

Original Research Paper

Recognition of Albian – Cenomanian bivalves in the Kazhdumi Formation, Geno and Gerash sections, southeast Zagros, Iran

Hossein Gholamalian^{1*} and Mohammad Kazem Kamali²

¹ Department of Geology, Faculty of Sciences, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

² Hormozgan Province Regional Water Organization, Bandar Abbas, Iran

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 2023 June 17

Accepted: 2023 October 10

Available online: 2023 December 22

Keywords:

Bivalves

Albian

Cenomanian

Kazhdumi Formation

ABSTRACT

Pteriomorpha, Heterodonta, Paleoheterodonta and Anomalodesmata bivalves from the Kazhdumi Formation of the Geno and Gerash sections in the southeast of Zagros Mountains are studied here. In order to this research, bivalve speies are identified and described as follow: *Arctica angulata*, *Birostrina concentrica*, *Ceratostreon flabellatum*, *Crassatella manzourensis*, *Flaventia belviderensis*, *Granocardium productum*, *Gyrostrea delectrei*, *Illymatogyra africana*, *Mytiloides concentricus*, *Neithea dutruegi*, *Neithea* sp. 1, *Neithea* sp. 2, *Paraesa faba*, *Pinna* cf. *cretacea*, *Pholadomya fabrina*, *Pholadomya vignesi*, *Protocardia hillana*, *Pterotrigonia scabra*, *Rhynchostreon suborbiculatum*, *Tenea delectrei*, *Venericardia deserti*. Many of these species excluding *Ceratostreon flabellatum*, *Illymatogyra africana*, *Neithea dutruegi* and *Pterotrigonia scabra* are reported for the first time from Iran. Kazhdumi Formation disconformably overlies the top of the Dariyan Formation and underlies the Gurpi Formation.

1. Introduction

There are many records of the abundance of bivalves in the Early and Late Cretaceous strata of all parts of Iran, especially Zagros area, but most of them are limited to the general geological reports. Nevertheless, a few studies have been carried out on the bivalves. We can point to some referrals from Central Iran such as Vaziri et al. (2006) and Arab and Vaziri (2015) who reported some bivalves from Aptian beds of Kerman area. Wilmsen et al. (2020) described some Late Cretaceous inoceramids from the Anarak area. In the Zagros

area, Dehghani et al. (2012) and Maghfouri-Moghadam et al. (2016) described some species from the Kazhdumi Formation in the north of Shiraz. Kamyabi-Shadan et al. (2011) identified three species of trigoniids from the Early Cretaceous beds of the east of Gachsaran area.

Kazhdumi Formation has been attended as an important hydrocarbon source-rock for a long time and several studies have been conducted on its faunal component (e.g., ammonites,

* Corresponding author: Hossein Gholamalian; E-mail: Hossein_gholamalian@yahoo.com

Citation:

Gholamalian, H., and Kamali, M. K., 2023. Recognition of Albian – Cenomanian bivalves in the Kazhdumi Formation, Geno and Gerash sections, southeast Zagros, Iran. Scientific Quarterly Journal, GEOSCIENCES, 33(4), 130, 127-144. <https://doi.org/10.22071/gsj.2023.402191.2095>.

E-ISSN: 2645-4963; Copyright©2021 G.S. Journal & the authors. All rights reserved.

doi: 10.22071/gsj.2023.402191.2095

 dor: 20.1001.1.10237429.1402.33.4.7.0



This is an open access article under the by-nc/4.0/ License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

foraminifers and algae) but there are a few documents on the bivalves. On the other hand, the bivalve fauna of this formation in the southeastern Zagros have not been studied before the present work.

2. Research methodology

Two sections in the Geno and Gerash areas are selected and sampled for this study. Bivalve specimens are collected insitu from eight fossiliferous beds in the Geno section and three beds in the Gerash (Table 1). One hundred seventy two specimens were collected. Some specimens were covered by sediments, so we cleaned them by using slender auger machine. Dimensions of the specimens (height, length and thickness) were measured by a caliper. By attention to key properties e.g., general shape of shell, kinds of sculptures and dimensional ratios, all of genera and species are identified. Valves of the most specimens were articulated, so we could not observe and describe internal structures such as hinge line and muscle scars. Method of study and systematic classification in this research are based on Cox et al. (1969-1971).

3. Results and discussions

3.1. Geological setting

Two sections in the southeastern part of Zagros are selected for this project. The Geno section is located in 40 km north of Bandar Abbas (Fig. 1). The Gerash section is in 9.5 km south of Gerash city (south of Fars Province).

The Geno section is located near the core of the Geno anticline in the “Bandar Abbas Hinterland” Zone. Evaporites and rhyolites of Ediacaran – Cambrian Hormuz Series are the oldest stratigraphic units in this area (Fakhari, 1995). In addition, Cretaceous and Cenozoic strata are present here (Fig. 2).

The Gerash section is located in the core of the Molk-e-Tir anticline in the Coastal Fars Zone. The Dariyan Formation (Aptian) is the oldest lithostratigraphic unit in this area (Oveisi and Yousefi, 2007). Albian to Maastrichtian and Cenozoic strata can be seen overall (Fig. 3).

3.2. Stratigraphy

The base of Kazhdumi Formation in both Geno and Gerash sections is composed of alternation of thin-bedded limestones and shales those conformably overlie the top of Dariyan Formation. No sign of erosion, sharp lithological change or accumulation of hematite has been observed between Dariyan and Kazhdumi Formations. Also, Kalantari (1992), Asilian-Mahabadi and Lasemi (2007), Gholamalian et al. (2015) and Gholamalian and Fanati-Rashidi (2021) believe the conformable boundary.

The Kazhdumi Formation in the Geno section with 71 m total thickness, begins with 7 m alternation of thin-bedded limestones

and shales. It continues by 57 m bituminous shales with a few medium-bedded brown limestones. There are 3 m brown limestones and 4 m black shales in the uppermost part of the section. The top of the Kazhdumi Formation in this section is disconformably overlaid by pelagic limestones of the Gurpi Formation. Bivalve species of the Geno section include: *Birostrina concentrica*, *Ceratostreon flabellatum*, *Crassatella manzourensis*, *Granocardium productum*, *Gyrostrea delectrei*, *Mytiloides concentricus*, *Neithea dutruegi*, *Neithea* sp. 1, *Neithea* sp. 2, *Paraesa faba*, *Pholadomya fabrina*, *Pinna* cf. *cretacea*, *Protocardia hillana*, *Pterotrigonia scabra*, *Tenea delectrei*, *Venericardia deserti*.

The Kazhdumi Formation in the Gerash section with 25.5 m thickness, is composed of bituminous shales and a few limestone beds. This section begins with 1.7 m alternation of thin-bedded limestones and shales and continues by 8.3 m black shales, 2 m medium-bedded brown limestones and 13.5 m black shales. The top of Kazhdumi Formation in this section is disconformably overlaid by limestones of the Gurpi Formation. Bivalves of this section are: *Arctica angulata*, *Ceratostreon flabellatum*, *Crassatella manzourensis*, *Flaventia belviderensis*, *Granocardium productum*, *Illymatogyra africana*, *Paraesa faba*, *Pholadomya fabrina*, *Pholadomya vignesi*, *Pterotrigonia scabra*, *Rhynchostreon suborbiculatum*, *Tenea delectrei*, *Venericardia deserti*.

3.3. Biostratigraphy

Wynd (1965) attributed the Kazhdumi formation to the *Hemicyclammina – Orbitolina* assemblage Zone (Zone 19) and determined the age of Albian – Cenomanian. Afghah et al. (2020), Haftlang et al. (2020) and Keshavarzi et al. (2021) proposed the age of Albian for Kazhdumi Formation on the basis of their researches on some sections in the north and west of Fars area. Nevertheless, Parvaneh-Nejad Shirazi et al. (2011), Gholamalian et al. (2015) and Gholamalian and Fanati-Rashidi (2021) believe the age of Albian – Cenomanian for this formation in the west of Fars, Izeh Zone and northwest of Bandar Abbas.

According to Klantari (1992), Schroeder (2010) and Vincent et al. (2015), *Hemicyclammina sigali* is an index species of Albian stage in the Zagros area. This species is present in the lower 37 m of the Geno section (beds KT1 – KT5) and indicates the age of Albian for this part. The presence of some index bivalves such as *Crassatella manzourensis* also confirms the age of Albian (Aboul Ela et al., 1991). The upper 34 m of the Geno section with *Trinocardus tripolitanus*, *Tenea delectrei* and *Pholadomya fabrina* has the age of Cenomanian.

The lower 10 m of the Gerash section contains *Hemicyclammina sigali* and some bivalves such as *Crassatella manzourensis* and *Flaventia belviderensis* those are indexes of Albian (Aboul Ela et al., 1991, Kues and Lucas, 2001, Schroeder, 2010). The upper 15.5 m

of this section contains *Arctica angulata*, *Pholadomya vignesi* and *Tenea delectrei* those prove the age of Cenomanian (Ayoub-Hannaa, 2011, Ayoub-Hannaa et al., 2015, Mendir et al., 2021).

4. Conclusion

Investigation on the bivalves of the Kazhdumi Formation from the Geno and Gerash sections (southeast Zagros) revealed the presence of 18 genera and 21 species. Seventy species are reported from Iran for the first time as follow: *Arctica angulata*, *Birostrina concentrica*, *Crassatella manzourensis*, *Flaventia belviderensis*, *Granocardium*

productum, *Gyrostrea delectrei*, *Mytiloides concentricus*, *Neithea* sp. 1, *Neithea* sp. 2, *Paraesa faba*, *Pinna* cf. *cretacea*, *Pholadomya fabrina*, *Pholadomya vignesi*, *Protocardia hillana*, *Rhynchostreon suborbiculatum*, *Tenea delectrei*, *Venericardia deserti*.

Bivalves and their accompanied fauna e.g., algae and foraminifers, prove the age of Albian – Cenomanian for the Kazhdumi Formation in the studied sections.

High similarity between the mentioned assemblage and those reported from the North Africa, proves that Zagros in the Albian – Cenomanian time interval was situated in the Tethys realm.

شناسایی دوکفه‌ای‌های آلبن - سنومانین در سازند کژدمی، برش‌های گنو و گراش، جنوب خاوری زاگرس، ایران

حسین غلامعلیان^{۱*} و محمد کاظم کمالی^۲

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

^۲ شرکت آب منطقه‌ای استان هرمزگان، بندرعباس، ایران

چکیده

دوکفه‌ای‌های پتریومورف، هترودونت، پالئوهرودونت و آنومالودسماتای موجود در سازند کژدمی در دو برش گنو و گراش در جنوب خاوری زاگرس مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در این راستا، گونه‌های دوکفه‌ای زیر شناسایی و توصیف شده‌اند: *Arctica angulata*, *Birostrina concentrica*, *Ceratostreon flabellatum*, *Crassatella manzourensis*, *Flaventia belviderensis*, *Granocardium productum*, *Gyrostrea delettrei*, *Illymatogyra africana*, *Mytiloides concentricus*, *Neithea dutruegi*, *Neithea* sp. 1, *Neithea* sp. 2, *Paraesa faba*, *Pinna* cf. *cretacea*, *Pholadomya fabrina*, *Pholadomya vignesi*, *Protocardia hillana*, *Pterotrigonia scabra*, *Rhynchostreon suborbiculatum*, *Tenea delettrei*, *Venericardia deserti*. بیشتر گونه‌های یاد شده به غیر از *Neithea dutruegi*, *Ceratostreon flabellatum*, *Illymatogyra africana* و *Pterotrigonia scabra* برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند. سازند کژدمی در هر دو برش، با یک مرز پیوسته بر روی سازند داریان قرار می‌گیرد و در بالا با یک ناپیوستگی فرسایشی توسط سازند گورپی پوشیده می‌شود.

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۱۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۰/۰۱

کلیدواژه‌ها:

دوکفه‌ای‌ها

آلبن

سنومانین

سازند کژدمی

۱- پیش‌نوشتار

در پژوهش حاضر، برای نخستین بار زیای دوکفه‌ای از سازند کژدمی در جنوب خاوری زاگرس جمع‌آوری و توصیف شده‌است. سازند یاد شده به دلیل این که سنگ منشأ نفت است، از دیرباز مورد توجه بوده و مطالعات چندی روی روزن‌بران و آمونیت‌های موجود در آن انجام شده، ولی دوکفه‌ای‌های آن با وجود فراوانی نسبی، کمتر مورد بررسی قرار گرفته‌اند. از سوی دیگر، از آنجا که منطقه جنوب خاوری زاگرس کمتر از سایر مناطق مورد توجه پژوهشگران بوده‌است، کمبود اطلاعات در مورد زیادی موجود در سازند کژدمی در این ناحیه بیشتر احساس می‌شود. در پژوهش پیش رو، بر آن هستیم که بخشی از کمبود یاد شده را جبران نماییم. دو برش در جنوب خاوری زاگرس برای این پژوهش انتخاب شده‌است (شکل ۱). برش گنو در ۴۰ کیلومتری شمال بندرعباس و در نزدیکی هسته تاقدیسی به همین نام قرار دارد. برش مورد نظر در ۱۵ کیلومتری شمال روستای تازیان و در نزدیکی هسته تاقدیس گنو می‌باشد (شکل ۲). برش گراش در ۹/۵ کیلومتری جنوب شهر گراش (استان فارس) قرار دارد. دسترسی به این برش از مسیر جاده سد تاریخی تنگاب ممکن است (شکل ۳).

