscillopha wala* Aqrabawi, p.1, figs. 1a, b, 3a, b, c, d, 4, 5, 6, 7.

مشخصات: این نمونه اندازه‌ای متوسط (5 تا 12 سانتی متر ارتفاع: فاصله بین امبو تا لبه شکمی) دارد. صدف ضخیم، بیضوی و دارای حاشیه‌های کم و بیش چین خورده است. ریه‌های شعاعی در سطح صدف نسبتاً درشت و در بیشتر موارد دو شاخه می‌باشند. این ریه‌ها از مرکز صدف به دو

بخش جلویی و عقبی انشعاب می‌یابند. سطح صدف ممکن است دارای خار یا تکه نیز باشد. حفره آمونال (Umbonal cavity) در این گونه وجود ندارد. ناحیه لیگامنت (Ligament area) دارای اندازه‌ای نسبتاً بزرگ بوده و از حاشیه عقبی آغاز شده و شکلی تقریباً سه گوش پیدا می‌کند. اثر عضله جمع کننده (Adductor muscle) در صورت مشاهده نسبتاً بزرگ، عمیق و قطره‌ای شکل است.

اندازه گیری: Height یا ارتفاع، فاصله بین آمبو تا لبه شکمی و Length یا طول، بیشترین فاصله بین قسمت عقبی و جلویی در اویسترها می‌باشد (Dietl et al., 2000).

Specimen Number	Height (mm)	Length (mm)	H/L (mm)
1122	54.7	33.3	1.64
1109	53	42.2	1.25
10023	68.8	42	1.63
1335	69.9	66.3	1.05
1136	73.2	56	1.30
1344	77.4	55.4	1.39

ملاحظات: گونه توصیف شده به گونه‌های *Oscillopha dichotoma* و *Oscillopha figari* شباهت دارد، با این تفاوت که شکل صدف باریکتر بوده و ریه‌های سطح صدف از مرکز به دو سمت عقبی و جلویی انحنای می‌یابند. همچنین گونه *Oscillopha figari* دارای اندازه و اثر عضله‌ای بزرگتر و ناحیه لیگامنت عمیق تری نسبت به *Oscillopha wala* می‌باشد.

سن و گسترش: این گونه توسط Aqrabawi (1993)، از نهشته‌های تورونین در اردن گزارش شده است، اما در ناحیه بساب برای نخستین بار از نهشته‌های آپتین پسین - سنومانین پیشین گزارش می‌شود.

Genus *Rastellum* Faujas-ST. Fond, 1799
Subgenus *Arctostrea* Perveinquier, 1910
TYPE SPECIES: *Loph (Arctostrea) carinata* Lamarck, 1806
***Rastellum carinatum* (Lamarck, 1806)**
(Pl. 2, Fig. 2)

flabellatum (Goldfuss, 1833): Abdelhady, pl. 6, figs. 13, 14.

مشخصات: اندازه‌ای متوسط (5 تا 12 سانتی متر ارتفاع) دارد. شکل کلی آن ویرگول شکل یا هلالی شکل است. کفه چپ شدیداً محدب و دارای یک طناب حاشیه‌ای بوده که به سمت حاشیه جلویی انحنا می‌یابد. ریبهای شعاعی سطح خارجی صدف در ناحیه آمونال کوچک بوده و با انحنا به سمت بخش جلویی، جلویی - پشتی و یا پشتی صدف، بزرگتر و ضخیمتر شده و با صفحه کمیسور (Commissural plane) زاویه‌ای تقریباً 45 درجه را می‌سازند. این ریبها ممکن است دو شاخه شده و گاهی دارای خار یا تکه باشند. ناحیه لیگامنت، ساب لیگامنت و بورلت (Burlet) در این گونه قابل مشاهده است. اثر عضله جمع کننده در بخش پشتی - عقبی صدف قرار گرفته و ممکن است ساده یا دو طرف مقعر بوده و طول آن موازی با طول صدف می‌باشد.

اندازه گیری

Specimen Number	Height (mm)	Length (mm)	H/L (mm)
1057	108.2	77.6	1.39
1073	83	60.5	1.37
1103	66	67.5	0.97
01103	77	76	1.01
1357	75	72	1.04

ملاحظات: این گونه با اندازه بزرگتر، شکل و الگوی ریبها از گونه *Ceratostreon pliciferum* قابل تفکیک است.

سن و گسترش: این گونه از رسوبات کرتاسه (آلبین - سنومانین) در برزیل (Seeling & Bengtson, 1999)، مصر (Malchus, 1990; Abdelhady, 2007)، الجزایر (Coquand, 1862)، تونس (Pervinquiere, 1912) و اردن (Aqrabawi, 1993) گزارش شده است. در ناحیه اردن این گونه توسط برخی از محققان با سن سنومانین - تورونین پیشین معرفی شده است (Blanchenhorn, 1934; Bender, 1993).

1993. *Rastellum (Arctostrea) carinatum* (Lamarck, 1806): Aqrabawi, Text-fig. 47: a-d, f, g.

2007. *Rastellum (Arctostrea) carinatum* (Lamarck, 1806): Abdelhady, p. 7, fig. 23.

مشخصات: این نمونه دارای اندازه‌ای متوسط (5 تا 12 سانتی متر ارتفاع) بوده و شکلی هلالی، داسی یا ویرگول شکل دارد. سطح صدف توسط برآمدگیها و شیارها موج دار شده و سطح کفه راست دارای مجموعه‌ای از خطوط زیگزاگی است. برجستگی میانی یا طناب حاشیه‌ای (Keel) کاملاً مشخص و کمانی شکل است. صدف همیشه به صورت دو کفه بسته دیده می‌شود و اطلاعاتی از بخشهای داخلی آن در دست نیست.

اندازه گیری

Specimen Number	Height (mm)	Length (mm)	H/L (mm)
11025	35.4	18.2	1.94

ملاحظات: نمونه‌های بساب مشابه با نمونه‌های گزارش شده توسط Abdelhady (2007) از مصر می‌باشند.

سن و گسترش: این گونه با گسترش جهانی در نهشته‌های متعلق به سنومانین گزارش شده است (Aqrabawi, 1993). Ayyasami (2007)، این گونه را متعلق به آلبین پسین دانسته است. در منطقه مورد مطالعه این گونه سن آپتین پسین - سنومانین پیشین را نشان می‌دهد.

Family Gryphaeidae Vialov, 1936

Subfamily Exogyrinae Vialov, 1936

Tribe Amphidonteini Vialov, 1983

Genus *Amphidonte* Fisher & Waldheim, 1835

Subgenus *Amphidonte (Ceratostreon)* Bayle, 1878

TYPE SPECIES: *Ostrea plicifera* Dujardin, 1837

Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum

(Goldfuss, 1833)

(Pl. 1, Fig. 2)

1990. *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss, 1833): Malchus, pl. 4, figs. 4-10; Pl. 5, figs. 1-7.

1993. *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss, 1833): Aqrabawi, pl. 2, figs. 2-5.

