زیست چینه‌نگاری سنگ‌های رسوبی ائوسن برمبنای آلوئولین‌ها در شرق بلوک لوت، ایران

سیداحمد بابازاده؛ دانشگاه پیام نور، گروه علوم پایه، تهران
مریم سلطانی نجف‌آبادی*، دانشگاه پیام نور، گروه زمین‌شناسی، تهران
دریافت ۹۱/۸/۲۲ پذیرش ۹۳/۴/۳

چکیده

گونه‌های متنوع *Alveolina* برای چینه‌نگاری زیستی سنگ‌های رسوبی ائوسن اهمیت دارند. در این تحقیق برای اولین بار گونه‌های *Alveolina* در برش‌های چلونک،کلاته‌رود و شرق بین‌آباد از شرق ایران گزارش و سن برش‌های بررسی شده ائوسن پیشین و میانی تعیین می‌شود. از برش چلونک با ضخامت ۲۴۵ متر مجموعاً ۵۵ نمونه برداشت شده است. در این برش چهار بیوزون تشخیص داده شده است که عبارتند از:

Alveolina solida-Alveolina globula interval range zone, *Alveolina solida-A .globosa* interval range zone, *Alveolina globusa* total range zone. *Alveolina aragonesis* total range zone.

بر اساس گونه‌های شاخص

Alveolinana avellana, A. aragonensis, A. globula, A.leupoldi, A. globusa, A. elliptica nutalli, A.rotundata, A. corbarica, A. solida

سن برش چلونک ائوسن پیشین پیشنهاد می‌شود. هم‌چنین در این زون زیستی گونه‌های زیر گزارش شده است:

Cuvilierina valensis, Nummulites globulus, Nummulites atacicus

در برش کلاته رود با ضخامت۲۴۲ متر درمجموع۸۰ نمونه برداشت و بررسی شد. در این برش چهار بیوزون شناسایی شد:

Alveolina solida-Alveolina globosa interval range zone, *Alveolina globosa* total range zone, *Alveolina aragonensis-A. canavarii* interval range zone, *Alveolina canavarii* total range zone.

بر اساس گونه‌های شاخص

Alveolina aragonensis, A. decipiens, A. Avellana, A. laxa, A.pasticillata, A. canavari. A. globosa, A. solida, A

سن پیشنهادی برش کلاته رودائوسن پیشین است. در برش شرق بین‌آباد، ضخامت ۹۰۰ متر است و مجموعاً ۱۵۰ نمونه برداشت و بررسی شدند. در این برش نیز چهار بیوزون تشخیص داده شد که عبارتند از:

Glomalveolina lepidula-Alveolina solida interval range zone, *Alveolina elliptica nutali-Alveolina corbarica* interval range zone, *Alveolina corbarica* total range zone, *Alveolina ruetimeyeri-A.levantina* assemblage zone

بر اساس گونه‌های شاخص

solida A.elliptica nuttalli, A Alveolina corbarica, A. roetimeyeri, A. decipiens. Glomalveolina lepidula A.levantina,

سن این برش ائوسن پیشین است.