دوکفه‌ای‌ها در توالی‌های کرتاسه ایران مانند سایر گروه‌های نرم‌تان، بسیار گوناگون می‌باشند و امروزه سنگواره‌های آنها در چینه‌های این دوره به فراوانی یافت می‌شوند. آثار این رده در چینه‌های کرتاسه پیشین و پسین تمام نواحی ایران به ویژه زاگرس وجود دارد؛ به صورتی که در بسیاری از گزارش‌ها به آنها اشاره شده‌است. با این حال تاکنون پژوهش‌های اندکی روی آنها انجام گرفته‌است. از جمله مطالعات انجام شده روی این گروه در ایران مرکزی می‌توان به وزیری و همکاران (۱۳۸۵) و عرب و وزیری (۱۳۹۴) اشاره کرد که به بررسی برخی دوکفه‌ای‌های اشکوب آپتین در کرمان پرداخته‌اند. همچنین ویلمسن و همکاران (Wilmsen et al., 2020) دوکفه‌ای‌های اینوسرامید کرتاسه پسین را در ناحیه انارک بررسی کرده‌اند. اما در زاگرس، دهقانی و همکاران (۱۳۹۱) و مغفوری مقدم و همکاران (Maghfouri-Moghadam et al., 2016) تعدادی از گونه‌های دوکفه‌ای را از سازند کژدمی در شمال شیراز توصیف نموده‌اند. کامیابی شادان و همکاران (۱۳۹۰) نیز سه گونه از دوکفه‌ای‌های تریگونویدا (Trigonioidea) را از توالی‌های کرتاسه پیشین در خاور گچساران معرفی کرده‌اند.

* نویسنده مسئول: حسین غلامعلیان؛ E-mail: Hossein_gholamalian@yahoo.com

ماخذنگاری:

غلامعلیان، ح. و کمالی، م. ک. ۱۴۰۲، شناسایی دوکفه‌ای‌های آلبن - سنومانین در سازند کژدمی، برش‌های گنو و گراش، جنوب خاوری زاگرس، ایران. فصلنامه علمی علوم زمین، ۳۳(۴)، ۱۳۰، ۱۲۷-۱۴۴. <https://doi.org/10.22071/gsj.2023.402191.2095>

doi: 10.22071/gsj.2023.402191.2095

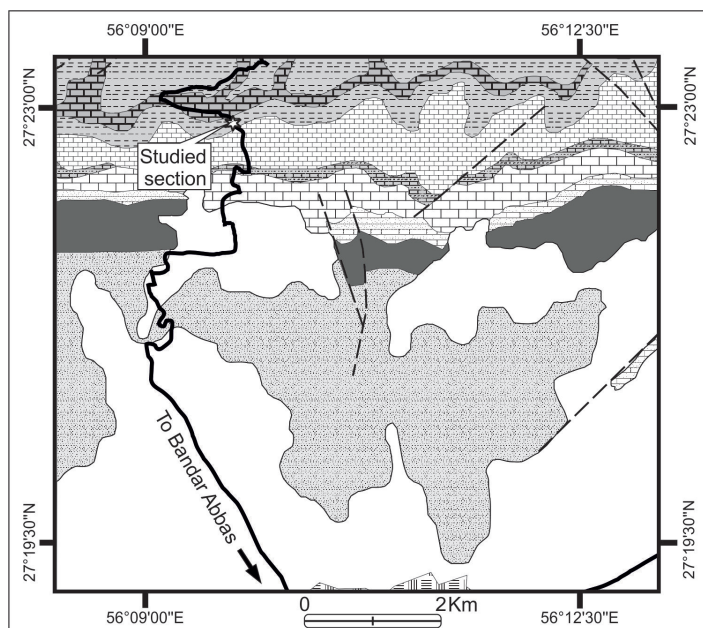


dor: 20.1001.1.10237429.1402.33.4.7.0

حقوق معنوی مقاله برای فصلنامه علوم زمین و نویسندگان مقاله محفوظ است.

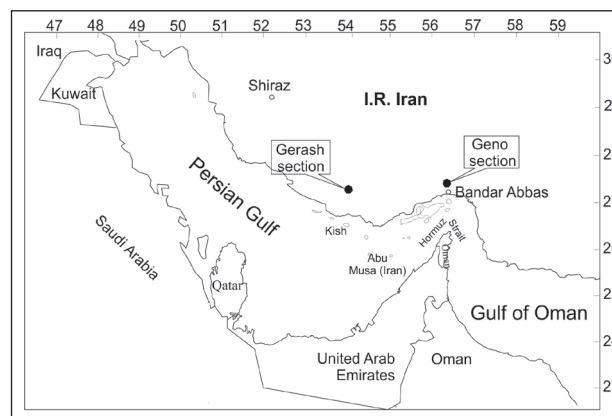


This is an open access article under the by-nc/4.0/ License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



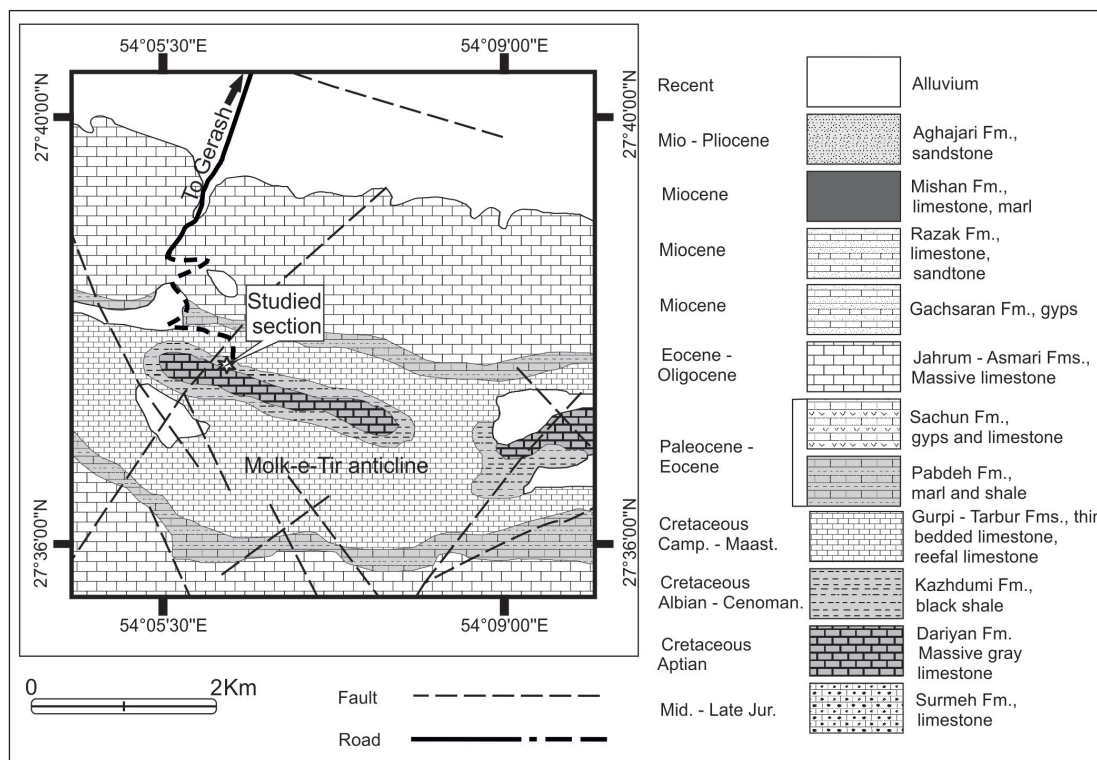
شکل ۲- نقشه زمین‌شناسی و راه دسترسی به برش گنو (بازترسیم شده از فخاری، ۱۳۷۴). راهنمای نقشه در شکل ۳ آورده شده است.

Figure 2. Geological map and access way of the Geno section (redrawn from Fakhari, 1995). See fig. 3 for legend.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی برش‌های مورد مطالعه.

Figure 1. Geographic positions of the studied sections.



شکل ۳- نقشه زمین‌شناسی و راه دسترسی به برش گراش (بازترسیم شده از اویسی و یوسفی، ۱۳۸۶).

Figure 3. Geological map and access way to the Gerash section (redrawn from Oveisi and Yousefi, 2007)

۲- روش پژوهش

برخی اصطلاحات در توصیف نمونه‌ها به کار رفته‌اند که بدین شرح می‌باشند:
نوک = Beak، آمبو = Umbo، درازا (Length = (L، ستبر (Thickness = (T، بلندا (H)
Height =، اسکوتکتون (فرورفتگی طولی در ناحیه ی پشتی صدف) = Scutcheon.

۳- داده‌ها و اطلاعات

۳-۱- زمین شناسی عمومی

برش گنو در نزدیکی هسته تاقدیسی به همین نام و در زیر پهنه ساختاری «پس خشکی بندرباس» قرار دارد. وجود گنبد‌های نمکی فراوان، ستبرای زیاد نهشته های نوژن و وجود تاقدیس‌هایی با روندهایی متفاوت از روند کلی زاگرس، از ویژگی‌های این زیر پهنه می‌باشد (مطیعی، ۱۳۷۲).

تاقدیس گنو در شمال بندرباس روندی تقریباً خاوری - باختری دارد. قدیمی‌ترین سنگ‌های رخنمون یافته در این منطقه شامل سنگ نمک، گچ و ریولیت می‌باشد که به سری هرمز نسبت داده می‌شوند و سن ادیاکارن تا کامبرین پیشین دارند (فخاری، ۱۳۷۴). همچنین سازندهای داریان، کژدمی و گورپی (کامپانین - ماستریشین) در اینجا دیده می‌شوند. توالی‌های سنوزوییک نیز با ستبرای زیاد وجود دارند (شکل ۲).

پس از بررسی‌های ابتدایی، دو برش در مناطق گنو و گراش جهت نمونه‌برداری انتخاب شدند و اندازه‌گیری ستبرای لایه‌ها و نمونه‌برداری از آنها انجام گردید. همزمان با این کار، دوکفه‌ای‌ها به صورت برجا از ۸ لایه در برش گنو و ۳ لایه در برش گراش جمع‌آوری شدند. در راستای این پژوهش، تعداد ۱۷۲ سنگواره دوکفه‌ای جمع‌آوری گردید (جدول ۱). برخی از دوکفه‌ای‌ها توسط رسوب پوشیده شده بودند که تمیزکاری آنها با استفاده از فرز انگشتی انجام گردید. سپس عکس‌برداری از نمونه‌ها در جهات مختلف (نماهای پشتی، شکمی و جانبی) انجام شد. همچنین ابعاد صدف‌ها (درازا، بلندا و ستبر) با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد (جدول ۲). در نهایت، با مقایسه ویژگی‌های کلیدی نمونه‌ها مانند شکل کلی، نوع تزئینات و نسبت ابعاد بایکدیگر و با استفاده از منابع علمی، شناسایی و نام‌گذاری جنس‌ها و گونه‌ها انجام شد. البته کفه‌ها در بیشتر نمونه‌های یافته شده به هم وصل بودند و امکان بررسی لولا و ساختارهای داخلی صدف مانند اثر ماهیچه‌ها فراهم نبود. روش مطالعه و رده‌بندی دوکفه‌ای‌ها در این پژوهش بر اساس نظرات کوکس و همکاران (Cox et al., 1969-1971) می‌باشد. تعداد ۱۹ نمونه سنگی نیز جهت تهیه برش‌های نازک و تعیین سن دقیق لایه‌ها برداشته شد.

جدول ۱- پراکندگی گونه‌های دوکفه‌ای در دو برش گنو و گراش.

Table 1. Distribution chart of the bivalve species in the Geno and Gerash sections.

