

نقش روزن داران کوچک تک‌ردیفی در تعیین سن توالی‌های کربناتی پرمین در ایران

نوشته: رحیم شعبانیان* و دانیل واچارد**

*دانشگاه پیام نور واحد تبریز، تبریز، ایران
**دانشگاه لیل، فرانسه

The Role of Uniserial Foraminifers in Dating of Middle and Late Permian Carbonate Sequences

By: R. Shabanian* & D. Vachard**

*Payam-e-Nour University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran

**University of Lille, France

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۱۰/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۰۴/۱۳

چکیده

نهشته‌های آهکی پرمین در نقاط مختلف ایران، دارای رخنمون بوده و براساس محتوی فسیلی روزن‌داران، سن این توالی‌ها بولورین؟، کوبرگان‌دین تا دوراشامین است. این رسوبات دریایی در بیشتر نقاط ایران غنی از فوزولینیده، روزن‌داران کوچک غیر فوزولینیدی و جلبک بوده و تعیین سن، زون‌بندی زیستی و تبیین الگوهای دیرینه‌جغرافیایی و دیرینه بوم‌شناسی زمین‌های پرمین به طور اساسی بر مبنای فوزولینیدها استوار است. توالی‌های آهکی پرمین در شمال باختر و شمال ایران بنا به دلایل چندی فقیر از روزن‌داران فوزولینیدی بوده و تعیین سن توالی‌ها و همبستگی بین آنها، بویژه برای توالی‌های پرمین پسین بر مبنای روزن‌داران کوچک و درشت‌فسیل‌ها انجام می‌گیرد.

روزن‌داران تک‌ردیفی نقش مهمی در ایجاد سنگ‌های آهکی داشته و در نتیجه با معرفی جنس‌ها و اجتماعات شاخص، از این گروه می‌توان در تعیین سن توالی‌های دریایی و تعیین همبستگی توالی‌های پرمین در مقیاس ناحیه‌ای و محلی استفاده کرد. هدف این مقاله، معرفی مهم‌ترین شکل‌های روزن‌داران تک‌ردیفی و تجمعات آنها در توالی‌های پرمین میانی و پسین البرز و آذربایجان به منظور معرفی یک مدل تعیین سن و همبستگی برای نهشته‌های پرمین در بخش‌های مختلف ایران است.

کلیدواژه‌ها: روزن‌داران تک‌ردیفی، تعیین سن، تطابق، پرمین، ایران

Abstract

Carbonate sediments of Permian age crops out in different parts of Iran. based On the foraminiferal content, they are attributed to Bolorian (?), Kubergandian to Dorashamian stages. These biogenetic limestone have plenty of Fusulinacea, non-fusulinid smaller foraminifers and algae, and they are a basis for determination of age, establishment of biozonation and paleogeography of Permian based on fusulinid content. In some localities, chiefly in the north and northwest of Iran because of the distribution of Fusulinid are very rare paleoecological and paleo environmental factors. Despite these situation, smaller foraminifers, especially uniserial ones have a very important role in carbonate sediment make up, determination of age and reconstruction of paleoenvironment. In this paper, this important and crucial role of uniserial foraminifers is discussed.

Key words: Uniserial foraminifers, Age determination, Correlation, Permian, Iran.

مقدمه

روزن‌داران از اجزای بسیار مهم و کلیدی سنگ‌های آهکی پرمین هستند، که در نقاط مختلف جغرافیایی رخمون دارند. به‌طور معمول مجموعه روزن‌داران توالی‌های دریایی پرمین ایران به دو گروه روزن‌داران بزرگ فوزولینیدی و روزن‌داران کوچک غیرفوزولینیدی تقسیم می‌شوند.

در بیشتر مقاطع پرمین ایران و همچنین قلمرو تیس، فوزولینیداها زیست‌نشانگرهای شاخصی برای تعیین سن، زون‌بندی زیستی و تفسیر محیط‌های رسوبی اشکوب‌های پرمین پیشین و میانی هستند. در پرمین پسین و در طی اشکوب‌های جلفین و دوراشامین با توجه به انقراض گسترده‌ای که در طی اشکوب مدین رخ داده، نقش این گروه بسیار کاهش یافته و در نتیجه روزن‌داران کوچک غیر فوزولینیدی برای تعیین سن و همبستگی نهشته‌های دریایی مربوط به اشکوب‌های مدین، جلفین و دوراشامین (پرمین پسین) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مقاطع دریایی پرمین در شمال باختر ایران و البرز مرکزی و باختری برخلاف دیگر برش‌های دریایی پرمین ایران، بنا به دلایل مختلف از جمله سدهای بوم‌شناختی، شرایط نامساعد محیط‌های دریایی، موانع و عوامل باز دارنده مهاجرت، از فوزولینیداها شاخص فقیر است و یا حضور آنها در این توالی‌ها به‌صورت پراکنده است. در نتیجه تعیین سن دقیق، زون‌بندی زیستی، تعیین همبستگی بین واحدهای هم‌ارز؛ ارائه الگوهای دیرینه جغرافیایی و تفسیرهای دیرینه‌بوم‌شناسی فقط براساس فوزولینیداها چندان دقیق نیست. ثبت پراکنده و کم فوزولینیداها شاخص در توالی‌های دریایی پرمین مناطق مورد تحقیق در شمار زیادی از منابع و مقالات بدون ذکر دلایل این فرایند منتشر شده است (پرتو آذر، ۱۳۷۴؛ Kahler & Kahler, 1977; Bozorgnia, 1973; Jenny, 1983; Lys et al., 1978).

برخلاف تنوع کم فوزولینیداها، در برش‌های دریایی پرمین آذربایجان و البرز مرکزی و باختری؛ روزن‌داران کوچک به لحاظ تنوع جنس و گونه و همچنین از نظر فراوانی از گستردگی فوق‌العاده‌ای برخوردار هستند، که از بین آنها، اشکال تک‌ردیفی (Uniserial)، میلیولیده (Miliolidae) و Paleotextularidae و Biseriamminidae اهمیت بیشتری دارند. روزن‌داران تک‌ردیفی شناسایی شده در توالی‌های پرمین مناطق مورد مطالعه مشتمل بر بیست جنس و ده‌ها گونه است که به لحاظ تقسیم‌بندی به چندین خانواده تعلق دارند. این مقاله بر اساس مطالعه ۱۵۰۰ مقطع نازک تهیه شده از هشت برش چینه‌شناختی از توالی‌های آهکی پرمین البرز و آذربایجان استوار است و هدف آن معرفی شاخص‌ترین جنس‌ها و گونه‌های روزن‌داران تک‌ردیفی و اجتماعات آنها به منظور تعیین سن و همبستگی بین توالی‌های پرمین، بویژه پرمین میانی و پسین است.

روش کار

با انتخاب ۸ مقطع چینه‌شناسی در پهنه‌های زمین‌شناسی البرز (برش‌های چینه‌شناسی آرو؛ بی‌بی شهربانو و سیدآباد) و آذربایجان (قلعه چای، امند، سیاه‌باز، زال و ایلاتلو) (شکل ۱) و نمونه‌برداری سیستماتیک از توالی‌های دریایی پرمین میانی و پسین و تهیه مقاطع نازک از آنها به تعداد ۱۵۰۰ مقطع نازک، مجموعه روزن‌داران آن مورد مطالعه قرار گرفته که منجر به شناسایی شمار زیادی از گونه‌ها و جنس‌های روزن‌داران غیرفوزولینیدی شده است. بر اساس مطالعه مقاطع محوری و تلفیق اطلاعات به‌دست آمده با مقاطع تنازاتی و عرضی، و با توجه به ویژگی‌های ترکیب شیمیایی و ساختارهای میکروسکوپی دیواره، شکل و اندازه حجره اولیه شکل و تعداد حجره‌ها، چگونگی رشد و ابعاد حجره‌ها، میزان همپوشانی حجره‌ها، شکل صدف و چگونگی رشد پرده‌ها و خط درز، منجر به شناسایی بیست جنس و حدود پنجاه گونه از روزن‌داران تک‌ردیفی شده است. با ثبت اولین و آخرین ظهور هر یک از جنس‌ها و گونه‌ها، گستره چینه‌شناسی آنها تعیین و با پراکندگی عمودی آنها در دیگر توالی‌های پرمین ایران، کشورهای مجاور و نواحی مختلف قلمرو تیس مقایسه شده است، و با شناسایی تجمعات روزن‌داران غیر فوزولینیدی و فوزولینیدی همراه آنها در مقاطع نازک، شاخص‌ترین اشکال مربوط به اشکوب‌های پرمین میانی و پسین برای تعیین سن و همبستگی این توالی‌ها معرفی شده‌اند.