واژه‌های کلیدی: زیست چینه‌نگاری، ائوسن، لوت، فرامینیفرا

***نویسنده مسئول** maryamsoltani26@yahoo.com

مقدمه

میکروبلوک لوت احتمالاً در مزوزوئیک به‌شکل نوار پهن با امتداد شمالی-جنوبی از شمال شرقی طبس تا جنوب شرقی کرمان و از آن‌جا به‌سمت جنوب گسترش داشته است [۱]. در بلوک لوت، ردیف‌های رسوبی ائوسن با خصوصیات شبه فلیش شروع و سپس در ائوسن میانی به خاستگاه آتشفشانی تبدیل شده است. که فعالیت آتشفشانی احتمالاً تا الیگوسن ادامه داشته‌اند [۲]. در حوضهٔ فلیشی شرق ایران سنگ‌های قدیمی تر از کرتاسه رخنمون ندارد. سنگ‌های این پهنه شامل دو مجموعهٔ افیولیتی رتوک در باختر و نه در شرق و مجموعه‌ای رسوبی سفیدابه است [۳]. جدایش بلوک افغان از بلوک لوت در زمان کرتاسه پیشین شروع و در ائوسن میانی، در اثر برخورد نهایی دو بلوک، فرورانش پایان گرفته است [۴]. چندین رخنمون برای بررسی چینه‌نگاری زیستی و سنگی در محدودهٔ پژوهش بررسی و سه برش چینه‌شناسی چلونک، کلاته رود و بین‌آباد انتخاب برای بررسی شدند. هدف از این مقاله تعیین سن و بیوزوناسیون توالی چینه‌شناسی ائوسن براساس گونه های *Alveolina* است. برش چلونک در نزدیکی شهر سده (آریان شهر) قرار دارد. این برش دارای طول جغرافیایی ۵۸ درجهٔ شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجهٔ شمالی است [۵] (شکل۱). برش کلاته‌رود در شرق بلوک لوت، غرب خوسف و شمال روستای علی‌آباد به مختصات طول شرقی ۵۷ درجه ۴۷ دقیقه ۱۵ ثانیه و عرض شمالی۳۲ درجه ۵۰ دقیقه ۵۰ ثانیه قراردارد [۷]. برش شرق بین‌آباد در زون شرقی بلوک لوت، جنوب محدودهٔ ورقه موسویه، جنوب غربی بلوک مولی، شمال روستای بین‌آباد به مختصات طول شرقی ۵۸ درجه و۳۰ دقیقه و عرض‌های شمالی۳۳ درجه و۳۰ دقیقه قرار دارد [۶] (شکل۱) .

مواد و روش‌ها

راه‌های دسترسی به مقاطع چینه‌شناسی آسان است و برش‌های چینه‌شناسی از بهترین رخنمون‌های منطقه انتخاب شدند. با توجه به شیب و امتداد لایه‌ها، نمونه‌ها در جهت عمود بر امتداد لایه، در فواصل منظم برداشت شدند. با توجه به فراوانی گونه‌های *Alveolina* در برش‌های بررسی شده، شناسایی آن‌ها و تشخیص بیوزون‌ها از سرا کیل[1] و همکاران (۱۹۹۸) [۱۱]، سیرل[2] و همکاران (۲۰۰۸) [۱۲] و توصیف سیستماتیک آن‌ها از منبع لوبلیچ[3] و تپان[4] (۱۹۹۸) [۱۳]، [۱۴]، [۱۵] استفاده شده است. فواصل نمونه‌برداری از برش چلونک به‌ضخامت ۲۴۵ متری ۵ متر، در برش کلاته‌رود با ضخامت ۲۴۰ متری ۳ متر و در برش شرق بین‌آباد به ضخامت۹۰۰ متری با فواصل ۶ متر نمونه‌برداری شد. لازم به توضیح است که قاعدهٔ مقطع چینه‌شناسی بین‌آباد فاقد فسیل است و صرفاً برای بررسی ویژگی‌های سنگ چینه‌ای بررسی شدند. از هر سه برش در مجموع ۳۸۰ نمونه برداشت شده است که ۱۵۲ نمونه با میکروسکپ الکترونی بررسی شده‌اند.