Section	Geno								Gerash		
Species \ Sample	KT2	KT3	KT4	KT5	KT6	KT7	KT8	KT9	KG4	KGI	KGR
<i>Ceratostreon flabellatum</i>			3		3	5	1	2	3	18	14
<i>Illymatogyra africana</i>										1	
<i>Rhynchostreon suborbiculatum</i>										2	1
<i>Gyrostrea delettrei</i>								2			
<i>Birostrina concentrica</i>		1		1							
<i>Pinna</i> cf. <i>cretacea</i>	1									2	
<i>Mytiloides concentricus</i>			1						3		
<i>Neithea dutruei</i>			1	1			2				
<i>Neithea</i> sp. 1						1					
<i>Neithea</i> sp. 2								2			
<i>Pterotrigonia scabra</i>	1			1				2		3	4
<i>Protocardia hillana</i>						1					
<i>Granocardium productum</i>	1		1	2	1					2	1
<i>Venericardia deserti</i>		1		1	1		3	3		6	4
<i>Arctica angulata</i>										1	
<i>Tenea delettrei</i>					2		2	1		4	6
<i>Flaventia belviderensis</i>									1		
<i>Paraesa faba</i>							2				1
<i>Crassatella manzourensis</i>		1							1		
<i>Pholadomya fabrina</i>					1			3			
<i>Pholadomya vignesi</i>										6	8
Unknown specimens		1	2	1		1	6	4		8	4
Total	3	4	8	7	5	8	16	19		53	50

جدول ۲- اندازه‌گیری زیستی گونه‌های دوکفه‌ای (اندازه‌ها به میلی‌متر است).

Table 2. Biometry chart of the bivalve species (dimensions are in millimeter). T= Thickness, L= Length, H= Height.

Species	L	H	T	H/L	T/L	T/H
<i>Ceratostreon flabellatum</i>	16.75	32.6	20.2	1.82	1.22	0.62
<i>Illymatogyra africana</i>	19	37	-	1.95	-	-
<i>Rhynchostreon suborbiculatum</i>	17	23	-	1.4	-	-
<i>Gyrostroma delettrei</i>	22.7	53	-	2.3	-	-
<i>Birostrina concentrica</i>	69	54	-	0.78	-	-
<i>Mytiloides concentricus</i>	20	28	16.8	1.4	0.84	0.6
<i>Pterotrigonia scabra</i>	28.6	23.25	15	0.80	0.51	0.63
<i>Protocardia hillana</i>	33	39	32	1.18	0.97	0.82
<i>Granocardium productum</i>	28	28.5	25.6	1.03	0.81	0.78
<i>Venericardia deserti</i>	24.6	27.5	19.9	1.09	0.91	0.86
<i>Arctica angulata</i>	26	18	10	0.69	0.38	0.55
<i>Tenea delettrei</i>	21.5	23.5	14	1.08	0.64	0.59
<i>Flaventia belviderensis</i>	34	30	18	0.88	0.53	0.60
<i>Paraesa faba</i>	26	23	15	0.88	0.57	0.65
<i>Crassatella manzourensis</i>	31.2	20.5	12	0.72	0.44	0.59
<i>Pholadomya fabrina</i>	37.6	20	18.6	0.52	0.49	0.93
<i>Pholadomya vignesi</i>	30.75	29	27	0.92	0.78	0.83

سازند کژدمی در برش گراش ۲۵/۵ متر ستبرا دارد و شامل شیل سیاه بیتومین دار با تعداد کمی لایه‌های آهکی در قاعده و بخش میانی است. این سازند در قاعده با ۱/۷ متر تناوب آهک نازک لایه و شیل شروع می‌شود که به صورت پیوسته روی رأس سازند داریان قرار گرفته است. در ادامه، ۸/۳ متر شیل سیاه و ۲ متر آهک متوسط لایه‌ی قهوه‌ای وجود دارد. بخش بالایی برش را ۱۳/۵ متر شیل سیاه تشکیل می‌دهد. رأس سازند کژدمی در این برش هم با یک ناپوستگی فرسایشی به وسیله سازند گورپی پوشیده می‌شود و بیانگر نبود چینه‌های تورونین تا سانتونین می‌باشد (شکل ۵).

۳-۳- زیست چینه نگاری

وایند (Waynd, 1965) سازند کژدمی را در زیست زون تجمعی *Hemicyclammina - Orbitolina* که زون شماره ۱۹ می‌باشد، قرار داده و سن آلبین - سنومانین را برای آن تعیین نموده است. برخی از پژوهشگران مانند افقه و همکاران (Afghah et al., 2020)، هفت لنگ و همکاران (Haftlang et al., 2020) و کشاورزی و همکاران (Keshavarzi et al., 2021) بر اساس بررسی‌هایی که در شمال و باختر فارس انجام داده‌اند، سن آلبین را برای این سازند پیشنهاد نموده‌اند. این در حالی است که پروانه‌نژاد شیرازی و همکاران (Parvaneh-Nezhad Shirazi et al., 2011)، غلامعلیان و همکاران (۱۳۹۴) و غلامعلیان و فناطی رشیدی (۱۳۹۹) سن این سازند را در نواحی باختر فارس، پهنه ایزه و شمال باختری بندرعباس برابر آلبین تا سنومانین پیشین دانسته‌اند.

طبق نظر کلاتتری (Kalantari, 1992)، شرودر و همکاران (Schroeder et al., 2010)، وینست و همکاران (Vincent et al., 2015)، گونه *Hemicyclammina sigali* در زاگرس شاخص اشکوب آلبین است. این گونه در ۳۷ متر پایینی برش گنو (لایه‌های KT1 تا KT5) وجود دارد و سن آلبین را برای آن اثبات می‌کند. وجود برخی دوکفه‌ای‌های شاخص مانند *Crassatella manzourensis* نیز سن آلبین

برش گراش در هسته تاقدیس ملک تیر (لار) و در زیر پهنه «فارس ساحلی» قرار دارد. این تاقدیس روند باختر، شمال باختری - خاور، جنوب خاوری دارد. سازند داریان با سن آبتین قدیمی‌ترین واحد رخنمون یافته در این منطقه است و پس از آن، سازندهای کژدمی (آلبین - سنومانین)، گورپی و تارپور (کامپانین - ماستریشین) و نهشته‌های سنوزویک دیده می‌شوند (شکل ۳).

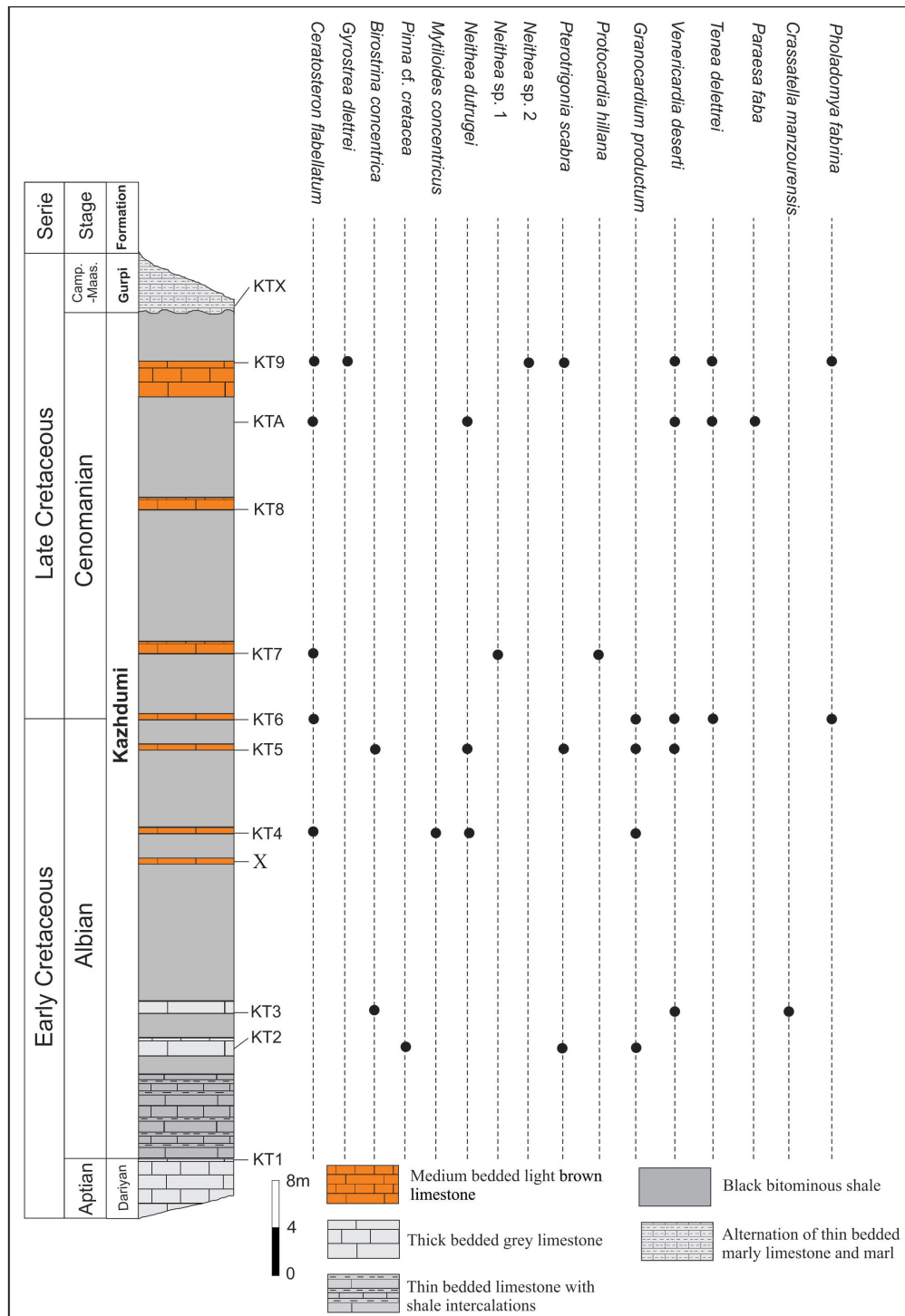
۳-۲- سنگ چینه نگاری برش‌های مورد مطالعه

سازند کژدمی در هر دو برش گنو و گراش در قاعده شامل تناوبی از آهک نازک لایه خاکستری و شیل می‌باشد که با یک مرز پیوسته و تدریجی بر روی آهک‌های توده‌ای سازند داریان قرار می‌گیرد. در مرز بین این دو سازند هیچ اثری از سطح فرسایشی، تغییر شدید سنگ‌شناسی، وجود هماتیت فراوان و یا سایر نشانه‌های کلیدی برای شناسایی ناپوستگی مشاهده نشد و از این رو، وجود ناپوستگی در مرز این دو سازند برای نگارندگان ثابت نشد. لازم به یادآوری است که برخی از پژوهشگران مانند دهقانی و همکاران (۱۳۹۱)، وینست و همکاران (Vincent et al., 2015) و افقه و همکاران (Afghah et al., 2020)، مرز بین دو سازند داریان و کژدمی را ناپوسته می‌دانند. این در حالی است که کلاتتری (Kalantari, 1992)، اصیلیان مهابادی و لاسمی (۱۳۸۶)، غلامعلیان و همکاران (۱۳۹۴) و غلامعلیان و فناطی رشیدی (۱۳۹۹) مرز یاد شده را پیوسته دانسته‌اند.

سازند کژدمی در برش گنو شامل ۷۱ متر شیل سیاه بیتومین دار با میان لایه‌های آهکی است. این توالی با ۷ متر تناوب آهک نازک لایه خاکستری و شیل شروع می‌شود و با ۵۷ متر شیل سیاه بیتومین دار ادامه می‌یابد که تعدادی میان لایه‌ی آهک قهوه‌ای متوسط لایه دارد. بالاترین بخش این برش شامل ۳ متر آهک قهوه‌ای متوسط لایه و ۴ متر شیل سیاه بیتومین دار است. رأس سازند کژدمی در این برش با یک ناپوستگی فرسایشی توسط آهک‌های پلاژیک سازند گورپی (کامپانین - ماستریشین) پوشیده می‌شود که بیانگر نبود چینه‌های تورونین تا سانتونین است (شکل ۴).