1999. *Amphidonte (Ceratostreon) flabellatum* (Goldfuss, 1833): Seeling & Bengtson, pp. 755, figs. 8a, b, c, d. 2007. *Amphidonte (Ceratostreon)*

tuberculiferum لایه‌های رشد با فراوانی بیشتر، جدا از یکدیگر و به صورت موازی نسبت به هم قرار گرفته و کوماتا و کوماتای کرمی شکل توسعه چندانی نیافته‌اند. سن و گسترش: این گونه در لهستان به سن والانژینین - آپتین گزارش شده است (Pugaczewska, 1975)، اما در منطقه مورد مطالعه معرف آپتین پسین - سنومانین پیشین می‌باشد.

***Ceratostreon texanum* (Roemer, 1849)**
(pl. 1, Fig. 5)

2007. *Ceratostreon texanum* (Roemer):
Abdelhady, pl. 6, figs. 15, 16.

مشخصات: صدف دارای اندازه‌ای کوچک تا متوسط (تا 12 سانتی متر ارتفاع) می‌باشد. شکل کلی صدف کشیده یا تخم مرغی است. اثر عضله جمع کننده بزرگ و کروی بوده و در بخش شکمی - عقبی صدف قرار دارد. ناحیه اتصال تقریباً بزرگ و قابل تشخیص است. حفره آمونال کوچک می‌باشد.

اندازه‌گیری

Specimen Number	Height (mm)	Length (mm)	H/L (mm)
1129	29.3	23	1.27

ملاحظات: این گونه شبیه به گونه *Ceratostreon flabellatum* است، با این تفاوت که نمونه توصیف شده دارای کفه چپ محدب‌تری بوده و ریبهای شعاعی کفه چپ ممکن است دارای گره باشند. نمونه‌های موجود در ناحیه بساب مشابه نمونه‌های گزارش شده از مصر (Abdelhady, 2007) می‌باشند، با این تفاوت که نمونه‌های بساب اندازه کوچکتری دارند.

سن و گسترش: این گونه معرف آلین - سنومانین پیشین در ناحیه مصر می‌باشد (Abdelhady, 2007)، اما در منطقه مورد مطالعه نشانگر آشکوبهای آپتین پسین - سنومانین پیشین است.

(1968). در منطقه بساب سن این گونه آپتین پسین - سنومانین پیشین می‌باشد.

Amphidonte (Ceratostreon) minos
(Coquand, 1869)
(Pl.1, Fig. 6)

1975. *Ceratostreon minos* (Coquand);
Pugaczewska, pl. x, fig. 5a, 5b.

مشخصات: صدف دارای اندازه‌ای متوسط (5 تا 12 سانتی متر ارتفاع)، دو کفه تقریباً مساوی و تقریباً متقارن و دارای یک آمو پیچ خورده می‌باشد. هر دو کفه محدب بوده و در طول حاشیه جلویی کشیده، ویرگول شکل یا حالت گرد شده دارند. حاشیه جلویی به صورت صاف یا کم و بیش چین دار، حاشیه عقبی به صورت سینوسی شکل، S شکل و یا محدب و حاشیه شکمی به صورت گرد شده دیده می‌شوند. کفه چپ دارای تعدادی چین، لایه‌های رشد مشخص و گاهی دارای گره است. کفه راست با لایه‌های رشد بسیار نزدیک به هم تزیین می‌شود. اثر عضله جمع کننده گرد یا تخم مرغی بوده و حاشیه بالایی آن مستقیم و گاهی محدب می‌باشد و تقریباً در وسط ارتفاع صدف قرار دارد. ناحیه اتصال (Attachment area) در بخش عقبی صدف و به شکل مقعر و یا مسطح دیده می‌شود.

اندازه‌گیری

Specimen Number	Height (mm)	Length (mm)	H/L (mm)
1090	60	51	1.17
1118	52	44	1.18
1077	79	62.4	1.26
1074	70	56	1.25

ملاحظات: این گونه به وسیله لایه‌های رشد موجود در سطح صدف از گونه *Ceratostreon tuberculiferum* قابل تشخیص است. در گونه توصیف شده، لایه‌های رشد دارای همپوشانی بوده و در هر 1 میلی متر، سه تا چهار لایه دیده می‌شود. در این گونه کوماتا و کوماتای کرمی شکل نیز به خوبی دیده می‌شود، اما در گونه *Ceratostreon*

1092	62.5	53.2	1.1
1131	54.5	48.8	1.1
1301	72	55	1.30
1304	84.4	77.6	1.08
1308	55	53.7	1.02
1311	57	42.3	1.34
1313	58.4	53.4	1.09

ملاحظات: این گونه شباهت زیادی به گونه *Exogyra italica* دارد، با این تفاوت که گونه توصیف شده دارای اندازه‌ای بزرگتر، شکل کشیده‌تر و طناب حاشیه‌ای مشخص‌تری بوده و پیچیدگی آمو نیز بیشتر است.

سن و گسترش: این گونه در ناحیه اردن از سنومانین - تورونین پیشین (Aqrabawi, 1993) و در حوضه Sergipe در برزیل به سن سنومانین (Seeling & Bengtson, 1999) و در الجزایر، مغرب، تونس، طرابلس، و آسیای مرکزی به سن آلبین - سنومانین (Pervinquiere, 1912; Bobkova, 1961; Coquand, 1862; Freneix, 1972; Poyarkova, 1976; Dhondt et al., 1999) گزارش شده است، اما در منطقه مورد مطالعه این گونه معرف آپتین پسین - سنومانین پیشین می‌باشد.

Genus *Ilymatogyra* Stenzel, 1971
Subgenus *Ilymatogyra (Afrogyra)* Malchus, 1990
TYPE SPECIES: *Exogyra Africana* Lamarck, 1801

***Ilymatogyra (Afrogyra) Africana* (Lamarck, 1801)**
(pl. 1, Fig. 3)

1990. *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* Lamarck: Malchus, pl. 6, figs. 6- 16.
1993. *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* Lamarck: Aqrabawi, pl.2, figs. 10, pl. 3, figs. 1- 3.
1999. *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* Lamarck: Dhondt et al., pl. 1, figs. 1, 2.
1999. *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* Lamarck: Seeling & Bengtson, pp. 757, figs. 9d, e, f, g.
2007. *Ilymatogyra (Afrogyra) africana* Lamarck: Abdelhady, pl. 6, figs. 19-20.

مشخصات: صدف دارای اندازه‌ای متوسط (5 تا 12 سانتی‌متر ارتفاع) و شکل کلی تخم مرغی، تخم مرغی کشیده تا

Tribe Exogyri Vialov, 1936

Genus *Exogyra* Say, 1820

Subgenus *Exogyra (Costagyra)* Vialov, 1936

TYPE SPECIES: *Exogyra olisiponensis* Sharpe, 1850

***Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe, 1850)**

(pl. 1, Fig. 4)

1990. *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe): Malchus, pl.10, figs. 1-6.
1993. *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe): Aqrabawi, pl.4, figs. 3-5.
1999. *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe): Dhondt et al., pl. 1, figs. 6, 7.
1999. *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe): Seeling & Bengtson, pp. 756, figs. 9a, b, c.
2007. *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* (Sharpe): Abdelhady, pl. 6, figs. 9, 10.

