چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی
Journal of Stratigraphy and Paleontology
دانشگاه زنجان
دوره اول، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۴۰۲ - شماره شاپا: ۲۹۸۱-۱۷۷۵

- اولین گزارش شکم پای اردویسین میانی از کوه‌های البرز، شمال ایران
منصوره قبادی پور* و علیرضا نگاری جوکندان

- واژه نامه اصطلاحات مورد استفاده در بررسی فرامینیفرها
ابراهیم محمدی* و مدینه کیانی شاهوندی

- مطالعه چینه شناسی و بوم دیرینه شناسی سازند نیزار بر اساس استراکودها در برش چهچهه (شمال شرق خراسان رضوی- حوضه رسوبی کپه‌داغ)
محسن علامه* و مژگان مرادی

- زیست‌چینه‌نگاری و دیرینه بوم شناسی نانوفسیلهای آهکی و آمونیت های سازندهای سرچشمه و سنگانه در غرب منطقه کپه‌داغ، برش چینه‌شناسی شیخ
اعظم ماهانی‌پور*، سید ناصر رئیس‌السادات* و انوشیروان لطفعلی کنی

- پتانسیل‌های زمین گردشگری مجموعه امیدآباد سراب در استان چهارمحال و بختیاری (زاگرس مرکزی)
برزو عسگری پیربلوطی*، سعید یوسف پور و مجید میرزایی عطاآبادی

- معرفی پتانسیل های ژئوپارک شهرستان مراغه با نگرش ویژه بر منطقه فسیلی مراغه
غلام رضا زارع*

چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی
Journal of Stratigraphy and Paleontology
https://zpaleo.znu.ac.ir/
شماره شاپا: ۱۷۷۵-۲۹۸۱

اطلاعات نشریه

- **صاحب امتیاز:** دانشگاه زنجان
- **رتبه نشریه در پرتال نشریات علمی وزارت عتف:** در حال ارزیابی
- **ناشر:** دانشگاه زنجان
- **دوره انتشار:** دوفصلنامه
- **شاپای الکترونیکی: ۱۷۷۵-۲۹۸۱**
- **حوزه‌های انتشار:** مطالعات پژوهشی درباره زیست چینه نگاری، سنگ‌چینه‌نگاری، گاه‌چینه نگاری، چینه‌نگاری‌مغناطیسی، چینه نگاری سکانسی، چینه‌نگاری خاک‌های‌دیرینه، آب چینه نگاری، چینه‌نگاری لرزه ای، کانسارهای با سنگ میزبان رسوبی، رسوب شناسی و محیطهای رسوبی دیرینه، سنگ های رسوبی
- **دسترسی به مقالات:** دسترسی آزاد و رایگان (Open Access)
- **نوع داوری:** داوری دو مرتبه مخفیانه (بدون انتشار اسامی داوران و مؤلفان)
- **زمان ارزیابی مقالات:** حدود ۲ماه
- **هزینه انتشار:** ندارد
- **وضعیت چاپ:** الکترونیکی
- **سردبیر نشریه:** دکتر نصراله عباسی
- **مدیر مسئول نشریه:** دکتر افشین زهدی
- **مدیر داخلی نشریه:** دکتر جواد ربانی
- ایمیل نشریه: zpaleo@znu.ac.ir

چینه نگاری و دیرینه شناسی
Journal of Stratigraphy and Paleontology
https://zpaleo.znu.ac.ir/
شماره شاپا: ۱۷۷۵-۲۹۸۱

سخن سردبیر

انتشار نتایج به دست آمده از تحقیقات و پژوهش های علمی، مرحله‌ی بسیار مهم در انجام فرآیند پژوهشی است. این بخش که به نوعی آخرین بخش یک پژوهش است، امکان دسترسی به نتایج و یافته‌های مطالعات را برای سایر محققان فراهم می نماید. در این راستا، نشریات علمی کار اصلی انتشار آخرین داده ها و دستاوردهای علمی را به عهده دارند.

چینه نگاری و دیرینه شناسی از شاخه‌های مهم در دانش علوم زمین می‌باشند که نتایج مطالعات در آنها، مورد استفاده محققان سایر گرایش‌های تخصصی علوم زمین یا حتی سایر شاخه‌های علوم، مانند زیست‌شناسی است. نشریات گوناگونی در سطح کشور در دسترس می باشند که مایل به بررسی و انتشار مقالات چینه‌نگاری و دیرینه شناسی هستند. با این وجود، در حال حاضر، نشریه علمی نوپای چینه‌نگاری و دیرینه شناسی دانشگاه زنجان به عنوان تنها نشریه تخصصی، مقالات این شاخه از علوم زمین را مورد بررسی و داوری قرار می دهد و منتشر می نماید. هدف اصلی از انتشار این نشریه ایجاد یک پایگاه تخصصی در زمینه چینه نگاری و دیرینه شناسی است تا خلاء نبود یک نشریه علمی در این زمینه در سطح کشور را پر نماید. تامین شرایط و ضوابط مورد نظر دفتر سیاستگذاری وبرنامه ریزی امورپژوهشی وزارت علوم، جهت ارزیابی نشریات علمی از دغدغه های اصلی گروه دبیران این نشریه می باشد و دریافت مقالات به تعداد مورد نظر از چالش های اصلی این نشریه است. بنا به دلایل مختلف، مانند کاهش تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی در این گرایش رشته زمین‌شناسی و به طبع آن کاهش تعداد مقالات مستخرج از پایان نامه و همچنین بعضاً عدم رغبت برخی از محققان به ارسال مقالات به نشریات نوپا و فاقد رتبه، ممکن است موجب کندی در فرآیند دریافت و انتشار مقالات گردد.

مجله چینه نگاری و دیرینه شناسی دانشگاه زنجان علی رغم وجود چنین مشکلاتی، تلاش نموده است که به طور دقیق و طبق چهارچوب های شناخته شده مقالات دریافتی را بررسی، داوری و منتشر نماید. امید است با حمایت محققان و پژوهشگران این نشریه علمی به کار خود به خوبی و شایسته ادامه دهد.

با سپاس

نصراله عباسی

چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی
Journal of Stratigraphy and Paleontology
https://zpaleo.znu.ac.ir/
شماره شاپا: ۱۷۷۵-۲۹۸۱

فهرست مقالات منتشر شده در این شماره (دوره اول، شماره دوم)

اولین گزارش شکم‌پای اردویسین میانی از کوه‌های البرز، شمال ایران ---------- ۱
واژه نامه اصطلاحات مورد استفاده در بررسی فرامینیفرها ---------- ۱۴
مطالعه چینه شناسی و بوم دیرینه شناسی سازند نیزار بر اساس استراکودها در برش چهچهه (شمال شرق خراسان رضوی-حوضه رسوبی کپه‌داغ) ---------- ۶۴
زیست‌چینه‌نگاری و دیرینه بوم شناسی نانوفسیلهای آهکی و آمونیت‌های سازندهای سرچشمه و سنگانه در غرب منطقه کپه‌داغ، برش چینه‌شناسی شیخ ---------- ۷۸
پتانسیل‌های زمین گردشگری مجموعه امیدآباد سراب در استان چهارمحال و بختیاری (زاگرس مرکزی) ---------- ۹۸
معرفی پتانسیل های ژئوپارک شهرستان مراغه با نگرش ویژه بر منطقه فسیلی مراغه ---------- ۱۱۲

دوفصلنامه چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی
سال اول، پاییز و زمستان ۱۴۰۲
دوره ۱. شماره۲. صفحه: ۱-۱۳
https://zpaleo.znu.ac.ir/
شماره شاپا: ۱۷۷۵-۲۹۸۱

Stratigraphy and Paleontology
Autumn - Winter 2023.
Volume; 1 Issue; 2 Pages; 1-13
DOI: 10.30470/zpaleo.2024.2016961.1010
ISSN: 2981-1775

اولین گزارش شکم‌پای اردویسین میانی از کوه‌های البرز، شمال ایران

منصوره قبادی‌پور*[۱] و علیرضا نگاری جوکندان[۲]

۱- دانشیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران.

۲- دانشجوی کارشناسی، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران.

*مسئول مکاتبات: منصوره قبادی پور، mghobadipour@yahoo.co.uk

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۰۹/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱۶

چکیده

شکم‌پای ائومفالوئید (euomphaloid) به نام *Lesueurilla prima* (Barrande *in* Perner) برای اولین بار از اردویسین میانی (Darriwilian) سازند لشکرک در البرز شرقی، شمال ایران گزارش می‌شود. این شکم‌پا با پیچش تقریباً پلان‌اسپیرال هیپراستروفیک از لایه‌های آرژیلیت قرمز متمایل به قهوه‌ای با چند لایه سنگ‌آهن ائولیتی پاره‌سازند حاجی‌آباد از برش ده‌ملا واقع در غرب شهر شاهرود جمع‌آوری و مورد مطالعه قرار گرفت. این اولین گزارش از حضور هم‌زمان شکم‌پای *Lesueurilla prima* با بازوپایان زیای *Saucrorthis* است که به همراه تریلوبیت‌ها تعلق این شکم‌پا را به زمان داریویلین پشتیبانی می‌کند. این گونه که جزئی از زیای آب سرد مدیترانه‌ای محسوب می‌شود، پیش از این از سنگ‌های فلوئین و داریویلین ایران مرکزی، حوضه‌ی پراگ در جمهوری چک، مونتانوار در فرانسه و مراکش مرکزی گزارش شده است. با حضور *Lesueurilla prima* در البرز، گسترش زیست‌جغرافیای این گونه در حاشیه شمالی پری-گندوانا وسیع‌تر گردید. الگوی انتشار جغرافیایی این شکم‌پا با جریان مجاور قطب جنوب در طول سواحل غربی گندوانا، و احتمالاً با طبیعت تغذیه‌ی پلانکتونی لارو این شکم‌پا کنترل می‌شده است.

واژه‌های کلیدی: شکم‌پا، زیست‌جغرافیای دیرین، داریویلین، البرز شرقی، سازند لشکرک.

First report of Middle Ordovician gastropod from Alborz Mountains, north of Iran

Mansoureh Ghobadipour[1*], Alireza Negari-Jokandan[2]

1- Associate Professor, Department of Geology, Faculty of Sciences, Golestan University, Gorgan, Iran
2- Bachelor student, Department of Geology, Faculty of Sciences, Golestan University, Gorgan, Iran

* Corresponding author: Mansoureh Ghobadipour: mghobadipour@yahoo.co.uk

Abstract:

The euomphaloid gastropod *Lesueurilla prima* (Barrande *in* Perner) is reported for the first time from the Middle Ordovician (Darriwilian) Lashkarak Formation of eastern Alborz, northern Iran. This near planispiral hyperstrophic gastropod was recovered from the reddish-brown argillite and oolitic ironstone beds which belong to the Hajiabad Member in the Deh-Molla section, west of the Shahrud city. This is also the first record of the *Lesueurilla prima* co-occurrence with the *Saucrorthis* brachiopod fauna and associated trilobites which is indicative of the Darriwilian age. This species, which is considered as a component of the Mediterranean cold-water fauna, was previously reported from the Floian and Darriwilian of Central Iran, the Prague Basin in the Czech Republic, Montagne Noire in France, and Central Morocco. The presence of *Lesueurilla prima* in Alborz, extends the biogeographical distribution of this species along the northern peri-Gondwana margin. The observed pattern of the geographical distribution of this gastropod species was controlled by a South Subpolar Current running along the western coast of Gondwana and possibly, by a planktotrophic nature of the gastropod larva.

Keywords: Gastropod, Palaeobiogeography, Darriwilian, Eastern Alborz, Lashkarak Formation.

مقدمه

برای اولین بار، بارانده شکم‌پای *Lesueurilla prima* (Barrande in Perner, 1903) را از سنگ‌های فلوئین تا داریویلین حوضه‌ی پراگ در جمهوری چک توصیف و نامگذاری نمود. اِبستاد و همکاران (Ebbestad et al., 2016) با یافتن شکم‌پای مشابهی از بخش فوقانی سازند شیرگشت در کوه‌های درنجال واقع در شمال طبس از ایران مرکزی به سن داریویلین آن را توصیف کرده و با نمونه‌ی تیپ مقایسه نمودند. تاکنون *Lesueurilla prima* به غیر از داریویلین جمهوری چک، از سنگ‌های فلوئین مونتانوار فرانسه، فلوئین و داریویلین مراکش مرکزی و داریویلین ایران مرکزی گزارش شده است و به نظر می‌رسد جغرافیای زیستی آن محدود به نواحی شمالی پری-گندوانا بوده است. این گونه جزئی از زیای آب سرد مدیترانه‌ای در زمان اردویسین زیرین تا میانی محسوب می‌شود (Horný, 1997). در زمان داریویلین، جنس *Lesueurilla* محدوده‌ی زیست‌جغرافیای وسیع‌تری داشته است و محدوده‌هایی از حوضه‌ی بالتوسکاندیا، اسپانیا و آرژانتین را نیز در بر می‌گرفته است (Gutiérrez-Marco et al., 2000). ابستاد و همکاران (Ebbestad et al., 2016) زیست‌جغرافیای دیرینه‌ی این شکم‌پا را به تفصیل توصیف نموده‌اند.

پاره‌سازند حاجی‌آباد از سازند لشکرک با لایه‌های رسی به رنگ قرمز جگری تا قهوه‌ای و سنگ‌های آهن‌دار ائولیتی در منطقه‌ی ده‌ملا دارای فسیل‌های متعددی از بی‌مهرگان دریایی از جمله بازوپایان، سرپایان، خارپوستان، تریلوبیت‌ها و نرمتنان است که از این میان تا کنون بازوپایان (Popov et al., 2016)، سرپایان (Evans et al., 2013) و تریلوبیت‌ها (Ghobadi Pour, 2019) بررسی شده‌اند. در این پژوهش، از این پاره‌سازند تعدادی نمونه‌ی شکم‌پای *Lesueurilla prima* جمع‌آوری گردیده و از دیدگاه فسیل‌شناسی و زیست‌جغرافیایی مورد بررسی قرار گرفتند و با نمونه‌های موجود از داریویلین سازند شیرگشت در ایران مرکزی مقایسه شدند.

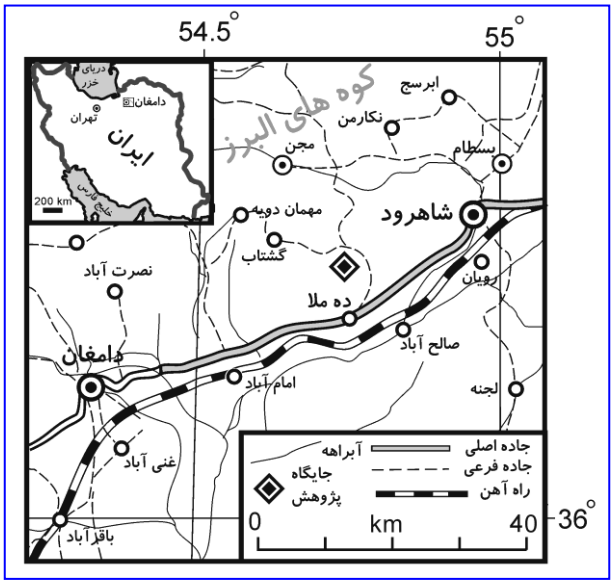
زمین‌شناسی منطقه

در شمال ایران، توالی‌های اردویسین در دامنه‌ی جنوبی کوه‌های البرز شرقی، بین میلاکوه و شهر شاهرود رخنمون خوبی دارند. در این نواحی، نهشته‌های اردویسین پس از ناپیوستگی بر روی سنگ‌های سازند میلا به سن کامبرین میانی تا فورونگین قرار دارند (Ghobadi Pour et al., 2015؛ Álvaro et al., 2022 ؛ Jahangir et al., 2016).

در طی دو دهه‌ی اخیر، پیشرفت چشمگیری در دانش چینه‌شناسی و دیرینه‌شناسی اردویسین کوه‌های البرز صورت گرفته و سنگ‌چینه‌شناسی این منطقه بازنگری و ساماندهی شده است (Ghobadi Pour et al., 2022؛ Álvaro et al., 2022؛ Ghobadi Pour & Popov, 2023). اولین بار گانسر و هوبر (Gansser & Huber, 1962) با بازدید از برش علم‌کوه واقع در البرز مرکزی، فسیل‌هایی از سنگ آهک‌های مارنی در بخش میانی توالی سنگی روی سازند هزارچال، جمع‌آوری کرده و آن واحد را سازند لشکرک نامگذاری کردند. قبادی‌پور و همکاران (Ghobadi Pour et al., 2011) با تحلیل فسیل‌های این سازند و مقایسه‌ی آنها با فسیل‌های اردویسین نواحی دیگر در البرز نشان دادند که سن سازند لشکرک، همانگونه که از ابتدا تعیین شده بود، اردویسین میانی است و سنگ‌های قدیمی‌تر از داریویلین را شامل نمی‌شود. بعد از آن، قبادی‌پور و همکاران (Ghobadi Pour et al., 2022) سازند لشکرک را به دو پاره‌سازند چشمه‌علی و حاجی‌آباد تقسیم کردند.

پاره‌سازند چشمه‌علی نماینده‌ی بقایای هم‌تافت‌های کم‌ژرفایی (shoal complex) است که پس از هیاتوس منطقه‌ای، خروج از آب و فرسایش ناهمگن

منطقه با ویژگی‌های خاصی تشکیل شده است. سنگ‌شناسی و زیای ویژه‌ی پاره‌سازند چشمه‌علی از جمله بازوپای *Bastamorthis multicostata* Ghobadi Pour et al., 2011c و تریلوبیت *Neseuretus* aff. *tristani* (Brongniart in Desmarest, 1817) در ابتدای سازند لشکرک در تمام رخنمون‌های این سازند قابل مشاهده و ردگیری است. پاره‌سازند حاجی‌آباد واحد ناهمگنی است که از جوش‌سنگ (conglomerate) و سنگ‌فورش (siltstone) با تناوب فرعی ماسه‌سنگ‌های ریزدانه، و چندین لایه در حد دسیمتر از آرژیلیت و آهک بیوکلاستی تشکیل شده است. این واحد یکی از شاخص‌ترین واحدهای سنگ‌چینه‌شناسی در منطقه است، زیرا که همواره دارای لایه‌ی آهن‌دار ائولیتی قرمز جگری، لایه‌های خارپوست‌دار از رومبیفران *Echinospherites* و لایه‌ی اُرتوسراتیددار است. لایه‌ی آهن‌دار ائولیتی قرمز تیره تا قهوه‌ای تیره‌ی پاره‌سازند حاجی‌آباد به طور محلی برای آهن استخراج می‌شود. سازند لشکرک به طور ناپیوسته بر روی سازند قومس و یا سازند سیمه‌کوه قرار دارد و انتهای آن در زیر سازند ابرسج به صورت تدریجی و یا با سطح فرسایشی بر روی لایه‌های سنگ آهن‌دار ائولیتی پاره‌سازند حاجی‌آباد است. ضخامت سازند لشکرک در برش الگو در علم‌کوه حدود ۳۵ متر است، اما به سمت شرق ضخامت متغیری دارد، به طوری که ضخامت آن در ده‌ملا ۲۵ متر، در گردکوه ۹۵ متر و در سیمه‌کوه به ۱۰۰ متر می‌رسد (Ghobadi Pour et al., 2022).



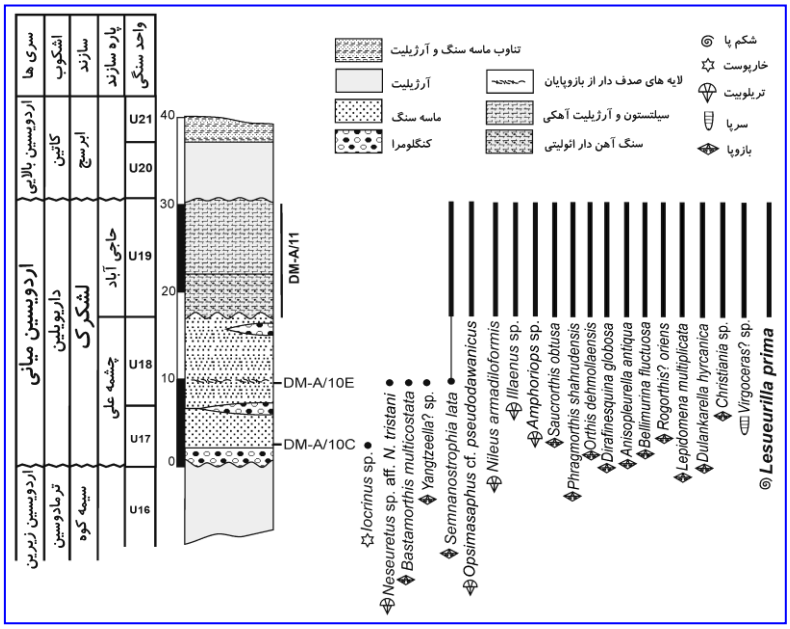
شکل ۱: نقشه جغرافیایی شمال ایران با نمایش برش ده‌ملا واقع در غرب شهر شاهرود، در دامنه‌ی جنوبی کوه‌های البرز شرقی.

برش مورد مطالعه به نام برش ده‌ملا در حدود ۸/۵ کیلومتری شمال روستای کلات ملا، در حدود یک کیلومتری شمال شرقی کوه قالیانکش و ۶۰۰ متری جنوب غربی ورودی معدن زغالسنگ دانشگاه شاهرود، واقع در جنوب غربی شهر شاهرود، در دامنه جنوبی البرز شرقی قرار دارد (شکل ۱). در این منطقه، نهشته‌های آواری ریزدانه‌ی اردویسین زیرین سازند سیمه‌کوه با مرز مشخص فرسایشی بر روی لایه‌ی جوش‌سنگ پولی‌میکت موجود در رأس واحد ماسه‌سنگ کوارتزیتی پاره‌سازند آبشرف از سازند میلا به سن فورونگین با اثرفسیل *Cruziana* قرار دارد (Jahangir et al., 2016).

سازند سیمه‌کوه در برش ده‌ملا شامل آرژیلیت‌های خاکستری متمایل به سبز با چند میان‌لایه‌ی نازک از آهک بیوکلاستی است (شکل ۲)، که فسیل‌های متعدد آن از جمله تریلوبیت‌ها، کنودونت‌ها، بازوپایان، و استراکودها در مقالات متعددی به تفصیل توصیف شده‌اند (Ghobadi Pour et al., 2011a؛ Ghobadi Pour et al., 2011b؛ Ghobadi Pour, 2019). بر این اساس، سن بخش زیرین سازند سیمه‌کوه در برش ده‌ملا زون تریلوبیتی *Asaphellus inflates – Dactylocephalus* معادل ترمادوسین زیرین و بخش بالایی آن زون کنودونتی *Paltodus deltifer deltifer* معادل ترمادوسین میانی است.

شکل ۲: نمای رو به شرق رخنمون توالی رسوبی کامبرین (Furongian) تا اردویسین در منطقه‌ی ده‌ملا، نشان‌دهنده واحدهای اصلی سنگ‌چینه‌شناسی و مرز آنها

در برش ده‌ملا، پاره‌سازند چشمه‌علی از سازند لشکرک پس از ناپیوستگی فرسایشی بر روی سازند سیمه‌کوه رسوبگذاری شده است (شکل‌های ۲ و ۳، واحدهای U17 و U18). قبادی‌پور (Ghobadi Pour, 2019) با مطالعه‌ی تریلوبیت‌های برش ده‌ملا نشان داد که بین سازندهای سیمه‌کوه و لشکرک در این منطقه، نبود چینه‌شناسی (hiatus) بزرگی معادل زمان‌های ترمادوسین پسین، فلوئین، و داپینگین قابل تشخیص است. پاره‌سازند چشمه‌علی به ضخامت ۱۷/۳ متر است که در بخش‌های زیرین و میانی شامل کانال‌های پراکنده‌ی عدسی شکل با رسوبات جوش‌سنگی پبلی و زمینه‌ی ماسه‌ای، به ضخامت ۲۵ سانتیمتر تا ۱ متر است (شکل ۳، واحد U17). مرز بالایی پاره‌سازند چشمه‌علی در ناحیه ده‌ملا با کاهش شدید ضخامت پاره‌سازند حاجی‌آباد همراه است به طوری که لایه آهن‌دار ائولیتی رأس آن درست در زیر ناپیوستگی بعدی قرار گرفته است. سن پاره‌سازند چشمه‌علی بر اساس حضور تریلوبیت *Neseuretus* aff. *tristani* داریویلین زیرین در نظر گرفته شده است (Ghobadi Pour et al., 2007 و Ghobadi Pour, 2011b؛ Ghobadi Pour, 2019). گسترش اجتماع تریلوبیت *Neseuretus* در این واحد، سرمایش اقلیمی چشمگیری را در آغاز زمان داریویلین نشان می‌دهد (Fortey & Morris, 1982 ؛ Ghobadi Pour et al., 2007؛ Ghobadi Pour, 2019).



شکل ۳: ستون چینه‌شناسی سازند لشکرک به سن اردویسین میانی (داریویلین) در برش ده‌ملا با نمایش گستره‌ی چینه‌شناسی نرمتنان اُرتوسراتید (Evans et al., 2013) و شکم‌پا، تریلوبیت‌ها (Ghobadi Pour, 2019)، بازوپایان (Popov et al., 2016؛ Ghobadi Pour et al., 2011c) و خارپوست کرینوئید.

پاره‌سازند حاجی‌آباد در برش ده‌ملا شامل حدود ۱۶ متر آرژیلیت و آرژیلیت‌های آهکی قرمز جگری متمایل به قهوه‌ای با چند لایه سنگ‌آهن‌دار اُئولیتی است (شکل‌های ۲ و ۳، واحد سنگی U19). محیط تشکیل آن احتمالا در بخش زیرین رو به ساحل تا بخش بالایی دور از ساحل بوده است (Ghobadi Pour et al., 2022). در این ناحیه، مرز بالایی این واحد با سازند ابرسج به صورت ناپیوستگی و در ظاهر از نوع فرسایشی است. سازند ابرسج به ضخامت تقریبی ۲۱۰ متر شامل تناوبی از ماسه‌سنگ و آرژیلیت با چند روانه‌ی گدازه‌ی بازالتی است. رسوبات آواری ریزدانه‌ی ابتدای این سازند حاوی زون‌های کیتینووا *Euconochitina tanvillensis* تا *Armoricochitina nigerica* به سن کاتین زیرین تا میانی است (Popov et al., 2016)، به طوری که سنگ‌های زمان ساندبین و ابتدای کاتین دیده نمی‌شوند که می‌تواند حاصل فرسایش قبل از آغاز رسوبگذاری سازند ابرسج در این منطقه باشد.توصیف سنگ‌شناسی سازند لشکرک در منطقه‌ی ده‌ملا (شکل ۳) از قدیم به جدید واحدهای سنگی غیررسمی زیر را شامل می‌شود:

واحد سنگیU17: این واحد از ۶/۸ متر رسوبات تخریبی شامل یک لایه‌ی جوش‌سنگ پولی‌میکت در پایه و در ادامه ماسه‌سنگ خاکستری روشن با چینه‌بندی متقاطع و ریپل‌مارک تشکیل شده و با مرز فرسایشی مشخص بر روی آرژیلیت‌های خاکستری سازند سیمه‌کوه نهشته شده است. نمونه‌ی DM-A/10C با ساقه و قطعات کرینوئیدها از جمله *Iocrinus* sp. خرده‌های بازوپایان و تریلوبیت‌های غیرقابل شناسایی از ۲/۷ متری قاعده این واحد برداشت شده است.

واحد سنگی U18: شامل ۱۰/۵ متر ماسه‌سنگ درشت تا متوسط‌دانه به رنگ خاکستری روشن با چند لایه‌ی صدف‌دار از بازوپایان، سنگ‌فورش‌های پبلی عدسی شکل در پایه‌ی واحد و لایه‌های صدف دار از بازوپایان در رأس واحد است. نمونه‌ی DM-A/10E با قطعات خارپوستان، بازوپایان استروفومنید *Semnanostrophia lata Ghobadi* Pour et al., 2011c و اُرتید *Bastamorthis multicostata*، و تریلوبیت *Neseuretus* aff. *tristani* از ۲/۵ متری پایه‌ی این واحد برداشت شده است. فورتی و موریس (Fortey & Morris, 1982) اجتماع کم تنوع این تریلوبیت را زیست‌رخساره‌ی Neseuretus نامگذاری کردند و عنوان نمودند که این زیست‌رخساره (biofacies) معمولاً با نهشته‌های اپیکراتونی کم‌عمق نزدیک به ساحل در عرض‌های بالای جغرافیایی گندوانا همراه است. در البرز شرقی این اجتماع تریلوبیت در رسوبات سیستم سد در یک محیط نزدیک به ساحل تشکیل شده است.

واحد سنگی U19: (مختصات جغرافیایی قاعده‌ی واحد 36°21´17.04″N و 54°44´35.16″E و ارتفاع از سطح دریا ۱۶۵۵ متر) شامل ۱۶/۶۰ متر آرژیلیت و آرژیلیت‌های آهکی قرمز جگری متمایل به قهوه‌ای با چند لایه سنگ‌آهن‌دار اُئولیتی است. ائوئیدها با لامینه‌های ظریف خوب حفظ شده بیشتر از گوئه‌تیت و هماتیت تشکیل شده‌اند. هسته‌ی ائوئیدها از خرده‌های اسکلتی و ائوئید، کوارتز و گاهی دانه‌های فلدسپات است.

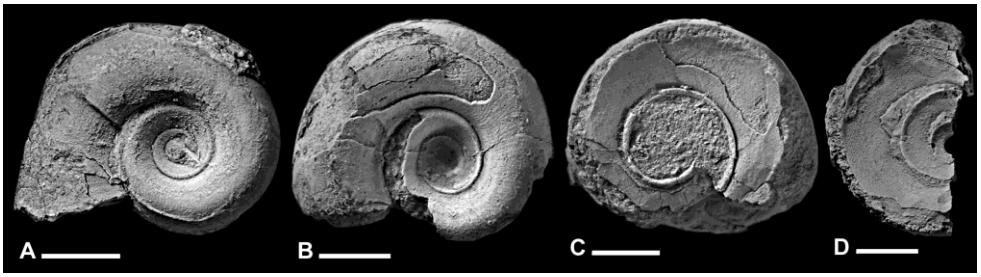
سیمان آن از آرژیلیت تا آرژیلیت کربناته متغیر است و کانی‌های رسی در آن شامل مونتموریلونیت و ایلیت می‌باشد. علاوه بر ائوئیدها، ذرات بزرگ‌تر از ۲۰ میکرون بیشتر از خرده‌های اسکلتی صدف

بازوپایان و قطعات خارپوستان تشکیل شده است. نمونه‌ی DM-A/11 از تمام این واحد برداشت شده است و دارای شکم‌پای *Lesueurilla prima*، سرپای اُرتوسراتید *Virgoceras*? sp.، تریلوبیت‌های *Amphoriops* sp.، *Illaenus* sp.، *Nileus armadilloformis* Lu, 1957 و *Opsimasaphus* cf. *pseudodawanicus* (Lu, 1975)، و اجتماع متنوع بازوپایان *Saucrorthis* از جمله *Saucrorthis obtusa* Ghobadi Pour et al. 2011c، *Phragmorthis shahrudensis* Popov et al., 2016، *Orthis dehmollaensis* Popov et al., 2016، *Dirafinesquina globosa* Cocks & Zhan, 1998، *Anisopleurella antiqua* Popov et al., 2016 و *Bellimurina fluctuosa* Popov et al., 2016 است. از فسیل‌های دیگر این واحد، خارپوستان و بریوزوئرهای شناسایی نشده هستند.

سازند لشکرک پس از یک ناپیوستگی با سازند ابرسج پوشیده شده است. در این برش سازند ابرسج ابتدا شامل ۸ متر آرژیلیت سبز روشن بی‌فسیل (U20)، ۵/۳ متر تناوبی از سیلتستون و آرژیلیت به رنگ سبز روشن بی‌فسیل (U21) (شکل‌های ۲ و ۳) و در ادامه از رسوبات آواری آرژیلیت‌های سبز-خاکستری با میان‌لایه‌های سیلتستون و ماسه‌سنگ‌های ریز دانه با اثرفسیل‌های فراوان و دو روانه‌ی گدازه از سنگ آذرین بازالتی تشکیل شده است.

روش پژوهش

پس از انجام بررسی میدانی و نمونه‌برداری از توالی اردویسین در منطقه‌ی ده‌ملا، نمونه‌های فسیل به آزمایشگاه انتقال یافت. در آزمایشگاه ابتدا گرد و غبار نمونه‌های فسیل با یک برس در زیر جریان آب با ملایمت و دقت شسته شد.



شکل ۴: شکم‌پای *Lesueurilla prima* (Barrande in Perner, 1903) از نمونه‌ی DM/A-11، پاره‌سازند حاجی‌آباد سازند لشکرک، برش ده‌ملا، البرز شرقی، شمال ایران. **A**–GUGM 1401 نمونه‌ی کامل، نمای سطح قاعده؛ **B**– GUGM 1402 نمونه‌ی کامل، نمای سطح قاعده؛ **C**– GUGM 1403 نمونه‌ی کامل، نمای سطح بالایی؛ **D**– GUGM 1404 نمونه‌ی شکسته، نمای سطح بالایی. نوار مقیاس برای همه ۵ میلیمتر است.

بخش‌هایی از رسوبات سخت چسبیده به برخی از نمونه‌ها با سوزن، کارد جراحی ظریف و یا دِرِل مخصوص در زیر میکروسکوپ برداشته شدند. قبل از عکسبرداری، سطح نمونه‌های فسیل ابتدا با جوهر مخصوص قابل شتسشو سیاه شده و سپس با لایه‌ی نازکی از پودر کلرید آمونیوم یا پودر نشادر پوشیده شدند.

نمونه‌های شکم‌پای مورد مطالعه با دوربین دیجیتال نایکن D300s سوار بر پایه عکسبرداری آریستوفوت لِیتز (Leitz Aristophot) عکسبرداری شدند. تصاویر دیجیتال با استفاده از نرم‌افزار فوتوشاپ برش خورده و با طیف خاکستری به صورت شکل آماده گردیدند.

دیرینه‌شناسی سیستماتیک

نمونه‌های توصیف شده در این مقاله در موزه گروه زمین‌شناسی دانشگاه گلستان با علامت اختصار GUGM (Golestan University Geology Museum) نگهداری می‌شوند. برای سیستماتیک شکم‌پایان از طبقه‌بندی بوشه وهمکاران (Bouchet et al., 2005) و برای توصیف نمونه‌ها از واژه‌های ریخت‌شناسی واگنر (۲۰۰۲) استفاده شده است. اندازه‌ها بر مبنای میلیمتر هستند.

Family *Lesueurillidae* Wagner, 2002
Genus *Lesueurilla* Koken, 1898
Lesueurilla prima (Barrande in Perner, 1903)
Fig. 4A–D
1903 *Lessuerella bohemica* Perner; Perner, pl. 73, figs. 17–20.
2016 *Lesueurilla prima* (Perner); Ebbestad et al., p. 138, figs 2(A–H), 3(A–D).

(برای مترادف‌های بیشتر به اِبستاد و همکاران، ۲۰۱۶ مراجعه شود)

نمونه‌های فسیل: ده نمونه‌ی کامل شامل GUGM 1401 (شکل 4A، بیشترین قطر ۱۹/۲)، GUGM 1402 (شکل 4B، بیشترین قطر ۲۰/۸)، GUGM 1403 (شکل 4C، بیشترین قطر ۱۷/۵)، GUGM 1405 (بیشترین قطر ۲۰)، GUGM 1406 (بیشترین قطر ۱۸/۴)،GUGM 1407 (بیشترین قطر ۲۲/۳)، GUGM 1408 (بیشترین قطر ۱۹/۱)، GUGM 1409(بیشترین قطر ۱۸/۲۳)، GUGM 1410 (بیشترین قطر ۱۰/۹)، GUGM 1411 (بیشترین قطر ۱۳/۴)؛ هفت نمونه‌ی ناقص شامل GUGM 1404 (شکل 4D، بیشترین قطر ۱۵)، GUGM 1412 تا GUGM 1418.

موقعیت چینه‌شناسی: نمونه‌ی DM-A/11 از واحد سنگی غیررسمی U19، پاره‌سازند حاجی‌آباد سازند لشکرک (اردویسین میانی، داریویلین)، برش ده‌ملا، غرب شهر شاهرود، کوه‌های البرز شرقی، شمال ایران.

ملاحظات: مقایسه‌ی نمونه‌های صدف شکم‌پایان یافت شده از سازند لشکرک برش ده‌ملا در البرز شرقی با صدف‌های شکم‌پای *Lesueurilla prima* از سازند شیرگشت در ایران مرکزی (Ebbestad et al., 2016) نشان داد که از نظر ویژگی‌های ریخت‌شناسی تفاوتی با هم ندارند و از نظر جنس و گونه یکسان هستند. از ویژگی‌های مشترک آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: صدف هیپرستروفیک (hyperstrophic) با قاعده‌ی گرد و ناف باز کم عمق، پیچه‌های اولیه متراکم اما پیچه آخر باز شده، ارتفاع پیچه‌ها زیاد و در بالا زاویه می‌سازد که به صورت نواری برجسته در طول صدف دیده می‌شود، تعداد پیچش صدف سه تا چهار دور که به سمت بیرون ارتفاع پیچه افزایش می‌یابد، پیچش صدف تقریباً از نوع پیچش در سطح (planspiral) است اما رشد صدف بیشتر به سمت بالای محور پیچش کشیده شده که ظاهر آن را کمی بیش از حد راست‌گرد نشان می‌دهد، سطح بیرونی پیچه دارای تحدب ملایمی است اما از سطح قاعده به سمت نوار جانبی پرشیب‌تر شده است، در پیچه‌های اولیه سطح بالایی پیچه با شیب زیادی خمیده است ولی با رشد صدف شیب آن کمتر شده است، تزئینات صدف شامل خطوط رشد خمیده‌ای

است که در سطح قاعده خمیدگی سیگموئید یا S– مانند بوده و واضح‌تر دیده می‌شود. نمونه‌های حاضر از ده‌ملا نسبت به نمونه‌های ایران مرکزی حفظ‌شدگی بهتری دارند به طوری که تزئینات واضح‌تر و بهتر حفظ شده‌اند و نوار حاشیه‌ای نیز دیده می‌شود (شکل 4A).

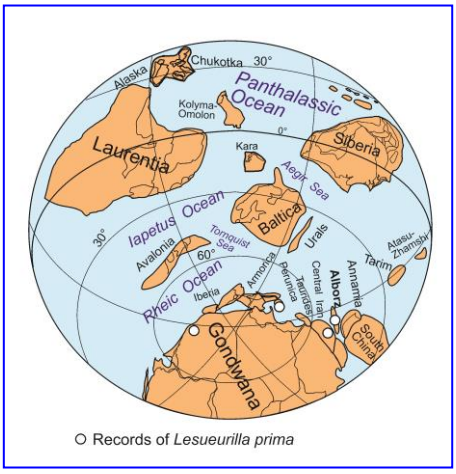
از نظر اندازه، قطر نمونه‌های *Lesueurilla prima* از ده‌ملا کمی کوچکتر از نمونه‌های ایران مرکزی هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

مقاله حاضر اولین گزارش از حضور شکم‌پای *Lesueurilla prima* به سن داریویلین (اردویسین میانی) از کوه‌های البرز ایران است، و با این یافته گسترش زیست‌جغرافیای آن در طول حاشیه‌ی سرزمین‌های پری-گندوانایی وسعت یافت (شکل ۵). پیش از آن این گونه از اردویسین زیرین تا میانی مونتانوار فرانسه، حوضه‌ی پراگ در جمهوری چک، مراکش مرکزی و ایران مرکزی گزارش شده بود (Ebbestad et al., 2016). هورنی (Horný, 1997) این گونه را ویژه‌ی فونای آب‌های سرد مدیترانه‌ای معرفی کرده است. جنس *Lesueurilla* در زمان داریویلین محدوده‌ی جغرافیایی وسیعتری داشته است و علاوه بر نواحی ذکر شده در حوضه بالتوسکاندیا، اسپانیا، و آرژانتین نیز وجود داشته است (Gutiérrez-Marco et al., 2000). جنس *Lesueurilla* از نظر انتشار زیست‌جغرافیایی در آب‌های سرد عرض‌های بالای جغرافیایی نواحی از پری- گندوانا منشا گرفته است اما در اردویسین میانی تا بالایی به عرض‌های پایین‌تر مانند چین شمالی، تاریم (Tarim) و بالتیک (Baltica) راه یافته است (Ebbestad et al., 2016).

علاوه بر *Lesueurilla*، فوناهای تریلوبیتی، بازوپایان و استراکود (در حد جنس) از سازند لشکرک ارتباط زیست‌جغرافیایی سرزمین البرز را با قاره‌های قدیمی چین جنوبی، گندوانا و بالتیک نشان می‌دهد (Ghobadi Pour et al., 2007).

از سوی دیگر، فسیل‌های تریلوبیت و بازوپایان زیای *Saucrorthis* در برش ده‌ملا ارتباط نزدیکی با زیای چین جنوبی و سیبوماسو (Sibumasu یا میانمار) نشان می‌دهند (Ghobadi Pour, 2019؛ Popov et al., 2016). این اولین گزارش از همراهی شکم‌پای *Lesueurilla prima* با زیای *Saucrorthis* است، اما تا کنون این شکم‌پا از چین جنوبی یا سیبوماسو گزارش نشده است.



شکل ۵: بازسازی جغرافیای دیرین زمان داریویلین (اردویسین میانی) با نمایش انتشار شکم‌پا *Lesueurilla prima* (با تغییراتی از Popov et al., 2016؛ & Popov Cocks, 2017).

الگوهای زیست‌جغرافیایی انتشار زیای اردویسین میانی در ایران مرکزی، البرز، سیبوماسو و تاوریدِ ترکیه (Turkish Taurides) نشان می‌دهد که این سرزمین‌ها بخشی از «زون هم‌پوشان» (‘overlap zone’ of Fortey & Cocks, 2003) را تشکیل می‌داده‌اند، جایی که تاکسون‌های کف‌زی حاره‌ای و عرض‌های جغرافیایی بالاتر در هم مخلوط شده‌اند. سرزمین‌های «زون هم‌پوشان» در زمان اردویسین همچون گذرگاه‌هایی برای تبادل و مهاجرت

موجودات دریایی در طول حاشیه‌ی گندوانا استفاده می‌شده‌اند (Ghobadi Pour & Popov, 2009).

پیدایش شکم‌پای Lesueurilla prima، تریلوبیت Neseuretus و بازوپایان همراه در البرز در زمان داریویلین پیامد مهاجرت آنها از سرزمین‌های سردتر مجاور بوده است. این مهاجرت همزمان با پس‌روی دریا و تغییرات محیطی مانند پایان یافتن رسوبگذاری سنگ‌های کربناته بوده است که می‌توانند نشانه‌هایی از سرمایش اقلیمی باشند (Ghobadi Pour et al., 2011c). زیای Saucrorthis ویژه‌ی داریویلین چین جنوبی است و ظهور آن زودهنگام‌تر از البرز و در داریویلین زیرین (زیست‌پهنه‌ی گراپتولیتی Undulograptus intersitus) بوده است (Zhan et al., 2007). به نظر می‌رسد پس از آن در داریویلین میانی (زیست‌پهنه‌ی کنودونتی Lenodus pseudoplanus) زیای Saucrorthis با مهاجرت از طریق گذرگاه‌های «زون هم‌پوشان» به سرزمین البرز راه یافته است (Popov et al., 2016).

در زمان اردویسین، آرایش قاره‌های اصلی اثر چشمگیری بر شدت و جهت جریانات اقیانوسی و جوی آن زمان داشته است. در این میان، جریان مجاور قطب جنوب (South Subpolar Current) در طول حاشیه‌ی غربی گندوانا به سمت شمال تغییر جهت می‌داده است. مشابه با جریان هامبولت (Humboldt Current) که امروزه در طول حاشیه‌ی سواحل غربی امریکای جنوبی در حرکت است، جریان مجاور قطب جنوب در اردویسین، آب‌های سرد را به سمت عرض‌های جغرافیایی استوایی هدایت می‌کرده است (Popov et al., 2013).

اثر سرمایشی این جریان در لبه‌ی غربی قطاع استرالیایی گندوانا بیشتر بوده و در دوره‌های یخبندان جهانی این جریان به مراتب قوی‌تر بوده است (Jin et al., 2018 ؛Popov & Cocks, 2017).

از عوامل کنترل‌کننده‌ی الگوی انتشار جغرافیایی Lesueurilla prima می‌توان به جریان مجاور قطب جنوب در طول سواحل غربی گندوانا، و احتمالاً به طبیعت تغذیه‌ی پلانکتونی لارو این شکم‌پا می‌توان اشاره نمود.

سپاسگزاری

این پژوهش با پشتیبانی معاونت پژوهشی محترم دانشگاه گلستان (با شماره گرانت ۹۶۱۴۵۲) انجام شده است. از سردبیر محترم و داوران گرامی برای ارائه پیشنهادات سازنده سپاسگزاری می‌شود. این مقاله مشارکتی است در پروژه‌ی بین‌المللی یونسکو (IUGS–UNESCO) به نام IGCP 735 با عنوان:

‘Rocks and the Rise of Ordovician Life (Rocks n' ROL): Filling knowledge gaps in the Early Palaeozoic Biodiversification’

منابع:

- Álvaro, J. J., Ghobadi Pour, M., Sánchez-García, T., Kebriaee Zadeh, M. R., Hairapetian, V., & Popov, L. E. (2022). Stratigraphic and volcanic signatures of Miaolingian–Late Ordovician rift pulses in the Alborz Mountains, northern Iran. *Journal of Asian Earth Sciences 233*, art.105240. DOI 10.1016/j.jseaes.2022.105240
- Bouchet, P., Rocroi, J.-P., Frýda, J., Hausdorf, B., Ponder, W., Valdés, Á., & Warén, A. (2005). "Classification and nomenclator of gastropod families". *Malacologia: International Journal of Malacology*.
- Hackenheim, Germany: ConchBooks, *47* (1–2), 1–397.
- Cocks, L. R. M., & Zhan, R. (1998). Caradoc brachiopods from the Shan States, Burma (Myanmar). *Bulletin of the Natural History Museum (Geology)*, *54*, 109–130.
- Desmarest, A. G. (1817). Crustacés Fossiles. *Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle*, *8*, 495–519.
- Ebbestad, J. O. R., Ghobadi Pour, M., Bassett, M. G., & Popov, L. E., (2016). First occurrence of *Lesueurilla prima* (Gastropoda) from the Middle Ordovician (Darriwilian) of Iran. *GFF*, *138*, 510–518. DOI 10.1080/11035897.2016.1186110

(2011b). New early ostracods from the Ordovician (Tremadocian) of Iran: systematic, biogeographical and palaeoecological significance. *Alcheringa, 35*, 517–529.
DOI 10.1080/03115518.2011.538909

- Ghobadi Pour, M., Popov, L. E., Kebria-ee Zadeh, M. R., & Baars, C. (2011c). Middle Ordovician (Darriwilian) brachiopods associated with the *Neseuretus* biofacies, eastern Alborz Mountains, Iran. *Memoirs of the Association of Australasian Palaeontologists*, *42*, 263–283.
- Ghobadi Pour, M., Popov, L. E., Álvaro, J. J., Amini, A., Hairapetian, V., & Jahangir, H. (2022). Ordovician of North Iran: New lithostratigraphy, palaeogeography and biogeographical links with South China and the Mediterranean peri-Gondwana margin. *Bulletin of Geosciences, 97(4)*, 465–538. DOI 10.3140/bull.geosci.1830
- Gutiérrez-Marco, J. C., Aceñolaza, G. F., & Aceñolaza, F.G. (2000). Primer registro del gasterópodo *Lesueurilla* y euomphalomorfos afines en el Ordovícico Inferior de Argentina y España. Su interés paleobiogeográfico. *Boletín Geológico y Minero, 111*, 85–93.
- Horný, R. J. (1997) .Ordovician tergomya and gastropoda (Mollusca) of the Anti-Atlas (Morocco). *Acta Musei Nationalis Pragae, Series B, Natural History, 53*, 37–78.
- Jahangir, H., Ghobadi Pour, M., Ashuri, A., & Amini, A. (2016). Terminal Cambrian and Early Ordovician (Tremadocian) conodonts from Eastern Alborz, north-central Iran. *Alcheringa, 40*, 219–243. DOI 10.1080/03115518.2016.1118298
- Jin, J., Zhan, R., & Wu, R. (2018). Equatorial cold-water tongue in the Late Ordovician. *Geology*, *46*(9), 759–762.
- Koken, E. (1898). Ueber untersilurische Gastropoden. *Neues Jahrbuch fur Mineralogie, Geologie und Paleontology, 1*, 1–25.
- Perner, J. (1903). Gastéropodes. 1. Texte (Patellidae et Bellerophontidae) et Planches 1 à 89. In J. Barrande (Ed.), *Système Silurien du centre de la Bohême 4*, 164 pp. Charles Bellmann.
- Popov, L. E., & Cocks, L. R. M. (2017). Late Ordovician palaeogeography and the
- Evans, D. H., Ghobadi Pour, M., & Popov, L. E., (2013) .Review of the early to mid Ordovician orthoconic cephalopods from Iran. *Bulletin of Geosciences, 88*, 21–44.
- Fortey R. A. & Cocks, L. R. M. (2003). Palaeontological evidence bearing on global Ordovician–Silurian continental reconstructions. *Earth-Science Reviews*, *61*(3–4), 245–307.
- Fortey, R. A., & Morris, S. F. (1982). The Ordovician trilobite *Neseuretus* from Saudi Arabia, and the palaeogeography of the *Neseuretus* fauna related to Gondwanaland in the earlier Ordovician. *Bulletin of the British Museum, Natural History* (*Geology), 36*, 63–75.
- Gansser, A., & Huber, H. (1962). Geological observations in the Central Elburz, Iran. *Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen, 42*, 583–630.
- Ghobadi Pour, M. (2019). Ordovician trilobites from Deh-Molla, eastern Alborz, Iran. *Alcheringa, 43*, 381–405. DOI 10.1080/03115518.2019.1616110
- Ghobadi Pour, M., & Popov, L. E. (2009) . First report on the occurrence of *Neseuretinus* and *Ovalocephalus* trilobites in the Middle Ordovician of Iran. *Acta Palaeontologica Polonica, 54*, 125–133.
- Ghobadi Pour, M., & Popov, L. E. (2023). The Ordovician of the Middle East (Iran, Afghanistan, Pakistan). *Geological Society, London, Special Publications, 533(1)*, 279–312.
- Ghobadi Pour, M., Williams, M., & Popov, L. E. (2007). A new Middle Ordovician arthropod fauna (Trilobita, Ostracoda, Bradoriida) from the Lashkarak Formation, Eastern Alborz Mountains, northern Iran. *GFF, 129*, 245–254.
- Ghobadi Pour, M., Popov, L. E., Holmer, L. E., Hosseini-Nezhad, M., Rasuli, R., Fallah, Kh., Amini, A., & Jahangir, H. (2015). Early Ordovician (Tremadocian) faunas and biostratigraphy of the Gerd-Kuh section, eastern Alborz, Iran. *Stratigraphy, 12*, 55−61.
- Ghobadi Pour, M., Kebriaee-Zadeh, M. R., & Popov, L. E. (2011a). Early Ordovician (Tremadocian) brachiopods from the Eastern Alborz Mountains, Iran. Estonian *Journal of Earth Sciences, 60*, 65–83. DOI 10.3176/earth.2011.2.01
- Ghobadi Pour, M., Mohibullah, M., Williams, M., Popov, L. E., & Tolmacheva, T. Yu.

positions of the Kazakh terranes through analysis of their brachiopod faunas. *Acta Geologica Polonica*, *67*(3), 323–380.

- Popov, L. E., Holmer, L. E., Bassett, M. G., Ghobadi Pour, M., & Percival, I. G. (2013). Biogeography of Ordovician linguliform and craniiform brachiopods. *Geological Society, London, Memoir, 38,* 117–126.
- Popov, L. E., Kebriaee-Zadeh, M. R., & Ghobadi Pour, M. (2016) .Emergence of the *Saucrorthis* Fauna in the Middle Ordovician of northern Iran. *Australasian Palaeontological Memoirs*, *49*, 485–514.
- Wagner, P. J. (2002). Phylogenetic relationships of the earliest anisostrophically coiled gastropods. *Smithsonian Contributions to Paleobiology*, *88*, 1–152.
- Zhan, R., Jin, J., & Chen, P. (2007). Brachiopod diversification during the Early–
- Mid Ordovician: an example from the Dawan Formation, Yichang area, central China. *Canadian Journal of Earth Sciences 44*, 9–24. DOI 10.1139/e06-069

دوفصلنامه چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی
سال اول، پاییز و زمستان ۱۴۰۲
دوره ۱. شماره۲. صفحه: ۱۴-۶۳
https://zpaleo.znu.ac.ir/
شماره شاپا: ۱۷۷۵-۲۹۸۱

Stratigraphy and Paleontology
Autumn - Winter 2023.
Volume; 1 Issue; 2 Pages; 14-63
DOI: 10.30470/zpaleo.2024.2021321.1011
ISSN: 2981-1775

واژه نامه اصطلاحات مورد استفاده در بررسی فرامینیفرها

ابراهیم محمدی*[۱] و مدینه کیانی شاهوندی[۲]

۱- استادیار، گروه اکولوژی، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، ایران

۲- دانشجوی دکتری چینه نگاری و دیرینه شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان

*مسئول مکاتبات: ابراهیم محمدی، emohammadi02@gmail.com

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۱۱/۰۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۹

چکیده

این واژه نامه مجموعه جامعی از تعاریف اصطلاحات مورد استفاده در بررسی فرامینیفرها را ارائه می‌دهد. یک واژه‌نامهٔ اصطلاحات مورد استفاده در بررسی پوسته فرامینیفرهای امروزی و فسیل، با انتخاب دقیقی از اصطلاحاتی تکمیل شده است که درک توصیف تاکسونومی، زیست‌شناسی فرامینیفرها و استفاده از آنها در بوم-شناسی (بوم‌شناسی دیرینه) و زیست‌چینه‌نگاری را تسهیل می‌کند. این واژه‌نامه شامل حدود ۸۵۰ مدخل است و برای آشنا کردن خوانندگان با کلمات/اصطلاحات مورد استفاده در ادبیات دانشگاهی و علمی در مورد فرامینیفرها طراحی شده است. اکثریت تعاریف توسط موزه تاریخ طبیعی (سوئیس)، بنیاد تحقیقات فرامینیفری کاشمن، پایگاه جهانی داده‌های فرامینیفرها و موسسه زمین‌شناسی آمریکا ارائه شده است. فرامینیفرها درحال حاضر پایه و اساس توانایی ما برای تعیین سن، تطابق و بررسی حوضه‌های رسوبی هستند که امروزه کلیدی برای رفاه اقتصادی جهان درنظر گرفته میشوند. در نتیجه، درک دقیق تاکسونومی فرامینیفرهای برای تمام بررسی‌های زیست‌چینه‌شناختی کاربردی، ضروری است. بنابراین، شناخت واژگان مورد استفاده در بررسی فرامینیفرها از اهمیت بالایی برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: فرامینیفرها، واژه‌نامه، اصطلاح شناسی، زیست‌چینه‌شناختی.

Glossary of terms used in foraminiferal research

Ebrahim Mohammadi[1]* and Madineh Kiani Shahvandi[2]

1- Department of Ecology, Institute of Science, High Technology and Environmental Science, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran
2- PhD student, Department of Geology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

* Corresponding author: Ebrahim Mohammadi: emohammadi02@gmail.com

Abstract:

This glossary provides an exhaustive set of definitions of terms used in the foraminiferal research. A glossary of terms used in the analysis of the shells of recent and fossil foraminifera supplemented by a rigorous selection of terms that facilitate an understanding of their taxonomic description, biology, and their use in ecology (paleoecology) and biostratigraphy. The glossary includes some 850 entries. This glossary is designed to introduce readers to words/terminology used in the academic and scientific literature on foraminifera. All definitions are provided by the Museum of Natural History (Switzerland), the Cushman Foundation for Foraminiferal Research, the World Foraminifera Database, and the American Geological Institute. Foraminifera are now central to our ability to date, correlate and analyse the sedimentary basins that are currently key to the economic wellbeing of the world. A detailed understanding of the taxonomy of the foraminifera is essential, therefore, for any applied biostratigraphic analysis. Therefore, knowing the terms used in foraminiferal research is of high importance.

Keywords: Foraminifera, glossary, terminology, biostratigraphy.

مقدمه

لاوازیه (۱۸۹۸) در کتاب عناصر شیمی می‌نویسد: «هر شاخه علوم تجربی باید شامل سه چیز باشد: سلسله حقایقی که موضوع علوم هستند، عقایدی که این حقایق را ارائه می‌دهند و واژه‌هایی که این حقایق را بیان می‌کنند. و چون افکار و عقاید به وسیله واژه‌ها نگهداری و اشاعه داده می‌شوند، ناگزیر نتیجه می‌گیریم که نمی‌توان زبان علمی را بدون اینکه همزمان خود آن علم ترقی داده شود، توسعه داد. از طرف دیگر نمی‌توان علم را بدون اینکه زبان یا واژه‌های مربوط به آن را توسعه داد، ترقی بخشید» (Adler and Van Doren, 1972؛ صراف تهرانی، ۱۳۹۹). توسعه بررسی‌ها در مورد فرامینیفرها نیز از این قاعده مستثنا نیست و به منظور پیشرفت مطالعات و به موازات آن، واژه‌های مربوطه توسعه می‌یابند و اصطلاحات جدید ساخته (اختراع) می‌شوند. تشخیص‌های علمی و متون توصیفی تاکسون‌ها مستلزم استفاده از یک ترمینولوژی (اصطلاح شناسی) تخصصی است تا در قالب یک متن نسبتاً کوتاه و مناسب، مورفولوژی پیچیده هر تاکسون را توصیف نماید. به منظور یکنواخت و هماهنگ نمودن اصطلاحات بکار رفته توسط نویسندگان مختلف برای بررسی فرامینیفرها، گردآوری و نشر فراگیر آنها در قالب واژه نامه‌هایی (که خود نیازمند بروزرسانی‌های دوره‌ای هستند) ضروری و بسیار مفید است که خود مهمترین هدف نشر این واژه‌نامه است.

گردآوری و توصیف اصطلاحات اساسی مورد استفاده در توصیف تاکسونومی (طبقه‌بندی)، زیست‌چینه‌نگاری، بوم‌شناسی و بوم‌شناسی‌دیرینه، جغرافیای‌زیستی و نظریه تکاملی برای پیشرفت مطالعات بعدی نه تنها کاربردی، بلکه ضروری نیز هست. توصیف دقیق معماری فرامینیفرها در نیمه دوم قرن نوزدهم آغاز شد (Carpenter, Parker & Jones, 1862) اما معنای بیولوژیکی بسیاری از ویژگی‌های مورفولوژیکی پوسته فرامینیفرها تنها در نیمه دوم قرن بیستم کشف شد. اصطلاحاتی که قبلا توسط نویسندگان مختلف برای توصیف ویژگی‌های مورفولوژیکی پوسته فرامینیفرها استفاده می‌شد چندان یکنواخت و هماهنگ نبود و از موردی به مورد دیگر بسیار متفاوت بود (به عنوان مثال: Reiss, 1963; Hottinger, 1967, 1978; Hottinger et alii, 1993; Loeblich & Tappan, 1964, 1988 را مقایسه کنید). دلایل ساخت چندین اصطلاح برای یک ویژگی (مشخصه)، در بیشتر موارد مطلقا رسمی نیست، بلکه به دلیل یک یا چند مورد از عوامل زیر بوده است: اختلاف نظر در باره اهمیت یک عنصر (جز) نامگذاری شده؛ تفاوت در درجه دقت و صحت مشاهده؛ تفاوت در روش‌های مورد استفاده برای آماده‌سازی نمونه‌ها برای بررسی (Hottinger, 1978, 2006). در برخی موارد، این اصطلاحات بر اساس هندسه شکل‌هایی هستند که در جهت خاصی از یک برش دیده می‌شوند نه بر اساس هندسه سه‌بعدی آنها. استفاده از چنین اصطلاحاتی ممکن است گمراه کننده باشد و توصیه نمی‌شود. به علاوه، با وجود اینکه بسیاری از ویژگی-های پوسته در همه فرامینیفرها مشترک است، ولی موازی کاری‌هایی (توازی) در اصطلاحات مورد استفاده برای توصیف فوزولینیدهای پالئوزوئیک پسین از یک سو و از سوی دیگر فرم‌های بنتیک بدون منفذ غیرلاملار بزرگ مزوزوئیک و سنوزوئیک وجود دارد (Hottinger, 2006). واژه‌نامه هوتینگر (۲۰۰۶) به یکپارچه سازی برخی از اصطلاحات موازی با یک کاربرد رایج، کمک نموده است و در کتب معتبر بعدی نیز مورد استفاده قرار گرفته است (e.g., BouDagher-Fadel, 2008, 2015, 2018).

واژه‌نامه حاضر عمدتاً از دو منبع زیر استخراج شده است: ۱- واژه‌نامهٔ مصوّری با عنوان «واژه‌نامهٔ مصوّر

اصطلاحات مورداستفاده در بررسی فرامینیفرها» که توسط هوتینگر (۲۰۰۶) منتشر شده است و ۲- واژه‌نامه‌ای که (Loeblich and Tappan, 1988) در کتاب «جنس‌های فرامینیفرها و رده‌بندی آنها» ارائه کرده‌اند. برخی از مدخل‌ها نیز از واژه‌نامهٔ زمین‌شناسی تألیف Julia A. Jackson (ویرایش چهارم، ۱۹۹۷) استخراج شده‌اند. اضافه می‌گردد که تعداد ۲۰ مدخل (شامل تعداد پیشوند و واژه نخست تعدادی از مدخل‌های چند واژه‌ای) نیز از عامری و غضنفری (۱۳۸۰) استخراج شده است. به عبارت دقیق‌تر، این واژه‌نامه شامل تمامی مدخل‌های ارائه شده در لوبلیش و تپان (۱۹۸۸) و هوتینگر (۲۰۰۶) و همچنین تعدادی مدخل از جاکسون (۱۹۹۷) و عامری و غضنفری (۱۳۸۰) است. قابل‌ذکر است که برای اکثر کلمات انگلیسی تخصصی از معادل فارسی آن‌ها استفاده شد، ولی در مواردی که معادل فارسی مناسبی برای کلمات وجود نداشت، به ناچار از کلمات انگلیسی استفاده شده است. به جهت اینکه خوانندگانی که از منابع مختلف فارسی استفاده می‌کنند، معنی و مفهوم یکسانی را از یک کلمه/اصطلاح تخصصی خاص دریافت کنند، از دیگر منابع فارسی مرتبط، به ویژه محمدی (۱۴۰۱) و وزیری‌مقدّم و همکاران (۱۳۸۸) کمک گرفته شده و سعی گردیده است که معانی یکسانی در مورد یک کلمه/اصطلاح خاص ارائه شود. معنای برخی از اصطلاحات زمین شناسی عمومی نیز از عامری و غضنفری (۱۳۸۰) اقتباس شده است. برای واژگان عمومی نیز از «فرهنگ معاصر هزاره»، اثر حق شناس و همکاران (۱۳۸۹) استفاده شده است، که به باور زبان شناسان، چاپ آن فرهنگ، انقلابی در صنعت فرهنگ نویسی انگلیسی-فارسی محسوب می‌گردد.

واژه نامه تخصصی

A-form

فرم A: به گامونت (gamont) و شیزونت (schizont) مراجعه شود.

A1 generation

نسل A1: فرم‌های مگالوسفری چندهسته‌ای

A2 generation

نسل A2: فرم‌های مگالوسفری تک‌هسته‌ای

Abaxial

دور از محور: جهت یافتگی به دور از محور پوسته

Aboral

دور از دهان: سطح مقابل دهانی؛ جهت یافتگی به دور از، یا در یک موقعیت مخالف نسبت به انتهای دهانیِ پوسته.

Acanthus; Pl.; acanthi

آکانتوس، (جمع، آکانتی): رسوب ثانویه به شدت نوک تیز بر روی کف حجره‌ی اندوتیریدها، در بخش دیستال انحنا ندارد.

Accessory apertures

دهانه‌های فرعی، روزنه‌هایی که به داخل و یا در بین ساختارهای فرعی گسترش یافته‌اند، اما مستقیماً با حفره‌های داخلی حجرات (لومن‌ها) ارتباط ندارند؛ مانند دهانه‌هایی که در بولاها یا تژیلیوم‌های فرامینیفرهای پلانکتون دیده می‌شوند.

Acervuline

انباشته، کپه: حجراتی که به‌شکل خوشه‌های نامنظم قرارگرفته‌اند، مانند Acerualina.

Acicular

سوزنی، سوزنی شکل

Actin

پروتئین سیتوپلاسمی که در شکل پلیمریزه شده‌ی خود فیبرهای انقباضیِ کوتاه تولید می‌کند. اگر در زیر دیواره سلولی قرار گیرند، ممکن است آرایش ستاره‌ای داشته باشند.

Actinate

ساختار لایه استوایی دارای یک یا چند بین‌شعاعی اکتینوربیتوئید، مانند Aktinorbitoides و Pseudorbitoididae.