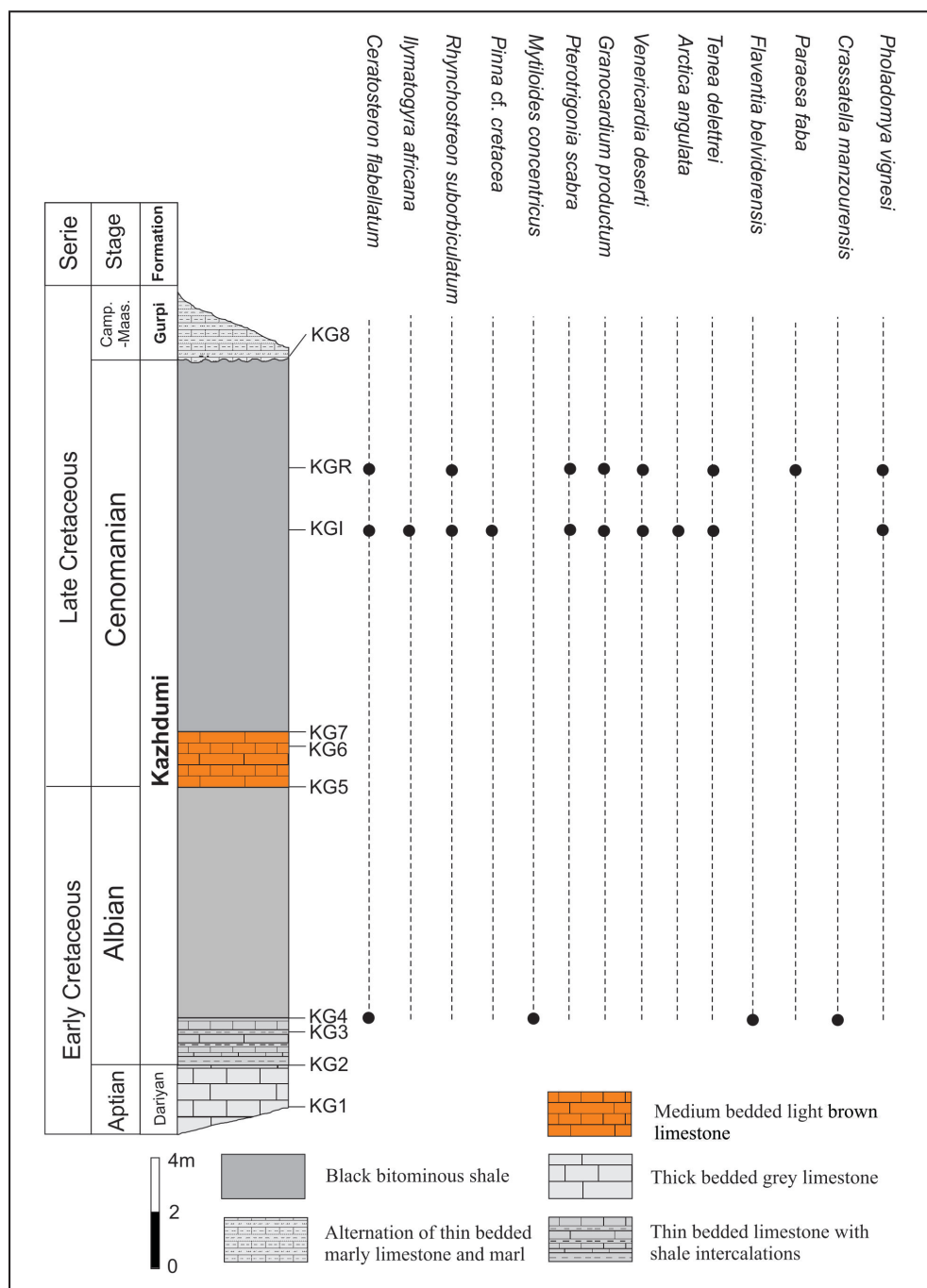
هر سه شاخص آلبین می‌باشند (Aboul Ela et al., 1991; Kues and Lucas, 2001; Tenea delettrei, 2010). پانزده و نیم متر بالایی این برش دارای *Tenea delettrei* و *Arctica angulata* است که همگی سن سومانین را تایید می‌کنند (Ayoub-Hannaa et al., 2015; Mendir et al., 2011; Ayoub-Hannaa, 2011).

را تایید می‌کنند (Aboul Ela et al., 1991). بخش بالایی این برش که ۳۴ متر ستبرا دارد با داشتن گونه‌هایی مانند جلبک *Trinocladus tripolitanus* و دوکفه‌ای‌های *Pholadomya fabrina* و *Tenea delettrei* سن سومانین دارد. ده متر پایینی برش گراش دارای گونه *Hemicyclammina sigali* همراه با دوکفه‌ای‌های *Crassatella manzourensis* و *Flaventia belviderensis* است که



شکل ۴- ستون چینه‌نگاری برش گنو همراه با نمودار پراکندگی گونه‌های دوکفه‌ای.

Figure 4. Stratigraphic column of the Geno section with distribution chart of bivalve species.



شکل ۵- ستون چینه‌نگاری برش گراش همراه با نمودار پراکندگی گونه‌های دوکفه‌ای.

Figure 5. Stratigraphic column of the Gerash section with distribution chart of bivalve species.

۴- بحث ۱-۴- رده بندی

1992 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833); Abdel Gawad and Gameil, P. 86, Pl. 2, Fig. 8.

2002 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833); Abdelhamid and El Qot, P. 269, Pl. 3, Fig. 2.

2011 *Ceratostreon flabellatum* (Goldfuss, 1833); Ayoub Hannaa, P. 80-83, Pl. 7, Figs 1-3.

— توصیف: صدف این گونه از نظر اندازه کوچک تا متوسط است (دراز) = ۱۶/۷۵ میلی‌متر). بلندای صدف بیشتر از درازای آن می‌باشد به صورتی که میانگین نسبت

Class Bivalvia Linnaeus, 1758

Subclass Pteromorpha Beurlen, 1944

Order Osterida Férussac, 1822

Family Gryphaeidae Vyalov, 1936

Genus *Ceratostreon* Bayle, 1878

Ceratostreon flabellatum (Goldfuss, 1833)

Figs 6A-6B

صدف برگشته است. به دلیل پر شدن داخل صدف به وسیله رسوبات، اثر ماهیچه بسته‌کننده دیده نمی‌شود. سه عدد از این دوکفه‌ای‌ها در برش گراش یافته شده‌اند. - سن: این گونه در آفریقا، جنوب باختری آسیا و آسیای میانه سنی برابر سنوماین تا تورنین دارد ولی در شمال اروپا تا کنیاسین نیز می‌رسد (Dhondt et al., 1999; Ayoub-Hannaa et al., 2014).

Genus *Gyrostrea* Mirkamalov, 1963

Gyrostrea delettrei (Coquand, 1862)

Figs 6F-6G

2002 *Gyrostrea delettrei* (Coquand, 1862); Abdelhamid and El Qot, P. 271, Pl. 3, Fig. 5.

2007 *Gyrostrea delettrei* (Coquand, 1862); Mekawy, P. 197, Pl. 3, Fig. 7.

2011 *Gyrostrea delettrei* (Coquand, 1862); Ayoub-Hannaa, P. 135-137, Pl. 12, Figs 8-9.

2014 *Gyrostrea delettrei* (Coquand, 1862); Ayoub-Hannaa et al., P. 90, Pl. 6, Figs 3-4.

- توصیف: صدف کوچک تا متوسط بوده (دراز = ۲۲ میلی‌متر) و شکل آن خیلی باریک و کشیده است. بلندای صدف بسیار بیشتر از درازای آن می‌باشد ($H/L=2/3$). صدف کمی نامتقارن است و بخش جلویی آن محدب می‌باشد. بخش عقبی مستقیم و بدون تحدب یا تقعر است. آمبو برجستگی کمی دارد و فاقد پیچ‌خوردگی است. دو نمونه از این دوکفه‌ای در برش گنو یافته شده است (جدول ۱). - سن: این گونه در سنوماین فراوان است ولی گستره سنی آن از آلبین پسین تا انتهای کرتاسه می‌باشد (Mendir et al., 2021).

Order Pterioda Newell, 1965

Family Inoceramidae Gebel, 1852

Genus *Birostrina* Sowerby, 1821

Birostrina concentrica (Parkinson, 1819)

Fig. 6H

1991 *Birostrina concentrica* (Parkinson, 1819); Aboul Ela et al., Pl. 7, Fig. 2.

- توصیف: صدف تقریباً بیضی شکل است و فقط کفه چپ آن وجود دارد. بلندای صدف کمتر از درازای آن است ($H/L=0/78$). کفه نامتقارن بوده و بخش جلویی آن محدب است در حالی که حاشیه عقبی تحدب کمتری دارد و پهن است. تزیینات صدف شامل دنده‌های هم مرکز است که در قسمت میانی قوس بیشتری دارند و در حاشیه عقبی درشت تر می‌شوند. دو نمونه از این گونه در برش گنو یافته شده است. - سن: این گونه در چینه‌های آلبین - سنوماین اروپا، شمال آفریقا و آمریکای جنوبی وجود دارد (Dhont and Dieni, 1988, Aboul Ela et al., 1991).

Family Pinnidae Leach, 1819

Genus *Pinna* Linné, 1758

Pinna cf. cretacea (Schlotheim, 1813)

Fig. 6I

- توصیف: سه نمونه از این گونه به‌دست آمده که هر سه شکسته هستند و اندازه کامل آنها مشخص نیست. شکل کلی صدف مخروطی است. کفه‌ها کمی قوس دارند و روی سطح آنها خطوط موازی طولی دیده می‌شود. دو نمونه از این گونه در برش گراش و یک عدد در برش گنو یافته شده است. - سن: گونه *Pinna cretacea* در چینه‌های آلبین تا ماستریشتین اروپا، آفریقا و برزیل وجود دارد (Seeling and Bengtson, 2003).

H/L برابر با ۱/۸۶ است (جدول ۲). شکل کلی صدف تقریباً هلالی است و کفه‌ها با هم نابرابر هستند. همچنین کفه‌ها در جهت جانبی نامتقارن می‌باشند. کفه چپ بزرگ‌تر از کفه راست است. ناحیه لیگامنت نسبتاً وسیع است. آمبو (Umbo) در هر دو کفه پیچ‌خورده و به سوی عقب برگشته است. اثر ماهیچه بسته‌کننده دایره‌ای شکل بوده و در قسمت جلو قرار دارد. تزیینات صدف شامل پلیک‌های (Plicates) ستبری است که گاه دو شاخه‌ای شده‌اند و از کیل (Keel) منشا یافته‌اند. این پلیک‌ها در ناحیه پشتی به هم نزدیک‌تر هستند. کفه راست کوچک‌تر از کفه چپ است و به صورت صاف یا فرورفته می‌باشد. چهارده عدد از این گونه دوکفه‌ای در برش گنو و پنج عدد در برش گراش یافته شده است (جدول ۱).

- سن: بر اساس نظر سیلینگ و بنگتسون (Seeling and Bengtson, 1999) این گونه سنی برابر آپتین پسین تا سنوماین دارد. همچنین گونه یاد شده از لایه‌های آپتین پسین - سنوماین اردن گزارش شده است (Ahmad and Al-Hamad, 2002). اما عبدالحمد و القط (Abdelhamid and El Qot, 2002) بر این باورند که این گونه بیشترین فراوانی را در سنوماین دارد. این گونه توسط مغفوری مقدم و همکاران (Maghfouri-Moghadam et al., 2016) از سازند کژدمی در شمال شیراز گزارش شده است.

Genus *Illymatogyra* Stenzel, 1971

Illymatogyra africana (Lamarck, 1801)

Figs 6C-6D

1992 *Illymatogyra africana* (Lamarck, 1801); Abdel Gawad and Gameil, P. 86, Pl. 2, Fig. 9.

2002 *Illymatogyra africana* (Lamarck, 1801); Abdelhamid and El Qot, P. 269, Pl. 3, Fig. 3.

2006 *Illymatogyra africana* (Lamarck, 1801); El Qot, P. 42, Pl. 7, Figs 1-8.

2014 *Illymatogyra africana* (Lamarck, 1801); Ayoub-Hannaa et al., P. 84, Pl. 5, Figs 4-6.

- توصیف: صدف نسبتاً کوچک است (دراز = ۱۹ میلی‌متر) و به شکل بیضی کشیده می‌باشد. بلندای صدف تقریباً دو برابر درازای آن می‌باشد ($H/L=1/95$). نمونه‌های به‌دست آمده از این گونه همگی کفه چپ بوده و بسیار برجسته می‌باشند. حاشیه جلویی بسیار محدب است و به قوس شکمی متصل می‌شود. آمبو پیچ‌خوردگی شدیدی دارد. اثر ماهیچه بسته‌کننده کوچک و دایره‌ای شکل است و در نزدیکی مرکز قرار دارد. یک نمونه از این گونه از برش گراش به‌دست آمده است (جدول ۱). - سن: بر اساس نظر القط (El Qot, 2006) این گونه سن سنوماین دارد. این گونه توسط مغفوری مقدم و همکاران (Maghfouri-Moghadam et al., 2016) از سازند کژدمی در شمال شیراز گزارش شده است.