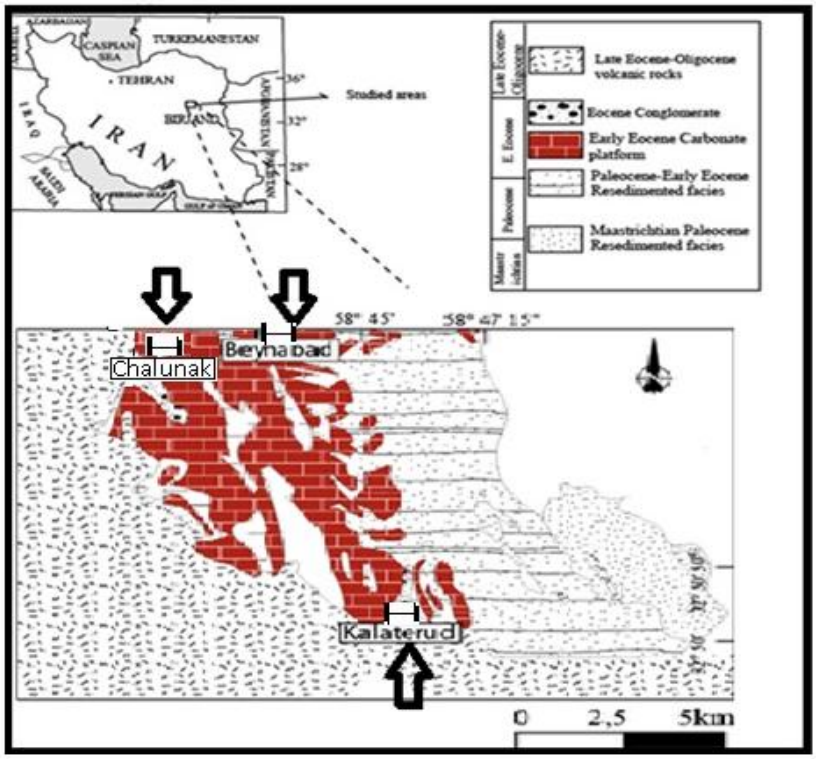
چینه‌نگاری سنگی

برش چلونک

در مجموعه سنگ‌های رسوبی برش چینه‌شناسی چلونک شامل چهار واحد سنگی است که به تناوب تکرار شده‌اند (شکل۲). این مقطع در قاعدهٔ با توالی سنگ‌های رسوبی از نوع سنگ آهک ماسه‌ای و آهک خاکستری تا کرم‌رنگ آغاز

1.Serra- kiel
2.Sirel
3.Lobelich
4.Tappan

می‌شود که به‌طور متوالی تا نمونه ch۱۸ ادامه دارد. به‌طوری‌که مجموعه لایه‌های رسوبی آهک ماسه‌ای و آهک در واحدی بزرگ‌تر غیر رسمی به‌نام واحد تخریبی رسوبی رده‌بندی می‌شود. در قسمت میانی ستون چینه‌شناسی بخش کالکارنایتی به‌صورت بین‌لایه‌ای در واحد تخریبی-رسوبی قرار دارد که ضخامت آن متغیر است. در قسمت رأسی سنگ‌آهک ریفی همراه با سنگ‌آهک ماسه‌ای و آهک خاکستری رخنمون دارد. پس در مجموع برش چلونک از نهشته‌های تخریبی-رسوبی، با ضخامت کل ۱۶۰متر، کالکارنایت با ضخامت کل ۸۰ متر و واحد ریفی به ضخامت ۵ متر تشکیل شده است. مرز زیرین این برش با آبرفت پوشیده شده و مرز بالایی با گسل قطع شده است [۸] (شکل۲).



شکل ۱. نقشهٔ زمین‌شناسی محدودهٔ بررسی شده با تغییرات (برگرفته از نقشهٔ زمین‌شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰خوسف [۷]

برش کلاته‌رود

این برش از نظر لیتولوژی نسبت به برش قبلی متنوع‌تر است. به‌طوری‌که در قاعده و بخش بالایی متشکل از توالی رسوبی سنگ‌های آهکی و آهک ماسه‌ای است. در قسمت میانی ستون چینه‌شناسی واحد مارنی جداکننده بخش زیرین و بالایی است و در انتها به ریف ختم می‌شود. [۹] (شکل۲).

برش شرق بین‌آباد

نام این برش از روستای بین‌آباد در نزدیکی آن اقتباس شده است. این مجموعه رسوبی با ضخامت ۹۰۰ متر از توالی رسوبات ماسه سنگی، آهکی، مارنی و آهک ماسه‌ای به‌طور متناوب تشکیل شده است. به‌طوری‌که این واحد سنگی در طول ستون چینه‌شناسی چندین بار تکرارشده‌اند. از نظر لیتواستراتیگرافی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، مارن و ماسه سنگ است (شکل۴). برش شرق بین‌آباد با ناپیوستگی بر روی فلیش‌های کرتاسه بالایی قرار دارد و مرز بالایی برش به‌وسیلهٔ رسوبات آبرفتی پوشیده شده است[۱۰].