Acuminate

باریک شونده، یعنی نازک شدن یا نوک تیز شدن؛ مخروطی

Acute

تند، حاد، تیز: شکل (های) دارای زوایای حاد یا تیز

Adapertural depression

فرورفتگی دهان سو: فضای تشکیل شده توسط یک صفحه دندان که آن را به طور جزئی یا کامل از لومن حجره اصلی جدا می کند. فرورفتگی‌های آداپتورالِ به هم پیوسته یک کانال ایجاد می کنند.

Adaxial

کنار محوری، کنار آسه‌ای: جهت یافتن به سوی یا واقع در نزدیکی محور پوسته.

Adauxilliary chamber

حجرهٔ آداکسیلاری زبر کمکی (روضمیمه‌ای): حجرات کوچکی که از استولون موجود در دیوارهٔ دوتروکونکی نشئت می‌گیرند، مانند Lepidoorbitoides.

Adauxiliary chamberlet

اتاقک آداکسیلاری: اتاقکی که در دیوارهٔ جنینی پوسته‌های اربیتوئیدی، از یک استولون شعاعی منفرد (علاوه‌بر دهانه‌های بین پروتوکونک و دوتروکونک) به‌وجود آمده باشد.

Adelosine internal structure

ساختار داخلی آدلوزین: مرحله جوانی پرولوکولوس و حجره دوم کورنوسپیرین دارای گردن، و احاطه کننده پرولوکولوس، مانند Adelosina.

Adventitious

نابجا، خارجی (بیگانه): ذرات خارجی، مانند ذراتی که پوستهٔ آگلوتینه را به‌وجود می‌آورند.

Advolute

ادولوت، برپیچش: پوسته‌ی پیچش خورده، با پیچشی که نه کاملا اینولوت است و نه اولوت؛ حجرات هر دور فقط تا حدودی با دور بعدی همپوشانی دارند. در فرم‌های با پیچش مارپیچی که در آن لومینای حجره‌ی یک دور (پیچه)، به طور جانبی لومینای حجره های دور قبلی را تا حد قابل توجهی، اما نه به طور کامل، در یک یا هر دو طرف می پوشاند.

Agamogony

آگاموگونی - تولید مثل غیرجنسی در چرخه تولید مثلی، از اولین تقسیم میتوزیِ زیگوت تا میوز.

Agamont

آگامونت: زیگوت فرامینیفری و فرد بالغی که از آمیزش (لقاح) گامت‌ها به‌وجود می‌آید و با نسل گامونت که حاصل تولیدمثل غیرجنسی است، متفاوت است.

Agglutinated

آگلوتینه، به هم چسبیده: شامل ذرات خارجی است که عموماً کانی‌ها یا خرده‌های صدف هستند. این ذرات در پوسته توسط سیمان به‌هم چسبیده‌اند.

Aktinorbitoid interradius

بین شعاعی اکتینوربیتوئید: بخشی (قطاعی) در سطح استوایی پوسته اکتینات (actinate)، فقط از حجرات جانبی تشکیل شده است.

Aktinorbitoid radius

شعاع اکتینوربیتوئید: بخشی (قطاعی) در صفحه استوایی پوسته اکتینات (actinate) که حجرات استوایی واقعی به آن محدود می شوند. توسط بین شعاع ها جدا شده است.

Alar

بالی، بالگون

Alar prolongation

آلارپرولانگیشن: بخش جانبی حجراتِ یک پوستهٔ عدسی‌شکل که پیچش اینولوت دارند، بر روی سطح دورهای قبلی گسترش یافته است و عموماً مئاندری‌شکل است.

Alcove

تاقچه: یک اتاقک کور (مسدود) از یک لومن حجره که توسط دیرک ها و دیواره حجره جانبی محدود شده است، مانند Orbitopsella.

Allopatric speciation

گونه زایی آلوپاتریک، گونه زایی دگربوم: ظهور گونه ها توسط جدایی جغرافیایی جمعیت ها برای مدتی که برای تغییر ژنوم جمعیت های درگیر برای ناسازگاری تولیدمثلی دوجانبه کافی باشد.

Alternating arrangement

آرایش متناوب: محفظه های پوسته (حجرات یا اتاقک های پوسته) متعلق به مراحل متوالی رشد، بر روی شعاع های متناوب پوسته آرایش یافته اند.

Alternation of generations

تناوب نسل‌ها: به چرخهٔ حیات (life cycle) مراجعه شود.

Alveolus, pl., alveoli

حفره (کیسه) (ج. حفره‌ها): ۱- حفره‌های کور نامنظم در دیوارهٔ پوستهٔ آگلوتینه در گروه لوفتوزیدآئه، ۲- حفره‌های کوچک در کریوتکای برخی فوزولین‌ها، ۳- اتاقک کور (مسدود) در آلوئولینیدها با دهانه‌های ثانویه‌ای که فقط رو به عقب باز می‌شوند، مانند Bullalveolina.

Alveolar

آلوئولا: ۱- در بی‌مهرگان، داشتن حفرات یا گودی‌های کوچک، ۲- در مهره‌داران، مربوط به حفرهٔ دندانی

Alveolar layer

لایهٔ آلوئولار: لایه‌ای از آلوئول‌ها در دیوارهٔ حجرات جانبی که ساختارهای اسکلت بیرونی با معیارهای تشخیصی را تشکیل می‌دهد؛ این لایه به دیرک‌ها و رافترها و همچنین الگوهای ساب‌اپیدرمال چندضلعی تفکیک نمی‌شود و ازسویی با شبکه‌های چندضلعی ساب‌اپیدرمال یا بافت‌های کریوتکایی متفاوت است.

Alveolar wall

دیوارهٔ حفره‌دار: دیواره‌ای با آلوئولی‌های (حبابچه‌های) کوچک و متعدد

Alveole (alveolus, pl. alveoli)

آلوئول (آلوئولوس، ج. آلوئولی/آلوئول‌ها): یک حفره (تورفتگی) با عمق متفاوت در دیواره‌های جانبی که توسط روکشی از مواد آلی پوشیده شده است، انتهای آن به‌وسیلهٔ یک حدّ مرزی گرد در زیر اپیدرم و یا لایهٔ بیرونی تقریباً معادل با دیواره مسدود شده است و به داخل لومن حجره باز می‌شود. این حفره ممکن است به‌سمت قسمت خارجی دیواره منشعب شود. هر نسل از شاخه‌ها و انشعابات، لایه‌هایی را در داخل دیواره تشکیل می‌دهند.

Amoeboid

آمیبی: شکلی مانند آمیب با پاهای لوبی، مانند گامت‌های Spirillina

Ampulla; pl., ampullae

آمپولا، (جمع، آمپولای)، کیسه، کیسک: حجره اولیه اصلاح شده که هماهنگ با ضمایم حجره معمولی اضافه شده است، اما دهانه اولیه حجرات قبلی را می‌پوشاند، دارای یک یا چند بازشدگی (دهانه) حاشیه‌ای کوچکتر یا بازشدگی هایی (دهانه

هایی) در انتهای ضمائم لوله‌ای، مانند Globigerinita.

Analogous

آنالوگ، همسان، همانند: قابل‌قیاس، شباهت در عملکرد و همچنین هرگاه شکل ظاهری دارای نقش عملکردی باشد، به شباهت در شکل با منشأ مستقل آنتوژنتیکی و با منشأ تکاملی متفاوت نیز گفته می‌شود. به هومولوگ (homologous) نیز مراجعه شود.

Annular

حلقوی، حلقه‌ای، دَوَرانی یا حلقه‌مانند

Annular arrangement

آرایش حلقوی: آرایش حجرات حلقوی متحدالمرکز.

Annular canal

یک فضای باز که زیر شبکهٔ ساب‌اپیدرمی پیلارهای اسکلت درونی (اگر وجود داشته باشند) قرار دارد، مانند جنس Orbitopsella.

Annular chamber

حجرهٔ حلقوی: حجرهٔ حلقه‌ای‌شکل. ممکن است مانند Cycloclypeus تقسیم شده باشد.

Annular passage

گذرگاه حلقوی (استولون حلقوی): فضای باز حلقوی در موقعیت پرسپتال که ممکن است در نمای استوایی (مانند Sorites) منفرد و یا در موقعیت جانبی (مانند آرکیاسین‌ها) به‌صورت دوتایی باشد. در فرامینیفرهای اربیتوئیدی لومینای مجاور یک چرخهٔ اتاقکی، ممکن است توسط یک جفت از گذرگاه‌های جانبی لوله‌ای در موقعیت پست‌سپتال (استولون‌های لوله‌ای جانبی، همانند Discocyclina) یا به‌وسیلهٔ چندین لایه از استولون‌های لوله‌ای (سیستم شش‌استولونی، مانند Eulepidina پیشرفته) به‌هم متصل باشند. به گذرگاه پرسپتال (preseptal passage) نیز مراجعه شود.

Annulus, pl., annuli

حلقه (ج. حلقه‌ها): حلقه‌ای از حجرات

Anterior

جلویی، پیشین، قدامی: جهت‌یافته به‌سمت جلو، به‌سوی دهانه، رو به انتها

Antetheca

آنته‌تکا: آخرین سطح سپتایی در فوزولینیدها، سطح دهانه‌ای

Aperture

دهانه، دریچه: سوراخ یا سوراخ‌های اصلی حجرهٔ پوسته که ایجاد جریان سیتوپلاسم به خارج را به‌منظور گسترش پاهای کاذب یا برای جمع‌آوری مواد غذایی امکان‌پذیر می‌کند.

Apertural axis

محور دهانی: محور پوسته که توسط قرارگیری منافذ در یک خط منفرد تعیین می‌شود. به پیچش میلیولاین (milioline coiling) مراجعه شود.

Apertural chamberlet

اتاقک دهانی: حفره‌ی واقع در موقعیت پره‌سپتال زیر دهانه شعاعی در Lenticulina و فرم‌های مرتبط.

Apertural face

سطح دهانی: سطح بیرونی دیوارهٔ آخرین حجره، جایی که دهانهٔ اوّلیه در آن قرار دارد یا پیش‌جداره در فوزولینیدها.

Apertural flange

فلانج (لبه) دهانی؛ به lip مراجعه شود.

Apertural lip

لَب دهانه‌ای: بیرون‌زدگی دیوارهٔ حجره در بالا و در امتداد دهانهٔ درون‌حاشیه‌ای، مانند Globorotalia و یا یک بیرون‌زدگی که یک دهانهٔ ناحیه‌ای را احاطه می‌کند، مانند Siphotextularia.

Apertural plate [basal plate]

صفحهٔ دهانی (صفحهٔ قاعده‌ای): یک ساختار صفحه‌مانند که قاعدهٔ یک دهانهٔ درون‌حاشیه‌ای و بخش‌های پیرامونی را محدود می‌کند.

Apertural tooth
دندان دهانی: به دندان والوئولار (valvular tooth) مراجعه شود.

Apex
رأس، نوک، تارک، اوج: قسمت آغازین پوستهٔ تروکوسپیرال یا مخروطی

Apical
رأسی، تارکی، نوکی: به قسمت آغازین یک پوستهٔ تروکوسپیرال یا مخروطی اشاره دارد.

Apogamous
آپوگاموس: تولیدمثل مطابق با شیوه آپوگامی.

Apogamy
آپوگامی: فرآیند تولید مثل که در آن تعداد کروموزوم نوزادان به اندازه سلول مادر است.

Arborescent
درختی، درخت وار، شاخه-مانند: یک الگوی رشدِ شاخه شاخه، درخت مانند در پوسته های دائما پیوسته.

Areal
ناحیه‌ای: واقع در سطح دهانی (نه در قاعدهٔ آن و نه در حاشیهٔ پوسته)

Areal aperture
سطح دهانه‌ای: دهانه‌ای که در سطح آخرین حجره قرار دارد.

Areal bulla; pl., bullae
بولای ناحیه ای: ساختار تاول مانند که دهانه های ناحیه ای را می پوشاند. مانند .Globigerinatella

Arenaceous
ماسه‌ای: ساخته‌شده از ذرات ماسهٔ کوارتزی، مانند پوسته‌های آگلوتینه

Areolate
آرئولیت: دیوار حجره به سطوح کم و بیش مساوی مانند Homotrema تقسیم می شود. سطح به فضاهای کوچکتر تقسیم می شود.

Argillaceous
آرژیلی، رسی، رس‌دار: متشکّل از ذرات رسی یا گل، مانند برخی پوسته‌های آگلوتینه

Asexual reproduction
تولیدمثل غیرجنسی: شیوه‌ای از تولیدمثل که در آن ژنوم یک فردِ خاص تکثیر می‌شود.

Astral fissure
شکاف ستاره‌ای: شکافی که لوب ستاره‌ای را از دیواره حجره شکمی مجاور و زبانه‌ی نافی همان مرحله (از رشد) در Rotalia trochidiformis جدا می کند. به فولیوم، روزنه برگی، بخیه برگی مراجعه شود.

Astral furrow
شیار ستاره ای: به شکاف ستاره‌ای مراجعه شود.

Astral lobe
لوب ستاره ای: امتداد سه گوش بدون منفذ سطح دهانی بر روی کانال پیچشی در ناحیه نافی، که توسط یک شکاف عمیق (شکاف ستاره ای، شیار ستاره ای) از دیواره اتاق شکمی جدا شده است، مانند Rotalia.

Atelomonolamellar
تک‌لاملی: پوستهٔ فرامینیفری که در ابتدا لاملار است، اما در مراحل بعدی رشد لاملی‌های ثانویه بر روی حجراتی که قبلاً تشکیل شده‌اند، افزوده نمی‌شوند.

Attachment
پیوستگی، چسبندگی: تثبیت دائم یک پوسته بر روی بستر خود. به رشد شاخه‌ای (arborescent growth) و رشد پوششی (encrusting growth) نیز مراجعه شود.

Attic
آتیک‌ها، (فرانسوی: مانساردها): در پوسته‌های پرسلانوز، خارجی ترین لایه جانبی یا لایه آباکسیال اتاقک ها در یک اسکلت درونی چند لایه، که به وسیله کالیبر (قطر داخلی) نسبتا کوچک اتاقک های لوله ای شکل، از لایه های کمتر جانبی یا لایه های آداکسیال متمایز می گردد.

{بالاترین اتاقک (آباکسیال) در اتاقک های روی هم قرار گرفته‌ی یک دور، مانند Alveolinella.

Autogamy

اتوگامی، خود همسری، خودگانی: فرآیندی از تولید مثل جنسی که در آن گامت‌های آمیبوئید از همان گامونت جفت می‌شوند (در روزن داران در پوسته مادر) و یک زیگوت تشکیل می‌دهند. ممکن است با اوگامی (ogamy) ترکیب شود. لقاح گامت ها از یک والد مجرد در تولید مثل جنسی.

Auxiliary chamber [or auxiliary chamberlet]

حجرهٔ آکسیلاری (یا اتاقک آکسیلاری)، حجرهٔ کمکی، حجرهٔ فرعی: یک حجره یا یک اتاقک که ازطریق یک استولون واقع در خطّ درز بین پروتوکونک و دوتروکونک در فرامینیفرهای اربیتوئیدی تغذیه می‌شود و ممکن است دوتایی (در جنین‌های دارای تقارن دوطرفه) یا چندتایی (زمانی‌که پروتوکونک و دوتروکونک استولون‌های استوایی اضافی دارند) باشد. آن‌ها به‌همراه اتاقک‌های آداکسیلاری، یک کرونا را تشکیل می‌دهند. حجرهٔ کمکی: سومین حجره که عموماً در محل اتصال پروتوکونک و دوتروکونک به‌وجود می‌آید (حجرهٔ کمکی اوّلیه). اربیتوئیدهای پیشرفته ممکن است دو حجرهٔ کمکی داشته باشند.

Auxiliary tunnel

تونل آکسیلاری، تونل کمکی، تونل فرعی: ادغام چندین کانیکولی متوالی، مانند Polydiexodina.

Axial fillings

پرشدگی‌های محوری: نهشته‌های متراکم کلسیتی در منطقهٔ محوری فوزولینیدها که احتمالاً در هنگام رسوب کوماتا و پاراکوماتا و حفر تونل‌ها و روزنه‌ها تشکیل شده‌اند.

axial plate

صفحه محوری؛ به صفحه نافی نیز مراجعه شود.

Axial section

برش محوری: برشی از پوسته که در امتداد محور و عمود بر سطح پیچشی باشد و از حجرهٔ اوّلیه بگذرد (در فرامینیفرهای پیچش‌دار).

Axial septulum, pl., septula

سپتولوم محوری (ج. سپتولا): سپتوم‌های درجهٔ دو یا سه که بین سپتوم‌های اوّلیه (مانند وربیکینیدآئه) در سطح موازی با محور پیچش قرار دارند و بنابراین در مقاطع استوایی، موازی و مقاطع مماسی قابل‌مشاهده‌اند و ممکن است دارای سپتولوم‌های محوری اوّلیه و ثانویه باشند.

Axis (Pl. axes)

آسه، محور (جمع: محورها)

Axis (of test)

محور پوسته: یک خطّ فرضی که پوستهٔ پیچشی یا دَوَرانی حول آن می‌پیچد و بر سطح پیچشی عمود است. محور پیچش یا تقارن شعاعی در آرایش حجرات

Axis of coiling

محور پیچش: خطّی فرضی است که پوستهٔ پیچشی حول آن می‌پیچد. به چیدمان و آرایش حجره (chamber arrangement) نیز مراجعه شود.

Axoneme

آکسونم: شفت مرکزی آکسوپودیوم. متشکل از دسته ای از میکروتوبول های موازی.

Axopod

پای دروغین غیردائمی

Axopodium

آکسوپودیوم: پای کاذب مستقیم سفت (خمش ناپذیر) با شفت مرکزی یا آکسونم.

Axostyle

امتداد داخلی از بلفاروپلاست به انتهای دور تاژک گامت های میلیولیدها.

B – form

فرم B: به آگامونت (agamont) مراجعه شود.

B-generation

نسل B (نوع B): نسل میکروسفری که عموماً گامت‌زا نیست (آگامونت است).

Basal

قاعده‌ای، پایه ای: در قاعده و یا موازی و نزدیک به قاعدهٔ یک عنصر ساختاری و یا یک معماری (ساختمان) کامل

Basal disc

دیسک/صفحهٔ قاعده‌ای: ضمیمهٔ ضخیم، اما متخلخل لایهٔ میانی در حفرهٔ منفذی پروکسیمال که بخشی از درپوش منفذی است.

Basal flap

زبانهٔ قاعده‌ای: در فرم های میلیولین یک چین کم و بیش حفر شده‌ی درون‌حاشیه‌ای، قاشقی شکل از دیواره دیستال که به داخل دهانه بیرون زده و آن را محدود می کند.

Basal layer

لایهٔ قاعده‌ای: ۱- لایه‌ای از مادّهٔ صدفی که در میلیولیدها کف حجره را به‌وجود می‌آورد و بر روی دیوارهٔ پوسته‌ای که قبلاً تشکیل شده است قرار می‌گیرد، ضخیم‌شدگی قاعده‌ای. ۲- نهشتهٔ کلسیتی یکنواخت با ضخامت متغیر در قاعدهٔ حجرات که به دیوارهٔ دور قبلی می‌چسبد، معمولاً در ناحیهٔ محوری بهتر توسعه یافته است و در برخی آلوئولینیدها شاید تاحدّ زیادی ضخیم شده باشد.

Basal lobe

لوب قاعده‌ای: یک توسعه (ضمیمه) انگشت-مانندِ دیواره حجره در خط درز مارپیچی یا سپتایی (در صورت عدم وجود فضای بین‌حجره‌ای).

Basal skeleton

اسکلت قاعده‌ای؛ به کوماتا مراجعه شود.

Bead

مهره: یک پروتوبرانش کوچک، گرد تا نیمه‌کروی بر روی سطح پوسته های لایه ای، که رشته هایی را در امتداد خط درزهای سپتایی، سپتولایی یا نیمه سپتولایی تشکیل می دهد. معمولاً بدون منفذ است یا دارای منافذ اندکی است.

Beading

رشته هایی از مهره ها در امتداد عناصر خطی پوسته از قبیل خط درزها.

Beam

دیرک، بیم، میله: تیغهٔ درجهٔ اوّل شعاعی برون‌اسکلتی ساب‌اپیدرمی عمود بر سپتوم در برخی تاکسای آگلوتینه

Benthos

کف‌زیان: فرم‌هایی از جانداران دریایی که در کف زندگی می‌کنند. همچنین آن‌هایی که در کف خود اقیانوس واقع هستند.

Biconcave

مقعّرالطرفین، دوکاو، دو سوگود: پوسته‌ای که هر دو سمت آن مقعّر است (در فرم‌های پیچش‌دار).

Biconch

پروتوکونک و دوتروکونک به‌همراه هم: درصورتی‌که توسط یک سپتوم مستقیم از هم جدا شده باشند، ازنظر شکل با حجرات خمیدهٔ بعدی متفاوت‌اند. دیوارهٔ سپتایی مستقیم نشان‌دهندهٔ این نکته است که فشار هیدرواستاتیک در پروتوکونک و دوتروکونک درنتیجهٔ یک کنترل مورفوژنتیک، قبل از کلسیتی شدن دیواره برابر بوده است. بنابراین، دو حجرهٔ اوّل با هم تشکیل شده‌اند و یک مرحلهٔ رشد منفرد، مشابه با یک دستگاه جنینی را نشان می‌دهند.

Biconvex

دو کوژ، محدّب‌الطرفین: هر دو سمت پوستهٔ پیچش دار محدّب یا متورّم است، مانند پوستهٔ عدسی‌شکل.

Bifid

دوشاخه (شکافته): دوشاخه‌شده

Biforaminate

دو منفذی، دو روزنه‌ای: دارای دو بازشدگی دهانی، یک دهانه اولیه یا پروفورامن و یک دهانه ثانویه یا دوتروفورامن.

Biform

دو ریخت، دو وجهی

Biformed

تغییر در آرایش حجره در طول آنتوژنی، به عنوان مثال از پیچ‌خورده به فاقد پیچش یا از سه ردیفی به دو یا یک ردیفی.

Bilamellar

دولاملی، دو تیغکی، بیلاملار: دیوارهٔ حجرهٔ پوستهٔ آهکی هیالین که متشکّل از دو لایهٔ ازقبل‌تشکیل‌شده است و بر روی هر دو سمت یک لایهٔ آلی (زیستی) نهشته شده است، لایهٔ آهکی خارجی نیز بر روی سطح خارجی پوستهٔ قبلی گسترده می‌شود و لامل دوم را ایجاد می‌کند؛ ممکن است هر دو لایه در زیر میکروسکوپ نوری مشخص باشند یا ممکن است ازنظر ضخامت نسبی، متفاوت و فقط با میکروسکوپ الکترونی قابل‌تشخیص باشند.

Bilamellar wall

دیواره دولاملی (بیلاملار): در فرامینیفرهای منفذدار، دیواره حجره عمدتاً توسط دو لایه‌ی معدنی شده (لاملای خارجی و داخلی) در دو طرف یک ورقه آلی اولیه، یعنی لایه میانی، تشکیل شده است.

Bilateral

متقارن‌الطرفین: دارای دو سمت برابر با تقارن آینه‌ای

Bilocular

دوحجره‌ای: یک دستگاه جنینی که دارای دو حجره است و آن‌ها ازنظر شکل و اندازه با حجرات بعدی متفاوت‌اند.

Biloculine

دوحجره‌ای: ۱- پوسته‌ای که از خارج فقط دو حجرهٔ قابل‌رؤیت داشته باشد، مانند پوستهٔ Pyrgo. ۲- درخصوصِ یک جنین مگالوسفری دوحجره‌ای (شامل پروتوکونک و دوتروکونک).

Biocoenosis (biocenosis)

زیهام: ۱- مجموعه‌ای از بقایای فسیلی که در محل زندگی زیستمندان یافت می‌شوند. ۲- گروهی از زیستمندان که نزدیک به‌هم زندگی می‌کنند و یک واحد بوم‌شناختی طبیعی را تشکیل می‌دهند.

Biomineralisation

فرایندی است که زیستمندان به‌وسیلهٔ آن کانی‌ها را در اسکلت خود یا در ارگان‌های داخلی خود تثبیت می‌کنند.

Biotope

زیستگاه، زیست جای: محیطی که در آن تجمّعی از گیاهان یا جانوران زندگی می‌کنند یا زندگی کرده‌اند.

Bipartitor

دوبخشی: ساختاری پل مانند که از یک صفحه نافی به سمت عقب امتداد می‌یابد، از دهانه قبلی عبور می‌کند و به پیچه مجاور متصل می‌شود، بنابراین منفذ بین‌حجره‌ای را از بازشدگی (دهانه) به داخل کانال نافی اولیه قطع می‌کند.

Biserial

دورَدیفی، دو ردیفه: پوستهٔ پیچش‌دار دارای فرورفتگی مرکزی یا ناف در هر دو سمت، مانند Endothyra.

Biumbilicate

دونافی: یک پوستهٔ پیچشی که در هر دو سمت دارای ناف است.

Biumbonate

دوآمبویی، دو قوزکی: دارای آمبو (برآمدگی) در هر سمت پوسته. پوستهٔ پیچش‌دار دارای برجستگی نافی بلندِ مرکزی در هر دو سمت، مانند Lenticulina

Blades

پره‌ها، تیغه ها: کوسته‌های صفحه‌مانند، به‌شدت برآمده، کوتاه و یا بلند.

Blepharoplast

بلفاروپلاست: گرانول فشرده کوچکی که تاژک ها در آن قرار می گیرند: در گامت های تاژک دار فرامینیفرها.

Blueprinting

طرح ریزی: یک فرآیند ریخت زایی: القای مکرر شکل توسط اشکال از قبل موجود.

Boss

برجستگی، برآمدگی: ضخیم‌شدگی ثانوی برآمده یا گره‌مانند، مانند ناحیهٔ آمبو

Brood chamber

حجرهٔ نوزادی، کیسه بچه، کیسه تخم: حجره (ها) یا چرخه (های) اتاقک‌ها با حفره‌های بزرگی که نوزاد را قبل از درآمدن از تخم در خود جای می‌دهند. حفره‌های حجره‌ای بزرگ ممکن است توسط بازجذب بخشی (ناقص) مواد صدفی، به‌ویژه اسکلت درونی و سپتوم‌ها، تولید شده باشد. تابه‌امروز، حجرات نوزادی منحصراً در آگامونت‌ها (نمونه‌های میکروسفری) مشاهده شده‌اند.

Buccal

لپی، گونه ای

Buccal aperture

دهانه‌ی لپی: بازشدگی تونلی بین حجرات فوزولینیدها. به فونل مراجعه شود.

Buccal apparatus

دستگاه دهانی، دستگاه لپی: ساختار دهانه‌ای یا دهانی، مانند جنس Allogramia

Buccal ring

حلقه لپی: به کوماتا مراجعه شود.

Budding

جوانه زنی

Budding stage

مرحلهٔ جوانه زدن: مرحله‌ای که در آن یک حجرهٔ استوایی تشکیل می‌شود. در مرحلهٔ حلقه‌ای (دورانی)، مرحلهٔ جوانه زدن به تکوین هم‌زمان چند حجرهٔ استوایی اطلاق می‌شود، در اربیتوئیدیدائه دیده می‌شود.

Bulla; pl., bullae

بولا، تاول: ساختار تاول مانند پوسته که به‌طور ناقص یا کامل دهانه‌های اولیه یا ثانوی را در فرامینیفرهای پلانکتون می‌پوشاند و ممکن است موقعیت نافی، خط‌درزی یا ناحیه‌ای داشته باشد. ممکن است یک یا چند دهانه حاشیه‌ای ضمیمه داشته باشد. بخشی از مجموعه‌های حجره‌ای اولیه محسوب نمی‌شود. یک عنصر تاول مانند پوسته که بر روی نافِ دورِ آخر گسترش یافته و دهانه‌های اولیه، اصلی یا تکمیلی را می‌پوشاند. ممکن است دارای دهانه‌های فرعی حاشیه‌ای باشد. فقط در فرامینیفرهای پلانکتون وجود دارد.

Buttress

حائل، پشت‌بند، تکیه‌گاه: به پیلار (pillar) مراجعه شود.

Calcite crust

پوسته کلسیتی: رسوب ثانویه کلسیت بر روی بخش خارجی پوسته که معمولاً دیواره را در مرحله انتوژنتیک بعدی بسیار ضخیم می کند.

Calcite eyes

چشم های کلسیتی: توده های گرد از کلسیت شفاف که به صورت پراکنده در ناحیه شعاعی و ناحیه مرکزی Orbitolintdae وجود دارند.

Calyx, pl. calyces (pillar-pore)

کالیس، کاسه گل: غلاف‌شدگی منفذدار و قیف-مانندِ دیواره جانبی که به توسعه حجرات بر روی ناحیه وسیعی کمک می کند مانند Miniacina.

Cameral

حجره‌ای، مربوط به حجره

Cameral aperture

دهانهٔ حجره‌ای: سوراخ حجره

Cameral flange

فلنج (دامنه) حجره ای: ضمائم جانبی منفذدار در دو طرف دهانه، مانند Ventilabrella؛ فلنج ها ممکن است با هم ترکیب شوند تا فضای باز بین حجرات در حال تکثیر را پر کنند.

Cameral ridge

ستیغ درون حجره ای: لبه بدون منفذ در کناره‌ی فلنج حجره ای که مانند Ventilabrella بر روی سری نهایی حجرات پیوسته می شود.

Canal

کانال، گذرگاه: بخشی از فضای بین‌اتاقکی (بین‌حجره‌ای، inter locular) کـه معمولاً لوله‌ای

است و توسط عناصر پوسته تقسیم‌بندی می‌شود.

Canal systems

سیستم‌های کانالی: یک اصطلاح که درمجموع و به‌طور گسترده برای اشاره به فضاهای به‌هم‌پیوسته در پوستهٔ فرامینیفرها به‌کار می‌رود که از ابتدا یا بعداً از لومن حجرهٔ اصلی جدا شده‌اند، اما ممکن است به‌وسیلهٔ آن در یک دور یا در دورهای متوالی، با سوراخ‌هایی غیر از منافذ درون‌حجره‌ای (که اصطلاحاً روزنه (راه گریز) نامیده می‌شوند)، مرتبط باشند.

Canalicular structure

ساختمان کانالیکولار: یک الگوی ساختاری است که توسط حالت‌های مکرّر آرایش کانال در پوسته فرامینیفرها ایجاد می‌شود. به سیستم کانالی (canal system) نیز مراجعه شود.

Canaliculate

کانال‌دار: دیوارهٔ پوسته که توسط حفرات ریز لوله‌ای که ممکن است در یک یا هر دو انتها بسته باشد، روزن‌دار شده است، مانند دیوارهٔ Textularia.

Canaliculate [canaliferous] spine

خار کانال‌دار: یک خار یا ساختمان شعاعی چماقی‌شکل تا شاخه‌ای متشکّل از لاملاهای خارجی متوالی که کانال‌ها را محصور می‌کنند (اسکلت تکمیلی) و ممکن است دارای میله‌هایی باشد. با خار کاذب (pseudospine) و خار (spine) مقایسه شود.

Cancellate

کندویی، مشبک: سطح شبیه شانه کندوی عسل. داشتن برآمدگی‌های لانه زنبوری به عنوان تزئین.

Carina (Latin “keel” Pl: carinae)

کارن، ناو، کیل: کیل یا لبهٔ پیرامونی بی‌منفذ

Carinal band

نوار ناوی، نوار کارینال: ناحیه حاشیه ای بدون منفذ یا حاشیه بدون منفذ در پیرامون پوسته‌ی گونه های پیچ خورده یا بین کیل های حاشیه ای Globotruncana.

Cell envelope

پوشش سلولی: در فرامینیفرها همه عناصری که توده سلولی زنده یک فرامینیفر را می پوشانند توسط غشاء سلولی (غشاء پلاسمایی، plasmalemma) آن محدود شده اند.

Cell wall

پوشش معدنیِ سلول زنده

Cellules

سلول‌های کوچک: تقسیم‌بندی اتاقک‌های حاشیه‌ای توسط تیغه(بندی)های اولیه و ثانویه در قسمت بیرونی ناحیه حاشیه‌ای، در Orbitolinidae.

Central complex

مجتمع مرکزی: ناحیهٔ مرکزی یا هستهٔ پوسته در اربیتولینیدها که در آن گذرگاه‌های حجره‌ای با یک الگوی مشبّک دوشاخه و به‌هم‌پیوسته می‌شوند.

Central section

برش مرکزی: برشی که حجرات مرکزی پوسته را قطع می‌کند.

Chamber

حجره: حفرهٔ درون پوسته و دیواره‌های احاطه‌کنندهٔ آن که در گونه‌های چندحجره‌ای در یک مرحلهٔ رشد تشکیل می‌شود و همیشه با حجرات دیگر یا با خارج ازطریق روزنه‌ها، روزن‌های بین‌حجره‌ای یا استولون‌ها ارتباط دارد.

Chamber arrangement

چیدمان و آرایش حجره: الگوی استقرار حجرات در یک پوسته

Chamber lobe

لوب حجره

Chamber lumen

فضای (لومن) حجره، فضای درونی حجره

Chamber passages

گذرگاه‌های حجره‌ای: دالان‌های شعاعی در اربیتولینیدها متشکّل از دنباله‌هایی از اتاقک‌های حاشیه‌ای که درجهت مرکز کشیده شده‌اند.

Chamber wall(s)

دیواره (های) حجره: عناصر اسکلتی که در یک مرحله و یک زمان تشکیل شده‌اند، حجرهٔ موردنظر را محصور می‌کنند و توسط یک آستر آلی داخلی پوشیده می‌شوند.

Chamberlet; pl., Chamberlets

اتاقک (ج. اتاقک‌ها): تقسیم حجرهٔ اوّلیه توسط سپتولوم‌های محوری یا عرضی یا تیغه‌های دیگر، قسمت‌ها یا زیربخش‌های یک حجره که طی یک دورهٔ رشد تشکیل می‌شوند. به اتاقک‌های اضافی (subsidiary chamberlets)، چرخهٔ اتاقک‌ها (cycle of chamberlets)، اتاقک‌های جانبی (lateral chamberlets) و اتاقک ستاره‌ای (stellar chamberlet) مراجعه شود.

Chamberlet cycles

چرخهٔ اتاقک‌ها: اتاقک‌هایی که یک حلقه را در یک دورهٔ رشد تشکیل می‌دهند. ممکن است حلقه‌ها یک لایهٔ منفرد را تشکیل دهند و مانند Planorbulinella، یک صفحه را به‌وجود آورند و یا ممکن است حلقه‌ها در یک پوسته عدسی‌شکل، متشکّل از یک لایهٔ اتاقک اصلی همراه با لایه‌های جانبی از اتاقک‌ها یا حجرات گسترشی جانبی باشند (مانند معماری پوسته‌های اربیتوئیدی). اتاقک‌های یک پوستهٔ اربیتوئیدی که در موقعیت‌های شعاعی متناوب ظاهر می‌شوند ممکن است توسط گذرگاه‌های حلقوی با هم مرتبط باشند و یا هیچ‌گونه ارتباطی نداشته باشند. بااین‌حال، آن‌ها همیشه به‌طور غیرمستقیم با استولون‌های به‌عقب‌برگشته‌ای مرتبط می‌شوند که اتاقک‌های جانبی را تغذیه می‌کنند.

Chessboard pattern

الگوی شطرنجی: یک چیدمان و آرایش اتاقکی در لایه‌های اتاقکی رویی در موقعیت‌های متناوب و مشابه با آرایش شطرنجی: در یک لایه موقعیت اتاقک‌ها متناظر با خانه‌های سیاه است و در لایهٔ بعدی متناظر با خانه‌های سفید (مانند Sphaerogypsina).

Chevron shape

جناغی‌شکل: برعکس V- شکل، به شکل عدد ۸

Chirality

کایرالیتی: نسبت پیچش راستگرد به چپگرد در جمعیتی از ارگانیسم های تروکوسپیرال، آنگونه که از سمت پیچشی (پشتی) دیده می شود.

Chloroplast (plastid)

کلروپلاست: اندامک یک سلول گیاهی (در فرامینیفرها، جلبک‌های درون‌همزیست) که مسئول فتوسنتز و دارای فراساختارهایی (تیلاکوئیدها، پیرنوئید) با مشخصهٔ رنگ‌دانه‌ای مختلف برای چند گروه جلبکی است.

Chloroplast husbandry

پرورش کلروپلاست: یک رابطه همزیستی خاص که در آن کلروپلاست های سلول های غذایی جلبکی بلعیده شده در پروتوپلاسم میزبان در حالت عملکرد جزئی نگهداری می شوند.

Choma; pl., Comata

کوما، ج. کوماتا: نهشته‌های ثانوی پیچشی از جنس مادّهٔ سخت صدفی در حواشی تونل در فوزولینیدها

Chomatal pores

منافذ کوماتایی: بافت منفذ-مانند کوماتا در فوزولینیدهای پیشرفته به عنوان ادامه عناصر بافتی منفذ-مانند در کریوتکا یا پاراکریوتکا در زیر تکتوم دور قبلی.

Circumproloculus

یک دوتروکونچ است که در برخی از فوزولینیدهای پیشرفته تا حد زیادی مگالوسفر را در بر می گیرد.

Clavate

چماقی، گرزی: گرزمانند، با انتهای متورّم

Clavate chambers

حجرات چماقی

Climax

اوج: پایان یک توالی بوم‌شناختی است، هنگامی‌که موازنه‌ای با شرایط بوم‌شناختی بلندمدت حاصل می‌شود.

Closing chamber

یک حجره اینترآکسیلاری متقارن. به آرایش حجره در فرامینیفرهای اربیتوئیدی مراجعه شود.

Coalesce

بهم پیوستن، یکی شدن، بهم آمیختن، بهم جوش خوردن

Coalescence

درهم‌آمیختگی: هم‌جوشی قطعات جداگانه و کشیده

Coenocline (community gradient)

کوینوکلاین (گرادیان تجمّعی): توزیع جمعیت‌های گونه‌ها در گرادیان‌های بوم‌شناختی

Cohort

کوهورت: یک اصطلاح دموکولوژیک برای گروهی از افراد که در توسعه زمانیِ خود توسط یک رویداد مشترک در محیط پیرامون شرطی شده اند. در فرامینیفرها: افراد تولید شده توسط یک لارو ریزی کم و بیش همزمان که توسط تغییرات فصلی و بدون اشاره به حالت منشاء آنها ایجاد می شود، یعنی آگامونت ها یا شیزونت ها که از نظر طول عمر بسیار متفاوت هستند.

Coil

پیچه، حلقه: به دور (whorl) مراجعه شود.

Coiling axis

محور پیچش: به محور پیچش (axis of coiling) مراجعه شود.

Colonization

گروه‌زی سازی، گروه‌زی شدگی: یک پدیدهٔ طبیعی که در آن یک گونه، ناحیه‌ای را که قبلاً اشغال نکرده است، تصرّف می‌کند و در آنجا مستقر می‌شود.

Columella

ستونک: ساختار تروکوسپیرال متراکم که توسط دیواره‌های قاعده‌ای حجرات پیچشی تشکیل می‌شوند و همانند بسیاری از پوسته های گاستروپودی، در اطراف محور پیچش به‌هم می‌پیوندند یا در پوسته های پلانسپیرال-دوکی‌شکل به‌طور متقارن و رو به قطب با هم یکی می‌شوند. ممکن است توسط نهشته‌های ثانویه و یا توسط ضخیم‌شدگی گسترده در یک لایهٔ قاعده‌ای در محدودهٔ قطب پوسته (آلوئولینیدها) ضخیم شود.

Compartment

محفظه، اتاقک، بخش: لومن پوسته که پروتوپلاسم حجره را در خود جای می‌دهد و با دیگر لومن‌های موجود در پوسته ازطریق گذرگاه‌های تنگ و باریکی مرتبط است. ظاهراً همانند یک مخزن رآکتور برای متابولیسم سلول عمل می‌کند. یک حجره ممکن است یک محفظه را تشکیل دهد و یا به اتاقک‌هایی تقسیم شود که واحدهای یک محفظه هستند. حجم محفظه در سرتاسر رشد نسبتاً ثابت باقی می‌ماند، اما ممکن است با دسترسی به غذا در طول چرخهٔ فصلی تغییر یابد.

Congeneric

هم جنسی، هم سرده‌ای، هم نوعی: متعلق به یک جنس

Conspecific

همگونه، همگونه‌ای: متعلق به یک گونه

Contrefort; pl., contreforts

حائل ها یا ضخیم شدگی جانبی لایه داخلی دیواره در برابر قاعده لومن حجره که در سطح استوایی نازک یا ناپدید می شود، در بخش محوری برخی از آرکائدیسکیدها دیده می‌شود. ممکن است با لایه قاعده ای همولوگ (همانند) باشد.

Convolute

کانولوت

Cornuspirine

کورنواسپیراین: داشتن حجرهٔ لوله‌ای با پیچش پلانسپیرال و حجرهٔ لوله‌ای تقسیم‌نشده، مانند جنس Cornuspira

Corona
کرونا، تاج: اوّلین چرخه از اتاقک‌هایی که یک دستگاه جنینی را به‌طور کامل، حداقل در یک سطح از برش می‌پوشانند (مانند Discocyclina).

Cortex
پوسته، لایه‌ی رویی، برون لایه: لایه های نازک همپوشان از کلسیت که در بخش خارجی پوسته تشکیل می شود، ممکن است به منافذ دیواره اولیه زیرین نزدیک باشد، که یک سطح ضخیم و صافی را همانند مرحله آخر در کلسیتی شدن تولید می کند، مانند Sphaeroidinella.

Cosmopolitan
جهانی، دارای گسترش جهانی: حضور در سراسر جهان و در هرکجا که زیستگاهی مناسب وجود داشته باشد. در مقابل اندمیک (بومی)

Costa (pl. Costae)
کوسته (ج. کوسته‌ها)، دنده‌ای: پشته‌ها، ستیغ‌ها یا دنده‌های برآمده بر روی سطح پوسته. به خطواره‌ها (striae) و پره‌ها (blades) نیز مراجعه شود.

Costate
کوسته‌دار: داشتن پشته‌های برآمده یا کوسته‌ها

Costella; Pl., Costellae
تیغه‌های کوتاه یا کشیده‌ای که توسط جوش-خوردگی جانبی پوستول‌های سطحی ایجاد شده اند، که در Costellagerina به صورت نصف‌النهاری آرایش یافته‌اند. یک تزیین خاص بر روی دیوار حجره که توسط تیغه‌های (برجستگی‌های) کم و بیش کشیده ایجاد می‌شود که از همجوشی منظم پوستول‌های ایجاد شده توسط لامیناسیون ثانویه تشکیل شده است.

Cotype
نوع فرعی، نوع ثانوی: به تیپ (type) مراجعه شود.

Counter-
پیشوندی به معنای پاد، مخالف، وارونه، برابر، دو جانبه، متناوب

Countersepta
لب‌های دهانه ای با بیرونزدگی رو به عقب، مانند Eoconuloides.

Counterseptum
کانترسپتوم: نوعی لب پایینی مربوط به یک دهانهٔ درون‌حاشیه‌ای- قاعده‌ای که در برش‌های مناسب به‌صورت یک قلاّب روبه‌جلو در زیر منفذ ظاهر می‌شود و به دور قبلی پوسته می‌چسبد (مانند Eulinderina guayabalensis (NUTTALL) یا Amphistegina lopeztrigoi PALMER (BUTTERLIN, 1987)). گفته می‌شود که این قلاّب در Helicostegina به دیواره‌های سپتایی کامل تبدیل می‌شود.

Cover plate [umbilical cover plate]
صفحهٔ پوشاننده (صفحهٔ پوشانندهٔ نافی): یک زائدهٔ کم‌وبیش چین‌خوردهٔ بدون منفذ از زبانهٔ سپتایی به‌سمت بخش داخلی حجرهٔ قبلی است که ازطریق منفذ درون‌حجره‌ای لومن، حجرهٔ اصلی را از یک اتاقک فولیار (در حجره قبلی) جدا می‌کند. معمولاً به یک صفحهٔ منفذی قبلی چسبیده است.

یک عارضهٔ ثانویه است که هیچ‌وقت در حجرهٔ آخر وجود ندارد و بنابراین با یک صفحهٔ منفذی اوّلیه یا صفحهٔ نافی همسان نیست.

Cribrate
مشبّک، غربالی: غربال‌مانند، پر از منافذ گرد

Crystalline cone
مخروط کریستالی

Cruciform
چلیپایی، صلیبی‌شکل: (دهانه) صلیبی‌شکل

Crypto-
پیشوندی به معنای نهان، پنهان، پوشیده

Cryptoquinquelocaline
نهان کوئینکولوکولین: حجرات نیم‌دور طول دارند و به‌طور متوالی با فاصلهٔ ۱۴۴° درجه از هم در پنج

سطح اضافه می‌شوند که نسبت به‌هم زاویهٔ ۷۲° دارند، اما در مراحل بعدی دارای هم‌پوشانی جانبی‌اند، به‌طوری‌که از بیرون فقط ۳ تا ۴ حجره قابل‌مشاهده است. Kryptoquinqueloculine هم نامیده می‌شود.

Cubiculum (pl. cubicula)

کوبیکولوم (ج. کوبیکولا): یک حفرهٔ پوسته جانبی در پوسته های مارپیچی و حلقوی- متّحدالمرکز با یک لایهٔ حجرهٔ اصلی یا اتاقک

Cuneate, cuneiform

گوه ای، همانند سه گوش واژگون: گوه ای شکل، مانند Cuneolina.

Cuniculus; pl., Cuniculi

کانی‌کولوس (ج. کانیکولی): حفرات (غارهای) پیوستهٔ تونل‌مانند که حاصل موج‌دار شدن شدید سپتایی هستند که در آن‌ها چین‌های روبه‌روی هم از سپتوم‌های مجاور درهم ادغام می‌شوند و به ایجاد مارپیچ‌های پیوسته‌ای منجر می‌شوند که حفرات قوس‌دار را از هم جدا و حجرات مجاور را از یک فورامن به فورامن بعدی متصل می‌کنند، مانند وربیکینیدآئه: گذرگاه کانیکولار

Cupule

کاسه، جام، پوشش فنجان مانند: ستیغ‌های شعاعی و گرد روی سطح پوسته‌ی پوسته های مخروطی ناشی از آرایش اتاقک های شعاعیِ اندکی متورم که در چرخه های بعدی در موقعیت شعاعی، متناوب هستند.

Cycle of chamberlets

چرخهٔ اتاقک‌ها: چندین قطعه از لومن حجرهٔ اصلی که در یک مرحلهٔ رشد یکسان تولید شده است.

Cyclopsinellid structure

ساختار سیکلوپسینلید: آرایش عناصر درون اسکلتی مانند Cyclopsinella.

Cyclical arrangement

آرایش چرخه‌ای: آرایش اتاقک‌های چرخه‌ای در یک سطح یا در لایه‌های متّحدالمرکز

Cyclical chamberlet

اتاقک‌های چرخه‌ای: یکی از قطعات چرخه‌ای لومن- حجرهٔ اصلی که در یک مرحلهٔ رشد یکسان تولید شده است.

Cyclogyrine

سیکلوژیرین: داشتن حجره لوله‌ای با پیچش پلانیسپیرال. به کورنوسپرین مراجعه شود.

Cyclomorphosis

تغییرات شکل در طول انتوژنی.

Cyst

سیست، کیسه: پوشش مقاومی از خرده‌های آگلوتینه‌شده که برای حفاظت موقّت، درخلال تشکیل حجره یا در هنگام تولیدمثل، تشکیل می‌شود.

Cytoplasm

سیتوپلاسم: پروتوپلاسم یک پروتوزوآ (جاندار آغازی) به‌جز هستهٔ آن؛ غنی از پروتئین و فقیر از فسفر

Dendritic

دندریتی، شاخه‌ای، درختی: شاخه‌دار، با شکل درخت‌مانند.

Deutroconch

دوتروکونک: دومین حجرهٔ تشکیل‌شده در پوستهٔ مگالوسفری که بلافاصله بعد از حجرهٔ اوّلیه قرار می‌گیرد و با آن تماس دارد، عموماً ازنظر ساختار دیواره با حجرات بالغ متفاوت است. دومین حجره در یک دستگاه جنینی. به اسفایروکونک (sphaeroconch) نیز مراجعه شود.

Deuteroforamen

دوتروفورمن، پسین روزنه، پسین دریچه: دهانه در برخی از فرامینیفرهای پیچ خورده که مستقل از صفحه دندانی است.

Deuteroloculus

دوترولوکولوس: دومین حجره در یک پوسته بدون تفکیک جنینی، یعنی فاقد یک دستگاه جنینی

Deuteropore

دوتروپور، پسین روزنه: گروه‌هایی از پروتوپورها (منافذ اولیه) که در داخل دیواره به هم می‌پیوندند تا به یک منفذ بزرگ‌تر منفرد در قسمت بیرونی باز شوند.

Dextral-coiling

پیچش راستگرد: آنگونه که از سمت پیچشی دیده می شود، یک پیچش در جهت عقربه‌های ساعت است.

Diagonal section

برش مایل، برش اریب: برشی که محور پیچش را به‌طور مایل قطع می‌کند.

Diaphanotheca

دیافانوتکا: در فوزولینیدها لایه‌ای از دیواره (اسپیروتکا) که ضخیم و روشن تا نیمه‌شفاف است و دقیقاً در زیر تکتوم قرار می‌گیرد.

Dimorphism

دوشکلی، دو ریختی: وجود نسل‌های متمایز تولیدمثل‌کنندهٔ جنسی و غیرجنسی در یک گونه، شامل جاندار گامونت و شیزونت که به‌ترتیب هستهٔ هاپلوئید دیپلوئید دارند. این پدیده در فرامینیفرها در فرم‌شناسی آن‌ها به‌شکل تفاوت‌هایی در اندازهٔ حجرهٔ اوّلیه، یعنی مگالوسفری یا میکروسفری، در نمو و مراحل رشد و در اندازهٔ فرد بالغ نمود دارد.

Diploid

دیپلوئید: هسته‌ای کـه ازنظر تعداد کروموزوم‌ها کامل است، مانند نسل‌های زیگوت و شیزونت فرامینیفرها

Disclimax

یک توالی اکولوژیکی که توسط رویدادهای اکولوژیکی دوره‌ای کوتاه می‌شود، به عنوان مثال، تغییر و تبدیل مخرب بسترهای سخت توسط طوفان‌های زمستانی.

Distal

روبه انتها، دور از خاستگاه، دور از مبدأ: رشدی که جهت آن به‌سوی دهانه و خلاف حجرهٔ اوّلیه است.

Distal chamber wall

دیواره حجره دیستال: در جهت رشد، دورترین دیواره حجره.

Distal face

سطح دیستال: سطح بیرونی دیواره حجره دیستال.

Distinctly radial texture

بافت شعاعی مشخص

Dorsal

پشتی: سمت مخالف شکمی، عموماً سمت پیچش دار فرامینیفرهایی که پیچش آن‌ها تروکوسپیرال است.

Ecophenotype

اکوفنوتیپ، بوم رخ گون: تغییر/اصلاح فنوتیپ (خصوصیات جسمانی یا رفتارهای مشهود) یک زیستمند توسط عوامل زیستگاهی یا محیطی که قابل‌توارث نیست؛ یک فنوتیپ که توسط واکنش های انطباقی خاص به عوامل محیطی تغییر یافته است.

Ectoparasite

انگل برونزی، انگل خارجی: انگل خارجی

Ectoplasm

اکتوپلاسم: ناحیهٔ هیالین (شفاف) و همگن خارجی سیتوپلاسم

Ectosolenian

برون لوله‌ای

Ectosolenian neck

گردن برون لوله‌ای: دارای یک گردن لوله ای خارجی.

Egg-holder

جایگاه نگهداری تخم: دهانهٔ منفذ داخلی که پس از افزایش اندازه، به یک فضای فنجانی‌شکل با لبه‌های چندضلعی، دارا یا فاقد زوائد خاردار در اتصال با منافذ مجاور تبدیل شده است.

این جایگاه همزیست‌ها را به‌منظور افزایش تبادل گاز همزیست، با محیط پیرامونِ میزبان، پناه می‌دهد.

Elongation index
شاخص طویل شدگی: در آلوئولینیدها و سایر پوسته های دوکی شکل یا دیگر پوسته های کشیده، نسبت طولِ محورِ پیچش به قطر در استوا.

Embryon
جنین، رویان: حجرات جنینی را ببینید.

Embryonic
جنینی، رویانی: اوّلین مرحلهٔ رشد در آنتوژنی فرامینیفری که معمولاً با یک تغییر ناگهانی در معماری پوسته از مراحل بعدی متمایز می‌شود و عموماً دیواره‌های ضخیمی دارد که نشان‌دهندهٔ یک دورهٔ طولانی‌تر توقّف رشد است که در نسل مگالوسفری K- راهبُردی‌ها فراوان است (بایکونک و تریکونک؛ دستگاه جنینی).

Embryonic apparatus
دستگاه جنینی: گروهی از حجرات اوّلیهٔ نسبتاً بزرگ در برخی پوسته‌های مگالوسفری که ممکن است ازنظر شکل و آرایش با حجرات بعدی متفاوت باشند، نوکلئوکونک.

Embryonic chambers
حجرات جنینی: معمولاً دو حجرهٔ پروتوکونک و دوتروکونک کلیه‌ای‌شکل یا گاهی به‌ندرت ۳ یا ۵ حجره در اربیتوئیدها؛ کل این گروه توسط یک دیوارهٔ ضخیم‌تر دربرگرفته شده است.

Embryonic pseudochamber
حجره کاذب جنینی: یک حفره نیمه‌کروی بین دوتروکونک و یک حجره سوم که در سمت پشتی پوسته به صورت بیرونزدگی نیم دایره ای دیده می شود.

Encrusting growth
رشد پوششی: حالت رشد پوسته های دائماً چسبیده که سطوح بزرگ را با نگه داشتن خود در پایین و نزدیک به آن می‌پوشانند و اشغال یک سطح را توسط ایجاد حجرات گسترشی حلقوی (مانند گونه‌های مشخص Gypsina)، مثلاً در رقابت با رودوفیسه‌آن‌ها شتاب می‌بخشند. به رشد شاخه‌ای و سطح چسبندگی نیز مراجعه شود.

Endemic
بومی، محلی: حضور در مناطق جغرافیایی محدود، در مقابل «دارای گسترش جهانی»

Endoplasm
اندوپلاسم: بخش مرکزی تودهٔ سیتوپلاسمی که ممکن است دانه‌دار (گرانولار) باشد.

Endoskeleton
درون‌اسکلتی، اسکلت‌بندی درونی: ضخیم‌شدگی درون دیواره‌های سپتایی که فضای خالی (لومن) حجره را تقسیم می‌کند، ولی به دیوارهٔ بیرونی کاری ندارد، مانند پیلارهای بین‌سپتومی در اربیتولینیدائه.

Entosolenian
درون لوله‌ای: داشتن یک ضمیمه لوله ای داخلی از دهانه، مانند Oolina، Glandulina.

Entosolenian tube
مجرای درون لوله‌ای: یک ساختار اسکلتی داخلی لوله-مانند که از دهانه در جهت پروگزیمال امتداد می یابد.

Enveloping canals
کانال‌های پوششی، کانال‌های پوشاننده (حفرات درون‌دیواره‌ای): فضاهای کم‌وبیش لوله‌ای به موازات سطح پوسته که در داخل دیوارهٔ حجرات جانبی تشکیل شده‌اند و از طریق فضاهای بین‌حجره‌ای درون‌سپتایی با هم ارتباط دارند. کانال‌های پوششی توسط بخش‌های بدون منفذ (غیرچسبنده) لاملای خارجی ایجاد می‌شوند، فضاهای درون‌سپتایی را نیز تاحدودی می‌پوشانند و در داخل این فضاها چین می‌خورند.

Enveloping canal system
فضای درون‌حجره‌ای که به‌وسیلهٔ پوشاندن روی خطّ درزهای حجرات شعاعی ایجاد شده است.

Ephebic
بالغ: مربوط به مرحلهٔ بلوغ از مراحل رشد.

یک مرحله رشد پسانپیونیکی که در طی آن ویژگی‌های مشخصه معماری پوسته ثابت می‌ماند.

Ephebic chambers

حجرات بالغ

Epiauxilary chambers

حجرات اپی‌آکسیلاری: حجراتی که از استولون‌های موجود در دیوارهٔ جنینی اربیتوئیدها نشئت می‌گیرند.

Epiembryonic

اپی امبریونیک: به ساب امبریونیک مراجعه شود.

Epiderm

پیشوندی به معنای برپوست، روپوست: پوشش نازک و خارجی یک دیوارهٔ حجرهٔ فرامینیفری بدون منفذ و غیرلاملار است، درصورتی‌که ازنظر بافت با پوشش لایه‌های داخلی متفاوت باشد. در تمامی اسکلت‌های خارجی متشکّل از یک شبکهٔ چندضلعی (مانند اربیتولینیدها و اسپیروسیکلینیدها) وجود دارد و شاید با تکتوم در فوزولینیدها همسان باشد.

Epidermal layer

لایهٔ اپیدرمی، لایهٔ روپوستی: لایهٔ بدون منفذ خارجی در دیواره، مانند لیتولیدائه (Litulidae)

Epiphyte

اپیفیت، رو رست: زیستمندانی که بر روی بسترهای گیاهی زندگی می‌کنند. فرامینیفرهای پرسلانوز بزرگ، برگ‌های علف‌های دریایی را به تالوس‌های جلبکی ترجیح می‌دهند، چراکه کرک‌های برگ‌ها (مویچه‌ها)، فرامینیفرهای مذکور را بر روی سطح خود نگه می‌دارند.

Epitheca

اپی‌تکا: نهشتهٔ ثانوی در دیوارهٔ داخلی فوزولینیدها، شامل تکتوریوم و کوماتا

Equator(ial)

استوا (استوایی): خط پیرامونی در سطح میانی، عمود بر محور پیچش پلانسپیرال یا عمود بر تقارن شعاعی در آرایش حجره

Equatorial

استوایی: واقع در سطح میانی یا سطح پیچشی، عمود بر محور پیچش

Equatorial aperture

دهانهٔ استوایی: سوراخ (بازشدگی) متقارن پوستهٔ پیچش‌دار در سطح پیچش که عموماً درون‌حاشیه‌ای است و بر روی محیط دور قبلی قرار می‌گیرد، اما ممکن است انتهایی یا حاشیه‌ای باشد.

Equatorial chambers or chamberlets

حجرات یا اتاقک‌های استوایی

Equatorial crest

خط‌الراس استوایی: در دیسکوسیکلینیدها ضخیم شدگی استوایی لاملای داخلی اتاقکهای اصلی استوایی.

Equatorial section

برش استوایی: برشی از پوسته در سطح استوایی، برش ساجیتیال

Equitant

هم پوشیده، برهم سوار، روی هم قرار گرفته: معکوس V شکل یا جناغی شکل.

Eukaryote (eucaryote)

یوکاریوت، کامل هسته: یک سلول با یک هستهٔ کامل و پوشیده‌شده توسط غشا که مجموعه‌ای از کروموزوم‌های تکی (هاپلوئید) یا دوتایی (دیپلوئید) را در خود جای می‌دهد.

Euphotic zone

زون یوفوتیک، منطقه پرنور: آن لایه‌های آب که در آنها نفوذ نور اجازه می دهد سلول‌های یوکاریوتی تا عمق حدودا ۱۴۰ متری در توده های آبی بکر فتوسنتز کنند.

Evolute

اولوت، بازشده: دورهای متوالی با هم تماس دارند، ولی یکدیگر را دربرنمی‌گیرند.

Exocytosis

اگزوسیتوز - دفع مایعات و جامدات از سیتوپلاسم به محیط پیرامون از طریق غشای سلولی.

Exoeskeleton

برون‌اسکلت (اسکلت بیرونی): ضخیم‌شدگی‌های موضعی دیوارهٔ خارجی حجره که باعث تقسیم‌بندی لومن حجره می‌شود، ولی از جریان سیتوپلاسمی در بخش مرکز حجرات مستقل است و شامل دیرک‌ها، رافترها و شبکهٔ ساب‌اپیدرمی است.

Exogenous

برونزاد، برون رست: اضافه شده به بیرون.

expanse chamber (dome-shaped chamber)

حجرهٔ گسترشی (حجرهٔ گنبدی‌شکل): یک حجره که بر روی ناحیه‌ای وسیع و در بالای حجرهٔ قبلی گسترش می‌یابد و با یک الگوی ورمیکوله یا مشبّک به آن می‌پیوندد.

External furrow

شیار خارجی: فرورفتگی خطّی بر روی سطح خارجی فوزولینیدها یا آلوئولینیدها که به خطّ درز بین حجرات مجاور مربوط می‌شود. خطّ درز، شیار سپتایی

Extrathalamous

اکستراتالاموس: واقع در خارج از پوسته

Extraumbillical

فرانافی، برون نافی

Extraumbillical aperture

دهانهٔ برون‌نافی: در گونه‌های پیچش‌دار، دهانهٔ آخرین حجره که تا ناف نمی‌رسد، عموماً درون‌حاشیه‌ای است و بین ناف و محیط پوسته قرار می‌گیرد.

Extraumbillical-umbillical aperture

دهانهٔ برون‌نافی- نافی، دهانهٔ آخرین حجره که در امتداد قاعدهٔ سطح دهانی از ناف به‌سوی حاشیه تا بعضی نقاط برون‌نافی، یعنی خارج از ناف در گونه‌های پیچش‌دار، گسترش می‌یابد.

Face

سطح، نما، رخسار: یک قسمت متمایز از سطح پوسته که توسط تغییرشکل پوسته، بافت دیواره و یا تزیینات معیّن می‌شود که در آن دهانه‌های اوّلیهٔ منفرد یا چندگانه و یا اوریفیس‌های فضاهای بین‌حجره‌ای با هم برای تشکیل یک واحد کاربردی، گروهی را شکل می‌دهند.

Feathered

پرمانند: تزیین‌شده توسط شیارهای موازی چندگانه ای که در یک جهت کم‌وبیش عمود، از شکاف یا شیار خط‌درزی بر روی جناح‌های دیواره در حجرات شکمی (همانند بسیاری از روتالیدها) گسترش می‌یابند.

Feeding cyst

کیست تغذیه کننده: پدها (بالشتک ها) یا رول‌هایی (گلوله‌هایی) از بقایای غذای هضم شده که به طور موقت در جلوی سطوح دهانی فرامینیفرهای بنتیک می‌شوند.

Filamentous

رشته‌ای، میله‌ای: نخمانند، ساخته‌شده از فیلامنت‌ها (رشته‌ها)

Filose

فیلوس: نخمانند

Fimbriate

حاشیه دار: ظاهر حاشیه‌دار، مانند کیلِ Siphonina.

Fissure

شکاف، چاک: ترک (شکاف) عمیق، مانند آنچه در درزهای عمیق برخی پوسته‌های پیچش‌دار دیده می‌شود، مانند جنس Ammonia.

Fistulose

لوله‌ای، نی‌سان: ۱- رشد نامنظم لوله ای که ناحیه دهانی را در بسیاری از پلی‌مورفینیدها می پوشاند. ممکن است مربوط به مرحله تولید مثل باشد. ۲- زائده‌های لوله ای جانبی از حجرات.

Fistulose chamberlets

اتاقک لوله‌ای: در فرامینیفرهایآگلوتینه، فضایی که از طریق جداسازی پیرامونی یا جانبی بخشی از حجره از لومن-حجره اصلی توسط یک تیغه(بندی) منافذکاذب ایجاد می شود. ممکن است در گونه هایی با دیواره های متراکم یا منافذکاذب رخ دهد.

Flabelliform

بادبزنی: بادبزن‌مانند

Flagellate

تاژکدار: یک زیستمند، به‌ویژه یک پروتوزوآ یا جلبک که فلاژلا (تاژک) دارد.

Flagellum; pl., Flagella

تاژک: ساختار شلاق مانند مورد استفاده در حرکت ماستیگوفورا، و در گامت های دوتاژکی یا سه تاژکی برخی فرامینیفرها وجود دارد.

Flange

لبه، لبه دار: بیرون‌زدگی حاشیه‌ای صفحه‌مانند حجرات، مانند Sphaeroidinella یا بیرون‌زدگی‌های حاشیه‌ای، مانند Laticarinia

Flexostyle

فلکسوستیل: ۱- لولهٔ مارپیچی با طولی در حدود یک دور که بلافاصله پس از حجرهٔ اوّلیهٔ برخی میلیولاسهآ دیده می‌شود. ۲- کانال فلکسوستیل گونه‌های بزرگ‌تر

Float-chamber

حجره شناور: یک حجره بزرگ نیمه کروی تا تقریبا کروی که شناور شدن را تسهیل می کند، که در مرحله شبه پلانکتیک (پلانکتونی کاذب) برخی از فرامینیفرهای بنتیک کوچک یافت می شود.

Floor

کف، بستر: دیوارهٔ زیرین اتاقک‌ها در آلوئولینیدها

Flosculinisation

فلوسکولینیزیشن: ضخیم‌شدگی آشکار لایهٔ قاعده‌ای در ناحیهٔ استوایی پوسته‌های میلیولیدی و آلوئولینیدی

Fluting

تموج: تموج سپتایی را ببینید.

Foliar aperture

حجره برگ-مانند

Foliar chamberlet

اتاقک برگ-مانند: بخشی از یک حجره که توسط یک فولیوم (برگ) محدود شده است.

Folium; pl, folia

برگ، فولیوم (جمع: فولیا): در فرامینیفرهای لاملار مارپیچی یک بخش محوری-نافی از دیواره حجره جانبی، عموما در نمای کلی مثلثی است و اغلب از نظر بافتی متمایز (متخلخل) است. انتهای نافی نوک تیز حجره در Rotaliaکه روی یک حفره کوچک جدا از لومن محفظه قرار دارد.