مشخصات: صدف دارای اندازه‌ای متوسط (5 تا 12 سانتی‌متر ارتفاع) بوده و به شکل تخم مرغی تا گرد دیده می‌شود. حاشیه عقبی صدف مسطح تا نسبتاً محدب و حاشیه جلویی نسبتاً مقعر است. آمو پیچ خورده و نسبتاً کوچک بوده و ناحیه اتصال قابل مشاهده است. کفه چپ کاملاً محدب بوده و سطح آن توسط لایه‌های رشد فلس مانند و هفت تا دوازده ریب شعاعی پوشیده شده است. ریبهای شعاعی کوتاه و گاهی پیوسته بوده و سطح آنها ممکن است صاف یا دارای تکه یا خار باشد. کفه راست تقریباً گرد، ضخیم و کاملاً مسطح است که بخش عقبی کمی محدب و بخش جلویی کمی مقعر دارد و سطح آن نیز دارای لایه‌های رشد مشخص می‌باشد، که ریبهای شعاعی ممکن است آنها را قطع کنند. اثر عضله جمع کننده نسبتاً بزرگ و دارای شکلی بیضوی بوده که بخش پشتی آن کمی مقعر است. این اثر عضله در قسمت شکمی - عقبی و گاهی در بخش مرکزی صدف قرار دارد. طناب حاشیه‌ای روی کفه چپ موازی با طول صدف قرار می‌گیرد. ناحیه لیگامنت کوچک است.

اندازه گیری

Specimen Number	Height (mm)	Length (mm)	H/L (mm)
1098	81.3	59.6	1.36
1088	85.5	57.4	1.49

1993. *Pycnodonte (Phygraea)* (Vialov): Aqrabawi, pl.5, figs. 15, 16.

مشخصات: صدف بزرگ (12 تا 20 سانتی متر ارتفاع) و ضخیم می‌باشد. شکل کلی فنجانی شکل و محدب، گرد تا تخم مرغی و یا تقریباً سه گوش است. آمبو متوجه بخش عقبی صدف (*Opisthogyrate*) و ناحیه تماس، در صورت وجود، بسیار بزرگ است. کفه چپ دارای خطوط رشد مشخص بوده و طناب حاشیه‌ای وجود ندارد. سولکاس عقبی کم عمق است.

اندازه‌گیری

Specimen Number	Height (mm)	Length (mm)	H/L (mm)
1079	106.5	102.8	1.03
1084	100	78.3	1.27

ملاحظات: گونه *Pycnodonte (Phygraea) vesiculosum* با داشتن کفه چپ کاملاً صاف و سولکاس عقبی کاملاً مشخص از گونه *Pycnodonte (Phygraea) sp.* تشخیص داده می‌شود.

سن و گسترش: جنس *Pycnodonte* با گسترش جهانی در محدوده سنی کرتاسه پیشین - میوسن گزارش شده است (Pugaczewska, 1975; Aqrabawi, 1993). در منطقه مورد مطالعه این گونه معرف آپتین پسین - سنومانین پیشین می‌باشد.

Subgenus *Pycnodonte (Costeina)* Vialov, 1965
TYPE SPECIES: *Ostrea costei* Coquand, 1869

Pycnodonte (Costeina) sp.
(pl. 2, Fig. 5)

1990. *Pycnodonte (Costeina)* Vialov: Malchus, Rev. Kreide-Austern Agypt. P. 148.

1993. *Pycnodonte (Costeina)* Vialov: Aqrabawi, pl.5, figs. 6, 7.

مشخصات: صدف متوسط (5 تا 12 سانتی متر ارتفاع) و شکل کلی آن گرد یا تخم مرغی است. ناحیه لیگامنت کوچک است. اثر عضله جمع کننده کروی بوده و به سمت بخش پشتی تغییر مکان می‌دهد. در نمونه‌های بساب، بخش

قطره‌ای شکل است. کفه راست مسطح تا محدب بوده و با لایه‌های رشد تقریباً بیضوی پوشیده شده است. این لایه‌های رشد، به سمت حاشیه جلویی صدف انحنا می‌یابند. اثر عضله جمع کننده کلیه‌ای (قلوه‌ای) شکل بوده و در بخش مرکزی - عقبی صدف قرار دارد. آنا کوماتا قابل مشاهده است.

اندازه‌گیری

Specimen Number	Height (mm)	Length (mm)	H/L (mm)
01127	72	51	1.41
1091	68	54	1.25
1101	92.3	69	1.33

ملاحظات: برخی نمونه‌های گزارش شده از گونه *Rhyncostreon mermeti* در منطقه اردن مشابه با نمونه توصیف شده می‌باشند (Aqrabawi, 1993). این نمونه‌ها توسط ریبهای شعاعی مشخص روی کفه چپ و ساختار میکروسکوپی متفاوت صدف از گونه *Ilymatogyra africana* (Afrogyra) تشخیص داده می‌شوند.

سن و گسترش: این گونه در برخی نقاط دنیا نظیر اردن و برزیل معرف سنومانین پیشین - سنومانین پسین است (Aqrabawi, 1993; Seeling & Bengtson, 1999) و در تونس، الجزایر، ایتالیا و طرابلس به سن آلبین - سنومانین (Previnquiere, 1912; Trevisan, 1937; Russo, 1958;) Coquand, 1862; Moroni & Ricco, 1968; Dhondt et al., 1999) گزارش شده است، اما در منطقه مورد مطالعه

این گونه سن آشکوبهای آپتین پسین - سنومانین پیشین را نشان می‌دهد.

Subfamily Pycnodontinae Stenzel, 1959

Tribe Pycnodontini Stenzel, 1959

Genus *Pycnodonte* Fisher & Waldheim, 1835

Subgenus *Pycnodonte (Phygraea)* Vialov, 1936

TYPE SPECIES: *Gryphaea pseudovesicularis* Gumbel, 1861

Pycnodonte (Phygraea) sp.

(Pl. 2, Fig. 3)

1990. *Pycnodonte (Phygraea)* (Vialov): Malchus, Rev. Kreide-Austern Agypt. P. 144.

خارجی صدف با رسوبات پوشیده شده است و توصیف ویژگیهای خارجی نمونه امکان پذیر نیست.

اندازه گیری

Specimen Number	Height (mm)	Length (mm)	H/L (mm)
1096	70	67.6	1.03

سن و گسترش: این نمونه اغلب معرف سنومانین - سانتونین است (Aqrabawi, 1993). در منطقه بساب این گونه آشکوبهای آپتین پسین - سنومانین پیشین را نشان می دهد.