Genus *Rhynchostreon* Bayle, 1878

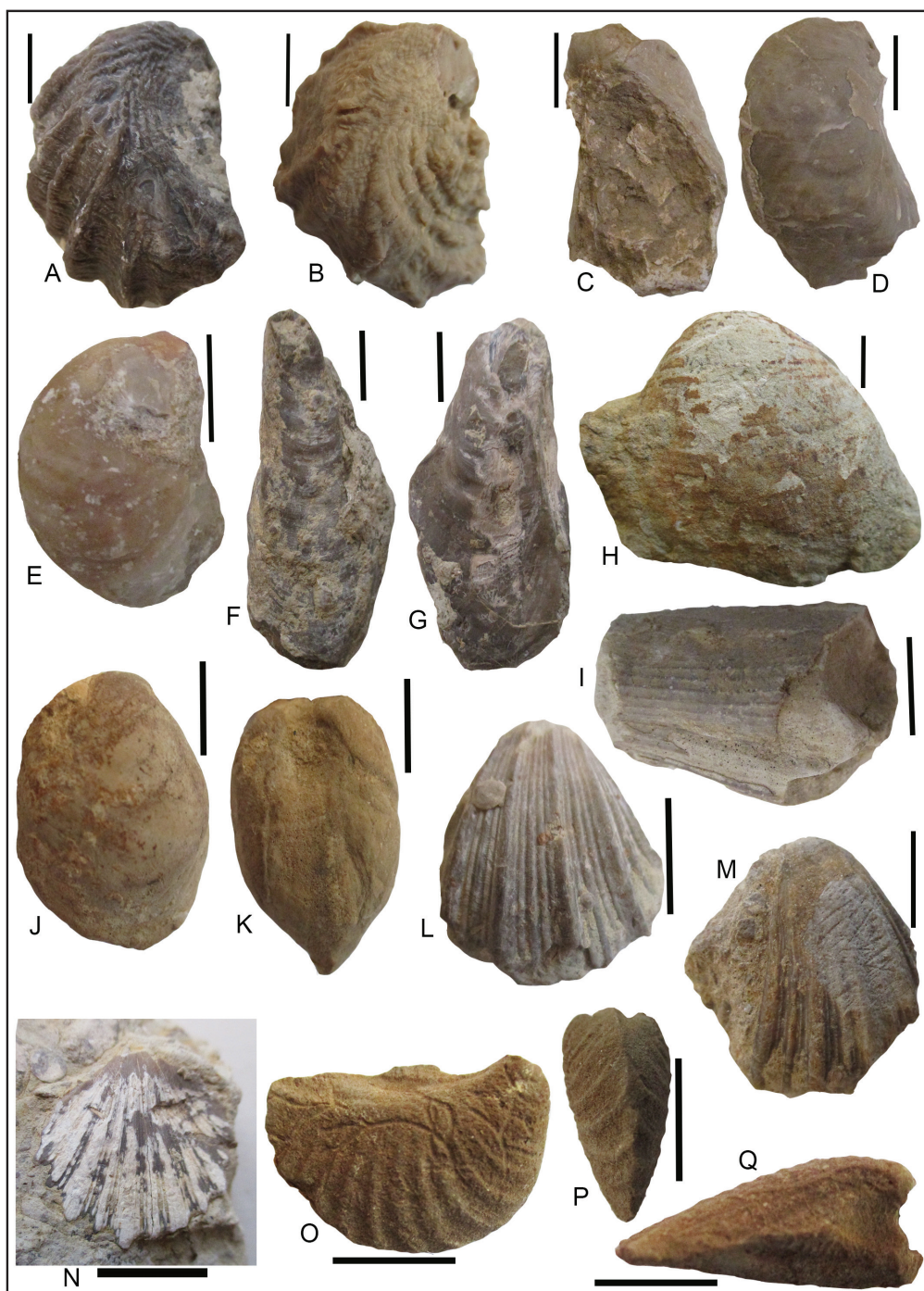
Rhynchostreon suborbiculatum (Lamarck, 1801)

Fig. 6E

1992 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801); Abdel Gawad and Gameil, P. 87, Pl. 2, Fig. 10.

2014 *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck, 1801); Ayoub-Hannaa et al., P. 84, Pl. 5, Figs 7-10.

- توصیف: صدف کوچک (دراز = ۱۷ میلی‌متر) و تقریباً تخم‌مرغی شکل است. کفه‌ها نابرابر هستند و بلندای صدف بیشتر از درازای آن است ($H/L=1/35$). نمونه‌های یافته شده فقط شامل کفه چپ می‌باشند که بسیار محدب و تقریباً گرد است. حاشیه‌های جلویی و عقبی گرد هستند. آمبو پیچ‌خورده و نوک به سمت عقب



شکل ۶- دوکفه‌ای‌های پتریومورفا و پالئوهرودونتای به‌دست آمده از برش‌های مورد مطالعه. تمام خط‌های مقیاس برابر ۱۰ میلی‌متر هستند.

Figure 6. Pteriomorpha and Palaeoheterodonta bivalves from studied sections. All scale bars equal 10 mm.

A- *Ceratosteron fabellatum*, left valve of HUIM253, bed KT7, Geno section. **B-** *Ceratosteron fabellatum*, left valve of HUIM254, bed KGI, Gerash section. **C-D-** *Illymatogyra africana*, left valve of HUIM255, bed KGI, Gerash section. **E-** *Rhynchsteron suborbiculatum*, left valve of HUIM256, bed KGI, Gerash section. **F-G-** *Gyrostrea delettrei*, right valve of HUIM256, bed KT9, Geno section. **H-** *Birostrina concentrica*, left valve of HUIM257, bed KT3, Geno section. **I-** *Pinna* cf. *cretacea*, left valve of HUIM258, bed KGI, Gerash section. **J-K-** *Mytiloides concentricus*, right valve of HUIM259, bed KG4, Gerash section. **L-** *Neitheia dutruegi*, right valve of HUIM260, bed KT5, Geno section. **M-** *Neitheia* sp. 1, right valve of HUIM261, bed KT7, Geno section. **N-** *Neitheia* sp. 2, left valve of HUIM262, bed KT9, Geno section. **O-Q-** *Pterotrigonion scabra*, right valve, lateral and dorsal views of HUIM263, bed KGI, Gerash section.

مقعر است در حالی که بخش شکمی بسیار محدب می‌باشد. آمبو به سمت عقب برگشته است. کفه‌ها با هم برابرند ولی در جهت جانبی فاقد تقارن هستند. تریینات صدف شامل پلیکه‌های ستبری است که از بخش پشتی تا قسمت شکمی می‌رسند. این پلیکه‌ها می‌توانند دارای دکه‌های کوچکی بر روی خود باشند. درازای صدف بیشتر از بلندی آن است ($H/L=0.8$). چهار نمونه از این دوکفه‌ای از برش گنو و هفت عدد از برش گراش به‌دست آمده است.

— **سن:** این گونه در نهشته‌های آلبین تا ماستریشتین یافته می‌شود اما بیشترین فراوانی را در آلبین - سنومانین دارد (Dhont and Dieni, 1993). همچنین این گونه در توالی‌های آلبین - سنومانین مصر یافته شده است (El Qot, 2006). این گونه توسط کامیابی شادان و همکاران (۱۳۹۰) از نهشته‌های آلبین در پهنه ایزه گزارش شده است.

Subclass Heterodonta Neumayr, 1884

Order Cardiida Férussac, 1822

Family Cariidae Fleming, 1828

Genus *Protocardia* Beyrich, 1845

***Protocardia hillana* (Sowerby, 1813)**

Fig. 7A

1991 *Protocardia hillana* (Sowerby, 1813); Abdel Gawad and Gameil, P. 90, Pl. 3, Fig. 10.

2002 *Protocardia hillana* (Sowerby, 1813); Abdelhamid and El Qot, P. 279, Pl. 6, Fig. 1.

2011 *Protocardia hillana* (Sowerby, 1813); Ayoub-Hannaa, P. 135-137, Pl. 12, Figs 8-9.

2014 *Protocardia hillana* (Sowerby, 1813); Ayoub-Hannaa et al., P. 115-116, Pl. 10, Figs 8-9.

— **توصیف:** اندازه صدف متوسط است (دراز = ۳۳ میلی‌متر) و کفه‌ها برابر می‌باشند. تقارن در هر کفه نیز برقرار است. آمبو بسیار برجسته است ولی به سمت عقب یا جلو پیچ نخورده است؛ صدف ستبر ($T/L=0.97$) و بلندی صدف کمی بیشتر از درازای آن می‌باشد ($H/L=1.18$). روی صدف توسط پلیکه‌های ستبری پوشیده شده که در نمونه به‌دست آمده از کوه گنو به دلیل فرسودگی، فقط در ناحیه جلویی قابل مشاهده هستند. یک نمونه از این گونه در برش گنو پیدا شده است.

— **سن:** این گونه سنی برابر آپتین تا سنومانین دارد (Abdelhamid and El Qot, 2002).

Genus *Granocardium* Gabb, 1868

***Granocardium productum* (Sowerby, 1832)**

Figs 7B-7C

2002 *Granocardium productum* (Sowerby, 1832); Abdelhamid and El Qot, P. 277, Pl. 5, Figs 7-8.

2014 *Granocardium productum* (Sowerby, 1832); Aoub-Hannaa et al., P. 114, pl. 10, Figs 5-7.

— **توصیف:** اندازه صدف کوچک تا متوسط است (دراز = ۲۸ میلی‌متر) و کفه‌ها با هم برابرند. تقارن در هر کفه نیز وجود دارد. بلندی صدف تقریباً برابر با درازای آن است ($H/L=1.03$) و ستبرای آن کمتر از درازا می‌باشد ($T/L=0.81$). سطح صدف توسط پلیکه‌های ظریف فراوانی پوشیده شده است. آمبو خیلی برجسته است ولی پیچ نخورده و در قسمت میانی سطح پشتی قرار دارد. پنج نمونه از این گونه در برش گنو و سه عدد در برش گراش وجود داشته است.

— **سن:** عبدالحمید و القط (Abdelhamid and El Qot, 2002) این گونه را از

Order Mytiloida Ferussac, 1822

Family Mytiloidae Rafinesque, 1815

Genus *Mytiloides* Brogniart, 1832

***Mytiloides concentricus* (Parkinson, 1819)**

Figs 6J-6K

2011 *Mytiloides concentricus* (Parkinson, 1819); Ayoub-Hannaa, P. 64, Pl. 4, Fig. 4.

— **توصیف:** صدف کوچک تا متوسط و تخم مرغی شکل می‌باشد (دراز = ۲۰ میلی‌متر). بلندی صدف خیلی بیشتر از درازای آن است ($H/L=1.4$). کفه‌ها نابرابرند، هیچکدام از آنها تقارن ندارند و خیلی محدب هستند. کفه چپ بلندتر از کفه راست است. آمبو برجسته بوده و نوک آن به سمت عقب برگشته است. حاشیه جلویی صدف محدب است در حالی که حاشیه عقبی محدب کمتری دارد. ناحیه شکمی گرد است. خط لولا کوتاه و مستقیم است. تریینات شامل دنده‌های هم‌مرکز است که بیشتر در بخش شکمی وجود دارند. یک نمونه از این گونه در برش گنو و سه عدد در برش گراش یافته شده است.

— **سن:** این گونه محدوده سنی آلبین تا ابتدای سنومانین دارد (Ayoub-Hannaa, 2011).

Order Pectinida Gray, 1854

Family Neitheidae Sobetski, 1960

Genus *Neithea* Drouet, 1824

***Neithea dutruei* (Coquand, 1862)**

Fig. 6L

1992 *Neithea dutruei* (Coquand, 1862); Abdel Gawad and Gameil, P. 84, Pl. 1, Fig. 20.

2014 *Neithea dutruei* (Coquand, 1862); Ayoub-Hannaa et al., P. 98, Pl. 7, Fig. 11.

— **توصیف:** صدف تقریباً مثلثی شکل و کوچک تا متوسط است. کفه راست کمی مقعر می‌باشد در حالی که کفه چپ بسیار محدب است. آمبو پیچ نخورده است. ناحیه شکمی محدب و زیگ‌زاکی می‌باشد. تعداد پنج پلیکه بسیار ستبر روی پوسته وجود دارد که بین هر دو تا از آن‌ها نیز پنج پلیکه نازک‌تر وجود دارد. گوشواره‌های صدف شکسته شده‌اند. چهار نمونه از این گونه در برش گنو یافته شد.

— **سن:** این گونه از توالی‌های آلبین - سنومانین عراق، اردن، الجزایر و مصر گزارش شده است (El Qot, 2006, Abdel Gawad and Gameil, 2002). همچنین این گونه توسط مغفوری مقدم و همکاران (Maghfouri-Moghadam et al., 2016) در سازند کژدمی در شمال شیراز نیز یافته شده است.

Subclass Palaeoheterodonta Newell, 1965

Order Trigonioda Dall, 1889

Family Trigonidae Lamarck, 1819

Genus *Pterotrigonia* Von Hoepen, 1929

***Pterotrigonia scabra* (Lamarck, 1819)**

Figs 6O-6Q

1991 *Pterotrigonia scabra* (Lamarck, 1819); Aboul Ela et al., Pl. 5, Figs 6-7.

2007 *Pterotrigonia scabra* (Lamarck, 1819); Mekawy, P. 228, pl. 4, Fig. 10.

2014 *Pterotrigonia scabra* (Lamarck, 1819); Ayoub-Hannaa et al., P. 101-103, Pl. 8, Fig. 2.