Foramen; pl., Foramina

روزن، ج. روزنه‌ها: بازشدگی بین حجرات مجاور که ممکن است قاعده‌ای یا ناحیه‌ای باشد و شاید دهانهٔ قبلی آن حجره بوده باشد یا به‌طور ثانوی توسط بازجذب به‌وجود آمده باشد؛ گذرگاهی برای سیتوپلاسم و با منافذ دیواره‌ای پوستهٔ منفذدار یکسان نیست.

Foramenal axis

محور روزنه ای: یک محور که با دو یا چند روزنه بین‌حجره ای یا استولون در سپتوم های بعدی مشترک. ممکن است الگوهای منظمی تشکیل دهند.

Foramenal disposition

حالت روزنه ای: الگوی ایجاد شده توسط حالت فضایی منظم روزنه ها بر روی سطح سپتایی.

Foramenal plate

صفحه روزنه ای: اساساً یک چین خوردگی اولیه در جهت رشد دیواره حجره خلفی- جانبی در یک بریدگی خط درزی است و به یک منفذ بین حجره-ای منفرد متصل می‌شود. یک صفحه روزنه ای ادامه جدا شده یک زبانه‌ی سپتایی است که ممکن است با یک صفحه پوششی در حجره قبلی متصل باشد یا نباشد.

Fore-court

یک دوتروکونک با دهانه های متعدد که بازشدگی (دهانه) فلکسوستیل بیرونی و قسمت هایی از دیواره مگالوسفر یا تمام آن را در جنین های پیچیده سوریتید(ها) می پوشاند.

Fossettes

فوسته ها، گوده ها، شیارها: بازشدگی (دهانه) رو به خارج یک فضای بین حجره ای درون سپتایی که توسط پونتیکولی (های) دارای زائه‌های عقبی تقسیم می شود. شیارهای کوتاه اما عمیق بین

پونتیکول ها، موازی با پیرامون، که از سطح به فضای بین حجره‌ای منتهی می شود (خط درزهای فرورفته یا شکافته) مانند Elphidium، اما با لومن حجره ارتباط برقرار نمی کنند.

Four-stolon system

سیستم چهار استولونی: الگویی از آرایش استولونِ چرخه های اتاقک(های) کمانی که در موقعیت شعاعی از یک چرخه به چرخه بعدی متناوب هستند و توسط ۲ استولون مورب به هر دو چرخه قبلی و بعدی متصل می شوند. حجرات کمانی باز دارای دو استولون قاعده ای در دیواره‌ی هر حجره، همانطور که در برش افقی دیده می شود، به طوری که هر اتاق دارای چهار اتصال به حجرات مجاور است.

Foveola

گودالک

Foveolate

گودالک‌دار، چاله چاله: به پیت (pits) مراجعه شود.

Funnel (vertical canal)

قیف (کانال عمودی)، دودکش: یک فضای (بین‌حجره‌ای) لوله‌ای کم‌و بیش عمود بر سطح پوسته که توسط لامیناسیون ثانویه در بیش از چندین دور ایجاد می‌شود. قیف‌ها از حواشی کانال‌های خطّ درزی و یا فوسِت‌ها و یا از دهانه‌های فولیاری که توسط یک کانال نافی‌پیچشی با هم ارتباط دارند، نشئت می‌گیرند. کانال‌های عمودی در بخش‌هایی از پوسته که بعداً لامینه‌ای شده‌اند، ادامه می‌یابند و آن‌قدر طویل‌اند که توسط حجرات بعدی پوشیده نمی‌شوند.

Funnel-shaped deatroconchal stolons

استولون‌های قیفی دوتروکونکی: دو استولون قیفی در میوژیپسینیدها کـه از دوتروکونک به‌سوی دومین حجرهٔ کمکی اوّلیه توسعه یافته‌اند.

Fusiform

دوکی: دوک‌مانند، در دو انتها نوک‌دار است، مانند پوستهٔ فوزولینیدها و آلوئولینیدها.

Fusulinellid-wall

دیوارهٔ فوزولینلیدی: دیوارهٔ فوزولینیدی که شامل تکتوم، دیافانوتکا و تکتوریای درونی و بیرونی است، منافذ دیواری از هر چهار لایه عبور می‌کنند.

Gamete

گامت (سلول جنسی): سلول تولیدمثلی که تعداد کروموزوم‌هایش هاپلوئید است. ممکن است یک جفت از آن‌ها لقاح یابند و زیگوت یک فرد جدید دیپلوئید را ایجاد کنند. فرامینیفرهای مختلف گامت‌های دوتاژه‌ای، سه‌تاژه‌ای یا آمیب‌مانند دارند.

Gametogamy

گامتوگامی - فرآیندی از تولید مثل جنسی که در آن گامونت‌ها گامت های تاژک دار خود را در ستون آبِ آزاد رها می کنند، جایی که جفت می شوند (جفت‌گیری می کنند).

Gamogony

گاموگونی: تولیدمثل جنسی در داخل چرخه تولیدمثلی، از میوز تا لقاح، تولید زیگوت.

Gamont

گامت‌زا: نسلی که گامت تولید می‌کند و تولیدمثل جنسی دارد. عموماً مگالوسفری است، فرم-A.

Gamontogamy

گامونتوگامی: فرآیند تولیدمثل جنسی که در آن دو گامونت یک کیست عروسی (جفتگیری) را تشکیل می‌دهند که در آن، تحت حفاظت آن، گامت‌های آمیبوئید از دو گامونت ممکن است جفت شوند (جفت‌گیری کنند).

Genotype

ژنوتیپ: ۱- ژنوتیپ (سرشت ارثی یک موجود) یا ژن‌نمود به کل یا قسمتی از اطلاعات ژنتیکی یک فرد گفته می‌شود. به‌عبارت‌دیگر، ژنوتیپ ساختار اللی ژن‌های فرد است. در کلی‌ترین سطح خود، ژنوتیپ شامل کل ترکیب ژنتیکی شخص است و به‌صورت محدودتر، درمورد مجموعه الل‌هایی به‌کار برده می‌شود که در یک یا چند مکان ژنی خاص حضور دارند. ۲- ژنوتیپ یک ارگانیسم

دستورالعمل‌های به‌ارث‌برده‌شده هستند که کد ژنتیکی را درون خود حمل می‌کنند. ۳- در ژنتیک: محتوای ژنتیکی یک زیستمند یا گونه که در مقایسه با ویژگی‌های فیزیکی قابل‌مشاهده است. ۴- نوع معرّف و نمایندهٔ یک جنس ازموجودات دارای صفات مشابه ارثی

Gerontic

کهولت، پیری: مرحلهٔ پیری در رشدشناسی

Global community maturation (GCM)

بلوغ جهانی جامعه: تغییر تدریجی در ترکیب یک جامعه توسط فرآیندهای تکاملی و تکاملیِ همزمان در یک قلمرو اکولوژیکی جهانی مانند یک کمربند آب و هوایی در سراسر جهان و هر یک از بخش‌های فرعی آن، مانند منطقه فوتیک (نوردار) در اقیانوس‌های گرمسیری.

Glomerule

فشرده، خوشه

Glomerulus

گلومرول: نپیونتی که با پیچش استرپتوسپیرال (قبل از تثبیت یک محور پیچش) در فوزولینیدها، آلوئولینیدها و بسیاری از فرامینیفرهای بدون منفذ کوچک‌تر، اغلب منحصراً در نسل میکروسفری مشخص می‌شود.

Glomospirine

گلوموسپیرین: داشتن یک حجرهٔ لوله‌ای با پیچ‌خوردگی نامنظم، مانند جنس Glomospira

Golgi body [Golgi apparatus]

اندام گلژی (دستگاه گلژی): یک اندامک سلولی که متشکّل از توده‌ای از حفرات واکولار (حفره‌مانند) مسطّح است. در سلول فرامینیفری، اندام گلژی سوزن‌های کلسیتی منیزیم‌بالایی را تولید می‌کند که بعد از برون‌رانی (اگزوسیتوز)، برای متصل کردن دانه‌ها در پوسته آگلوتینه یا برای ساخت دیواره‌های پرسلانوز مورداستفاده قرار می‌گیرند.

Granular hyaline wall

دیوارهٔ هیالین دانه‌دار: پوستهٔ منفذدار لاملی متشکّل از کلسیت دانه‌ای ظریف، گرانول‌های جور بُعد (equidimensional granules) که محور C آن‌ها به‌طور ترجیحی نسبت به سطح زاویهٔ خاصی دارد و نه با سطح موازی‌اند و نه بر آن عمودند و ظاهری خال‌خال در مشاهده با نور پلاریزه ایجاد می‌کنند. ازنظر نوری دانه‌ای و مایل هیالین هستند، مانند جنس Pleurostomella.

Granular texture

بافت گرانولار

Granule

گرانول، دانه: به پستانک (papilla) مراجعه شود.

Granuloreticulose pseudopodia

پاهای کاذب گرانولورتیکولوز: ضمائم دوشاخه و آناستوموزینگِ پروتوپلاسم، دارای محور خیلی توپری از استریئوپلاسم، و قسمت بیرونی دانه ای سیال رئوپلاسم، گرانول ها به طور پیوسته در امتداد پاهای کاذب حرکت می کنند. غذا ممکن است توسط پاهای کاذب در خارج از بدنه اصلی پروتوزوا (تک یاخته) گرفته شده و حتی هضم شود.

Groove

شیار، شیارک: یک تورفتگی (فرورفتگی) کشیده که توسط نازک‌شدگی موضعی و بیرونی لاملای خارجی ایجاد می‌شود.

Gutter

شیاردار، آبراهه ناودان: در آمفیستژینیدائه، انتهای آزاد سپتولوم ستاره‌ای که در بخش قدامی در زاویه‌ای نسبت به محور پیچش چین می‌خورد و ممکن است با کانترسپتوم موجود در آمفیستژینیدهای عهد حاضر یکسان باشد.

Hamalus; pl., hamuli

قلاّب (ج: قلاّب‌ها): نهشته‌های ثانوی قلاّبی‌شکل روی کف حجرهٔ اندوتیریدها؛ نوک قلاّب رو به انتها به‌سوی دهانه قرار می‌گیرد.

Haploid

هاپلوئید: مرحله‌ای در دورهٔ زندگی که در آن هسته نیمی از کروموزوم‌ها را داراست و حاصل یک تقسیم کاهشی (میوز) در هسته است. ممکن است موقّت و فقط در گامت‌ها باشد یا ممکن است یک نسل مشخص گامونت را در فرامینیفرها نشان دهد.

Helicolepidine string

رشته هلیکولپیدین: دیواره خارجی یا پیچشی ضخیم و منفذدار پیچه پلانیسپیرال اولیه‌ی Helicolepidina.

Hemisepta; Pl. of Hemiseptum

همی سپتا، نیم پرده ها: سپتوم های جزئی (ناکامل) یا کوتاه که بین سپتوم های طبیعی مجاور در برخی از Lituolacea وجود دارد.

Hemiseptula

همی‌سپتولا، نیمه‌سپتولا: در آمفیستژینیدائه: چین خوردگی‌های لاملای داخلی که یک حجره را به‌طور ناقص تقسیم می‌کنند.

Hemiseptular suture

خط درز نیمه‌سپتولایی: خط چسبندگی همی‌سپتولا به یک دیوارهٔ جانبی

Heterokaryotic

هتروکاریوتی: چند هسته ای، با هسته هایی که عملکردهای متفاوتی دارند، مانند هسته های رویشی و زایشی.

Hispid

سیخک، سیخپوش، هایسپید: پوشیده شده با پوستول های ریز یا خارهای کاذب. سطحی که با خارهای کوتاه مو مانند پوشیده شده است.

Historbitoid radius

شعاع هیستوربیتوئید: تورم های شعاعی لایه استوایی که در آن صفحات شعاعی وجود دارد.

Hologamic

هولوگامیک: داشتن گامت های دوتاژکی، همه به طور یکسان، از والدین مجزا آزاد شده اند که به صورت جفتی (پلاستوگامی) یا گروه هایی (syzygy، جفت متقابل) مرتبط نبوده اند؛ گامت‌هایی که در آب‌های آزاد رها می‌شوند ممکن است برای چند روز قبل از این که لقاح، زیگوت تولید کند، آزاد باشند.

Holotype

هلوتیپ، نمونه کامل: به تیپ (type) مراجعه شود.

Homologous

همولوگ، همسان، همانند: ویژگی‌های ریخت‌شناختی مشابه با منشأ تکاملی مشترک که ممکن است دارای شکل‌ها و عملکردهای متفاوت باشند.

Homomorphous

از نظر مورفولوژی یکسان یا مشابه اما دارای منشأ فیلوژنتیکی متفاوت.

Homomorphy

همریختی: شباهت ظاهری در ریخت‌شناسی اعضای شاخه (سلسله) های مختلف، به‌عنوان‌مثال لاملی برانش‌های رودیست‌ها و مرجان‌ها

Homonym

همنام: نام یکسان برای تاکسون‌های مختلف.

Host

میزبان: زیستمندی که همزیست‌هایی را در خود جای می‌دهد.

Husband, husbandry

کاشتن، پرورش: به پرورش کلروپلاست (chloroplast husbandry) مراجعه شود.

Hyaline

هیالین: شیشه‌ای، شفاف، روشن

Hypodermis

هیپودرم، زیرپوست، پوست زیرین: لایهٔ دیوارهٔ مشبّک زیر لایهٔ بی‌منفذ، مانند جنس Cyclammina

Hypodigm

هیپودیگم (لاتین: hypodigma): در سطح گونه، همه نمونه‌هایی که یک تاکسونومیست (متخصص طبقه بندی) آن‌ها را متعلق به آن یک واحد می‌داند. هیپودیگم همچنین شامل نمونه‌های محققان قبلی است که در همنامی (synonymy) لیست شده‌اند.

Imperforate

بی منفذ: ۱- فاقد منافذ در دیواره، مانند میلولاسه‌آ (Miliolacea) پرسلانوز. ۲- نبود منافذ در تزیینات متورّم (خارها، کوسته‌ها) یا کیل، نوار حاشیه‌ای یا ساختارهای دهانه‌ای یا نواحی خاص پوستهٔ فرامینیفرهای هیالین مختلف

Incisional ornamentation

تزئینات برشی (شکافی): الگوی بخش‌های اساسا نازک‌شده لاملای خارجی که با لایه بندی نازک ثانویه، معمولاً در مجاورت تزئینات تورمی عمیق‌تر شده است.

Index of elongation

شاخص طویل شدگی: به شاخص طویل شدگی (elongation index) مراجعه شود.

Indistinctly radial texture

بافت شعاعی نامشخص

Inflational ornamentation

تزئینات تورمی: الگویی از نواحی اساسا ضخیم و اغلب بدون منفذ از تیغه‌های بیرونی که با لامیناسیون ثانویه ضخیم‌تر می‌شوند.

Inflational pillar

پیلار تورمی

Infralaminal accessory aperture

دهانهٔ فرعی زیرلامینه‌ای: بازشدگی در پوستهٔ فرامینیفرهای پلانکتون در حاشیهٔ ساختارهای فرعی ازقبیل بولاها یا تژیلا که به یک حفره در زیر این ساختمان‌ها منتهی می‌شود، مانند جنس Catapsydrax.

Inframarginal sulcus

سولکاس اینفرامارجینال: فرورفتگی عمیق سطح دهانه ای، مانند Alabamina. به infundibulum مراجعه شود.

Infundibulum; Pl., innfundibulula

قیف، قیف‌سان: یک چین مجزا با جهت یافتگی نزدیک در یک دیواره حجره دیستال واقع در زیرِ پیرامون در سمت نافی فرم های تروکوسپیرال. فرورفتگی عمیق سطح دهانه ای، مانند Alabamina. به سولکاس اینفرامارجینال مراجعه شود.

Inner lamella (inner lining, inner calcareous layer)

لاملای داخلی (آستر داخلی، لایهٔ آهکی داخلی): بخش معدنی‌شدهٔ داخلی دیوارهٔ حجرهٔ بیلاملار اوّلیه در بین یک آستر آلی اوّلیه و یک ورقهٔ آلی اوّلیه که عمدتاً از صفحات کوچک کلسیتی توده‌ای یا از منشورهای آراگونیتی تشکیل شده است.

Inner lining

آستر داخلی: لایهٔ معدنی‌شدهٔ درونی دیوارهٔ اوّلیهٔ پوسته در فرامینیفرهای دولاملی که بین لایهٔ آلی میانی و لومن (فضای عمومی) حجره تشکیل می‌شود.

Inner organic lining

آستر آلی داخلی: به آستر آلی مراجعه شود.

Instar

مرحله، هریک از مراحل رشد: یک مرحله واحد در روند رشد ناپیوسته‌ی اغلب فرامینیفرها. با تشکیل یک حجره از پوسته (یا یک چرخه از اتاقک ها) منعکس می شود. یک بخش منفرد از تشکیل پوسته. معمولاً یک حجره منفرد تولید می کند.

Interauxiliary chamber(s)

حجره (های) اینتراکسیلاری: حجرات پری‌امبریونیکی که ارتباط مستقیمی با لومن جنین ندارند. آن‌ها پیچش‌های پری‌امبریونیک را در میوژیپسینیدها به‌وجود می‌آورند.

Intercameral

بین‌حجره‌ای: واقع در بین حجرات

Intercameral foramen

روزن بین‌حجره‌ای: سوراخ بین دو حجرهٔ متوالی؛ ممکن است دهانهٔ قبلی بوده یا به‌طور ثانوی تشکیل شده باشد.

Intercameral foramen

منفذ درون‌حجره‌ای: به منفذ (foramen) مراجعه شود.

Interlamellar organic sheets
ورقه های آلی بین لایه ای: ورقه ی از مواد آلی که بین لایه های بیرونی ثانویه متوالی ایجاد می شوند.

Interlamellar space
فضای اینترلاملار: یک فضا که در بین لاملاهای خارجی متوالی و یا توسط پوشش‌های معلّق دیواره‌های بیلاملار اوّلیه ایجاد شده است. این فضاها ممکن است متورّم شوند و یک اتاقک تکمیلی را به‌وجود آورند که ازطریق اوریفیس‌های کانالی تغذیه می‌شوند (نه ازطریق دهانه‌ها و استولون‌ها) و ازاین‌رو مستقل از آرایش حجرات اوّلیه هستند. به‌طور خاص در Siderolites، Pellatispira و همراهان آن‌ها دیده می‌شود. همچنین به اسکلت تکمیلی (supplemental skeleton) مراجعه شود.

Interioareal aperture
دهانهٔ درون‌ناحیه‌ای: یک یا چند سوراخ در سطح دهانی آخرین حجره، اما نه در قاعدهٔ آن؛ دهانهٔ انتهایی

Interiomarginal aperture
دهانهٔ درون‌حاشیه‌ای: سوراخ قاعده‌ای در حاشیهٔ آخرین حجره که ممکن است موقعیت نافی، فرانافی یا استوایی داشته باشد.

Interlocular space
فضای بین‌حجره‌ای، فضای خارجی در بین حجرات

Interlocular space (lacuna)
فضای بین‌حجره‌ای (فضای خالی): فضایی که درنتیجهٔ فرورفتن عمیق یک خطّ درز در بین دیوارهٔ حجرات متوالی و یا در بین پیچه‌های متوالی ایجاد می‌شود. به فضاهای بین‌حجره‌ای پیچشی (spiral interlocular spaces) و درون‌سپتایی نیز مراجعه شود.

Interradius (pl. interadii)
بین‌شعاعی (ج. بین شعاع‌ها): در معماری اربیتوئیدی، قطاع لایهٔ استوایی غیرمتمایز (یکدست) در بین شعاع‌ها (نواحی شعاعی)

Interseptal
بین‌سپتایی، میان پرده‌ای: واقع در بین سپتوم‌های متوالی، مانند پیلارهای اربیتولینیدها

Interseptal pillars [pillars] (lamelliform buttresses)
پیلارهای بین‌سپتایی (پیلارها) (حائل‌های لاملیفرم) در گونه‌های پرسلانوز و آگلوتینه: زائده‌های ستونی چندگانه در بین سپتوم‌های متوالی و به‌موازات جریان پروتوپلاسمی. پیلارها بخشی از اسکلت داخلی هستند و از پیل‌های لاملاها متمایزند.

Intradermal plate
صفحهٔ درون‌پوستی: به دیرک (beam) و سپتولوم (septulum) مراجعه شود. برای اجتناب از سردرگمی نباید از این اصطلاح استفاده کرد.

Intralaminal accessory aperture
دهانهٔ کمکی درون‌لامینه‌ای: سوراخی در پوستهٔ فرامینیفرهای پلانکتون که از ساختارهای کمکی ازقبیل بولاها یا تژیلاها به حفرهٔ زیر این ساختارها منتهی شده است، اما مستقیماً بـه حجرات راه ندارد. مانند آنچه در جنس Rugoglobigerina دیده می‌شود.

Intraseptal
درون‌سپتایی: واقع در درون سپتوم، مانند کانال‌های درون‌سپتومی روتالیدائه

Intraseptal interlocular space
فضای بین‌حجره‌ای درون‌سپتایی: فضای بین‌حجره‌ای که در بین دیوارهٔ بیلاملار پشتی یک حجره و دیوارهٔ بیلاملار دیستال حجرهٔ قبلی (درنتیجهٔ فرورفتن عمیق یک خط درز) تشکیل شده است. فضاهای بین‌سپتایی ممکن است در امتداد حواشی خود و یا به‌صورت دائم و یا ازطریق بازشدگی‌هایی در بین نقاط چسبندگی حاشیه‌ای دیواره‌های حجرات جانبی متوالی به‌سمت خارج باز شوند. به کانال‌های خط‌درزی (sutural canals) و

فوسِت‌ها (گودال‌های کوچک: fossettes) نیز مراجعه شود.

Intrathalamous

اینتراتالاموس: واقع در داخل پوسته

Intraumbilical

درون‌نافی: به نافی (umbilical) مراجعه شود.

Intraumbilical aperture

دهانهٔ درون‌نافی: سوراخ دهانی که به درون ناف پوسته‌های پیچش‌دار توسعه یافته، اما در امتداد خط درزهای دورتر از ناف گسترش نیافته است.

Involute

اینولوت: دورهای متوالی کـه بـه‌شـدت هم‌پوشان هستند و دورهای بیرونی به‌طور کامل دورهای قبلی را دربرگرفته‌اند، مانند جنس Pullenia.

Involute chamber arrangement

آرایش حجره‌ای اینولوت: در فرم‌های دارای پیچش اسپیرال که به‌دلیل شکل حجره، لومن‌های حجرات یک پیچهٔ لومن‌های پیچهٔ قبلی را از پهلو می‌پوشانند. به آلارپرولانگیشن‌ها (alar prolongations) نیز مراجعه شود.

Isodiscodine

ایزودیسکودین: به بایکونک مراجعه شود.

Isogamy

ایزوگامی، جورزامی: جفت شدگی گامت های با مورفولوژیکی مشابه در تولید مثل جنسی.

Isogenotypic

دو یا چند نام در سطح جنس که برای گونه های تیپ مشابه پیشنهاد شده اند؛ یعنی هم‌ناهای عینی.

Jagged-granular texture

بافت گرانولار-دندانه دار (ناهموار)

Joist

تیرچه: دیرک درجه دوم. حدود یک دوم ارتفاع دیرک های اولیه: تیغه عرضی اولیه. به دیرک (beam) مراجعه شود.

Juvenarium

جوینااریم، جنین‌واره: دستگاه جنینی برخی از فرامینیفرهای بزرگ، شامل حجرهٔ اوّلیه و یک یا چندحجره‌ای متعاقبِ آن. همچنین به embryonic apparatus مراجعه شود.

Keel

کیل، ناو: به کارینا مراجعه شود.

Keriotheca

کریوتکا: لایهٔ دیواره‌ای ضخیم در برخی فوزولینیدها با ساختار لانه‌زنبوری که زیر تکتوم قرار می‌گیرد. ممکن است لایه‌های کریوتکای زیرین و کریوتکای بالایی متمایز باشند.

Knob

تکمه، پشته: به برجستگی (باس: boss) و آمبو (umbo) مراجعه شود.

Kryptoquinqueloculine

کریپتوکوئینکولوکولین: Cryptoquinqueloculine را ببینید.

Labial

لبی، لب‌وار، لبه‌دار

Labial aperture

دهانه‌ی لبی: بازشدگی (دهانه ای) که توسط قسمت آزاد لب دهانی ایجاد می‌شود و مستقیماً به داخل حجره باز نمی شود.

Labyrinthic

لابیرینتیک: آرایش فضایی حفرات حجره‌ای تقسیم‌نشده و بدون نظم و الگو. بااین‌حال، در بسیاری از موارد به‌دلیل انحنای شدید سپتوم‌های متوالی در هر دو جهت محوری و استوایی، آرایش لابیرینتیک فقط در یک لحظه ظاهر می‌شود. بنابراین تقاطع‌های آن با عناصر ساختاری در مقاطع جهت‌دار پوسته، مورّب/مایل است (مانند Anchispirocyclina پیچشی).

Labyrinthic wall

دیوارهٔ لابیرنتی: دیوارهٔ اسفنجی پیچیده با کانال‌های دندریتی درهم‌تنیده‌ای که بر سطح عمودند. واکوئل‌دار، کیسه‌ای (Vesicular)

Lamellar wall

دیوارهٔ تیغه‌ای، دیوارهٔ لاملی: ۱- دیوارهٔ متشکّل از

لایه‌های نازک صفحه‌ای کلسیت یا آراگونیت، لاملی اوّلیه. ۲- لایهٔ اضافی افزوده‌شده بر روی سطح قبلی پوسته هم‌زمان با اضافه شدن هر حجره، لاملی ثانوی

Lamelliform buttress

حائل لامليفرم: درخصوص اسکلت خارجی به دیرک (beam) و درخصوص اسکلت داخلی به سپتولوم (septulum) یا پیلار (pillar) مراجعه شود.

Lamina, pl: laminae

پهنک، تیغک، ورقه: یک ساختار صفحه‌مانند، پولک مانند ورقه‌مانند در یک زیستمند

Lamination [secondary lamination]

لامیناسیون (لامیناسیون ثانویه)، تورق: لایه‌بندی دیواره‌های پوسته به‌دلیل قرارگیری لاملاهای خارجی با ته‌نشست متوالی بر روی سطح خارجی و دارای برونزد پوسته. به دیوارهٔ لاملار (lamellar wall) نیز مراجعه شود.

Lanceolate

نیزه ای، نیزه مانند: شکل مسطح، باریک و باریک شونده مانند Plectofrondicularia.

Lateral canals

کانال های جانبی: به کانال های خط درزی مراجعه شود.

Lateral chamberlets (cubicula)

اتاقک‌های جانبی: بخش جانبی لومن حجره که با لومن حجرهٔ استوایی اصلی تنها ازطریق سیستم استولون اتصال دارد. در معماری اربیتوئیدی، اتاقک‌های تقریباً هم‌اندازه یا منظم تا کرم‌مانند و لایه در یک الگوی شطرنجی آرایش یافته است. آن‌ها هر دو سطح جانبی پوسته های اربیتوئیدی را می‌پوشانند.

Lateral chamber

حجرهٔ جانبی: حجرات کوچکی که بر روی هر دو سمت ردیف‌های استوایی در فرامینیفرهای اربیتوئیدی دیده می‌شوند.

Lateral chamber wall

دیوارهٔ حجرهٔ جانبی: آن بخش از دیوارهٔ حجرهٔ اصلی است که هیچ‌وقت به بخشی از سپتوم تبدیل نمی‌شود و به‌طور نسبتاً مشخصی از پیرامون حجره یا دیوارهٔ پیرامونی جدا شده است.

Lateral openings

بازشدگی های جانبی، دهانه های جانبی: یک شکاف برای ارتباطات درون حجره ای در سپتولای نئوشواژرینیدها، در محل اتصال اسکلت بیرونی و اسکلت درونی و از این رو همولوگ با گذرگاه های حلقوی جانبی در anchispirocyclinids.

Latero-marginal aperture

یک دهانه اولیه واقع بر روی یک دیواره نافی جانبی پوسته های پیچ خورده، در یک موقعیت تقریبا پیرامونی.

Lazarus taxa

تاکسایی (معمولاً جنس‌هایی) که قبل از انقراض گروهی از نگاشت فسیلی حذف می‌گردند، ولی بعداً دوباره ظاهر می‌شوند.

Lenticuline

عدسی‌شکل: به‌شکل عدسی، مانند جنس Lenticulina

Lepidoline wall

دیوارهٔ لپیدولاین: در فوزولین‌هایی ازقبیل Lepidlina، دیواره‌ای است که تقریباً از لایهٔ کریوتکایی تهی شـده و بـه‌طـور عمده تنها از تکتوم ساخته شده است.

Life cycle

چرخهٔ حیات: اغلب سلول‌های یوکاریوتی با زندگی آزاد، به‌طور غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند، اما برای جلوگیری از نابودی، هرازگاهی شیوهٔ تولیدمثل خود را به شیوهٔ جنسی تغییر می‌دهند. در بسیاری از فرامینیفرها تناوب نسل‌های جنسی و غیرجنسی توسط دوشکلی جنسی یا سه‌شکلی جنسی در ریخت‌شناختی پوسته ثبت می‌شود (به گامونت،

شیزونت، نسل مگالوسفری، آگامونت و نسل میکروسفری مراجعه شود). در فرامینیفرها انواعی از چرخهٔ حیات وجود دارد. تصوّر بر این است که فرامینیفرهای پلانکتون منحصراً توسط فرایندهای جنسی تکثیر می‌یابند. به تناوب نسل‌ها (alternation of generations) نیز مراجعه شود.

Limbate

حاشیه‌دار، لبک دار، کناره دار: لبه یا حاشیهٔ ضخیم شدهٔ یک حجره در محل درز که ممکن است برجسته هم باشد. یک اصطلاح توصیفی برای خط-درزهای ضخیم و کم و بیش برجسته روی سطح پوسته در مرز حجرات.

Lineage

دودمان، تبار: در تکامل، خطّی از نژاد (تبار) که معمولاً به‌صورت یک توالی زمان‌شناختی (کرونولوژیکی) از گونهٔ نیایی‌اعقابی (یا جنس‌ها) نشان داده می‌شود. بااین‌حال، گاهی‌اوقات به‌عنوان مترادف تکاملی (evolutionary) و معمولاً به روند ویژه‌ای از نژاد در داخل شبکهٔ تکاملی اشاره دارد.

Lip

لب: لبهٔ بیرون‌زدهٔ دهانه که ممکن است کوچک تا بزرگ باشد. گاهی به یک سمت سوراخ محدود می شود، ولی گاهی به‌طور کامل آن را احاطه می‌کند.

Lobopodia

پاهای کاذبی که ضخیم و بی نوک (کند) با انتهای گرد هستند و حاوی اکتوپلاسم و آندوپلاسم هستند مانند آمیب: در گامت های Spirillina وجود دارد.

Loculus; Pl., loculi

حجره

Loop-hole

روزنه، راه گریز: یک اتصال کوچک بین لومن حجره و فضای بین‌حجره‌ای. ممکن است در محیط پیرامونی (به ایجاد یک سولکاس در نومولیتیدها منجر می‌شود)، در قاعدهٔ حجره (همانند الفیدیدها) یا در جلو و یا عقب صفحات نافی یا صفحات پوششی/پوشاننده (همانند روتالیدها) واقع باشد.

Lower keriotheca

کریوتکای زیرین: بخش زیرین کریوتکا که ساختار حبابچه‌ای درشت دارد، از سطح خارجی دورتر و مجاور لومن حجره است، مانند جنس Schwagerina.

Lower tectorium

تکتوریوم تحتانی: لایه ثانویه اسپیروتکا در زیر دیافانوتکا یا تکتوم. مانند آنچه در Profusulinella دیده می شود.

Lumen, pl., lumina

حفرهٔ عمومی حجره، حفره لوله‌ای: حفرهٔ حجره‌ای در پوستهٔ فرامینیفرها (فضای داخلی حجرات)

Maerl

رسوب دانه درشتِ متشکل از پوسته ها، پوسته ها، قطعات مرجان و دیگر خرده های اسکلتی، که فرش های گسترده ای را در کف دریا تشکیل می دهد، جایی که اجزای تشکیل دهنده توسط رشته های جلبکی زنده و/یا پوسته جلبک های قرمز کورالین به هم می چسبند و در نتیجه در برابر فرسایش توسط جریان های سریع کف مقاومت می کنند. ممکن است فرامینیفرهای بنتیک بزرگت اپی فیت معمولی در آنجا سکونت گزینند.

Main chamber lumen

لومن حجره اصلی: یک حفره حجره کامل یا قطعه قطعه که با لومینای حجره اصلی قبلی و بعدی از طریق منافذ بین حجره ای اولیه یا ثانویه ارتباط برقرار می‌کند. در برخی از فرامینیفرهای لاملار، لومینای اصلی به طور جزئی یا کامل از یک اتاقک برگی-شکل یا ستاره ای، و همچنین از سیستم های کانالی توسط یک صفحه منفذی، صفحه دندانی، صفحه نافی، صفحه پوششی یا صفحه مسدود کننده جدا می شود.

Main chamber wall

دیوار حجره اصلی: آن قسمت از دیواره های پوسته که یک لومن محفظه اصلی را در بر می گیرد.

Main chamberlet layer

لایه اتاقک اصلی: در معماری اربیتوئیدیفرم: سیکل هایی از اتاقک ها در صفحه میانی (استوایی) پوسته، معمولا حلقوی، که از یک لایه اتاقک جانبی (در صورت وجود) توسط اندازه کوچکتر و ساختار منظم ترشان متمایز می شوند. یک لبه (فلنج) در پوسته های اربیتوئیدفرم، بخش های پیرامونی یک لایه اتاقک اصلی را نشان می دهد که فاقد پوشش اتاقک های جانبی است. آخرین سیکل اتاقک های اصلی، سطح دهانی پوسته را دربر دارد.

Main partition

تیغه/تیغه‌بندی اصلی: در Orbitolina، سپتولوم (شعاعی)

Marginal apertures

دهانه‌های حاشیه‌ای: ردیف منفردی از دهانه‌ها در حاشیهٔ پوسته که از دهانه‌های چندگانهٔ ناحیه‌ای ازطریق جهت شعاعی- مایل خود قابل‌تشخیص‌اند (مانند فرم‌های آگلوتینهٔ مخروطی ترشیاری یا Marginopora). دهانه‌های حاشیه‌ای منفرد در فرم‌های منفذدار- لاملار (مانند آلمانیدها)، ممکن است توسط یک لامیناسیون ثانویه که از قبل در حجرهٔ ماقبل آخر وجود داشته، بسته/مسدود شود.

Marginal band

نوار حاشیه‌ای: نوار بدون منفذِ دیواره حجره در کمترین پیرامون: ممکن است مانند Globotruncana توسط کیل‌ها محدود شود.

Marginal canal system

سیستم کانالی حاشیه‌ای: کانال‌های پوشاننده‌ای که در پیرامون پوسته به‌صورت گروهی حضور دارند و اغلب در جهت شعاعی گسترش یافته‌اند (مانند Pseudosiderolites)، برخلاف طناب‌ها (cords) که در آن بر جهت‌گیری پیرامونی کانال‌ها تأکید می‌شود. فضای بین‌حجره‌ای که به‌وسیلهٔ لاملی‌های متوالی تشکیل شده است و شیارهای سطح دهانی که در حاشیه توسعه یافته‌اند را می‌پوشاند.

Marginal chamberlets

اتاقک‌های حاشیه‌ای: تقسیمات حجرات اوّلیه در ناحیهٔ حاشیه‌ای که توسط تیغه‌های شعاعی یا دیرک‌ها تشکیل شده‌اند، مانند Orbitolinidae.

Marginal cord

میلهٔ حاشیه‌ای (طناب حاشیه‌ای): حاشیهٔ استوایی بی‌منفذ ضخیم نومولیتیدها، شامل یک شبکهٔ سه‌بعدی از کانال‌ها که با شیارهای چندضلعی در امتداد لبهٔ حاشیه‌ای توسط رابط‌های کوتاه تقریباً شعاعی ارتباط دارند.

Marginal crest

خط‌الرأس حاشیه‌ای: حاشیهٔ ضخیم پوسته که توسط یک سیستم کانالی حاشیه‌ای ایجاد می‌شود (مانند Pellatispira) و ممکن است توسط اتاقک‌های تکمیلی صرفاً در یال‌های جانبی (Biplanispira) یا بر روی همهٔ سمت‌های پوسته (Vacuolispira) رشدی بیشتر از حدّ معمول داشته باشد.

Marginal prolongation

طویل شدن حاشیه ای: در یک پوسته تروکوسپیریال، طویل شدن قسمت پیچشی- حاشیه ای یک حجره به سمت دیستال است که باعث می شود خط درزهای پیچشی در سمت پیچشی بسیار بیشتر از سمت نافی مایل شوند.

Marginal trough

فرورفتگی حاشیه ای: یک فرورفتگی دایره ای بین قسمت حاشیه ای و مرکزی سطح حجره در فرامینیفرهای مخروطی- تک ردیفی؛ ممکن است محل یک ردیف دایره ای از دهانه های حاشیه ای باشد.

Marginal ridge

برآمدگی حاشیه ای - یک ستیغ دایره ای در حجره دیسکی شکل که توسط یک فرورفتگی حاشیه ای ایجاد می شود، که مرز بین لومن حجره حاشیه ای و مرکزی و اغلب حد بین عناصر اسکلت بیرونی و اسکلت درونی پوسته را مشخص می کند.

Marginal zone

منطقهٔ حاشیه‌ای: بخش حاشیه‌ای حجرهٔ صفحه‌ای (دیسکوئید) در پوسته های مخروطی و یا در قسمت‌های جانبی یک حجرهٔ حلقه‌ای در پوسته های صفحه‌ای‌اولوت. این بخش اغلب یک اسکلت خارجی را در خود جای می‌دهد. در پوسته های تک ردیفی‌مخروطی، منطقهٔ حاشیه‌ای معمولاً توسط یک شیار یا گودی از ناحیهٔ مرکزی جدا می‌شود. این شیار توسط برگشت منطقهٔ حاشیه‌ای تا یک‌سوم یا نصف ارتفاع حجره (در جهت رشد) ایجاد می‌گردد. منطقهٔ حاشیه‌ای در پوسته های صفحه‌ای حلقوی برگشتیِ مشابه، یک جفت فرورفتگیِ حاشیه‌ای و دایره‌ای را ایجاد می‌کند که یک سطح دهانه‌ای را شکل می‌دهد (مانند Marginopora). به منطقهٔ شعاعی (radial zone) نیز مراجعه شود.

Marginoporid structure

ساختار مارژینوپوریدی: یک آرایش سه بعدی از عناصر درون‌اسکلتی مانند Marginopora امروزی.

Mask

عنصر (های) معدنی پوسته که یک دهانهٔ حجره‌ای اوّلیه را مسدود می‌کنند و در مراحل بعدی رشد دوباره جذب می‌شوند.

Maturo-evolute

پوسته های پلانسپرال- اینولوت که در مراحل رشد بالغ تمایل دارند اولوت شوند.

Meandrine

مئاندری: پیچ‌واپیچ، مئاندری‌شکل و موجی

Median layer

لایهٔ میانی: یک اصطلاح در فرامینیفرهای بیلاملار است که هم برای ورقهٔ آلی اوّلیهٔ اسفنجی و هم برای بلورهای بسیار بزرگی که در ابتدا در کیسه‌های کوچکی تشکیل شده‌اند و به‌صورت جفت‌هایی در هر دو سمت ورقهٔ آلی اوّلیه حضور دارند، به‌کار می‌رود. به لاملای خارجی (outer lamella) و لاملای داخلی (inner lamella) نیز مراجعه شود.

Median section

برش میانی: برشی در موقعیت مرکزی ساجیتیال که حجرهٔ اوّلیه را قطع می‌کند و بر محور پیچش عمود است.

Megalosphere

مگالوسفر: حجرهٔ اوّلیهٔ بزرگ در گونه‌های دارای دو یا سه‌شکلی جنسی؛ یک ویژگی تعیین‌کننده برای گامونت‌ها و شیزونت‌ها در مقایسه با میکروسفر آگامونت. به تناوب نسل‌ها (alternation of generations) نیز مراجعه شود.

Megalospheric

مگالوسفری: نسلی که حجرهٔ اوّلیهٔ بزرگ، ولی پوستهٔ بالغ کوچک دارد و عموماً گامت‌زا (گامونت) است. فرم-A

Meiosis

میوز: مرحله ای در فرآیند تقسیم سلولی، که طی آن کروموزوم های سلول مادر از یک مجموعه دوتایی به یک مجموعه ساده (از دیپلوئید به هاپلوئید) برای هر سلول دختر کاهش می یابد.

Metabolism

متابولیسم، سوخت و ساز: مجموع فعالیت‌های زیست‌شیمیایی در یک زیستمند زنده. درجهٔ بزرگی آن در فرامینیفرهای منفذدار ممکن است تاحدودی بازتابی از قطر و تراکم منافذ در دیوارهٔ پوسته ها نسبت به حجم لومینای حجره باشد.

Metazoan

گروهی از جانوران چندسلولی که در آن‌ها سلول‌ها در مرحلهٔ شکمک جنینی (embryonic gastrula) در دو لایه ردیف شده‌اند.

Microgranular

میکروگرانولار، ریزدانه‌ای: یک نوع بافت دیواره: در زیر میکروسکوپ نوری، ظاهری دانه‌دار از دیواره‌های متشکل از عناصر آهکی دارد. این دیواره نسبت به دیوارهای پرسلانوز در برابر تبلور مجدد دیاژنتیکی پایدارتر و مقاوم تر است. در فوزولینیدها و پفندرینیدها، دیواره میکروگرانولار هرگز دانه های

آگلوتینه شده را در بر نمی گیرد. در فرم های بدون منفذ مزوزوئیک، اگر هیچ دانه ای در محیط پیرامون موجود نباشد، بافت های آگلوتینه ممکن است با مواد میکروگرانولار جایگزین شوند.

Microgranular wall

دیوارۀ میکروگرانولار: دیواره‌ای که ازنظر میکروسکوپی دانه‌ای است و از بلورهای ریز کلسیت ساخته شده که ممکن است به‌طور تصادفی آرایش یافته یا در امتداد ردیف‌هایی عمود بر سطح که ساختار فیبری ایجاد می‌کند، قرار گرفته باشند. لایه‌های گوناگون دیواره ممکن است آرایش مختلفی از بلورها را داشته باشند، مانند سه خانوادۀ Endothyracea، Parathuramminacea، Fusulinacea.

Microsomes

میکروزوم‌ها، ریزتن ها: گرانول‌های ریز شکننده (انکساری)، بی‌رنگ و اندکی کشیده در سیتوپلاسم، ممکن است توسط هموتوکسیلین فریک خاکستری و توسط فولژن بنفش قهوه‌ای رنگ شوند. در Peneroplis، Cibicides، Elphidium.

Microsphere

میکروسفر: حجرۀ اوّلیۀ کوچک آگامونت در گونه‌های دارای دو یا سه‌شکلی جنسی در مقایسه با مگالوسفر گامونت‌ها و شیزونت‌ها. میکروسفرها هیچ‌گاه دارای دهانه‌های چندگانه و پیچیدگی‌های ساختمانی نیستند. به تناوب نسل‌ها (alternation of generations) نیز مراجعه شود.

Microspheric

میکروسفری: نسلی که حجرۀ اوّلیۀ کوچک و پوسته‌های بالغ درشت دارد و عموماً ناگامت‌زا (آگامونت) و شیزوزوئیت ساز (شیزونت) است. فرم-B

Microstriae

ستیغ های طولی ریز، معمولا آناستوموز بر روی سطح پوسته پرسلانوز. بیشتر آنها فقط با بزرگنمایی بالا قابل مشاهده هستند، خصوصا با میکروسکوپ الکترونی روبشی.

Microtubule

میکروتابوله: هترودیمرهای پلیمری‌شدۀ توبولین آلفا و بتا در فرم‌های حلزونی که استوانه‌های طویل و مستقیمی را ایجاد می‌کنند و اکتوپلاسم پاکاذبی پاکاذبان و محتوای پلاسمایی فضاهای بین‌حجره‌ای (یعنی سیستم‌های کانالی) را تقویت می‌نمایند. ممکن است غیرپلیمری شوند و پاراکریستال‌هایی را در پلاسمای حجره به‌وجود آورند. اعتقاد بر این است که پاراکریستال‌ها مخزنی هستند که مواد موردنیاز پلیمریزاسیون را هنگامی‌که پاهای کاذب ازطریق یک اوریفیس به داخل محیط پیرامون توسعه می‌یابند، تأمین می‌کنند.

Millioline

میلیولید: ساختاری مشابه میلیولاسه‌آ، عموماً با حجرات باریک و طویل که در هر دور دو حجره در سطوح متفاوت پیچش اضافه می‌شود.

Milioline coiling

پیچش میلیولاین، پیچش میلیولیدی: در فرامینیفرهای پرسلانوز، پیچه‌های دوحجره‌ای در جایی که تمامی دهانه‌های انتهایی بر روی یک محور مشترک (محور دهانی) واقع شده باشند. محور پیچش بر محور دهانی عمود است و به‌گونه‌ای می‌چرخد که چندین زاویۀ مجزّا در بین سطوح میانی حجرات متوالی وجود دارد: این زوایا عبارت‌اند از: 72° (کوئینکولوکولین)، 120° (تریلوکولین) یا 180° (اسپیرولوکولین یا بیلوکولین). اگر حجرات به‌گونه‌ای واقع شده باشند که در یک بخش بر سطح دهانی عمود باشند، یک انحنای S- شکل را به‌وجود می‌آورند که آرایش آن‌ها سیگمویلین (sigmoiline) نامیده می‌شود. به استرپتوسپیرال (streptospiral) نیز مراجعه شود.

Milioline tooth/teeth

دندان/دندانهای میلیولاین: یک یا چند زائده داخل رونده‌ی قسمت داخلی دیواره حجره به دهانه گونه های میلیولاین. ممکن است میله-مانند، قاشقی، دوشاخه (شکافته)، یا سندان، -T، Y-، لنگر، سیخ، ملاقه یا قاشقی شکل باشد. یک دندان منفرد همیشه اساسا در یک موقعیت درون حاشیه ای وجود دارد. ممکن است با دندان‌های اضافی همراه باشد که از لبه مخالف دهانه، از سقف حجره یا از دیوار جانبی بیرون می‌آیند.

Mitosis

میتوز: تقسیم سلولی «طبیعی» که در آن هر سلول دختر طیف (گستره) کروموزوم های سلول مادر را به ارث می برد. تقسیم هسته ای در تولیدمثل غیرجنسی، شکافت یا شیزوگونی، هر هسته حاصله دارای تعداد کروموزوم یکسانی با هسته مادر است.

Monolamellar

تک‌لاملی: سپتوم‌ها و دیوارهٔ خارجی تک‌لایه‌ای؛ قبلاً تصوّر می‌شد در بسیاری از فرامینیفرهای هیالین چنین حالتی وجود دارد، اما امروزه تنها در گروه Spirillinacea شناخته شده است که پوستهٔ آن‌ها با افزایش حاشیه‌ای تشکیل می‌شود، نه توسط آهکی‌شدن یک قالب آلی.

Monophyletic

تک نژاد، تک تبار: تکامل یافتن از یک نسل نیایی (ancestral stock) منفرد

Monothalamous

تک‌حجره‌ای (مونوتالاموس): پوسته‌ای با یک حجره، تک‌حجره‌ای

Mosaic granular texture

بافت دانه ای موزاییکی

Multilocular

چندحجره‌ای: فرامینیفرهایی که پوستهٔ آن‌ها از تعداد زیادی حجرهٔ مرتبط تشکیل شده است، پلی‌تالاموس.

Multiple spirals

پیچش‌های چندگانه: پوسته های پلانسپیرال و تروکوسپیرال ممکن است پیچش‌های تکمیلی به‌وجود آورند که در ریتم مشابهی با پیچش‌های اوّلیه رشد می‌کنند و در نمولیتیدها توسط انحراف هم‌زمان از نرخ‌های متوسط تسریع حجم در طول آنتوژنی مشخص می‌شوند. این انحراف‌ها تحت‌عنوان اثرات فصلی تفسیر شده‌اند. پیچش‌های چندگانه در آلوئولینیدها (Multispirina) احتمالاً در مئاندروپسینیدها (Fallotia)، در نومولیتیدها و در روتالیدها (Dictyokathina، Dictyoconoides) شناخته شده اند.

Multiple tunnels

تونل‌های چندگانه: مجموعه‌ای از سوراخ‌ها در حجرات پوسته که توسط بازجذب در امتداد بخش زیرین سپتوم‌ها در فوزولینیدها تشکیل می‌شوند.

Murica; pl., Muricae

موریکا: در برخی فرامینیفرهای پلانکتون ساختارهای سطحی مخروطی تپه‌ای شکلی هستند که بخش پروکسیمال توخالی آن‌ها به حفرهٔ عمومی حجره (لومن حجره) متصل است.

Murical sheath

غلاف موریکایی: توسط موریکاهای شلوغ (پر جمعیت) و به هم پیوسته روی سطح حجره تشکیل شده است؛ ویژگی اصلی دیواره و نه یک پوسته کلسیتی که بعداً تشکیل شده است.

Muricocarina

کارن موریکایی: کارن یا کیل ایجاد شده توسط به هم جوش خوردن موریکاهایی که بر روی یک نوار حاشیه‌ای بی‌منفذ اضافه شده‌اند.

Murus reflectus

فرورفتگی عمیق خط درزی سطح دهانه ای پوسته، به صورت طولی و مایل در زیر دهانه چین خورده است، مانند Osangularia.

Neanic
نئانیک، جوانی: مرحلهٔ جوانی در مراحل رشد (رشدشناسی)

Neck
گردن: یک زائدهٔ لوله‌ای در موقعیت انتهایی دهانه (مانند اویجرینیدها)

Nepionic
نپیونیک، جوان: در رشدشناسی مرحلهٔ بلافاصله پس از مرحلهٔ جنینی

Nepionic acceleration
شتاب نپیونیک: کاهش حجرات نپیونیک در زمان زمین‌شناختی در یک روند نژادی از جنس‌های دارای یک معماری مارپیچی یا شعاعی

Nepiont
نپیونت: مرحلهٔ رشدِ متعاقب مرحلهٔ جنینی که ازنظر معماری با مرحلهٔ بلوغ متفاوت است.

Niche
زیستگاه، کنام: موقعیت (محل) یک زیستمند یا یک جمعیت در محیط که به‌وسیلهٔ شیوهٔ زندگی، نیازها، همکاری‌ها، استعدادها و برهم‌کنش با زیستمندان یا جمعیت‌های دیگر مشخص می‌شود.

Nonlamellar
غیرلاملار، بدون لایه: دیوارهٔ حجراتی که فاقد یک بافت لاملار هستند (همانند اغلب فرم‌های آگلوتینه و پرسلانوز).

Notch
بریدگی، شکاف: یک تورفتگی منفرد دیوارهٔ حجرهٔ پروکسیمال در یک موقعیت خط درزی. بریدگی مذکور حد بین یک حجرهٔ میانی پیچشی و فولیوم (چین‌خوردگی) آن را مشخص می‌کند و ممکن است به داخل یک پوشش داخلی توسعه یابد.

Nucleoconch
نوکلئوکونک: دستگاه جنینی را ببینید.

Nucleolus
هستک: توده‌ی کروی کوچکی در داخل هسته که واکنش مشخصی به برخی از لکه (آلودگی)ها نشان می دهد.

Nucleus
هسته: تودهٔ متراکم تقریباً کروی از کروماتین که توسط یک غشا احاطه شده است، درون سیتوپلاسم قرار گرفته و نقش مهمی در رشد و تمایز و کنش‌های حیاتی سلول مثل گوارش و تشکیل پوسته را دارد. فرامینیفرهای منفرد ممکن است یک یا تعداد زیادی هسته داشته باشند.

Oblique section
برش مایل (مایل): برشی که از پوسته می‌گذرد و نه موازی و نه عمود بر محور پیچشی است.

Odd pairs or associations
تجمّعات یا جفت‌های فرد: تجمّعات مشترکی از دو یا چند گونهٔ فرامینیفری که یک معماری یکسان یا بسیار مشابه را در فرم بالغ از خود به نمایش می‌گذارند، اما اندازهٔ فرم‌های بالغ آن‌ها به‌طور چشمگیری متفاوت است. در بسیاری از موارد تفاوت در اندازهٔ افراد بالغ، با معماری متناظرِ وابسته به اندازه در جنین مگالوسفری مطابقت دارد، یعنی یک دستگاه جنین بزرگ در فرم بزرگ‌تر، در مقابل یک مگالوسفر سادهٔ تقریباً غیرمتمایز در یک همراه منفرد. این شراکت اغلب به یک یا دو جفت از گونه‌ها محدود می‌شود. یک مثال از یک جفت فرد عهد حاضر، تجمّع فراوان Amphisorus hemprichii با همراه فرد آن یعنی Sorites orbiculus است. آن‌ها زیستگاه یکسانی بر روی برگ علف‌های دریایی دارند، اما در زمان‌های متفاوتی در چرخهٔ فصلی تولیدمثل می‌کنند.

Offshore
دور از کرانه، برون کرانه: واقع در فاصلهٔ برون کرانه‌ای

Oligoplectoid coiling
پیچش اولیگوپلکتوئیدی: پیچش نسبتاً نامتقارن که از پیچش کاملاً پلانیسپیرال مشتق شده است، مانند Sornayina.

Ontogeny

آنتوژنی، هستی زای: رشد یک زیستمند خاص در مراحل مختلف از ابتدا تا بلوغ

Oral

دهانی: به دهانه (aperture) و منفذ (foramen) مراجعه شود.

Orbitoid(al) architecture

معماری اربیتوئیدی: نوعی از آرایش حجرات شبیه آرایش اربیتوئیدها، یعنی یک ردیف حلقوی از اتاقک‌ها که یک لایهٔ اتاقک اصلی استوایی سهمی شکل را تشکیل می‌دهند و در هر دو سطح جانبی خود توسط چرخه‌های متناظری از اتاقک‌های جانبی یا حجرات گسترشی پوشیده می‌شوند.

Orbitoid(al) growth

رشد اربیتوئیدی: آرایشی از حجره ها مانند حجرات اوربیتوئیدی: لایه‌ای از اتاقک‌های حلقوی که در موقعیت شعاعی در سیکل‌های متوالی متناوب هستند، هر اتاقک در یک جهت مورب با مجاور خود در حلقه‌های قبلی و بعدی ارتباط برقرار می‌کند.

Orbitolinid structure

ساختار اربیتولینیدی: آرایشی از عناصر اسکلتی درونی و بیرونی در فضا مانند Orbitolina و برخی از نزدیکترین خویشاوندان آن.

Orbitolitid structure

ساختار اوربیتولیتیدی: آرایشی از عناصر درون-اسکلتی مانند Orbitolites: محورهای دهانی مورب نسبت به جهت شعاعی در پوسته دیسکی شکل، متقاطعند و در موقعیت های شعاعی در صفحات استولون مجاور قرار گرفته اند.

Orbitopsellid structure

ساختار اربیتوپسلیدی: آرایش عناصر درون اسکلتی مانند Orbitopsella: آرایش پیلارهای اسکلتی درونی از الگوی محورهای استولون شعاعی پیروی می‌کند که در موقعیت شعاعی از یک صفحه استولون به صفحه بعدی متناوب هستند. عناصر برون اسکلتی فقط از دیرک ها تشکیل شده اند.

Organelle

اندامک: یک واحد در پلاسمای سلولی که به‌لحاظ ریخت‌شناختی مشخص و مجزّاست و معمولاً در میکروسکوپ الکترونی عبوری قابل‌رؤیت است. این واحد، عامل یک یا چندین عملکرد مشخص است. به هسته (nucleus)، دستگاه گلژی (Golgi apparatus)، کلروپلاست (chloroplast) و ریزوپودیا (rhizopodia) مراجعه شود.

Organic lining

آستر آلی: پوشش مخاطی پلی‌ساکاریدی (mucopolysaccaide) اندوپلاسم که سطوح داخلی حجرات و گذرگاه‌های بین‌حجره‌ای را می‌پوشاند.

Orifice

اوریفیس، دهانه، روزنه، سوراخ: هرنوع بازشدگی غیرتخصّصی در پوسته ازقبیل دهانه‌ها یا دهانه‌های یک سیستم کانالی. این اصطلاح به یک مفهوم کارکردی محدود می‌شود، یعنی درواقع به آن نوع از بازشدگی‌ها که پروتوپلاسم از طریق آن‌ها از پوسته بیرون می‌آید، محدود است.

Ornamentation

تزیین، آرایش: الگوهای تشکیل‌شده در سطح پوسته که توسط تغییر منظم یکی از دو مورد زیر و یا ترکیبی از هر دو ایجاد می‌شود: بافت دیواره‌ها (منفذها، حفره‌ها)؛ ضخامت بخش‌های خارجی دیواره‌ها که ریب‌ها، دانه‌ها، پستانک‌ها، پوستول‌ها، خارهای کاذب و غیره را به‌وجود می‌آورد.

Orthomonolamellar wall

دیواره ارتومونولاملار: دیواره لایه ای که در آن تمام قسمت در معرضِ دیدِ پوسته آهکی توسط یک تیغه ثانویه در هر سن پوشیده شده است.

Outer lamella

لاملای خارجی: لایهٔ معدنی دیوارهٔ اوّلیه در فرامینیفرهای بیلاملار، بر روی سطح خارجی ورقهٔ آلی اوّلیه. در تماس خود با ورقهٔ آلی اوّلیه، آرایش خارجی بلورهای دوتایی خیلی‌بزرگ (توسط برخی

از پژوهشگران در لایهٔ موسوم به لایهٔ میانی گنجانده شده است) قرار دارد که توسط پشته‌هایی از پهنک‌های کلسیتی یا منشورهای آراگونیتی شش‌ضلعی کاذب دنبال می‌شود که بخش اصلی لاملای خارجی را تشکیل می‌دهد و توسط خارجی‌ترین لایهٔ نازک متشکّل از بلورهای ستونی چهارگوش تکمیل می‌شود. این بلورهای ستونی روکش‌هایی را دربردارند.

Palmate

پنجه‌ای، کف دستی: شکل پهن و گسترده‌ای که به یک دست با انگشتان باز شباهت دارد.

Papilla; Pl., papille

پاپیلا، پستانک: یک پروتوبرانش (برآمدگی) کوچک، گرد، بدون منفذ یا دارای منافذ اندک، منفرد یا چندتایی، بر روی سطح بیرونی حجره منفذدار یا دیواره اتاقک ها، که در اثر تورم موضعی لاملاهای بیرونی ایجاد شده و به گسترش رو به خارج مخروطی منافذ مرتبط است.

Parachomata

پاراکوماتا: پشته‌هایی از کلسیت متراکم بین روزن‌های مجاور که در پوسته‌ها توسط روزنه‌های چندگانه در هر حجره ساخته می‌شوند و در برخی فوزولینیدها ازقبیل Pseudodoliolina وجود دارند.

Parafossette

پارافوست: یک بازشدگی (دهانه) بین پونتیکولی های دوشاخه و حاشیه‌ی دیواره حجره قبلی. آنها با فضاهای بین حجره ای درون سپتایی و فوسته ها ارتباط برقرار می کنند.

Parakeriotheca

پاراکریوتکا: یک لایه منفرد از حفره های یکنواخت، شعاعی، نزدیک به هم و کم و بیش موازی در اسپیروتکای فوزولینیدهای پیشرفته که توسط یک تکتوم پوشیده شده است.

Parallel section

برش موازی: برشی که پوسته را در یک سطح موازی با محور پیچشی قطع می‌کند، ولی از حجرهٔ اوّلیه نمی‌گذرد.

Parapores (canaliculi; pseudopores)

منافذ کاذب (کانالیکولی، منافذ کاذب): در فرامینیفرهای آگلوتینه، فضاهای لوله‌ای مستقیم تا پیچ‌وخم‌دار که در مقطع، گرد تا چندضلعی هستند، کم‌وبیش بر سطح پوسته عمودند و در بخش داخلی توسط یک آستر آلی پوشیده و مسدود شده‌اند. ممکن است منشعب و آناستوموزینگ باشند و معمولاً به لایهٔ دیوارهٔ داخلی محدود می‌شوند. بنابراین در یک «روکش» متراکم خارجی با یک انتهای بسته خاتمه می‌یابند. صفحهٔ غربالی وجود ندارد. منافذ کاذب ممکن است از جوانب به‌هم متصل باشند. ممکن است حفرات نامنظم یا اتاقک‌های فیستول‌داری را در بین لایه- دیوارهٔ منافذ کاذب و روکش به‌وجود آورند. تیغهٔ بین لومن حجرهٔ اصلی و یک اتاقک فیستول‌دار، در هرجا موجود باشد، همیشه دارای منفذ کاذب است. با منافذ (pores) و پیت‌ها (pits) مقایسه شود.

Paries proximus

یک اصطلاح یکپارچه که نشان دهنده دیواره محفظه پروگزیمال، سپتایی و ضمائم مختلف است که به طور مستقل توسط لاملای داخلی در کف حجره یا در ناحیه نافی آکسیال آن، شامل ساختارهای حجره قبلی همچون صفحات پوششی نافی ایجاد می شود. به زبانه سپتایی مراجعه شود.

Passage

گذرگاه: ابزارهای ارتباطی بین محفظه‌های مجاور مربوط به یک حجره؛ یک بازشدگی است که ممکن است در زیر دیوارهٔ حجرهٔ قدامی (پرسپتال) بعد از دیوارهٔ سپتایی (پست‌سپتال) (همانند آلوئولینیدها)

یا در اتصال/هم‌جوشی بین اسکلت خارجی و اسکلت داخلی (همانند وربکینیدها) واقع باشد. در معماری‌های پنروپلیدی تا متّحدالمرکز، گذرگاه‌ها ممکن است نیمه‌حلقوی- حلقوی و در موقعیت پرسپتال (مانند Sorites) و یا به‌صورت دوتایی در موقعیت‌های پرسپتال باشند که اسکلت خارجی را از اسکلت داخلی جدا می‌کنند (مانند Anchispirocyclina و Orbitopsella).

Pavement

روکش: در فرامینیفرهای آگلوتینه، لایه بیرونیِ دیواره‌ی متراکم که یک لایه داخلی دارای منافذ کاذب را می پوشاند.

Pectinate

پکتینات، شانه ای، شانه‌وار: ظاهر شانه-مانندِ حاشیه خارجی پوسته، ناشی از بیرون زدگی جزئی عناصر شعاعی فراتر از حجرات استوایی پیرامونی، مانند Pseudorbitoides.

Peneropliform

پنروپلیفرم: به پنروپلین مراجعه شود. را ببینید.

Peneropline

پنروپلین: داشتن شکلی شبیه Peneroplis با پیچش (حلقه) اوّلیه و حجرات بعدی که به‌سرعت شعله‌ای می‌شوند.

Penultimate chamber

حجرهٔ ماقبل آخر، حجرهٔ قبل از آخرین حجره

Penultimate whorl

دور (پیچه) ماقبل آخر

Perforate

منفذدار: معمولاً به دیواره‌هایی گفته می‌شود که منافذ واقعی دارند. جایی که این اصطلاح برای دیواره‌های دارای منافذ کاذب به‌کار رود، باید با اصطلاح «دارای منافذ کاذب (paraporous)» جایگزین شود.

Perforate wall

دیوارهٔ منفذدار: دیوارهٔ پوستهٔ آهکی هیالین که تعداد زیادی منفذ ریز آن را سوراخ کرده‌اند و عموماً توسط درپوش‌های آلی یا صفحه‌های غربالی بسته شده است.

Perforation

سوراخ سازی، سوراخ کاری، منفذسازی

Perforation pattern

الگوی منفذسازی: الگوی توزیع دهانه های منافذ خارجی بر روی سطوح پوسته لاملار، یا با اشکال تزئینی پوسته ترکیب شده و یا کاملا از آنها جداست.

Periapertural depression

به فرورفتگی periapertural مراجعه شود.

Periembryonic chamber

یک بخش نابالغ (نپیونیک) از پوستهٔ فرامینیفرها که در سطح شکمی به‌وجود می‌آید و به‌طور ناقصی پرولوکولوس را دربرمی‌گیرد (مانند اربیتولینیدائه).

Periembryonic chamberlets [corona] (periembryonic cells)

اتاقک‌های پری‌امبریونیک (کرونا) (سلول‌های پری‌امبریونیک): تمام حجراتی که با یک دستگاه جنینی در تماس هستند. در معماری اربیتوئیدی، این اصطلاح مختص اتاقک‌های لایهٔ اصلی استوایی است و هم‌نام با «کرونا» است. در اربیتولینیدها اتاقک‌های پری‌امبریونیک، چهارمین مرحلهٔ رشد را مشخص می‌کنند که شامل یک حجرهٔ حلقوی است که به اتاقک‌هایی تقسیم شده است. پنجمین حجره ممکن است نپیونیک نامیده شود و به‌صورت حلقوی یا صفحه‌ای است که به‌طور شعاعی توسط سپتولا تقسیم می‌شود.

Peripheral chamberlet

اتاقک پیرامونی

Peristome

پریستوم، پیرادهان، فرادهان، پیرامون دهان: لبهٔ برآمدهٔ اطراف دهانهٔ پوسته

Phenetic

فنتیک: مورفولوژیکی، ریخت شناختی (در زمینه نظریه تکامل).