Family Ostreidae Rafinesque, 1815

Subfamily Liostreinae Malchus, 1990

Genus *Ambigostrea* Malchus, 1990

TYPE SPECIES: *Ambigostrea pseudovillei* Malchus, 1990

Ambigostrea cf. villei

(Pl. 2, Fig. 1)

1990. *Ambigostrea villei* (Coquand): Malchus, pl. 21, figs. 26, 27, pl. 22, figs. 1-7, pl. 23, figs. 1-3.

1993. *Ambigostrea villei* (Coquand): Aqrabawi, pl. 7, figs. 1-5.

1999. *Ambigostrea villei* (Coquand): Dhondt et al., pl. 1, fig. 8.

مشخصات: صدف دارای اندازه ای متوسط تا بزرگ (12 تا 20 سانتی متر ارتفاع) است. شکل کلی صدف سه گوش و کشیده می باشد. کفه چپ محدب، آمو تقریباً سه گوش و ضخیم، ناحیه لیگامنت سه گوش، کشیده، برجسته یا فاقد برجستگی و یا مستقیم است. سطح صدف با ریه های شعاعی که ممکن است دو شاخه نیز باشند، تزیین شده است. این ریه ها، دارای فواصل تقریباً مساوی بوده و توسط لایه های رشد ضخیم قطع می شوند. اثر عضله جمع کننده و کوماتا در نمونه های بساب حفظ نشده است.

اندازه گیری ها

Specimen Number	Height (mm)	Length (mm)	H/L (mm)
1096	70	67.6	1.03

ملاحظات: این نمونه مشابه نمونه های گزارش شده توسط Aqrabawi (1993) از اردن می باشد. با این تفاوت که نمونه توصیف شده اندازه ای بزرگتر و صدفی ضخیم تر دارد.

سن و گسترش: گونه یافت شده در منطقه بساب تقریباً مشابه با گونه *Ambigostrea villei* گزارش شده از کامپانین - مایستریشتین در اردن می باشد (Aqrabawi, 1993)، که در منطقه مورد مطالعه محدوده سنی آپتین پسین - سنومانین پیشین را نشان می دهد و با نام *Ambigostrea cf. villei* آورده شده است.

Ambigostrea sp.

(Pl. 2, Fig. 4)

1990. *Ambigostrea* Malchus, Rev. Kreide-Austern Egypt. P. 177.

مشخصات: صدف دارای اندازه ای متوسط (5 تا 12 سانتی متر ارتفاع) و حاشیه چین خورده است. شکل کلی صدف سه گوش بوده و بخشهای شکمی - جلویی توسعه یافته است. سطح صدف با ریه های شعاعی، که توسط لایه های رشد ضخیم قطع شده، پوشیده می شود.

اندازه گیری

Specimen Number	Height (mm)	Length (mm)	H/L (mm)
1358	88.9	81.6	1.08
1353	111.8	99.2	1.12
1351	76.2	75	1.01
1359	90.6	86.3	1.04
1361	93.2	74	1.25
1362	110	90.1	1.22
1363	83	75	1.1

ملاحظات: این نمونه با اندازه کوچک و شکل کلی سه گوش و گرد شده خود از گونه *Ambigostrea villei* قابل تشخیص است.

سن و گسترش: این نمونه از آپتین پیشین - مایستریشتین از ناحیه اردن گزارش شده (Aqrabawi, 1993) و در منطقه بساب معرف آپتین پسین - سنومانین پیشین است.

بحث

با وجودی که نهشته های آپتین - سنومانین در ناحیه بساب در برگیرنده مجموعه متنوعی از ماکروفسیلها نظیر خارداران، بازوپایان، مرجانها، گاستروپودا، دوکفه ایها (به خصوص

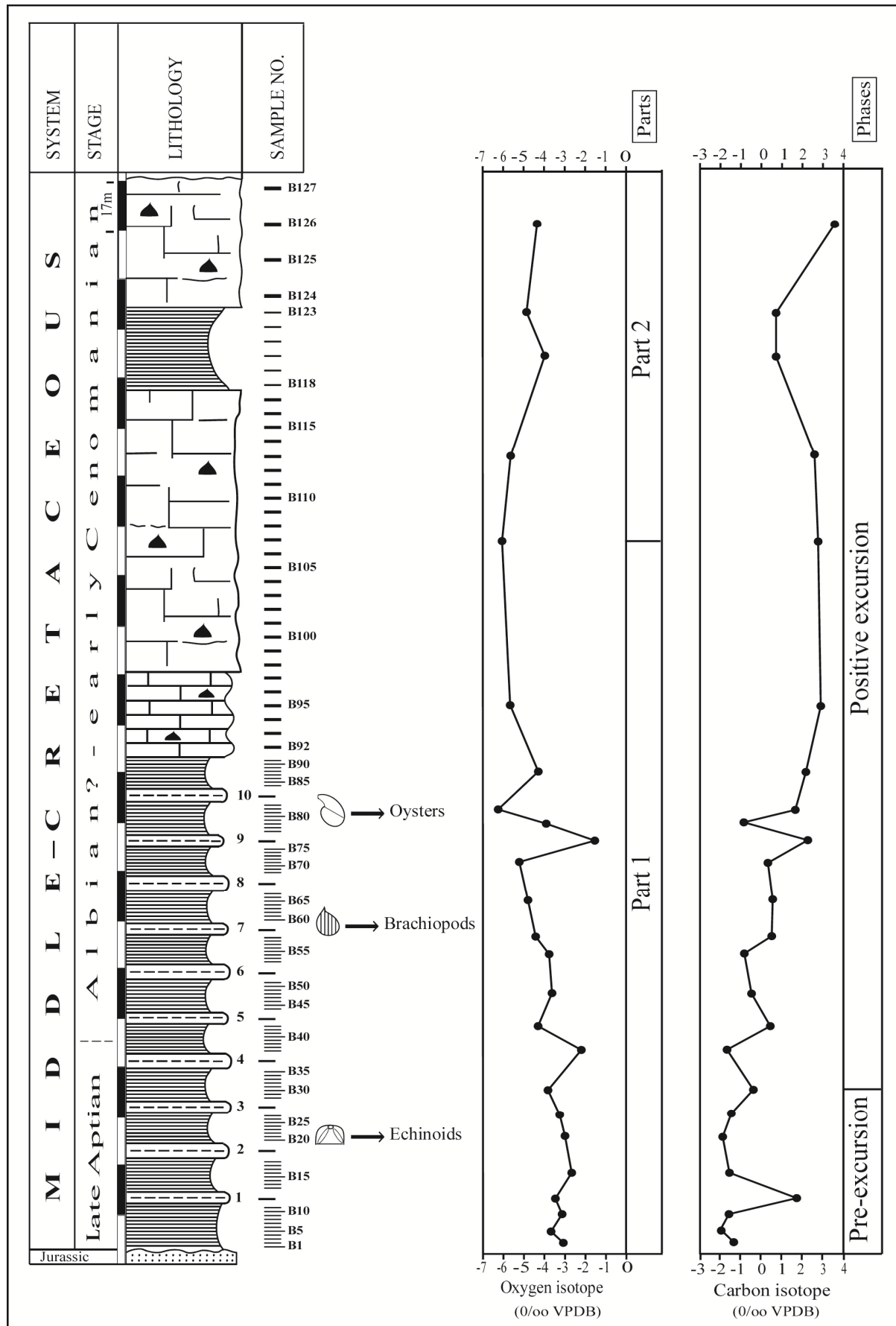
Rastellum (Arctostrea) گونه Ayyasami (2006) را متعلق به آلبن یسین می داند. *carinatum*