— **توصیف:** صدف در این جنس سه گوش تا هلالی شکل است. بخش پشتی کمی

Family Veneridae Rafinesque, 1815

Genus *Flaventia* (Cragin, 1894)

Flaventia belviderensis Scott, 1970

Figs 7M-7O

2001 *Flaventia belviderensis* Scott; Kues and Lucas, P. 241, Figs 5Q-5R.

- **توصیف:** اندازه صدف متوسط است (دراز= ۳۴ میلی‌متر). آمبو خیلی خمیده و مرتفع بوده و به سوی جلو پیچ خورده است و همچنین کاملاً در میانه درازای صدف قرار ندارد بلکه متمایل به جلو است. درازای صدف بیشتر از بلندای آن است ($H/L=0.88$). کفه‌ها با هم برابرند ولی در هیچکدام از آنها تقارن وجود ندارد. ستبرای صدف چندان زیاد نیست ($T/L=0.53$). تزیینات صدف شامل دنده‌های هم‌مرکز است که روی آن وجود دارند. بخش عقبی صدف نسبت به بخش جلویی گسترش بیشتری دارد. ماهک (Lunule) و اسکوتکئون (Scutcheon) باریک هستند. یک نمونه از این دوکفه‌ای از برش گراش به‌دست آمده است.

- **سن:** بر اساس نظر کوئس و لوکاس (Kues and Lucas, 2001) این گونه سن آلپین دارد.

Genus *Paraesa* Casey, 1952

Paraesa faba (Sowerby, 1827)

Figs 7P-7R

2011 *Paraesa faba* (Sowerby, 1827); Ayoub-Hannaa, P. 149-152, Pl. 14, Figs 8-9.

2014 *Paraesa faba* (Sowerby, 1827); Ayoub-Hannaa et al., P. 122-123, Pl. 12, Fig. 1.

- **توصیف:** صدف کوچک تا متوسط است (دراز= ۲۶ میلی‌متر). درازای صدف بیشتر از بلندای آن می‌باشد ($H/L=0.88$) و شکل کلی آن بیضوی است. کفه‌ها با هم برابرند ولی تقارن در هر کفه وجود ندارد. آمبو کمی برجسته است و به سوی جلو خمیده می‌باشد. ناحیه جلویی / پشتی کم عرض و مقعر است در حالی که بخش عقبی / پشتی پهن و محدب است. حاشیه شکمی گرد است. تزیینات صدف از بین رفته‌اند. دو نمونه از این گونه در برش گنو و یک عدد در برش گراش شناسایی شده است.

- **سن:** این گونه از توالی‌های آلپین - سنومنین اروپا و شمال آفریقا گزارش شده و در چینه‌های تورنین برزیل هم شناسایی شده است (Mendir et al., 2021; Ayoub-Hannaa et al., 2019).

Family Crassatellidae Férussac, 1822

Genus *Crassatella* Lamarck, 1799

Crassatella manzourensis Aboul Ela, Abdel Gawad and Aly, 1991

Figs 8A-8C

1991 *Crassatella manzourensis* Aboul Ela et al.; P. 214, Pl. 5, Figs 10-11.

- **توصیف:** صدف اندازه متوسطی دارد (دراز= ۳۱/۲ میلی‌متر) و به شکل مثلث مختلف‌الاضلاع می‌باشد. کفه‌ها باهم برابرند ولی تقارن در هر کفه وجود ندارد. بخش جلویی صدف گرد و کم عرض است در حالی که بخش عقبی بسیار کشیده و پهن شده و به سمت انتهای باریک‌تر می‌شود. آمبو برجستگی کمی دارد و به سمت جلو خمیده است. بخش پشتی نسبتاً صاف و مستقیم بوده در حالی که حاشیه شکمی گرد می‌باشد. یک نمونه از این گونه از برش گنو و یک عدد از برش گراش به‌دست آمده است.

- **سن:** این گونه سن آلپین دارد (Aboul Ela et al., 1991).

توالی‌های سنومنین مصر گزارش کرده‌اند، ولی در پژوهش حاضر از چینه‌های آلپین برش گنو به‌دست آمده است.

Genus *Venericardia* Lamarck 1801

Venericardia deserti (Douvill, 1916)

Figs 7D-7F

2002 *Venericardia deserti* (Douvill, 1916); Abdelhamid and El Qot, P. 267, Pl. 5, Fig. 2.

- **توصیف:** صدف مثلثی تا قلب مانند است و اندازه آن متوسط است (دراز= ۲۴/۶ میلی‌متر). کفه‌ها برابرند و تقارن ندارند. درازا و بلندای صدف تقریباً با هم برابر است ($H/L=1.09$). صدف نسبتاً ستبر می‌باشد ($T/L=0.91$). آمبو خیلی برجسته بوده و نوک به سوی جلو خمیده است. بخش جلویی صدف گرد بوده و پهنای کمی دارد، در حالی که بخش عقبی پهن‌تر می‌باشد. جلوی صدف گرد و محدب است. تزیینات به صورت پلیک‌های شعاعی است که با فرورفتگی‌هایی از هم جدا می‌شوند. نه عدد نمونه این گونه از برش گنو و ده عدد از برش گراش جمع‌آوری شده است.

- **سن:** این گونه سن آلپین - سنومنین دارد (Abdelhamid and El Qot, 2002).

Order Veneroida Adams and Adams, 1856

Family Arctidae Newton, 1891

Genus *Arctica* Schumacher, 1817

Arctica angulata (Fawzi, 1963)

Figs 7G-7I

1992 *Arctica angulata* (Fawzi, 1963); Abdel Gawad and Gameil, P. 91, Pl. 3, Fig. 17.

- **توصیف:** ناحیه پشتی بسیار برجسته است به صورتی که صدف بسیار نامتقارن شده و هیچ کدام از کفه‌ها تقارن ندارند. درازای صدف بیشتر از بلندای آن است ($H/L=0.69$). بیشترین بلندای صدف نه در میانه آن، بلکه در بخش عقبی می‌باشد. بخش جلویی گرد و کم ارتفاع بوده، در حالی که بخش عقبی پهن شده است. آمبو به سمت جلو پیچ خورده است. ستبرای صدف نسبتاً کم است ($T/L=0.81$). تنها یک نمونه از این دوکفه‌ای از برش گراش به‌دست آمده است.

- **سن:** این گونه سن سنومنین دارد (Abdel Gawad and Gamiel, 2002).

Genus *Tenea* Conrad, 1870

Tenea delectrei (Coquand, 1862)

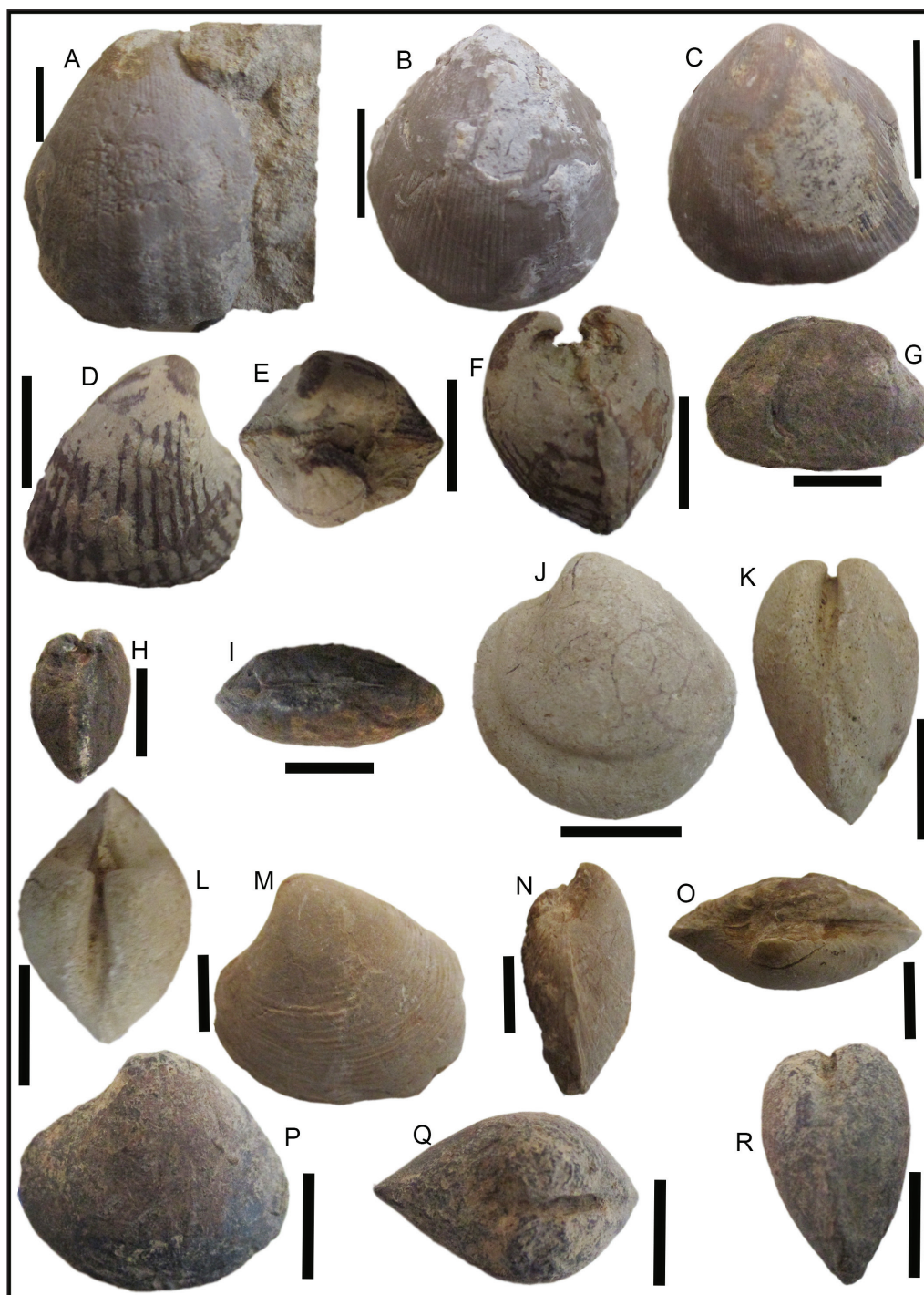
Figs 7J-7L

2007 *Tenea delectrei* (Coquand, 1862); Mekawy, P. 237, Pl. 7, Figs 14-15.

2014 *Tenea delectrei* (Coquand, 1862); Ayoub-Hannaa et al., P. 119-123, Pl. 11, Figs 5-7.

- **توصیف:** صدف اندازه متوسط دارد (دراز= ۲۱/۵ میلی‌متر)، دایره‌ای شکل بوده و تقریباً فشرده است ($T/L=0.63$). کفه‌ها برابرند و هیچ کدام از آنها تقارن جانبی ندارد. آمبو برجستگی کمی دارد و به سمت جلو پیچ خورده است. حاشیه جلویی گرد و کم عرض است ولی حاشیه عقبی پهن است و بلندای بیشتری دارد. ناحیه اسکوتکئون باریک و دراز است. ناحیه شکمی صدف از جلو تا عقب به‌صورت دایره‌ای و بسیار محدب است. تزیینات در نمونه‌های یافته شده به خوبی حفظ نشده‌اند ولی در برخی نمونه‌ها دنده‌های متحدالمرکز دیده می‌شوند. تعداد پنج عدد نمونه از برش گنو و ده عدد از برش گراش جمع‌آوری شده است.

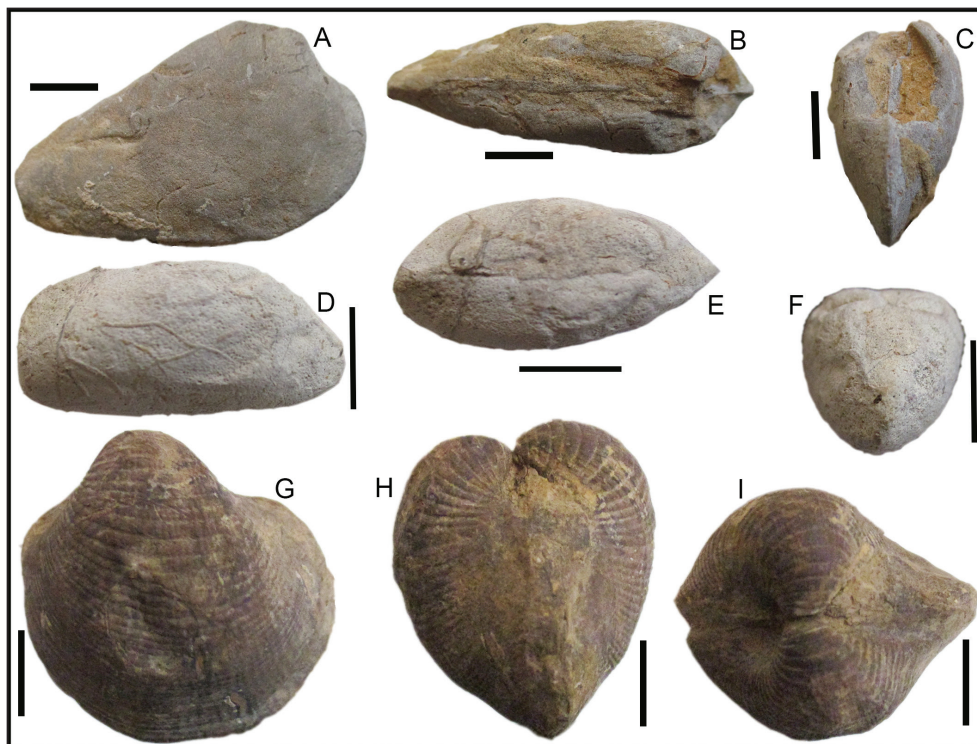
- **سن:** این گونه در توالی‌های سنومنین و تورنین شمال آفریقا، اروپا و آمریکای جنوبی یافته می‌شود (Mendir et al., 2021).