Phenotype

فنوتیپ، پیداگونه: ویژگی‌های قابل‌مشاهدهٔ یک زیستمند که بیانگر برهم‌کنش ژنوتیپ و محیط است. فنوتیپ یا رُخ‌نمود به خصوصیات قابل‌مشاهده یا صفت یک جاندار، مانند خصوصیات بیوشیمیایی یا فیزیولوژیکی گفته می‌شود. فنوتیپ از بیان ژن‌های یک ارگانیسم و همچنین تأثیر عوامل زیست‌محیطی و تعامل بین این دو نتیجه می‌شود. ژنوتیپ یک ارگانیسم دستورالعمل‌های به‌ارث‌برده‌شده هستند که کد ژنتیکی را درون خود حمل می‌کنند. هیچ‌کدام از موجودات زنده با ژنوتیپِ همانند، به یک شیوه عمل نمی‌کنند به‌این‌دلیل که ظاهر و رفتار با شرایط زیست‌محیطی و توسعه تغییر می‌کند. به‌همین‌ترتیب، تمام موجودات زنده که به‌نظر یکسان می‌رسند، لزوماً ژنوتیپ‌های یکسانی ندارند. تمایز ژنوتیپ و فنوتیپ به‌منظور روشن کردن تفاوت بین وراثت موجود زنده و آنچه که وراثت تولید می‌کند، پیشنهاد شد.

Phialine

فیالین، لبه دریچه ای برگشته: لبهٔ برگشتهٔ گردن دهانه، مانند گردن بطری

Phialine lip

لیپ/لبهٔ فیالین: لیپ واقع بر گردن دهانی

Photoinhibition

بازدارندگی نوری: نرخ‌های نزولی فتوسنتز، تحت تشعشعات قوی‌تر از آنچه برای نرخ‌های بهینه ضروری است.

Photosynthesis

فتوسنتز: احیای دی‌اکسیدکربن به هیدرات‌های کربنِ مجهّز به انرژی حاصل از تشعشعات خورشیدی که توسط رنگ‌دانه‌های کلروفیل جذب می‌شوند.

Phototropy

فوتوتروپی: جهت گیری ارگانیسم به سمت (فوتوتروپی مثبت) یا به به دور از (فوتوتروپی منفی) نور خورشید با رشد یا حرکت فعال.

Phrenothcae

فرنوتکا: تیغه‌های نازک و متراکمی که حجرات را در مکان‌های مختلف و با زوایای متفاوتی قطع می‌کنند، مانند Pseudofusulina.

Pigeon-hole

لانه‌کبوتری: یک حفرهٔ آلوئولار در شبکهٔ چندضلعی اسکلت خارجی که در انتهای مسدود خود در زیر اپیدرم، به‌صورت چندضلعی توسعه می‌یابد. بازشدگی آن به داخل حفرهٔ حجره توسط دیرک‌های طویل‌تر (عمود بر سپتوم) و رافترهای کوتاه‌تر (به‌موازات سپتوم) محدود می‌شود.

Pile (inflational pillar)

شمع (پیلار متورم): ضخیم‌شدگی‌های لاملار رونهشته (پوستول‌ها) بر روی دیواره‌های جانبی یا فولیا در دورهای متوالی یا لایه‌های اتاقکی متوالی که در برش‌های پوسته، سیمای ساختمان‌های پیلارمانند را به‌وجود می‌آورد. با پیلار بین‌سپتایی (interseptal pillar) مقایسه شود.

Pilintradermal plates

صفحات پیلینترادرمال: تیغه بندهای عرض حجرات، تقریباً جفت شده و توسط یک تا پنج ردیف اوریفیس از هم جدا شده اند. از ادغام چین خوردگی داخلی دیواره جانبی با یک پیلار، در Archaiasinae منشاء می گیرد. به دیرک (beam) مراجعه شود.

Pillar

پیلار، ستون: ساختارهای استوانه‌ای یا نیمه استوانه‌ای که منطقهٔ نافی را مانند Rotalia پُر می‌کنند یا از کف حجره تا سقف امتداد می‌یابند، مانند جنس Dictyoconus. شمعک (پشت‌بند) های بین سپتایی

Pillar-pore

منفذ- پیلار: بازشدگی (دهانه) خارجی با چین خوردگی دیواره بیرونی ایجاد می شود تا یک حجره لوله ای بزرگ یا حجره منفذی-پیلاری ایجاد شود که در پایه بسته شده و دارای دیواره‌ی بدون منفذ،

است مانند Miniacina. به کالیکس (calyx) مراجعه شود.

Pioneering

پیشگام: مرحله اولیه بلوغ جامعه که در یک زیستگاه کاملاً یا تقریباً خالی مورد هجوم مهاجران متخصص برای اشغال سریع فضاهای خالی با منابع بلااستفاده قرار می گیرد. همچنین به community maturation مراجعه شود.

Pits (pseudopores)

پیت‌ها (منافذ کاذب)، گودال ها، چاله‌ها: در فرامینیفرهای پرسلانوز و در اسپیریلینید و تعدادی از جنس‌های تک‌حجره‌ای، حفرات کوچک در دیواره که در سطح خارجی پوسته باز می‌شوند، در سطح مقطع گرد تا تخم‌مرغی‌شکل هستند و شکل لوله‌ای تا مخروطی دارند. آن‌ها با زوایای قائم و مورّب (تا اعماقی که بسته به جنس متغیر است) در سطح پوسته نفوذ می‌کنند. بعضی‌اوقات در چندین ردیف حضور دارند و معمولاً آناستوموز هستند. بنابراین مشابه منافذ کاذب فرامینیفرهای آگلوتینه هستند، اما به خارج باز می‌شوند. اصطلاح «دیوارهٔ پیت‌دار» اغلب برای توصیف بافت پوستهٔ فرامینیفرهای بدون خار پلانکتون که قیف‌منفذهای خارجی مشخص یا «پیت‌منفذ» دارند، به‌کار می‌رود.

Planispiral

پلانسپیرال: پیچیده‌شده در یک سطح منفرد

Plastid

پلاستید: به کلروپلاست مراجعه شود.

Plastogamic plate

صفحه پلاستوگامیک: ساختاری صفحه (بشقاب)-مانند که ناف را در نمونه های پلاستوگامی برخی از فرامینیفرهای بنتیک می پوشاند.

Plastogamy

پلاستوگامی: دو گامونت با به هم پیوند دادن سطوح خود و تبادل گامت‌ها در یک لومن پوسته مشترک که در آن باروری انجام می شود، یک جفت را تشکیل می دهند. زیگوت ها از پوسته های جفت شده بیرون می آیند و جنین آگامونت را تشکیل دهند. سپس پوسته های مادر دور انداخته می شوند. سطوح پوسته ها با ردیف های متعددی از پوستول های کوچک (کوستلا) در یک الگوی شعاعی مستقل از آرایش حجره تزئین شده است. ادغام پوسته های افراد بالغ توسط سطوح نافی آنها در زمان تولید مثل جنسی برای اطمینان از لقاح بهتر گامت ها، مانند Glabratella.

Plate suture

خط درز صفحه: خطی که اثر (رد) چسبندگی صفحه نافی به دیواره حجره جانبی را نشان می دهد.

Plectogyral

پلکتوژیرال: پیچش در سطوح مختلف، به استرپتوسپیرال مراجعه شود.

Plesiomonolamellar

پلزیومونولاملار: پوسته آهکی اساسا با لاملاهای ثانویه در هر مرحله تشکیل شده است اما تنها بخشی از پوسته تشکیل شده قبلی را می پوشاند.

Plesiotype

پلزیوتیپ: به تیپ مراجعه شود.

Plicate

پلیکه‌دار، چین‌دار: داشتن چین یا ستیغ.

Plug [umbilical plug]

درپوش (درپوش نافی)، راه‌بند: یک شمع توسعه‌یافته با لاملای ضخیم در موقعیت محوری در یک ناف یا در یک جام/کاسهٔ نافی که ممکن است ساده، مرکّب و یا کانال‌دار باشد. به Umbilical plug مراجعه شود.

Podostyle

پودوستایل، پاخامه: بدنه‌ی پای کاذب متشکل از توده ای از سیتوپلاسم که از دهانه فرامینیفرهای منوتالاموس بیرون زده است، که از آن پاهای کاذب بوجود می آیند.

Polar torsion

پیچش قطبی: پیچش حلزونی سپتا و خطّ درزهای سپتایی در قطب‌های فرامینیفرهای بزرگ

دوکی‌شکل (عمدتاً در فوزولینیدها و آلوئولینیدهای کشیده) که با توسعهٔ سطح دهانی تقویت می‌شود و معمولاً با تکثیر قطبی دهانه‌ها در ارتباط است.

Polarity (of chamber wall)

قطبیت (دیواره حجره): تمایز بافتی بخش های خارجی و داخلی در دیوارهای حجرات اولیه غیر لاملار. همچنین به آگلوتیناسیون (آگلوتینه شدن)، لایه قاعده ای، و فلوسکولینیزاسیون مراجعه شود.

Pole (of shell)

قطبِ (صدف): در پوسته های تقریباً کروی تا دوکی‌شکل، جایی که رأس حجرات اینولوت در یک دور پلانسپیرال به محور پیچش می‌رسد. به polar torsion نیز مراجعه شود.

Polygonal subepidermal network

شبکه ساب‌اپیدرمی چند ضلعی: ساختار بروی اسکلتی که توسط لایه‌ای از فرورفتگی‌های لوله‌ای عمیق و دائماتقسیم نشده در دیواره‌های حجره تشکیل شده است که به صورت کور به زیر یک اپیدرم نازک و غالبا شفاف یا ساختار مشابه ختم می‌شود. آنها یک الگوی چند ضلعی در انتهای دیستال خود ایجاد می کنند و از در بخش پروگزیمال به داخل لومن حجره با دهانه های گرد باز می شوند که کمی بین تیغه های جانبی حجره که در دیرک ها و رافترها متفاوت هستند محدود می شود.

Polymonolamellar

پلی‌منولاملار: پوسته آهکی اساساً لاملار با لاملای ثانویه در هر مرحله (از مراحل رشد) که کل پوسته-ی در معرض دید را پوشش می‌دهند و با لاملاهای اضافی که هم قسمت اولیه درمعرض دیدِ پوسته و هم آخرین حجره تشکیل‌شده را می‌پوشانند.

Polymorphine

پلی‌مورفین: شکل یا ساختاری مشابه با Polymorphina.

Polymorphism

چندشکلی، چند ریختی: فرم‌های متفاوت- ازنظر ریخت‌شناختی- یک گونه که ممکن است نسل‌های متناوب هاپلوئید و دیپلوئید را نشان دهد.

Polythalamous

چندحجره‌ای: متشکّل از تعداد زیادی حجره

Polyvalent individuals (polyvalent tests, twins or triplets)

افراد چند ظرفیتی (پوسته های چند ظرفیتی، دوقلوها یا سه قلوها): افراد دارای دو یا چند جنین مگالوسفری که احتمالاً به یک کلون تعلق دارند، با یک مرحله رشد دیررس مشترک.

Ponticulus; pl., ponticuli

پونتیکولوس، جمع- پونتیکولی: پلی از دیواره جانبی که یک فضای بین‌حجره ای درون سپتایی را پوشانده است. ممکن است توده ای یا توخالی باشد. اگر توخالی باشد، زائده‌ی حجره عقبی را می پوشاند. ۱- طویل شدن ماده پوسته در سراسر خط درز، مانند Elphidiidae، ۲- صفحه پوششی متمایز در Racemiguembelina که از قسمت بالای صفحه دهانی به حجرات در همان صفحه در طرف مقابل پوسته امتداد می‌یابد.

Porcelaneous

پرسلانوز: دیواره‌ای که آهکی، سفید، برّاق، عموماً بی منفذ و ازنظر جلوهٔ کلی مانند چینی است. در نور پلاریزه تیره و در زیـر میکروسکوپ با نور معمولی قهوه‌ای به‌نظر مـی‌رسد. از بلورهای مـیله‌ای‌شکل که جهت‌یافتگی تصادفی آن‌ها باعث شکست نور در تمام جهات می‌شود، به‌وجود آمده که نتیجهٔ آن ایجاد حالت کدر شیری‌رنگ است، اما گاهی یک لایهٔ سطحی از بلورهای رومبوهدرال ورقه‌ای دارد. در زیرردهٔ Miliolina

Porcelaneous test wall

دیوارهٔ پوستهٔ پرسلانوز، متشکّل از قطعه‌های کریپتوکریستالین و میله‌ها یا سوزن‌های کلسیتی

که در کیسه‌های کوچک گلژی در داخل پروتوپلاست به‌وجود آمده‌اند و ازطریق دیوارهٔ سلول توسط اگزوسیتوز به محل ساخت دیواره منتقل می‌شوند. میله‌ها به‌طور تصادفی مرتب شده‌اند، چرخ‌ها (lathes) در یک الگوی سقف-کاشی (tile-roof) آرایش یافته‌اند و لایه-دیوارهٔ خارجی را تشکیل می‌دهند. دیواره بدون منفذ است، اما ممکن است پیت‌هایی نیز داشته باشد.

Pore

منفذ: سوراخ‌های ریزی درون دیوارهٔ پوسته با آستر لوله‌ای آلی و تقسیم‌شدگی توسط ورق‌های غربالی آلی؛ هر ورقهٔ غربالی به مرز بین لامینه‌های ثانوی دیواره یا به لایهٔ آلی میانی پوستهٔ آهکی لاملی مربوط می‌شود.

Pore-chimney

دودکش منفذی، لوله منفذی: یک حفره منفذی بزرگ شده در یک دیواره لایه لایه ثانویه، که ۲-۴ منفذ کوچکتر از دیواره حجره اولیه را در یک گروه قرار می دهد.

Pore-fields

پهنه های منفذی: تمرکزهای محلی منافذ در مناطق خاصی روی سطح دیواره حجره.

Pore-funnels

قیف‌های منفذی: خروجی بزرگ‌شدهٔ خارجی یک پوسته (در فرامینیفرهای پلانکتون)

Pore pit

گودی منفذی: گودالی در سطح دیواره که در مرکز آن منفذ قرار می‌گیرد و ممکن است در مراحل بعد به‌خاطر ضخیم‌شدگی لاملی ثانویهٔ دیواره، قیفی‌شکل شود.

Pore plate [pore sieve-plate]

صفحه منفذی [منفذ صفحه غربالی] - یک دیسک کوچک، دارای منافذریز، کم و بیش کلسیتی واقع در لوله منفذی در سطح یک تنگ شدگی مشخص که موقعیت ورقه آلی اولیه (لایه میانی) را منعکس می کند.

Pore plug

سرپوش منفذ: صفحه‌های کوچک آلی با منافذ ریز در قاعدهٔ روزنه‌های دیواره‌ای برخی فرامینیفرها

Porticus, Pl.: Portici

پورتیکوس (ج. پورتیسی)، دریچه: زبانهٔ دهانه‌ای مشخصاً نامتقارن، عموماً بدون‌منفذ، مانند جنس Paraglobotruncana

Postseptal passage

گذرگاه پساسپتایی (کانال پست‌سپتال): سوراخی در حاشیهٔ رو به مبدأ یک حجره، در مقابل دیوارهٔ خارجی و سپتوم قبلی که باعث ارتباط بین تمام اتاقک‌های یک حجره منفرد می‌شود؛ در آلوئولینیدائه

Preseptal passage

گذرگاه پیش‌سپتایی (گذرگاه پرسپتال): سوراخی در حاشیهٔ دور از مبدأ یا جلویی یک حجره در مقابل سپتوم بعدی که باعث اتصال همهٔ اتاقک‌های یک حجرهٔ منفرد با یکدیگر می‌شود؛ در آلوئولینیدائه

Primary

اوّلیه، ابتدایی، اصلی: متعلّق به آخرین مورد تشکیل‌شده، یعنی حجرهٔ آخر

Primary aperture

دهانهٔ اوّلیه: سوراخ اصلی پوسته که ممکن است تکی یا چندگانه باشد و شاید با دهانه‌های ثانوی یا کمکی (فرعی) همراه باشد. پروتوفورامن

Primary axial septulum; pl., septula

سپتولوم محوری اوّلیه (ج. سپتولوم‌های محوری اوّلیه): تیغهٔ اتاقک‌ساز، در سطحی که تقریباً موازی محور پیچش است، در مقطع ساجیتیال خوب دیده می‌شوند، مانند فوزولینید Yabeina.

Primary chamber

حجرهٔ اوّلیه: ۱- حجره‌ای که در مرحلهٔ منفردی از رشد تشکیل می‌شود و ممکن است به اتاقک‌هایی تقسیم شود. ۲- حجرات مارپیچ اوّلیه در اربیتوئیدها

Primary foramen

منفذ اولیه - به دهانه مراجعه شود.

Primary organic membrane (POM)
غشای آلی اوّلیه: به لایهٔ میانی (median layer) مراجعه شود.

Primary organic sheet
ورقه آلی اولیه: ورقه ای از مواد آلی اسفنجی بین لاملاهای بیرونی و داخلی در فرامینیفرهای بیلاملار. در فرامینیفرهایکلسیتی، ورقه آلی اولیه معمولاً توسط بلورهای جفتیِ لوزی شکل محدود می شود که از نظر اندازه و شکل با پشته های پهنک ها که بخش عمده ای از لایه های معدنی را تشکیل می دهند، متفاوت است. این کریستال‌ها به‌عنوان مکان‌های هسته‌زایی برای معدنی شدگی زیستی لاملاهای اولیه داخلی و خارجی روی یک الگوی آلی تفسیر می‌شوند. برخی از نویسندگان آنها را در، به اصطلاح، لایه میانی قرار می دهند.

Primary plates
صفحات اولیه: در اربیتولینیدها: به اسکلت بیرونی مراجعه شود. این اصطلاح شامل دیرک‌ها و رافترها است.

Primary septulam; Pl.:-septula
سپتولوم اوّلیه (ج. سپتولوم‌های اوّلیه): تیغه‌های اصلی احاطه‌کنندهٔ یک اتاقک، شامل سپتولوم‌های عرضی و محوری، مانند جنس Neoschwagerina

Primary spiral-umbilical canal
کانال پیچشی‌نافی اوّلیه: یک فضای کم‌وبیش لوله‌ای یا مسطّح در بین صفحات نافی و دیوارهٔ پیچهٔ قبلی یا بین صفحات، فولیا و پیچهٔ قبلی یا بین صفحات دندانی و پیچهٔ قبلی

Primary transverse septulum, Pl:-septula
سپتولوم عرضی اوّلیه (ج. سپتولوم‌های عرضی اوّلیه): تیغه‌های اتاقک‌ساز، در سطح عمود بر محور پیچش، در برش‌های محوری دیده می‌شوند، مانند آنچه در فوزولینید Yabeina دیده می‌شود.

Primatheca
پریماتکا دیواره تمایز نیافته (تفکیک نشده) در دور داخلی فوزولینیدها، توسط تکتوم محدود شده است؛ پروتکا.

Profusulinellid wall
دیوارهٔ پروفوزولینلیدی: نوعی دیوارهٔ فوزولینیدی که دراصل به‌عنوان سه لایه درنظر گرفته می‌شد و دارای تکتوم و تکتوریای داخلی و خارجی است، اما بعدها معلوم شد که شامل تکتوریوم خارجی، تکتوم و دیافانوتکاست، مانند دیوارهٔ جنس Fusiella

Progenitor
نیا، جد: جد (نیای) مستقیم.

Progressive chamber
حجره پیشرونده: حجره ای با یک دهانه تکمیلی به عقب برگشته که باعث ایجاد یک سری تکمیلی از حجرات می شود (در انواع معماری با پیچش های متعدد یا در رشد اربیتوئیدی به دنبال توسعه نپیونت های پیچشی).حجره اول اضافه شده است که دارای دو دهانه است، در اربیتوئیدها.

Proloculus, Pl.: Prolоculi
حجرهٔ اوّلیه (پرولوکولوس) (ج. پرولوکولوس‌ها): نخستین حجرهٔ پوستهٔ فرامینیفرها، پروتوکونک

Proloculus pore
منفذ پرولوکولوس (منفذ حجرهٔ اوّلیه): سوراخ گردی در پرولوکولوس که به دومین حجرهٔ تشکیل‌شده منتهی می‌شود.

Protheca
پیش‌تکا (پروتکا): عنصر اوّلیهٔ دیوارهٔ فوزولینیدی ابتدایی که معادل دیافانوتکای گروه‌های پیشرفته است و در بالا توسط یک لایهٔ نازک تکتوم دربرگرفته شده است. پریماتکا

Protoconch
پروتوکونک: نخستین حجرهٔ تشکیل‌شده، پرولوکولوس را ببینید.

Protoconchal stolon
استولون پروتوکونکی: کانال رابطی که پروتوکونک و دوتروکونک را به‌هم متصل می‌کند. یک لب یا یقهٔ برآمده که در اطراف استولون پروتوکونکی در میوژیپسینیدها ایجاد می‌شود.

Protoforamen
پروتوفورامن، سوراخ آغازین: دهانه اولیه پوسته که ممکن است دارای یک صفحه دندانی به خوبی توسعه یافته یا ابتدایی باشد. یک دهانه یا منفذ بین حجره ای که یک صفحه دندانی به آن وصل شده است.

Protoplasm
پروتوپلاسم: مادّهٔ زندهٔ سازندهٔ بدن پروتوزوئر یا سلول‌های سایر جانداران، شامل سیتوپلاسم و هسته

Protoplast
پروتوپلاست: تودهٔ پروتوپلاسمی آغازیان. مادّهٔ زندهٔ سازندهٔ بدن پروتوزوئر یا سلول‌های سایر جانداران، شامل سیتوپلاسم و هسته

Protopore
پروتوپور، روزنه آغازین: منافذ نسبتاً باریک یا منافذ کاذب که تصور می‌شود نمایانگر ویژگی‌های فیلوژنتیک اولیه هستند. منفذ ریز دیواره، با حاشیه های گرد، حداقل در سطح دیواره داخلی.

Proximal
نزدیک، نزدیک مبداء، رو به آغاز (پروکسیمال): درجهت حجرهٔ اوّلیه، متضاد جهت تداوم رشد، درجهت دور شدن از دهانه

Proximal [posterior] chamber wall
دیوار حجره پروگزیمال [خلفی]: دیواره‌ای که یک حجره را از حجره‌ی قبلی جدا می کند، که توسط یک زبانه سپتایی یا توسط یک لایه قاعده ای، یا (تا حدی) توسط یک دیواره جانبی شدیداً خمیده تشکیل شده است که همراه با دیواره دیستال حجره قبلی، یک فضای درون سپتایی ایجاد می کند.

Pseudalveolar
آلوئولار کاذب: داشتن یک ساختار برون اسکلتی ساده متشکل از طاقچه ها، همانند پوسته‌ی آگلوتینه Orbignya یا Cubanina.

Pseudocarina
کارن کاذب: ضخیم شدگی پشته-مانند منفذدار قسمت پیرامونی حجره، تقریباً در صفحه پیچش.

Pseudochambers
حجره‌نماها (حجرات کاذب): تقسیم ناقص درون پوسته کـه توسط بیرون‌زدگی‌های کوچک دیواره یا سپتوم‌های بدوی تشکیل می‌شوند، مانند Tournayellidae یا Paratickhinella.

Pseudochitin
شبه‌کیتین (کیتین‌نما): مادّهٔ پروتئینی سازندهٔ دیوارهٔ برخی فرامینیفرها، ازنظرِ داشتن گوگرد مشابه کراتین، اما دارای دانه‌های سیلیس اوپالی میکروسکوپی است.

Pseudocortex
پوسته (لایه رویی) کاذب: مرحله آخر در کلسیتی شدن که منجر به پرشدگی فرورفتگی های خط درزی، منافذ دیواره‌ای و سایر بی نظمی های سطحی می شود. مشابه پوسته (لایه رویی)، اما به طور متناقض (ناهمجور) در یک جمعیت یا حتی در یک نمونه منفرد توسعه یافته است.

Pseudokeriotheca
کریوتکای کاذب: بافتی از دیواره های حجرات خارجی در فرامینیفرهای آگلوتینه مزوزوئیک و بعدتر متشکل از عناصر یکنواخت، موازی و شعاعی پوشیده شده توسط نوعی تکتوم. تفسیر این عناصر بافتی به عنوان حفره‌های منفذ-مانند در پوسته و تعیین حدود آنها از منافذکاذبِ معمولاً بزرگ‌تر و اغلب نامنظم‌تر، واضح نیست.

Pseudolimbation
کلسیتی شدن ثانویه و پر کردن و پوشاندن جزئی

ساختارهای سطحی اصلی مانند موریکا، به خصوص در امتداد خط درزها و ایجاد یک سطح نسبتاً صاف کلسیتی؛ نواحی برجسته ایجاد شده روی خط درزها ممکن است شبیه خط درزهای لبک‌دار (limbate) باشد.

Pseudoplanktic

پلانکتونی کاذب: یک عادت زندگی: فرم های بنتیک قبل از تولید مثل به قلمرو پلانکتیک مهاجرت می کنند، یک استراتژی برای افزایش پراکندگی جمعیت. فرامینیفرهای پلانکتیک کاذب به عنوان مرحله ماقبل آخر رشد، یک حجره شناور و به دنبال آن یک حجره بالونی با دهانه های متعدد برای رها سازی نوزاد تولید می کنند. به عنوان فسیل ها و در رسوبات اخیر، پوسته های فرامینیفرهای پلانکتیک کاذب در تعداد نسبتاً کمی یافت می شوند که در تمام گرادیان های اکولوژیکی منطقه فوتیک منتشر شده اند.

Pseudopodia

پانماها (پاهای کاذب): ضمائم سیتوپلاسمی موقّتی یا نیمه‌دائمی که به حرکت، اتصال، صید و گوارش غذا کمک می‌کنند و باعث تشکیل اضافاتی در پوسته یا ساخته شدن حجرات جدید می‌شوند.

Pseudopodial trunk

تنه پاهای کاذب: توده سیتوپلاسمی که از دهانه برخی از فرامینیفرهای تک حجره ای بیرون می زند، که از آن پاهای کاذب (شبه‌پایان) به وجود می آیند؛ پودواستایل

Pseudopodial layer

لایه پای کاذب: عناصر شعاعی تشکیل شده در لایه استوایی که حجرات استوایی بعدی را مانند سویدواوربیتوئیدها به نیمه های بالا و پایین تقسیم می کنند.

Pseudopores

منافذ کاذب: فرورفتگی های عمیقی در سطح برخی از میلیولاسهآ که به طور کامل به دیواره نفوذ نمی کنند، مانند Miliola. به منفذ کاذب (parapore) مراجعه شود.

Pseudorbitoid layer

لایه اربیتوئیدکاذب: به سیستم کانال حاشیه ای مراجعه شود.

Pseudospine

خار کاذب: ستون فقرات، یک ویژگی زینتی متورم، مخروطی شکل یا خار-مانند طویل، معمولاً توپر اما گاهی توخالی است.

Pseudospinose

دارای خارهای کاذب

Pseudotriloculine

تریلوکولین کاذب: حجرات –به اندازه- نیم پیچه در طول اضافه می شوند، اما به طور نامنظمی تری لوکولین هستند، با سه حجره آخر که طوری اضافه شده اند که دو تا از زاویه‌های بین حجره ها بیشتر از ۱۳۰ درجه و دیگری کمتر از ۹۰ درجه باشد، صفحات از ۱۲۰ درجه معمولی، غیر از اضافه شدن حجره تریلوکولین معمولی، متفاوت هستند.

Pseudoumbilicus

ناف کاذب: فرورفتگی گسترده عریض یا عمیق بین دیواره‌های حجرات نافی داخلی. فضای برون محوری، باریک یا عریض، فنجانی شکلِ قابل مشاهده از بیرون، بین دیواره دیستال چین خورده زیر دهانه‌ی حجره ای اصلی و پیچه (حلقه) مجاور، که از ناف تقلید می کند. معمولاً به یک کانال نافی پیچشیِ بدون پوشش منجر می شود.

Punctate (punctuation)

نقطه‌دار، نقطه نقطه: دارای حفره‌های خیلی کوچک، یا داشتن نقطه ها یا فرورفتگی‌های ریز.

Punctuations

نقطه‌دار شدگی، نقطه نقطه سازی: منافذ یا فرورفتگی های ناقص در دیواره Archaiasinae که به طور کامل دیواره را سوراخ نمی کند.

Pustule

پوستول، تاول: ۱- دکمه‌های سطحی متراکم یا

پوستول‌هایی از کلسیت بر روی دیوارهٔ برخی فرامینیفرهای پلانکتون که به خارها یا قاعدهٔ خارها ربطی ندارند. ۲- پوستول‌های سطحی در فرامینیفرهای اربیتوئیدی که انتهای پیلارها را در بخش مرکزی پوسته منعکس می‌کنند.

Pycnotheca

پیکنوتکا: در فوزولینیدها: قسمتی یکنواخت و متراکم از دیواره سپتایی در زیر تکتوم که بین کریوتکای دو حجره متوالی فرو رفته است. لایه متراکمی از دیواره که منافذ سپتایی از آن عبور می کند و بین تکتوم و کریوتکای سطح سپتایی یا آنته-تکا قرار دارد. مانند شواژرینیدها.

Pylome

پیلوم، سوراخ کم و بیش دایره‌ای: به دهانه مراجعه شود.

Pyrenoid

پیرنوئید: در همزیست های فرامینیفری یک توده متراکمِ غنی از پروتئین در کلروپلاست، که اغلب توسط کربوهیدرات های ذخیره ای (نشاسته) احاطه شده است. با مشاهده توسط میکروسکوپ الکترونی عبوری، شکل پیرنوئیدها ممکن است برای تمایز گروه‌هایی از درون همزیست های جلبکی –ابزار- مشخصه ای باشد.

Quinqucloculine

کوئینکولوکولین: حجرات با طول نیم‌دور، حجرات متوالی با زاویهٔ ۱۴۴° اضافه می‌شوند که حاصل آن ایجاد حجرات در پنج سطح با زاویهٔ ۷۲° است، مانند Quinqueloculina.

Radial

شعاعی، محوری: جهتی که از قطب‌ها یا محور به‌سوی محیط پوسته است، مانند دیرک‌های شعاعی یا خطواره‌های شعاعی.

Radial microstructure

ریزساختار شعاعی: پوسته‌های آهکی هیالین با بلورهای کلسیت یا آراگونیت که محور C آن‌ها بر سطح عمود است؛ در نور پلاریزه یک صلیب سیاه با حلقه‌های متّحدالمرکز با رنگ تصویر تداخل منفی تک‌محوری دیده می‌شود که ازنظر نوری شعاعی است.

Radial texture

بافت شعاعی

Radial zone

پهنهٔ شعاعی (ناحیهٔ شعاعی): بخشی از حجرهٔ بین ناحیهٔ حاشیه‌ای و بخش مرکزی پوسته که عمدتاً حاوی عناصر شعاعی است، مانند Orbitolinidae.

Radiate aperture

دهانهٔ شعاعی: سوراخی کـه دارای تعداد زیادی شکاف واگراست، مانند Nodosaria و Polymorphina.

Radius (pl. radii)

شعاع (ج. شعاع‌ها): در معماری اربیتوئیدی، تکثیر لایهٔ اتاقک میانی در چهار یا پنج قطاع از سطح استوایی (مانند Asterocyclina) که پوسته‌های ستاره‌ای‌شکل را به‌وجود می‌آورد.

Rafter

رافتر (الوار): تیغه‌های بـرون‌اسکلتی زیـراپیدرمی موازی با سپتوم‌ها در فرامینیفرها بـزرگ آگلوتینه است؛ میله‌ها

Ramp

رمپ، سراشیب: یک سطح خطی در برش هایی که از حجره های متوالی دارای یک اسکلت درونی، که توسط محورهای استولون مورب-متقاطع تعریف شده است، عبور می کند. اثر رمپ توسط استولون هایی ایجاد می شود که شیبشان در صفحات استولون متوالیِ پوسته های دیسکی شکل (Orbitolites) یا گوشته های مخروطی مخروط های تک ردیفی (Orbitolina) به صورت متناوب است.

Rectilinear

راست‌خط، مستقیم: رشد کردن در امتداد یک خط راست

Rectilinear chamber arrangement

آرایش حجره‌ای مستقیم (راست‌خط): حجرات در یک ردیف مستقیم قرار دارند.

Reduction division

تقسیم کاهشی: به میوز (meiosis) مراجعه شود.

Regeneration

بازسازی، احیا: ترمیم پوسته پس از آسیب، ابتدا با بستن حفره‌های حجره و متعاقباً با رشد شتابی (سریع) محلی، تا زمانی که شکل بیرونی خاصی از پوسته کم و بیش کاملاً بازسازی شود. قطعات پوسته بدون جنین ممکن است بازسازی شوند. این واقعیت تأیید می کند که هسته سلول در طول آنتوژنی از مرکز پوسته دور می شود.

Relict = relic

باقیمانده، جامانده، برجامانده

Relict apertures

دهانه های باقی مانده: بخشی از دهانه که توسط حجره بعدی پوشانده نشده است، آن بخش های حجرات متوالی، معمولاً در اطراف ناف پوسته های پیچ خورده، به صورت بازشدگی های کوچک باقی می مانند.

Reniform

کلیه‌ای، قلوه‌ای: کلیه‌ای‌شکل، قلوه‌ای‌شکل

Residual

بازمانده، برجا، باقی‌مانده

Residual pillar

پیلارهای باقی‌مانده: یک پیلار درون‌اسکلتی که یک دیوارهٔ جلویی را تقویت و فضای پرسپتال بزرگی را ایجاد می‌کند که در ترماتوفرها فراوان هستند. جایی که سپتولا و کف‌ها توسط یک فضای پرسپتال قطع شده‌اند، پیلارهای باقی‌مانده ممکن است در بین گذرگاه‌های سپتایی (افقی) و شفت‌ها (عمودی) به پشتیبانی از دیوارهٔ حجرهٔ جلویی باقی بمانند (همانند Praealveolina کشیده).

Respiration

تنفس: مبادلهٔ اکسیژن و دی‌اکسیدکربن بین زیستمند و محیط پیرامون آن

Reticular zone

ناحیه مشبک: مرکز حجرات دیسکی شکل در مخروط‌های تک ردیفی، که در آن سپتوول‌هایی که به سمت مرکز باریک می‌شوند به شبکه‌ای مشبک متصل می‌شوند تا حجم حفره‌های اتاقک(ها) را به حداقل برسانند. همچنین به منطقه حاشیه ای (marginal zone)، ناحیه شعاعی (radial zone) مراجعه شود.

Reticulate

مشبّک: ۱- شبکه‌ای از پشته‌ها بر روی سطح پوسته که ظاهری لانه‌زنبوری به آن می‌دهد، مانند Favocassidulina. ۲- شبکهٔ درونی تشکیل‌شده توسط دیرک‌ها و رافترها که درست زیر اپیدرم بی‌منفذ قرار می‌گیرد. شبکهٔ ساب‌اپیدرمی جنس Cyclammina

Reticulopodia; Pl. of reticulopodium

رتیکولوپودیا: به پاهای کاذب (pseudopods) و میکروتابولی‌ها (microtubules) مراجعه شود.

Reticulopodium; Pl., reticulopodia

پاتوری

Retral

پشتی، پسین، عقبی

Retral lobes

لوب های عقبی: ضمائم انگشت-مانند و توخالی دیواره حجره پروگزیمال (در صورت فقدان فضای بین حجره ای).

Retral processes

زائدهٔ عقبی: زوائد انگشت‌مانند با جهت‌یافتگی پروکسیمال، متعلّق به لومن حجره که توسط پونتیکولی موجود در حواشی یک فضای بین‌حجره‌ای درون‌سپتایی پوشیده می‌شود.

Retral [retrovert] stolon

استولون عقبی (به‌عقب‌برگشته): در فرامینیفرهای اربیتوئیدی، یک استولون، لومینای اتاقک اصلی را به اتاقک‌های جانبی متصل می‌کند. در سطح میانی، اتاقکِ موازی با محور پوسته واقع شده و رو به عقب جهت یافته است و اتاقک‌های جانبی متناظر با چرخهٔ آن را تغذیه می‌کند.

Retroparies

رتروپاریز: به صفحه پوششی (cover plate) و صفحه پوششی نافی (umbilical cover plate) مراجعه شود.

Retrovert apertures

دهانه‌های برگشته: در حجراتی که دو دهانه دارند، یکی در حاشیه رو به انتها و دیگری در حاشیه رو به ابتدا قرار دارد، به اوّلی دهانهٔ برگشته می‌گویند، مانند اربیتوئیدها.

Retrovert chamber

حجره‌ی به عقب برگشته: حجره ثانویه که از دهانه-ی به عقب برگشته در اوربیتوئیدها ایجاد می شود.

Retrovert foramen

منفذ به عقب برگشته: منفذ اولیه دوم که در قاعده خط درز حجره حاشیه ای قرار دارد و در جهت پروگزیمال باز می شود و منجر به رشد اوربیتوئیدیِ پس از یک مرحله نپیونیک پیچشی یا به پیچش های متعدد می شود.

Reversed trochoid chamber arrangement

آرایش حجره تروکوئید معکوس: آرایش تروکوسپیرال که در آن سمت پیچشی نسبت به سمت نافی اینولوت‌تر است.

Rhizopodia

پاهای ریشه‌ای: پانماهایی که به‌طور مکرّر دوشاخه و درهم‌بافته می‌شوند.

Rim [peristomal rim]

لبه (لبه پریستومی)، کناره: حاشیهٔ ضخیم‌شدهٔ یک دهانه. به لیپ (lip) نیز مراجعه شود.

Rugose surface

سطح ناهموار (چین‌دار): تزئینات ناهموار و نامنظم سطحی از روگا (چین و شکن ها) یا پشته های نامنظم.

Saddle

زین، گردنه: فروافتادگی u- شکل با جهت‌یافتگی دیستال در بین آویزهای عقبی

Sagittal section

برش ساجیتیال: برشی از پوسته که بر محور پیچش عمود است و از حجرهٔ اوّلیه می‌گذرد. برش استوایی

Salients

آثار سپتای باقی‌مانده پس از حفر کانیکولی (در فوزولینیدها)

Sarcode

سارکود: پروتوپلاسم آغازیان

Schizogamy

شیزوگامی: Schizogony را ببینید.

Schizogony

شیزوگونی: تقسیم غیرجنسی، تشکیل جنین‌های تازه به‌وسیلهٔ تقسیم چندگانهٔ شیزونت‌های چندهسته‌ای، شیزوگامی، آگاموگونی

Schizont

شیزونت: نسلی که به‌طور غیرجنسی برای تولید جنین‌ها تقسیم می‌شود و عموماً پوستهٔ میکروسفری دارد. فرم-B، ناگامت‌زا (آگامونت)

Scrobis septalis (Latin) = Inframarginal sulcus

فرورفتگی نامتقارن یا سطح مقعر سطح دهانی، مانند Alabamina. به infundibulum مراجعه شود.

Sealing plate

صفحه آب بندی کننده، صفحه مسدود (محصور) کننده: یک صفحه نازک که بطور ثانویه بازشدگی (دهانه) موجود در صفحه نافی را مسدود می کند که - در درجه اول - ارتباط بین یک لومن حجره اصلی و یک اتاقک برگی-شکل را فراهم می کند. هرگز در حجره پایانی حضور ندارد.

Secondary

ثانویه، دومی: متعلّق به حجرهٔ ماقبل آخر یا به حجرات پیشین، درصورتی‌که با حجرهٔ آخر متفاوت باشند.

Secondarily lamellar

لاملی ثانوی: پوستهٔ آهکی لاملی که کاملاً توسط لامل‌های جدید در هر مرحلهٔ رشد پوشیده شده است.

Secondarily mesolamellar
مزولاملار ثانویه: لاملاهایی از حجره تازه ساخته شده‌ی مربوط به پوسته آهکی به حداقل یک حجره‌ی قبلاً تشکیل شده وصل شده است و آن را می پوشاند اما کل حجره‌ی تشکیل شده قبلی را در هر مرحله نمی پوشاند.

Secondarily nonlamellar
نانلاملار ثانویه: دیوار حجره تازه ساخته شده به حجره قبلی متصل شده و ممکن است بخشی از آن را بپوشاند اما لاملاهای جدید کل پوسته را نمی پوشانند.

Secondary lamination
لامیناسیون ثانویه: به لامیناسیون مراجعه شود.

Secondarily nonlamellar
نانلاملار ثانوی: دیوارهٔ حجرهٔ تازه‌ساز بخشی از حجرهٔ قبلی را ممکن است بپوشانند و به آن می‌چسبند، اما لامل‌های جدید کل پوسته را نمی‌پوشانند.

Secondary apertures
دهانه‌های ثانوی: سوراخ‌های اضافی یا تکمیلی که به فضای عمومی (لومن) حجره راه دارند و ممکن است موقعیت ناحیه‌ای، خط درزی یا حاشیه‌ای داشته باشند.

Secondary axial septulum; Pl.:septula
سپتولوم‌های ثانوی محوری: تیغه‌های فرعی، که از دیوارهٔ مارپیچ تا فاصلهٔ کوتاهی به‌سوی داخل گسترش یافته‌اند و در سطحی که تقریباً موازی پیچشی است، بین سپتولوم‌های اوّلیهٔ محوری مستقر می‌شوند، مانند نئوشواژرین‌ها.

Secondary chambers
حجرات ثانوی: حجرات استوایی در فرامینیفرها اربیتوئیدی، به‌جای آن‌هایی که پیچش‌های اوّلیه را ایجاد می‌کنند.

Secondary passage
گذرگاه ثانویه: به فضای بین سپتایی (interseptal) و فضای بین حجره ای (interlocular space) مراجعه شود.

Secondary septulum, Pl.:-septula
سپتولوم‌های ثانوی: تیغه‌های فرعی که از دیوارهٔ مارپیچ تا فاصلهٔ کوتاهی به‌طرف داخل کشیده شده‌اند، مانند نئوشواژرین‌ها.

Secondary septum
سپتوم ثانویه: به سپتولوم (septulum) مراجعه شود.

Secondary spiral umbilical canal
کانال نافی پیچشی ثانویه: فضای لوله‌ای تا مسطّح که در حدّفاصل صفحات پوششی و دیوارهٔ جانبی متعلّق به پیچهٔ قبلی مجاور قرار دارد.

Secondary transverse septulum, Pl.: -septula
سپتولوم‌های ثانوی عرضی: تیغه‌های فرعی اتاقک‌ها در سطح عمود بر محور پیچش، مانند نئوشواژرین‌ها

Selliform
سلیفرم: تغییر شکل یک پوسته دیسکی شکل به شکلی مانند زین اسب. در Discocyclina پیشرفته ("D. sella") رایج است اما در Orbitoides، Somalina یا Eulepidina نیز قابل مشاهده است. پوسته های اربیتوئیدی سلیفرم برش های مشخصه ای ایجاد می کنند. این که آیا این تغییر شکل یک ویژگی تاکسونومیکی (طبقه بندی) ویژه است یا یک پاسخ عملکردی به جریان های کف، -هنوز به صورت- یک سوال باز باقی مانده است.

Septal face
سطح سپتایی: آن سطح از دیوارهٔ حجره که در مرحلهٔ بعدی به یک سپتوم تبدیل شده باشد.

Septal filaments
رشته‌های سپتایی: خط درزهای زوائد حجرهٔ آلار در نومولیتیدهای اینولوت که اغلب مئاندری هستند.

Septal flap

زبانهٔ سپتایی: آن بخش از لاملای داخلی که سطح سپتایی قبلی را می‌پوشاند. زبانهٔ سپتایی با چسبیدن به سطح سپتایی، یک سپتوم تریلاملار را در یک فرامینیفر که در ابتدا بیلاملار بوده است، به‌وجود می‌آورد و ممکن است به داخل یک صفحهٔ نافی، یک صفحهٔ منفذی، یک بایپارتیتور (bipartitor)، یک صفحهٔ پوششی یا یک صفحهٔ دندانی توسعه یابد.

Septal fluting

تموج سپتایی (چین‌خوردگی سپتایی): چین‌خوردگی یا چروکیدگی سپتوم یا سطح دهانه‌ای در عرض محور پیچش که عموماً در بخش زیرین سپتوم و دورتر از دیوارهٔ خارجی و به‌طرف قطب‌های پوسته شدیدتر می‌شود، مانند جنس Paraschwagerina. به چین‌خوردگی (fluting) نیز مراجعه شود.

Septal foramen

روزنهٔ سپتایی: سوراخ بین‌حجره‌ای که عموماً با دهانهٔ قبلی هم‌ارز است، اما ممکن است به‌طور ثانوی تشکیل شده باشد.

Septal furrow

شیار سپتایی: شیار بیرونی، خطّ درز

Septal passage

گذرگاه سپتایی: در روتالیدها، در بین لومن حجرهٔ اصلی و کانال پیچشی اتصال برقرار می‌کند. به راه گریز (loop-hole) مراجعه شود.

Septal pore

منفذ سپتایی: منافذ ریز در سپتوم و سطح دهانی یا آنته‌تکا در فوزولینیدها

Septal suture

خطّ درز سپتایی: خط چسبندگی یک حجره به حجرهٔ قبلی

Septulum, Pl.: septula

سپتولوم (ج. سپتولوم‌ها): تیغهٔ ثانویه کـه از سقـف حجره امتداد می‌یابد و بـه‌طور ناقص حجرات را تقسیم می‌کند، مانند Neoschwagerina pavonitina.

Septum, Pl.: Septa

سپتوم (ج. سپتا): تیغه‌های بین حجرات که عموماً هم‌ارز دیوارهٔ خارجی یا سطح دهانه‌ای قبلی هستند.

Sere (or series)

سِره (یا سری)، آیند، پی‌آیند: توالی کامل بیوکونوزها (زیهامی ها، همزیستی های جانوری) در یک توالی، از مراحل پیشگام تا اوج.

Serial disposition of chambers (uniserial, biserial, triserial etc.)

چیدمان سریالی حجرات ها (تک ردیفی، دوردیفی، سه ردیفی و غیره): آرایش منظم تعداد کمی از حجرات در یک پوسته تروکوسپیرال که یک، دو، سه یا چند ردیف از حجرات را در یک توالی روی هم و منظم در دور های متوالی ایجاد می کند.

Sessile

ثابت، چسبیده، ساکن، بی حرکت: به طور دائم متصل بودن، معمولاً با سطح اتصال در سمت پشتی (پیچشی) پوسته های تروکوسپیرال. همچنین یک عادت زندگی بی تحرک را مشخص می کند.

Shaft

شفت: یک فضای پره‌سپتال که گذرگاه های پره-سپتال روی هم در آلوئولینیدهای کشیده را به طور عمودی به هم متصل می کند.

Shell

صدف، پوسته: پوشش بیرونی سخت و محکم یک جانور که معمولاً آهکی است، اما در برخی موارد عمدتاً یا به‌طور ناقص کیتینی، سیلیسی، شاخی یا استخوانی است.

Sieve plate

صفحه الک: ۱- صفحه آلی ریز حاوی منافذریز در ردیف های متحدالمرکز، موجود در کانال های منفذی فرامینیفرهای آهکی. ۲- ترماتوفور با

دهانه‌ی غربالی. یک دیسک کلسیتی با منافذ ریز که منافذ را به عنوان ادامه لایه میانی می بندد که لاملاهای داخلی و خارجی اولیه را از هم جدا می کند.

Sigmoid

سیگموئید: S شکل، S مانند

Sigmoiline

سیگمولاین: سطح اضافه شدن حجره در منحنی سیگموئید به جای مسطح، قابل مشاهده در مقطع عرضی، مانند Sigmoilina. به پیچش میلیولاین (milioline coiling) مراجعه شود.

Sinistral coiling

پیچش سینیسترال، پیچش چپگرد: پیچش در خلاف جهت عقربه های ساعت، آنگونه که از سمت پیچشی مشاهده می شود.

Sipho

سیفو: اصطلاحی است که به طور گسترده هم برای صفحات دندانی بولمینید قویا چین خورده، و هم برای لوله های انتوسولنین (entosolenian) به کار می رود.

Siphon

سیفون: لوله داخلی که از دهانه به سمت پایین امتداد می یابد، مانند Oolina.

Six-stolon system

سیستم شش‌استولونی: هر حجرهٔ استوایی قاشقکی و موشکی‌شکل (ogival) به حجرات مجاور خود در همان حلقه توسط استولون قاعده‌ای یا حلقوی و با حجرات حلقه‌های قبلی و بعدی توسط استولون مورّب (قطری) ارتباط دارد، مانند Eulepidina.

Skeleton

اسکلت: تمام عناصر ساختمانی که دیواره‌های حجرات اوّلیه را درحین شکل‌دهی دائم پروتوپلاست تکمیل می‌کنند. سه نوع اساسی اسکلت یعنی اسکلت داخلی، اسکلت خارجی و اسکلت تکمیلی ممکن است در تمام ترکیب‌های احتمالی حضور داشته باشند که به‌همراه شکل حجره و آرایش حجره، معماری پوسته را تعیین می‌کنند، این اصطلاح نباید به‌عنوان هم‌نام پوسته یا پوسته که هر دو کل پوشش سلولی معدنی‌شده را مشخص می‌کنند، مورداستفاده قرار گیرد.

Socculus (pl. socculi)

سوکولوس (جمع: سوکولی): در فرامینیفرهای پرسلانوز برجستگی های کم ارتفاع روی لایه قاعده ای که به سقف حجره نمی رسد. ممکن است پایه ستون-مانند پیلارها را تشکیل دهد. در سطوح دهانی قبلی، ستیغ های کم ارتفاع ممکن است پیلارها ها یا سپتولاهای مجاور را به هم متصل کنند (Amphisorus). ریب های واقع بر روی لایه های قاعده ای ممکن است مانند لاکازینیدها پیلارها را نگه دارند. سوکولی (سوکولوس ها) یک ویژگی داخلی اولیه‌ی ماهیت اندواسکلتی است. آنها باید از عناصر تزئینی روی سطح حجرات در دورهای قبلی که توسط لومن حجره دور بعدی پوشانده شده اند، همانند درپوش ها یا ستیغ های روی سطح دهانی در Amphistegina، متمایز شوند.

Somatic nucleus

هسته سوماتیک: هسته رویشی که در تولید مثل شرکت نمی کند، در فرامینیفرهای هتروکاریوتیک یافت می شود.

Speciation

گونه‌زایی: تولید (ایجاد) گونه‌های جدید از گونه‌های قبلی در طول تکامل

Spheroconch

اسفروکونک: حجرهٔ ثانوی کروی یا دوتروکونک که به‌طور کامل حجرهٔ اوّلیهٔ نازک دیوارهٔ مگالوسفری را در برخی فرامینیفرهای بزرگ آگلوتینه احاطه می‌کند.

Sphaeroconch

اسفایروکونک: در فرامینیفرهای بزرگ آگلوتینه، یک دوتروکونک کروی، یک مگالوسفر نازک‌دیواره را که اغلب به‌طور ضعیفی کلسیتی شده است، می‌پوشاند.

معمولاً یک اسکلت خارجی دارد و هیچ‌وقت اسکلت داخلی ندارد.

Spicular wall

دیواره اسپیکولار: یک پوسته متشکل از اسپیکول های کلسیتی دوکی شکل (ترشح شده).

Spike

میله: زائدهٔ خارمانند ریز، مخروطی تا کشیده بر روی سطوح دیوارهٔ خارجی فرامینیفرهای لاملار که توسط لامیناسیون ثانویه ضخیم نشده باشد. میله‌ها اغلب بر روی دیواره‌ها و به‌صورت عمیق در داخل فضاهای بین‌حجره‌ای حضور دارند [همانند فوسته‌های (گودال‌های کوچک) الفیدیدهای بزرگ] تا ذرات بزرگ‌تر ازقبیل فروستول‌های دیاتومه‌ها که همراه با غذا توسط پاهای کاذب به داخل سیستم کانالی منتقل شده‌اند را دفع کنند.

Spine [acicular spine]

خار (خار سوزنی): یک میلهٔ کلسیتی عمود بر سطح پوسته، نازک، گرد، در برش مثلثی، تا دارای سه بازوی شعاعی که از یک روزنه در لاملای خارجی فرامینیفرهای پلانکتون عبور می‌کند و ظاهراً از لایهٔ میانی دیوارهٔ حجره نشئت می‌گیرد. در قاعدهٔ خود توسط یک برآمدگی کم‌وبیش مخروطی، یعنی قاعده/پایهٔ خار دربرگرفته می‌شود. خارهای سوزنی در طول چرخهٔ حیات پلانکتونی، قبل از آنکه برای تولیدمثل در ستون آب پایین روند، از دست می‌روند.

Spine-base

قاعده خار: به خار (spine) مراجعه شود.

Spinose

خاردار: سطح پوسته دارای خارهای ظریف و طویل است. هر خار ازنظر نوری به‌شکل یک بلور منفرد کلسیت دیده می‌شود که در امتداد محور C کشیده شده است، مانند جنس Glogigerina.

Spiral aperture

دهانه پیچشی: دهانه درون حاشیه ای در امتداد خط درز پیچشی. معمولا تکمیلی، به منفذ تبدیل نمی شود.

Spiral canals

کانال‌های پیچشی: بخشی از سیستم کانالی احاطه‌کنندهٔ ناف که موازی، اما درون حاشیه‌های جانبی حجره است، مانند جنس Elphidium.

Spiral fissure

شکاف پیچشی: فضای نافی عمیق و که نوک‌های حجره شکمی یا فولیا (برگ‌ها) را از یک درپوش نافی جدا می‌کند، مانند Ammonia.

Spiral interlocular space

فضای بین‌حجره‌ای پیچشی: فضای تشکیل‌شده در بین پیچه‌های مجاور در امتداد خط درز پیچشیِ دارای فرورفتگی عمیق. به فضای بین‌حجره‌ای درون سپتایی (intraseptal interlocular space) نیز مراجعه شود.

Spiral side

سمت پیچشی: سمتی از پوستهٔ تروکوسپیرال که همهٔ دورها در آن قابل‌مشاهده‌اند، عموماً پشتی.

Spiral suture [whorl suture]

خطّ درز پیچشی، خطّ چسبندگی دورهای مجاور در پوسته های پیچشی

Spirilline

اسپیرالین: لولهٔ پلانسپیرال بدون سپتوم و مارپیچ کـه بـه دور یک حجرهٔ اوّلیهٔ گلبولی پیچیده است، مانند جنس Spirillina.

Spiroconvex

یک پوسته تروکواسپیرال با یک سمت پیچشی محدب و یک سمت نافی صاف تا مقعر.

Spiroloculine

اسپیرولوکولین: به پیچش میلیولاین (milioline coiling) مراجعه شود.

Spirotheca

اسپیروتکا: دیوارهٔ خارجی یا مارپیچ در فوزولینیدها. دیواره بیرونی آزاد فرامینیفرهای بزرگ دوکی شکل، به ویژه فوزولینیدها، که سقف حجره را تشکیل می دهد و یک پیچش (مارپیچ) را در بخش استوایی تشکیل می دهد. رسوبات موجود بر روی کف حجره (تکتوریوم، لایه قاعده ای) دور بعدی اغلب در این اصطلاح گنجانده می شوند. معادل این اصطلاح در پوسته های پلانی اسپیرال اینولوت- دیسکی، "ورقه پیچشی" است.

Spiroumbilical

پیچشی نافی، پیچ-نافی

Spiroumbilical aperture

دهانهٔ پیچشی نافی، دهانهٔ درون‌حاشیه‌ای که از ناف به‌سوی حاشیه کشیده شده و تا سمت پیچش امتداد یافته است.

Stellar chamberlet

اتاقک ستاره‌ای: یک قطعهٔ مسدود نافی از حجره که توسط یک لاملای داخلی چین‌خورده، یعنی سپتولوم ستاره‌ای، از لومن حجرهٔ اصلی جدا شده است. ازطریق شکاف موجود در بین سپتولوم و پیچهٔ مجاور، با لومن حجرهٔ اصلی خود و ازطریق بخش نافی فورامن/منفذ قبلی با اتاقک قبلی ارتباط دارد.

Stellate

ستاره‌ای: ستاره‌ای‌شکل

Stercomata

استرکوماتا: توده های تخم مرغی قهوه ای از بقایای درون سیتوپلاسم. گلوله های مدفوعی.

Stereoplasm

استریوپلاسم: محور مرکزی نسبتاً توپرِ پاهای کاذب گرانولورتیکولوز که توسط رئوپلاسم گرانولار احاطه شده است؛ در Peneroplis و Elphidium مشاهده شده اما در اکثر گونه های آگلوتینه مشاهده نشده است.

Stolon

کانال رابط (استولون): رابط‌های لوله‌مانند بین حجرات مجاور، مانند اربیتوئیدها

Stolon axis

محور استولون: محور مشترک با استولون ها هنگامی که در سپتوم های بعدی بصف می شوند.

Stolon plane

سطح استولون: سطحی که توسط استولون هایی که به طور منظم در لایه ها چیده شده اند تعریف می شود. سطحی که توسط لایه ای از استولون ها، موازی با استوا در فرامینیفرهای دیسکوئیدی تعریف می شود.

Stolon system

سیستم استولون: آرایش هندسی استولون‌ها در الگوهای منظم

Stomostyle

استوموستایل: غشای خارجی ضخیم در سیتوپلاسم ناحیه دهانی، که از آن تنه‌ی پاهای کاذب خارج می شود، غلاف شده است.

Stratophenetics

استراتوفنتیکز: بازسازی روابط فیلوژنتیکی بر اساس شباهت مورفولوژیکی (فنتیک) از یک سو و از سوی دیگر توسط روابط زمانی ارائه شده توسط گستره های بیواستراتیگرافی، بر خلاف کلادستیک (تبارشاخه شناسی). رایج ترین روش در ساخت دودمان های فیلتیک فرامینیفرها.

Streptospiral

استرپتوسپیرال: مانند یک توپ نخی، در سطوحی که به‌طور مداوم تغییر می‌کنند، پیچش‌دار است.

Streptospiral arrangement

آرایش استرپتوسپیرال: پیچش در سطوح متغیر متوالی مشابه با کلاف ریسمان، به پیچش میلیولاین (milioline coiling) نیز مراجعه شود.

Striae; Pl. of stria

خطواره ها، شیارها، نوارهای باریک: کوسته‌های نازک

Striate

مخطّط، شیاردار: در سطح شیارهای موازی باریک دیده می‌شود.

Structure

ساختمان، ساختار: در پوسته های فرامینیفری، یک طرح سه‌بعدی که ریخت‌شناختی حفرات حجره را به‌صورت الگوهایی در حجرات متوالی یا چرخه‌های اتاقکی تکرارشونده تعیین می‌کند.

Style

استیل، شاخک، سیخک: یک ساختمان ستونی بدون منفذ توده‌ای در بین دیواره‌های جانبی که حجرات گسترشی را تقویت و ناحیهٔ وسیعی را (همانند Homotrema) اشغال می‌کند.

Subembryonic chamberlets

اتاقک‌های ساب‌امبریونیک: اتاقک‌هایی که در سومین مرحلهٔ تک‌حجره‌ای یا چندحجره‌ای در رشد جنین‌های مگالوسفری فرامینیفرهای مخروطی آگلوتینه تولید می‌شوند. این اتاقک‌ها در زیر حجرهٔ اوّلیه در محور مخروطی واقع هستند و توسط عناصر ساختمانی با منشأ نامشخص و احتمالاً اسکلت خارجی تقسیم می‌شوند.

Subepidermal lamellae

لامل‌های ساب‌اپیدرمی: عموماً تیغه‌های عرضی مایل بین ورقه‌های ساب‌اپیدرمی مجاور و موازی با دیوارهٔ خارجی و سپتوم‌ها که یک شبکهٔ ساب‌اپیدرمی ایجاد می‌کنند. در جنس Timidonella رافترها

Subepidermal network

شبکهٔ زیراپیدرمی: ساختار برون‌اسکلتی از دیرک‌ها و رافترها که یک شبکهٔ متراکم چندوجهی حبابچه‌ای را در بخش بیرون حجره ایجاد می‌کند و متصل به اپیدرم بی‌منفذ است.

Subepidermal partition (-plates, -lamellae)

تیغه‌بندی ساب‌اپیدرمال (پلیت‌ها/صفحات، لاملاها): اصطلاحات توصیفی کلی برای هر نوع عنصر ساختمانی که بخش‌های خارجی (جانبی) لومن حجره را تقسیم می‌کنند و ممکن است دارای ماهیت برون‌اسکلتی (دیرک‌ها و رافترها) یا درون اسکلتی (سپتولا) باشند.

Subepidermal plates

صفحه‌های زیراپیدرمی: صفحه‌های عمود بر سطح پوسته در سطوح جانبی و سطح دهانه‌ای که ممکن است توسط لامل‌های زیراپیدرمی عرضی و عموماً مایل به‌هم مربوط شده باشند و یک شبکهٔ زیراپیدرمی ایجاد کنند. دیرک‌ها

Subseptate

داشتن سپتوم‌های ناقص: داشتن سپتوم‌های ابتدایی یا پروتوبرانش‌های اندک تشکیل‌دهندهٔ حجرات کاذب، مانند آنچه در تورنایلیدائه دیده می‌شود.

Subsidiary chamberlets (secondary chamberlets)

اتاقک‌های متمّم (اتاقک‌های ثانویه)، اتاقک‌های فرعی/کمکی: زیرتقسیمات لومن حجرهٔ اصلی توسط لاملای داخلی چین‌خوردهٔ دارای ورقهٔ آلی اوّلیه در بین چین‌ها یا توسط سپتولا، به اتاقک‌های ستاره‌ای (stellar chamberlets) نیز مراجعه شود.

Succession [ecological succession]

توالی (توالی بوم‌شناختی): یک تغییر تدریجی در گذر زمان، در هر ناحیه، از ترکیب اجتماع ازطریق همزیستی و رقابت بین‌گونه‌ای، از ورود اوّلین نمونه ها در یک سکونتگاه خالی به یک اجتماع بالغ و متعادل؛ که در زمان برقراری تعادل با شرایط محیطی پایدار بلندمدت، اصطلاحاً نقطهٔ اوج نامیده می‌شود. اختلالات دوره‌ای در محیط ممکن است طول توالی را نسبت به مراحل اوّلیهٔ فرایند، کوتاه‌تر کند (اوج گسسته).

Sulcoperculinoid phase

مرحله سالک‌اوپروکولینوئید: مرحله رشد اولیه تک دهانه ایِ فرامینیفرهای اوربیتوئیدی کاذب، قبل از توسعه حجرات با دهانه‌ی به عقب برگشته.

Sulcus

سولکاس، شیار، شکاف: پیچ‌خوردگی پیرامونی دیوارهٔ حجرهٔ اوّلیه که همیشه بدون منفذ و ممکن است دارای گذرگاه‌های شعاعی در بین لومن حجرهٔ زیرین و محیط پیرامون یا فضای بین‌حجره‌ای و یا فاقد آن باشد. احتمال دارد که توسط ساختمان‌های حاشیه‌ای اضافی، همچون یک طناب حاشیه‌ای، پوشیده شود و یا این پوشش وجود نداشته باشد.

Sumatrinalike wall

دیوارهٔ سوماترینامانند: دیواره‌ای از تکتوم و کریوتکای بسیار ریزبافت، اما تکتوم بـه درون سپتولوم‌ها کـه فقط از عناصر کریوتکایی تشکیل شده‌اند، کشیده نشده است، مانند آنچه در فوزولینید Sumatrina دیده می‌شود.

Supplemental foramen

منفذ تکمیلی: یک دهانه (اوریفیس) که توسط یک صفحه دندانی شدیدا چین خورده در یک پروتوفورامن ایجاد می شود. ممکن است کاملاً از پروتوفورامن جدا باشد، همانند آنچه در Siphogenerinoides دیده می شود.

Supplemental skeleton

اسکلت تکمیلی: چین‌های بدون منفذ و پوشش‌های معلّق، تولیدشده توسط لاملای خارجی که فضاهای بین‌حجره‌ای را می‌پوشاند و یا آن‌ها را محدود می‌کند و سیستم‌های کانالی پوششی، خارهای کانال‌دار، ستیغ (خطّ‌الراس) های حاشیه‌ای و طناب‌های حاشیه‌ای و اتاقک‌های منفذدار را تشکیل می‌دهد که منحصراً ازطریق اوریفیس‌های منظم تغذیه می‌شوند و ساختمان‌های کانالیکولار را در لایه‌های کم‌وبیش منظم یا ردیف‌هایی می‌پوشانند. حفرات اسکلت‌های تکمیلی را نمی‌توان به مراحل خاصی از رشد نسبت داد؛ چراکه ارتباط مستقیمی با سیستم حجره‌ای منظم حفرات پوسته ندارند. در پوسته های دارای یک اسکلت تکمیلی گسترده، سیستم حفره‌ای حجره‌ای به مرحلهٔ نئانیک و یا حتّی مرحلهٔ نپیونیک تقلیل می‌یابد.

Supplementary apertures

دهانه‌های تکمیلی (اضافی): سوراخ‌های ثانوی در پوسته که ممکن است اضافه بر دهانهٔ اوّلیه و مستقل از آن باشند و یا ممکن است حتّی جایگزین دهانهٔ اوّلیه شوند.

Supplementary multiple areal apertures

دهانه‌های ناحیه ای چندگانه تکمیلی

Supplementary chamberlet

اتاقک‌های تکمیلی: یک حفره در اسکلت تکمیلی که توسط یک دیوارهٔ منفذدار بیلاملار درجهت محیط پیرامون پوسته، در زمان تشکیل آن محدود شده است. ممکن است در مراحل آنتوژنی بعدی توسط لاملاهای خارجی متعاقب یا توسط عناصر اضافی اسکلت تکمیلی، رشد بیش‌ازحدّی را تجربه کرده باشد.