اویسترهایی که در برش بساب مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته‌اند، دقیقاً مشابه با مجموعه‌ای است که از ناحیه تتیس در حوضه Wadi Qena مصر توسط Abdelhady (2007) از لایه‌های آلبین - سنومنین گزارش گردیده‌اند که گسترش آنها ممکن است تا سانتونین نیز برسد، اما در حوضه رسوبی بساب به دلیل همراهی این گونه‌ها با بازوپایان، گاستروپودا، مرجانها و به خصوص اوریتولینها محدوده سنی جوانتر از سنومنین پیشین را شامل نمی‌شوند. از آن جایی که خارداران مطالعه شده توسط عرب (1389) محدوده سنی آپتین پسین را برای این منطقه نشان می‌دهند، می‌توان چنین استنباط کرد که اویسترهای شناسایی شده در این منطقه نیز در محدوده سنی آپتین پسین تا سنومنین پیشین قرار می‌گیرند. به عقیده Harries (1993) یکی از راهکارهای بقا در اویسترها، در شرایط نامساعد محیطی، تولید مثل بالا و ازدیاد سریع می‌باشد. این موجودات به فراوانی در نواحی کم‌عمق و مکانهایی که فسیلهای شاخص کم بوده یا وجود ندارند، دیده شده که نشان‌دهنده فرصت‌طلب بودن آنها در شرایط نامناسب محیطی است (Malchus, 1996).

تغییر در گروه‌های مختلف ماکروفسیلها با روند منحنی تغییرات کربن 13 و اکسیژن 18، در ناحیه بساب توسط عرب (1389) مورد مطالعه قرار گرفته است (شکل 6). بنابر مطالعات انجام شده، حداکثر فراوانی و تنوع اویسترها تقریباً در پیک افزایش مثبت منحنی $\delta^{13}\text{C}$ مشاهده می‌گردد، که نشان‌دهنده شرایط زیستی ناگوار محیطی برای سایر جنس و گونه‌های موجودات شده و فقط اویسترها توانسته‌اند خود را با این شرایط وفق دهند. افزایش و تنوع زیاد اویسترها در این بخش از ستون می‌تواند تأییدی بر نظریه Harries (1993) باشد، به طوری که در چنین شرایط غیر مطلوب زیستی، که سایر گروه‌های ماکروفسیل حضور ندارند، اویسترها به

اویسترها) و میکروفسیلها (اوربیتولینها، استراکودها) می باشد، اما مطالعات محدودی روی این گروههای فسیلی انجام شده است. Huckride *et al.* (1962)، نهشته‌های کرتاسه منطقه کرمان تا ساغند را مورد مطالعه قرار داده و سن آپتین پسین - سنومانین پیشین را برای این نهشته‌ها در نظر گرفته‌اند. استراکودهای این ناحیه توسط رامی (1387) و عرب (1389) مورد مطالعه و شناسایی قرار گرفته و سن آپتین پسین - سنومانین پیشین را برای نهشته‌های منطقه نشان می‌دهند. عرب (1389)، خارداران و بازوپایان، منطقه را مورد شناسایی قرار داده است که خارداران سن آپتین پسین و بازوپایان سن آلبین - سنومانین پیشین را نشان می‌دهند. گونه‌های یافت شده از ناحیه بساب، از دیگر نقاط دنیا نیز گزارش شده‌اند و سن آپتین پسین - سنومانین پیشین را برای نهشته‌های این منطقه نشان می‌دهند. گونه‌های *Ilymatogyra Africana*, *Exogyra (Costagyra) olisiponensis* و *Ceratostreon flabellatum* از مصر (Malchus, 1990; Seeling & Bengtson, 1999; Abdelhady, 2007)، الجزایر (Coquand, 1862)، تونس (Pervinquiere, 1912)، ایتالیا (Trevisan, 1937, Russo, 1968, Moronmi & Ricco, 1958)، اردن (Aqrabawi, 1993) و آسیای مرکزی شامل تاجیکستان و پاکستان (Bobkovna, 1961; Poyarkovz, 1976) به سن آلبین - سنومانین گزارش شده‌اند. پوگازوسکا (Pugaczewska, 1975)، دامنه سنی گونه *Ceratostreon minos* را در نقاط مختلف جهان (لهستان، فرانسه، آرژانتین)، والانزینین - آپتین گزارش نموده است. گونه *Oscillophra wala* برای اولین بار از ناحیه اردن به سن تورونین معرفی شده است (Aqrabawi, 1993). نمونه‌های *Amphidonte carinatum* توسط Abdelhady (2007) از حوضه Wadi Qena مصر از آلبین تا سنومانین گزارش شده‌اند. همچنین

شدت بر تولید مثل خود افزوده و محیط را به اشغال خود در آورده‌اند.



شکل 6: نمودار تغییرات ایزوتوپی کربن 13 و اکسیژن 18 و تطابق لایه آنها با گروههای مختلف فسیلی در منطقه بساب (برگرفته از عرب، 1389).

4- حداکثر تنوع و فراوانی اویسترها در منطقه بساب منطبق با حداکثر جهش مثبت $\delta^{13}\text{C}$ بوده که خود بیانگر سازگاری این موجودات با شرایط ناگوار محیطی است.

5- مجموعه اویسترهای شناسایی شده در منطقه بساب، دقیقاً مشابه با مجموعه‌ای است که از ناحیه تیس در حوضه Wadi Qena مصر توسط Abdelhady (2007) گزارش شده است.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از آقای دکتر کومار آیاسمی از سازمان زمین‌شناسی هند و پروفیسور نیکلاس مالکوس از دانشگاه Autònoma de Barcelona (UAB) از اسپانیا که در شناسایی نمونه‌های اویستر نویسنده‌گان را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

Plate 1

Oysters recovered from Basab section

Fig. 1: *Oscilopha wala*

Fig. 2: *Amphidont (Ceratostrongon) flabellatum*

Fig. 3: *Ilymatogyra (Afrogyra) africana*

Fig. 4: *Exogyra (Costagyra) olisiponensis*

Fig. 5: *Amphidont (Ceratostrongon) texanum*

Fig. 6: *Amphidont (Ceratostrongon) minos*

Scale bar represents 1cm.

Plate 2

Oysters recovered from Basab section (continue).