چینه‌نگاری زیستی

فسیل‌ها مبنای تقسیم‌بندی و مشخص کنندهٔ واحدهای زیست‌چینه‌ای هستند. انتشار و تراکم آن‌ها در یک لایه رسوبی در جهات افقی و عمودی یک‌سان نیست که به شرایط حوضهٔ رسوبی بستگی دارد. با توجه به این‌که شرق ایران مانند اسپانیا و ترکیه شاخه‌ای از نئوتتیس است و هم‌چنین فونای آن شباهت زیادی با فونای اروپا دارد، در تشخیص و نام گذاری زون‌ها از سراکیل و همکاران ۱۹۹۸و سیرل ۲۰۰۸، االگوبرداری شده است. در این بررسی، در برش چلونک چهار بیوزون شامل دو زون گسترش بینابینی[1] و دو زون محدودهٔ کامل[2] شناسایی شده است (شکل۲). برش کلاته‌رود دو بیوزون محدودهٔ کامل و دو بیوزون گسترش بینابینی دارد (شکل۳) و در برش شرق بین‌آباد در این برش دو زون تجمعی[3]، یک زون محدودهٔ کامل و یک زون گسترش بینابینی شناسایی شده است (شکل ۴). تطابق زیست چینه‌نگاری سه برش بررسی شده در شکل ۵ نشان داده شده است.

برش چلونک

با توجه به فراوانی *Alveolina* در سراسرستون چینه‌شناسی برش مورد نظر، شناسایی بیوزون‌ها براساس گونه‌های موجود آن‌ها صورت گرفته است. در برش چلونک چهار بیوزون شامل دو زون گسترش بینابینی و دو زون محدودهٔ کامل شناسایی شده است .

1) *Alveolina globula*-*A. solida* interval range zone

از نمونهٔ ۱تـا نمونهٔ ۱۸ به‌ضخامت ۶۲ متـر زون بینابینی است کـه از اولین ظهور گونهٔ *Alveolina globula* تا اولین ظهور گونهٔ شاخص *Alveolina solida* است (شکل۲). این زون با فسیل‌های همراه:

Alveolina avellana, Cuvilierina valensis, Nmmulites globulus, Nummulites atacicus.

سن ائوسن پیشین (اشکوب ایلردین) را نشان می‌دهند. این زون قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۵ به سن ائوسن پیشین (ایلردین) است [۱۱].

2) *Alveolina solida-A. globosa* interval range zone

این زون یک زون بینابینی از اولین ظهور *Alveolina solida* در نمونهٔ ۱۹ تا اولین ظهور *Alveolina globosa* در نمونهٔ ۲۵ به‌ضخامت ۳۴متر مطابق با گسترش فرامینیفرا در برش چلونک است (شکل۲). میکروفسیل‌های همراه در این زون عبارتند از:

Alveolina avellana, Alveolina elliptica, Alveolina globula, Nummulites atasicus, Nummulites globulus, Cuvilierina valensis.

این زون مطابق با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۶ به سن ائوسن پیشین (ایلردین) است [۱۱]

3) *Alveolina globosa* total range zone

1. interval zone
2. total range zone
3. assemblage zone

ضخامت ۱۲متر از اولین ظهورگونهٔ *Alveolina globusa* در نمونهٔ ۲۵ تا آخرین ظهور این گونه در نمونهٔ ۲۷، معادل زون محدوهٔ کامل است. میکروفسیل‌های همراه در این زون عبارتند از:

Nummulites globulus, Nummulites atasicus, Alveolina elliptica nuttalli

این زون مطابق با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۷ به سن ائوسن پیشین (ایلردین) است [۱۱] (شکل۲).

4) *Alveolina aragonensis total range zone*

زون محدودهٔ کامل *Alveolina aragonensis* از نمونهٔ ۲۷ تا ۴۴ به‌ضخامت ۱۳۷ متر به‌طور کامل گسترش دارد و معادل با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۸ و ۹ به سن ائوسن پیشین (اشکوب ایلردین) است [۱۱]. میکروفسیل‌های زیر همراه این بیوزون هستند.

A.corbarica, A. rotundata, A.aragonensis, A. leopoldi, Nummulites atasicus, Nummulites globulus, Cuvilierina valensis.