بحث

روزن‌داران کوچک غیرفوزولینیدی از اجزای مهم تشکیل‌دهنده سنگ‌های کربناتی توالی‌های پرمین در ایران هستند؛ که به علت تطبیق آنها با بیشتر محیط‌های رسوبی و به علت فراوانی، نقش مهمی در تعیین سن، همبستگی و تبیین دیرینه‌بوم‌شناسی و دیرینه جغرافیا دارند. مطالعه و بررسی مقاطع نازک تهیه شده از سنگ‌های پرمین در مناطق اشاره شده، بیانگر آن است که میزان فراوانی این گروه از روزن‌داران رابطه معکوس با پراکندگی فوزولینیداها دارد. همچنین بررسی رخساره‌های میکروسکوپی مطالعه شده از سنگ آهک‌های پرمین نواحی فوق، بیانگر حضور این عناصر فسیلی در رخساره‌های مربوط به محیط‌های دریای باز، سد و لاگون بوده، که فراوانی فوزولینیداها در بعضی از آنها به کمترین حد می‌رسد.

با وجود ویژگی‌های فوق، به علت کمی اطلاعات در مورد روزن‌داران تک‌ردیفی در ایران و همچنین تحت الشعاع قرار گرفتن آنها نسبت به فوزولینیداها، اهمیت این گروه کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این گروه از روزن‌داران از نظر رده‌بندی، به خانواده‌های مختلفی تعلق داشته و تمامی آنها در داشتن صدف‌های مستقیم و آرایش تک‌ردیفی مشترک هستند. با

می‌شود، که با گونه‌های مختلف و با اندازه بزرگ از خانواده Staffellidae، فوزولینیدهای کوچک از خانواده Neoschwagerinidae (*Cancellina*) و خانواده Verbeekiniidae (*Armenina*, *Misellina*) و خانواده Schubertellidae (*Schubertella*, *Minojapanella*) و جلبک‌های سبز و سرخ همراهی می‌شوند.

توالی‌های آهکی مورگابین با اولین ظهور جنس‌های *Pseudolangella*, *Pachyphloia*; *Fronodinodosaria*, *Cryptoseptida*, *Nodosinelloides* *Geinitzina*, *Langella*، با تنوع و گسترش گونه‌های وابسته به جنس‌های *Paleotextularidae*, *Biseriamminidae* به همراه اعضای وابسته به مشخص می‌شود.

مهم‌ترین شکل‌های روزن‌داران تک‌ردیفی مورگابین عبارتند از:

Pachyphloia

Geinitzina

Cryptoseptida

Protonodosaria

Langella

Nodosaria

Nodosinelloides

Fronodinodosaria

Pseudolangella

اجتماع همزیست آنها شامل گونه‌هایی از جنس‌هایی از روزن‌داران کوچک زیر است.

Cribrogenerina

Paleotextularia

Globivalvulina

Climacammina

Deckerella

Agathammina

Pseudovidalina

Neoendothyra

Multidiscus

Hemigordius

Neodiscus

Glomospira

تفکیک سنگ‌های مورگابین از توالی کوبرگاندین با ظهور جنس‌های اشاره شده و گونه‌های مختلف از *Langella*, *Pachyphloia*, *Geinitzina*

وجود گستره چینه‌شناسی نسبتاً طولانی، تعدادی از جنس‌های وابسته به شکل تک‌ردیفی در قلمرو تیس و فرایند ایالت‌شدگی؛ کاربرد این مجموعه را در تعیین زون‌بندی زیستی و ایجاد همبستگی در مقیاس جهانی کاهش می‌دهد، با وجود این در مقیاس محلی و ناحیه‌ای به عنوان یک ابزار سودمند برای مقاصد چینه‌شناسی به شمار می‌آیند.

مطالعه مقاطع نازک آهک‌های پرمین در مناطق مورد تحقیق نشان می‌دهد که پیشروی دریای پرمین میانی و رسوبگذاری توالی آهکی مربوط به سازندهای روت و نسن در البرز و آذربایجان و سازندهای معادل سورمق جلفا و الی‌باشی در برش‌های چینه‌شناختی زال و ایلاتلو از کوبرگاندین بوده و تا جلفین و در بعضی از مناطق تا اشکوب دوراشامین دوام داشته است (شکل ۲). بر مبنای حضور جنس‌ها و گونه‌های شاخص و یا اجتماع روزن‌داران تک‌ردیفی و شناسایی جامعه روزن‌داران همراه آنها، زیست‌نشانگرهای هر یک از اشکوب‌ها معرفی می‌شود (شکل ۳ و ۴).

اشکوب کوبرگاندین با اولین ظهور جنس‌های *Protonodosaria* *Langella* منطبق است. اشکال تک‌ردیفی دیگری مانند *Geinitzina* *Nodosaria* نیز در توالی‌های دریایی کوبرگاندین برای اولین بار ظاهر می‌شوند. با وجود این باید خاطر نشان کرد که بعضی از جنس‌های تک‌ردیفی ممکن است در توالی‌های قدیمی‌تر از کوبرگاندین نیز حضور داشته باشند.

مهم‌ترین اشکال تک‌ردیفی توالی‌های آهکی مربوط به اشکوب کوبرگاندین عبارتند از:

Langella

Nodosaria

Geinitzina

Protonodosaria

Vervilleina

و جامعه روزن‌داران غیرفوزولینیدی کوبرگاندین همراه آنها عبارت از:

Tetrataxis

Diphlospheerina

Neoendothyra

Bradyinaa

Eotuberitina

Globivalvulina

Aghathammina

Endothyra.

Earlandia sp.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که لایه‌های آهکی با سن کوبرگاندین در برش‌های مورد مطالعه با تنوع خیلی کم روزن‌داران، ظهور شکل‌های ابتدایی و بومی مشخص

مشخص می‌شود. گونه‌هایی که فقط به توالی مورگابین محدود هستند (نمودار ۴). در این توالی‌ها، فوزولینیدهای پیشرفته از خانواده Schwagerinidae (Chusenella, Parafusulina, Pseudofusulina)، Neoschwagerinidae (Afghanella, Neoschwagerina)، خانواده Staffellidae (Yangcheina)، Fusulinidae (Sphaerulina, Nankinella) نیز به‌طور پراکنده حضور دارند.

توالی آهکی پرمین، با سن مدین در مناطق مورد مطالعه با پراکندگی نسبتاً زیاد روزن‌داران غیر فوزولینیدی از جمله شکل‌های تک‌ردیفی مشخص می‌شود. کاهش در فراوانی گونه‌های وابسته به Langella, Geinitzina، ظهور گونه‌های جدیدی از Pachyphloia و با اولین ظهور اشکال تک‌ردیفی مانند:

Kamurana

Paraglobivalvulina

Pseudomidella

Paraglobivalvulinoides

Neohemigordius

Gracodiscus

Multidiscus

Rectostipulina

Hemigordiopsis

Partisanian

Hemigordius

و سرانجام رخنمون‌های مربوط به اشکوب دوراشامین شامل آهک‌های گرهکی، شیل و مارن است که مهم‌ترین ویژگی‌های آن، کاهش شدید در فراوانی روزن‌داران است. شکل‌های تک‌ردیفی مربوط به Nodosariidae از مهم‌ترین و شاخص‌ترین شکل‌های شناسایی شده است. برخلاف دیگر نواحی قلمرو تیس، در این بخش از ایران روزن‌داران شاخص اشکوب و دوراشامین شناسایی نشده است. جامعه روزن‌داران تک‌ردیفی شامل:

Nodosaria

Geinitzina

Pachyphloia

Langella

و شکل‌های همزیست با آنها شامل جنس‌های زیر است.