Fig. 1: *Ambigostrea cf. villei*

Fig. 2: *Rastellum (Arctostreon) carinatum*

Fig. 3: *Pycnodont (Phygraea) sp.*

Fig. 4: *Ambigostrea sp.*

Fig. 5: *Pycnodont (Costeina) sp.*

Scale bar represents 1cm.

روند منحنی $\delta^{18}\text{O}$ در منطقه بساب به نحوی است که می‌توان آن را به دو بخش تقسیم کرد، به طوری که از پایین ستون تا حدود بخش میانی سنگ آهک‌های پایینی مقادیر $\delta^{18}\text{O}$ روند کاهشی را طی نموده و میزان آن از حدود 3- تا 6%- می‌رسد. این تغییرات نشان‌دهنده یک فاز سردشدگی در این بخش است. پس از آن مقادیر $\delta^{18}\text{O}$ افزایش یافته و در بالاترین بخش ستون به میزان 4%- می‌رسد. این بخش از منحنی نشان‌دهنده افزایش حرارت محیط است. به طور کلی نمودار تغییرات اکسیژن 18 در منطقه به صورت تقریباً یکنواخت می‌باشد.

نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج حاصل از مطالعه نهشته‌های کرتاسه میانی منطقه بساب عبارتند از:

1- نهشته‌های کرتاسه میانی در ناحیه بساب از گسترش و ضخامت قابل ملاحظه‌ای برخوردار بوده و این نهشته‌ها به 4 واحد مجزا تقسیم شده و سرشار از گروه‌های مختلف فسیلی می‌باشند.

2- برای اولین بار تعداد 11 جنس و گونه از اویسترها از منطقه مورد مطالعه گزارش می‌گردد. این اویسترها از فراوانی بالایی برخوردارند.

3- اگرچه برخی از اویسترهای گزارش شده در ناحیه مورد مطالعه، در سایر نقاط جهان محدوده سنی جوانتری را شامل می‌شوند، اما در ناحیه بساب، همراهی آنها با مجموعه‌های فسیلی دیگر، تعلق آنها را به آپتین پسین - سنومانین پیشین تأیید می‌نماید.

Plate 1

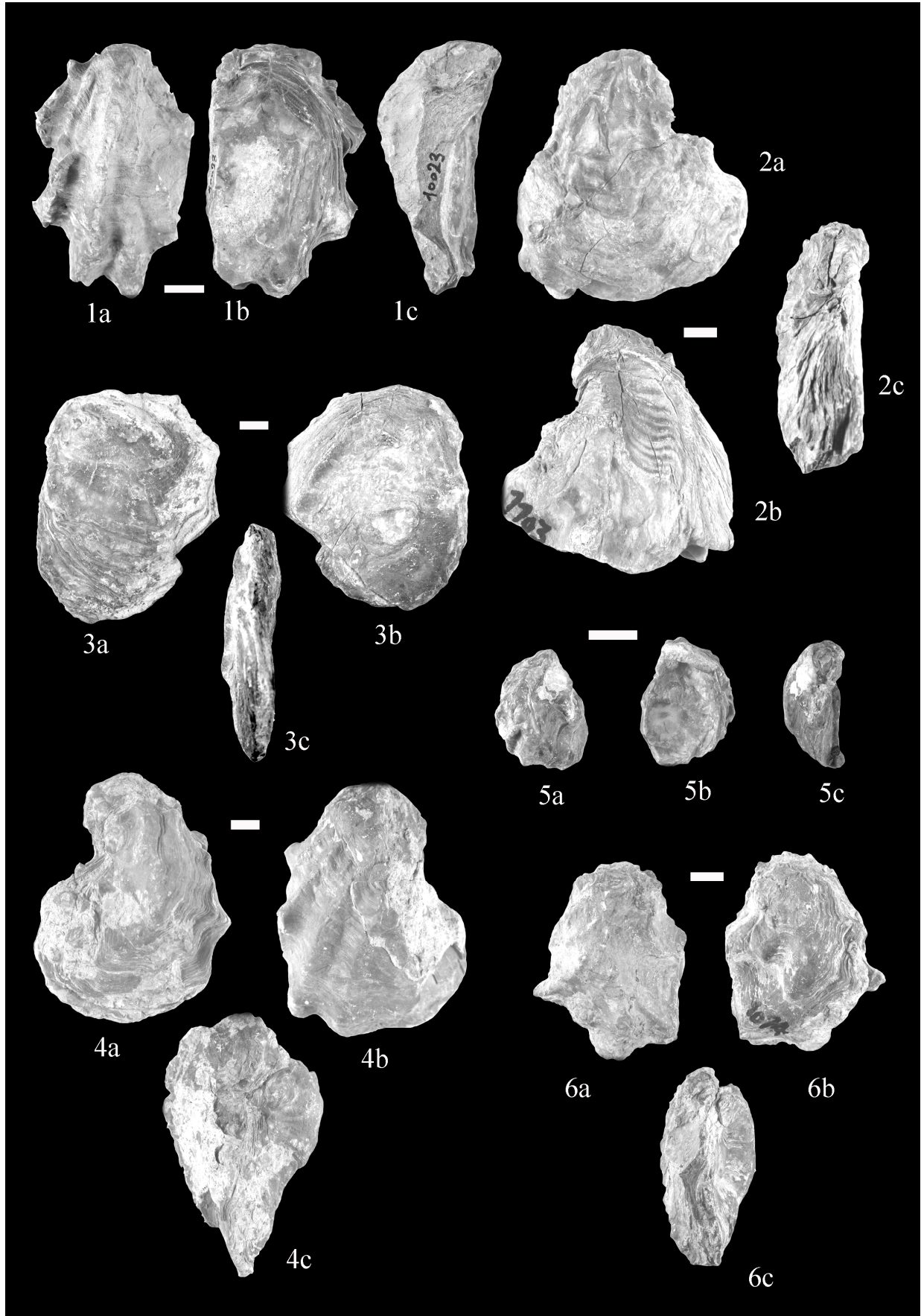
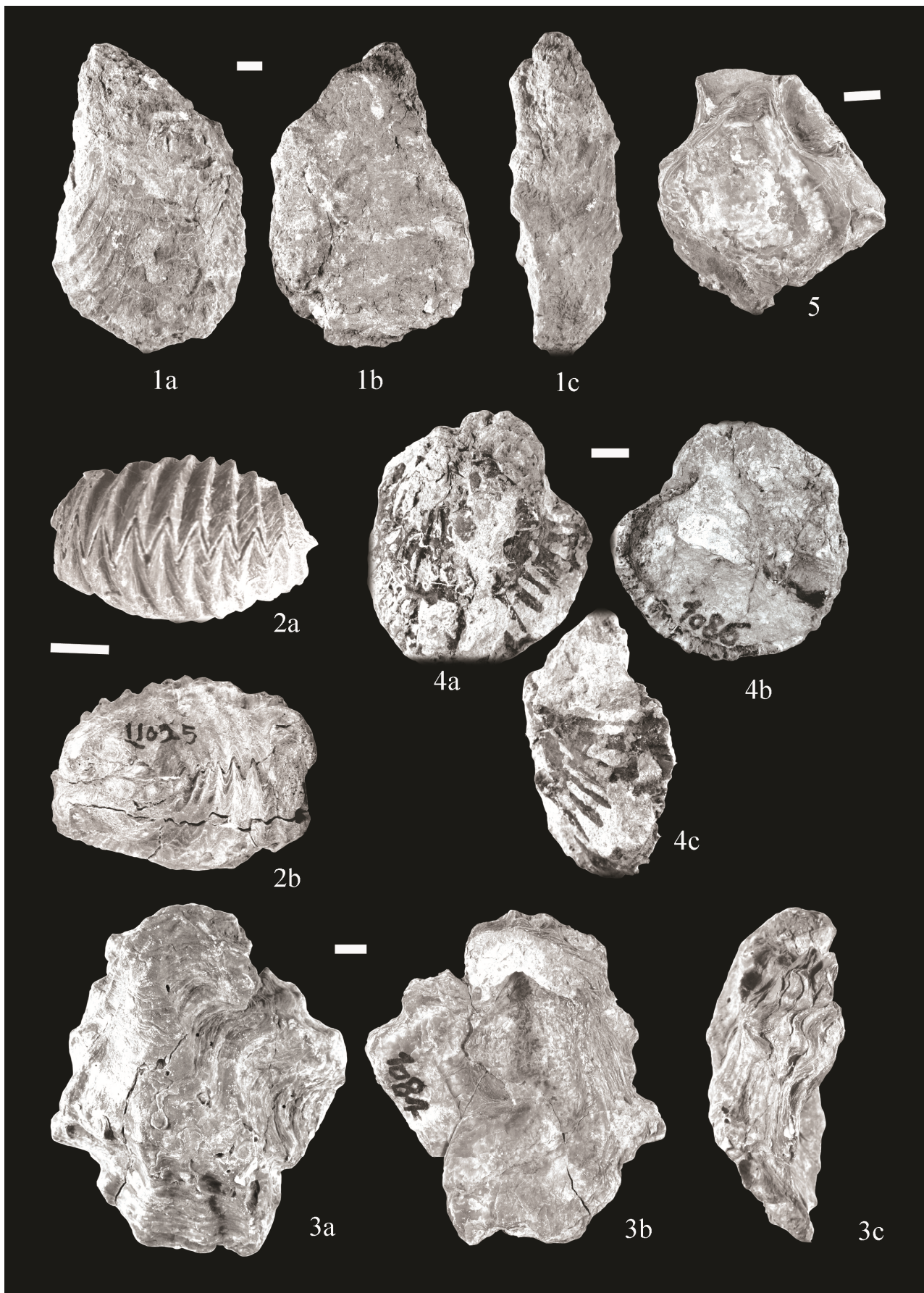