در برش کلاته‌رود

با توجه به فراوانی جنس *Alveolina* در سراسرستون چینه‌شناسی برش مورد نظر، شناسایی بیوزون بر اساس شناسایی گونه‌های موجود صورت گرفته است که شامل دو بیوزون محدودهٔ کامل و دو بیوزون گسترش بینابینی است.

1) *Alveolina solida-A.globosa* interval zone

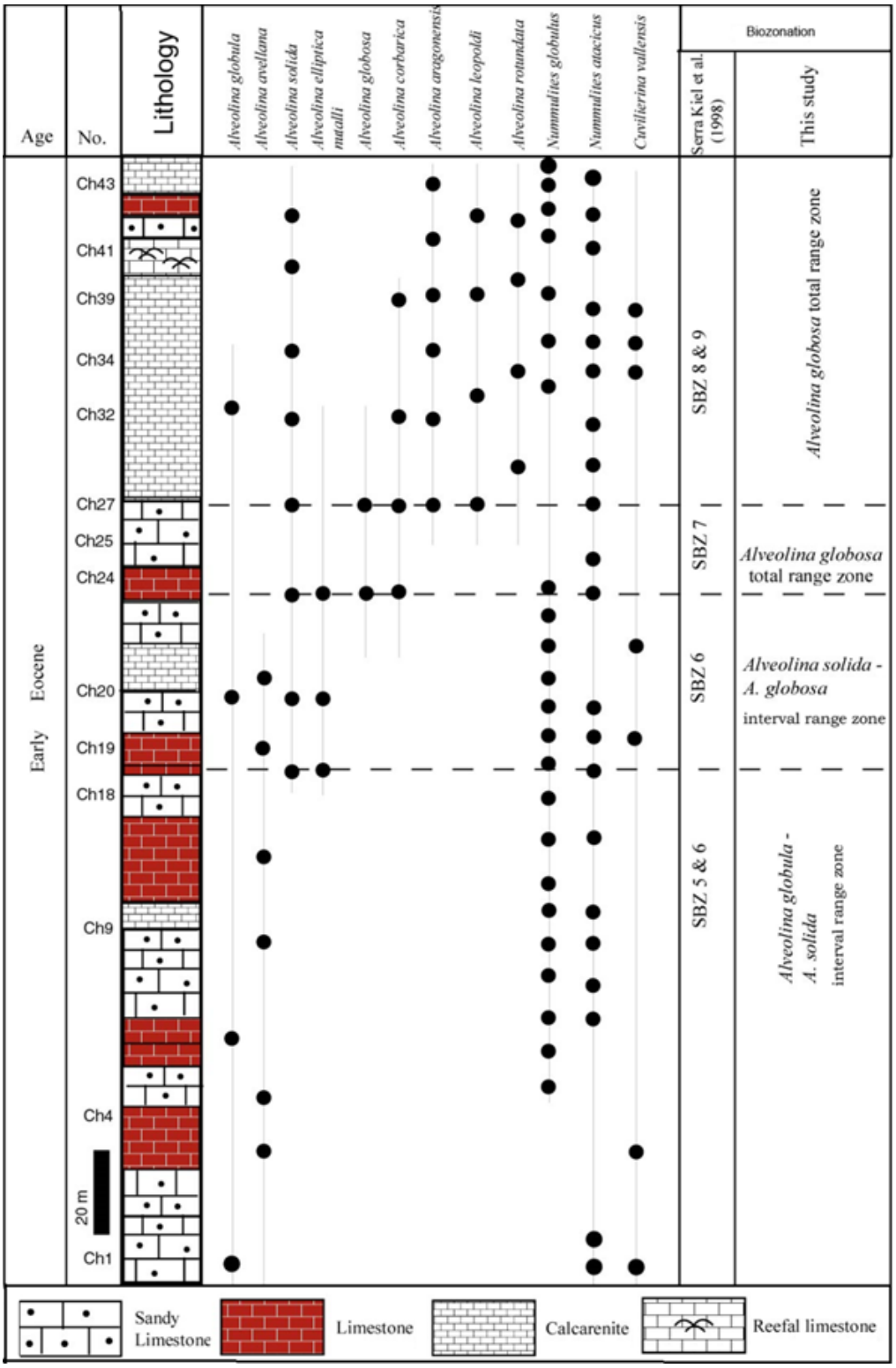
یک زون بینابینی از اولین ظهور *Alveolina solida* تا اولین ظهور *Alveolina globosa* از نمونهٔ ۱تا ۲۴ به‌ضخامت ۱۰۸ متر شناسایی شده است که مطابق با جدول گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرا در برش کلاته‌رود (شکل۳) است. گونه‌های همراه این بیوزون *Alveolina avallana* و *Alveolina pasticillata* است. این محدوده قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۶ با سن ائوسن پیشین (ایلردین) است [۱۱] (شکل ۳).