Agathammina

Partisanian

Lasiodiscus

Globivalvulina

Ichtyofrondina, Calvezina, Frondina, Robustopachyphloia, CylirocrocDaniella, Pseudowangenella مشخص می‌شود. این مجموعه توسط گروهی دیگر از روزن‌داران غیر فوزولینیدی شاخص زیرهمراهی می‌شود.

Okimurites

Abadehella

Robubides

Paraglobivalvulina

Partisanian

Baisalina

Dagmarita

Hemigordiopsis

Himigordius

Pseudovidalina

Angelina

Cornuspira

این جامعه روزن‌داران توسط فوزولینیدهای کوچک از خانواده Schubertellidae (Codonofusiella, Dunbarulla)، خانواده Ozawainellidae (Toriyamia, Reichelina, Sichtenella, Rauserella) و (Kahlerina) Verbeekinae همراهی می‌شود.

روزن‌داران تک‌ردیفی اشکوب جلفین در برش‌های چینه‌شناختی مورد مطالعه نسبت به شکل‌های مدین از تنوع کمتری برخوردار هستند. با وجود این، تعیین اشکوب جلفین در این توالی‌ها با اولین ظهور Rectoglandulina, Ichtyolaria, Pseudotristix گونه‌هایی از Pachyphloia, Geinitzina, Frondina, Nodosaria،

شرح رده‌بندی روزن‌داران تک‌ردیفی

Family Geinitzinidae Bozorgnia 1973

Genus Geinitzina Spandel 1901

صدف گوه‌ای شکل و در مقطع محوری مثلثی؛ از تعدادی حجره تک‌ردیفی

زیر تشخیص داده شده است:

Nodosinelloides mirabilis (Lipina 1944)

N. longissima (Sulimanov 1949)

Nodosinelloides sp. 1

Nodosinelloides sp.2

Genus *Langella* Civrieux and Dessauvage 1965

صدف تخم‌مرغی تا سیلندری و با کناره‌های تقریباً موازی، دیواره ستبر و با تیغه‌های آهکی است. حجره‌ها نسبتاً بلند؛ سپتا کمانی شکل و اندازه حجره‌ها و ستبرای سپتا ممکن است در طول رشد تغییر کند. حجره اولیه کروی و حجره‌ها بعدی کروی تا باد کرده است. شکل حجره‌ها، ستبرا و تحدب سپتا و ستبرای دیواره آن را از جنس *Geinitzina* و ارتفاع حجره‌ها و شکل صدف آن را از جنس *Pachyphloia* متمایز می‌سازد. گونه‌های زیر از جنس فوق مورد شناسایی قرار گرفته است:

Langella perforata (Lange 1925)

L. ocarina De Civrieux and Dessauvage 1965

L. acantha (Lange 1925)

L. venosa (Lange 1925)

L. gigantea Jenny 1983

L. conica De Civrieux and Dessauvage 1965

L. cukurkoyi De Civrieux and Dessauvage 1965

Genus *Pseudolangella* De Civrieux & Dessauvage 1965

حجره اولیه کروی و بزرگ؛ حجره‌های بعدی تک‌ردیفی، کمانی تا گرد (bun - shape) که به‌طور جانبی فشرده هستند. دیواره در این جنس نازک‌تر از *Langella* است. افزون بر این ارتفاع حجره‌ها کوتاه‌تر و کمان سپتا بیشتر از گونه‌های مربوط به جنس *Langella* است. از این جنس سه گونه در برش‌های مورد مطالعه شناسایی شده است.

Pseudolangella fragilis De Civrieux and Dessauvage 1965

P. doraschamensis Pronina 1981

P. bozorgniae Lys et al. 1980

Genus *Vervilleina* Groves 1999

صدف در این جنس مستقیم تا اندکی خمیده است. حجره‌ها با آرایش تک‌ردیفی و حجره اولیه کروی است. حجره‌های بعدی سیلندری، طویل تا تخم‌مرغی است. سپتا ناقص و کوتاه و به‌طرف دهانه خمیده است. دیواره در

تشکیل شده است؛ که اندازه پهنای حجره‌ها بیش از ارتفاع آن است. سپتا مسطح تا اندکی محدب و دیواره نازک آنها ممکن است در امتداد محور رشد و در بخش میانی همراه با ستبر شدگی باشد. بخش میانی گاهی همراه با فرورفتگی است. از این جنس گونه‌های زیر در توالی دریایی پرمین در برش‌های مطالعه شناسایی شدند.

G. postcarbonica Spandel 1901

G. riecherti M-Maklay 1954

G. chapmani Schubert 1921

G. primitiva Potievskaja 1964

G. reperta Bykova 1952

G. uralica Sulimanov 1944

G. tuarica De Civrieux and Dessauvage 1965

G. ichnosa De Civrieux and Dessauvage 1965

Genus *Pachyphloia* Lange 1925

صدف گوه‌ای شکل تا تخم‌مرغی (Ovate)؛ دیواره تیغه‌ای (Lamellar) حجره‌ها تک‌ردیفی کوتاه که اندازه پهنای حجره بیشتر از ارتفاع آن است. سپتا ستبر و در بخش میانی دارای تحدب است. دیواره در هر دو سمت دارای ستبر شدگی است. وجود دیواره ستبر تیغه‌ای؛ شکل حجره‌ها و تحدب سپتا این جنس را از جنس *Geinitzina* متمایز می‌کند. هرچند گاهی مقاطع کناری آنها ممکن است شبیه به هم باشد. از جنس *Pachyphloia* گونه‌های زیر شناسایی شدند.

Pachyphloia iranica Bozorgnia 1973

P. schwageri De Civrieux and Dessauvage 1965

P. multiseptita Lange 1925

P. ovata Lange 1925

P. cukurkoyi De Civrieux and Dessauvage 1965

P. stricta Sosnina 1978

P. pedicula Lange 1925

P. corpulenta M-Maklay 1954

Sosniella (*Pachyphloia*) sp.

Genus *Nodosinelloides* Mamet and Pinard 1992

صدف استوانه‌ای شکل تا گرز (Club)؛ حجره اولیه کروی و حجره‌های بعدی کروی تا تقریباً چهار گوش است. شکل حجره‌ها چهار گوش و کروی در این جنس، آن را از *Geinitzina* متمایز می‌کند. از این جنس گونه‌های

Genus *Ichtyofrondina* Vachard 1991

صدف آن شبیه جنس *Ichtyolaria* بوده و دیواره تک‌لایه‌ای و نازک آن در زیر میکروسکوپ منظره ریزدانه داشته و تیره تا سیاه دیده می‌شود. این صفت فرق اساسی بین جنس *Ichtyofrondina* و *Ichtyolaria* است. حجره‌های قطره‌ای تا جناغی شکل که ممکن است به طور کامل یا تقریباً کامل همدیگر را پوشش دهند. گاهی یک زائده خار مانند در شروع مرحله تک‌ردیفی توسعه دارد. سه گونه از این جنس در آهک‌های پرمین پسین برش‌های مورد مطالعه شناسایی شده است.

Ichtyofrondina palmata (Wang 1974)

I. primitiva (De Civrieux and Dessauvage 1965)

I. latilimbata (De Civrieux and Dessauvage 1965)

Genus *Cryptoseptida* Civrieux and Dessauvage 1965

حجره اولیه کروی؛ صدف عدسی شکل تا تخم مرغی که به‌طور جانبی فشرده است. حجره‌ها کماتی و کوتاه است. دیواره تک‌لایه‌ای با جنس آهک هیالین، صدف و سپتا سبتر و از تیغک‌های رشدی تشکیل شده است. توسعه این تیغه‌ها در اطراف حجره اولیه یک زائده خارمانندی را ایجاد می‌کند. حجره‌ها کوتاه، دیواره تیغه‌ای و زائده خارمانند در این جنس، آن را از گونه‌های جنس *Pachyphloia* مشخص می‌سازد. دو گونه در توالی پرمین شناسایی شده است. *Cryptoseptida anatoliensis* De Civrieux and Dessauvage 1965
Cryptoseptida sp. 1

Genus *Calvezina* De Civrieux and Dessauvage 1965

صدف در مرحله اولیه دارای حجره‌های پیچشی با پیچش تروکوسپیرال کوتاه است. سپس حجره‌ها به تک‌ردیفی تبدیل می‌شوند. حجره‌ها بلند و شکل آنها معمولاً نامنظم است. دیواره تک‌لایه‌ای نازک تا سبتر است. از این جنس یک گونه شناسایی شده است.