Plate 2



منابع

- بختیاری، س.، 1384. اطلس راههای ایران با مقیاس 1:1000000. مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، 272 ص.
- رامی، م.، 1387. پالئوآکولوژی و بیواستراتیگرافی نهشته‌های کرتاسه میانی (آلین بالایی - سنومانین زیرین) در غرب و جنوب غرب کوهبنان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، 227 صفحه.
- عرب، ا.، 1389. سیستماتیک فسیلها، پالئوآکولوژی و کمواستراتیگرافی مارنهای کرتاسه میانی در غرب و شمال غرب کرمان. رساله دکترا، دانشگاه شهید باهنر کرمان، 347 صفحه.
- Abdelhady, A., 2007. Stratigraphical and Paleontological Studies on the Upper Cretaceous Strata, North Wadi Qena, Eastern Desert Egypt. *M.Sc thesis in Geology, Minia University*, 1-90.
- Aqrabawi, M., 1993. Oysters (Bivalvia-Pteriomorpha) of the Upper Cretaceous rocks of Jordan. Palaeontology, stratigraphy and comparison with the Upper Cretaceous oysters of Northwest Europe. *Mitteilungen aus dem Geologisch-Palaontologischen Institut der Universitat Hamburg*, 75: 1-136.
- Ayyasami, K., 2006. Role of oysters in biostratigraphy: A case study from the Cretaceous of the Ariyalur area, southern India. *Palaeontology division, Geological Survey of India*, Hyderabad 500068, India, p. 237- 247.
- Bayle, E., 1849. Sur quelques fossils de la Province de Constantine. In: Fournel, H., (Ed.), Richesse minerale de l'Algerie accompagnee d'eclaircissements historiques et geographiques sur cette partie de l'Afrique septentrionale, *Imprimerie Nazionale* (Paris), 1: 359-379
- Bayle, E., 1878. Fossiles principaux des terrains. *Explication de la carte géologique de la France*, 4: 1-157.
- Bender, F., 1968. Geologie von Jordanien. Beiträge zur regionalen Geologie der Erde, v. 7. Berlin, Stuttgart: *Gebrüder Bornträger*, Germany, 230 p.
- Blanckenhorn, M., 1934. Die Bivalven der Kreideformation von Syrien- Palastina nebst einem ergänzenden Anhang über Brachiopoden, Gastropoden und Pteropoden und einem Überblick über die gesamte Molluskefauna. *Palaeontographica*, Stuttgart, 81, (4-6): 161-296.
- Bobkovna, N., 1961. Ostreidés du Crétacé supérieur de la dépression tadjik. *Trudy VSEGEI* n.s., 50: 1-140 (in Russian).
- Coquand, M.H., 1862. Geologie et Paleontologie de la region sud de la Province de Constantine. *Mem. Soc. d'Emulation Provence*, Marseille, tII. 341 p.,
- Coquand, M.H., 1869. Monographie du genre *Ostrea*. Terrain Cretace. *J. B Bailliere & Fils*, Paris. 213 p.
- Dhondt, A.V., Malchus, N., Boumaza, L., & Jaillard, E., 1999. Cretaceous oysters from North Africa: origin and distribution. *Bulletin de la Societe Geologique de France*, 170: 67-76.
- Dietl, G.P., Alexander, R.R., Bien, W.F., 2000. Escalation in Late Cretaceous- Early Paleocene oysters (Gryphaeidae) from the Atlantic Coastal plain. *Paleobiology*, 26(2), pp.215- 237.
- Dujardin, F., 1837. Mémoire sur les couches du Sol en Touraine. *Mémoires de la Société Géologique de France* 2, Mémoire 9: 211-311.
- Faujas Saint Fond, B., 1799-1802. Histoire naturelle de la Montagne de Saint-Pierre de Maëstricht. *Jansen*, Paris, 263 pp.
- Férussac, A.E., de., 1822. Tableaux systematiques des animaux mollusques: Paris, A. Bertrand; London, J.B. Sowerby, 111 p.
- Fisher de Waldheim, G., 1835. Lettre a M. le Baron de Ferussac sur Quelques genres de coquilles du Museum Demidoff et en particulier sur quelques fossils de la Crimee. *Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou*, 8: 101-119.