2) *Alveolina globosa* total range zone

زون محدودهٔ کامل از اولین ظهور *Alveolina globosa* تا آخرین ظهور این گونه، از نمونهٔ ۲۴ تا نمونه ۳۰ به‌ضخامت۲۷متر است که مطابق با جدول گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرا در برش کلاته‌رود (شکل۳) است. گونه‌های همراه این بیوزون *Alveolina aragonensis, Alveolina decioiens, Alveolina laxa.* است. این محدوده قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۷، به سن ائوسن (ایلردین) پیشین است [۱۱] (شکل۳).

3) *Alveolina aragonensis-A.canavarii* interval range zone

زون بینابینی از اولین ظهور *Alveolina aragonensis* تا اولین ظهور *Alveolina canavarii*، از نمونهٔ ۳۰ تا ۴۵ به‌ضخامت ۹۴ متر است که مطابق با جدول گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرا در برش کلاته‌رود (شکل۳) است. گونهٔ همراه این بیوزون *Alveolina decipiens* است. این بیوزون قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۸ و ۹ به سن ائوسن پیشین (کوئیزین) است [۱۱] (شکل۳).



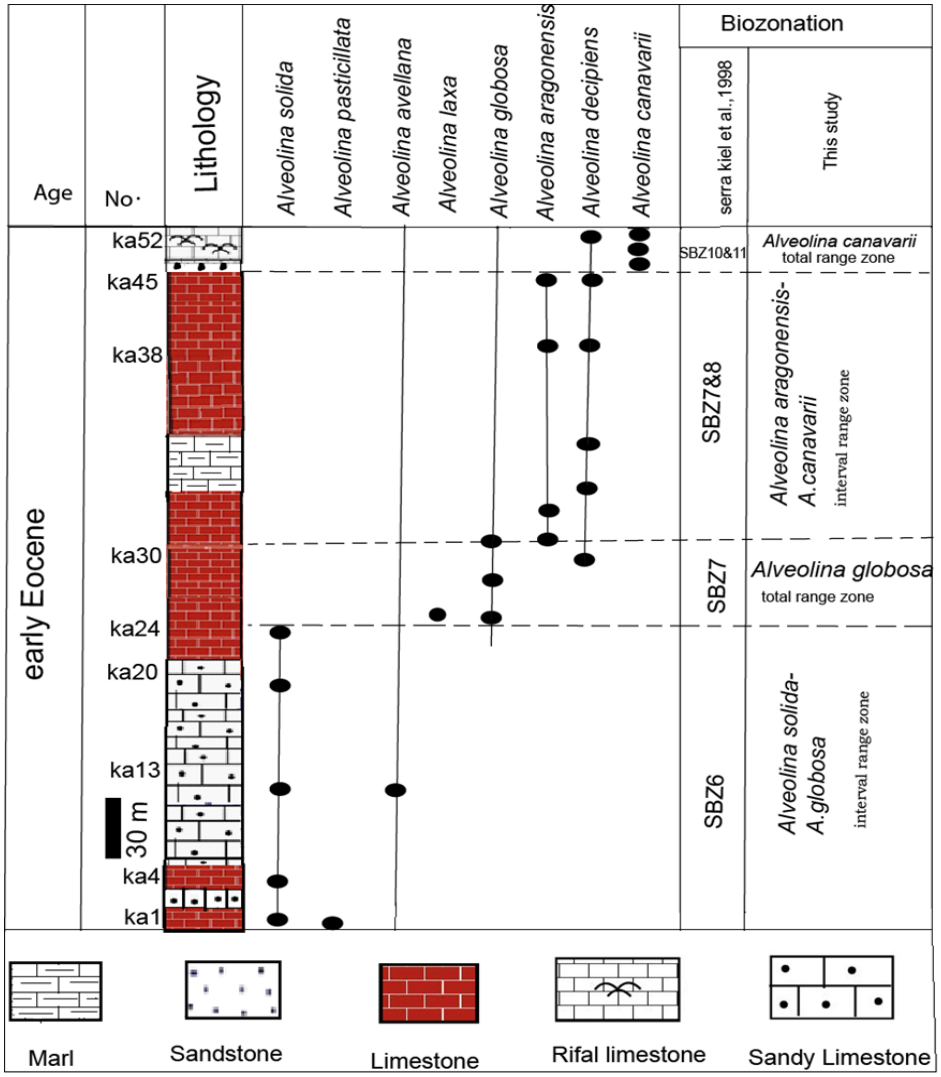
شکل ۲. ستون چینه‌شناسی برش چلونک نشان‌دهندهٔ گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرا و بیوزون‌های آلوئولین