Calvezina ottomana De Civrieux and Dessauvage 1965

Genus *Pseudotristix* M- Maklay 1955

صدف با آرایش تک‌ردیفی و حجره‌ها سه گوش (three-lobate) مشخص می‌شود. سطح دهانه‌ای مسطح و بخش میانی سپتاها اندکی فرورفته است. خط درز مستقیم و افقی است. ارتفاع حجره‌ها به تدریج زیاد می‌شود. دیواره تک‌لایه‌ای و هیالین که در زیر میکروسکوپ ساختار شعاعی دارد. گونه شناسایی شده این جنس عبارت از:

Pseudotristix solida M-Maklay 1955

این جنس، مانند دیگر اعضای خانواده Geinitzinidae از دو لایه ریزدانه در داخل و آهک هیالین در بخش بیرونی تشکیل شده است. دیواره نسبتاً نازک، شکل حجره‌ها و سپتای ناقص، این جنس را از دیگر شکل‌های اشاره شده در بالا متمایز می‌سازد.

Genus *Robustopachyphloia* Lin 1980

صدف تک‌ردیفی، حجره اولیه کروی است. پهنای صدف در مرحله اول رشد زیاد، سپس از پهنای آن کاسته شده و کناره‌های صدف به حالت موازی در می‌آید. حجره‌ها به نسبت پهن و ارتفاع آنها کوتاه است. ارتفاع حجره‌ها در مراحل انتهایی رشد صدف به سرعت افزایش می‌یابد. دیواره از دو بخش آهک هیالین در بیرون و ریزدانه در داخل تشکیل یافته است.

Family *Ichtyolariidae* Loeblich and Tappan 1986

Genus *Frondina* De Civrieux and Dessauvage 1965

صدف بیضوی که حاشیه آن ممکن است موازی باشد. حجره‌ها دارای همپوشانی بوده و میزان همپوشانی متغیر است. حجره‌ها گرد تا هلالی شکل، سپتا محذب و حجره اولیه به طور معمول بزرگ است. دیواره تک‌لایه‌ای و منظره ریزدانه داشته و در زیر میکروسکوپ تیره تا قهوه‌ای دیده می‌شود. شکل حجره‌ها و منظره دیواره از صفات متمایزکننده این جنس از دیگر شکل‌های تک‌ردیفی است. سه گونه از این جنس تشخیص داده شده است:

Frondina permica De Civrieux and Dessauvage 1965

F. permotuarica De Civrieux and Dessauvage 1965

F. appressaria Sosnina 1978

Genus *Ichtyolaria* Wedekind 1935

صدف در مقطع محوری لوزی تا بیضوی مانند و حجره‌ها جناغی شکل بوده، که به شدت دارای همپوشانی است. سپتا دارای تحدب زیاد و در بخش مرکزی زاویه دارد. دیواره تک‌لایه‌ای از آهک هیالین است؛ که در زیر میکروسکوپ به رنگ زرد تا قهوه‌ای دیده می‌شود. گونه‌های شناسایی شده عبارتند از:

Ichtyolaria nesenensis Bozorgnia 1973

I. primitiva De Civrieux and Dessauvage 1965

Ichtyolaria sp. 1

Ichtyolaria sp. 2

و حجره‌های بعدی دارای همپوشانی گسترده است. ابعاد حجره‌ها سریع افزایش می‌یابد. در این جنس اندازه پهنای حجره‌ها بیشتر از ارتفاع آنها رشد می‌کند. سپتا دارای کمان شدید بوده و تعداد حجره‌ها نیز محدود است. از این جنس دو گونه مورد شناسایی قرار گرفته است:

Rectoglandiulina cf. guttula Karavaeva 1978

Rectoglandiulina sp.1

Genus *Frondicularia* DeFrance 1826

صدف در این جنس نخلی (Palmate) تا سر نیزه‌ای (Lanceolate)، حجره‌ها پهن و کوتاه و کماتی بوده، به طوری که در بخش میانی صدف تشکیل زاویه داده و جناغی شکل در می‌آیند. دیواره آهک هیالین رشته‌ای و منفذدار است، که در ناحیه دهانه‌ای همراه با ستبر شدگی است.

نتیجه‌گیری

- توالی‌های آهکی پرمین میانی و پسین در البرز مرکزی، باختری و آذربایجان فقیر از فوزولینیدهای شاخص پرمین بوده در نتیجه برای تعیین سن واحدهای چین‌شناختی، همبستگی و تبیین دیرینه بوم‌شناسی، می‌توان از روزن‌داران تک‌ردیفی استفاده کرد.

- شکل‌های تک‌ردیفی به علت فراوانی گسترده، حضور آنها در محیط‌های رسوبی مختلف و تنوع گونه‌ای ابزار مناسبی در تعیین سن، توالی‌های پرمین میانی و پسین به شمار می‌روند.

- در این مطالعه بر مبنای حضور بیست جنس از روزن‌داران تک‌ردیفی و تعیین جامعه همزیست آنها برای هر یک از اشکوب‌ها، زیست‌نشانه‌گرایی معرفی شده است که از آنها می‌توان برای بیشتر توالی‌های دریایی پرمین در ایران تعمیم و بسط داد.

- از مقایسه روزن‌داران غیر فوزولینیدی، توالی پرمین در برش مورد مطالعه، سن نهشته‌های آهکی هم ارز سازنده‌های روت و سورمق؛ کوبرگان‌دین تا مورگانین، سازند نسن، مدین تا جلفین، سازند جلفا، مدین تا جلفین پیشین و سازند الی‌باشی سن جلفین پسین تا دوراشامین در مقیاس اشکوب‌های تیتسی پرمین را نشان می‌دهند.

Genus *Frondinodosaria* De Civrieux and Dessauvagie

1965

صدف تخم‌مرغی شکل تا غیرمنظم، حجره اولیه تخم‌مرغی شکل بزرگ و باد کرده است. حجره‌های بعدی باد کرده و همراه با افزایش سریع ارتفاع، مشخص می‌شود. ارتفاع حجره‌ها بیشتر از عرض آن رشد می‌کند. اندازه غیرعادی و شکل نامنظم حجره‌ها از ویژگی‌های این جنس است. یک گونه از این جنس در توالی‌های پرمین میانی و پسین شناسایی شده است.

Frondinodosaria pyrula De Civrieux and Dessauvagie 1965

Family *Nodosariidae* Ehrenberg 1838

Genus *Protonodosaria* Gerke 1963

صدف استوانه‌ای شکل با کناره‌های موازی، حجره‌ها زنجیری شکل بوده و تحذب سپتا کم و خط درز افقی است. معمولاً "سپتا در جایی که بیشترین تحذب را دارد، همراه با ستبر شدگی است. دیواره تک‌لایه‌ای منظره ریزدانه داشته و در زیر میکروسکوپ تیره دیده می‌شود. دو گونه از این جنس در برش‌های مورد مطالعه، شناسایی شده است:

Protonodosaria praecursor (Rauzer – Chernousova 1949)

P.globifroncina De Civrieux and Dessauvagie 1965

Genus *Nodosaria* Lamark 1812

صدف مستقیم سیلندری شکل با کناره‌های موازی؛ حجره‌های گلوبولی شکل؛ تخم‌مرغی تا دانه‌تسیحی که عرض و ارتفاع آنها به تدریج افزایش می‌یابد. رشداندازه ارتفاع حجره‌ها بیشتر از عرض آنها است. دیواره تک‌لایه‌ای از جنس آهک هیالین بوده که در زیر میکروسکوپ ساختار رشته‌ای دارد. در بعضی نمونه‌ها تزئینات خار مانند وجود دارد. از این جنس گونه‌های زیر شناسایی شده است.