Supplementary spirals

پیچش های تکمیلی: به پیچش های چندگانه (multiple spirals) مراجعه شود.

Supraembryonic area

منطقهٔ برجنینی (فراجنینی): منطقهٔ رأسی گرد که بر روی حجرهٔ اوّلیهٔ مگالوسفری در برخی اربیتولینیدها قرار می‌گیرد.

Supraembryonic chamber

حجره برجنینی (فراجنینی): یک دوتروکونک کم و بیش نیمکره ای در موقعیت آپیکال، که از بالا یک پروتوکنک که اغلب بطور ناقص کلسیتی شده و حاوی عناصر اسکلتی بیرونی است را در بر می گیرد، مانند Orbitolina s.str.

Surface of attachment

سطح اتصال: در پوسته های دائما پیوسته (بی‌تحرک) سطحی که به بستر ثابت شده و به شکل آن در می آید. دهانه های خط‌درزی تکمیلی کوچک در سطح اتصال ممکن است نشان دهنده

این باشد که سلول نوعی چسب آلی برای تثبیت پوسته روی بستر خود تولید می کند.

Sutural supplementary apertures

دهانه‌های تکمیلی خطّ درزی: یک یا چند سوراخ در امتداد خطّ درزها علاوه‌بر دهانهٔ اوّلیه؛ ممکن است تک و بر روی سطح نافی باشد، مانند Rotalipora یا روی سمت پیچشی باشد، مانند Truncathulinoides یا چندگانه و روی هر دو سمت باشد، مثل آنچه در جنس Candeina دیده می‌شود.

Sutural apertures

دهانه‌های خطّ درزی

Sutural canals

کانال‌های خطّ درزی: بازشدگی‌هایی به‌سمت بخش بیرونی یک فضای بین‌حجره‌ای درون‌سپتایی که بخش‌هایی از حواشی آن‌ها توسط چسبندگی موضعی دیوارهٔ حجرات متوالی مسدود می‌شود. به فوسته‌ها (fossettes) نیز مراجعه شود.

Sutural supplementary apertures

دهانه‌های تکمیلی خطّ درزی: یک یا چند سوراخ در امتداد خطّ درزها علاوه‌بر دهانهٔ اوّلیه؛ ممکن است تک و بر روی سطح نافی باشد، مانند Rotalipora یا روی سمت پیچشی باشد، مانند Truncathulinoides یا چندگانه و روی هر دو سمت باشد، مثل آنچه در جنس Candeina دیده می‌شود.

Suture

خطّ درز: خطّ اتصال بین حجرات مجاور (خطّ درز بین‌حجره‌ای) یا بین دو دور (خطّ درز پیچشی) در پوسته‌هایی که پیچش اولوت دارند.

Symbiont

همزیست: یک زیستمند که همراه با یک زیستمند دیگر و یا درون آن زندگی می‌کند و هر دو از این ارتباط سود می‌برند.

Symbiosis

همزیستی: رابطهٔ همزیستی کـه در آن هر دو جاندار سـود می‌برند. درون‌همزیست‌های متداولِ فرامینیفرهای پلانکتون و فرامینیفرهای کف‌زی بزرگ، جلبک‌های سبز یا سبز آبی، داینوفلاژله‌ها و دیاتومه‌ها هستند.

Sympatric

هم‌بوم، هم زیستگاه: ساکن در یک ناحیه مشترک یا نواحی توزیعی که تا حد زیادی با هم همپوشانی (تداخل) دارند.

Synonym

هم‌نام، هم معنا: یک نام متفاوت برای هر تاکسون که ممکن است با اولویت یافتن یک نام معتبر (هم‌نام اصلی) فاقد اعتبار شود. نام‌هایی که به‌اشتباه برای دیگر تاکسای معتبر به‌کار می‌روند نیز در لیست هم‌نام‌ها ظاهر می‌شوند.

Synonymy list

لیست هم‌نام‌ها: یک لیست با ترتیب زمانی انتشار منابع مکتوب تا توصیفات قبلی و یا تصاویر نام‌گذاری‌شدهٔ تاکسونی آن‌ها که با تاکسون موردبررسی یکسان درنظر گرفته می‌شوند و بنابراین بخشی از هیپودایم (hypodigm) هستند.

Syntype = cotype

هم نوع: هر نمونه‌ای که در زمانی‌که هولوتیپ شناسایی نشده، توصیف گونه براساس آن صورت می‌گیرد.

Syzygy

جفت متقابل، هم یوغ، هم جفت: تجمع دو یا چند فرد گامونت در کیست تولید مثلی مشترک برای محافظت در طول انتشار و همجوشی گامت ها.

Tangential section

برش مماسی: برشی از میان بخش خارجی پوسته، نزدیک بـه سـطح که ممکن است بـا محور پیچش یـا رشد در فوزولینیدها موازی یا نسبت به محور اربیتولینیدها مایل باشد.

Taphonomy

تافونومی: شاخه‌ای از دیرینه‌شناسی که به مطالعهٔ تمام فرایندهای اتفاق‌افتاده بعد از مرگ جاندار تا کشف آن‌ها می‌پردازد.

Tectine
تکتین: مادّهٔ آلی آلبومینوئیدی که ازنظر ظاهری شبیه کیتین است، اما ازنظر شیمیایی با آن تفاوت دارد.

Tectorium, Pl.: tectoria
تکتوریوم (ج: تکتوریا): آستر داخلی حجرات که به‌طور ثانویه از کلسیت متراکم و در هنگام حفر تونل در فوزولینیدها ساخته شده است؛ گاهی شامل تکتوریای بالایی (روی کف حجره در مقابل دور قبلی) و تکتوریای زیرین (در حاشیهٔ داخل دیواره و آستر سقف حجره) است.

Tectum; Pl., tecta
تکتوم: لایهٔ نازک فشردهٔ خارجی اسپایروتکا یا دیوارهٔ فوزولینیدها

Tegillum; Pl., tegilla
تژیلوم (ج: تژیلا)، پوشش نافی: ضمائم نافی حجرات بر روی دهانهٔ اوّلیه که در عرض ناف گسترش یافته تا کاملاً آن را بپوشانند. ممکن است از جانب به تژیلوم‌های حجرات قبلی متصل شده باشند و یک ساختار پیچشی ایجاد کنند، مانند گلوبوترونکانیدها و ممکن است سوراخ‌های درون‌حاشیه‌ای یا زیر لامینه‌ای (infralaminal) داشته باشند که به درون منطقهٔ نافی گشوده می‌شوند.

Template
قالب، الگو: ورقه‌ای از مواد پروتئینی که فرایند زیست‌معدنی شدن بر روی آن شروع می‌شود. الگو، شکل و اندازهٔ دیوارهٔ حجرهٔ زیست‌معدنی‌شده را کنترل می‌کند. در طول رشد حجره، قالب توسط پاهای کاذب برس‌مانند، پیش از زیست‌معدنی شدن دیواره، در موقعیت خود قرار داده می‌شود. به لایهٔ میانی (median layer) نیز مراجعه شود.

Teratological
تراتولوژیک: یک تغییر پاتولوژیک مورفولوژی پوسته، به عنوان مثال از دست دادن کنترل که محورهای پیچش یا تقارن دو طرفه را ثابت نگه می دارد. این نابهنجاری ها (انحرافات) در مراحل رشد پیری یا پس از شرایط محیطی شدید موقتی در حوضچه های جزر و مدی رایج است.

Terminal
انتهایی، پایانی: واقع در انتهای دیستال یک ساختار خطّی یا یک حجرهٔ کشیده

Test
پوسته: پوسته یا پوشش فرامینیفر که ممکن است ژلاتینی، غشایی، آهکی، آگلوتینه، سیلیسی یا ترکیبی از این‌ها باشد.

Test-architecture
معماری پوسته: آرایش فضایی حجرات، زیرتقسیمات و ارتباط آن‌ها

Test-composition
ترکیب پوسته: ترکیب کانی‌شناسی و شیمیایی دیواره‌های پوسته.

Test-structure
ساختار پوسته: هرگونه الگوی تکراری عناصری که لومن حجره را تقسیم می‌کند.

Test [wall]-texture
بافت (دیوارهٔ) پوسته: الگوی آرایش بلورک‌ها، دانه‌های آگلوتینه، مواد آلی، منافذ، لامیناسیون و یا لایه‌بندی

Textural ornamentation
تزیینات بافتی: الگویی که توسط گروه بندی منظم منافذ یا سایر عناصر بافتی روی سطح پوسته ایجاد می شود.

Thylakoid
تیلاکوئید: کیسه ای خیلی فشرده و محدود به غشاء که به تنهایی یا همراه توده های -موجود در- کلروپلاست سلول های گیاهی و به ویژه در همزیست های فرامینیفرها ایجاد می شود. نور خورشید را به عنوان منبع انرژی برای سنتز قندها به دام می اندازد.

Tongue
زبان، زبانه: به صفحهٔ دندانی (toothplate) مراجعه شود.

Tooth

دندان، دندانه: بیرون‌زدگی دیواره به درون دهانهٔ پوسته که ممکن است ساده یا پیچیده و منفرد یا چندگانه باشد.

Toothplate

صفحهٔ دندانی: دنبالهٔ دیوارهٔ حجره یا صفحهٔ تاب‌خورده‌ای که درون لومن حجره از دهانه به‌سوی حاشیهٔ روزنهٔ قبلی امتداد یافته و ممکن است بـه روزنه و گاهی بـه‌طـور جانبی به دیوارهٔ درون حجره وصل شده باشد.

Topotype

جای گون: یک نمونه گرفته شده از جایی که گونه ویژه ای در آن‌جا تشریح شده است. به تیپ (type) مراجعه شود.

Trabecules [trabeculae]

ترابکوله‌ها: مواد صدفی بدون منفذ که از یک منطقهٔ خطّ درزی بدون منفذ به داخل دیوارهٔ–حجرهٔ جانبی منفذدار توسعه می‌یابند و کانال‌های میله‌ای (ترابکولار) منشعب و مایل را در بین منافذ موجود در روی سطح دیوارهٔ حجرهٔ جانبی جای می‌دهند.

Transverse septulum, Pl.: Septula

سپتولوم عرضی (ج: سپتولوم‌های عرضی): تیغه‌های فرعی درون حجرات که نسبت به محور پیچش به‌طور عرضی قرار گرفته‌اند و در مقاطع موازی و ساجیتیال قابل‌دیدن هستند، مانند آنچه در Verbeekinidae دیده می‌شود.

Trematophore = sieve plate

ترماتوفر: صفحهٔ منفذداری که روی دهانهٔ برخی میلیولیدهای بزرگ قرار می‌گیرد و ممکن است پیلارها آن را تقویت کنند. صفحهٔ غربالی

Trichome

تریکوم، مویچه: موی برگ (مثلاً از علف های دریایی).

Triconch

تریکونک: سه حجره‌ی نخست در یک نسل مگالوسفری که توسط سپتوم های صاف و بدون منحنی از هم جدا شده اند. اینها توسط یک فشار هیدرواستاتیکی متعادل، احتمالاً در طی یک مرحله منفرد شکل می‌گیرند. ممکن است توسط لاملاهای ثانویه متداول، به عنوان مثال در Planorbulinella، پوشانده شود.

Triloculine

تریلوکولاین، سه حجره‌ای: طول حجرات به‌اندازهٔ نیمی از پیچش است و به‌طور پی‌درپی در سه سطح با زاویهٔ ۱۲۰° اضافه می‌شوند، مانند جنس Triloculina.

Trimorphism

سه‌شکلی جنسی، سه ریختی: یک تفاوت ریخت‌شناختی نسل مگالوسفری در A1 و A2. A1 دارای مگالوسفر نسبتاً کوچک است و اندازهٔ پوسته های نمونه‌های بالغ آن‌ها از A2 بزرگ‌تر می‌شود. اعتقاد بر این است که پوسته های A1 نشان‌دهندهٔ شیزونت‌های دیپلوئیدی هستند که توسط آگامونت میکروسفری تولید شده‌اند. پوسته های A2 بعد از تقسیم کاهشی هسته‌های تولیدمثلی در A1، گامونت‌های هاپلوئیدی را از خود به نمایش می‌گذارند که به‌طریق جنسی تولیدمثل می‌کنند. بنابراین سه فنوتیپ متفاوت یک گونه (دارای سه‌شکلی) را نشان می‌دهند. به تناوب نسل‌ها (alternation of generations) نیز مراجعه شود.

Triserial

سه‌ردیفی، سه ردیفه: حجرات در سه ستون عمودی در یک پیچش بلند تروکوسپیرال با سه حجره در هر دور اضافه می‌شوند.

Tritoconch

تریتوکونک: سومین حجرهٔ بزرگ، کشیده و گسترده با تعداد زیادی بازشدگی استولون‌دار، مانند جنس Miniacina

Trochoid

تروکوئید، حلزونی، دورانی: تروکوسپیرال را ببینید.

Trochospiral

تروکوسپیرال، پیچش حلزونی: تروکوئید، روتالیامانند، حجرات در یک مارپیچ کم‌ارتفاع تا بلند

به‌دور هم می‌پیچند و در یک سطح افقی قرار نمی‌گیرند. عموماً در یک سمت، اولوت و در سوی مقابل اینولوت است.

Trochospiral arrangement

آرایش تروکوسپیرال: آرایش حجره در دورها یا پیچه‌هایی که در آنجا نرخ انتقال (نرخ خالص جابه‌جایی در طول محور رشد نسبت به نرخ خالص جابه‌جایی دورتر از محور) بیشتر از صفر باشد. سمت پیچشی و نافی مشابه نیستند. ممکن است در هریک از سمت‌های پیچشی یا نافی، اینولوت یا اولوت باشند.

Tube pillars

پیلارهای لوله‌ای: پیلارهای توخالی که توسط یک زبانهٔ سپتایی چین‌خورده (همانند Chapmanina) تشکیل شده‌اند.

Tubercle

ترابکوله، دکمه، زگیل: به پوستول (pustule) مراجعه شود.

Tuberculate

توبرکول‌دار: پوشیده‌شده توسط توبرکول‌ها یا برجستگی‌های کوچک و گرد

Tubulin

توبولین: یک مولکول پروتئین کروی است که زیر واحدهایی را تشکیل می دهد که باید به میکروتابول ها پلیمری شوند.

Tubulopore

توبولوپور، منفذ لوله ای: یک بازشدگی منفذی در انتهای یک زائده مخروطی یا لوله ای.

Tubulospines

خارهای لوله ای، خارهای کاذب توخالی. حفره یک گسترش خطی از لومن حجره است که به صورت کور (مسدود) به زیر نوک خارهای کاذب ختم می شود. احتیاط! بسیاری از خارهای کاذب به اشتباه به عنوان فرورفتگی (توخالی) تفسیر شده اند (مانند Asterorotalia pulchella).

Tumulus; pl., tumuli

تومولوس، پشته: رسوب ثانویه بر روی کف حجره، که در برش به صورت یک گره (برآمدگی) متقارن با نوک گرد ظاهر می شود، مانند اندوتیریدها.

Tunnel

تونل، مجرا، گذرگاه: روزن بین‌حجره‌ای که توسط بازجذب در قاعدهٔ سپتوم‌ها در بخش مرکزی پوسته در فوزولینیدها و فندرینیدها ایجاد شده و ممکن است کوماتا آن را احاطه کنند. این روزن ارتباط بین حجرات را تسهیل می‌کند.

Turnover

روگشت، برگشت، روگرد: ۱- فرایندی که به‌وسیلهٔ آن برخی گونه‌های منطقه از بین می‌روند و به‌وسیلهٔ گونه‌های دیگر جایگزین می‌شوند. ۲- شمار نسل‌های جانوری که در طول یک زمان خاص جایگزین یکدیگر می‌شوند.

Type

تیپ در تاکسونومی: نمونه یا تاکسونی مربوط به مرتبهٔ پایین‌تر بعدی که همیشه در تاکسون مربوط گنجانده می‌شود و از تاکسای نزدیک در هر حالتی که ممکن است تاکسون توسط محقّقان بعدی تعریف و یا تعیین شود، مستثنا می‌شود. چندین نوع تیپ تشخیص داده شده که عبارت‌اند از: هلوتیپ: نمونهٔ منفردی که تمامی ویژگی‌های موردنظر مرتبط با شناسایی و تفکیک آن در زمان معرفی را از خود نشان می‌دهد. سین‌تیپ‌ها: چندین نمونه از جمعیت تیپ که به‌همراه هم تمامی ویژگی‌های مرتبط در زمان معرفی را از خود نشان می‌دهند. کوتیپ: یک نمونه تیپ اضافی برای پشتیبانی از هلوتیپ؛ پاراتیپ‌ها: نمونه‌هایی که علاوه‌بر هلوتیپ، به‌معنای دقیق کلمه شناخته شده‌اند و برای تعریف تغییرپذیری گونه مهم هستند. توپوتیپ: تمامی نمونه‌های جمعیت تیپ؛ لکتوتیپ: یک نمونهٔ منفرد و منتخب از دسته‌ای از پاراتیپ‌ها، درصورت عدم

تعیین هلوتیپ؛ نئوتیپ: یک نمونهٔ انتخابی (درصورت‌امکان از میان جمعیت اصلی) به‌منظور درنظرگرفته شدن به‌عنوان تیپ، درصورت مفقود شدن هلوتیپ اصلی؛ پلزیوتیپ: نمونهٔ به‌تصویرکشیده‌شده‌ای که برای توجیه یک تاکسون شناخته‌شده یا برای پشتیبانی از توصیف مجدّد یک تاکسون معتبر مورداستفاده قرار می‌گیرد و در یک کلکسیون عمومی نگهداری می‌شود. جنروتیپ: نمونه‌های تیپ یک جنس

Umbilical bowl (pseudoumbilicus)

کاسه نافی (ناف کاذب): یک فضای مخروطی عمیق، عریض یا باریک در موقعیت محوری که بین دیواره‌های حجره نافی داخلی تشکیل می‌شود، در هر جایی که مورد اخیر از دیواره‌های نافی خارجی توسط یک لبه یا شانه مشخص جدا می‌شوند.

Ultimate chamber

حجرهٔ آخر، حجرهٔ نهایی: آخرین حجرهٔ تشکیل‌شده در یک تاکسون

Umbilical canal system

سیستم کانال نافی: فضای بین حجره ای نافی که توسط عناصر اسکلتی مختلف و ضمائم دیواره حجره (فولیا) به حفره های لوله ای تبدیل می شود. فضای بین حجره ای که در ناف به صورت پیچشِ شکافته و خط درزهای نافی تشکیل شده، پوشیده شده است. معمولاً با جذب مجدد تغییر می کند.

Umbilical cavity

حفرهٔ نافی: کمپلکس محوری گذرگاه‌های به‌هم‌پیوسته که توسط دیواره‌های حجرات محوری، دیواره‌های نافی داخلی، فولیا، صفحات منفذی و صفحات پوششی محدود شده‌اند. بنابراین سیستم‌های کانالی نافی را دربرمی‌گیرند و ممکن است توسط شمع‌ها یا درپوش‌ها محصور شده باشند و با محیط خارج ازطریق دهانه‌های فولیار یا کانال‌های شکمی ارتباط داشته باشند.

Umbilical depression

فرورفتگی نافی: منطقهٔ فرونشستهٔ کم‌عمق، بسته و محوری که توسط خمیدگی حجرات در یک پیچهٔ اینولوت ایجاد می‌شود و ممکن است پیلارها یا ضخیم‌شدگی‌ها آن را پر کنند.

Umbilical [intraumbilical] aperture

دهانه نافی (درون نافی): دهانه اولیه یک حجره که به داخل ناف منتهی می شود.

Umbilical flap

زبانهٔ نافی: زائدهٔ روتالیدی دیوارهٔ حجرهٔ نافی که یک ناف باریک را محدود می‌کند و یک دهانهٔ نافی را می‌پوشاند. حاشیهٔ داخلی ممکن است به دیوارهٔ نافی حجرات موجود در دور قبلی چسبیده باشد.

Umbilical plate (foramenal plate; umbilical flap; toothplate)

صفحهٔ نافی (صفحهٔ منفذی، زبانهٔ نافی، صفحهٔ دندانی): یک عنصر پوسته‌ای صفحه‌مانند کم‌وبیش پیچ‌خورده که در بین دیواره‌های حجرات دیستال و پروکسیمال توسعه می‌یابد و به هر دو می‌پیوندد، به منفذ بین‌حجره‌ای و دهانهٔ اصلی متصل است، اما در درونِ دهانهٔ اصلی دارای بیرون‌زدگی نیست. لومن، حجرهٔ اصلی را از یک کانال نافی‌پیچشی اوّلیه جدا می‌کند. بین صفحه و پیچهٔ مجاور یا داخل خود صفحه، یک بازشدگی (سوراخ)، ارتباطی را بین حجره و اتاقک فولیار، هرکجا که وجود داشته باشند، فراهم می‌کند.

این بازشدگی ممکن است در تمام حجرات باز بماند یا ممکن است در همهٔ آن‌ها، به‌جز آخرین حجره، توسط یک صفحهٔ مسدودکننده بسته شود. یک صفحهٔ نافی ممکن است در برخی از جنس‌های پلانسپیرال به‌صورت منفرد و یا متشکّل از دو شاخهٔ متقارن باشد که به‌موجب آن یک یا دو کانال نافی‌پیچشی در بین صفحه و پیچهٔ مجاور ایجاد می‌کند.

Umbilical plug

درپوش نافی: ستونی/شمعی از لاملاها که یک درپوش متراکم و کم‌وبیش آزاد را در مرکز ناف تشکیل می‌دهد و اغلب توسط یک شکاف مارپیچ از نوک‌های فولیار (foliar tips) جدا شده است. رسوب مواد صدفی یا اسکلتی ثانویه در محور یا ناحیهٔ نافی پوسته‌های فرامینیفرهای پیچ‌دار خاصی (به‌عنوان‌مثال در Rotalia)، رسوبات آهکی پرکنندهٔ ناف یک سفالوپود

Umbilical primary aperture

دهانه اولیه نافی: به دهانه نافی (umbilical aperture) مراجعه شود.

Umbilical shoulder

شانه نافی: زاویه تند در لبه‌ی ناف کاذب، ممکن است پوستول دار تا کارن دار باشد، مانند Morozovella و Truncorotalia. به کاسه نافی (umbilical bowl) مراجعه شود.

Umbilical side

سطح نافی: عموماً طرف اینولوت پوسته‌هایی است که پیچش تروکوسپیرال دارند و تنها حجرات آخرین پیچش پیرامون ناف قابل‌مشاهده‌اند و ممکن است دهانهٔ اوّلیه داشته باشند. همچنین می‌توان آن را سمت شکمی هم نامید.

Umbilical teeth

دندان‌های نافی: لب‌های دهانی سه‌گوشه که به درون ناف توسعه یافته و لب‌های حجرات متوالی یک حاشیهٔ نافی ارّه‌ای (مضرس) را ایجاد کرده‌اند.

Umbilicate

نافی: در یک سمت یا دو سوی پوستهٔ مارپیچ، ناف دیده می‌شود.

Umbilicoconvex

نافی محدب: در پوسته های تروکوسپیرال: سمت پیچشی صاف (مسطح) تا مقعر، سمت نافی محدب.

Umbilicus, Pl.: Umbilici

ناف: ۱- فرورفتگی مرکزی در سطح پوستهٔ پلانسپیرال در جایی که حجرات در محور پیچش به‌هم می‌رسند، مانند جنس Pullenia. ۲- فضای مخروطی در پوسته‌های تروکوسپیرال در حاشیهٔ داخلی دیوارهٔ نافی حجرات هر پیچش که ممکن است باز باشند، مانند Globigerina یا با تژیلا پوشیده شده باشند، مانند Globotruncana یا مثل جنس Catapsydrax توسط بولا یا مثل جنس Rotalia با یک درپوش پر شده باشند یا مثل Lockhartia پیلارها آن را پر کنند.

Umbo

آمبو: ناحیهٔ مرکزی برآمدهٔ پوسته‌های عدسی‌شکل یا صفحه‌ای که به‌خاطر ضخیم‌شدگی لاملی بر روی یک سمت یا هر دو سمت پوسته ایجاد می‌شود، مانند جنس Lenticalina.

Umbonate

آمبودار، کوژدار: دارای یک آمبو روی یک سمت یا هر دو سوی پوسته (دوآمبویی)

Unilocular

تک‌حجره‌ای: مونوتالاموس، پوستهٔ تک‌حجره‌ای

Uniserial

تک‌ردیفی: حجرات در یک ردیف یا یک مجموعه افزوده می‌شوند.

Upper keriotheca

کریوتکای بالایی: بخش بالایی کریوتکا که به تکتوم نزدیک‌تر است و توسط حبابچه‌های ظریف‌تر مشخص می‌شود، مانند جنس Schwagerina.

Upper tectorium

تکتوریوم بالایی: لایهٔ ثانوی دیواره که درست در بالای تکتومِ اسپیروتکا یا دیوارهٔ مارپیچ اضافه می‌شود، مانند جنس Profusulinella.

Vacuolar system (in Monolepidorbis)

سیستم واکوئلی (در Monolepidorbis): به اتاقک های جانبی (lateral chamberlets) مراجعه شود.

Vacuole

واکوئل: ۱- ادخال های کروی در سیتوپلاسم، به عنوان واکوئل های غذایی، واکوئل های انقباضی؛ ۲- حفره های کروی یا نامنظم در دیواره پوسته.

Valvular tooth

دندان والوئولار: در فرامینیفرهای آگلوتینه، یک زائدهٔ زبانه‌مانند از حاشیهٔ دیستال یک دهانهٔ اصلی است که تاحدودی آن را محدود می‌کند.

Veneer

روکش: بیرونی ترین آرایه از بلورهای کلسیت یا آراگونیت کم و بیش بلوکی یا ستونی، جزء جدایی ناپذیر لاملای خارجی در فرامینیفرهای بیلاملار.

Venter

شکم: قسمتی از پوسته های بنتیک آزاد، به ویژه اگر صاف (مسطح) شده باشد، که رو به بستر است.

Ventral

شکمی، مربوط به بخش زیرین پوسته، متضاد سطح پشتی، عموماً دارای دهانه است. سطح نافی

Vertical canals (oblique canals)

کانال‌های عمودی (کانال‌های مورّب/مایل): به قیف (funnel) مراجعه شود.

Vertical stolon

استولون عمودی: استولون یا گذرگاهی که از فضای عمومی حجرهٔ اصلی استوایی به اتاقک جانبی کشیده شده است.

Vestibule; Pl., vestibula

دهلیز، حفره، فرورفتگی: یک دوتروکونک که یک پروتوکنک شامل فلکسواستایل باز-عریض آن با یک دیواره جلویی نیم استوانه‌ای تا تقریباً استوانه‌ای که دارای روزنه‌های متعدد است، را دربر می گیرد، مانند Amphisorus و Marginopora.

Vicarious species

گونه‌های نیابتی، گونه‌های جانشین: گونه‌های نزدیک به هم، حتی گونه‌های خواهر، که موقعیت های (نیچ های) یکسان یا بسیار مشابه ("جانشین‌های اکولوژیکی") را در مناطق جداگانه اشغال می‌کنند.

Vitreous

شیشه‌ای: هیالین، دارای ظاهر و جلای شیشه‌ای

Vortex

حلقه، پیچ، گرداب: یک امتداد هلیکوئیدی از بسیاری از آلارپرولانگیشن های متوالی که به‌طور مارپیچی حول محور پیچش یک پوسته پلانسپیرال-عدسی شکل پیچ خورده است. انتقال هایی به ساختارهای مئاندری وجود دارد.

Wall

دارای یک لایهٔ خارجی که قسمت‌های داخلی یک بی‌مهره را دربرمی‌گیرد.

Whorl [coil]

دور (پیچه)، حلقه: یک دور ۳۶۰ درجه، یک پیچ‌خوردگی در یک پوستهٔ مارپیچی. در یک پوستهٔ پیچشی، یک دور یا پیچش منفرد در یک گردش ۳۶۰ درجه

Xanthosome

ادخال های شکننده‌ی کوچک، کروی، قهوه ای تا زرد در سیتوپلاسم، معمولاً متعدد و ممکن است محصولات دفعی باشند.

Zooplankton

جاندار پلانکتون، شناورزی جانوری: آن‌ها فیتوپلانکتون‌ها یا زئوپلانکتون‌های دیگر را مصرف می‌کنند.

Zygote

سلول تخم، تخم بارور، نطفه: در تولیدمثل جنسی حاصل لقاح دو گامت هاپلوئید است. زیگوت دیپلوئید دو برابر گامت‌ها کروموزوم دارد.

تشکر و قدردانی

از دو نفر داور ناشناس که نظرات، و پیشنهادات سازنده آن‌ها سبب ارتقاء سطح علمی و کیفی مقاله شده است، صمیمانه تشکر و قدردانی می گردد. از حمایت‌ها و همکارهای جناب آقای دکتر نصراله عباسی (سردبیر نشریه) در بررسی و چاپ این واژه نامه حجیم کمال تشکر و قدردانی داریم.

از جناب آقای دکتر مهدی قائدی، جناب آقای دکتر

عباس قادری و جناب آقای دکتر علی بهرامی به جهت ارائه پیشنهادات سازنده و ارزشمند صمیمانه تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

- صراف تهرانی، م.، ۱۳۹۹. چگونه کتاب بخوانیم. انتشارات به نشر (آستان قدس رضوی)، چاپ هفتم، ۴۲۴ صفحه. ترجمه
- حق شناس، ع.م.، سامعی، ح.، انتخابی، ن.، ۱۳۸۹. فرهنگ معاصر هزاره (انگلیسی-فارسی). تدوین واحد پژوهش فرهنگ معاصر، چاپ شانزدهم. ۱۹۹۴ + ۵۳ صفحه.
- عامری، ع.، غضنفری، پ.، ۱۳۸۰. واژه نامه جامع زمین‌شناسی. انتشارات دانشگاه تبریز. ۸۷۳ صفحه.
- محمدی، ا.، ۱۴۰۱. تکامل و اهمیت زمین-شناختی فرامینیفرهای بنتیک بزرگ. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۷۴۸ صفحه، ترجمه.
- وزیری مقدم، ح.، طاهری، ع.، کیمیاگری، م.، ۱۳۸۸. فرامینیفرا، جنس‌های شاخص و پالئواکولوژی. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان. ۳۶۶ صفحه.
- Adler, M.J., Van Doren, C., 1072. how to read a book: A Guide to Reading the Great Books. Simon & Schuster Publisher, 426 pages.
- BouDagher-Fadel, M.K., 2008. Evolution and Geological Significance of Larger Benthic Foraminifera. Developments in Palaeontology and Stratigraphy 21. Elsevier, Amsterdam, 540 pp.
- BouDagher-Fadel, M.K., 2015. Biostratigraphic and Geological Significance of Planktonic Foraminifera (Updated 2nd Edition). UCL Press, London, 298 pp.
- BouDagher-Fadel, M.K., 2018. Evolution and Geological Significance of Larger Benthic Foraminifera (2nd Edition). UCL Press, London, 693 pp.
- Carpenter W.B., Parker W.K., Jones T.R., 1862. Introduction to the study of Foraminifera.- Ray Society, London, 319 p. + 22 pls.
- Hottinger, L., 1967. Foraminifères imperforés du Mésozoïque marocain.- Notes et Mémoires du Service géologique, Rabat, N° 209, p. 5-168
- Hottinger, L., 1978. Comparative anatomy of elementary shell structures in selected larger Foraminifera. In: Hedley, R.H., Adams, C.G., (eds.), Foraminifera. Volume 3.- Academic Press, London, p. 203-266.
- Hottinger, L., 2006. Illustrated glossary of terms used in foraminiferal research. Carnets de Géologie / Notebooks on Geology, Memoir 2006/ 02.
- Hottinger, L., Halicz, E., Reiss, Z., 1993. Recent Foraminiferida from the Gulf of Aqaba, Red Sea.- Opera SAZU, Ljubljana, 33, 179 p. + 230 pls.
- Jackson, A.J., 1987, Glossary of Geology, American Geological Institute, 4th Edition, 767p.
- Lavoisier, A.L., 1789. Elements of Chemistry. 543 p.
- Loeblich, A.R., Tappan, H., 1964. Sarcodina chiefly "thecamoebians" and Foraminiferida. – In: Moore, R.C., (ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C, Protista 2.- Geological Society of America & University of Kansas Press, Lawrence, 900 p.
- Loeblich Jr., A.R., Tappan, H., 1988. Foraminiferal Genera and Their Classification (Volumes I–II). Van Nostrand Reinhold, New York, two volumes, 2047 pp.
- Mohammadi, E., 2023. Foraminiferal biozonation, biostratigraphy and trans-basinal correlation of the Oligo-Miocene Qom Formation, Iran (northeastern margin of the Tethyan Seaway). Palaeoworld 32:156-173.
- Reiss, Z., 1963. Reclassification of perforate Foraminifera.- Bulletin of the Geological Survey of Israel, Jerusalem, N° 35, 111 p. + 8 pls.

دوفصلنامه چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی
سال اول، پاییز و زمستان ۱۴۰۲
دوره ۱. شماره۲. صفحه: ۶۴-۷۷
https://zpaleo.znu.ac.ir/
شماره شاپا: ۱۷۷۵-۲۹۸۱

Stratigraphy and Paleontology
Autumn - Winter 2023.
Volume; 1 Issue; 2 Pages; 64-77
DOI: 10.30470/zpaleo.2024.713114
ISSN: 2981-1775

مطالعه چینه شناسی و بوم دیرینه شناسی سازند نیزار بر اساس استراکودها در برش چهچهه (شمال شرق خراسان رضوی– حوضه رسوبی کپه‌داغ)

محسن علامه*[۱] و مژگان مرادی[۲]

۱- دانشیار، گروه مهندسی نفت، معدن و زمین شناسی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

۲- کارشناس ارشد چینه نگاری و دیرینه شناسی، گروه زمین شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران.

*مسئول مکاتبات: محسن علامه، allameh0277@mshdiau.ac.ir

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۱۱/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۱

چکیده

سازند نیزار یکی از صخره سازترین سازندهای کرتاسه بالایی حوضه رسوبی کپه‌داغ است که از ماسه‌سنگ گلوکونیتی و شیل تشکیل شده و از شرق به سمت غرب حوضه ضخامت و سنگ‌شناسی آن تغییرات زیادی را نشان می‌دهد. با نمونه برداری‌های انجام شده اولیه، وجود استراکود در بخش‌های شیلی سازند محرز شد. بنابراین تعداد ۴۰ نمونه از بخش‌های شیلی سازند نیزار جهت مطالعه سازند بر اساس استراکودها برداشت گردید. تنوع زیستی استراکودها در بخش‌های شیلی سازند بسیار زیاد است. تعداد ۲۰ جنس و ۲۲ گونه از استراکودها شناسایی شدند و بر اساس آنها محیط دیرینه سازند نیزار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در نهایت محیطی گرم با شوری بسیار متغییر و عمق نسبتا کم برای بخش‌های شیلی سازند نیزار در زمان انبایش رسوبات در نظر گرفته شد.

واژه‌های کلیدی: سازند نیزار، چهچهه، استراکود، کپه‌داغ، محیط دیرینه.

Study of Neyzar Formation based on Ostracods in Chahchaheh section (Razavi Khorasan)

Mohsen Allameh[1]* and Mozhgan Moradi[2]

1- Associate Professor, Department of Petroleum Engineering, Mining and Geology, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.
2- MSc, Department of Geology, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

* Corresponding author: Mohsen Allameh: allameh0277@mshdiau.ac.ir

Abstract:

Nizar Formation is one of the most rock-forming formations of the Upper Cretaceous of Kopet-dagh sedimentary basin, which is composed of glauconitic sandstone and shale. In terms of fossil diversity, it is not reported in most sources for that fossil diversity, but in parts of Shale, different species of dinoflagellates have been reported by the author. With the initial sampling, the presence of ostracod in the shale parts of the formation was confirmed. Therefore, 40 samples were collected from the shale sections of the Neyzar Formation to study the formation based on ostracods. The biodiversity of ostracods in the shale parts of the formation is very high. 20 genera and 22 species of ostracods were identified and based on them, the paleoenvironment of Neyzar Formation was analyzed. Finally, a warm environment with very variable salinity and relatively low depth was considered for the shale parts of the Neyzar formation during the accumulation of sediments.

Keywords: Neyzar Formation, Chahchaheh, Ostracod, Kopet-Dagh, Paleoenvironment.

مقدمه

سازند نیزار از محل برش الگو به سوی جنوب شرق نازک می‌شود. در برش پادها – پدلی این سازند به گزارش نارانی ۲۹۰ مترضخامت دارد (در افشارحرب، ۱۳۷۳).

در برش نار در شرقی‌ترین رخنمون برداشت شده توسط همین زمین‌شناس، این سازند ۴۵ متر ضخامت دارد. ضخامت این سازند در ناحیه سرخس، از غرب به سوی شرق در چاه های شماره یک خانگیران و شماره یک و سه گنبدلی به ترتیب، ۲۲۰،۱۲۰و۲۶۰ متر می‌باشد.

از محل برش الگو به سوی شمال غرب، در دامنه جنوبی ناودیس چهل‌کمان، در تنگ چهل‌کمان، ضخامت سازند نیزار۲۳۰ متر است. در تنگ چهچهه، در شرق روستای چهچهه در فاصله ۴۹ کیلومتری تنگ چهل‌کمان،۲۷۰ متر ضخامت دارد. در جنوب ناودیس کلات در تنگ ورودی، ضخامت سازند به گزارش بزرگ‌نیا ۵۹۰ متر و شامل سه بخش است (در افشارحرب، ۱۳۷۳). در ناحیه درگز، از شرق روستای شمس‌خان، بزرگ‌نیا و نارانی، ۱۸۴ متر ماسه‌سنگ خاکستری توده‌ای را گزارش نموده‌اند، اما آن را سازند کلات نامیده‌اند (در افشارحرب، ۱۳۷۳). مطالعات اخیر نشان داده است که رخساره این واحد سنگی به سازند نیزار نزدیکتر است. بعلت فرسایش عمیق، رخنمون سازند نیزار را فقط درحاشیه شمالی منطقه می‌توان مشاهده نمود. از درگز به سوی غرب سازند نیزار گسترش نیافته است و در نواحی معدودی مثل ناودیس شیخ ناحیه جوزک و آرموتلی و ناودیس آیتامیرکه سازندهای جوان حفظ شده‌اند، این واحدسنگی وجود ندارد (افشار حرب، ۱۳۷۳).

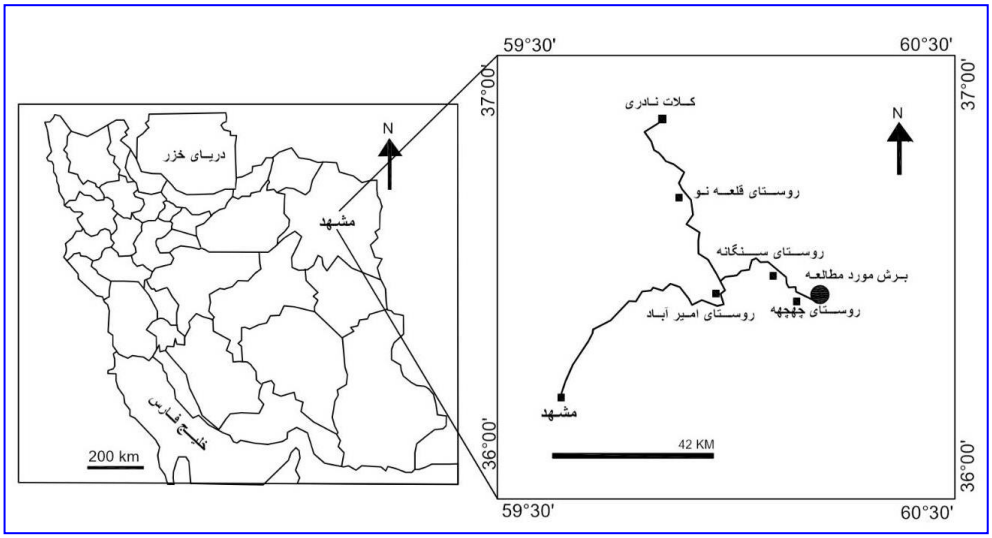
وکیل باغمیشه در سال ۱۳۷۷ چینه‌شناسی و دیرینه‌شناسی سازندهای مختلف منجمله سازند نیزار را بررسی نموده‌است.

همچنین متین‌فر در سال ۱۳۸۱ سازند نیزار (کرتاسه فوقانی) را از دیدگاه پترولوژی و محیط رسوب‌گذاری مورد مطالعه قرار داده است. پوراسماعیل در سال ۱۳۸۳ سازند نیزار را بر مبنای نانوپلانکتون‌های آهکی مطالعه کرده است. ربانی‌فرد در ۱۳۸۳ پترولوژی و رسوب‌گذاری سازند نیزار در ناودیس کلات را مورد مطالعه قرار داده است. عامل در ۱۳۸۳ سازند نیزار را بر مبنای نانوپلانکتون‌های آهکی در برش چهچهه مطالعه کرده است. علامه در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۷سازند نیزار را در بخش شرقی کپه‌داغ بر مبنای پالینومورف‌ها (داینوفلاژله‌ها) مطالعه و جنس‌ها و گونه‌های فراوانی از داینوفلاژله‌ها را برای نخستین بار معرفی نموده است.

مرادی در سال ۱۳۹۳ استراکودها و محیط دیرینه سازند نیزار را مطالعه نموده‌است. در این تحقیق سعی شده است استراکودهای سازند نیزار در برش روستای چهچهه شناسایی و معرفی شده و از آنجاکه استراکودها یکی از بهترین ابزار برای مطالعه محیط دیرینه می‌باشند، مطالعه سازند نیزار بر اساس آنها صورت گیرد.

راه دسترسی به سازند نیزار در برش چهچهه:

روستای چهچهه در نزدیکی مرز ایران و ترکمنستان قرار دارد. برای رسیدن به سازند نیزار در برش چهچهه باید در مسیر جاده مشهد – کلات نادری (شمال‌شرق) حرکت کرد و بعد از حدود ۷۰ کیلومتر با مشاهده تابلو پاسگاه مرزی سنگانه، وارد جاده سنگانه شده، پس از رسیدن به پاسگاه سنگانه از سمت چپ جاده حرکت می‌کنیم تا به روستای چهچهه و برش مورد نظر برسیم. مختصات جغرافیایی قاعده سازند نیزار در برش چهچهه دارای "۳۱ '۲۰ °۶۰ طول شرقی و "۱۵ '۳۸ ° ۳۶ عرض شمالی است (شکل ۱).



شکل۱: موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی به سازند نیزار در برش چهچهه

روش مطالعه:

جهت مطالعه فرم‌های آزاد (Isolated) استراکودها بایستی نمونه‌برداری از قسمت‌های غیرهوازده شده انجام شود. به همین منظور حدود ۲۰ سانتیمتر از سطح رویی رسوبات را کنار زده و از عمق مورد نظر، تعداد ۴۰ نمونه برداشت، و در کیسه‌های نایلونی گذاشته شده و شماره‌گذاری گردیدند.

پس از حمل به آزمایشگاه، فرآیند شستشو انجام شده است. برای بدست آوردن نتایج بهتر حتما باید مقدار نمونه در تمام نمونه‌گیری‌های انجام شده یکسان باشد.

بدین منظور مقدار حداقل ۲۵۰ گرم از هر نمونه انتخاب و جهت شستشو از بی‌کربنات سدیم (Na2o) محلول در آب استفاده شده است. نمونه‌ها حین شستشو باید از الک‌های ۲۰۰۰ و ۲۵۰ میکرون عبور داده شوند.

محتویات روی الک ۲۰۰۰ میکرون فاقد فسیل استراکود می‌باشد و دور ریخته می‌شوند.

محتویات روی الک ۲۵۰ میکرون دارای فسیل استراکود است، آنها را جمع‌آوری و خشک نموده و در قوطی ریخته و برچسب شماره آن را روی قوطی نصب می‌نماییم. در مرحله بعد رسوبات را درون تشتک ریخته و زیر میکروسکوپ دوچشمی با نور بالا مبادرت به جداسازی فسیل استراکودها از رسوبات توسط قلم دوصفر می‌کنیم و آنها را درون سل (Cell) می‌ریزیم. در آخرین مراحل استراکودها را روی صفحه فلزی (Stub) می‌چسبانیم و در نهایت جهت مطالعه دقیق لازم است از استراکودهای جدا شده از رسوب، عکس‌برداری توسط میکروسکوپ الکترونی (SEM) انجام شود.

در آخرین مرحله با استفاده از منابع معتبر مبادرت به شناسایی استراکودها می‌نماییم.

چینه‌شناسی سازند نیزار در برش چهچهه:

نام سازند نیزار آن از تنگ نیزار در ۱۴ کیلومتری شمال روستای مزدوران و ۶۲ کیلومتری جنوب شهر سرخس گرفته شده است. راه اصلی مشهد – سرخس از این تنگ می‌گذرد (افشارحرب، ۱۳۷۳). بطور کلی سنگ‌شناسی عمده سازند نیزار در تمام منطقه گسترش یافته، شامل ماسه‌سنگ‌های ضخیم لایه، گلوکونیتی و شیل می‌باشد.

در این برش (چهچهه) سازند نیزار حدود ۲۶۰ متر ضخامت دارد که بطور هم شیب زیر سازند کلات و روی سازند آب‌تلخ قرار گرفته و سنگ‌شناسی آن شامل ماسه سنگ‌گلوکونیتی به رنگ سبز زیتونی، شیل، شیل آهکی به رنگ سبز روشن تا خاکستری روشن و سنگ آهک کرم رنگ می‌باشد (شکل۲).

استراکودهای شناسایی شده سازند نیزار در برش چهچهه:

تعداد ۲۰ جنس و ۲۲ گونه از استراکودها در سازند نیزار در برش چهچهه شناسایی شد که پوسته آنها صاف یا دارای انواع تزئینات از جمله مشبک، باله‌دار، دانه دار و... می‌باشد (شکل‌های۲ و ۳ و ۴).

Alatacythere sp., *Apateloschizocythere geniculata*, *Bairdia comanchensis*, *Bairdia ilaroensis*, *Bairdia nitida*, *Brachycythere ovata*, *Brachycythere* sp., *Buntonia* sp., *Cletocythereis* sp., *Costa praetricostata*, *Cytherella circumrugosa*, *Cytherella ovata*, *Cytherella ovoidea*, *Cytherelloidea btaterensis*, *Cytherelloidea hindei*, *Cytherelloidea punctaspirata*, *Cytherelloidea* sp., *Cytherelloidea tollettensis*, *Eobuntonia* sp., *Hornibrookella* sp., *Krithe simplex*, *Opimocythere* sp., *Paracypris nigeriensis*, *Pontocyprella bosquetiana*, *Pontocyprella* sp., *Pterygocythere* sp., *Soudanella* sp., *Timiriaseria* sp., *Trachyleberis nodosa*, *Xestoleberis ovata*

بوم‌شناسی‌دیرینه:

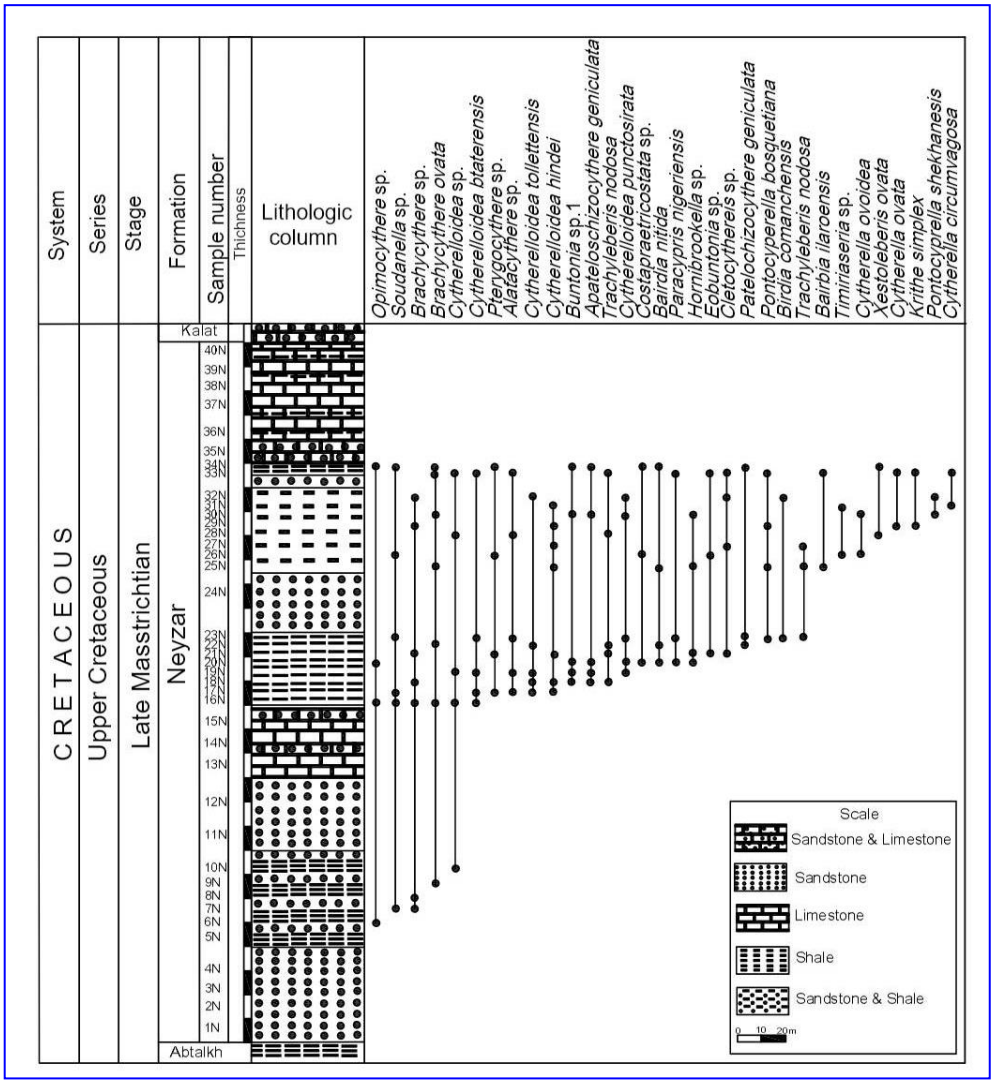
فسیل‌ها ابزار بسیار مناسبی برای شناخت محیط‌دیرینه (Paleoinvironment) و همچنین بوم‌شناسی‌دیرینه (Paleoecology) می‌باشند. در همین راستا یکی از بهترین فسیل‌ها برای شناسایی و اظهار نظر درباره محیط و شرایط حاکم بر آن در دوران‌های گذشته زمین، فسیل استراکودها می‌باشد.

استراکودها در تمام محیط‌ها زندگی می‌نمایند و تعداد آنها بسیار زیاد است بنابراین شرایط لازم برای فسیل شدن را دارند.

از طرفی در تمام محیط‌های دریایی از حاشیه دریا تا اعماق مختلف مشاهده می‌شوند و می‌توانند شوری محیط دریایی با درجات مختلف را تحمل نمایند و به صورت صافی‌خوار (Filter Feeder) و رسوب‌خوار (Deposite Feeder) زندگی می‌نمایند (هادوی، ۱۳۷۷).

با توجه به مطالبی که بیان شد تمام موجودات در زمان زیست خود نیاز به شرایط مساعد محیطی جهت ادامه زندگی و بقا نسل دارند. این شرایط مساعد محیطی برای استراکودها شامل درجه حرارت (Temperature)، مواد غذایی (Food supply)، شوری (Salinity)، اکسیژن (Oxygenation)، عمق آب (Depth) و جنس کف‌بستر (Substrate) می‌باشد (Al-Sheikhly and Kamil, 2016).

از طرفی علاوه بر عوامل فوق، عوامل دیگری مانند ترکیب املاح، متلاطم بودن دریا، مواد محلول یا غیر محلول در آب موثر می‌باشد (Frogley et al., 2002; Gebhardt and Zorn, 2008; Monostori and Ephraim, 1985).



شکل۲: نمایش گسترش استراکودهای شناسایی شده سازند نیزار در برش چهچهه

۱- مواد غذایی:

محتوای آلی بالای رسوب به عنوان یک عامل کنترل‌کننده توزیع استراکود در سواحل غربی فلوریدا در نظر گرفته شده است. به نظر می‌رسد که استراکودهای مناطق عمیق دریای مدیترانه توسط مقدار مواد مغذی کنترل می‌شوند. مناطق عمیقی از دریا که به خشکی نزدیک‌ترند نسبت به مناطق عمیقی از دریا که از خشکی دورند، دارای استراکود بیشتری می‌باشند (Hulling and Puri, 1965).

۲- بستر:

ماهیت بستر تأثیر آشکاری بر ترکیب جوامع استراکود دارد. استراکودهای زنده در طول چرخه زندگی خود عمدتاً به صورت کف‌زی یا شناور هستند. استراکودهای کف‌زی زیستگاه‌های آب شیرین و دریایی را اشغال می‌کنند (Brasier and Armstrong, 2005). استراکودهای اعماق دریا یا در کف ساکن هستند یا روی گیاهان یا حیوانات دریایی زندگی می‌کنند. گونه‌های ساکن در رسوب یا در سطح رسوب یا در داخل رسوب زندگی می‌کنند. پس ترکیب جوامع استراکودی و تراکم آنها به شدت به نوع رسوب بستگی دارد، می‌توان با در نظر گرفتن جمعیت‌هایی که در همان منطقه، در عمق یکسان، و تحت شوری و دماهای مشابه زندگی می‌کنند، به بهترین شکل مشاهده کرد. رسوبات درشت‌دانه، مانند ماسه‌های تمیز یا اوولیت‌ها، تنها از جمعیت کوچک استراکود برخوردارند، در حالی که ماسه‌های مخلوط با گل و رسوبات پلیتی معمولاً جانوران استراکود بزرگ‌تر و بسیار متنوع‌تری دارند(Patrick and David, 1998).

(Rossi et al.,2003) گل‌های ریز دانه را محیط مناسبی برای زیست استراکودهایی با صدف صاف معرفی کرده‌اند. در سازند نیزار در برش چهچهه استراکودهای زیادی از جمله Cytherella circumrugosa, Cytherella ovata, Cytherella ovoidea, Bairdia comanchensis, *Bairdia ilaroensis Bairdia nitida*, *Pontocyprella bosquetiana*, *Pontocyprella* sp., *Paracypris nigeriensis*, *Timiriasevia* sp., *Krithe simplex*, Xestoleberis ovata, وجود دارند که دارای صدف بدون تزئین بوده‌اند و نشان از رسوب‌گذاری محیط آرام با گل‌های ریزدانه است.

اندازه و شکل ذرات رسوبی و همچنین میزان فشردگی آنها عواملی هستند که توزیع استراکودها در رسوب را کنترل می‌کنند.

تعداد استراکودها در چند سانتی‌متر بالایی رسوب بیشتر است، اما ممکن است حداقل تا ۱۵ سانتی‌متر داخل رسوب زندگی کنند. اندازه فاصله‌های ماسه‌ها یک عامل محدود کننده است، اما این محدودیت اندازه روی استراکودهای حفر کننده گل تأثیر نمی‌گذارد. جامعه استراکود فیتال (جامعه گیاه نشین) نیز غنی و متنوع است (Hag et al. 1988).

همچنین هر چه استراکودهای مشاهده شده در رسوبات سالم‌تر باشند یا به عبارتی دوکفه آنها به هم چسبیده باشد نشان از رسوب‌گذاری بیشتر می‌باشد (Benson and Sylvester-Bradley, 1971; Moore, 1961).

۳- اکسیژن:

به طور کلی، رنگ استراکود که از یک محیط معمولی اکسیژن‌دار می‌آید، از سفید تا قهوه‌ای روشن متفاوت است. اما بیشتر گونه‌های استراکودهای مربوط به نمونه‌های زیرسطحی به رنگ تیره تا سیاه مشخص می‌شوند (Khalaf, 1984).

رنگ سیاه برخی از استراکودها به دلیل پیریتی‌شدن است. به طور معمول، نزدیک به سطح رسوب، مرحله‌ای از فروپاشی هوازی وجود دارد که طی آن باکتری‌ها از اکسیژن محلول برای اکسیداسیون مواد آلی استفاده می‌کنند(Oertli, 1971). با این حال، پس از مرگ، برخی از افراد از نابودی می‌گریزند تا زمانی که در عمقی دفن می‌شوند که اکسیژن محلول به آن نفوذ نمی‌کند و در آن نقطه، مواد آلی باقی‌مانده دچار مرحله‌ای از پوسیدگی باکتریایی بی‌هوازی می‌شوند. عدم وجود اکسیژن یا کمبود آن باعث فراوانی خانواده پلاتی‌کوپیدا می‌گردد (Whatley, 1991). آب‌های کم‌عمق در Aboine river-section را تجمعی از Cytherella و گونه‌هایی از جنس‌های Cytheries و Paracypris می‌داند (Gebhardt, 1999).

پلاتی‌کوپیدهایی مانند *Cytherella* یک صافی‌خوار (filter feeder) هستند که ممکن است آنها را قادر سازد تا با شرایط اکسیژن کاهش یافته بهتر مقابله کنند (Whatley, 1991).

۴- حرارت:

کنترل دمای عرضی گونه‌های آب‌های کم‌عمق باعث ایجاد مجموعه‌های محلی (بومی) متعددی شده است که از عرض‌های جغرافیایی بالا (در دمای کمتر از صفر درجه سانتی‌گراد) تا مناطق نیمه‌گرمسیری و استوایی (جایی که ممکن است در آب‌های تا ۵۱ درجه سانتی‌گراد زندگی کنند) را شامل می‌شود (Brasier and Armstrong, 2005).

در بین استراکودها، برخی از گونه‌ها به طور گسترده‌ای تغییرات دمایی زیادی را تحمل می‌کنند (Eurythermal)، در حالی که برخی دیگر محدوده دمایی کمی (Stenothermal) را متحمل می‌شوند. مجموعه‌های استراکود مناطق کم‌عمق دریایی در عرض‌های جغرافیایی پایین به طور قابل توجهی از نظر طبقه‌بندی متنوع‌تر از عرض‌های جغرافیایی بالا هستند.

نکته مهم این است که دما به تنهایی در توزیع استراکودها عامل اصلی نیست و تکامل گسترده در شرایط پایدار، به ویژه تحت یک منبع تغذیه پایدار، امکان افزایش تنوع مجموعه‌ها را فراهم می‌کند (Haq and Boersma, 1980).

برخی از استراکودها در آب‌های سرد و کم‌عمق و تعدادی در آب‌های گرم زندگی می‌نمایند، اما عموما در آب‌های کم‌عمق عرض‌های جغرافیایی پایین متنوع‌ترند، از طرفی تنوع (Diversity) و فراوانی (Abundant) استراکودها در آب‌های مناطق پایدار و عمیق خیلی بیشتر از نواحی کم‌عمق و پر انرژی است (Patrick and David, 1998).

جنس‌های *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Paracypris*, *Argilloecia* از آب‌های گرم و کم‌عمق معرفی شده‌اند (Ceolin et al., 2011). وجود گونه‌هایی از *Cytherella*, *Bairdia* و *Paracypris* مبین دریایی کم‌عمق و گرم است (Neal, 1977). از طرفی به عقیده (Al-Shareefi et al., 2010) تجمع گونه‌های مذکور محیط ساب‌لیتورال را نشان می‌دهد. Sohn (1962) نشان داد که جنس *Cytherella* در حال حاضر دارای توزیع جهانی است در حالی که *Cytherelloidea* محدود به آب‌هایی است که دما هرگز از حدود ۱۱ درجه سانتیگراد پایین‌تر نمی‌آید، که ابزار مفیدی برای قضاوت در مورد درجه حرارت در دوره ژوراسیک و کرتاسه می‌باشند.

گونه‌هایی از جنس *Bairdia* که درصد زیادی از استراکودهای شناسایی شده در سازند نیزار را شامل می‌شوند، در آب‌های گرم زندگی می‌کنند. همچنین جنس‌های *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Paracypris* که نماینده آب‌های گرم هستند به مقدار قابل توجهی در سازند نیزار مشاهده می‌شوند. تجمع *Cytherella*, Bairdia و *Paracypris* که نشان‌دهنده محیط گرم هستند به خوبی در قسمت‌های مختلف سازند نیزار دیده می‌شود. بنابراین محیط رسوب‌گذاری گرم در زمان انبایش رسوبات سازند نیزار را تایید می‌نمایند.

۵- عمق:

عمق به خودی خود بر توزیع استراکودها تأثیر نمی‌گذارد. با این حال، تعدادی از عوامل محیطی مهم از جمله فشار هیدرواستاتیک، دما، شوری و اکسیژن محلول با عمق تغییر می‌کنند و با تغییرات در جانوران و تنوع گونه‌ها همسان هستند (Brasier and Armstrong, 2005).

با افزایش عمق، به طور کلی پایداری محیط افزایش و سطح انرژی محیط کاهش می‌یابد. در زیر ناحیه نوردار (Photic zone)، عرضه غذا نیز کاهش می‌یابد. مشاهدات نشان می‌دهد که عوامل مرتبط با عمق برای توزیع استراکودها از خود عمق اهمیت بیشتری دارند.

در آب‌های کم‌عمق پرانرژی، تنوع و تراکم استراکودها کمتر از محیط‌های عمیق‌تر و پایدارتر است. با این حال، تا حدودی زیر ناحیه نوردار، جمعیت‌های استراکود دوباره تنوع و فراوانی کمتری پیدا می‌کنند (Haq and Boersma, 1980). استراکودها در اعماق اقیانوس‌های امروزی از گونه‌های کمتری نسبت به بسیاری از مکان‌های آب‌های کم‌عمق تشکیل شده است. این جانوران اعماق دریا در مناطق دریایی که دمای آب از ۱۰ درجه سانتی‌گراد تجاوز نمی‌کند و در آب‌هایی که دمای آن ۴ درجه سانتی‌گراد یا خنک‌تر است، به طور کلی وجود دارند. فشار ممکن است یک مانع فیزیکی برای توزیع گونه‌هایی باشد که با شرایط عمقی محدود (Stenobathic) سازگار هستند.

با این حال، بسیاری از استراکودها با محدوده عمق قابل توجهی (Eurybathic) سازگار شده‌اند (Haq and Boersma, 1980). استراکودهایی که باله دارند در آب‌های کم‌عمق فراوان‌تر می‌باشند. به عقیده Bless, 1989 هرچه پوسته استراکودها ضخیم‌تر و یا دارای تزئینات خارجی باشد در محیط‌های کم‌عمق و با انرژی زیاد مشاهده می‌شوند. همچنین در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از تنوع کمتری برخوردارند (Freiwald and Mostafawi, 1998).

Szcechura (1965) و Pezelj et al. (2007) جنس *Paracypris* و *Argilloecia* را به آب‌های عمیق نسبت می‌دهند.

گونه‌های *مختلف Bairdia* از آب‌های لب‌شور در محیط‌های مردابی و نزدیک ساحل گزارش شده‌اند (Peterson and Kaesler, 1980).

Gebhardt and و Hazel and Brouwers (1982) Zorn (2008) و Morkhoven (1963) جنس‌های *Paracypris* و *Bairdia* را متعلق به دریای کم‌عمق و باز می‌دانند. گونه *Bairdia ilaroensis* مبین محیط شلف داخلی تا خارجی می‌باشد (Bassiouni and Luger, 1990). گونه‌های مختلفی از جنس *Bairdia* قادرند در تمام اعماق آب‌های دریایی یعنی از ساحل تا اعماق دریا مشاهده شوند (Morsi et al.,2008).

Bairdia ilaroensis از اعماق زیاد یعنی ۴۰۰ تا ۵۰۰ متر دریا گزارش شده‌است (Peypouquet et al., 1986; in Shahin, 2005). جنس *Brachycythere* محیط نریتیک داخلی تا میانی (Morkhoven, 1963) و زون نریتیک میانی و دریایی با شوری نرمال را نشان می‌دهد (Bassiouni and Luger, 1990). اکثر گونه‌های *Bairdia* در آب‌های کم‌عمق و گرم با شوری نرمال زندگی می‌کنند (Hartmann and puri,1974; Monostori and Ephraim, 1985; Khalaf and Aziz, 2009). همچنین Piovesan et al., 2017 گونه‌های مربوط به جنس‌های *Brachycythere*, *Bairdoppilata*, *Cytherella* را به محیط نریتیک خارجی نسبت داده است.

Cytherella در محیط‌های باتیال و بسیارعمیق مشاهده می‌شود (Whatley, 1983; Whatley and Coles, 1987) و در مقابل اکسیژن بسیار مقاوم است (Whatley et al., 2003).

فراوانی جنس *Cytherella* محیط دریایی کم‌عمق را نشان می‌دهد (Salaj and Nairn, 1987).

Cytherella نشان‌دهنده محیط نریتیک داخلی تا میانی (EL-Nady et al., 2008) و محیط دریایی کم‌عمق باز می‌باشد (Morkhoven, 1963) و محیط دریایی عمیق ۵۰۰- ۴۰۰ متر را نشان می‌دهد (Peypouquet et al., 1986; in Shahin, 2005). همچنین (Ishizaki and Irizuki, 1990) جنس *Cytherella* را از محیط کم‌عمق تا شلف خارجی گزارش کرده‌اند.