4) *Alveolina canavarii* total range zone

زون محدودهٔ کامل از اولین ظهور تا آخرین ظهور گونهٔ *Alveolina canavarii* از نمونهٔ ۴۵ تا ۵۱ به‌ضخامت ۱۳ متر است که مطابق با جدول گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرا در برش کلاته‌رود است. گونهٔ همراه این بیوزون *Alveolina decipiens* است. این بیوزون قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۱۰ و ۱۱ است. سن این بایوزون ائوسن پیشین (اشکوب کوئیزین) است که مطابق با جدول گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرا در برش کلاته‌رود است. گونهٔ همراه این زون *Alveolina decipiense* است. این بیوزون قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۱۰ و ۱۱ است. سن این بایوزون ائوسن پیشین (اشکوب کوئیزین) است.

در برش شرق بین‌آباد

در این برش دو زون تجمعی، دو زون بینابینی (محدودهٔ ناتمام)، یک زون محدودهٔ کامل و یک زون تجمعی شناسایی شده است.



شکل۳. گسترش چینه‌شناسی و زیست‌چینه نگاری فرامینیفراها در برش کلاته‌رود

1) *Glomalveolina lepidula –Alveolina solida* interval range zone

زون بینابینی از اولین ظهور *Glomalveolina lepidula* تا اولین ظهور *Alveolina solida* از نمونهٔ ۳۳ تا ۴۸ در ابتدای ستون چینه‌شناسی به‌ضخامت ۲۰۰ متر است. این بیوزون قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۵ و۶ به سن ائوسن پیشین (ایلردین) است [۱۱]

2) *Alveolina elliptica nutalli -A.corbarica* interval zone

زون بینابینی از اولین ظهور *Alveolina elliptica nutalli* تا اولین ظهور*Alveolina corbarica* از نمونهٔ ۴۹ تا ۵۰ ، به‌ضخامت۷۰ متر، مطابق با جدول زیست چینه‌نگاری فرامینیفرا در برش بین‌آباد (شکل ۴) قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۷ است. سن این محدوده ائوسن پیشین (ایلردین) است [۱۱] (شکل۴).

3) *Alveolina corbarica* total range zone

زون بینابینی از اولین ظهور تا آخرین ظهور *Alveolina corbarica* از نمونهٔ ۵۰ تا ۷۷ به‌ضخامت ۴۲۰ متر است. مطابق با جدول زیست چینه‌نگاری فرامینیفرا در برش بین‌آباد (شکل ۴) قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۸ است. گونهٔ همراه این زون *Alveolina decipiens* و*Alveolina elliptica nutalli* است. سن این محدوده ائوسن پیشین (ایلردین) است. [۱۱] (شکل۴).

4) *Alveolina ruetimeyeri- A.levantina* assemblage zone

این بیوزون از تجمع دوگونه از *Alveolina* شامل *Alveolina ruetimeyeri* و *Alveolina levantina* تشکیل شده است. از نمونهٔ ۷۸ تا ۹۳ به‌ضخامت ۲۱۰ متر است. محدودهٔ معادل با بیوزون (SBZ) ۱۰ و ۱۱ است. سن این محدودهٔ ائوسن پیشین (کوئیزین) است.