Nodosaria saggitta M-Maklay 1953

N.longissima Sulimanov 1949

N.ochotica M- Maklay 1949

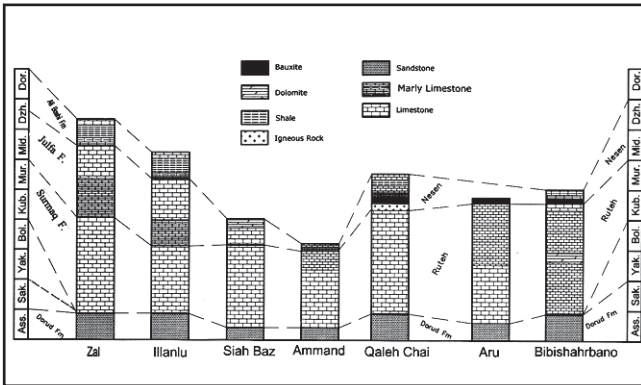
N.dzhulfenensis Reitlinger 1965

N.armenensis Efimova 1961

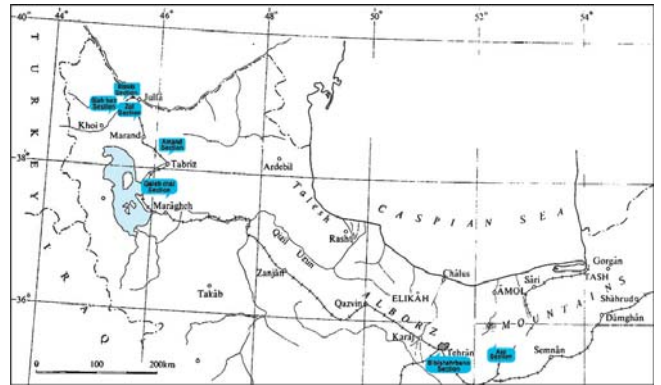
N.doraschamensis Pronina 1981

Genus *Rectoglandiulina* Loeblich and Tappan 1955

صدف تک‌ردیفی، سیلندری شکل، که به طرف قائده صدف همراه با باریک شدن، به طوری که صدف به شدت نقطه‌ای می‌شود. حجره اولیه کروی



شکل ۲- همبستگی (تطابق) چینه‌شناسی واحدهای سنگی پرمین در برش‌های مورد مطالعه.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی برش‌های چینه‌شناسی مورد مطالعه
 ۱- برش ایلانو ۲- برش سیه باز ۳- برش زال ۴- برش امد
 ۵- برش قلعه چای ۶- برش بی بی شهربانو ۷- برش آرو

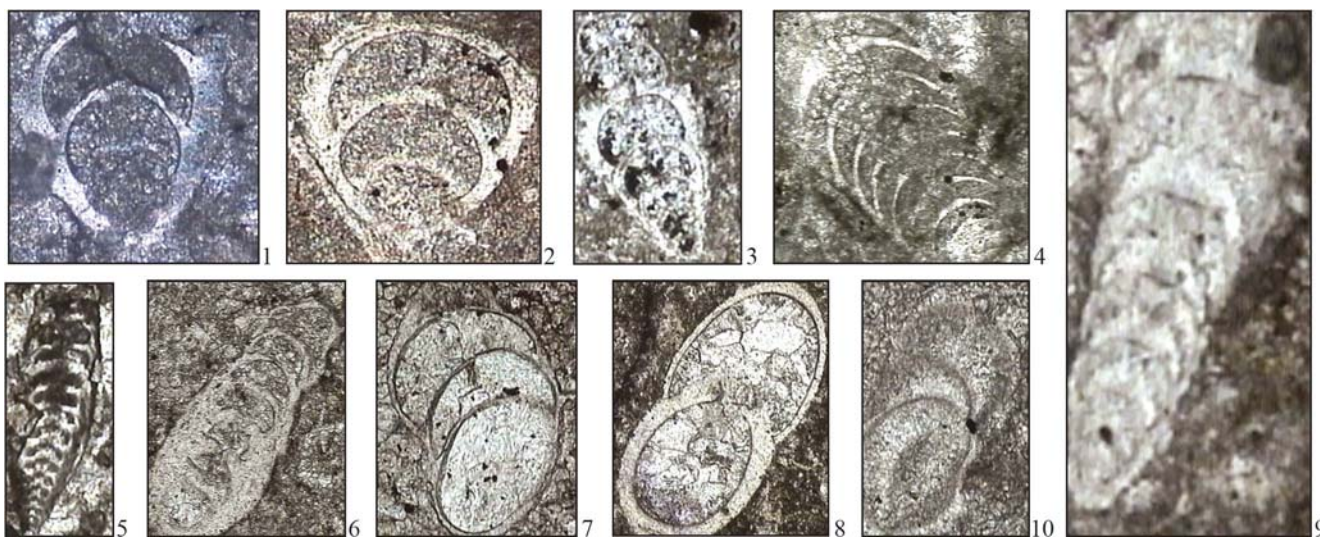
Stages	Asselian	Sakmarian	Yakhtashian	Bolorian	Kubergandian	Murgabian	Midian	Dzhulfian	Dorashamian
Foraminifera									
<i>Geinitzina reperta</i>									
<i>G. postcarbonica</i>									
<i>G. uralica</i>									
<i>G. tuarica</i>									
<i>G. chapmani</i>									
<i>G. primitiva</i>									
<i>G. reicheri</i>									
<i>Pachyphloia ovata</i>									
<i>P. cukurkoyi</i>									
<i>P. schwageri</i>									
<i>P. stricta</i>									
<i>p. iranica</i>									
<i>P. pedicula</i>									
<i>P. multiseptata</i>									
<i>Langella perforate</i>									
<i>L. conica</i>									
<i>L. venosa</i>									
<i>L. ocarina</i>									
<i>L. acantha</i>									
<i>L. cukurkoyi</i>									
<i>Pseudolangella fragilis</i>									
<i>P. doraschamensis</i>									
<i>Nodosinelloides mirabilis</i>									
<i>Nodosinelloides sp.1</i>									
<i>N. longissima</i>									
<i>Nodosaria longissima</i>									
<i>N. sagitta</i>									
<i>N. armenensis</i>									
<i>N. doraschamensis</i>									
<i>n. dzhulfensis</i>									
<i>n. ochatica</i>									
<i>Fronidina permica</i>									
<i>F. appressaria</i>									
<i>Ichtyofronidnapalmata</i>									
<i>I. latilimbata</i>									
<i>I. primitiva</i>									
<i>Ichtyolaria nesenensis</i>									
<i>I. latilimbata</i>									
<i>I. primitiva</i>									
<i>Calvezina ottomana</i>									
<i>Fronidodosaria pyrula</i>									
<i>Pseudotristix solida</i>									
<i>Cryptoseptida anatoliensis</i>									
<i>Protonodosaria pyrula</i>									

شکل ۴- گستره چینه‌شناسی گونه‌های شناسایی شده از روزن‌داران تک‌ردیفی در برش‌های چینه‌شناسی مورد مطالعه

Foraminifera	<i>Langella</i>	<i>Verviellina</i>	<i>Geinitzina</i>	<i>Pritonodosaria</i>	<i>Nodosaria</i>	<i>Cryptoseptida</i>	<i>Pachyphloia</i>	<i>Fronidodosaria</i>	<i>Nodosaria</i>	<i>Nodosinelloides</i>	<i>Calvezina</i>	<i>Fronidina</i>	<i>Robustopachyphloia</i>	<i>Fronidularia</i>	<i>Ichtyofronidina</i>	<i>Cylindrococcolaniella</i>	<i>Ichtyolaria</i>	<i>Pseudotristix</i>	<i>Rectoglandiulina</i>
Stages																			
Dorashamian																			
Dzhulfian																			
Midian																			
Murgabian																			
Kubergandian																			
Bolorian																			
Yakhtashian																			
Sakmarian																			
Asselian																			