Gebhardt (1999) گونه‌هایی از جنس *Cytherella* را به محیط‌های کم‌عمق (shallow water) و Brachycythere, Paracypris را به آب‌های عمیق‌تر نسبت داده است. جنس *Paracypris* نشان‌دهنده محیط نریتیک داخلی تا میانی (EL-Nady et al., 2008) و دریای باز و کم‌عمق می‌باشد (Benson, 1961; in EL – Nady et al., 2008).

جنس *Krithe* و گونه‌هایی از *Pontocyprella* در قسمت‌های عمیق‌تر شلف تا باتیال مشاهده می‌شوند (Morsi et al., 2008). *Krithe* نشان‌دهنده محیط آبی کم‌عمق (Khalaf, 1984) و محیط شلف خارجی تا بالای باتیال (Morsi et al., 2008) و نشان‌دهنده محیط دریایی عمیق ۵۰۰- ۴۰۰ متر می‌باشد (Peypouquet et al., 1986; in Shahin, 2005). جنس *Pontocyprella* نشان از شلف خارجی تا قسمت‌های بالای باتیال (Morsi et al., 2008) و محیط نریتیک خارجی می‌باشد (Morkhoven, 1963). *Paracypris nigeriensis* نشان‌دهنده زون نریتیک میانی با دریای شور نرمال (Esker, 1968) و محیط دریایی عمیق ۵۰۰- ۴۰۰ متر (Peypouquet et al., 1986; in Shahin, 2005) و شلف داخلی شور می‌باشد (Bassiouni and Luger, 1990).

با مطالعه استراکودهای منطقه Nkalagu در نیجریه جنس‌های *Brachycythere*, *Buntonia*, *Cytherella* *Paracypris* , را به مناطق عمیق نسبت داده‌است (Gebhardt, 1999).

Trachyleberis اکنون شامل ۱۸ گونه شناخته شده است که در محیط‌های دریایی کم‌عمق شمال غربی اقیانوس آرام از ژاپن تا سواحل شمالی دریای چین جنوبی در هنگ‌کنگ زندگی می‌کنند. جنس *Opimocythere* را مربوط به منطقه Inner-sublittoral با آب و هوای گرم یا گرم تا معتدل می‌دانند(Brandão, et al. 2013). جنس *Soudanella* از جمله استراکودهای کفزی است که می‌تواند در روی جلبک‌ها حمل و نقل و جابجا شود (Reyment, 1983). از طرفی جنس *Soudanella* را (Piovesan et al., 2017) به منطقه کم عمق (Upwelling) و نریتیک (Neritic) مربوط می‌دانند.

۶- شوری:

شوری اساسی‌ترین عامل تعیین‌کننده توزیع استراکودها است. مجموعه‌های آب شیرین از نظر طبقه‌بندی از جانوران دریایی متمایز هستند و گونه‌های کمی می‌توانند در محیط‌های دریایی و آب شیرین رشد کنند. برای این گونه‌ها، حداکثر شوری معمولاً شرایط حاشیه‌ای وجود آن‌ها را نشان می‌دهد. گونه‌های نزدیک به ساحل اغلب به شدت گستره نمکی بالایی (Euryhaline) را تحمل می‌نمایند، برخی قادر به تحمل شوری بالا (Oligohaline) در شرایط عادی دریایی هستند، زیرا نوسانات گسترده‌ای از شوری ناشی از رواناب و آب‌های باران وجود دارد. آب‌های شور تالاب‌ها، مصب‌ها، مرداب‌ها، استخرهای نمک داخلی و دریاچه‌ها توسط مجموعه‌ای از گونه‌های یوری‌هالین و معمولاً لب شور زندگی می‌کنند که دارای چندین صفت مشترک هستند: با کاهش شوری روزن‌داران و سایر گروه‌های دریایی به تدریج ناپدید می‌شوند. جوامع شور همیشه از تعداد نسبتا کمی از گونه‌ها تشکیل شده‌اند. کاهش تنوع موجودات را می‌توان با بی‌ثباتی بیشتر محیط‌های آب شور توضیح داد.

تعداد استراکودهایی که قادرند هم در محیط شور و هم در محیط شیرین زندگی کنند، خیلی کم است (Haq and Boersma, 1980).

استراکودها در همه محیط‌های آبی حضور دارند و گونه‌ها و جنس‌هایی در محدوده‌های شوری کاملاً تعریف شده، یعنی از محدوده آب شیرین تا بسیار شور زندگی می‌کنند.

سه مجموعه اصلی شوری قابل تشخیص در آن‌ها شامل،آب شیرین (<۰/۵ ‰)، آب شور (۰/۵- ۳۰‰) و دریایی (۳۰-۴۰ ‰) می‌باشد. مجموعه هایپرسالین (بیش از ۴۰‰) عمدتاً حاوی اشکال دریایی و آب شور یوری‌هالین هستند (Brasier and Armstrong, 2005).

Sames (2008) جنس *Bairdia* را مربوط به شوری بالا، جنس *Cytherella* را به شوری متوسط تا نسبتا بالا و جنس *Cytherella* را مبین محدوده شوری متوسط تا نسبتا بالا معرفی کرده است.

تعداد زیادی از گونه‌های *Cytherella* در آب‌های کم عمق با شوری نرمال (Hartmann and puri,1974; Monostori and Ephraim, 1985; Khalaf and Aziz, 2009). زیست می‌کنند.

Sepkoski (2002) جنس *Hornibrookella* را از آب‌های خیلی‌شور، لب‌شور و حتی آب‌های شیرین گزارش کرده است.

Helvaci (1977) جنس‌های *Timiriasevia* و *Cypris* را مربوط به آب‌های کمی‌شور تا شیرین (Brackish-Fresh water) می‌داند. *Eobuntonia* مربوط به مناطق دریایی از آب‌های بسیارشور تا لب‌شور و گاهی شیرین می‌باشد (Sepkoski, 2002).

با توجه به مجموع استراکودهای شناسایی شده، محیط با شوری کم تا بالای سازند نیزار در زمان رسوب‌گذاری (در بخش‌های شیلی) را می‌توان در نظر گرفت.

نتیجه‌گیری:

۱- برای نخستین بار تعداد ۲۰ جنس و ۲۲ گونه از استراکودها در سازند نیزار در برش چهچهه شناسایی شد.

۲- استراکودهای شناسایی شده از راسته پودوکوپیدا و پلاتی‌کوپیدا می‌باشند.

۳- بر اساس استراکودهای شناسایی شده می‌توان محیط لیتورال، نریتیک داخلی تا خارجی را برای شیل‌های سازند نیزار در زمان رسوب‌گذاری در نظر گرفت.

۴- محدوده شوری نرمال، متوسط تا نسبتا بالا را برای شیل‌های سازند نیزار در زمان رسوب‌گذاری می‌توان مد نظر قرار داد. آب‌های گرم و کم‌عمق، شرایط محیطی آن زمان را برای استراکودهای شناسایی شده در سازند نیزار نشان می‌دهند.

منابع:

- افشارحرب، ع. (۱۳۷۳). زمین شناسی ایران- زمین شناسی کپه‌داغ- انتشارات سازمان زمین شناسی کشور، ۲۷۵ ص.

- پوراسماعیل، ا. (۱۳۸۳). بیوستراتیگرافی سازند نیزار بر مبنای نانوپلانکتون‌های آهکی در برش الگو واقع در تنگ نیزار(جاده مشهد- سرخس) – پایان‌نامه فوق‌لیسانس - دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۲۹ص.

- ربانی‌فرد، ع.، ا. (۱۳۸۳). پترولوژی وتاریخچه رسوب‌گذاری سازند نیزار در ناودیس کلات- پایان‌نامه فوق‌لیسانس – دانشگاه فردوسی مشهد.

- عامل گنابادی‌نژاد، ع. (۱۳۸۳). بیوستراتیگرافی سازند نیزار برمبنای نانوپلانکتونهای آهکی در برش چهچهه واقع در جاده مشهد- کلات – پایان نامه فوق لیسانس – دانشگاه فردوسی مشهد.

- علامه، م. (۱۳۸۵). پالینوستراتیگرافی سازندهای نیزار و کلات در حوضه کپه‌داغ، رساله دکتری،

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۳۱۳ ص.

- علامه، م. قاسمی‌نژاد، ا. (۱۳۸۷). پالینولوژی و محیط‌دیرینه سازند نیزار در شرق حوضه رسوبی کپه‌داغ، مجله علوم دانشگاه تهران، جلد۳۴ – شماره ۲.

- متین‌فر، ح. (۱۳۸۱). پترولوژی و محیط رسوب‌گذاری سازند نیزار (کرتاسه فوقانی) در شرق حوضه رسوبی کپه‌داغ واقع در شمال‌شرق ایران. پایان‌نامه فوق‌لیسانس دانشگاه فردوسی مشهد.

- مرادی، م. (۱۳۹۳). شناسایی استراکودها و پالئواکولوژی سازند نیزار در برش روستای چهچهه (خراسان رضوی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، ۷۲ ص.

- وکیل باغمیشه، ف. (۱۳۷۷). بررسی چینه شناسی و دیرینه‌شناسی واحدهای سنگی کرتاسه پایانی- سنوزوئیک درکپه‌داغ خاوری؛ بازنگری در سن واحدهای سنگ‌چینه‌ای آب‌تلخ – نیزار- کلا ت – پسته‌لیق- چهل‌کمان- خانگیران، پایان‌نامه فوق‌لیسانس – دانشگاه فردوسی مشهد.

- هادوی، ف. (۱۳۷۷). میکروپالئونتولوژی جلد اول فرامینیفرها، نانوپلانکتون‌های آهکی، استراکودها، انتشارت دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۸۱ ص.

Reference:

- Al- Shareefi, I. Y., Khalaf, S. K. & Al-Eisa, M. A., (2010). Paleoecology of some Upper Cretaceous Formations from Selected Wells Northwest and Middle Iraq. *Iraqi Journal of Earth Sciences*, Vol.10(2), pp. 67-96.
- Al- Sheikhly, S. S. & Kamil, A. I., (2016). Ostracoda as a paleoecological indicators for the Maastrichtian – Upper Eocene succession in North and Western Iraq. *Iraqi Journal of Science*, Vol 57(2B), pp. 1227-1237.
- Bassiouni, M.A. & Luger, P., (1990). Maastrichtian to Early Eocene Ostracoda from Southern Egypt, Palaeontology, Paleoecology, Paleobiogeography and Biostratigraphy. *Berliner Geowiss*. Abh. (A) 120 (2), pp. 755- 928.
- Benson, R. H. & Sylvester-Bradley, P., (1971). Deep-sea Ostracodes and the transformation of ocean to sea in the Tethys. *Bulletin du centre de recherches de Pau*, Vol. 5, pp. 63-91.
- Bless, M. J. M., (1989). Event – Induced changes in Late Cretaceous to Early Paleocene ostracode assemblages of the se Netherlands and Belgium. *Annales de la Societe Geologique de Belgique*, T. 112(facicule 1)- 1989, pp. 19-30.
- Brandão, S. N., Yasuhara, M., Irizuki, T., & Horne, D. J. (2013). The ostracod genus Trachyleberis (Crustacea; Ostracoda) and its type species. *Marine Biodiversity*, 43(4), 363-405.
- Brasier M.D. and Armstrong, H., (2005). Microfossils, Second Edition, *Blackwell Publ*., U.K., p:296.
- Ceolin, D., Fauth, G. & Coimbra, J. C., (2011). Cretaceous–Lower Paleogene ostracods from the Pelotas Basin, Brazil, Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments. international *journal of palaeontology and stratigraphy*, Vol. 91, pp. 111-128.
- EL-Nady, H., Abu-Zied, R. & Ayyad, S., (2008). Cenomanian- Maastrichtian Ostracods from Gabal Arif EL-Naga anticline, Eastern Sinai, Egypt. *Revue de Paleobiologie, Geneve*, Vol. 27 (2), pp. 533- 573.
- Esker, G. L., (1968). Danian ostracodes from Tunisia. *Micropaleontology, New York*,Vol. 14(3), pp. 319-333.
- Freiwald, A. & Mostafawi, B.N.s, 1998. Ostracods in a cold-temperate coastal environment western Troms, northern Norrway: Sedimentary aspect and assemblages. *Facies*, Vol. 38, pp. 255-274.

- Helvaci, C., (1977). Geology, mineralogy and geochemistry of the borate deposits and associated rocks at the Emet Valley, Turkey *(Doctoral dissertation, University of Nottingham).*
- Hulling. NC., and Puri, H. S., (1965). The ecology of shallo water ostracoda of the west cost of Florida Pubbl. *Stn, Zool, Napoli*, 33(suppl) 308-344.
- Ishizaki, K. & Irizuki, T., (1990). Distribution of Bathyal Ostracodes in Sediments of Toyama Bay, Central Japan. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, Vol. 123, pp. 53-67.
- Khalaf, S. K. & Aziz, N. M., (2009). On Some Species Of The Ostracode Genera Cytherella, Bairdia and Bairdoppilata From Avanah Formation , Dohuk Area, Northern Iraq. *Tikrit Journal of Pure Science*, Vol. 14 (3), pp. 1813–1662.
- Khalaf, S.K., (1984). Middle Miocene Ostracoda from northern Iraq. Ph.D. Thesis, *University of Hull, England*.
- Monostori, M. & Ephraim, G., 1985. Eocene Ostracoda from the Dorog Basin (Northern Transdanubia, Hungary). *Akademiai kiado, Budapest*, 213p.
- Moore, R. C., (1961). Treatise on invertebrate paleontology , Part Q, Arthropoda; 3, Crustacea, Osteracoda. *Geological. Society of America and Univ. Kansas*, 422 p.
- Morkhoven, F. P. G. M. Van., (1963). Post Paleozoic Ostracoda, part (II). *Elsevier publication contributions, Amsterdam, London, New York*, 478 p.
- Morsi. A.M., Faris. M., Zalat. A.E. & Salem. R., (2008). Maastrichtian-Early Eocene ostracodes from west-central Sinai, Egypt taxonomy, biostratigraphy, paleoecology and paleobiogeography. *Revue de Paléobiologie*, Vol. 27 (1), pp. 159-189.
- Neale, J. W., (1977). Cretaceous ostracoda of the North Atlantic Basin. *Developments in Palaeontology and Stratigraphy*, Vol. 6, pp. 245-270.
- Frogley, M. R., Griffiths, H.I. & Martens, K., (2002). Modern and Fossils Ostracods From Ancient Lakes. The Ostracoda: Applications in *Quaternary Research , Geophysical Monograph*, pp.167-184.
- Gebhardt, H. & Zorn. I., (2008). Cenomanian ostracods of the Tarfaya upwelling region (Morocco) as palaeoenvironmental indicators. *Revue de micropaleontologie*, Vol. 51, pp. 273-286.
- Gebhardt, H., (1999). Uccurrence and paleoecology of Cenomanian to Turonian ostracods from Ashaka (NE Nigeria).- *Neues Jaharbuch fur Geologie and Paleontologie, Abbandlungen*, Vol. 211(3), pp.133-150.
- Haq, B.D. and Boersma, A., (1980). Introduction to Marine Micropaleontology. *Elesvire Publishing Press*. New York, p:376.
- Haq, B.U., Hardenbol, J. and Vail, P.R., (1988), Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level change. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, *Special Publication*, v. 42, p. 71-108.
- Hartmann, G. & puri, H. S., (1974). Summary neontological and palaeontological classification of ostracoda. *Mitteilungen aus dem Hamburgishcen Zoologishchen Museum und Institut*, Vol. 70, pp. 7–73.
- Hazel, J. E. & Brouwers, E. M., (1982). Biostratigraphic and chronostratigraphic distribution of ostracodes in the Coniacian-Maastrichtian (Austinian-Navarroan) in the Atlantic and Gulf Coastal Province. Texas Ostracoda; Guidebook of Excursions and Related Papers for the Eighth International Symposium on Ostracoda: Houston, Texas, *University of Houston, Departament of Geosciences*, pp. 166-198.

Tendagura fromation at Tendaguru Tanzania (East Africa)- Biostratigraphy, palaeobiogeography and palaecology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Vol. 264(3), pp. 213-229.
- Sepkoski, J. J., (2002). A compendium of fossil marine animal genera. *Bulletins of American paleontology*, 363, 1-560.
- Shahin, A., (2005). Maastrichtian to Middle Eocene ostracodes from Sinai, Egypt: Systematics, biostratigraphy and paleobiogeography. *Revue de Paleobiologie*, Vol. 24(2), pp. 749-779.
- Sohn, 1.0., (1962). The ostracode genus Cytherelloidea, a possible indicator of paleotemperature. *U.S.G.S.P rof. Paper 450-D,A rt.* 162, D144D147.
- Szczechura, J., (1965). Cytheracea (Ostracoda) from the uppermost Cretaceous and Lowermost Tertiary of Poland, *Acta Palaeontologica Polonica*. Vol. 10 (4), pp. 451–564.
- Whatley, R. C. & Coles, G., (1987). The late Miocene to Quaternary Ostracoda of Leg 94, Deep Sea Drilling Project. *Revista Española de Micropaleontologia*, Vol. 19(1), pp. 33-97.
- Whatley, R. C., (1983). Some aspects of the palaeobiology of Tertiary deep-sea Ostracoda from the SW Pacific. *Journal of micropalaeontology*, Vol. 2(1), pp. 83-104.
- Whatley, R. C., (1991). The platycopid signal: a means of detecting kenoxic events using Ostracoda. *Journal of micropalaeontology*, Vol. 10(2), pp. 181-185.
- Whatley, R. C., Bajpai, S. & Whittaker, J., E., (2003). Indian intertrappean Ostracoda in the collections of the *Natural History Museum, London. Cretaceous Research*, Vol. 24(1), pp. 73-88.
- Oertli, H. J., (1971). The aspect of Ostracode faunas, a possible new tool in Petroleum Sedimentology. In: J. H. Oertli (ed.). *Palaoecologie ostracodes, Paris*, 1971, pp. 137-147.
- Patrick, J., and David., A. T., (1998). Paleoecology: Ecosystem, environment and evolution. *Chapmab and hall*. PP: 1-202.
- Peterson, R. M., & Kaesler, R. L., (1980). Distribution and diversity of ostracode assemblages from the Hamlin shale and the Americus Limestone (Permian, Wolfcampian) in Northeastern Kansas. *The University of Kansas Paleontological Contributions*, Vol. 100, pp. 1-26.
- Pezelj, D., Sremac, J. & Sokac, A., (2007). Palaeoecology of the Late Badenian foraminifera and ostracoda from the SW Central Paratethys (Medvednica Mt., Croatia). *Geologia Croatica*, Vol. 60(2), pp. 139–150.
- Piovesan, E. K., Melo, R. M., Lopes, F. M., Fauth, G., & Costa, D. S., (2017). Ostracoda and foraminifera from Paleocene (Olinda well), Paraíba Basin, Brazilian Northeast. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 89, 1443-1463.
- Reyment, R.A., (1983). Phenotypic evolution in microfossils. *Evolutionary AioloRy*, 16, 209-254.
- Rossi, V. Benassi, G. Veneri, M. Bellareves, C. Menozzi, P. & Moroni, A., (2003). Ostracoda of the Italian rieefields thirty years on: new synthesis and hypothesis, *Journal Limnol*, Vol. 62, pp. 1-8.
- Salaj, J. & Nairn, A., (1987). Age and depositional environment of the Lower Tar ”Member“ of the Ziman Formation (Upper Senonian) in the Northern Hamada Al Hamra, Libya. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. Vol. 61, pp. 121-143.
- Sames, B., (2008). Application of Ostracoda and Charophyta from the Late Jurassic to Early Cretaceous

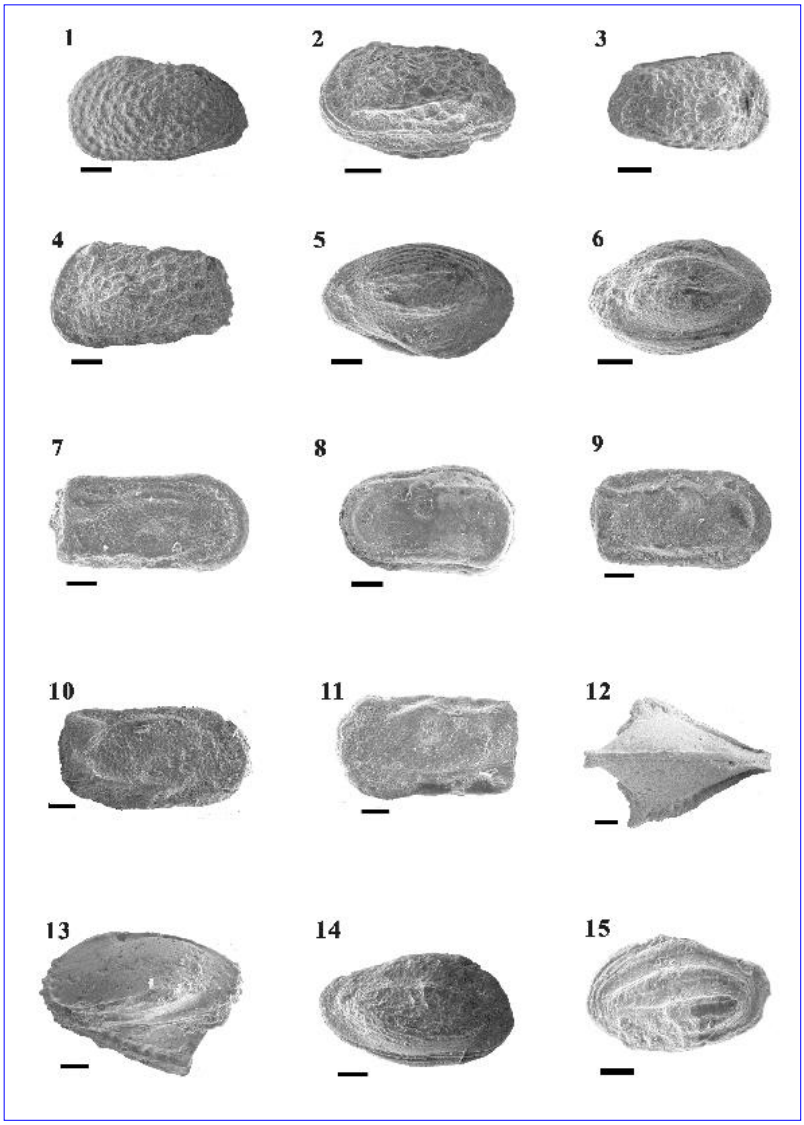


Figure 3: fig.1- *Trachyleberis nodosa*, (R.V – Bassiouni, 1969) fig.2- *Apateloschizocythere geniculata* (R.V - Bate, 1972) fig.3- *Hornibrookella* sp., (L.V) fig.4- *Cletocythereis* sp., (L.V) fig.5- *Brachycythere* sp., (L.V) fig.6- *Brachycythere ovata*, (Berry 1925) fig.7- *Cytherelloidea btaterensis*, (R.V - Bischoff,1964)fig.8- *Cytherelloidea hindei*, (R.V- Kaye, 1964) fig.9- *Cytherelloidea tollettensis*, (R.V - Sexton, 1951) fig.10- *Cytherelloidea punctaspirata* sp. nov. (R.V) fig.11- *Cytherelloidea* sp., (L.V) fig.12- *Pterygocythere* sp., (Dorsal View) fig.13- *Alatacythere* sp. fig.14-*Buntonia* sp.(R.V) 15- *Eobuntonia* sp., (R.V)fig. Scale bar 100µm.

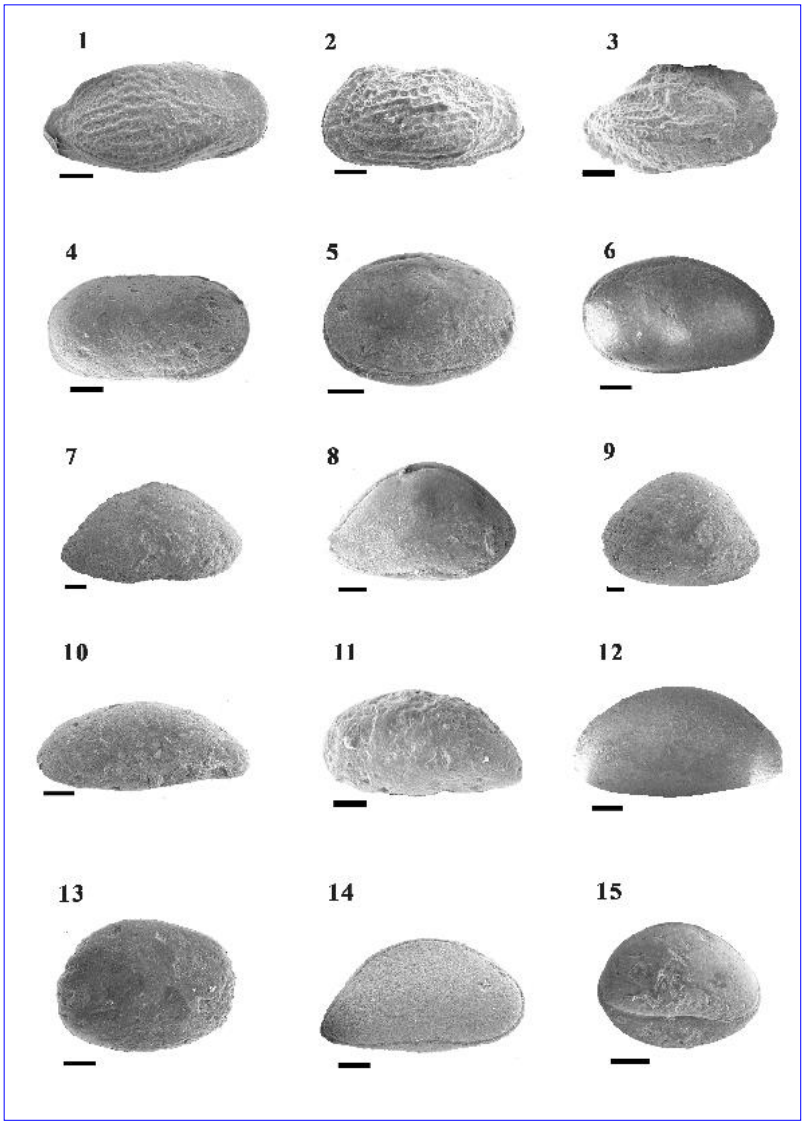


Figure 4: fig.1- *Opimocythere* sp., (R.V) fig.2- *Costa praetricostata*, (L.V) fig.3- *Soudanella* sp., (R.V) fig.4- *Cytherella circumrugosa*, (R.V – nov. sp.) fig.5- *Cytherella ovata*, (L.V – Roemer 1841) fig.6- *Cytherella ovoidea*, (L.V – Alexander,1929) fig.7- *Bairdia comanchensis*, (R.V – Mccy - 1844) fig.8- *Bairdia ilaroensis* (R.V - Reyment & Reyment, 1995) fig.9- *Bairdia nitida*,(Jones & Kirkbg. 1879) fig.10- *Pontocyprella bosquetiana*, (L.V – Jones,1849)fig.11- *Pontocyprella* sp., (L.V – fig.12- *Paracypris nigeriensis*, (L.V - REYMENT, 1960) fig.13- *Timiriasevia* sp., (L.V) fig.14- *Krithe simplex*, (L.V – Jones & Hinde, 1890) fig.15- *Xestoleberis ovata*, (R.V – Bonnema, 1941) Scale bar 100µm.

پیوست ۲

دوفصلنامه چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی
سال اول، پاییز و زمستان ۱۴۰۲
دوره ۱. شماره۲. صفحه: ۷۸- ۹۷
https://zpaleo.znu.ac.ir/
شماره شاپا: ۱۷۷۵-۲۹۸۱

Stratigraphy and Paleontology
Autumn - Winter 2023.
Volume; 1 Issue; 2 Pages; 78-97
DOI: 10.30470/zpaleo.2024.2014922.1009
ISSN: 2981-1775

زیست‌چینه‌نگاری و دیرینه بوم شناسی نانوفسیلهای آهکی و آمونیت‌های سازندهای سرچشمه و سنگانه در غرب منطقه کپه‌داغ، برش چینه‌شناسی شیخ

اعظم ماهانی‌پور*[۱]، سید ناصر رئیس‌السادات*[۲] و انوشیروان لطفعلی کنی[۳]

۱- گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

۲- گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

۳- گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

*مسئولین مکاتبات: اعظم ماهانی پور، a_Mahanipour@uk.ac.ir
سید ناصر رئیس السادات، snraeisosadat@birjand.ac.ir

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۰۸/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۱۰

چکیده

در مطالعه حاضر نانوفسیلهای آهکی و آمونیتها در سازندهای سرچشمه و سنگانه در غرب حوضه رسوبی کپه داغ جهت تعیین سن و تطابق بیوزنهای نانوفسیلی و آمونیتی مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس ثبت جنس و گونه های نانوفسیلی شاخص از جمله اولین حضور جنس و گونه های *Rucinolithus irregularis*، *Eprolithus floralis* در سازند سرچشمه و آخرین حضور *Micrantholithus* spp. در قسمتهای ابتدایی سازند سنگانه، قسمتهای فوقانی بیوزون NC5، بیوزون NC6 و قسمتهای ابتدایی بیوزون NC7A در سازند سرچشمه و بیوزون NC7A در قسمتهای ابتدایی سازند سنگانه تشخیص داده شده است. لذا بر اساس نانوفسیلهای آهکی سن سازند سرچشمه در برش مورد مطالعه بارمین پسین- ابتدای آپتین پسین و سن سازند سنگانه ابتدای آپتین پسین-؟آپتین پسین پیشنهاد می‌شود. همچنین بر اساس داده های آمونیتی، بیوزون *Deshayesites deshayesi* با سن آپتین پیشین در بخش شیلی سازند سرچشمه و بیوزون *Parahoplites melchioris* با سن آپتین پسین و *Leymeriella tardefurcata* با سن آلبین پیشین در سازند سنگانه ثبت گردید. بر اساس مجموع داده های نانوفسیلی و آمونیتی سن سازند سرچشمه بارمین پسین-آپتین پیشین و سازند سنگانه آپتین پسین- آلبین پیشین در نظر گرفته شده است. مجموعه فسیلی مورد مطالعه یک محیط کم عمق فلات قاره و نریتیک، از نظر آب و هوایی گرم با میزان کم تا متوسط مواد غذایی (الیگوتروفیک تا مزوتروفیک) و تناوبی از شرایط کم اکسیژن تا بی اکسیژن را در بعضی قسمتها پیشنهاد میکند.

واژه‌های کلیدی: آپتین، آلبین، آمونیتها، نانوفسیل‌های آهکی، حوضه کپه‌داغ.

Calcareous nannofossils and Ammonites biostratigraphy and paleoecology of the Sarcheshmeh and Sanganeh formations in West of the Kopet-Dagh Basin, Sheikh Section

Azam Mahanipour*[1], Seyed Naser Raisossadat*[2] and Anoshirvan Kani[3]

1- Department of Geology, Faculty of Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
2- Department of Geology, Faculty of Science, University of Birjand, Birjand, Iran.
3- Department of Geology, Faculty of Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

* Corresponding authors: Azam Mahanipour: a_Mahanipour@uk.ac.ir

Seyed Naser Raisossadat: snraeisosadat@birjand.ac.ir

Abstract:

In this study, calcareous nannofossils and ammonites of the Sarcheshmeh and Sanganeh formations were investigated in the west of the Kopet Dagh Basin to determine the exact age of the strata and correlating the calcareous nannofossil and ammonite biozones. According to the index calcareous nannofossils, the first occurrences of *Rucinolithus irregularis* and *Eprolithus floralis* were recorded in the Sarcheshmeh Formation and the last occurrence of *Micrantholithus* spp. was recorded in the first part of the Sanganeh Formation. Regarding these data, the upper part of NC5, NC6 and the lower part of NC7A biozones were identified in the Sarcheshmeh Formation and NC7A in the first part of the Sanganeh Formation. These data confirm the age of late Barremian − early late Aptian for the Sarcheshmeh Formation and early late Aptian − ?late Aptian for the sanganeh Formation. According to the ammonite data, *Deshayesites deshayesi* biozone of the early Aptian was recorded in the shaly part of the Sarcheshmeh Formation and *Parahoplites melchioris* of the late Aptian and *Leymeriella tardefurcata* with the early Albian age were identified from the Sanganeh Formation. The calcareous nannofossil along with the ammonite data confirms the age of late Barremian − early Aptian for the Sarcheshmeh Formation and late Aptian − early Albian for the Sanganeh Formation. The studied assemblage suggests a shallow and neritic continental shelf environment, in terms of warm water and oligotrophic to mesotrophic conditions, with fluctuation of low oxygen condition in some parts (suboxic to dyoxic).

Keywords: Aptian, Albian, Ammonites, Calcareous nannofossils, Kopet Dagh Basin.

مقدمه

حوضه رسوبی کپه‌داغ در شمال-شمال خاوری ایران قرار دارد. رسوبات دوره کرتاسه از گسترش، پراکندگی و ضخامت خوبی در این حوضه برخوردار هستند و جز یکی از کاملترین توالی‌های رسوبی کرتاسه در ایران محسوب می‌شوند (افشارحرب، ۱۳۷۳).

نهشته‌های کرتاسه پایینی این حوضه شامل سازندهای شوریچه، تیرگان، سرچشمه، سنگانه و آیتامیر و نهشته‌های کرتاسه بالایی شامل سازندهای آبدراز، آب‌تلخ، نیزار و کلات می‌باشند.

در این مطالعه سازندهای سرچشمه و سنگانه از نقطه نظر نانوفسیل‌های آهکی و آمونیتها مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. از جمله مطالعاتی که بر روی سازندهای سرچشمه و سنگانه از نقطه نظر نانوفسیلهای آهکی صورت گرفته می توان به کارهای انجام شده توسط هادوی و شکری (۱۳۸۵)، خدادادی و هادوی (۱۳۹۱) بر روی سازند سرچشمه و مرز آن با سازند تیرگان، هادوی و بداقی (۱۳۸۸، ۱۳۸۵) بر روی سازند سنگانه، ماهانی‌پور و همکاران (۲۰۱۱، ۱۳۹۱، ۱۳۹۰) و رئیس السادات و شکری (Raisossadat and Shokri, 2011) بر روی سازندهای سرچشمه و سنگانه اشاره کرد.

از نقطه نظر آمونیت نیز می‌توان به مطالعات صورت گرفته توسط رئیس‌السادات (۱۳۸۸)، Raisossadat (2002, 2004, 2006) و ایمل و همکاران (Immel et al., 1997) بر روی این دو سازند و رحمتی‌فاروجی و موسوی‌نیا (۱۳۹۰) بر روی سازند سنگانه اشاره کرد. از نظر بیوستراتیگرافی انطباقی و ترکیب داده‌های نانوفسیلی و آمونیتی مطالعات کمتری بر روی این دو سازند صورت گرفته است.

با توجه به اهمیت داده‌های نانوفسیلی و آمونیتی در تعیین سن لایه‌های رسوبی و مطالعات بیوستراتیگرافی، در مطالعه حاضر ترکیب داده‌های نانوفسیلی و آمونیتی مورد بررسی قرار گرفت تا بتوان سن دقیق لایه‌های رسوبی را در این دو سازند مورد بررسی قرار داد.

موقعیت جغرافیایی و چینه شناسی ناحیه مورد مطالعه

برش مورد مطالعه در ۵۷ درجه و ۳۱ دقیقه طول جغرافیایی شرقی و ۳۷ درجه و ۳۲ دقیقه عرض جغرافیایی شمالی قرار دارد .برش مورد مطالعه در ۲۵ کیلومتری شمال‌شرقی بجنورد و در مجاورت روستای سرچشمه واقع شده است.

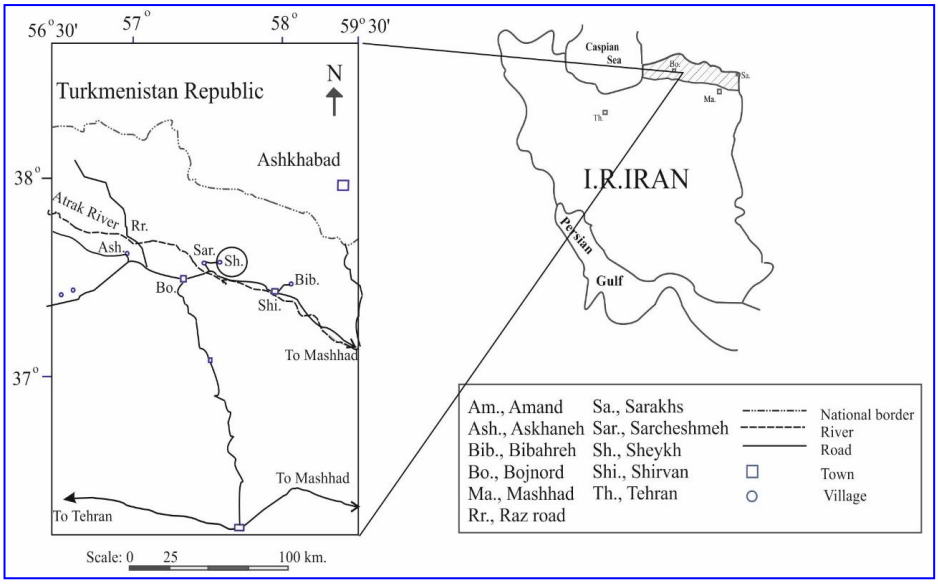
دسترسی به برش چینه‌شناسی مورد مطالعه از طریق جاده آسفالته بجنورد- شیروان امکان‌پذیر است (شکل ۱). در این برش سازندهای سرچشمه و سنگانه از رخنمون خوبی برخوردار هستند.

در برش چینه‌شناسی مورد مطالعه سازند سرچشمه با ضخامت ۷۶۴ متر به طور غالب از مارنهای خاکستری تا کرم در قسمتهای تحتانی و تناوب مارن خاکستری و شیل‌های خاکستری تیره در قسمتهای فوقانی تشکیل شده است. سازند سرچشمه به صورت همساز بر روی سازند تیرگان قرار دارد که به دلیل تفاوت لیتولوژی به خوبی از یکدیگر قابل تفکیک هستند.

مرز بین دو سازند سرچشمه و سنگانه نیز همساز می‌باشد. سازند سنگانه نیز به طور غالب از شیل خاکستری تیره و شیل سیلتی خاکستری همراه با میان لایه‌هایی از سنگ‌آهک، سیلتستون و ماسه‌سنگ تشکیل شده که حاوی ساختهای رسوبی مخروط در مخروط (cone-in-cone) و گرهک های (concretions) بیضی شکل می‌باشد.

سنگواره آمونیت هسته بعضی از این کنکرسیونها را تشکیل می‌دهد. ضخامت این سازند ۵۳۳ متر است که به صورت همساز توسط سازند آیتامیر پوشیده شده که به دلیل وجود گلوکونیت در سازند آیتامیر، تفاوت رنگی واضحی بین این دو سازند جهت تفکیک وجود دارد.

در این برش مجموع ضخامت سازندهای سرچشمه و سنگانه ۱۲۹۷ متر می باشد.



شکل۱: الف) موقعیت جغرافیایی حوضه رسوبی کپه‌داغ در ایران، برگرفته از بربریان و کینگ (Berberian and King, 1981) با تغییرات؛ ب) موقعیت برش مورد مطالعه (برش شیخ) در منطقه کپه‌داغ (برگرفته از افشار حرب، ۱۳۷۳، با تغییرات).

روش‌های آماده‌سازی و مطالعه نانوفسیل‌های آهکی و آمونیتها

برای مطالعه نانوفسیلهای آهکی در برش مورد مطالعه تعداد ۲۵۵ نمونه از سازندهای سرچشمه (۱۴۱ نمونه) و سنگانه (۱۱۴ نمونه) برداشت شد. جهت برداشت نمونه‌های تازه و فاقد هوازدگی، نمونه‌برداری از عمق تقریبی ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متری صورت گرفت.

نمونه‌های برداشت شده به دو روش ۱- ته‌نشست ثقلی بون و یانگ (Bown and Young, 1998) و ۲- روش اسمیر اسلاید (Smear- Slide) (Perch-Nielsen, 1985) آماده سازی شد و سپس با میکروسکوپ نوری المپوس مدل BX51 با بزرگنمایی ۱۶۰۰ و ۲۰۰۰ مورد مطالعه قرار گرفت. جهت تهیه عکس از نمونه‌های مورد مطالعه نیز از دوربین دیجیتال المپوس مدل color view II و بزرگنمایی ۲۰۰۰ استفاده شد.

برای انجام مطالعه بیوستراتیگرافی نانوفسیلهای آهکی در اسلایدهای مورد مطالعه نیز بر اساس میزان فراوانی جنس و گونه‌ها، ۳ تا ۵ ردیف مطالعه شد. در اسلایدهای کم فسیل کل اسلاید مورد بررسی قرار گرفت.

نمونه‌های آمونیتی جمع آوری شده از صحرا نیز ابتدا تمیز شده و در صورت لزوم رسوبات روی آنها برداشته شد و سپس از آنها عکس‌برداری گردید. در همین حال با مراجعه به منابع معتبر از جمله Sinzow (1907), Druschitz and Kudryutzeva (1960), Casey (1964), Bogdanova (1971), Bogdanova and Tovbina (1994), Kakabadze and Thieuloy (1991), Wright et al. (1996), Immel et al. (1997), Kakabadze and Hoedemaeker (1997), Conte (1997) مورد شناسایی قرار گرفتند.

حفظ شدگی، تنوع و فراوانی نانوفسیل‌های آهکی

جهت تعیین میزان حفظ شدگی نانوفسیلهای آهکی، از الگوی معرفی شده توسط روث (Roth, 1973) استفاده شد. بر اساس الگوی روث (Roth, 1973) شواهد مربوط به میزان انحلال (Etching) و رشد ثانویه (Over growth) به خوبی در نمونه‌ها قابل مشاهده می‌باشد. به طور کلی میزان حفظ‌شدگی و تنوع نانوفسیلهای آهکی در سازند سرچشمه در برش چینه‌شناسی مورد مطالعه ضعیف تا متوسط و در سازند سنگانه ضعیف است.

زیست‌چینه‌نگاری نانوفسیلهای آهکی

بیوزوناسیون نانوفسیل‌های آهکی در محدوده زمانی بارمین- آپتین در حوضه تتیس توسط مانیویت (Manivit, 1971)، تیرستین (Thierstein, 1971, 1973)، سیسینگ (Sissingh, 1977)، روث (Roth, 1978)، پرک نیلسون (Perch-Nielsen, 1979) و برالوئر و همکاران (Bralower et al., 1993, 1995) پیشنهاد شده است.

در برش مورد مطالعه، بیوزوناسیون روث (Roth, 1978) که توسط برالوئر و همکاران (Bralower et al., 1993, 1995) در آن تغییراتی داده شده، مورد استفاده قرار گرفت.

برای تعیین بیوزونها از اولین حضور (FO) و آخرین حضور (LO) گونه‌های شاخص نانوفسیلی استفاده شد. بر اساس رخدادهای نانوفسیلی ثبت شده در سازندهای سرچشمه و سنگانه برش مورد مطالعه، بیوزونهای نانوفسیلی به ترتیب از قاعده تا راس برش مورد مطالعه عبارتند از ۱- بیوزون نانوفسیلی *Watznaueria oblonga* Zone (NC5)، ۲- بیوزون نانوفسیلی *Chiastozygus litterarius* Zone (NC6) و ۳- بیوزون نانوفسیلی *Rhagodiscus angustus* Zone (NC7).

بر اساس بیوزوناسیون روث (Roth, 1978)، بیوزون نانوفسیلی *Watznaueria oblonga* Zone (NC5) از آخرین حضور گونه *Cruciellipsis cuvillieri* تا اولین حضور گونه *Chiastozygus litterarius* را در بر می‌گیرد که بر اساس تصحیحات تیرستین (Thierstein, 1971, 1973) و برالوئر و همکاران (Bralower et al., 1993, 1995) می‌توان به ترتیب اولین حضور گونه‌های *Hayesites irregularis* و *Rucinolithus irregularis* را به جای اولین حضور گونه *C. litterarius* استفاده نمود.

همچنین بر اساس تصحیحات برالوئر و همکاران (Bralower et al., 1995) این بیوزون به پنج زیرزون تفکیک شده که به ترتیب اولین حضور گونه *Rucinolithus terebrodentarius*، آخرین حضور گونه *Lithraphidites bollii*، آخرین حضور گونه *Calcicalathina oblongata* و آخرین حضور گونه *Flabellites oblongus* برای تفکیک زیرزونهای NC5A، NC5B، NC5C، NC5D و NC5E به کار می‌روند.

بیوزون نانوفسیلی *Chiastozygus litterarius* Zone (NC6) از نخستین حضور گونه *C. litterarius* تا اولین حضور *گونه Parhabdolithus angustus* (= *Rhagodiscus angustus*) تعریف شده که

بر اساس تصحیحات تیرستین (Thierstein, 1971) اولین حضور گونه *Eprolithus floralis* می‌تواند به جای اولین حضور گونه R. *angustus* استفاده شود. بیوزون نانوفسیلی *Rhagodiscus angustus* Zone (NC7) نیز از اولین حضور گونه R. *angustus* تا اولین حضور گونه *Prediscosphaera cretacea* تعریف شده که بر اساس تصحیحات تیرستین (Thierstein, 1971, 1973) اولین حضور گونه *Prediscosphaera columnata* نیز برای راس این بیوزون قابل استفاده است.

بر اساس تصحیحات برالوئر و همکاران (Bralower et al., 1993, 1995) این بیوزون به سه زیرزون NC7A، NC7B و NC7C قابل تقسیم است که جهت تفکیک زیرزون NC7A از NC7B از آخرین حضور گونه *Micrantholithus hoschulzii* و برای تفکیک زیرزون NC7B و NC7C از اولین حضور گونه *Rhagodiscus achylostaurion* استفاده شده است. در برش مورد مطالعه اولین حضور گونه‌های شاخص *R. irregularis* و *E. floralis* به ترتیب در ضخامتهای ۲۹۱ و ۶۴۷ متری و آخرین حضور گونه‌های *Micrantholithus* spp. تا ضخامت ۸۱۶ متری برش ثبت شده است.

زیست‌چینه‌نگاری آمونیتها

آمونیتها یکی از گروههای شاخص فسیلی در رسوبات کرتاسه زیرین محسوب می‌شوند. زونهای آمونیتی متعددی برای رسوبات کرتاسه زیرین اراده شده که جدیدترین آنها را می توان در کار ریبولت و همکاران (Reboulet et al., 2006, 2009) مشاهده کرد. در برش مورد مطالعه، در قسمتهای ابتدایی سازند سرچشمه هیچ آمونیتی یافت نشده است. از قسمتهای فوقانی سازند سرچشمه (قسمتهای ابتدایی بخش شیلی سازند سرچشمه)، آمونیت‌های *Pedioceras* sp. *P.* cf. *anthulai* و *Deshayesites* cf. *consobrinoides* شناسایی شده است.

در سازند سنگانه نیز آمونیت *Parahoplites melchioris* شناسایی شده است. همچنین از فوقانی‌ترین قسمتهای سازند سنگانه در این برش جنس *Leymeriella* (*L.*) *tardefurcata* گزارش شده (Immel et al., 1997) که سن آن آلبین پیشین می باشد.

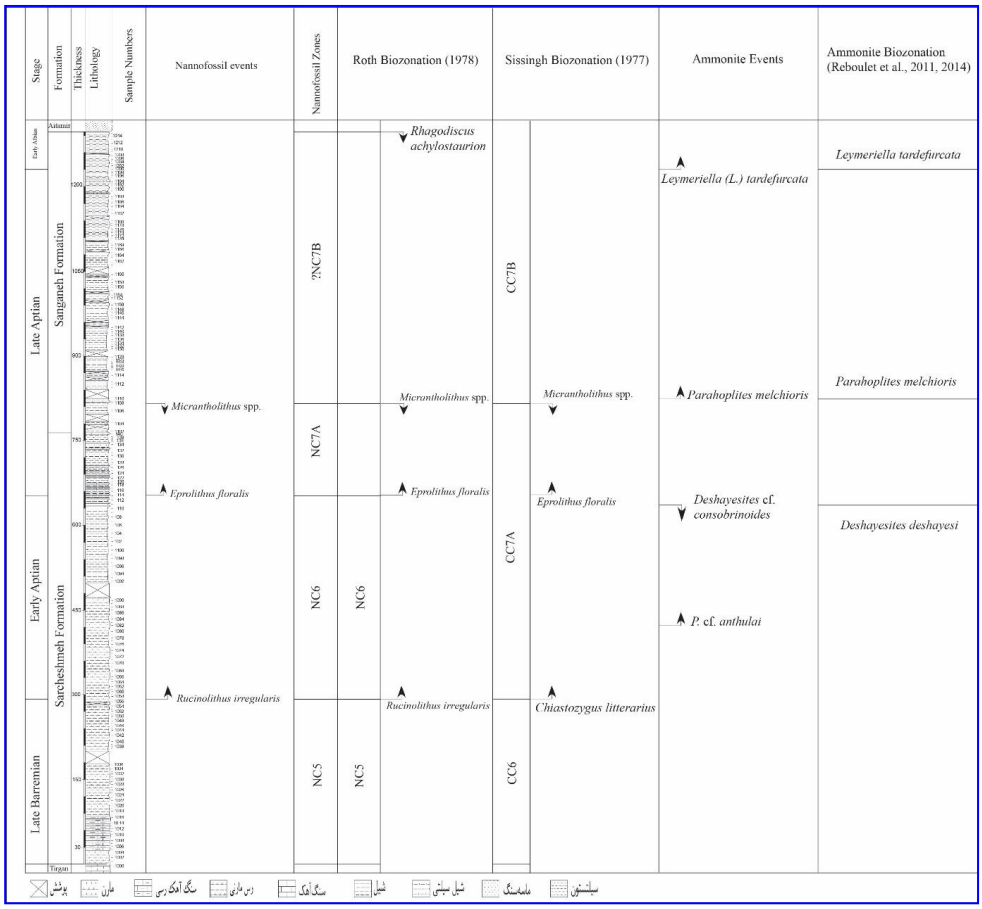
بحث

با توجه به اهمیت بیوستراتیگرافی نانوفسیل‌های آهکی و آمونیت‌ها جهت تعیین سن و تطابق لایه رسوبی کرتاسه، این دوگروه فسیلی جهت بررسی لایه سنگی سازندهای سرچشمه و سنگانه در قسمتهای غربی منطقه کپه‌داغ (در برش چینه‌شناسی شیخ) انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند تا بتوان سن دقیق لایه‌های مورد بررسی را مشخص کرد.

بر اساس تجمع نانوفسیلهای آهکی موجود در برش مورد مطالعه، از بیوزوناسیون روث (Roth, 1978) که توسط برالوئر و همکاران (Bralower et al., 1993, 1995)، در آن تصحیحاتی ایجاد شده، استفاده گردید. در برش مورد مطالعه گونه‌های شاخص *Cruciellipsis cuvillieri* و *Calcicalathina oblongata* ثبت نشده و اولین حضور گونه شاخص *Rucinolithus irregularis* در ضخامت ۲۹۱ متری از سازند سرچشمه ثبت شده است. لذا از ابتدای سازند سرچشمه تا ضخامت ۲۹۱ متری مربوط به بیوزون نانوفسیلی *Watznaueria oblonga* Zone (NC5) می‌باشد. همچنین اولین حضور گونه *R. irregularis* به عنوان شاخص مرز بارمین/آپتین در نظر گرفته شده است (Applegate et al., 1987; Applegate and Bergen, 1988; Bralower et al., 1993, 1995). بر این اساس، از ابتدای سازند سرچشمه تا ضخامت ۲۹۱ متری به بارمین فوقانی تعلق دارد و مرز بارمین/آپتین در ضخامت ۲۹۱ متری می‌باشد.

در ادامه برش، اولین حضور گونه شاخص *Eprolithus floralis* در ضخامت ۶۴۷ متری سازند سرچشمه ثبت شده، لذا از ضخامت ۲۹۱ متری تا ضخامت ۶۴۷ متری (به ضخامت ۳۵۶ متر) به بیوزون *Chiastozygus litterarius* Zone (NC6) و آپتین پیشین تعلق دارد. در برش مورد مطالعه گونه‌های شاخص *Prediscosphaera columnata* و *Prediscosphaera cretacea* که شاخص مرز آپتین-آلبین می‌باشد، ثبت نشده است.

همچنین آخرین حضور گونه‌های *Micrantholithus* spp. تا ضخامت ۸۱۶ متری (ضخامت ۵۲ متری قاعده سازند سنگانه) ثبت شده است، لذا از ضخامت ۶۴۷ متری تا ضخامت ۸۱۶ متری برش (به ضخامت ۱۶۹ متر) به بیوزون فرعی *Rhagodiscus angustus* Subzone (NC7A) تعلق دارد که بیانگر سن ابتدای آپتین پسین است.



شکل ۲- جدول تطابقی بیوستراتیگرافی نانوفسیلهای آهکی و آمونیتها در سازندهای سرچشمه و سنگانه در برش شیخ

از ضخامت ۵۲ متری سازند سنگانه (۸۱۶ متری برش) تا انتهای این سازند (به ضخامت ۴۸۱ متر)، هیچ حادثه نانوفسیلی شاخصی ثبت نشده، لذا امکان تعیین سن بر اساس نانوفسیلهای آهکی در این قسمت وجود ندارد (شکل ۲). با توجه به اینکه در این قسمتها هیچ نوع ناپیوستگی در برش ثبت نشده لذا بر اساس موقعیت چینه شناسی و با علامت سوال در ادامه بیوزون نانوفسیلی NC7 به سن آپتین پسین در نظر گرفته شده است.

در تابلو ۱ تصویر تعدادی از نانوفسیل‌های آهکی سازندهای سرچشمه و سنگانه در برش مورد مطالعه نمایش داده شده است. در شکل ۳ پراکندگی نانوفسیلهای آهکی در مجاورت ستون چینه شناسی نمایش داده شده است.

در برش چینه‌شناسی مورد مطالعه در قسمتهای ابتدایی سازند سرچشمه، هیچ آمونیتی یافت نشده است. از قسمتهای میانی بخش شیلی سازند سرچشمه، آمونیت P. cf. anthulai و از بالاترین قسمت سازند سرچشمه Deshayesites cf. consobrinoides شناسایی شده است که بیانگر سن آپتین پیشین برای قسمتهای فوقانی سازند سرچشمه می‌باشد. در میانه سازند سنگانه نیز وجود آمونیت Parahoplites melchioris سن آپتین پسین را تایید می کند. از بالاترین قسمتهای سازند سنگانه آمونیت Leymeriella (L.) tardefurcata گزارش شده (Immel et al., 1997)، که سن آن آلبین پیشین می‌باشد (شکل ۲). بر اساس مجموعه فوق سن آپتین پسین-آلبین پیشین برای بخش فوقانی سازند سنگانه در نظر گرفته شده است.

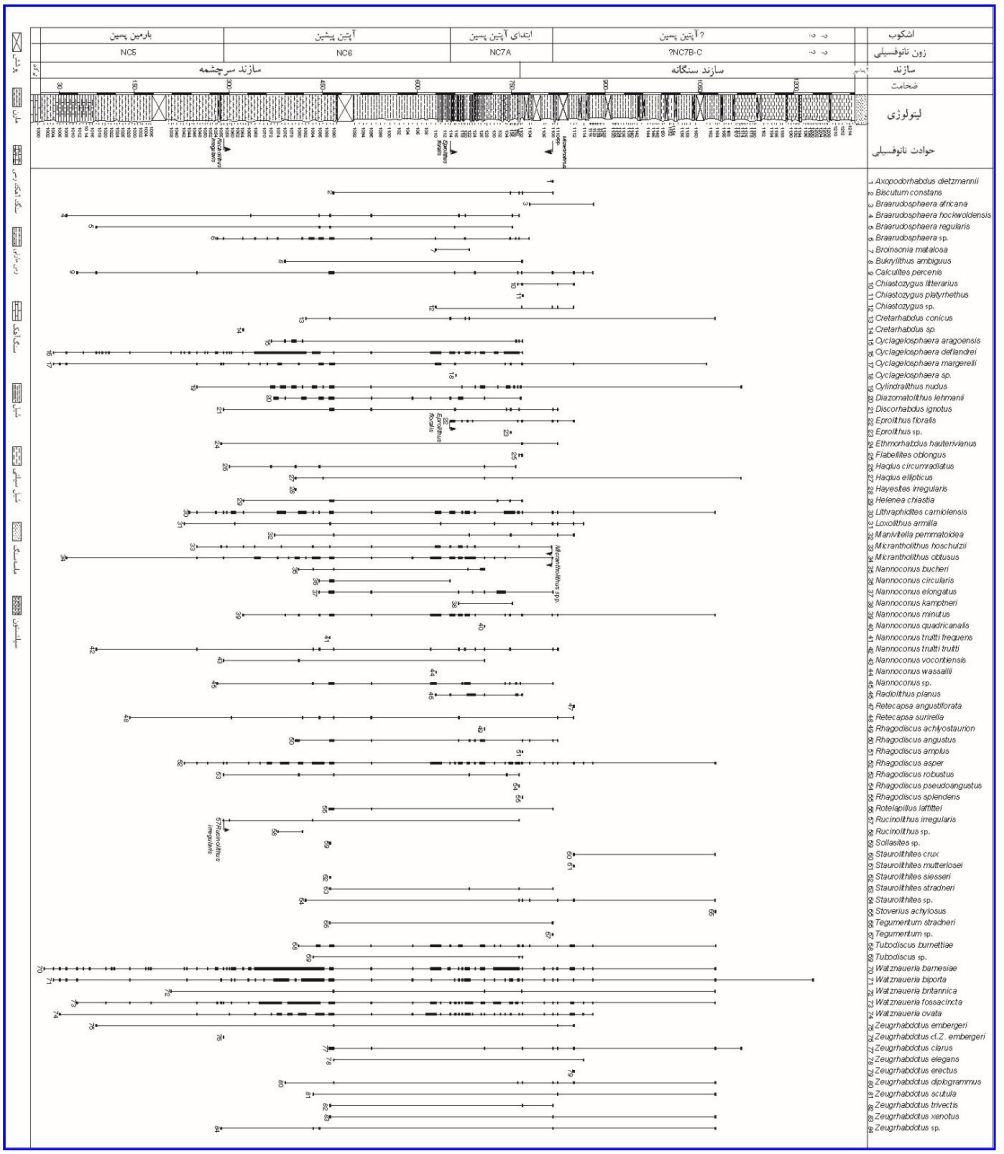
با توجه به مجموعه فسیلی فوق می توان وجود بایوزون های Deshayesites deshayesi با سن آپتین پیشین، Parahoplites melchioris، با سن آپتین پسین و Leymeriella tardefurcata با سن آلبین پیشین را پیشنهاد نمود (Reboulet et al., 2011). در تابلو ۲ تصویر تعدادی از آمونیتهای یافت شده از برش تحت بررسی نمایش داده شده است.

بر اساس نانوفسیلهای آهکی سن سازند سرچشمه بارمین پسین- ابتدای آپتین پسین می‌باشد. اگرچه در قسمتهای ابتدایی سازند سرچشمه هیچ آمونیتی مشاهده نشده، اما بر اساس آمونیتهای موجود در قسمتهای فوقانی این سازند (قسمتهای ابتدایی بخش شیلی سازند سرچشمه)، سن آپتین پیشین برای این رسوبات در نظر گرفته شده، که با سن داده شده بر اساس نانوفسیل‌های آهکی همخوانی دارد. همچنین بر اساس نانوفسیلهای آهکی موجود در قسمتهای ابتدایی سازند سنگانه، سن این قسمت ابتدای آپتین پسین در نظر گرفته شده است.

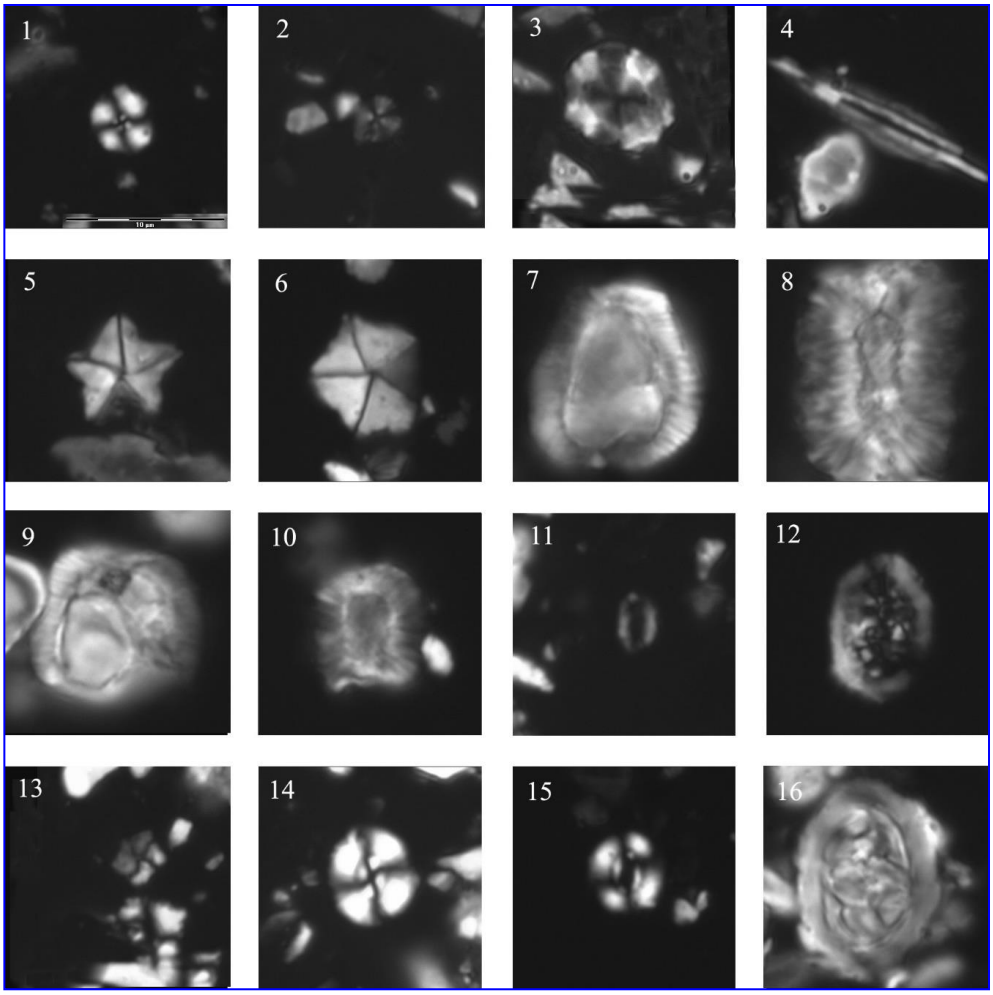
اگر چه در قسمتهای میانی و فوقانی سازند سنگانه گونه‌های شاخص نانوفسیلهای آهکی ثبت نشده و امکان تعیین سن بر اساس نانوفسیل وجود ندارد اما در این محدوده آمونیت‌ها حضور داشته و بر اساس آمونیت‌های موجود، سن آپتین پسین-آلبین پیشین برای این قسمت در نظر گرفته شده که با داده‌های نانوفسیلی همخوانی دارد. بر اساس شواهد فوق، داده‌های نانوفسیلی و آمونیتی در سازندهای سرچشمه و سنگانه برش مورد مطالعه، تکمیل کننده یکدیگر بوده و به خوبی با یکدیگر قابل انطباق می‌باشند.

دیرینه بوم شناسی نانوفسیلهای آهکی

در محیط های دریایی، تجمع نانوفسیلهای آهکی تحت تاثیر تغییر در شرایط محیطی از جمله میزان مواد غذایی، درجه حرارت و شوری آبهای سطحی قرار می گیرد (Lees et al., 2005; Mutterlose et al., 2005; Erba et al., 2010; Aguado et al., 2014).