شکل ۷- دوکفه‌ای‌های هترودونت به‌دست آمده از برش‌های مورد مطالعه. تمام خط‌های مقیاس برابر ۱۰ میلی‌متر هستند.

Figure 7. Heterodonta bivalves from the studied sections. All scale bars equal 10 mm.

A- *Protocardia hillana*, right valve of HUIM263, bed KT7, Geno section. **B-** *Granocardium productum*, right valve of HUIM264, bed KT4, Geno section. **C-** *Granocardium productum*, left valve of HUIM265, bed KT6, Geno section. **D-F-** *Venericardium deserti*, right valve, dorsal and lateral views of HUIM266, bed KGI, Gerash section. **G-I-** *Arctica angulata*, right valve, lateral and dorsal views of HUIM267, bed KGI, Gerash section. **J-L-** *Tenea delettrei*, left valve, lateral and dorsal views of HUIM268, bed KGR, Gerash section. **M-O-** *Flaventia belviderensis*, left valve, lateral and dorsal views of HUIM269, bed KG4, Gerash section. **P-R-** *Paraesa faba*, left valve, dorsal and lateral views of HUIM270, bed KGRI, Gerash section. All scale bars equal 10mm.



شکل ۸- دوکفه‌ای‌های هترودونت و آنومالودسماهای به‌دست آمده از دو برش گنو و گراش. تمام خط‌های مقیاس برابر ۱۰ میلی‌متر هستند.

Figure 8. Heterodonta and Anomalodesmata bivalves from the Geno and Gerash sections. All scale bars equal 10 mm.

A-C- *Crassatella manzourensis*, right valve, dorsal and lateral views of HUIM271, bed KT3, Geno section.

D-F- *Pholadomya fabrina*, right valve, dorsal and lateral views of HUIM272, bed KT9, Geno section.

G-I- *Pholadomya vignesi*, left valve, lateral and dorsal views of HUIM273, bed KGI, Gerash section.

2002 *Pholadomya vignesi* Lartet; Abdelhamid and El Qot, P. 286, Pl. 7, Figs 7-8.

— **توصیف:** اندازه صدف متوسط بوده و شکل آن تخم مرغی و کشیده می‌باشد (دراز= ۳۰/۷۵ میلی‌متر). کفه‌ها با هم برابرند و هیچ یک از کفه‌ها تقارن ندارند. درازای صدف اندکی بیشتر از بلندی آن است ($H/L=0.92$). ستبرای صدف زیاد است و بیشترین ستبرای در ناحیه زیر آمو می‌باشد. ناحیه جلویی کم‌عرض است و حاشیه گردی دارد، در حالی که ناحیه عقبی پهن تر است. ناحیه شکمی بسیار محدب است. آمو بسیار برجسته است و نوک صدف به سمت جلو خمیدگی دارد. تزینات به صورت دنده‌های هم مرکز و منظم هستند. چهارده نمونه از این دوکفه‌ای از برش گراش به‌دست آمده است.

— **سن:** این گونه از توالی‌های سنومنین برزیل، اردن، فلسطین، سوریه، تونس، الجزایر و مصر و از نهشته‌های تورنین اردن و سنونین گابن گزارش شده است (Dartevelle and Freneix, 1957; Busson et al., 1999; Abdel Gawad and Gameil, 2002; Ayoub-Hannaa et al., 2015).

۴-۲- جغرافیای زیستی دیرینه

از مجموع بیست و یک گونه‌ای که در این پژوهش شناسایی شده‌اند، نوزده عدد از لحاظ پراکندگی جغرافیایی دیرینه مورد بررسی قرار گرفتند و با مجموعه‌های زیای گزارش شده از شمال آفریقا (مصر، الجزایر و لیبی)، جنوب باختری آسیا، برزیل، جنوب و شمال اروپا و آمریکای شمالی مقایسه شدند (جدول ۳). از مجموعه

Subclass Anomalodesmata Dall, 1889

Order Pholadomyoida Newell, 1965

Family Pholadomyidae Gray, 1847

Genus *Pholadomya* Sowerby, 1823

***Pholadomya fabrina* D'Orbigny, 1845**

Figs 8D-8F

2011 *Pholadomya fabrina* D'Orbigny; Ayoub-Hannaa, P. 154-155, Pl. 14, Fig. 5.

— **توصیف:** این گونه صدفی بیضوی و کشیده دارد که درازای آن تقریباً دو برابر بلندی است ($H/L=0.52$). همچنین ستبرای صدف تقریباً نصف درازای آن است ($T/L=0.49$). کفه‌ها با هم برابرند ولی هیچ‌کدام تقارن جانبی ندارند. هر دو بخش جلویی و عقبی محدب هستند. بخش جلویی کوتاه است، ولی بخش عقبی بسیار کشیده است. حاشیه شکمی چندان محدب نیست، بلکه نسبتاً صاف است. ناحیه ماهک نسبتاً کوچک بوده در حالی که اسکوتکئون کم‌ژرفا و کشیده است. آمو برجسته می‌باشد و نوک به سمت جلو خمیده است. چهار نمونه از این گونه در برش گنو جمع‌آوری شده است.

— **سن:** این گونه سن سنومنین - تورونین دارد (Ayoub-Hannaa, 2011).

***Pholadomya vignesi* Lartet, 1880**

Figs 8G-8I

می‌شود به طوری که از مجموعه گونه‌های یاد شده، فقط ۵ گونه در جنوب اروپا و ۴ تا در برزیل وجود دارد. شمال اروپا و آمریکای شمالی هم هر کدام فقط یک گونه مشترک با ایران دارند که این امر نشانگر جایگاه متفاوت در جغرافیای دیرینه می‌باشد.

زیای مورد نظر، ۱۷ گونه از شمال آفریقا گزارش شده که نشانگر شباهت بسیار زیاد با ایران (به‌ویژه زاگرس) می‌باشد. در واقع این شباهت زیبایی ثابت می‌کند که زاگرس و شمال آفریقا (به‌ویژه مصر) در زمان آلبین - سنومنین در قلمرو تیس و در فاصله‌ای نه چندان دور از هم قرار داشته‌اند. البته این شباهت با افزایش فاصله کمتر

جدول ۳- پراکندگی جغرافیایی گونه‌های مورد بررسی.

Table 3. Geographical distribution of species.

Species	Iran (Zagros)	S.W. Asia	N. Africa	Brazil	W. Africa	S. Europe	N. Europe	N. America
<i>Ceratostreon flabellatum</i>	X	X	X	X				
<i>Illymatogyra africana</i>	X		X					
<i>Rhynchostreon suborbiculatum</i>	X	X					X	
<i>Gyrostrea delectrei</i>	X		X					
<i>Birostrina concentrica</i>	X		X	X		X		
<i>Pinna cf. cretacea</i>	X		X	X		X		
<i>Mytiloides concentricus</i>	X		X					
<i>Neithea dutruei</i>	X	X	X					
<i>Pterotrigonia scabra</i>	X		X			X		
<i>Protocardia hillana</i>	X		X					
<i>Granocardium productum</i>	X		X					
<i>Venericardia deserti</i>	X		X					
<i>Arctica angulata</i>	X		X					
<i>Tenea delectrei</i>	X		X			X		
<i>Flaventia belviderensis</i>	X							X
<i>Paraesa faba</i>	X		X	X		X		
<i>Crassatella manzourensis</i>	X		X					
<i>Pholadomya fabrina</i>	X		X					
<i>Pholadomya vignesi</i>	X	X	X		X			

۵- نتیجه‌گیری

می‌باشد. شباهت زیاد مجموعه دوکفه‌ای‌های یاد شده با انواع گزارش شده از شمال آفریقا نشان می‌دهد که زاگرس در زمان آلبین - سنومنین در قلمرو تیس قرار داشته است.

سپاسگزاری

نوشتار حاضر به عنوان بخشی از یک طرح پژوهشی مستقل به شماره ۴۰۱/۶۰۲۲ در دانشگاه هرمزگان بوده است، از این رو، نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از معاونت پژوهشی آن دانشگاه به خاطر حمایت مالی تشکر نمایند. همچنین نگارندگان از داوران محترم که با پیشنهادهای سازنده خود باعث غنای مقاله شدند، سپاسگزاری می‌نمایند.

مطالعه دوکفه‌ای‌های به‌دست آمده از سازند کژدمی در دو برش گنو و گراش در جنوب خاوری زاگرس سبب شناسایی ۲۱ گونه متعلق به ۱۸ جنس گردیده است. همچنین هفده گونه زیر برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند: *Arctica angulata*, *Birostrina concentrica*, *Crassatella manzourensis*, *Flaventia belviderensis*, *Granocardium productum*, *Gyrostrea delectrei*, *Mytiloides concentricus*, *Neithea* sp. 1, *Neithea* sp. 2, *Paraesa faba*, *Pholadomya fabrina*, *Pholadomya vignesi*, *Pinna cf. cretacea*, *Protocardia hillana*, *Tenea delectrei*, *Rhynchostreon suborbiculatum*, *Venericardia deserti*. مجموعه دوکفه‌ای‌ها و زیای همراه آنها مانند روزن‌بران و جلبک‌های سبز در دو برش مورد مطالعه نشان دهنده سن آلبین - سنومنین برای سازند کژدمی

کتابنگاری

- اصیلیان مهابادی، ح. و لاسمی، ی.، ۱۳۸۶، محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازندهای کژدُمی و سروک در شمال باختر فارس، جنوب باختر ایران. فصلنامه علوم زمین، سال ۱۶، شماره ۶۳، ص ۳۰-۴۰. DOI: <https://doi.org/10.22071/gsj.2008.58437>.
- اویسی، ب. و یوسفی، ت.، ۱۳۸۶، نقشه زمین‌شناسی لار به مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰، برگه ۶۸۴۹، سازمان زمین‌شناسی کشور.
- دهقانی، م.، دهقانی، س.، احمدی، و. و زواره‌ای، ا.، ۱۳۹۱، دوکفه‌ای‌ها و خارداران سازند کژدُمی در برش‌های چینه‌شناسی سیوند و کوه خانه کت در نواحی شمال و شمال خاوری شیراز. فصلنامه علوم زمین، سال ۲۱، شماره ۸۴، صفحه ۱۷۹-۱۸۸. DOI: <https://doi.org/10.22071/gsj.2012.53979>.
- عرب، ل.ا. و وزیری، م.ر.، ۱۳۹۴، معرفی دوکفه‌ای پکتینید (*Neithea notabilis* (Münster)) از نهشته‌های آیتین ناحیه باغین، باختر کرمان، ایران. فصلنامه علوم زمین، سال ۲۴، شماره ۹۵، صفحه ۲۳-۳۰. DOI: <https://doi.org/10.22071/gsj.2015.42252>.
- غلامعلیان، ح.، گودرزی، م. و سالاری‌پور، ف.، ۱۳۹۴، خارداران آلبین-سنومانین ناحیه نورآباد، استان فارس. دیرینه‌شناسی، سال ۳، شماره ۲، ص ۱۸۲-۱۹۷. DOI: <https://doi.org/10.22067/197-182>. paleos.v3i2.51775
- غلامعلیان، ح. و فناطی رشیدی، ر.، ۱۳۹۹، بررسی خارداران کرتاسه ناحیه انگوران، شمال باختری بندرعباس. فصلنامه علوم زمین، سال ۳۰، شماره ۱۱۸، ص ۲۰۳-۲۱۴. DOI: <https://doi.org/10.22071/gsj.2020.235172.1807>.
- فخاری، م.، ۱۳۷۴، نقشه زمین‌شناسی بندرعباس به مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰، برگه I-۱۳، شرکت ملی نفت ایران.
- کامیابی شادان، ح.، صادقی، ع.، آدابی، م.ح. و قلاوند، ه.، ۱۳۹۰، معرفی دوکفه‌ای‌های راسته Trigoniida از سازند کژدُمی در تاق‌دیس‌های آنه و میش، شمال شرق گچساران. پژوهش‌های دانش زمین، سال ۲، شماره ۷، صفحه ۵۸-۷۷.
- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲، چینه‌شناسی زاگرس. سازمان زمین‌شناسی کشور، ۵۳۶ صفحه.
- وزیری، م.ر.، داستان‌پور، م.، ماهانی‌پور، ا. و عرب، ل.ا.، ۱۳۸۵، مجموعه ماکروفسیل‌های کرتاسه میانی در غرب ناحیه کرمان. مجله علوم دانشگاه تهران، سال ۳۲، شماره ۲، صفحه ۱۰۵-۱۱۳.