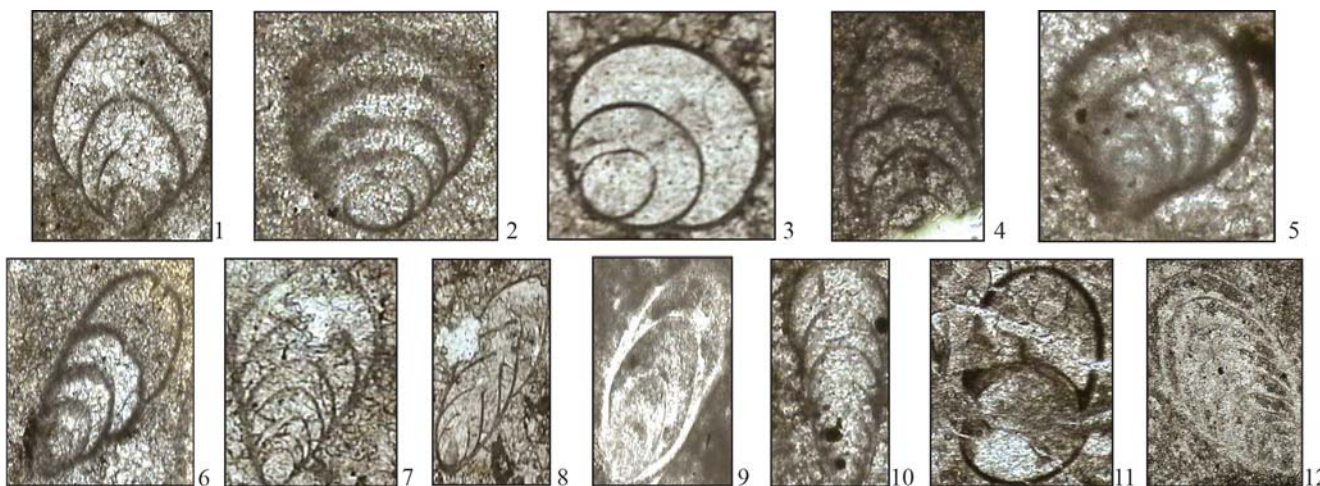
شکل ۳- گسترش چینه‌شناسی روزن‌داران تک‌ردیفی در مقاطع مورد مطالعه

Plate I



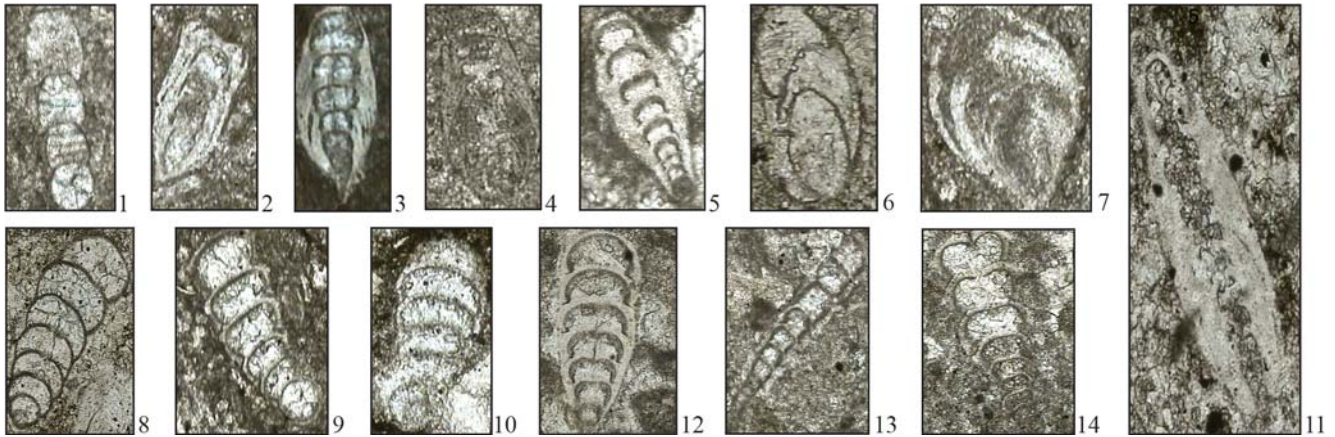
- | | |
|---|--|
| 1- <i>Rectoglandulina</i> sp. , x40. | 6- <i>Robustopachyphloia</i> sp. |
| 2- <i>Rectoglandulina</i> cf. <i>guttata</i> Pronina , X40. | 7- <i>Frondinodosaria pyrula</i> De Civrieux and Dessauvagie ,X 40 |
| 3- <i>Pseudolangella doraschamensis</i> Pronina , X40. | 8- <i>Pseudolangella bozorgniae</i> Lys , X40 |
| 4- <i>Frondicularia</i> sp. X40 | 9- <i>Cyliandrocolaniella</i> sp., X40 |
| 5- <i>Pseudowangenella</i> sp.1, X 100 | 10- <i>Calvezina ottamana</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 |

Plate II



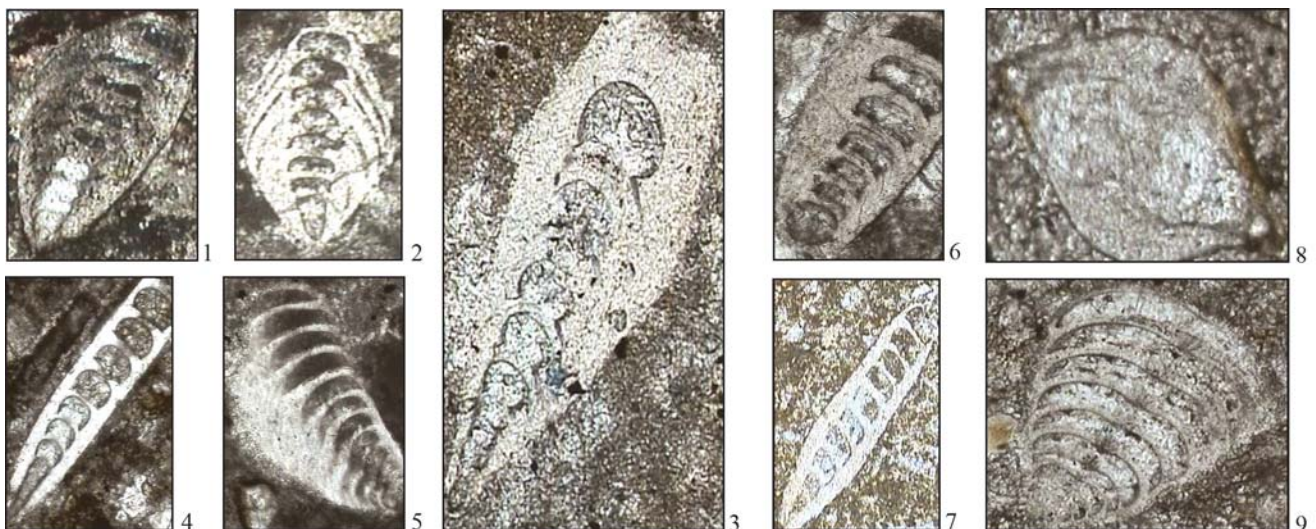
- | | |
|---|--|
| 1- <i>Frondina appressaria</i> Sosnina , X 40 | 7- <i>Ichtyolaria primitiva</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 |
| 2- <i>Ichtyofrondina</i> sp. ,X40 | 8- <i>Ichtyolaria</i> sp.1, X40 |
| 3- <i>Frondina permica</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 | 9- <i>Ichtyofrondina</i> sp.,X40 |
| 4- <i>Ichtyofrondina latilimbata</i> (De Civrieux and Dessauvagie), X40 | 10- <i>Frondina</i> sp.,X40 |
| 5- <i>Frondina appressaria</i> Sosnina , X40 | 11- <i>Frondina permica</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 |
| 6- <i>Ichtyolaria nesenensis</i> Bozorgnia , X100 | 12- <i>Ichtyolaria</i> sp.2, X100 |