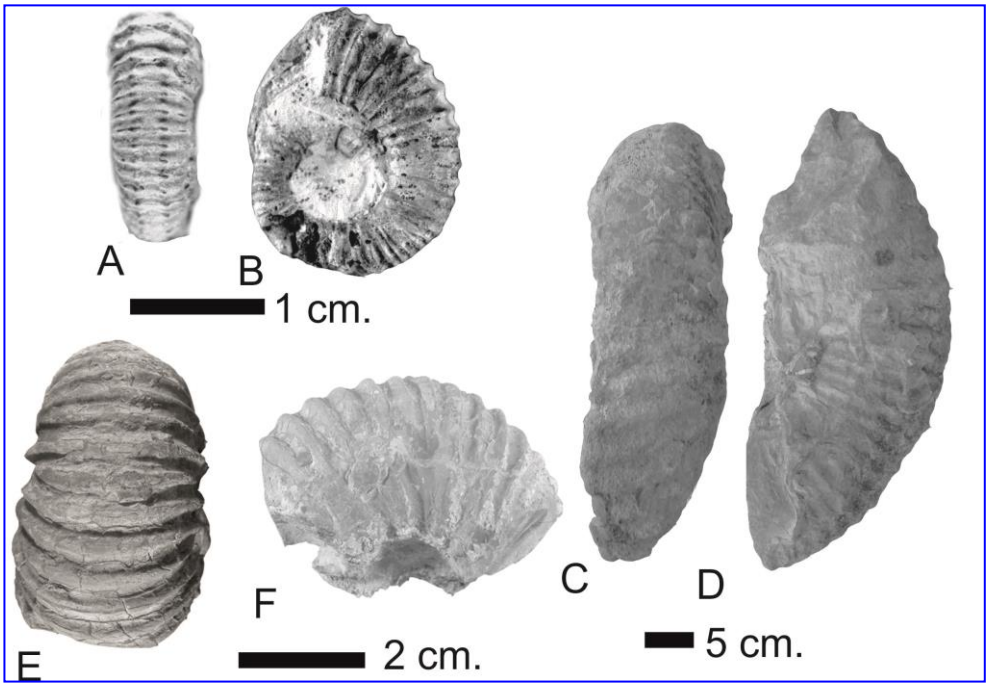


شکل ۳- پراکندگی نانوفسیلهای آهکی سازندهای سرچشمه و سنگانه در مجاورت ستون چینه شناسی در برش شیخ



تابلو ۱-تصاویر میکروسکوپی تعدادی از نانوفسیلهای آهکی سازندهای سرچشمه و سنگانه در برش شیخ

Fig. 1- *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, 1965; **Fig. 2-** *Discorhabdus ignotus* (Gorka, 1957); **Figs. 3-** *Eprolithus floralis* (Stradner, 1962) Stover, 1966; **Fig. 4-** *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, 1963; **Fig. 5-** *Micrantholithus obtusus* Stradner, 1963; **Fig. 6-** *Micrantholithus hoschulzii* (Reinhardt, 1966) Thierstein, 1971; **Fig. 7-** *Nannoconus bucheri* Brönnimann, 1955; **Fig. 8-** *Nannoconus elongatus* Brönnimann, 1955; **Fig. 9-** *Nannoconus globulus* Brönnimann, 1955; **Fig. 10-** *Nannoconus truitti truitti* Brönnimann, 1955; **Fig. 11-** *Rhagodiscus angustus* (Stradner, 1963) Reinhardt, 1971; **Fig. 12-** *Rhagodiscus asper* (Stradner, 1966) Reinhardt, 1967; **Fig. 13-** *Rucinolithus irregularis* Thierstein in Roth and Thierstein, 1972; **Fig. 14-** *Watznaueria barnesae* (Black, 1959) Perch-Nielsen, 1968; **Fig. 15-** *Watznaueria ovata* Bukry, 1969; **Fig. 16-** *Zeugrhabdotus embergeri* (Noël, 1958) Perch-Nielsen, 1984; 2000X.



تابلو ۲- تصویر تعدادی از آمونیت های یافت شده در برش شیخ

A, B- *Pedoiceras* cf. *anthulai* Eristavi 1955, Sarcheshmeh Formation, Lower Aptian; **C, D-** *Deshayesites* cf. *consobrinoides* Sinzow 1909, Sarcheshmeh Formation, Lower Aptian; **E, F-** *Parahoplites* cf. *melchioris* Anthula 1899, Sanganeh Formation, Upper Aptian.

در برش تحت بررسی جنس و گونه هایی از جمله Watznaueria spp. (Watznaueria barnesiae + Watznaueria fossacincta)، Diazomatolithus lehmanii، Discorhabdus ignotus، Lithraphidites carniolensis، Micrantholithus spp.، Braarudosphaera spp.، Nannoconus spp. و Cylindralithus spp. با Rhagodiscus asper فراوانی بیشتری ثبت شده اند.

سایر جنس و گونه ها در رنج چارت (شکل ۳) قابل مشاهده هستند. جنس Watznaueria spp. به عنوان یک گونه شاخص آب و هوای گرم و الیگوتروف در نظر گرفته شده است (Lees, 2002; Tiraboschi et al., 2009; Bottini and Mutterlose, 2012).

جنس Nannoconus spp. نیز شاخص آبهای گرم و الیگوتروف می باشد (Erba, 1994; Barbarin et al., 2012; Duchamp-Alphonse et al., 2014) که در عرضهای جغرافیایی پایین از فراوانی قابل ملاحظه ای برخوردار است. حضور این جنس تحت تاثیر عمق نوتریکلاین و چینه بندی آب دریا نیز قرار می گیرد (Erba, 2004; Duchamp-Alphonse et al., 2014).

از دیگر جنس های موجود در برش تحت بررسی انواع پنتالیت (Micrantholithus spp., Braarudosphaera spp.) می باشد که شاخص آبهای گرم و نریتیک هستند و بیشتر آبهای با شوری پایین و میزان بالای مواد غذایی را می پسندند (Bersezio et al., 2002; Mutterlose et al., 2005; Duchamp-Alphonse et al., 2014).

جنس دیگر ثبت شده در برش تحت بررسی جنس D. lehmanii است که شاخص میزان بالای مواد غذایی در محیط می باشد (Bersezio et al., 2002; Mattioli et al., 2014; Giraud et al., 2018). جنس های R. asper و L. carniolensis نیز شاخص آبهای گرم و مزوتروف هستند (Bischoff and Mutterlose, 1998; Street and Bown, 2000). از دیگر جنس‌های موجود در برش تحت بررسی، جنس Discorhabdus ignotus می باشد که شاخص آبهای با میزان بالای مواد غذایی است. مجموعه جنس و گونه های نانوفسیلی موجود در برش تحت بررسی شاخص عرض جغرافیایی پایین می باشند. در عرض جغرافیایی بالا نانوکونیدها حضور ندارند و یا با فراوانی بسیار کمی ثبت می شوند.

همچنین جنس R. asper نیز در عرضهای جغرافیایی پایین به وفور ثبت می گردد. در برش تحت بررسی فراوانی جنس و گونه ها به دلیل تاثیر دیاژنز چندان قابل ملاحظه نمی باشد و لذا امکان شمارش جنس و گونه ها و انجام کار آماری دقیق وجود نداشت تا بتوان به طور دقیق شرایط محیطی را بر اساس تجمع نانوفسیلهای آهکی مشخص نمود و تنها بر اساس حضور پیوسته جنس و گونه هایی از جمله نانوکونیدها و Rhagodiscus به همراه سایر جنس و گونه های موجود که شاخص عرض جغرافیایی پایین هستند، شرایط آب و هوایی گرم عرض جغرافیایی پایین متصور می باشد.

دیرینه بوم شناسی آمونیت ها

در چند سال گذشته، مقالاتی در مورد دیرینه بوم شناسی آمونیت های کرتاسه که بر دوره‌های بارمین تا آلبین متمرکز است، منتشر شده است (Westermann, 1996; Moriya et al., 2003; Jagt-Yazykova, 2011; Lukeneder, 2015; Lehmann et al., 2016).

Batt (1989, 1993) آمونیت‌ها را بر اساس خصوصیات مرفولوژیکی (درجه پیچش، تزئینات پوسته، دامنه خط درزها و ...) در ۱۸ گروه تقسیم بندی کرد (جدول ۱).

او نشان داد با مطالعه مورفولوژی آمونیت‌ها می‌توان تا حدی تفسیر عمق نسبی را آسان نمود. همچنین ارتباط بین مدل‌های زندگی و موقعیت محیطی آمونیت‌ها را مشخص کرد. براین اساس آمونیت‌های پلانی اسپیرال شامل اشکال بنتیک، نکتوبنتیک و پلاژیک با تزئینات زیاد، احتمالا شناگران ضعیفی بوده‌اند که بیشتر اوقات را روی کف بستر می-گذرانند (مانند Mantelliceras و Calycoceras در مطالعه حاضر).

آمونیت‌های با پوسته اسفروکونیک و سطح صاف یا تزئیناتی به طور عمده ریب‌ها نکتوبنتیک بودند (مانند Hysteroceras). فعالترین شناگران احتمالا فرم‌های با پوسته اکسی کون و سرپنتیکن هستند (مانند Hyphoplites و Puzosia).

آمونیت‌های هترومورف با پوسته مارپیچی با سرعتی آرام و نزدیک کف بستر زندگی می‌کنند. فرم‌های بالغ با حجره زندگی U شکل دراین نوع از آمونیت‌ها نشان دهنده سازگاری از یک زندگی با تحرک محدود به یک وضعیت پلاژیک می‌باشد (مانند Anisoceras). هترومورف‌های پیچیده دارای دو نوع الگوی حرکتی بوده‌اند، حالتی که دهانه به سوی بستر دریا قرار داشته و حالتی که دهانه رو به بالا قرار می‌گرفته است (مانند Scaphites)، اما در

هتروMورف‌های با صدف مستقیم این الگو به صورت حرکت عمودی و با دهانه‌ای رو به پایین بوده است (مانند Hypoturrrilites و Turrilites).

Deshayesites در بیشتر قسمت های سازندهای سرچشمه و سنگانه وجود دارد. این جنس را می توان بر اساس اندازه به سه گروه تقسیم کرد. اولی شامل فرم های آجدار قوی است که حداقل ۵۰ میلی متر قطر دارند که بیشتر در سنگ آهک های مارنی تا سنگ آهک های ماسه ای یافت می شود. آنها با ماکروفون های دیگر مانند بازوپایان و خارپوستان همراه هستند. گروه دوم عمدتا در حدود ۵۰-۲۰ میلی متر قطر دارند و دارای ریب های ضعیف تر هستند.

این گروه بیشتر در در سنگ‌های آهکی شیلی/مارنی یافت می‌شوند که حاوی بلمنیت‌ها نیز هستند. گروه سوم کمتر از ۲۰ میلی متر قطر دارد و در شیل ها یافت می شود.

بر اساس مطالعات انجام شده در سایر نقاط دنیا و براساس اطلاعات کارهای انجام شده قبلی در برش مورد مطالعه می توان به صورت خلاصه چنین گفت که از نظر گروههای شکلی (Batt, 1989, 1993)جنس های Pedoiceras, Parahoplites, Deshayesites به عنوان گروهی به صورت پیچیده در سطح، نیمه اولوت با تزئینات ریب مشخص طبقه بندی می شود.

مجموعه فونای آمونیتی در برش مورد مطالعه را می توان با گروه دوم Batt (1989) مقایسه کرد که در رخساره‌های پروکسیمال و میانی دور از ساحل یافت شده‌اند. نحوه زیست آمونیت‌های این گروه نکتوبنتیک بوده وهمچنین با توجه به مورفولوژی پوسته به نظر می‌رسد توانایی هیدرودینامیکی پایینی دارند و شناگران ضعیفی هستند.

Lehmann et al. (2016) معتقد هستند Deshayesitesبیشتر در قسمت های فلات قاره گسترش دارد و در محیط های دورتر از ساحل مانند محیط های همی پلاژیک و پلاژیک کمتر یافت می شود. همچنین بین وضعیت توزیع این گروه آمونیتی و اندازه و تزئینات آنها نیز ارتباطی برقرار است. با توجه به فونای مورد مطالعه، تعداد کم آمونیت و عدم تنوع نانوفسیل های آهکی به نظر می رسد شرایط دیرینه بوم شناسی برای مجموعه های جانوری مناسب نبوده است. ورود موارد آواری ریز دانه بخصوص در سازند سنگانه نیز می تواند بر شرایط دیرینه بوم شناسی اثرگذار بوده باشد. مطالعه معتمدالشریعتی و صادقی (۱۴۰۱) بر روی فرامینفرهای سازند سنگانه این برش نشان می دهد که در برش مورد مطالعه در سازند سنگانه فرامینیفر پلانکتون گزارش نشده است. بنابراین به نظر می رسد عمق سازند سنگانه در برش مورد مطالعه خیلی عمیق نبوده است.

آنها یک حوضه‌رسوب‌گذاری کم‌عمق تا متوسط در قسمت میانی و خارجی فلات قاره را پیشنهاد می کنند. علاوه بر مطالعات بالا Afshar-Harb (1979) به وجود کربن آلی در سازند های سرچشمه و سنگانه اشاره می کند و میزان آن را در سازند سرچشمه بیش از ۳/۵ درصد و در سازند سنگانه تا ۰/۸ درصد ذکر کرده است که می تواند نشانه یک محیط احیایی حاکم در بعضی از قسمتهای این دو سازند باشد. همچنین طبق مطالعات انجام شده بر روی پالینومورف های سازندهای سرچشمه و سنگانه یک محیط کم اکسیژن تا فاقد اکسیژن از نریتیک داخلی تا خارجی را پیشنهاد می کنند (علامه ، ۱۳۹۸، داوطلب و همکاران، ۱۳۸۹، Shokri, et al., 2015, Sharifi et al., 2018).

داده های نانوفسیلی و ایزوتوپی در برش تکل کوه (غرب برش شیخ) نیز شرایط انوکسی اقیانوسی در آپتین پیشین (Oceanic Anoxic Event 1a = OAE 1a) را ثبت کرده است (Mahanipour et al., 2011 و رئیس السادات و محبوبی، ۱۳۸۹).

این اطلاعات نیز تفسیر ما را در خصوص سازندهای سرچشمه وسنگانه پشتیبانی می کند.
اگرچه این امر نیازمند مطالعه بیشتر از جمله مطالعات ایزوتوپی در برش مورد مطالعه می باشد.

جدول ۱: مورفوتایپ های آمونیتی (Batt, 1989).

PLANISPIRAL
1= Evolute (heavily ornamented planulats)
2= Involute to moderately evolute (compressed, ribbed planulates)
3= Evolute (spiny cadicones or sphaerocones)
4= Involute (nodose sphaerocones and platycones)
5= Evoulute (ribbed, cadicones, smooth with maturity)
6= Involute to Moderately Evolute (depressed, smooth or low folds)
7= Involute (depressed, very fine ribes)
8= Evolute (compressed, serpenticones and some planulates, ribbed surfaces)
9= Involute (compressed, ribbed planulates)
10= Involute (compressed, small planulate, very finely ribbed)
11= Involute (dis – shaped, compressed oxycones)
HETEROMORPH
1= Torticones (tightly coiled helical shells)
2= Torticones(loosely coiled helical shells)
3= U - shaped (ancyloconic, loosely coiled phragmacone)
4= U - shaped (sphaeroconic phragmacone and hooked adult living chamber)
5= U - shaped (evoulute, compressed, with a prominent hooked living chamber)
6= Orthocones (circular whorl section)
7- Orthocones (oval or compressed section)

نتیجه‌گیری

نانوفسیل‌های آهکی و آمونیتهای سازندهای سرچشمه و سنگانه در برش شیخ واقع در قسمتهای غربی حوضه رسوبی کپه‌داغ مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس شواهد نانوفسیلی موجود، سن سازند سرچشمه بارمین پسین- ابتدای آپتین پسین است که با سن داده شده بر اساس آمونیتها در قسمتهای ابتدایی بخش شیلی سازند سرچشمه (آپتین پیشین) همخوانی دارد.

همچنین بر اساس نانوفسیلهای آهکی موجود، سن سازند سنگانه، ابتدای آپتین پسین- ؟آپتین پسین در نظر گرفته شده که به دلیل عدم حضور گونه‌های شاخص نانوفسیلی در قسمتهای میانی و فوقانی سازند سنگانه است. با توجه به حضور گونه‌های شاخص آمونیتی در قسمتهای فوقانی سازند سنگانه، سن این قسمت آپتین پسین - ابتدای آلبین پیشین در نظر گرفته شده که تکمیل کننده سن داده شده بر اساس نانوفسیلهای آهکی می‌باشد.

براساس مجموع اطلاعات فوق و موقعیت چینه شناسی سازندها در برش مورد مطالعه، سن سازند سرچشمه بارمین پسین- آپتین پیشین و سن سازند سنگانه آپتین پسین- ابتدای آلبین پیشین در نظر گرفته می شود.

مجموعه فسیلی مورد مطالعه یک محیط کم عمق فلات قاره و نریتیک، از نظر آب و هوایی گرم با میزان کم تا متوسط مواد غذایی را پیشنهاد میکند و به نظر می رسد وجود شرایط کم اکسیژن نیز در بعضی زمان ها وجود داشته است.

تشکر و قدردانی

از دانشگاه شهید بهشتی به خاطر تامین قسمتی از هزینه های این تحقیق سپاسگزاریم. از اقایان مهندس صالحی پور و مهندس جمال که در نمونه برداری صحرائی همکاری نمودند کمال تشکر را داریم. از داوران محترم که با توصیه های خود به غنای مطلب افزودند، قدردان هستیم.

Calcareous nannofossil Appendix

Axopodorhabdus dietzmannii (Reinhardt, 1965) Wind & Wise, 1983
Biscutum constans (Górka, 1957) Black in Black and Barnes, 1959
Braarudosphaera africana Stradner, 1961
Braarudosphaera hockwoldensis Black, 1973
Braarudosphaera regularis Black, 1973
Braarudosphaera sp.
Broinsonia regularis (Górka, 1957)
Bukrylithus ambiguus Black, 1971
Calculites percernis Jeremiah, 1996
Chiastozygus litterarius (Górka, 1957) Manivit, 1971
Chiastozygus platyrhethus Hill, 1976
Chiastozygus sp.
Cretarhabdus conicus Bramlette & Martini, 1964
Cretarhabdus sp.
Cylindralithus nudus Bukry, 1969
Diazomatolithus lehmanii Noël, 1965
Discorhabdus ignotus (Górka, 1957) Perch-Nielsen, 1968
Eprolithus floralis (Stradner, 1962) Stover, 1966
Eprolithus sp.
Ethmorhabdus hauterivianus (Black, 1971) Applegate et al. in Covington & Wise, 1987
Flabellites oblongus (Bukry, 1969) Crux in Crux et al., 1982
Haqius circumradiatus (Stover, 1966) Roth, 1978
Haqius ellipticus (Grün in Grün and Allemann, 1975) Bown, 1992 emend. Bown, 2005
Hayesites irregularis (Thierstein in Roth & Thierstein, 1972) Applegate et al. in Covington & Wise, 1987
Helenea chiastia Worsley, 1971
Lithraphidites carniolensis Deflandre, 1963
Loxolithus armilla (Black in Black & Barnes, 1959) Noël, 1965
Manivitella pemmatoidea (Deflandre in Manivit, 1965) Thierstein, 1971
Micrantholithus hoschulzii (Reinhardt, 1966) Thierstein, 1971
Micrantholithus obtusus Stradner, 1963
Nannoconus bucheri Brönnimann, 1955
Nannoconus circularis Deres and Achéritéguy, 1980
Nannoconus elongatus Brönnimann, 1955
Nannoconus kamptneri Brönnimann, 1955
Nannoconus minutus Brönnimann, 1955
Nannoconus quadricanalis Bown & Concheyro, 2004
Nannoconus sp.
Nannoconus truittii subsp. frequens Deres and Achéritéguy, 1980
Nannoconus truittii subsp. truittii Brönnimann, 1955
Nannoconus vocontiensis Deres and Achéritéguy, 1980
Nannoconus wassallii Brönnimann, 1955
Radiolithus planus Stover, 1966
Retecapsa angustiforata Black, 1971
Retecapsa surirella (Deflandre & Fert, 1954) Grün in Grün and Allemann, 1975
Rhagodiscus achlyostaurion (Hill, 1976) Doeven, 1983
Rhagodiscus amplus Bown, 2005
Rhagodiscus asper (Stradner, 1963) Reinhardt, 1967
Rhagodiscus pseudoangustus Crux, 1987
Rhagodiscus robustus Bown, 2005
Rhagodiscus splendens (Deflandre, 1953) Verbeek, 1977
Rotelapillus laffittei Noël 1957
Rucinolithus irregularis Thierstein, in Roth & Thierstein 1972
Rucinolithus sp.

Sollasites sp.
Staurolithites crux (Deflandre & Fert, 1954) Caratini, 1963
Staurolithites mutterlosei Crux, 1989
Staurolithites siesseri Bown in Kennedy et al., 2000 in Kennedy et al., 2000
Staurolithites sp.
Staurolithites stradneri (Rood et al., 1971) Bown in Bown & Cooper, 1998
Stoverius achylosus (Stover, 1966) Perch-Nielsen, 1986
Tegumentum sp.
Tegumentum stradneri Thierstein in Roth & Thierstein, 1972
Watznaueria barnesiae (Black in Black & Barnes, 1959) Perch-Nielsen, 1968
Watznaueria biporta Bukry, 1969
Watznaueria fossacincta (Black, 1971) Bown in Bown & Cooper, 1989
Watznaueria ovata Bukry, 1969
Zeugrhabdotus clarus Bown, 2005
Zeugrhabdotus diplogrammus (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Burnett in Gale et al., 1996
Zeugrhabdotus elegans (Gartner) Burnett in Gale et al., 1996
Zeugrhabdotus embergeri (Noël, 1959) Perch-Nielsen, 1984
Zeugrhabdotus erectus (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Reinhardt, 1965
Zeugrhabdotus scutula (Bergen, 1994) Rutledge & Bown, 1996
Zeugrhabdotus sp.
Zeugrhabdotus trivectis Bergen, 1994
Zeugrhabdotus xenotus (Stover, 1966) Burnett in Gale et al., 1996

منابع

- افشارحرب، ع.، ۱۳۷۳. زمین‌شناسی ایران، زمین‌شناسی کپه داغ: سازمان زمین‌شناسی کشور، ۲۷۵ ص.
- خدادادی، ل.، هادوی، ف.، ۱۳۹۱. نانوستراتیگرافی و پالئواکولوژی گذر سازندهای تیرگان و سرچشمه در دو برش مزدوران و طاهرآباد (شرق حوضه کپه‌داغ): نشریه علمی-پژوهشی رخساره‌های رسوبی، جلد ۵ (۲)، ص ۱۹۶-۲۱۰.
- داوطلب، ا.، قاسمی نژاد، ا.، عاشوری، ع.ر.، وحیدی نیا، م. ۱۳۸۹. پالینواستراتیگرافی و محیط دیرینه سازند سرچشمه در برش چینه شناسی انجیربلاغ، شرق حوضه رسوبی کپه داغ. پژوهشهای چینه نگاری و رسوب شناسی سال بیست و ششم - شماره پیاپی ۴۱ - شماره چهارم، ص. ۲۰-۱
- رحمتی‌فاروجی، س.، موسوی‌نیا، ع.، ۱۳۹۰. بایواستراتیگرافی بخش فوقانی سازند سنگانه بر مبنای آمونیتها در برش شیخ، غرب کپه‌داغ: پنجمین همایش تخصصی زمین‌شناسی دانشگاه پیام نور ابهر.
- رئیس السادات، ن.، ۱۳۸۱. چینه شناسی و آمونیت های سازند سرچشمه در حوضه کپه داغ، شمال شرق ایران: بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین.
- رئیس‌السادات، ن.، ۱۳۸۸. بایوزوناسیون توالی بارمین بالایی-آلبین پایینی بر مبنای آمونیت‌ها در حوضه کپه‌داغ، شمال‌شرق ایران: مجله علوم دانشگاه تهران، جلد ۳۵، ص ۹۶-۸۷.
- رئیس السادات س. ن و محبوبی، ا. ۱۳۸۹. بررسی ایزوتوپهای پایدار کربن و اکسیژن در سازندهای سرچشمه و سنگانه در غرب حوضه کپه داغ. مجله رخساره های رسوبی، سال ۳، شماره ۲، ص. ۹۸-۸۸.
- علامه، م.، ۱۳۹۸، محیط زیست دیرینه و رخساره¬های پالینولوژیکی سازند سنگانه در برش چینه شناسی امیرآباد (خراسان رضوی). امیرآباد نشریه علمی پژوهشی رخساره¬های رسوبی ۱۲، (۱)، ص. ۱۳۳-۱۴۵.
- ماهانی‌پور، ا.، رئیس‌السادات، ن.، لطفعلی کنی، ا.، ۱۳۹۱. بررسی رخداد غیرهوازی اقیانوسی آپتین پیشین بر اساس نانوفسیل‌های آهکی و آمونیتها در غرب منطقه کپه‌داغ: مجله پژوهشهای چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی ماره ۴۷، ص ۹۶-۸۳.

- ماهانی‌پور، ا.، لطفعلی کنی، ا.، آدابی، م.ح.، رئیس‌السادات، ن.، ۱۳۹۰. نانوستراتیگرافی سازندهای سرچشمه و سنگانه در باختر منطقه کپه‌داغ (برش تکل‌کوه): فصلنامه علمی-پژوهشی علوم زمین شماره ۷۹، ص ۹۴-۸۳.
- معتمدالشریعتی، م.، صادقی، ع. ۱۴۰۱. زیست چینه نگاری و دیرینه بوم شناسی خانواده Gavelinellidae در سازند-های سنگانه و آیتامیر در حوضه رسوبی کپه دا غ. نشریه علمی– پژوهشی زمین شناسی نفت ایران، سال یازدهم، شماره ۲۲ ، ص ۱۰۸-۸۹.
- هادوی، ف.، بداقی، ف.، ۱۳۸۸. نانواستراتیگرافی سازند سنگانه در برش مزدوران (کپه‌داغ): نشریه علمی-پژوهشی رخساره‌های رسوبی، جلد ۲ (۱). ص ۱۲۷-۱۱۵.
- هادوی، ف. و بداقی، ف.، ۱۳۸۵. بایوستراتیگرافی سازند سنگانه بر مبنای نانوپلانکتون های آهکی در مقطع امیرآباد و مزدوران: دهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه تربیت مدرس، ص ۲۰۶.
- هادوی، ف.، و شکری، م.، ۱۳۸۵. بایوستراتیگرافی سازند سرچشمه بر مبنای نانوپلانکتون‌های آهکی در برش آتشگان و امیرآباد (رشته کوه کپه داغ): دهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه تربیت مدرس، ص ۲۱۹.

References

- Afshar-Harb, A., 1979. The stratigraphy, tectonics and petroleum geology of the Kopet Dagh region, Northern Iran, PhD thesis, Imperial College of Science and Technology, London. (Unpublished).
- Aguado, R., de Gea, G.A., and ÓDogherty, L., 2014. Integrated biostratigraphy (calcareous nannofossils, planktonic foraminifera, and radiolarians) of an uppermost Barremian lower Aptian pelagic succession in the Subbetic Basin (southern Spain): Cretaceous Research, 51, 153–173.
- Barbarin, N., Bonin, A., Mattioli, E., Pucéat, E., Cappetta, H., Gréselle, B., Pittet, B., Vennin, E., and Joachimski, M., 2012. Evidence for a complex Valanginian nannoconid decline in the Vocontian basin (South East France): Marine Micropaleontology, 84–85, 37–53.
- Batt, R. J., 1989. Ammonite shell morphotype distributions in the Western Interior Greenhorn Sea and some paleoecological implications. Palaios, 4, 32-42.
- Batt, R., 1993, Ammonite morphotypes as indicators of oxygenation in a Cretaceous epicontinental sea. Lethaia, v. 26, p. 49-63.
- Berberian, M. and King, G. C. P., 1981. Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran. Canadian Journal of Earth Science, 18, 210-265.
- Bersezio, R., Erba, E., Gorza, M., and Riva, A., 2002. Berriasian – Aptian black shales of the Maiolica formation (Lombardian Basin, Southern Alps, Northern Italy): local to global events: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 180, 253–275.
- Bischoff, G., and Mutterlose, J., 1998. Calcareous nannofossils of the Barremian/Aptian boundary interval in NW Europe: biostratigraphic and palaeoecologic implications of a high resolution study: Cretaceous Research, 19, 635–661.
- Bogdanova, T. and Tovbina, S. Z. 1994. On development of the Aptian ammonite zonal standard for the Mediterranean region. Géologie Alpine Mémoire H. S. n, 20, 51-59.
- Bogdanova, T. N. 1971. Lower Aptian and bordering strata of western and southern Turkmenia. Avtoreferat dissertatsii na soiskonie unchenoi stepenni Kanditata geologo- mineralogicheskogo nauk., 30 p [In Russian].
- Bottini, C., and Mutterlose, J., 2012. Integrated stratigraphy of Early Aptian black shales in the Boreal Realm: calcareous nannofossil and stable isotope evidence for global and regional processes: Newsl. Stratigr., 45, 115–137.
- Bown, P.R. and Young, J.R., 1998. Techniques. In: Bown, P.R., (eds.), Calcareous Nannofossil Biostratigraphy. Chapman and Hall, London, 16-28.

Palaeoclimatology, Palaeoecology, 511, 483–505.
- Immel, H., K. Seyed-Emami, and Afshar-Harb, A., 1997. Kreide-Ammoniten aus dem iranischen Teil des Koppeh-Dagh (NE-Iran): Zitteliana, 21, 159-190.
- Immel, H., Seyed-Emami, K. and Afshar-Harb, A. 1997. Kreide-Ammoniten aus dem iranischen teil des Koppeh-Dagh (NE-Iran). Zitteliana 21, 159-190.
- Jagt-Yazykova, E. A., 2011. Palaeobiogeographical and palaeobiological aspects of mid- and Late Cretaceous ammonite evolution and bio-events in the Russian Pacific. Scripta Geologica, 143, 15-121.
- Kakabadze, M. V. and Hoedemaeker, Ph. J. 1997. New and less known Barremian-Albian ammonites from Colombia. Scripta Geologica 114, 57-117.
- Kakabadze, M. V. and Thieuloy J. P. 1991. Ammonites Hétéromorphes du Barrémien et de L'Aptien de Colombie. Géologie Alpine 67, 81-113.
- Lees, J.A., 2002. Calcareous nannofossil biogeography illustrates palaeoclimate change in the late cretaceous Indian Ocean: Cretaceous Research, 23, 537–634.
- Lees, J.A., Bown, P.R., and Mattioli, E., 2005. Problems with proxies? Cautionary tales of calcareous nannofossil paleoenvironmental indicators: Micropaleontology, 51, 333–343.
- Lehmann, J., von Bargen, D., Engelke, J., Claßen, J., 2016. Morphological variability in response to palaeoenvironmental change – a case study on Cretaceous ammonites. Lethaia 49, 1, 73-86, DOI: 10.1111/let.12133.
- Lukeneder, A., 2015. Ammonoid Habitats and Life History. In: Klug, C. et al. (Eds.), Ammonoid Paleobiology: From Anatomy to Ecology. Topics in Geobiology 43, pp. 689–791, Springer, Dordrecht, Netherland.
- Mahanipour, A., Mutterlose, J., Kani, A.L., and Adabi, M.H., 2011. Palaeoecology and biostratigraphy of early Cretaceous (Aptian) calcareous nannofossils and the δ13Ccarb isotope record from NE Iran: Cretaceous Research, 32, 331-356.
- Manivit, H. 1971. Nannofossiles calcaires du Crétacé francais (Aptien –Masetrichtien). Essai de Biozonation appuyée sur les
- Bralower, T.J., Leckie, R.M., Sliter, W.V. and Thierstein, H.R., 1995. An integrated Cretaceous microfossil biostratigraphy. In: Berggren, W.A., Kent, D.V., Aubry, M.P., Hardenbol, J. (eds.), Geochronology, time scales and global stratigraphic correlations. SEPM Special Publication 54, 65-79.
- Bralower, T.J., Sliter, W.V., Arthur, M.A., Leckie, R.M., Allard, D.J. and Schlanger, S.O., 1993. Dysoxic/anoxic episodes in the Aptian –Albian (Early Cretaceous). In: Pringle, M. et al. (eds.), The Mesozoic Pacific: Geology, Tectonics and Volcanism. AGU Geophysical Monograph 77, 5-37.
- Casey, R. 1964. A Monograph of the Ammonoidea of the Lower Greensand. Part 5, 289-398 (Palaeontographical Society Monograph).
- Conte, P. G. 1997. Parahoplites Melchioris Anthula Variete Transitans Sinzow Decouverte D'une Espece –Index D'Ammonite Dans l' Aptien Du Gard. Bulletin de la Société d'Étude des Sciences Naturelles de Nîmes et du Gard, 61, 67-71.
- Druschitz, V. V. and Kudryutzeva, M. P. 1960. Atlas of Lower Cretaceous fauna of the northern Caucasus and Crimea. 396 pp., Trudy Vsesoyuznogo Nauchno-Issledovatelskogo Geologicheskogo Instituta, Moscow.
- Duchamp-Alphonse, S., Gardin, S., and Bartolini, A., 2014. Calcareous nannofossil response to the Weissert episode (Early Cretaceous): Implications for palaeoecological and palaeoceanographic reconstructions: Marine Micropaleontology, 113, 65–78.
- Erba, E., 1994. Nannofossils and superplumes: the early Aptian "nannoconid crisis": Paleoceanography, 9, 483–501.
- Erba, E., 2004. Calcareous nannofossils and Mesozoic oceanic anoxic events: Marine Micropaleontology, 52, 85–106.
- Erba, E., Bottini, C., Weissert, H.J., and Keller, C.E., 2010. Calcareous nannoplankton response to surface-water acidification around Oceanic Anoxic Event 1a: Science, 329, 428–432.
- Giraud, F., Pittet, B., Grosheny, D., Baudin, F., Lécuyer, Ch., and Sakamoto, T., 2018. The palaeoceanographic crisis of the Early Aptian (OAE 1a) in the Vocontian Basin (SE France): Palaeogeography,

Dutour, Y., Klein, J., Latil, J.L., Lukeneder, A., Mitta, V., Mourgues, F.A., Ploch, I., Raisossadat, S.N., Ropolo, P., Sandoval, J., Tavera, J.M., Vašíček, Z., and Vermeulen, J., 2006, Report on the 2nd international meeting of the IUGS lower Cretaceous ammonite working group, the "Kilian Group" (Neuchâtel, Switzerland, 8 September 2005): Cretaceous Research, 27, 712-715.

- Reboulet, S., Klein, J. (reporters), Barragan, R., Company, M., Gonzalez-Arreola, C., Lukeneder, A., Raisossadat, N., Sandoval, J., Tavera, M., Szivers, O.M., Vašíček, Z., and Vermeulen, J., 2009, Report on the 3rd International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the "Kilian Group" (Vienna, Austria 15th April 2008): Cretaceous Research, 27, 496-502.
- Reboulet, S., Rawson, P.F., Moreno-Bedmar, J.A., Aguirre-Urreta, M.B., Barragán, R., Bogomolov, Y., Company, M., González-Arreola, C., Stoyanova, V.I., Lukeneder, A., Matrion, B., Mitta, V., Randrianaly, H., Vašiček, Z., Baraboshkin, E.J., Bert, D., Bersac, S., Bogdanova, T.N., Bulot, L.G., Latil, J.L., Mikhailova, I.A., Ropolo, P., and Szives, O., 2011. Report on the 4th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the "Kilian Group" (Dijon, France, 30th August 2010): Cretaceous Research, 32, 786-793.
- Roth, P.H., 1973. Calcareous nannofossils - LEG 17 Deep Sea Drilling Project. Deep sea drilling project, 17, 695-795.
- Roth, P.H., 1978, Cretaceous nannoplankton biostratigraphy and oceanography of the northwestern Atlantic Ocean. In: Benson, W.E., Sheridan, R.E., et al. (Eds.), Initial Reports of Deep Sea Drilling Project, 44, 731-759.
- Sharifi, M., Ghasemi-Nejad, E., Sarfi, M., Yazdi-Moghadam, M., Tarjani Salehani, M., Akhtari, M., 2018. Ma rine palynology and environ mental interpretation of the Lower Cretaceous (Barremian?–Aptian) rock units in the Koppeh-Dagh Ba sin, NE Iran. Geological Quarterly, Vol. 6, No. 1, 633-641.
- Shokri, N., Ghasemi-Nejad,E., Ashouri, A.R. 2015. Palynostratigraphy and palynofacies of the sanganeh formation in stratotypes.Ph.D. Thesis, Université de Paris, France.
- Mattioli, E., Pittet, B., Riquier, L., and Grossi, V., 2014. The mid-Valanginian Weissert Event as recorded by calcareous nannoplankton in the Vocontian Basin: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 414, 472–485.
- Moriya, K., Nishi, H., Kawahata, H., Tanabe, K., Takayanagi, Y., 2003. Demersal habitat of Late Cretaceous ammonoids: evidence from oxygen isotopes for the Campanian (Late Cretaceous) northwestern Pacific thermal structure. Geology, 31, 167170.
- Mutterlose, J., Bornemann, A., and Herrle, J.O., 2005. Mesozoic calcareous nannofossils – state of the art: Paläontol. Z., 79, 113–133.
- Perch-Nielsen, 1985. Mesozoic calcareous nannofossils; In: Plankton stratigraphy Book. Cambridge Earth Science Series, New York, 329-435.
- Perch-Nielsen, K., 1979. Calcareous Nannofossils from the Cretaceous between the North Sea and the Mediterranean. In: Wiedmann, J. (Ed.), Aspekte der Kreide Europas. IUGS Series A, 6, 223-272.
- Raisossadat, S.N. and Shokri, M.H. 2011. Biostratigraphic studies of Lower Cretaceous (Upper Barremian- Lower Aptian) Sarcheshmeh and Sanganeh Formations in Kopet Dagh, NE Iran: an integration of calcareous nannofossils and ammonites stratigraphies. Stratigraphy and Geological Correlation, 19, 2, 188-204.
- Raisossadat, S.N., 2002. Lower Cretaceous (Upper Barremian-Lower Albian) ammonite faunas of the Kopet Dagh Basin, NE Iran: PhD Thesis, University College London, England.
- Raisossadat, S.N., 2004. The ammonite family Deshayesitidae in the Kopet Dagh Basin, north-east Iran: Cretaceous Research, 25, 115-136.
- Raisossadat, S.N., 2006. The ammonite family Parahoplitidae in the Sanganeh Formation of the Kopet Dagh Basin, north-eastern Iran: Cretaceous Research, 27, 907-922.
- Reboulet, S., Hoedemaeker, Ph.J., Aguirre-Urreta, M.B., Company, M., Alsen, P., Atrops, F., Baraboshkin, E.Y., Delanoy, G.,

Qarah-Su section (NE, Iran). Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES), Vol. 6, No. 1, p. 633-641.
- Sinzow, I. 1907. Untersuchung einiger Ammonitiden aus dem unteren Gault Mangyschlaks und des Kaukasus. Verhandlugen der Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Geselschaft 45, 455-521.
- Sissingh, W., 1977. Biostratigraphy of Cretaceous Calcareous Nannoplankton. Geologie Mijnbouw, 56, 37-49.
- Street, C., and Bown, P., 2000. Palaeobiogeography of early Cretaceous (Berriasian–Barremian) calcareous nannoplankton: Marine Micropaleontology, 39, 265–291.
- Thierstein, H.R., 1971. Tentative Lower Cretaceous calcareous nannoplankton zonation. Eclogae Geologicae Helvetiae, 64, 459-488.
- Thierstein, H.R., 1973. Lower Cretaceous Calcareous Nannoplankton Biostratigraphy. Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 29, 1-52.
- Tiraboschi, D., Erba, E., and Jenkyns, H.C., 2009. Origin of rhythmic Albian black shales (Piobbico core, Central Italy): Calcareous nannofossil quantitative and statistical analyses and paleoceanographic reconstructions: Paleoceanography, 24, 1–21.
- Westermann, G. E. G., 1996. Ammonoid Life and Habitat. In: Neil, H. L., Kazushige, T., Richard, A. (Eds.), Ammonoid palaeobiogeography. Topics in Geobiology, 13, Plenum Press, New York, pp. 607-707.
- Wright, C. W., Callomon, J. H. and Howarth, M. K. 1996. Treatise on Invertebrate Palaeontology (ed. Kaesler, R.) Part L, Mollusca 4, (Revised) Cretaceous Ammonoidea. 362 p, The Geological Society of America and the University of Kansas, Boulder, Colorado, and Lawrence, Kansas.

دوفصلنامه چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی
سال اول، پاییز و زمستان ۱۴۰۲
دوره ۱. شماره۲. صفحه: ۹۸- ۱۱۱
https://zpaleo.znu.ac.ir/
شماره شاپا: ۱۷۷۵-۲۹۸۱

Stratigraphy and Paleontology
Autumn - Winter 2023.
Volume; 1 Issue; 2 Pages; 98-111
DOI: 10.30470/zpaleo.2024.2026890.1014
ISSN: 2981-1775

پتانسیل‌های زمین گردشگری مجموعه امیدآباد سراب در استان چهارمحال و بختیاری (زاگرس مرکزی)

برزو عسگری پیربلوطی*[۱]، سعید یوسف پور[۲] و مجید میرزایی عطاآبادی[۳]

۱- گروه مهندسی نفت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مسجد سلیمان.
۲- اداره کل حفاظت محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری.
۳- گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه زنجان.

*مسئول مکاتبات: برزو عسگری پیربلوطی، askariborzu@gmail.com

تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۰۱/۳۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۲

چکیده

منطقه امیدآباد سراب از توابع استان چهارمحال و بختیاری بخاطر داشتن استعدادهای بالقوه طبیعی زمین گردشگری (ژئوتوریسم) یکی از زیباترین و جذابترین مناطق زاگرس مرکزی محسوب می‌شود. مجموعه پدیده‌های طبیعی و بسیار دیدنی این منطقه شامل: غار سراب، دره سراب، گسل اصلی زاگرس، رودخانه سراب، رخنمون‌های زیبا از سازندهای تاربور، پابده و جهرم-آسماری، رخساره‌های حاوی فسیل‌های گیاهی و مهره‌داران (ماهیان) سازند پابده، دیواره‌ها و صخره‌های چشم‌نواز، ارتفاعات و ستیغ های سر به فلک کشیده، دره‌های عمیق و شگرف طویل و تودرتو ، چشمه‌های آب گوارا، رودهای خروشانو چشم‌اندازهای طبیعی و مراتع کوهستانی می-باشد. پتانسیل‌های طبیعی مذکور می‌توانند منطقه فوق را به قطب زمین گردشگری تبدیل کرده و با ترویج صنعت گردشگری موجب اشتغالزایی، درآمدزایی و تحول اقتصادی منطقه گردند. تاکنون به دلیل عدم معرفی مناسب،این منطقه بکر و بسیار ارزشمند جز برای مردم بومی ناشناخته باقی مانده است. در این تحقیق بخش‌هایی از این جلوه‌های طبیعی خارق‌العاده با تاکید بر پدیده های دیرینه شناختی معرفی می گردد.

واژه‌های کلیدی: زمین گردشگری(ژئوتوریسم)، غار سراب، دره سراب، سازند پابده، زاگرس مرکزی.

Geotourism potentials of Omid Abad Sarab Complex in Chaharmahal and Bakhtiari Province (Central Zagros)

Borzu Asgari Pirbaluti*[1], Saeid Yousef pour[2] and Majid Mirzaie Ataabadi[3]

1- Department of Petroleum engineering, Islamic Azad University, Masjid Soleiman branch.
2- Department of Environment, Chaharmahal and Bakhtiari Province.
3- Department of Geology, Faculty of Science, University of Zanjan

* Corresponding author: Borzu Asgari Pirbaluti: askariborzu@gmail.com

Abstract:

Omid Abad Sarab region of Chaharmahal and Bakhtiari province has a great potential of natural geotourism and hence is among the most beautiful and attractive areas of Central Zagros. The natural and spectacular phenomena of this region includes: Sarab Cave, Sarab Valley, Zagros main thrust, Sarab River, beautiful outcrops of Tarbur, Pabdeh and Jahrom-Asmari formations, fossil bearing facies of Pabdeh Formation (with plants and vertebrates (fish) remains), attractive rock cliffs and walls, soaring mountains and high ridges, long, deep, labyrinthine and wonderful valleys, refreshing water springs, roaring streams, natural landscapes and mountain pastures. These natural potentials can turn this region into a geotourism hub and improve local economy by increasing employment, income generation and rural development. So far, due to the lack of proper and sufficient introduction, this pristine and valuable area has been unknown to the non-local people. In this research some of these special natural features, with a focus on paleontological attractions are introduced.

Keywords: Geotourism, Sarab cave, Sarab valley, Pabdeh Formation, Central Zagros.

مقدمه

در گذشته آنچه از گردشگری در ذهن ما خطور می‌کرد دیدن بناهای تاریخی و آثار باستانی بود. امروزه این موارد تنها بخش کوچکی از صنعت گردشگری را شامل می‌شوند. انسان به صورت ذاتی و طبیعی، طبیعت و جاذبه‌های دیدنی آن را دوست دارد.

جاذبه‌های کره زمین در طی میلیون‌ها سال طی رخدادها و فرایندهای متنوع زمین‌شناسی همانند فرآیندهای رسوبی و دیرینه‌شناسی، فرسایش، آتشفشان، کوهزایی، و هوازدگی تشکیل، و مناظر شگفتی را پدید آورده‌اند (عسگری و دهقانیان، ۱۳۹۶؛ Habibi and Ruban, 2017 (a,b); Habibi et al., 2017). زیبایی‌ها و جاذبه‌های زمین‌شناسی جهان در مقیاس‌های میکروسکوپی، مثل بلورهای کانی‌ها، تا مقیاس‌های بزرگ مثل رشته کوه‌ها و دریاها می‌توانند پتانسیل و جاذبه دیدنی برای یک زمین گردشگر باشند.

ژئوتوریسم در مفهوم لغوی همان زمین گردشگری را شامل می‌گردد که در دنیای امروزی بعنوان علم جدیدی است که با داشتن طرفداران زیاد هر روز شاهد پیشرفت‌های چشمگیر آن هستیم. فری (Frey, ۱۹۹۸) زمین گردشگری را این چنین تعریف کرده است: همکاری میان رشته‌ای درداخل یک رشته اقتصادی نتیجه بخش و به سرعت پیش رونده که با زبان مخصوص خود سخن می‌گوید و یک بخش جدید تجاری و اشتغالزایی را ایجاد می‌کند. مأموریت اصلی و اساسی زمین گردشگری عبارت است از تبادل و انتقال دانش علوم زمین و تصور کلی از آن به عموم مردم. کشور ما ایران، شرایط زمین‌شناسی و جغرافیایی بسیار متنوع و متفاوتی دارد، به طوری‌که از سیزده اقلیم شناخته شده در جهان، یازده اقلیم آن در ایران وجود دارد.

این مهم باعث شده تا توانمندی‌ها و پتانسیل‌های متنوعی در زمینه های محیط زیستی، تفریحی و به‌طور کلی گردشگری داشته باشیم (جعفری و همکاران، ۱۳۹۹). امروزه زمین گردشگری با تکیه بر پدیده‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی به‌طور فزاینده‌ای درحال رشد است. در نتیجه شناسایی و ارزیابی این پدیده‌های طبیعی بعنوان اهداف گردشگری می‌تواند در توسعه منطقه کمک نماید (عسگری و دهقانیان، ۱۳۹۶؛ وهاب زاده و موسوی، ۱۴۰۱).

کشور ما به‌دلیل داشتن ساختارهای زمین‌شناسی گوناگون و تنوع پدیده‌های ناشی از آن، از گذشته‌های دور بهشت زمین‌شناسی نامیده شده است.

پدیده‌های زمین‌شناسی طی میلیون‌ها سال در مناطق مختلف ایران شاهکارهای زیبا و دیدنی در طبیعت خلق نموده‌اند که امروزه می‌توانند در صنعت زمین گردشگری و جذب گردشگران داخلی و خارجی بسیار ارزشمند و منبع اقتصادی پایدار و پویا برای کشور باشند (ساکت و همکاران، ۱۳۸۷). بررسی میراث زمین‌شناسی ایران در قالب زمین گردشگری در ایران برای نخستین بار توسط نبوی (۱۳۷۸) عنوان گردید.

متعاقب آن زمین گردشگری ایران با عکاسی پدیده‌های جذاب زمین‌شناسی شروع و به شکل تخصصی ادامه یافت، تاجایی که این تلاش‌ها در اوایل دهه ۸۰ شمسی منجر به ایجاد بخش زمین گردشگری در سازمان زمین‌شناسی گردید. علاوه بر آن برگزاری اولین کنفرانس زمین‌گردشگری ایران در سازمان زمین‌شناسی و ژئوپارک قشم را می‌توان ادامه روند فعالیت‌های علمی شناخت میراث زمین‌شناسی در کشور دانست (امری کاظمی، ۱۳۸۱؛۱۳۸۳؛۱۳۸۵).

چاپ اطلس زمین گردشگری قشم (امری کاظمی، ۱۳۸۳) و کتاب ژئوپارک قشم (امری کاظمی و همکاران، ۱۳۹۶) را می‌توان از بارزترین فعالیت علمی در حیطه زمین‌گردشگری و میراث شناسی زمین طی سال‌های گذشته در ایران دانست.

ثبت ژئوپارک قشم (۱۳۸۵) در فهرست ژئوپارک‌های جهان (GGN) را می‌توان آغاز انقلابی بر ارزش گذاری رسمی سازمانی بر میراث زمین‌شناسی ایران قلمداد کرد (رحمانی و همکاران، ۱۳۸۶). استان چهارمحال و بختیاری با استقرار در زاگرس مرکزی با شگفتی‌های فراوان زمین‌شناسی، دارای پتانسیل‌های طبیعی و کم‌نظیر زمین‌گردشگری بوده و مرتفع‌ترین شهرهای ایران (مانند شهرکردو بروجن) را در خود جای داده و به بام ایران شهرت یافته است. کوه‌های سر به فلک کشیده این استان همچون دیواری بلند سد راه توده‌های بارشی جنوب غربی و غرب شده و بیشترین بارش‌های جوی را دریافت و چندین رود بزرگ و دائمی کشور از جمله زاینده‌رود، کارون و دز را تغذیه می‌کند. این رودها از محل ظهور تا طول مسیر خود پدیده‌های فرسایشی و ژئومورفولوژیکی شگفت، آبشارها، دره‌های اعجاب انگیز و مناظر زیبا و تماشایی خلق کرده، نقطه به نقطه زاگرس سربلند غرق در چشم اندازهای بهشت گونه است (عسگری و دهقانیان، ۱۳۹۶).

مجموعه زمین‌گردشگری امیدآباد سراب با داشتن پتانسیل‌های متنوع و بکر گردشگری می‌تواند برای ارتقاء صنعت گردشگری، اشتغال‌زایی و رشد اقتصادی منطقه، استان و کشور با اهمیت باشد. این منطقه مجموعه ارزشمندی از زیبایی‌های آفرینش خالق هستی را در خود جای داده که در دیگر نقاط ایران کمتر شاهد آن هستیم.

به‌طوری که با ورود هر گردشگر به این منطقه، با توجه به سلیقه و علاقه‌مندی شخصی خود، با مقاصد علمی- پژوهشی، بوم‌گردشگری، سرگرمی و تفریح، گردشگری ماجراجویانه و ورزشی می‌تواند از این مواهب بهره‌مند گردد. اگرچه این اثر طبیعی و ارزشمند زمین‌شناسی در سال ۱۳۹۴ با شماره ۳۰۰ در فهرست میراث طبیعی ملی کشور به ثبت رسیده است، اما عدم تبلیغات کافی و رسانه‌ای موجب شده تا بکر باقی بماند. در این مقاله تلاش گردیده است تا جذابیت های زمین گردشگری این منطقه با تاکید بر جنبه های دیرینه شناختی مورد بحث و بررسی قرار گیرد.

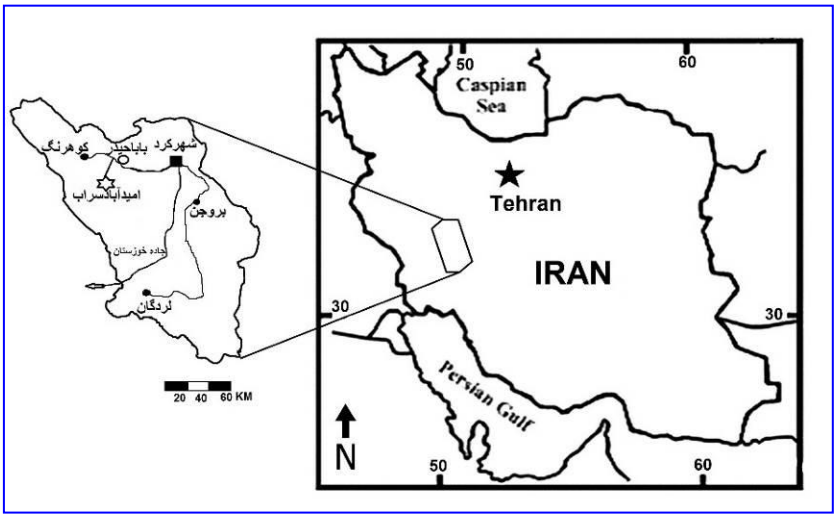
موقعیت جغرافیایی و روش تحقیق

مجموعه زمین‌گردشگری منطقه امیدآبادسراب در استان چهارمحال و بختیاری، در فاصله ۴۵ کیلومتری شمال غرب شهرکرد (مرکز استان) در شهرستان فارسان واقع است. این مجموعه در جنوب غربی دهکده امیدآباد با مختصات جغرافیایی ۵۰/۴۳۳۷ طول شرقی و ۳۲/۳۲۳۵ عرض شمالی، در ارتفاع ۲۳۸۶ متری از سطح دریا واقع است. این منطقه دارای آب و هوای معتدل تا خشک در تابستان و آب و هوای سرد کوهستانی در زمستان می‌باشد.

جاده دسترسی آن از جاده مواصلاتی فارسان به کوهرنگ، ۲ کیلومتر بعد از شهر باباحیدر منشعب می‌شودکه پس از عبور از کنار سد غدیر (۴ کیلومتری شمال شرق امیدآباد) و دهکده امیدآباد به دره سراب منتهی می‌شود.

در این تحقیق ابتدا امکان سنجی بررسی‌های صحرایی منطقه مشخص و دسته‌بندی گردید. سپس از طریق نقشه‌های جغرافیایی، توپوگرافی و عکس‌های هوایی راه‌های دسترسی آسان‌تر تعیین و عملیات میدانی آغاز شد.

در ادامه با بازدیدهای مکرر از منطقه عکس‌برداری‌ها و تحقیقات زمین‌شناسی و زمین‌گردشگری صورت گرفت.



شکل۱: موقعیت مجموعه گردشگری امیدآبادسراب ☆ بر روی نقشه جغرافیای استان چهارمحال و بختیاری.

نتایج

در این تحقیق با بازدیدهای مکرر از منطقه و بررسی‌های علمی سعی شده است که به توصیف پدیده‌ها و جاذبه‌های آن، که کلکسیون ارزشمندی از میراث زمین‌شناسی و بوم‌شناسی است، پرداخته شود. در این بین منطقه با داشتن تعدادی از جاذبه-های دیرینه شناختی، در سطح کشور منحصر بفرد می باشد. در ذیل ویژگی های برجسته این جاذبه ها ارئه گردیده و سپس مورد بحث قرار می گیرد.

الف- پدیده های زمین شناختی

امیدآبادسراب از لحاظ محل استقرار زمین‌شناسی در زاگرس مرتفع و نزدیکی گسل اصلی زاگرس واقع است. این گسل عظیم از ۵ کیلومتری شمال این دهکده می‌گذرد و در ارتفاعات روبه‌رو، خطواره گسل و رانده‌شدگی آهک‌های کرتاسه زیرین بر روی رسوبات کنگلومرای بختیاری (پلیو-پلیستوسن) و تغییر رخساره آنها بسیار واضح و مشهود و از پدیده‌های بسیار جذاب و دیدنی زمین‌شناسی منطقه است. کوه‌های اطراف امیدآباد بخصوص کوه گلک با ساختارهایی بلند و سر به فلک کشیده جاذبه‌های زمین‌گردشگری چون و ارتفاعات برف گیرکوهستانی، چشمه‌ساران، پرتگاه ها، پوشش بکر گیاهی، و توپوگرافی‌های مفرح را دارا می باشد.

وجود چشمه‌های خروشان و گوارای دائمی همچنین رودخانه سراب که در بستر دره جریان داشته و اطراف آن درختان تنومند و باغ‌های بزرگ میوه قرار دارند، همگی دارای جذابیت و مناظر زیبا و منحصر بفرد هستند. کوه‌های مرتفع، جویبارهای چشم نواز، تفرجگاه‌ها، قله‌های صعب العبور و پوشیده از برف ، پرتگاه‌های مرتفع، صخره‌های خشن و شگرف که همگی محل‌هایی بالقوه برای جذب زمین گردشگران ورزشی و ماجراجویانه می‌باشند (شکل ۲-۱و۲).

ب-غار سراب

غار سراب یکی از ۸۶ غار شناسایی شده استان چهارمحال و بختیاری است.

این غار در دسته غارهای آهکی- آبی بوده که در انتهای دره سراب قرار دارد و در آهک‌های کارستی کرتاسه خلق شده است. یک گسل محلی نیز از ساختار آن عبور کرده است، به طوری که شکستگی گسل باعث هدایت آب‌های زیرزمینی کوه‌های مرتفع گلک به سمت تونل درون غار شده است. این غار از نوع غارهای طبقاتی بوده و دارای دو طبقه اصلی با دو دهانه به سوی دره و در جهت جغرافیایی شرق می‌باشد. در داخل سالن‌های غار بالایی که خود به دو سالن منتهی می‌شود، گاهی طبقات سوم و بیشتر نیز وجود دارد که صعود به داخل آنها بدون تجهیزات و تخصص امکان پذیر نمی‌باشد.

از دهانه پایینی غار رودخانه‌ای از آبی خروشان و بسیار سرد و گوارا بیرون می‌ریزد و سقف آن مملو از قندیل‌های بسیار زیبا است (شکل ۲- ۳ تا ۲-۶). ورودی دوم غار در حدود ۵۰ متر بالاتر از دهانه آبریز (دهانه پایین) قرار دارد که در داخل ۲۵ تا ۴۰ متر با یکدیگر اختلاف ارتفاع دارند. طبقه پایین قسمت اصلی غار را شامل می‌شود و طول آن به کیلومترها می‌رسد، اما به دلیل وجود موانع طبیعی مانند مجراها و راهروهای تنگ و پیچ در پیچ، گرداب‌های مخوف و بسیار سرد بودن آب و فضای داخل، بیش از ۶۰۰ متر از غار قابل دسترسی نیست. در انتها سه حوضچه آب به حالت گرداب وجود دارد که بدون تجهیزات و تخصص غواصی امکان عبور از آنها وجود ندارد. ارتفاع سقف غار در برخی از تالارها و سالن ها به ۱۵ الی ۱۸ متر می‌رسد و در اکثر تالارهای طولانی هر دو طبقه آن قندیل‌های آهکی (استالاکتیت و استالاگمیت) بسیار جذاب و دیدنی آویزان از سقف همانند چهل چراغ‌هایی رویایی سقف‌های تالارها را تزئین نموده است.

در سقف طبقات فوقانی جمعیتی عظیم از خفاش‌ها دیده می‌شود، و در کف غار ضخامت فضولات آنها گاهی بیش از یک متر است.

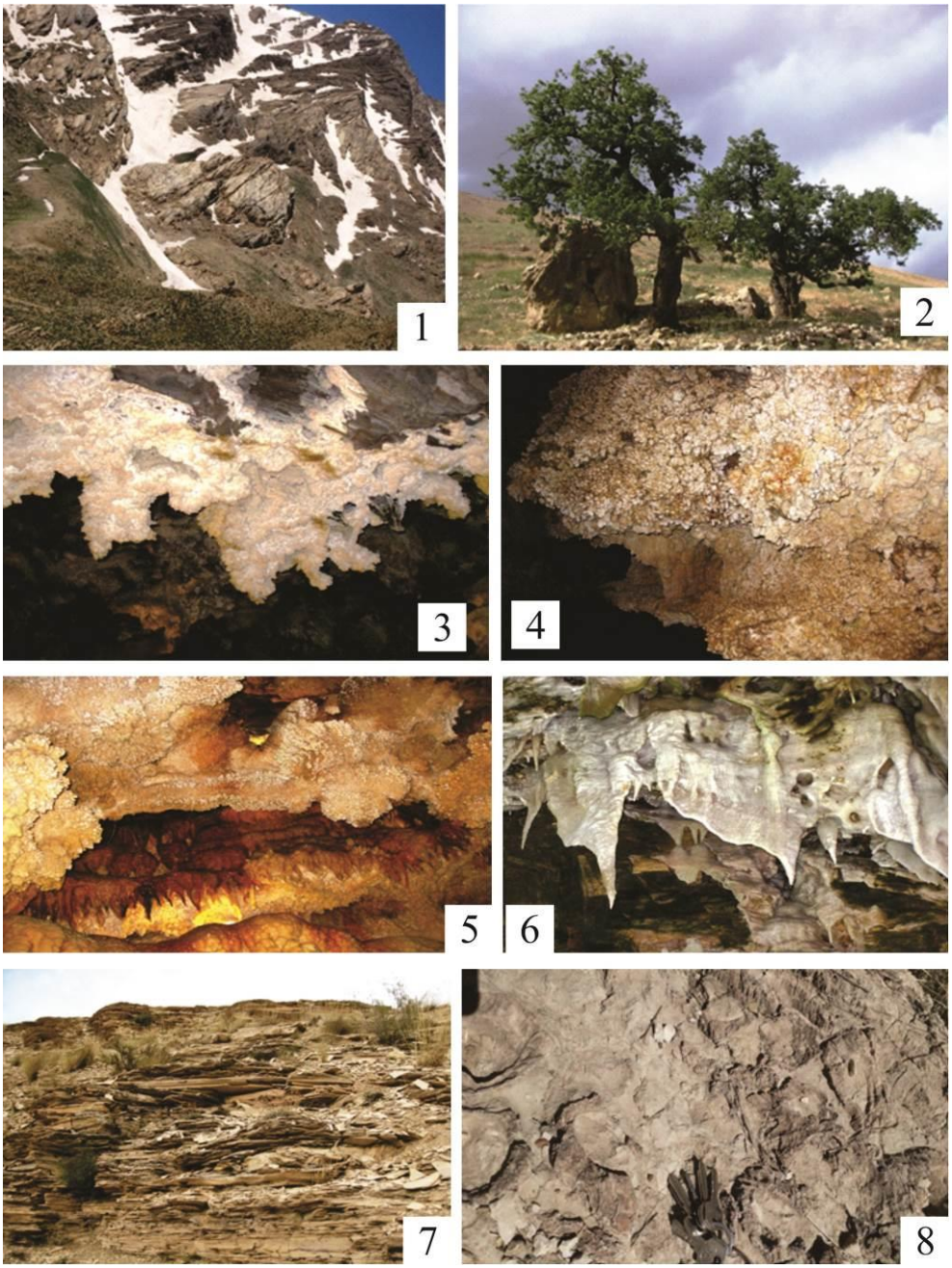
مسکونی بودن این غار در ادوار گذشته هنوز توسط کاوشگران باستان‌شناسی مطالعه نشده اما وجود آب، شرایط توپوگرافی غار، وجود یک هاون دست تراش روی تخته سنگی بسیار بزرگ در نزدیک ورودی غار و وجود یک آسیاب دستی بر روی یک لایه سنگ در بالای ورودی غار می توانند دلایلی بر استفاده انسان‌های نخستین از این غار به عنوان سکونت‌گاه باشد.

ج- پدیده های دیرینه شناختی

رسوبات سازند پابده (با سن پالئوژن) به شکل آهک‌های پلیتی (Platic) ورقه ورقه، که ضخامت ورقه‌ها در حد چند میلی متر و با ابعاد بزرگ می-باشد، در منطقه رخنمون فراوانی دارند (شکل ۲-۷). این آهک‌های دریایی (Habibi et al., 2018) مملو از فسیل‌های ماهی‌ها، بندپایان (حشرات و سخت پوستان) و گیاهان می‌باشند (شکل ۳). بقایای فسیلی ماهیان استخوانی این منطقه (شکل ۱-۴ تا ۴-۴) شامل ۲۱ گروه مختلف از مارماهی‌ها، نیزه ماهی‌ها، ماهی‌های ساحلی، ماهیان بادکنکی، ماهی‌های گوشت خوار و کوسه‌ها، ماهی‌های کف‌زی و ماهیان اعماق دریا می‌باشند.

فسیل ماهی‌های این مجموعه از دیدگاه دیرینه-شناسی سیستماتیک متعلق به گروه‌های زیر می-باشند:

Acanthuridae, Anguilliformes, Centrisidae, Clupeiformes, Euzaphlegidae, Fistularidae, Gempylidae, Gonostomatidae, Myctophidae, Ophidimorfes, Palaeorynchidae, Phoschitidae, Sternoptychidae, Trichiuridae, Scrombidae, Berychiformes, Preciformes, Bregmacerotidae, Zignoichthyidae and *Elopiformes*



شکل ۲: ۱-۲؛ منظره‌ای از ارتفاعات برفگیر و دره سراب، ۳-۶؛ مناظری از قندیل‌های آهکی داخل غار سراب، ۷؛ آهک‌های ورقه‌ای فسیل‌دار سازند پابده در دره سراب، ۸؛ آهک‌های رودیست‌دار سازند تاربور در دره سراب

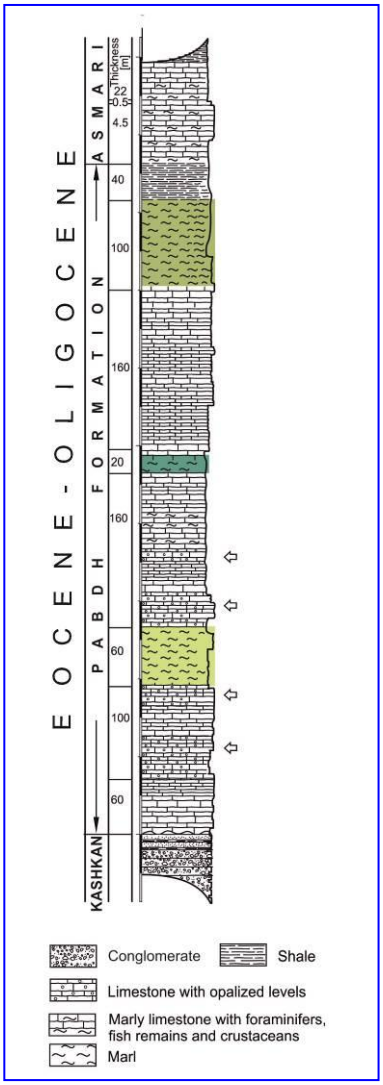
یکی از نکات قابل توجه در مورد فسیل‌های ماهی کشف شده در منطقه این است که به دلیل اکسیده نشدن محیط، بسیاری از این فسیل‌ها حالت اولیه خود را پس از گذشت میلیون‌ها سال حفظ کرده اند (Tyler et al., 2006؛ یزدی و همکاران، ۱۳۹۰؛ یزدی و همکاران، ۱۳۹۷).