References

- Abdelhamid, M.A.M., and El Qot, G., 2002. Some Upper Cretaceous bivalves from Gabal El Minsherah and Gabal El Hamra, North and West Central Sinai, Egypt. *Egyptian Journal of Palaeontology*, 2, 259-288.
- Abdel Gawad, G.I., and Gameil, M., 2002. Bivalves taxonomy of the Cenomanian – Turonian strata of Gabal Nezzazat, West Central Sinai, Egypt. *Journal of Faculty of Sciences, UAE University*, 12, 70-107.
- Abdel Gawad, G.I., El Qot, G.M., and Mekawy, M.S., 2006. International Conference of Geology of Arab World, Cairo Univ., Giza, Egypt, 553-568.
- Aboul Ela, N.M., Abdel Gawad, G.L., and Aly, M.F., 1991. Albian fauna of Gabal Manzour, Maghara Area north Sinai, Egypt. *Journal of African Earth Sciences*, 13(2), 201-220. DOI: [https://doi.org/10.1016/0899-5362\(91\)90005-J](https://doi.org/10.1016/0899-5362(91)90005-J).
- Afghah, M., Parvaneh-Nejad Shirazi, M., and Keshavarzi, M., 2020. Biostratigraphy of the Kazhdumi Formation (Albian), northeast of Shiraz, the Zagros Basin (SW of Iran). *Carbonates and Evaporites*, 35, DOI: <https://doi.org/10.1007/s13146-020-00635-z>.
- Ahmad, F., and Al-Hamad, A. 2002. Oysters and echinoids from the Naur Formation (Late Aptian-Early Cenomanian) of Central Jordan. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* 2002, 449-464.
- Arab, A.L., and Vaziri, M.R., 2015. Introducing pectinid bivalve *Neithea notabilis* (Münster) from the Aptian deposits of Baghin area, west of Kerman, Iran. *Scientific Quarterly Journal of Geosciences*, 24(95), 23-30 (In Persian with English abstract). DOI: <https://doi.org/10.22071/gsj.2015.42252>.
- Asilian-Mahabadi, H., and Lasemi, Y., 2007. Depositional environments and sequence stratigraphy of the Kazhdumi and Sarvak Formations in the Northwest of Fars Province, southwest Iran. *Scientific Quarterly Journal of Geosciences*, 16(63), 30-40 (In Persian with English abstract). DOI: <https://doi.org/10.22071/gsj.2008.58437>.
- Ayoub-Hannaa, W.S., 2011. Taxonomy and palaeoecology of the Cenomanian-Turonian macro-invertebrates from eastern Sinai, Egypt. PhD Thesis, Julius Maximilians University, Würzburg, Bavaria, Germany, 410 p.
- Ayoub-Hannaa, W.S., Fürsich, F.T., and El Qot, G.M., 2014. Cenomanian – Turonian bivalves from Eastern Sinai, Egypt. *Paleontographica Abt. A*, 300(3-6), 63-168. DOI: <https://doi.org/10.1127/pala/301/2014/63>.
- Ayoub-Hannaa, W.S., Bengtson, P., Fürsich, F.T., and Andrade, E.J., 2015. Cenomanian–Coniacian (Upper Cretaceous) bivalves of the Sergipe Basin, Brazil: Order Pholadomyida. *Revista brasileira de Paleontologia*, 18(1), 31-70. DOI: <https://doi.org/10.4072/rbp.2015.1.03>.
- Ayoub-Hannaa, W.S., Bengtson, P., Fürsich, F.T., and Andrade, E.J., 2019. Taxonomy and palaeobiogeography of Cenomanian - Coniacian heterodont bivalves from the Sergipe Basin, north-eastern Brazil. *Revue de Paléobiologie*, 38, 151–228. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3265243>.
- Busson, G., Dhondt, A., Amédéo, F., Néraudeau, D., and Cornée, A., 1999. La grande transgression du Cénomanien supérieur–Turonien inférieur sur la Hamada de Tinherth (SaharaAlgérien): datations biostratigraphiques, environnement de dépôt et comparaison d'un témoin épicrotonique avec les séries contemporaines à matière organique du Maghreb. *Cretaceous Research*, 20, 29-46. DOI: <http://doi.org/10.1006/cres.1998.0137>.
- Cox, R.L., Newell, N.D., Boyd, D.W., Branson, C.C., Casey, R., Chavan, A., Coogan, A.H., Dechaseaux, C., Fleming, C.A., Haas, F., Hertlein, L.G., Kauffman, E.G., Myra-Keen, A., Larocque, A., McAlester, A.L., Moore, R.C., Nuttall, C.P., Perkins, B.F., Puri, H.S., Smith, L.A., Soot-Ryen, T., Stenzel, H.B., Trueman, E.R., Turner, R.D., and Weir, J., 1969-1971. Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N, Volumes 1-3, Mollusca 6, Bivalvia. The Geological Society of America and the University of Kansas press, 1224p.
- Dartevelle, E., and Freneix, S., 1957. Mollusques fossiles du Crétacé de la Côte occidentale d'Afrique du Cameroun à l'Angola: II.

- Lamellibranches. Annales du Musée royal du Congo Belge, Sciences géologiques, 20, 1-271.
- Dehghani, M., Dehghani, S., Ahmadi, V., and Zavarehei, A., 2012. Bivalves and echinoids of Kazhdumi Formation in the Sivand and Kuh-e-Khaneh Kat sections, North and Northeast areas of Shiraz. *Scientific Quarterly Journal of Geosciences*, 21(84), 179-188 (In Persian with English abstract). DOI: <https://doi.org/10.22071/gsj.2012.53979>.
- Dhondt, A.V., and Dieni, I., 1993. Non-rudistid bivalves from Late Cretaceous rudist limestones of NE Italy (Col dei Schiosi and Lago di S. Croce areas). *Memorie Scienze Geologiche*, 45, 165-241.
- Dhondt, A.V., Malchus, N., Linda Boumaza, L., and Jaillard, E., 1999. Cretaceous oysters from North Africa: origin and distribution. *Bulletin de la Société géologique de France*, 170-1, 61-76.
- El Qot, G.M., 2006. Late Cretaceous macrofossils from Sinai, Egypt. *Beringeria* 36, 3-163.
- Fakhari, M., 1995. *Geological map of Bandar Abbas, scale 1:250,000. National Iranian oil Company, Sheet no. I-13. (In Persian)*.
- Gholamalian, H., Gudarzi, M., and Salari-Pour, F., 2015. Albian - Cenomanian Echinoids from Noor-Abad area, Fars Province. *Paleontology*, 3(2), 182-197 (In Persian with English abstract). DOI: <https://doi.org/10.22067/paleos.v3i2.51775>.
- Gholamalian, H., and Fanati-Rashidi, R., 2021. Study of Cretaceous Echinoidea from Anguran area, Northwest of Bandar Abbas. *Scientific Quarterly Journal of Geosciences*, 30(118), 203-214 (In Persian with English abstract). DOI: <https://doi.org/10.22071/gsj.2020.235172.1807>.
- Haftlang, R., Afghah, M., Aghanabati, A., and Parvaneh-Nezhad Shirazi, M., 2020. Biostratigraphy correlation of Cretaceous successions in Kuh-e-Rahmat and Kuh-e-Sabz sections, NE Shiraz, The Zagros (SW Iran). *Iranian Journal of Earth Sciences*, 12, 250-265. DOI: <https://doi.org/10.30495/ijes.2020.677467>.
- Kalantari, A., 1992. Lithostratigraphy and microfacies of the Zagros orogenic area South-West Iran. National Iranian Oil Company, Exploration and Production, Geological Laboratories Publication, 12, 421p.
- Kamyabi-Shadan, Sadeghi, A., Adabi, M.H., and Ghalavand, H., 2011. Introduction of bivalves of Order Trigoniida from Kazhdumi Formation in the Aneh and Mish anticlines, northeast of Gachsaran. *Researches in Earth Sciences*, 2(7), 58-77. (In Persian).
- Keshavarzi, M., Afghah, M., Asadi, A., and Parvaneh-Nejad Shirazi, M., 2021. Larger benthic and planktonic biostratigraphy and facies of Albian sediments in Coastal Fars Zone (Zagros area, south-west Iran). *Geological Journal*, 1(14), DOI: <https://doi.org/10.1002/gj.4200>.
- Kues, B., and Lucas, S.G., 2001. Nearshore fauna of the Tucumcari Formation (Lower Cretaceous, Albian), Quay County, New Mexico. *Geology of Llano Estacado*, Lucas, S.G.; Ulmer-Scholle, D.; (eds.), New Mexico Geological Society 52nd Annual Fall Field Conference Guidebook, 229-249.
- Maghfouri-Moghaddam, I., Shams, P., and Parvaneh-Nejad Shirazi, M., 2016. Systematic of Albian - Cenomanian Gastropods and Bivalves from the Kazhdumi Formation, Zagros Basin. *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran*, 27(3), 237-252.
- Mekawy, M.S., 2007. Upper Cretaceous bivalves from Galala Plateaux, North Eastern Desert, Egypt: a systematic paleontology. *Egyptian Journal of Palaeontology*, 7, 197-243.
- Mendir, S., Salmi-Laouar, S., El Qot, G.M., Ayoub-Hannaa, W., and Ferré, B., 2021. Cenomanian (Upper Cretaceous) bivalves from the Hameimat Massifs, north of Tebessa, Algeria: Systematics, biostratigraphy, palaeoecological and taphonomical remarks. *Annales de Paléontologie*, 107(2), 102471. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annpal.2021.102471>.
- Motiei, H., 1993. *Stratigraphy of Zagros. Geological Survey of Iran*, 536p. (In Persian).
- Oveisi, B., and Yousefi, T., 2007. *Geological map of Lar 1:100,000. Geological Survey of Iran, Sheet 6849. (In Persian)*.
- Parvaneh-Nejad Shirazi, M., Bahrami, M., Rezaee, B., and Gharamani, S., 2011. microbiostratigraphy of Kazhdumi Formation in the Northwestern Shiraz, (Southwest Iran) on the basis of Foraminifera and calcareous algae. *Acta Geologica Sinica*, 85(4), 777-783. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1755-6724.2011.00483.x>.
- Schroeder R., van Buchem F.S.P., Cherchi A., Baghbani D., Vincent B., Immenhauser, A., and Granier, B., 2010. Revised orbitolinid biostratigraphic zonation for the Barremian-Aptian of the eastern Arabian Plate and implications for regional stratigraphic correlations. *GeoArabia Special Publication*, 4(1), 49-96.
- Seeling, J. and Bengtson, P., 1999. Cenomanian oysters from the Sergipe Basin, Brazil. *Cretaceous Research*, 20, 747-765. DOI: <https://doi.org/10.1006/cres.1999.0190>.
- Seeling, J., and Bengtson, P., 2003. The bivalve *Pinna cretacea* (Schlotheim, 1813) from the Cretaceous of Brazil. *Acta Palaeontologica Polonica* 48(3), 475-480.
- Vaziri, M.R., Dastanpour, M., Mahanipour, A., and Arab, L.A., 2006. Mid-Cretaceous fossil assemblages in the west of Kerman area. *Journal of Sciences, University of Tehran*, 32(2), 105-113 (In Persian).
- Vincent, B., van Buchem, F.S.P., Bulot, L., Jalali, M., Swennen, R., Hussein, A.S., and Baghbani, D., 2015. Depositional sequences, diagenesis and structural control of the Albian to Turonian carbonate platform systems in Coastal Fars (SW Iran). *Marine and Petroleum Geology*, 63, 47-67, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2015.02.018>.
- Wilmsen, M., Berensmeier, M., Fürsich, F.T., Schlagintweit, F., Hairapetian, V., Pashazadeh, B., and Majidifard, M.R., 2020. Mid-Cretaceous biostratigraphy (ammonites, inoceramid bivalves and foraminifers) at the eastern margin of the Anarak Metamorphic Complex (Central Iran). *Cretaceous Research*, 110(16). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2020.104411>.
- Wynd, J.G., 1965. Biofacies of the Iranian oil consortium agreement area. Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration Division, Report, 1082, 206 p.