Plate III



- | | |
|---|--|
| 1- <i>Protonodosaria praecursor</i> (Rauser _Chernousava), X40 | 8- <i>Fronдина cf. permotuarica</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 |
| 2- <i>Cryptoseptida cf. anatoliensis</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 | 9- <i>Nodosinelloides</i> sp.1,X40 |
| 3- <i>Cryptoseptida</i> sp. , X100 | 10- <i>Nodosinelloides</i> sp.2,X40 |
| 4- <i>C.anatoliensis</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 | 11- <i>Robustopachyphloia</i> sp.,X40 |
| 5- <i>Pachyphloia cf. cukurkoyi</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 | 12- <i>Nodosinelloides mirabilis</i> (Lipina), X40 |
| 6- <i>Calvezina ottomana</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 | 13- <i>N.longissima</i> Sulimanov. X40 |
| 7- <i>Ichtyolaria</i> sp.3, X40 | 14 - <i>Nodosinelloides</i> sp.3,X40 |

Plate IV



- | | |
|--|--|
| 1- <i>Pachyphloia cukurkoyi</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 | 6- <i>Pachyphloia</i> sp., X40 |
| 2- <i>Pachyphloia cf.ovata</i> Lange, X40 | 7- <i>P.schwageri</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 |
| 3- <i>P.multiseptita</i> Lange. X40 | 8- <i>Pachyphloia</i> sp., X40 |
| 4- <i>Pachyphloia</i> sp.1,X100 | 9- <i>P.schwageri</i> De Civrieux and Dessauvagie, X40 |
| 5- <i>Piranica</i> Bozorgnia , X40 | |

Plate V



1-*Pachyploia ovata* Lange , X100

2-*P.schwageri* De Civrieux and Dessauvage, X40

3-*P. corpulenta* M-Maklay , X40

4-*Geinitzina riecherti* M- Maklay, X40

5-*G.postcarbonica* Spandel, X40

6-*G.tuarica* De Civrieux and Dessauvage, X40

7-*G.postcarbonica* Spandel, X40

8-*Pachyphloia stricta* Sosnina, X40

9-*Geinitzina primitive* De Civrieux and Dessauvage, X40

10-*G.icnosa* De Civrieux and Dessauvage, X40

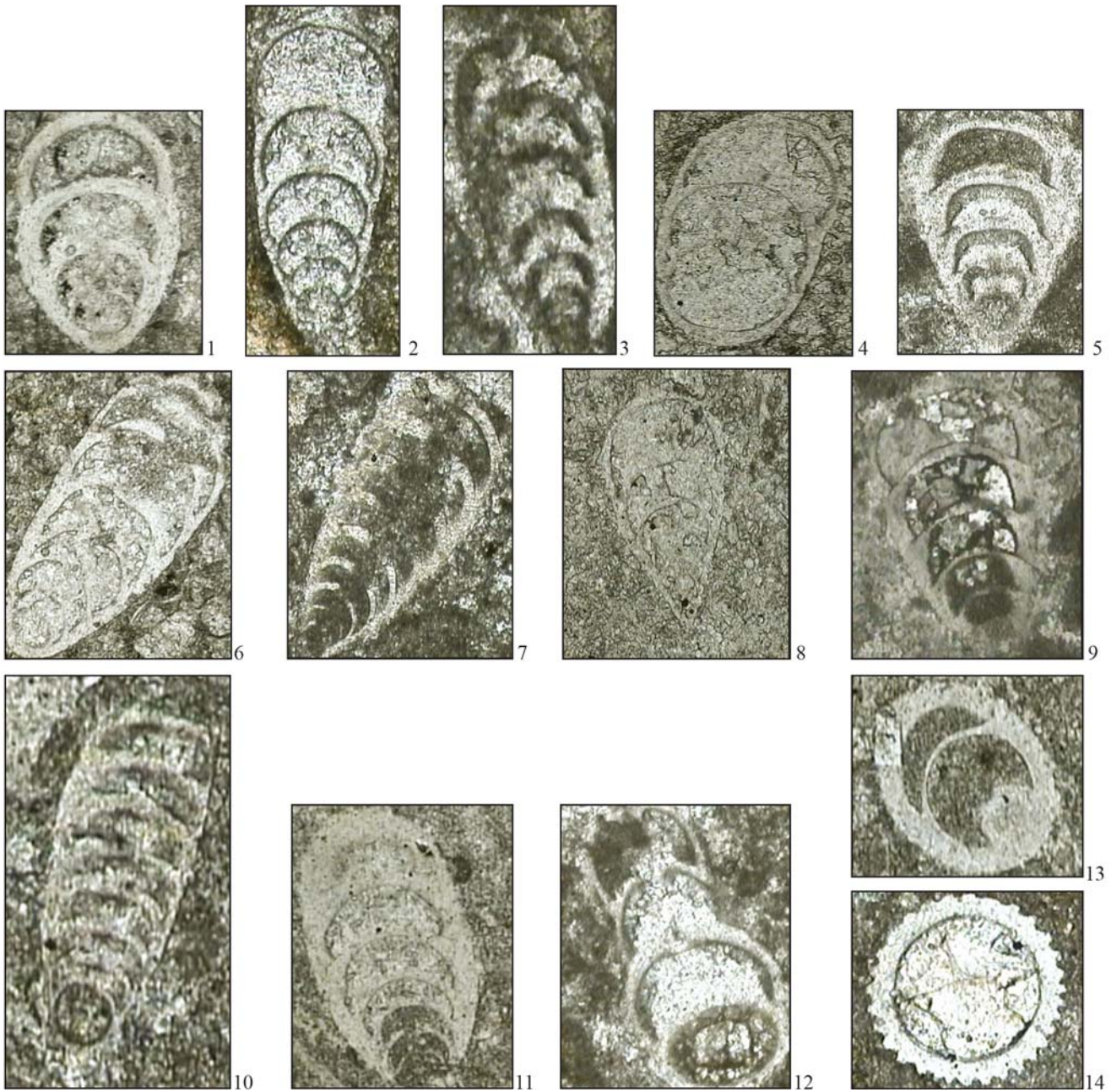
11-*G.reperta* De Civrieux and Dessauvage, X40