- Freneix, S., 1972. Les Mollusques bivalves cretaces du Bassin cotier de tarfaya (Maroc meridional), Rabat, *Notes et Mem. Serv. Geol. Maroc*, 228: 49-255.
- Goldfuss, A., 1833. Petrefacta Germaniae 2. Arnz & Co., Düsseldorf, 1-68
- Gumbel, C.W., 1861. Geognostische Beschreibung des bayrischen Alpengebirges und seines Vorlandes. *Perthes Verlag*. Gotha, 950 pp.
- Harries, P.J., 1993. Dynamics of Survival following the Cenomanian- Turonian (Upper Cretaceous) mass extinction event. *Cretaceous Research*, 14: 563-583.
- Huckriede, R., Kursten, M., & Venzlaff, H., 1962. Zur Geologie des Gebiets Zwischen Kerman und Saghand (Iran). *Beihefte zum Geologischen jahrbuch*, 51: 197p.
- Lamarck, J.B., 1806. Sur les fossils des environs de paris. *Annales du Museum d'Histoire naturelle de Paris*, 8: 155-166.
- Lamarck, J.B., de, 1801. Systeme des Animaux sans vertebres. Classe premiere. Les Mollusques, *Deterville*, Paris, pp. 51-142;
- Linnaeus, C., 1758. Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima, reformata. *Laurentius Salvius*, Holmiae. ii: 824 pp.
- Malchus, N., 1990. Revision der Kreide-Austern (Bivalvia-Pteriomorphia) Agyptens (Biostratigraphie, Systematik). *Berliner Geowissenschaftl. Abh.*, A, Berlin, 125: 1-231;
- Malchus, N., 1996. Palaeobiogeography of Cretaceous oysters (Bivalvia) in the western Tethys. *Mitteilungen aus dem Geologisch- Palaontologischen Institut der Universitat Hamburg*, 77: 165- 181.
- Moore, R.C., (Ed.), 1971. Treatise on Invertebrate Paleontology, Mollusca 6, Bivalvia. *University of Kansas Printing Service*, Lawrence. Part N (3 of 3): N1-N1224.
- Moronmi, A. & Ricco, S. 1968. - Nuovi studi sulla fauna cenomaniana di Brancaleone (Calabria). Parte I. *Lavori Istit. Geologia Univ. di Palermo*, 6: 65 p.
- Pervinquiere, L., 1910. *Gryphaea carinata* Lamarck, 1806. *Palaeont. Universalis*, Paris, III (2): 197a,b.
- Pervinquiere, L., 1912. Etudes de Paleontologie tunisienne. Pt. 2, Gastropodes et Lamellibranches des terrains cretaces. *Direct. Gener. Trav. Publ. Carte geol. Tunisie*, Lamarre; Paris, 352 pp.
- Poyarkovz. A.N., 1976. Late Cretaceous bivalve molluscs from the NE part of Central Asia. *Akademia Nauk Kirghizkoi SSR, Institut Geologii, Frunze*, 272 p.
- Pugaczewska, H., 1975. Neocomian Oysters from Central Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, XX (1): 47-72. Warszawa.
- Rafinesque, C.S., 1815. Analyse de la nature, ou tableau de l'univers et des corps organisés. *Palerme*, pp. 1-224.
- Roemer, F., 1849. Texas, mit besonderer rücksicht auf deutsche auswanderung und die physischen verhältnisse des landes nach eigener beobachtung geschildert; mit einem naturwissenschaftlichen anhang und einer topographisch-geognistischen karte von Texas. *Bonn, A. Marcus*, 464 p.
- Russo, A., 1958. - I lamellibranchi delle marne cenomaniane "in facies africana" della zona di Barcellona di Sicilia. *Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova*, 20: 26 pp.
- Say, Th., 1820. Observations on some species of zoophytes, shell, etc. principally fossil. *Am. Jour. Sci., ser.*, 1/2: 34-45.
- Seeling, J., & Bengtson, P., 1999. Cenomanian oysters from the Sergipe Basin, Brazil. *Cretaceous Research*, (1999) 20: 747-765
- Sharpe, D., 1850. On the secondary district of Portugal which lies on the north of Tagus. *Quart. Jour. Geol. Soc. London Proc.*, 6: 135-196.

- Stenzel, H.B., 1959. Cretaceous oysters of south-western North America. *Congr. Geol. Internat.*, XXa session, Mexico City, *El sistema Cretacico*, 1: 15-37.
- Stenzel, H.B., 1971. Treatise on Invertebrate Paleontology, Mollusca 6, Bivalvia. Part N: Oysters. In: R.C. Moore & C. Teichert (Eds.), N953-N1224. University of Kansas Printing Service. Lawrence.
- Trevisan, L., 1937. La Fauna e i giacimenti del Cenomaniano di facies africana della Sicilia occidentale. *Mem. Ist. Geol. Univ. Padova*, 12: 132.
- Vialov, O. S., 1965. Stratigrafiya neogenovix molass Predcarpatskogo probiga. *Naukova Dumka* (Kiev), part K, 191pp.
- Vialov, O.S., 1983. Zagal'na klasifikatsii ustrits [General classification of oysters]. *Dopovidi Akademiyi Nauk Ukrayins'koyi RSR (series B), Heolohichni, Khimichni ta Biolohichni Nauky (series B)*, 11:6–8. (In Ukrainian with English and Russian summaries).
- Vialov, Oleg S. 1936. Sur la classification des huitres. *Comptes Rendus (Doklady), Akademii Nauk SSSR* (new series) 4(13), no. 1 (105):17–20 .

Systematics and palaeoecology of Late Aptian-Early Cenomanian Oysters (Families: Gryphaeidae, Ostreidae, Palaeolophidae) from northwest of Kerman (Kuhbanan region)

Asghari, L.^{1*}, Vaziri, M.R.², Lotf-Abad Arab, A.³

1- M.Sc. in Paleontology & Stratigraphy, Department of Geology, Faculty of Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

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

3- Assistant Professor, Department of Geology, Faculty of Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

*E-mail: L_asghari_1362@yahoo.com

Abstract

For study of systematic and palaeoecology of Mid-Cretaceous Oysters, the Basab section, with 380 m thickness, west of Kuhbanan, northwest of Kerman, was measured and sampled. The section comprises a high diverse fauna (macro and microfossils), such as Echinoids, Bivalves, Oysters, Brachiopods, Gastropods, Corals, Ammonites, Foraminifers and Ostracods. The fossils indicate Late Aptian- Early Cenomanian age for the studied section. Eleven genera and species of Mid-Cretaceous Oysters are reported for the first time from the region. The fossils assemblages show a shallow and favorable condition during the deposition of the strata. The study of the Oysters indicates that the peak of abundance of the fossils correlates with high values of $\delta^{13}\text{C}$ curve. This implies deposition of high amount of organic carbon, low oxygen condition, elimination of other taxa and opportunistic character of the Oysters.

Keywords: Systematic, Palaeoecology, Late Aptian- Early Cenomanian, Oysters, Kerman, Iran.