بقایای گیاهی موجود (شکل ۴-۷ و ۸) در این رسوبات عمدتا شامل بقایای نهان دانگان (گیاهان گلدار) و نیز جلبک‌ها و بعضی گیاهان دریایی است (مجیب، ۱۳۹۱). به نظر می‌رسد بقایای گیاهان و بندپایان خشکی از طریق جریان‌های ورودی از خشکی یا طوفان‌های شدید وارد نهشته‌های دریایی پابده شده باشد.

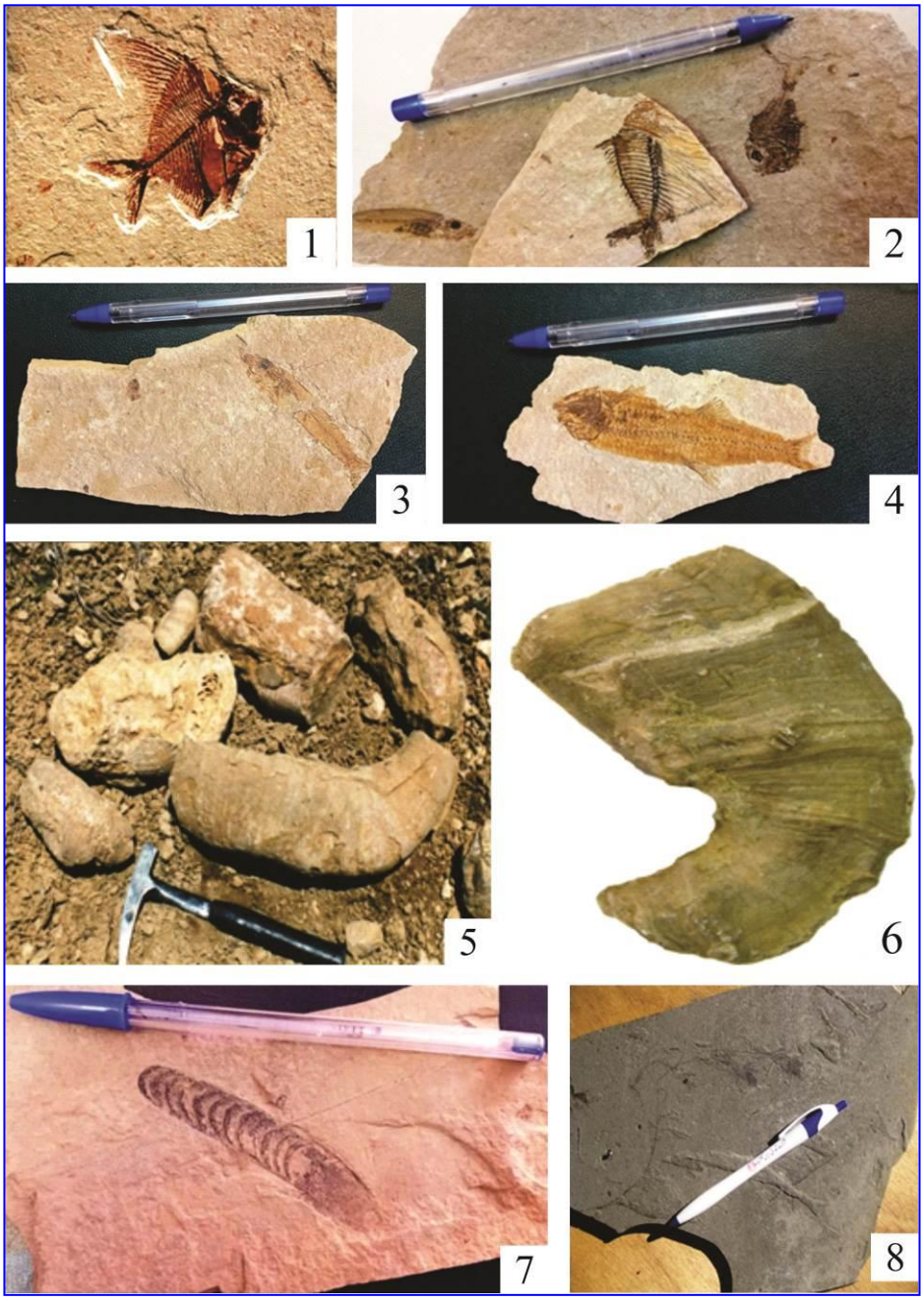
رخنمون‌های آهکی سازند تاربور (کرتاسه پایانی) با فسیل‌های فراوان از دوکفه‌ای‌های رودیستی غول پیکر (Khazaei et al., 2010; Asgari and Dehghanian, 2022) یکی دیگر از جاذبه‌های زیبا و بسیار دیدنی و نادر زمین‌شناسی در این منطقه محسوب می‌شوند (شکل ۴-۵ و ۶). این رسوبات ضخامتی در حدود ۱۱۰ متر داشته و علاوه بر آهک‌های رودیستی شامل آهک دولومیتی، شیل، مارن و آهک‌های ماسه‌ای گلوکونیتی نیز می‌باشند (شکل ۵).

از بقایای فسیلی رودیست‌ها یا هیپوریت‌های موجود در این منطقه می‌توان به نمونه‌های زیر اشاره کرد (Asgari et al., 2013):

Biradiolites sp., *Bournonia anatolica*, *Hippurites* aff. *variabilis*, *Hippurites cornucopiae*, *Praeradiolites* sp., *Radiolites plicatus*, *Vaccinites vesiculosus*



شکل 3: ستون چینه‌شناسی رسوبات سازند پابده در منطقه مورد مطالعه همراه با افق‌های اصلی حاوی فسیل مهره‌داران، گیاهان و بندپایان (اقتباس با تغییرات از Mirzaie Ataabadi et al., 2017)

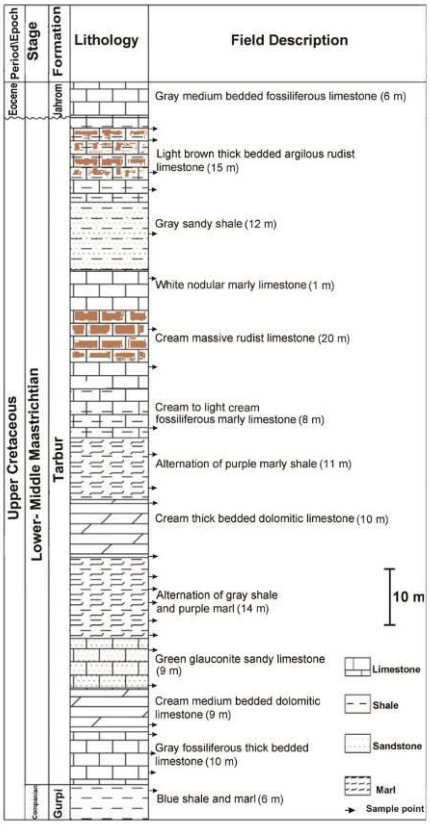


شکل ۴: ۱-۴؛ نمونه‌هایی از فسیل‌های ماهی سازند پابده در دره سراب، ۵-۶: نمونه‌هایی از فسیل‌های رودیست در دره سراب ۷-۸؛ نمونه‌ای از فسیل‌های گیاهی سازند پابده در دره سراب

بحث

دیدن مناظر زیبا و جذاب از پدیده‌های زمین‌شناسی که به دست معمار هنرمند و خلاق طبیعت در طی میلیون‌ها سال خلق شده‌اند یکی از جذاب‌ترین محورهای گردشگری را شامل می‌شوند، به طوری که زمین گردشگری برای تمام رده‌های سنی با هر رشته و مقاطع تحصیلی مفرح و نشاط-آور می‌باشد. با گسترش و پیشرفت علم و صنعت در جوامع بشری صنعت زمین گردشگری نیز خود مفهوم عمومی پیدا کرده و شاخه‌های تخصصی زیادی از آن مشتق گردیده است مانند گردشگری ماجراجویانه، گردشگری سخت، گردشگری سیاه، گردشگری کاوشگر، گردشگری درمانی، بوم گردشگری (اکوتوریسم)، گردشگری ورزش‌های خاص، گردشگری تحقیقاتی، گردشگری زمین باستان شناسی و غیره. مجموعه گردشگری منطقه امیدآباد سراب دارای استعدادها و پتانسیل‌های بکر، طبیعی و متنوع، یکی از مناطق کم‌نظیر سیاحتی زاگرس به شمار می‌آید که پدیده‌های بسیار زیبا وجذاب آن چشم هر بیننده‌ای را به خود خیره کرده و محو شگفتی‌های خلقت می‌کند.

کشور ما جایگاه ویژه‌ای در جهان از دیدگاه ویژگی‌های طبیعی و گوناگونی زمین‌شناختی دارد به همین سبب مناطق زیادی از ایران پتانسیل معرفی جهت ژئوپارک دارد (سعادتی فر و همکاران، ۱۳۹۹؛ Habibi et al., 2017; 2020; Habibi and Ruban, 2018). از لحاظ کارشناسی هر جاذبه گردشگری زمین‌شناسی براساس ارزش و اهمیت آن و همچنین میزان گیرایی برای جذب جهانگردان دارای یک رتبه می‌باشد. در این تحقیق جهت تعیین رتبه مجموعه زمین‌گردشگری سراب از دو طبقه‌بندی برای دسته‌بندی پدیده‌های زمین‌شناختی این مجموعه استفاده شده است.



شکل ۵: ستون چینه شناسی رسوبات سازند تاربور در منطقه مورد مطالعه همراه با افق های اصلی حاوی فسیل رودیست که با رنگ تیره در ستون مشخص شده است (اقتباس با تغییرات از Asgari et al., 2013)

الف-طبقه‌بندی بر پایه ارزش (نبوی، ۱۳۷۸):

در این طبقه‌بندی پدیده‌های زمین‌شناسی بر پایه ارزش آنها برای گروه‌های سنی و کاری و همچنین گیرایی آنها برای گردشگران درون‌مرزی و برون‌مرزی به ۶ گروه: ۱- بی‌همتا بودن ۲- تک‌پدیده استانی ۳- کمیاب بودن ۴- الگو و شناساگر ۵- چندگونگی و ۶- نونده (تغییر و دگرشکلی آن زود نمود است و زمین‌ریخت‌شناسی

آن در یک دوره کوتاه چند ماهه یا چند ساله به خوبی قابل بازشناسی است) تقسیم شده است. براساس ویژگی‌های موجود، مجموعه زمین گردشگری امیدآباد سراب در رده‌های زیر قرار می‌گیرد:

۱- بی‌همتا بودن: قرارگیری چندین پدیده زمین‌شناسی و زمین‌باستانی جذاب و دیدنی در کنار هم در یک محل در کشور ما کم نظیر است (رخنمون چندین پدیده زمین‌شناسی مانند گسل اصلی زاگرس، غار سراب، رخنمون های فسیل‌دار سازند پابده با فونای فسیلی منحصر بفرد، چشمه‌ها، پرتگاه‌ها، و صخره ها)

۲- تک پدیده استانی و منطقه‌ای: در بین پدیده‌های مختلفی که در این منطقه مجموعه ارزشمندی از جاذبه‌های زمین گردشگری محسوب می‌شوند، تعدادی تک پدیده استانی هستند مانند غار سراب و رخنمون سازند پابده با فونای فسیلی گیاهان و ماهی‌ها

۴- الگو و شناساگر: برای هدف‌های آموزشی، پژوهشی، ورزشی و گردشگری ماجراجویانه و بوم‌گردی دارای ارزش فراوانی است و برای گردشگران عادی و گردشگران سلامت و گردشگری سخت نیزگیرایی و جذابیت بی‌بدیل دارد.

۵- چندگونگی: پدیده‌های این مجموعه اگر چه متنوع و کنار هم قرار گرفته‌اند اما شرایط تشکیل و ظهور هر کدام جداگانه و در طی فرآیندهای متفاوت زمین شناختی در دوران های مختلف اتفاق افتاده است.

در نهایت مجموعه زمین‌گردشگری مورد مطالعه با قرارگیری در گروه‌های ۱، ۲، ۴ و ۵ برای پژوهشگران و دانشجویان تخصص‌های زمین‌شناسی، باستان‌شناسی، محیط زیست، جغرافیا، گردشگری، زیست‌شناسی، منابع طبیعی و هنر جذابیت و گیرایی دارد و از طرفی برای تمامی اقشار جامعه با تمام رده‌های سنی و در هر سطح تحصیلات جذاب و دیدنی است.

ب)طبقه‌بندی براساس نحوه تشکیل و ماهیت (امری کاظمی، ۱۳۸۵):

در این طبقه‌بندی پدیده‌های زمین‌شناسی براساس نحوه تشکیل و ماهیت خود به گروه‌های مختلفی تقسیم‌بندی شده است که عبارتند از: ۱- ماگماتیسم ۲- فرسایش ۳- تکتونیک و زمین‌ساخت ۴- زمین‌شناسی مهندسی و زیست‌محیطی ۵- مرتبط با ژئوتوریسم ۶- رسوب‌شناسی و ۷- باستان زمین‌شناسی.

طبق این طبقه‌بندی نحوه تشکیل مجموعه زمین‌گردشگری مورد بحث شامل گروه‌های ۲، ۳، ۵ و۷ می‌شود که حاکی از نحوه تشکیل متنوع در اثر فرآیندهای گوناگون بوده است.

اخیرا اهمیت آموزشی جاذبه‌های زمین گردشگری نیز مورد تاکید قرار گرفته است (Habibi et al., 2023). مجموعه مورد مطالعه از این منظر نیز دارای اهمیت می باشد. وجود پدیده‌های دیرینه شناختی در این مجموعه نیز می‌تواند آن را تبدیل به یکی از نواحی خاص زمین گردشگری کشور نماید. اهمیت پدیده‌های دیرینه‌شناسی در زمین گردشگری امروزه در بسیاری از نقاط دنیا به خوبی شناخته شده و مورد استفاده می‌باشد مانند:

(Sa et al., 2024; Alcala and Cobos, 2023; Hilario et al., 2023; Legal and Coster, 2023; Gutierrez and Storch, 2024; Beardmore, 2024; Hart and Smart, 2024)

مجموعه جاذبه‌های زمین‌گردشگری امیدآباد سراب به جز زیبایی و منحصربفرد بودن امتیازات دیگری نیز دارد که هریک از آنها می‌تواند نقش ویژه‌ای در راستای شکوفایی صنعت زمین گردشگری و توسعه جوامع محلی در این منطقه داشته باشد.

برخی از این ویژگی ها عبارتند از:

۱- فراوانی، تنوع و جذابیت‌های شگرف پدیده‌ها که هر کدام جذابیت مختص به خود را دارد.

۲- کنار هم بودن این مجموعه که همگی در یک ناحیه قرار داشته و زمین گردشگران در طی یک روز می‌توانند از بسیاری از آنها بازدید به عمل آورند.

۳- وجود جاده‌های دسترسی آسفالته، شوسه، جیپ‌رو و مال‌رو جهت بازدید دره سراب و پدیده‌های آن که خود تنوعی از جاده‌های دسترسی با چشم‌اندازهای زیبا و شگرف می‌باشند.

نتیجه گیری و پیشنهادات

مجموعه زمین‌گردشگری امیدآباد سراب با داشتن پتانسیل‌های مهم گردشگری و پدیده‌های متنوع زمین‌شناسی یکی از مکان‌های بکر و بی‌نظیر کشور است که می‌تواند در جذب گردشگر و شکوفایی صنعت گردشگری بسیار مهم باشد. این مجموعه زمین‌گردشگری برای گردشگران و پژوهشگران رشته‌های زمین‌شناسی، باستان‌شناسی، جغرافیا، گردشگری، زیست‌شناسی، منابع طبیعی، محیط‌زیست، ورزشی و هنر جذابیت و گیرایی دارد و از طرفی برای تمامی اقشار جامعه با تمام رده‌های سنی جذاب و دیدنی است. مجموعه زمین‌گردشگری امیدآباد سراب در طبقه‌بندی پدیده‌ها براساس نحوه تشکیل شامل گروه‌های ۳،۲،۵ و۷ می‌شود که حاکی از نحوه تشکیل متنوع در اثر فرآیندهای گوناگون زمین‌شناسی در طی میلیون‌ها سال بوده است.

امید است سازمان های ذیربط با مدیریت و برنامه‌ریزی‌های صحیح در معرفی و شناساندن پدیده‌های متنوع و مهم این مجموعه، کوشش کرده تا از طریق صنعت گردشگری موجب اشتغال‌زایی، رشد اقتصادی و توسعه پایدار در این منطقه شوند. از طرفی، آثار ارزشمند دیرینه/زمین‌شناختی منطقه بویژه فسیل ماهی‌ها و قندیل‌های غار سراب به شدت در معرض تخریب توسط افراد سودجو و در حال نابودی هستند. لذا ضرورت دارد نهادهای ذیربط در حفاظت از این آثار ارزشمند فعال‌تر عمل نمایند.

سپاسگزاری

از آقای معراج پارسازاد بابت تنظیم برخی از تصاویر و داده های اولیه متن و داوران محترم مقاله تشکر می نماییم.

منابع

- امری کاظمی، ع. (۱۳۸۱). آغازی بر ژئوتوریسم ایران، مجموعه مقالات بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین، تهران: وزارت صنایع و معادن، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

- امری کاظمی، ع. (۱۳۸۳). اطلس ژئوتوریسم قشم. تهران: پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

- امری کاظمی، ع. (۱۳۸۵). نگاهی به مفاهیم کلی ژئوپارک، میراث زمین‌شناسی و ژئوتوریسم و بررسی جایگاه ایران در این زمینه، مجموعه مقالات بیست و پنجمین گردهمایی علوم زمین، تهران: وزارت صنایع و معادن، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

- امری کاظمی، ع. (۱۳۹۶). ژئوپارک های جهانی یونسکو و چشم انداز آن در ایران ، با معرفی ژئوپارک جهانی قشم. تهران: سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

- جعفری، ح.، طاهرخانی، م. و رضایی، خ. (۱۳۹۹). بررسی ژئوتوریسم حوضه آبریز قزل اوزن بر اساس روش فاسیلاس. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی دانشگاه خوارزمی. دوره ۲۰، شماره ۵۹، ص ۵۹-۷۹.

- رحمانی، ع.، غبیشاوی، ع. و چهارده‌چریک، غ. (۱۳۸۶). ژئوتوریسم چشمه‌های گازی گنبد لران

(مناطق نفت‌خیز جنوب ایران)، مجموعه مقالات بیست و ششمین گردهمایی علوم زمین، تهران: وزارت صنایع و معادن، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

- ساکت، ع.، رضایی، پ. و فهیمی، م. (۱۳۸۷). جاذبه‌های ژئوتوریستی جزیره هرمز به عنوان بهشت زمین‌شناسی ایران، مجموعه مقالات اولین همایش زمین گردشگری (ژئوتوریسم) و ایجاد ژئوپارک، تهران: وزارت صنایع و معادن، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

- سعادتی فر، ر.، زنگنه اسدی، م.ع. و گلی مختاری، ل. (۱۳۹۹). اهمیت زمین گردشگری (و پیشنهاد برای ژئوپارک): یک اولویت در اقتصاد منطقه شمال غرب نیشابور. فصلنامه توسعه پایدارمحیط جغرافیایی، سال دوم، شماره ۵، ص ۶۹-۸۳.

- عسگری، ب. و دهقانیان، م. (۱۳۹۶). ژئوتوریسم پیرغار فارسان از توابع استان چهارمحال و بختیاری، اولین همایش ملی پژوهش‌های کاربردی نوین در علوم پایه، بندر عباس: دانشگاه آزاد اسلامی.

- مجیب، ا. (۱۳۹۱). بایواستراتیگرافی و پالئواکولوژی سازند پابده در منطقه ی باباحیدر (شهرکرد) بر اساس ماکروفسیل های جانوری (ماهی ها) و گیاهی. دانشگاه اصفهان: پایان نامه کارشناسی ارشد چینه نگاری و دیرینه شناسی.

- نبوی، م.ح. (۱۳۷۸). گردشگری زمین شناسی(Geotourism)، مجموعه مقالات هیجدهمین گردهمایی علوم زمین، تهران: وزارت صنایع و معادن، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

- وهاب زاده کبریا، ق. و موسوی، ر. (۱۴۰۱). ارزیابی پتانسیل ژئوتوریسم غار اسپهبد خورشید، جنگل و رودخانه اطراف بر اساس مدل های پرالونگ و کوچین در شهرستان سوادکوه. یافته‌های نوین زمین‌شناسی کاربردی، سال ۱۶، شماره ۳۱، ص ۹۷-۱۱۲.

- یزدی، م.، بهرامی، ع. و کارنواله، ج (۱۳۹۰). بررسی تاکسونومی و آناتومی ماهیهای استخوانی، سازند پابده با سن ائوسن در نواحی باباحیدر شهرکرد و شهر ایلام. تهران: مرکز مطالعات و همکاریهای علمی و بین المللی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.

- یزدی، م.، بهرامی، ع.، وزیری مقدم، ح. و وگا، ف. (۱۳۹۷). مطالعه افق‌های مهره‌داران و سخت پوستان سازند پابده در ناحیه کوهرنگ شهرکرد، حوضه زاگرس، جنوب غرب ایران. پژوهشهای دانش زمین، سال ۹، شماره ۳۴، ص ۲۹-۵۲.

- Alcalá, L., & Cobos, A. (2023). Dinosaur Tracksites from the Maestrazgo UNESCO Global Geopark (Teruel, Spain). *Geoconservation Research*, 4(2), 413-426.
- Asgari-Pirbalouti, B., & Dehghanian, M. (2022). A new approach to the paleoecological relationship between rudists and benthic foraminifers in Maastrichtian of Tethys basin in the Central Zagros, Iran. *Carbonates and Evaporites*, 37, 1-13.
- -Asgari Pirbaluti, B., Mirzaie Ataabadi, M., Djafarian, M., Khosrow Tehrani, K., Afghah, M., & Davoudi Fard, Z. (2013). Biostratigraphy of the Tarbur Formation in Central Zagros, Southwest Iran. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 119 (2), 215-227.
- Beardmore, S. R. (2024). Shifting Continents and a Devonian Lake Full of Fish: The Extraordinary Geological History of the Shetland Geopark. *Geoconservation Research*, 4(1), 158-169.
- Frey, M. L. (1998). Geologie- Geo-Tourismus- Umweltbildung: Themen und Tätigkeitsbereiche im Spannungsfeld Ökonomie und Nachhaltige Entwicklung-Terra Nostra. *Schriften der Alfred-Wegener Stiftung*, 98(3), 150.

- Hart, M., & Smart, C. (2024). The Coral-Rich Devonian Limestones of the English Riviera UNESCO Global Geopark. *Geoconservation Research*, 4(1), 170-195.
- Hilario, A., López-Horgue, M. A., & Agirrezabala, L. M. (2023). Research and Geoconservation of the Albian "Giant" Ammonites Collection in the Basque Coast UNESCO Global Geopark. *Geoconservation Research*, 4(2), 454-458.
-Khazaei, A. R., Skelton, P. W., & Yazdi, M. (2010). Maastrichtian Rudist Fauna from Tarbur Formation (Zagros Region, SW Iran): Preliminary Observations. Turkish *Journal of Earth Sciences*, 19(6), 703–719.
- Križnar, M., Komar, D., Bedjanič, M., Hartmann, G., Šafran, A., & Ocepek, I. (2023). Lower Cretaceous Fossil Site near Leše: First Heteromorphic Ammonoid Site in Slovenia and Karawanken/Karavanke UNESCO Global Geopark. *Geoconservation Research*, 4(2), 440-446.
- Legal, S., & Coster, P. (2023). The Aptian Marls of La Tuilière (Luberon UNESCO Global Geopark, France), a Historical Stratotype. *Geoconservation Research*, 4(2), 447-453.
- Mirzaie Ataabadi, M., Bahrami. A., Yazdi, M., & Nel, A. (2017). A locust witness of a trans-oceanic Oligocene migration between Arabia and Iran (Orthoptera: Acrididae). *Historical Biology* 31 (5): 574-580.
- Sá, A. A., Pereira, S., Rábano, I., & Gutierrez-Marco, J. C. (2024). Giant trilobites and Other Middle Ordovician Invertebrate Fossils from the Arouca UNESCO Global Geopark, Portugal. *Geoconservation Research*, 4(1), 121-130.
- Tylor, J. C., Mirzaie Ataabadi, M. & Nazemi Harandi, A. (2006). New genus and species of basal tetraodontoid puffer fish from the Oligocene of Iran, related to the Zignoichthyidae (Tetraodontiformes). Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 30. *Geologia Paleontologia Preistoria*: 49-58.
- Gutierrez-Marco, J. C., & Storch, P. (2024). The Checa Silurian Section, an Outstanding Fossil Site in the Molina-Alto Tajo UNESCO Global Geopark, Spain. *Geoconservation Research*, 4(1), 136-143.
- Habibi, T., & Ruban, D. A. (2017a). Outstanding diversity of heritage features in large geological bodies: The Gachsaran Formation in southwest Iran. *Journal of African Earth Sciences*, 133,1-6.
- Habibi, T., & Ruban, D. A. (2017b). The Oligocene carbonate platform of the Zagros Basin, SW Iran: An assessment of highly-complex geological heritage. *Journal of African Earth Sciences*, 129, 675-682.
- Habibi, T., Nielsen, J. K., Ponedelnik, A. A., & Ruban, D. A. (2018). Palaeogeographical peculiarities of the Pabdeh Formation (Paleogene) in Iran: New evidence of global diversity-determined geological heritage. *Journal of African Earth Sciences*, 135, 24-33.
- Habibi, T., Golubova, N. V., & Ruban, D. A. (2017). New evidence of highly-complex geological heritage in Iran: Miocene sections in the Zagros Fold-Thrust Belt. *GeoResearch Journal* 13, 96-102.
- Habibi, T., & Ruban, D. A. (2018). Geoheritage of the Neyriz ophiolite-related radiolarite sequence (Cretaceous; southwest Iran): First report and evaluation in regional and global contexts. *Journal of African Earth Sciences*, 145, 227-233.
- Habibi, T., Ruban, D. A., & Yashalova, N. N. (2020).The Nowdan anticline of the Zagros orogen as a geoheritage 'window'into the late Mesozoic–Cenozoic evolution of the African–Arabian continental margin. *Geologos*, 26(1), 65-73.
- Habibi, T., Ruban, D. A., & Ermolaev, V. A. (2023). Educational Potential of Geoheritage: Textbook Localities from the Zagros and the Greater Caucasus. *Heritage*, 6(9), 5981-5996.

دوفصلنامه چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی
سال اول، پاییز و زمستان ۱۴۰۲
دوره ۱. شماره۲. صفحه: ۱۱۲- ۱۲۵
https://zpaleo.znu.ac.ir/
شماره شاپا: ۱۷۷۵-۲۹۸۱

Stratigraphy and Paleontology
Autumn - Winter 2023.
Volume; 1 Issue; 2 Pages; 112-125
DOI: 10.30470/zpaleo.2024.2023243.1016
ISSN: 2981-1775

معرفی پتانسیل های ژئوپارک شهرستان مراغه با نگرش ویژه بر منطقه فسیلی مراغه

غلام رضا زارع*[۱]

۱- مرکز تحقیقات دیرینه شناسی، مراغه.

*مسئول مکاتبات: غلام رضا زارع، nzaare73@gmail.com

تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۰۲/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۲

چکیده

شهرستان مراغه در شمال باختری کشور، در جنوب رشته کوه سهند با فاصله ۱۴۰ کیلومتری شهر تبریز واقع شده است، محدوده شهرستان مراغه بواسطه تنوع ساختارهای زمین شناسی، طبیعت منحصر بفرد به همراه وجود آثار تاریخی و بناهای دوران های مختلف تاریخ ایران زمین و پیشینه فرهنگی قابل توجه است. وجود رشته کوه سهند (عروس کوه های ایران)، حریر چشم نواز رودخانه صوفی چای، با ساختارهای متعدد زمین شناسی از جمله غارهای متعدد طبقاتی و آبی، آبفشانهای دره گشایش، چشمه های تراورتن ساز و درمانی، معادن متروک و نیمه فعال ذغال سنگ، وجود آمونیت های سازند دلیچای، سازند شمشک و در راس آن سازند استخواندار فسیل های مهره دار مراغه این شهرستان را بعنوان یک ژئوپارک جهانی دارای پتانسیل خاصی می سازند. منطقه فسیلی با سازند استخواندار مراغه یکی از نواحی زمین شناسی منحصر بفرد ایران است و در سطح جهانی جز پنج منطقه مهم فسیل مهره دار می‌باشد. بعلت وجود گونه های مختلف جانوری از جمله فیل‌ها، گوزن‌ها، گرگدن‌ها، ببر دندن شمشیری، میمونها، زرافه‌ها برای اقشار مختلف قابل توجه می باشد.

واژه‌های کلیدی: مراغه، سهند، ژئوپارک، آمونیت، فسیل مهره دار.

Introducing the potential of Maragheh Geopark with special attitude on Fossil site of Maragheh

Golam Reza Zaare*[1]

1- Paleontology Research Center, Maragheh

* Corresponding author: Golam Reza Zaare: nzaare73@gmail.com

Abstract:

Maragheh city is located in the Northwest of Iran, south of the Sahand mountain range, 140 km from Tabriz city, The territory of Maragheh city due to the variety of geological structures, unique nature along with the existence of historical monuments and buildings from different eras of Iran's history, land and cultural background including with many geological structures,like Sahand mountain, Soufi-chaie river, Class caves, eysers Goshaish valley, travertine springs for therapeutic purposes, abandoned and semi-active coal mines, the presence of ammonites of the Delichai and Shamshak Formation, Vertebrate bony Formation of Maragheh fossils, etc. along with the unique nature and the ancient history , Maragheh city has a special potential as a global geopark. The fossil region with the Maragheh osseous formation is one of the unique geological structures of Iran and it is one of the five important vertebrate fossil regions in the world. Because of animal species such as elephants, deer, wolves, tigers, monkeys, giraffes, it is significant for different strata.

Keywords: Maragheh, Sahand, Geopark, Ammonite, Vertebrate Fossil.

مقدمه

انسان و زمین دو واژه به هم گره خورده هستند که تاریخی طولانی را باهم گذرانده‌اند و انسان چنان شیفتهٔ ماوا و آشیانهٔ خود است که می‌خواهد کنجکاوانه وقایع پیش از بودن خود را نیز بداند و چهرهٔ زمین را از کودکی آن بشناسد.

زمین نیز که دانایی و زیبایی خالق هستی، آن را به هزار نقش و رنگ و آئین آراسته است، همواره انسان را به جوهر و نهاد اصلی خود می‌کشاند: پاکی و رهایی از قید و بندهای مادی و رسیدن به چشمه های حقیقت.

ساختارهای زمین‌شناسی، منابع طبیعی و زیست-شناختی به همراه پشتوانه‌های فرهنگی، سه منبع مهم میراث بشر هستند. از آنجایی که منابع فیزیکی زمین همانند بخش اعظم منابع زیستی آن به شدت مورد توجه بهره برداران اقتصادی می-باشد، ارزشهای ذاتی آن کمتر شناسایی و مورد نظر بوده و این ارزش‌ها از نظر تنوع زمین‌شناسی (Geodiversity) بسیار قابل ملاحظه هستند.

تنوع زمین‌شناسی، مفهومی جدید در بین زمین-شناسان است. این مفهوم انواع موضوعات زمین-شناسی، زمین ریخت‌شناسی، ساخت و شکل خاک و سنگها و تلفیق فرایندهای زمین شناختی را شامل می‌شود. همانند تنوع زیستی، تنوع ساختارهای زمین‌شناسی به تفاوت ابعاد از نظر زمان و مکان می پردازد.

ژئوپارک‌ها بعنوان یک ایده نوین برای تضمین حیات آینده زمین و همچنین مفهومی جدید در حفاظت از میراث طبیعی، زمین‌شناختی و توسعه اقتصادی جوامع محلی و سرزمین‌های میزبان با پتانسیل‌های گردشگری زمین‌شناسی طرح شده است. ژئوپارک‌ها ضمن جلب مشارکت همگانی در حفاظت و نگهداری میراث زمین‌شناختی و تبیین ارزش و اصالت زمین و طبیعت در اندیشه همگان، با توسعه فعالیت‌های گردشگری و ژئوتوریسم، اهداف گسترده‌ای را در توسعه اقتصادی جامعه محلی، دنبال می‌کنند. امروزه بهره‌برداری از پتانسیل‌های ژئوپارک‌ها رویکرد اصلی توسعه گردشگری در بسیاری از کشورهای مورد توجه قرار گرفته و تلاش می‌شود با معرفی آن‌ها توجه جهانی را برای توسعه گردشگری مناطق مختلف کشور خود جلب نمایند. ژئوپارک‌ها با بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی به ویژه زمین‌شناختی، تنوع زیستی و دیگر جاذبه‌های فرهنگی، تاریخی، در وضعیت گردشگری و پایداری منابع طبیعی و مدیریت حفاظتی ایجاد تحول می‌نمایند. نقش اصلی ژئوپارک کمک به جوامع محلی برای احیا و تقویت هویت محلی، فرهنگی و اقتصادی با توجه به اصول توسعه پایدار است.

محدوده شهرستان مراغه بواسطه تنوع ساختارهای زمین‌شناسی، طبیعت منحصر بفرد به همراه وجود آثار تاریخی و بناهای دوران‌های مختلف تاریخی ایران زمین و پیشینه فرهنگی دارای توانمندی خاص در راستای معرفی ژئوپارک می‌باشد. از جمله توانمندی‌های زمین‌شناختی مراغه می‌توان به غارهای متعدد، عروس کوه‌های ایران سهند، منطقه فسیلی مهره‌داران سازند مراغه، دره بکر صوفی چای با صخره‌های بلند قامت آذرین، چشمه‌های آب فشان دره گشایش، چشمه ساری سو، چشمه شورسو، مناطق گویدرق و آهق با فسیل‌های آمونیت سازند دلیچای، دره پر فسیل پول موالو (حاوی فسیل نومولیت)، آبشارهای کوه سهند و روستای یای شهری اشاره نمود (شکل‌های۱و۲).

در این مقاله به تعدادی از پدیده‌های زمین‌شناسی شهرستان مراغه اشاره شده است. پدیده‌های زمین شناختی مراغه جزء تک پدیده‌ها می‌باشند و با توجه به ثبت بیش از ۱۱۰ اثر تاریخی، فرهنگی و تمدنی همچون اولین رصدخانه جهان، گنبدهای سرخ، مدور و غفاریه دوره ایلخانی، تنها موزه اشیاء

تاریخی دوره ایلخانی ایران، معبد مهر ورائوی و خانه تاریخی خیابانی به همراه بزرگانی چون عبدالقادر مراغه‌ای (موسیقی‌دان قرن نهم)، ذاکر مراغی وباریشماز(شاعر معاصر) میتوانند زمینه ثبت ملی و جهانی ژئوپارک مراغه را فراهم نمایند.

زمین‌شناسی عمومی مراغه

در زون‌بندی ارائه شده توسط اشتوکلین Stocklin, (1977)، منطقهٔ مراغه در زون‌های آتشفشانی ترشیری ـ کواترنر و رسوبات پلاتفرمی و حوضه‌های بین کراتونی مزوزوئیک بعد از تریاس میانی که به طور محلی شامل پالئوژن می‌شود قرار دارد. در شمال غرب و جنوب مراغه رخنمون گسترده‌ای از نهشته‌های پالئوزوئیک زیرین تا اردویسین (رسوبات حاشیه غیرفعال) دیده می‌شود. به علت عملکرد فاز کوه‌زایی هرسی‌نین و حرکات فاز خشکی‌زایی کالدونین، نهشته‌های سیلورین، دونین و کربونیفر دارای نبود چینه‌ای و نهشته‌های پیش‌روندهٔ پرمین در اغلب نقاط با دگرشیبی زاویه‌دار طبقات پالئوزوئیک زیرین را می‌پوشاند. این نهشته‌ها در حاشیهٔ رودخانه قلعه چای عجبشیر، شمال‌غرب مراغه و جنوب مراغه اطراف رودخانه‌های قوری چای و لیلان چای رخنمون دارد. حضور این نهشته‌ها در این مناطق نشان می‌دهد که پی سنگ منطقهٔ مراغه گندوانیک بوده و همانند بخش‌های دیگر ایران، ساحل جنوبی پالئوتتیس و حاشیه شمال‌شرقی گندوانا را تشکیل داده و در اثر فاز کوهزائی هرسی‌نین به سرزمین‌های اوراسیائی ملحق شده است (موید و زارع، ۱۳۸۸). با توجه به گسترش نهشته‌های دورود، روته و الیکا در شمال و جنوب مراغه می‌توان چنین پنداشت که پس از الحاق منطقهٔ مراغه به سرزمین‌های اوراسیایی و تشکیل تتیس دوم، منطقهٔ مراغه، ساحل جنوبی این اقیانوس را تشکیل می‌داده و یا به عبارتی رسوبات حاشیه غیرفعال در این بخش نهشته شده است.

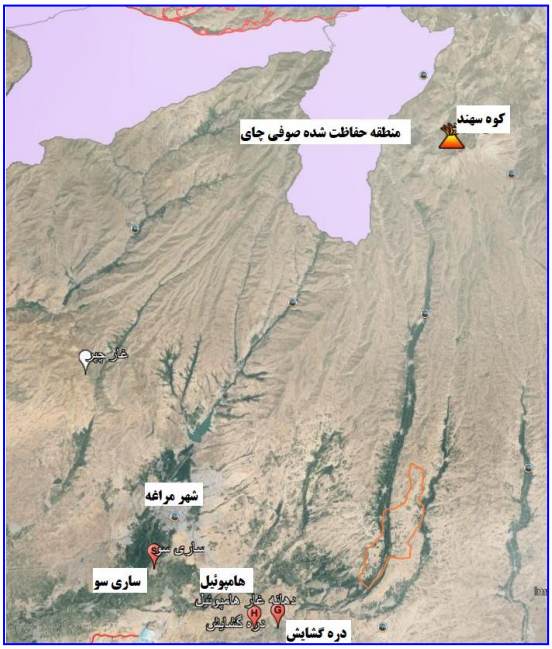
مهم‌ترین فعالیت ولکانیک و پلوتونیک پوستهٔ ایران زمین در ارتباط با عملکرد فاز پیرنه است. این فعالیت‌ها بعد از تصادم قاره ـ قاره و بسته شدن کامل اقیانوسی نئوتتیس و حرکات کششی بعد از مرحله فشارشی لارامید به وقوع پیوسته است.

بررسی ویژگی‌های ژئوشیمیائی سنگ‌های ولکانو-پلوتونیک ترشیری البرز غربی ـ آذربایجان و شباهت زیاد آنها به زون ماگمائی ارومیه ـ دختر نشان دهندهٔ وابستگی فعالیت‌ها به قوس‌های ماگمائی پس برخوردی (Post callision arc) است (مؤید، ۱۳۸۱). این نهشته‌ها به سن ائوسن زیرین ـ میانی در جنوب و جنوب‌شرق مراغه و در حاشیه رودخانه-های قوری چای و لیلان چای و شمال ارتفاعات آغلاقان رخنمون داشته، و شامل توف‌های سبز و فوران‌های بازیک تا حدواسط زیردریایی بوده، و معادل سازند کرج در البرز مرکزی فرض شده است.

در این ناحیه، بعد از عملکرد فاز پیرنه و خروج بخش‌های عمدهٔ منطقهٔ مراغه از آب، نبودِ چینه‌ای ائوسن فوقانی و الیگوسن زیرین همانند دیگر نقاط در آذربایجان و ایران مرکزی دیده می‌شود؛ در پی این رخداد، رسوب‌گذاری نهشته‌های قاره‌ای سرخ زیرین و سازند قم در بخش‌های شرق و جنوب-شرقی مراغه (حدفاصل هشترود و مراغه) انجام شده است. این سیکل رسوبی با رسوب‌گذاری نهشته‌های پس‌رونده سازند سرخ فوقانی (U.P.R) به اتمام می-رسد. همزمان با عملکرد فاز فشاری آستیرین در مرز میوسن ـ پلیوسن، فعالیت آتشفشانی عظیم سهند شروع شده است. مطالعات سنگ‌شناسی سکانس آتشفشانی و آذرآواری سهند نشان می‌دهد که فعالیت‌های اولیه در سهند با گدازه‌های بازیک تا حدواسط متمایل به بازیک آغاز شده و با گذشت زمان گرایش به سمت ترم‌های اسیدی‌تر مانند تراکی آندزیت، داسیت و ریوداسیت انجام شده است.

آرایش تقریبا منظم و خطی دم‌های آتشفشانی در دامنه‌های شمالی سهند نشان می‌دهد، که احتمالاً شروع آتشفشان در این منطقه از گسل‌های ژرف و عمیق موجود در منطقه تبعیت کرده است. در ارتباط با فعالیت‌های اسیدی با خصوصیت انفجاری زیاد، انواع فعالیت‌های آذرآواری را در منطقهٔ مراغه و مناطق همجوار شاهد هستیم. گسترهٔ عظیمی از منطقهٔ مراغه و پیرامون آتشفشان سهند را طبقات استخوان‌دار مراغه (Bone bed) در بر گرفته است. این نهشته‌ها، رسوبات آواری و آذرآواری، در دریاچه‌ها یا برکه‌های کوچکی که در اطراف کوه سهند قرار دارد، تشکیل شده است. در برخی از برهه‌های زمانی، نوسانات سطح آب و خصوصاً دوره-های یخچالی سبب کاهش سطح آب شده و با پس-روی آن بخش اعظم رسوبات پیروکلاستیک و دریاچه‌ای سر از آب بیرون آورده و تحت تأثیر جریانات یخچالی و رودخانه‌های منطقه قرار گرفته است. با اوج‌گیری فعالیت‌های آتشفشانی و ذوب یخچال‌ها و توسعهٔ دوره‌های میان یخچالی، ارتفاع آب افزایش یافته و شروع به پیشروی مجدد کرده است (موید، ۱۳۸۱). بررسی‌های میدانی نشان می-دهد که قبل از تجمع آثار فسیلی مهره‌داران، لایهٔ توف پامیسی سفیدرنگی در بین طبقات دیده می-شود که می‌تواند بیانگر فعالیت‌های انفجاری و توسعهٔ نهشته‌های موجی خروشان قاعده‌ای (Base surge deposites)، ایگنمبریت‌ها، لاهارها وتوف‌های بارشی اسیدی باشد. این شرایط با مسموم کردن محیط، امکان مرگ گروه‌های جانوری مستقر در محل و یا در حال کوچ را فراهم ساخته است (پور ابریشمی،۱۳۸۴).

شکل۱: منطقه اثر طبیعی ملی و مناطق پر فسیل کوپران، قره کند و سیزده آبان



شکل۲: وضعیت قرارگیری کوه سهند، دره گشایش، غار هامپوئیل و چشمه ساری سو نسبت به شهر مراغه

کوه سهند

کوه سهند با دامنه‌های سرسبز و پر از گل و ریحان خود شامه‌نواز گردشگران بوده و برای صعودکنندگان خاطره‌ای خوش را به یادگار می‌گذارد. شقایق‌های صحرایی و آلاله‌های روییده در دامنه‌های این کوه که از جمله گونه نادر لاله واژگون هستند، منظره جالبی را برای گردشگران و میهمانان تداعی می‌کند. وجود ۱۸۵ گونه پرنده بومی و مهاجر، وجود پستانداران متعدد، گونه‌های متنوع و نادر گیاهی و آبزی، دامنه سهند و جلگه‌های آن را به یکی از زیستگاه‌های مهم حیات وحش تبدیل کرده و دیدن هر کدام از آن‌ها برای گردشگران جالب و خاطره انگیز است. کوه سهند علاوه بر جاذبه‌های دیدنی موجب رونق کشاورزی، دامداری و زنبورداری شده و سرسبزی قسمت زیادی از آذربایجان شرقی و مراغه مدیون این کوه است (شکل ۳).

وجود چشمه‌های متعدد در قله و دامنه‌های آن که مشهورترین آن‌ها گوموش بلاغی، پری و گوران بلاغی است، طراوت بخش هوای مراغه بوده و موجب سیرابی درختان، باغات و مراتع این شهرستان می‌شود. در این کوه چشمه‌ای وجود دارد که روستاییان اطراف و به ویژه ایلات عشایر محلی و اهالی روستای نوای مراغه برای شکرگزاری از این نعمت الهی همه ساله در اولین پنجشنبه تیرماه جهت شکرانه و قربانی گوسفند به سوی این چشمه می‌روند.

کوه سهند با ۱۳۰هزار هکتار مراتع ییلاقی علاوه بر سرسبزی مورد علاقه گردشگران دارای گونه‌های گیاهی خوش خوراک مثل شبدر و یونجه است و دامنه‌های آن مرتع و چراگاه بسیار مناسبی برای دام‌های دامداران، ایلات و عشایر است.

دامداران منطقه و عشایر استان‌های آذربایجان شرقی و غربی از ۱۵خرداد ماه هر سال به مدت سه ماه برای ییلاق گذرانی به دامنه‌های سهند روی می‌آورند. دامنه‌های این کوه به علت داشتن گل‌های فراوان بهترین محل جهت تولید عسل است و عسل تولید شده در این منطقه از شهرت بخصوصی برخوردار است. سرمای زیاد در طول مدت زمستان و برف زیاد در این کوه مانع رشد درختان و درختچه‌ها شده ولی تیره‌های مختلف گیاهی که همگی به صورت علفی پایا و یک ساله هستند، در مراتع و چمن‌زارهای سهند به وفور یافت می‌شود.

سهند نام قله و رشته کوهی آتشفشانی در جنوب تبریز، شمال مراغه و هشترود، غرب بستان آباد و شرق آذرشهر، عجب شیر و اسکو، در مرکز استان آذربایجان شرقی است. این رشته کوه دارای ۱۷ قله با ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر است که بلندترین آنها قله کمال ۳۷۰۷ متر بلندی دارد و مرتفع‌ترین نقطه استان محسوب می‌شود. رشته کوه سهند به دلیل انبوهی گیاهان، چمن زارها، گلزارها و مراتع در آن به عروس کوه‌های ایران مشهور شده است. چرا که سطح تمام مناطق این رشته کوه پوشیده از سبزه است. کوه‌های کمال، جام، سهند، سلطان، دمیرلی، آغ داغ، موتال داغی، شیر داغی، حرم داغی، گیرو داغی، آتاشان، درویش از مهم‌ترین قلل رشته کوه سهند محسوب می‌شوند. این کوه با مخروط بسیار پهن و گسترده‌ای از تناوب منظم گدازه و خاکستر می‌باشد. مواد آتش فشانی سهند بر روی رسوبات مختلف از پالئوزوئیک تامیوسن و مساحت تقریبی۴۵۰۰ کیلومتر مربع را پوشانده است. سهند توده آذرین خروجی است که به صورت کلاهکی روی پایه‌ای از سنگ‌های رسوبی به سن‌های مختلف قرار دارد. در یک نگاه کلی مواد تشکیل دهنده سهند به ترتیب از پائین به بالا عبارتند از: کنگلومرای آتشفشانی، افق‌های پامیس‌دار،گدازه‌های آندوزیتی، تناوبی از لایه‌های آگلومرایی، و دانه‌های برشی و لاهار و گدازه‌های داسیتی. به این ترتیب با توجه به وضع چینه‌شناسی، سهند را می‌توان نوعی کلاسیک از یک آتشفشان چینه‌ای دانست.

شکل۳: چشم اندازی از کوه سهند (اهدایی استاد منصوری)

غار آهکی هامپوئیل

منطقه گشایش در بخش جنوبی شرق شهر مراغه واقع شده است. سازندهای دوران دوم زمین‌شناسی از جمله سازند کربناته الیکا شامل رسوبات دولومیتی، آهکی و مارنی بوده که در اثر حوادث زمین‌ساختی و تاثیر عوامل تکتونیکی به همراه نفوذ آب‌های سطحی در طی زمان‌های طولانی، غاری با ویژگیهای منحصر بفردی تشکیل شده است. این غار با ورودی تالار مانند به ارتفاع بیش از ۱۰ متر و دالان چند صد متری که دارای چاه‌هایی با عمق بیش از ۷۰ متری یکی از غارهای منحصر بفرد ایران می‌باشد. بخش زیرین این غار با رودخانه مردق همسطح بوده و دره گشایش بر اثر فرسایش آبی و تاثیرات تکتونیکی، منظر فرازمینی بخود گرفته است. وجود ساختارهای قندیلی با رنگ بندی‌های چشم نواز این غار را به یکی از معروفترین غارهای کشور تبدیل کرده است. از جمله ویژگی‌های غار هامپوئیل وجود دو گونه خفاش و لانه‌های متعدد کبوتر در داخل آن غار می‌باشد که گاهی غار کبوتر نیز نامیده می‌شود (شکل۴).

شکل ۴: چشم اندازی از داخل غار هامپوئیل(زارع و زکی ۱۳۸۹)

ساری سو

در چهار کیلومتری مراغه پس از عبور از آخرین سکونت‌گاه شهر مراغه و بعد از رد کردن مناظر طبیعی و بکر مسیر ارتباطی روستای ورجوی و در فاصله سه کیلومتری شمال غربی روستای تاریخی ورجوی پس از طی مسیر فرعی از کنار جاده راه خاکی به مسافت ۳۰۰ متر و بعد از عبور از پل موجود، نی‌هایی را می‌بینیم که از دل خاک سخت قد برافراشته‌اند و در خاک خشک جلب نظر می-کنند. این همان نی‌هایی است که از آب چشمه معدنی ساری سو به فاصله چند متر توسط آب گوگردی سیرآب می‌شوند (شکل ۵). آب این چشمه معدنی که از چند ناحیه نزدیک هم درون حوضی دایروی می‌جوشد و به سان زعفرانی که محلول باشد، می‌نماید. به علت غنایی ترکیبات گوگردی، زرد رنگ بوده و دمای این چشمه طبق نمونه برداری انجام شده در روز ۲۸ تیر ۱۳۹۸، ۱۳ درجه سیلسیوس می‌باشد.

دبی مینیمم ۰/۱و دبی ماکسیمم هم ۰/۱ لیتر بر ثانیه هستند. ارتفاع از سطح دریا این چشمه ۱۳۸۶ متر و PH آن ۸ و هدایت الکتریکیش ۲۷۶ است.

شکل ۵: چشم اندازی از چشمه آب معدنی ساری سو (زارع ۱۴۰۱)

چشمه معدنی گشایش

در دامنه کوه‌های مندل بسر و گشایش و در حوالی دهکده گشایش آب‌های معدنی وجود دارد که بسیار معروف می‌باشد و به لحاظ نزدیکی به دهکده گشایش بنام آب‌های معدنی گشایش معروف گشته‌اند (شکل۶). دهکده گشایش در۱۴ کیلومتری جنوب شرقی مراغه واقع شده است و از دهکده تا چشمه‌های معدنی که در جنوب غربی دهکده واقع شده‌اند در حدود ۷۰۰ متر فاصله است.

در این ناحیه دره‌ای شرقی – غربی وجود دارد و رودخانه مردق چای در آن جاری است. در این دره دو چشمه معدنی وجود دارد که یکی از آن‌ها در سمت جنوبی دره در زیر سنگهای آهکی که به صورت غار کوچکی در آمده‌اند از زمین خارج می‌شود (شکل۶).

آبده این چشمه زیاد بوده و بصورت نهر بزرگی به رودخانه می‌ریزد. از نقاط دیگر این ناحیه آب و گاز از زمین خارج می‌شود و در برخی از نقاط توام با صدا است (آبفشان).

آب چشمه دیگری در قسمت شمالی دره توسط شکافی از سنگ آهکی با فشار و با صدای سوت مانند به خارج می‌جهد و مقدار و فشار آب بعد از هر جهش کاهش می‌یابد و از نو جهش تکرار می‌شود. این آب‌ها در ردیف آب‌های بی‌کربناته کلسیک و منیزین گازدار معتدل است. حرارت آب زلال این چشمه ۲۵ درجه سلسیوس و مزه‌اش کمی گزنده است. ارتفاع چشمه‌ها از سطح دریا ۴۷۰ متر است. منطقه گشایش به واسطه آب‌فشان‌های متعدد و دهانه غار با وجود فسیل‌های متعدد آمونیت‌ها و بلمنیت‌ها از جاذبه‌های گردشگری شهر مراغه بوده و وجود صخره‌های با ارتفاع چند ده متری و همجواری با کوه زریج و طبیعت بی مثال دره روستای علوکندی دارای پتانسیل‌های طبیعی و زمین‌ساختی بی همتا می‌باشد.

شکل۶: نمایی از چشمه آب معدنی دره گشایش (زارع،۱۴۰۰)

منطقه فسیلی مراغه

شاخه دیرینه‌شناسی مهره‌داران به خاطر منحصر بفرد بودن (به جهت شرایط ویژه فسیل شدن) و قابل لمس بودن برای اکثر مردم از ویژگی خاصی برخودار است. در اکثر کشورهای پیشرفته، دیرینه‌شناسی مهره‌داران به لحاظ ارزش علمی به عنوان میراث ارزنده تاریخ گذشته حیات، تنوع زیستی دیرینه و ابزار دقیق در روشن‌سازی زوایای تاریک علم انسان‌شناسی اهمیت ویژه‌ای یافته و در جمع‌آوری و حفاظت آنها توجه زیادی مبذول می‌گردد و کشور ما نیز بویژه در منطقه مراغه دارای چنین ذخایر ارزشمندی بوده و در نتیجه توجه بیشتری را می‌طلبد. فسیل‌های مهره‌دار برخلاف فسیل‌های دریایی بندرت یافت می‌شوند. زیرا زمانی که موجودی در محیط خشکی دچار مرگ و میر می‌شود تحت تاثیر عوامل هوازدگی تجزیه شده و از بین میرود و آثاری از موجود باقی نمی‌ماند.

ولی در شرایط ویژه‌ای چون محیط‌های رودخانه‌ای سیلابی، محیط‌های مردابی اطراف آتشفشان‌ها (بعلت پوشانده شدن اجساد با خاکسترهای آتشفشانی) و عملکرد صفحات تکتونیکی (ایجاد خرد اقلیم) گاهی موجودات مهره‌دار به صورت فسیل حفظ می‌شوند که در زمان میوسن فوقانی چنین شرایطی در جنوب کوه آتشفشانی سهند برقرار بوده که اکنون شاهد ذخایر با ارزش فسیل-های مهره‌دار در سایت فسیل مهره‌دار مراغه هستیم.

منطقه فسیلی مهره‌دار مراغه از دیرباز مورد توجه محققین علم دیرینه‌شناسی از مناطق مختلف دنیا بوده که پیشنه مطالعاتی آن به بیش از ۱۷۰ سال قبل باز می‌گردد از جمله دانشمندان دیرینه‌شناس کشورهای روسیه، اتریش، هلند، آلمان، ژاپن، آمریکا، فنلاند، چین در منطقه فسیلی مراغه دارای تحقیقات متعدد می‌باشند.

منطقه فسیلی مراغه بدلیل موارد زیر از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد:

- گونه‌زایی فراوان جانوران فسیلی (پستانداران) در میوسن فوقانی در آذربایجان بخصوص در سایت فسیلی مراغه.
- واقع شدن در مسیرهای مهاجرتی پستانداران دوران سوم (مسیر های مهاجرتی ما بین اروپا، آفریقا و آسیای شرقی).
- تراکم بالای قطعات فسیلی در واحد حجم لنزهای فسیلی.
- پراکنش وسیع لنزهای فسیل مهره‌دار.
- تنوع خانواده‌های جانوری موجود در لنزهای حفاری شده.
- دسترسی نسبتا آسان به لنزهای فسیل مهره دار و حفظ‌شدگی مناسب قطعات فسیلی در سایت مراغه نسبت به سایر مکان‌های فسیل مهره‌دار جهان.

این منطقه جزء پنج منطقه پر اهمیت دارای فسیل مهره‌دار دوران سوم زمین‌شناسی جهان بشمار می‌آید که غنی‌تر از سایت‌های یونان و ترکیه بوده و تنها تعدادی از سایت‌های چین غنای بیشتری نسبت به آن دارند. منطقه فسیلی از نظر ذخیره‌ی دیرینه‌شناسی و مطالعه جغرافیای دیرینه اوراسیا دارای اهمیت ویژه‌ای است. با کاوش و استخراج نمونه‌های جدید موجود در سطح سایت‌های فسیلی مراغه، می‌توان در سطح جهان بیش از پیش به معرفی پتانسیل‌های موجود این منطقه پرداخت.

جدول ۱: خانواده های فسیل جانوری مهم سازند مراغه

خانواده‌های مهم جانوری منطقه فسیلی مراغه	جنس و گونه‌ها	توضیحات
پریماتها(Primates)	*Messopitheecus* sp.	نخستینی‌ها که از نظر جایگاه تکاملی حائز اهمیت می‌باشند.
گوشتخواران	خرس ها، کفتارها و ببر شمیر دندان	بعلت قرارگیری در راس هرم جانوری مهم می‌باشند.
فیلها	گومفوتریم، کلروفودونت، دینوتریم،ماستودونت و تترالوفودونت	دینوتریم‌ها بزرگ‌ترین فیل‌های تاریخ آفرینش بوده و ماستودونت‌ها در مراغه بوفور یافت می‌شوند.
اسبها	*Hipparion brachypus, H.prostylum, H. geteei, H. moldavicum.*	اسب‌های دوره میوسن را هیپاریون می‌نامیدند و سه انگشتی بودند.
کرگدن ها	*Aceratherium* sp., *Diceros* sp., *Chilotherium* sp., *Iranotherium* sp.	کرگدنها از تنوع بالایی در سازند مراغه برخوردارند و به نام‌های ایرانی نیز جنس و گونه معرفی شده است.
گاوسانان	*Miotragocrus* sp., *Urumiatherium* sp., *Protoryx maraghetrium, Antilope gaxella*	از انواع فسیل گاوسانان گوزن‌ها، گاوه‌ها، آنتیلوپ‌ها، غزالها، قوچها در منطقه مراغه گسترش زیادی دارند.
زرافه ها	*Helladotherium* sp. *Samotherium* sp.	از خانواده‌های مورد توجه همگان می‌باشد و نمونه نسبتا کاملی از زرافه بدست آمده است.

طبقه‌بندی ژئوسایت فسیلی مراغه:

امری کاظمی پدیده‌های زمین‌شناسی ایران یا سایت‌های میراث زمین‌شناسی را از نظر میزان اهمیت و ارزش به سه گروه اصلی تقسیم نموده: سایت‌های منطقه‌ای، سایت‌های ملی و سایت‌های بین‌المللی (امری کاظمی، ۱۳۸۵). خوشرفتار تقسیم‌بندی ده گانه رینارد و لوگان (۲۰۰۴) از ژئوسایت‌ها شامل ژئوسایت‌های ساختمانی، دیرینه-شناسی، رسوب‌شناسی، کانی‌شناسی، چینه‌شناسی، ژئومورفولوژیک، هیدرولوژیک، غارشناسی، زمین-شناسی تاریخی و زمین‌شناسی فرهنگی نام می‌برد (خوشرفتار، ۱۳۸۷). نبوی (۱۳۸۷) در طبقه‌بندی خود پدیده‌های زمین‌شناسی را بر پایه ارزش آنها برای گروه‌های سنی و کاری و گیرایی برای گردشگران به ۶ گروه شامل: ۱- بی همتایی ۲- تک پدیده استانی ۳- کمیاب بودن ۴- الگو و شناساگر ۵- چند گونگی و ۶- نونده تقسیم کرده است.

سازمان حفاظت محیط زیست ایران در راستای حفاظت از منابع و مطابق طبقه‌بندی آی یو سی ان (IUCN) مناطقی را تحت عنوان اثر طبیعی ملی مدیریت می‌کند . اثر طبیعی ملی به خاطر کمیابی سرشتی، کیفیت زیبایی‌شناسی و یا اهمیت فرهنگی مورد حفاظت قرار می‌گیرد که می‌تواند شامل سیماهای طبیعی، سیماهای دریایی و سیماهای فرهنگی باشد. منطقه فسیلی مراغه هم به عنوان یکی از معدود آثار طبیعی ملی ایران در اردیبهشت ماه ۱۳۸۴ در شورای عالی حفاظت محیط زیست کشور به عنوان اثر طبیعی ملی ثبت شده است. این منطقه تنها ناحیه فسیلی ایران است که به این جایگاه رسیده است.

شکل ۵: نمایی از سایت سیزده آبان حفاری شده در منطقه فسیلی با تراکم بالا (زارع،۱۳۹۳)

این ژئوسایت به دلایل زیر با اهمیت تلقی می‌شود (زارع و همکاران، ۱۳۹۴):

۱-ژئوسایتی مهم از نظر تاریخ طبیعی.

۲-ژئوسایتی کامل از نوع خود که در صورت نابودی احیا آن غیر ممکن است.

۳- ژئوسایتی دارای اهمیت بین المللی و یکی از معدود پدیده ها از نوع خود.

۴- الگو و شناساگر به سبب نمونه‌های خاص (نمونه‌های کامل و منقرض شده و نمونه‌های جدید از پستانداران).

۵- کمیاب در سطح جهانی.

۶ – تک پدیده کشوری (در کشور بی همتا) و دارای همتاهای معدود در سطح جهان.

۷ – دارای پتانسیل علمی بسیار بالا به دلیل گونه-های خاص فسیلی و کشف نشانه‌هایی از گونه‌زایی گونه‌هایی از پستانداران که بعضا از هیچ جای دیگر جهان گزارش نشده است.

۸ – تشریح برخی از ابهامات در تاریخ تکامل طبیعی پستانداران.

۹– لزوم حفاظت از سایت و درجه بالای نیاز حفاظتی آن.

نتیجه گیری

با بیان تعداد محدودی از ژئوسایت‌های موجود از منطقه مراغه در این نوشتار و با توجه به سایر توانمندی‌های موجود در سطح شهرستان مانند وجود رصد خانه و برج‌های تاریخی و میراث معنوی در زمینه‌های مختلف می‌توان ژئوپارک مراغه را یکی از توانمندترین مناطق برای معرفی جهانی ژئوپارک‌ها در نظر گرفت. با معرفی این ژئوسایت‌ها در قالب ژئوپارک، حفاظت و حراست از آثار زمین-شناسی را با همراهی مردم محلی تقویت نموده و تصمیم‌گیران شهری را متوجه ارزش این پدیده‌ها نموده تا در اجرای طرح‌های عمرانی و توسعه‌ای زمینه حفاظتی را در بین مدیران تقویت نمود. هرچند معرفی توانمندی‌های گردشگری می‌تواند در رشد و توسعه پایدار منطقه مراغه و جوامع محلی روستایی نقش مهمی را ایفا نمایند.

منابع

- پور ابریشمی، ز. و زارع، غ. ۱۳۸۴. مطالعه، اکتشاف، استخراج و بازسازی فسیل منطقه مراغه و ورزقان. سازمان حفاظت محیط زیست ایران.

- امری کاظمی، ع. ۱۳۸۵. نگاهی به مفاهیم کلی ژئوپارک، میراث زمین‌شناسی و ژئوتوریسم و بررسی جایگاه ایران در این زمینه. بیست و پنجمین گردهمائی علوم زمین‌شناسی. سازمان زمین شناسی کشور.

- درویش‌زاده، ع. ۱۳۸۰. زمین‌شناسی ایران. انتشارات امیر کبیر.

- سلیمانیان، ح. ۱۳۹۳. مراغه بهشت چشمه‌ها و قناتها، انتشارات بهتا پژوهش، ص۲۲۰ -۲۵۷.

- خوش‌رفتار، ر. ۱۳۸۷. راهنمایی‌ها و معیارهای لازم برای ژئوپارک‌های ملی خواستار عضویت در شبکه جهانی ژئوپارک‌های یونسکو (ژوئن ۲۰۰۸)، انتشارات حق شناس.

- زارع، غ. ۱۳۹۴. پتانسیل‌های گردشگری طبیعی مراغه با نگاه ویژه به منطقه فسیلی مهره‌دار مراغه اولین کنفرانس بین المللی علوم جغرافیا در شیراز.

- زارع، غ. ۱۳۹۳. مطالعه و بررسی ژئوسایت سیزده آبان و ارزیابی احداث موزه صحرایی فسیل‌های مهره دار میوسن پسین در شمال شرقی شهر مراغه. هشتمین همایش دیرینه شناسی انجمن دیرینه شناسی کشور.

- زارع، غ.، پورابریشمی، ز. و موید، م. ۱۳۸۸. نقش عوامل زمین‌ساختی و آب و هوایی در تحول و تکامل متفاوت مهره‌داران میوسن سازند استخوان‌دار مراغه. بیست هفتمین گردهمایی علوم زمین و سیزدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران.

- موید، م. ۱۳۸۰. بررسی‌های پترولوژیکی نوار ولکانو – پلوتونیک ترشیری البرز غربی– آذربایجان با نگرش ویژه به هشجین. رساله دکتری، دانشگاه شهید بهشتی، ۳۲۸ ص.
- مؤید، م. ۱۳۸۱. نگرش نو بر تکتونیک و تکامل نئوتتیس و ارتباط آن با ماگماتیسم ترشیری ارومیه – دختر، و البرز غربی – آذربایجان. ششمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- نبوی، ح. ۱۳۸۷. گردشگری زمین‌شناسی. فصلنامه آموزش زمین‌شناسی، وزارت آموزش و پروش، شماره ۵۳.