12- *Pachyphloia pedicula* Lange, X40

13&14-*Geinitzina uralica* De Civrieux and Dessauvage, X40

15-*Pachyphloia cf. stricta* Sosnina, x40

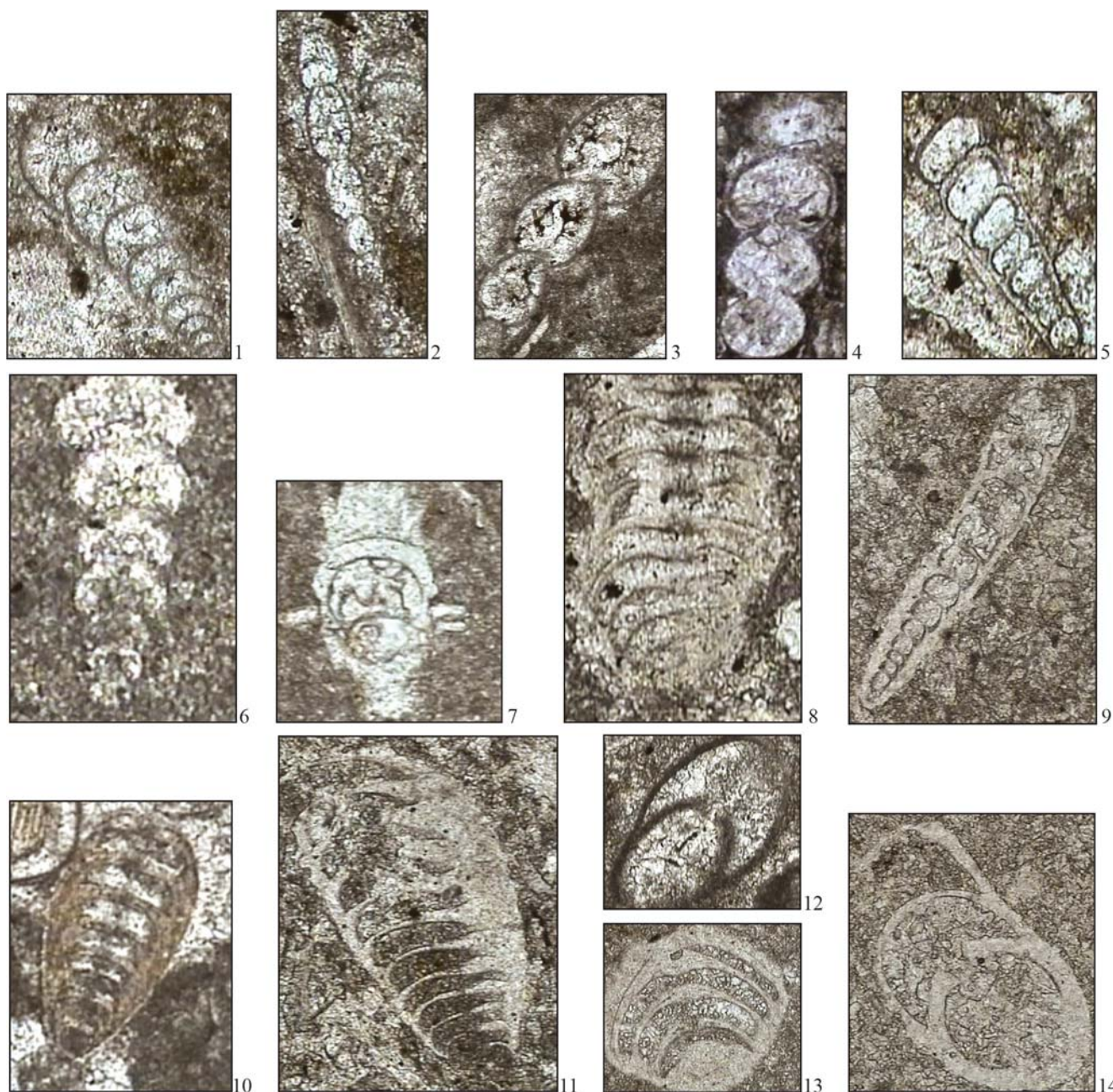
Plate VI



1-*Pseudolangella fragilis* De Civrieux and Dessauvage, X40
 2- *Langella conica* De Civrieux and Dessauvage, X40
 3-*Langella conica* De Civrieux and Dessauvage, X40
 4-*Pseudolangella fragilis* De Civrieux and Dessauvage, X40
 5- *Langella ckurkoyi* De Civrieux and Dessauvage, X40
 6-*Langella conica* De Civrieux and Dessauvage, X40
 7-*L. acantha* De Civrieux and Dessauvage, X40

8-*Langella conica* De Civrieux and Dessauvage, X40
 9-*Langella* sp. , X40
 10-*Pseudotristix solida* M-Maklay, X40
 11-13-*Langella Perforate* (Lange 1925), X40
 12-*Pseudolangella doraschamensis* Pronina, X40
 14-*Nodosaria dzulfenensis* Reitlinger, X100

PLATE VII



1-*Froncina* sp. , X40

2-*Nodosaria* sp., X100

3-*N.ochatica* M- Maklay , X100

4-*Nodosaria* sp. X100

5-*N. longissima* Sulimanov, X100

6-*N.armenensis* Effimova , X100

7-*N. cf.dzulfensis* Reitlinger,X100

8-*Geinitzina* sp. ,X40

9-*Langella* sp.1, X40

10-*Pachyphloia ovata* Lange , X40

11-*Piranica* Bozorgnia, X40

12-*Froncina permica* Decivreux and Dessivague , X100

13-*Pachyphloia* cf. *schwageri* De Civrieux and Dessauvague, X40

14-*Pseudolangella fragilis* De Civrieux and Dessauvague, X40

کتابنگاری

- پرتوآذر، ح.، ۱۳۷۱- اشکوب چانگسینگین همردیف دوراشمین و کشف جنس Colaniella و اهمیت زیست چینه‌ای آن. فصلنامه علوم زمین؛ سازمان زمین‌شناسی کشور؛ شماره ۳؛ صفحات ۴۴-۵۳.
- پرتوآذر، ح.، ۱۳۷۴- سیستم پرمین در ایران. سازمان زمین‌شناسی کشور؛ طرح تدوین کتاب؛ شماره ۲۲؛ ۳۴۰ صفحه.
- شعبانیان، ر.، ۱۳۷۲- میکروبايواستراتیگرافی رسوبات پرمین در البرز مرکزی و آنتی البرز. رساله کارشناسی ارشد؛ دانشگاه تهران، ۱۲۸ صفحه.
- طاهری، ع.، ۱۳۸۰- چینه‌نگاری رسوبات پرمین در حوضه طبس. رساله دکتری- دانشگاه اصفهان، ۱۵۲ صفحه.
- وزیری، س. ح.، ۳۷۲- گستره واحد سنگی سیستم پرمین در ناحیه آبیگ - هیو (البرز مرکزی). فصلنامه علوم زمین؛ سال دوم شماره ۸؛ صفحات ۴۶-۵۹.

References

- Asserto, R., 1963- The Paleozoic Formation in Central Elbourz (Iran). Riv. Ital. Paleon.:69(4) pp 503- 543
- Bozorgnia, F., 1973- Paleozoic foraminiferal biostratigraphy of Central and East Alborz Mountains, Iran. NIOC. Geol. Lab. pub., 4 185p
- Groves, J. R., 2000- Suborder Lagenina and other smaller foraminifers from uppermost Pennsylvanian- lower Permian rocks of Kansas and Oklahoma., Micropaleontology, 46(4), 285-326
- Groves, J.R., Rettori, R. & Altiner, D., 2004 - Wall structures in selected paleozoic Lagenide foraminifera . Journal of Paleontology, 78(2), 245- 256
- Jenny-Deshusses, C., 1983- Le Permian de l'Elbourz central et oriental, (Iran): stratigraphie et micropaleontologie (Foraminiferes et Algeues). theses Uni. Geneve. no. 2103, p 1-214
- Kobayashi, F., 1997- Upper Permian Foraminifers from the Iwai- Kanyo area, west Tokyo, Japan. J. Foraminifera research 27(3), 186- 195
- Kobayashi, F., 1999- Tethyan uppermost Permian foraminiferal fauna and their paleogeographic and tectonic implication . Palaeo 3. 150 pp279- 307
- Kotlyar, G. V., Zakharov, Yu. D., Kropatecheva, G.S., Pronina G.p., Chedija, I.O. and Burago, V. I., 1989- Evolution of the latest Permian biota. Median regional stage in the USSR., publ. House Nauka, 185pp. (in Russian)
- Koyluoglu, M. & Altiner, D., 1989- Micropaleontologie et Biostratigraphie du permien superieur de la region D'Hakkari (SE Turquie). Revue de Paleobiologie. 8(2), pp 487-503
- Lys, M., Stampfli, G. & Jenny, J., 1978 - Biostratigraphie du Carbonifere et du Permian de l' Elbourz oriental (Iran du NE). Notes Lab. Paleont. Un. Geneve .10 pp63-78
- Pronina-Nestell, P. G. & Nestell, K., M., 2001- Late Changhsingian foraminifers of the northwestern Caucasia. Micropaleontology, 4(3), pp205-234
- Sellier de Civrieux, J.M. & Dessauvage, T.F.J., 1965 - Reclassification de quelques Nodosariidae, particulièrement du permien au Lias. Bull.Min. Expl. Inst. Turkey, 124, 178p
- Vachard, D. et Miconnet, P., 1989- Une association a Fusulinodes du Murgabien superioer au Monte Facito , Italie. Rev.de Micropal. 32(4), pp 297 -318
- Vachard, D. & Ferriere, J., 1991- Une association a Yabeina dans la midien (permien superieur) de la region de Whangaroa , New Zealand. Rev.de Micropaleon. 34(3), pp201-230