توجه: بیوزون (SBZ) شمارهٔ ۹ در ستون چینه‌شناسی این برش وجود ندارد و معادل با ناپیوستگی از نوع پاراکنفورمیتی است.

توصیف سیستماتیک

Order: Foraminiferida EICHWALD,1830

Suborder: Miliolina DELAGE & HEROUARD,1896

Superfamily: Miliolacea EHRENBERG,1839

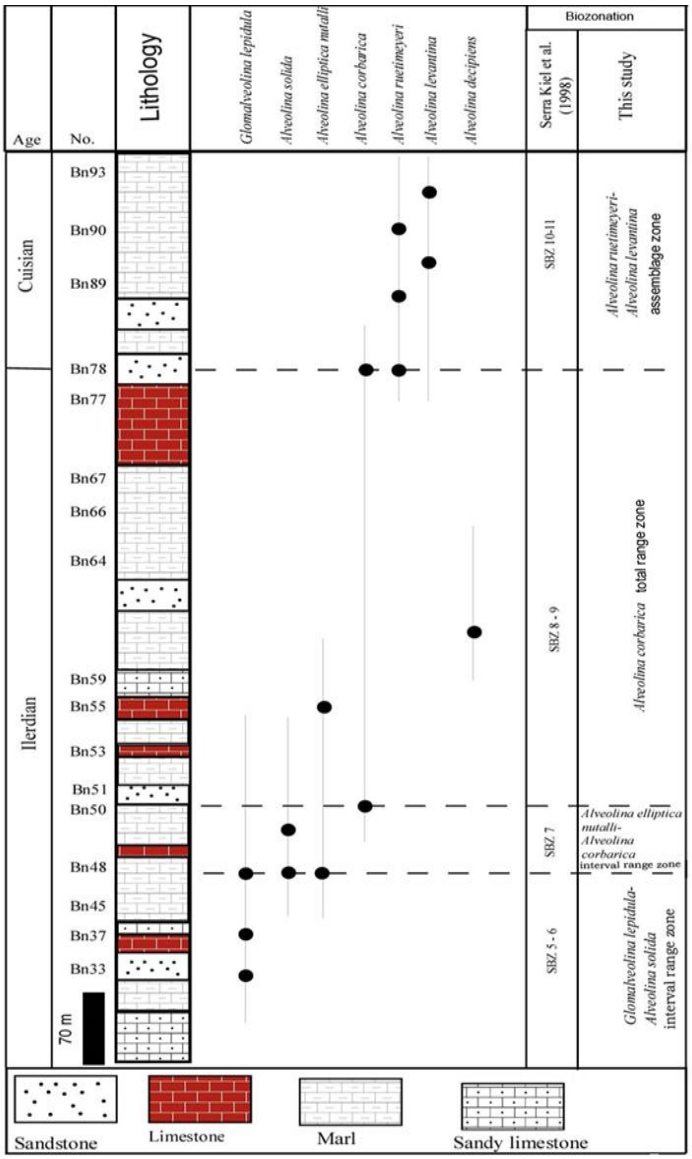
Alveolina d'Orbigny 1826

پوستهٔ بیضوی، دوکی تا سیلندری شکل است. شکل‌های کروی به‌ندرت یافت می‌شود. مرحلهٔ اول پیچش در فرم میکروسفریک، نامنظم و در فرم مگالوسفریک پیچش منظم می‌شود. با افزایش دورهای پیچش، پهنا حجرات بزرگ‌تر می‌شود. پرده‌ها نسبت به‌دیوارهٔ صدف عمود است و به‌طور متناوب مرتب شده‌اند. کانال‌های جلو و پشت پرده (پری سپتال و پست سپتال) نیز وجود دارند. سن پالئوسن پسین تا ائوسن پسین.

Alveolina avellana HOTTINGER, 1960 (Pl.1, Fig.1)

1960 Alveolina *avellana* Hottinger, p.82-84, pl.4, figs.7-13; texr.figs.41d-1, and 42

1976 ***Alveolina*** *avellana* Hottinger; Sirel, p.92, 11. figs.7, 12-13; pl. IV, figs.7-8; pl .v, fig.15



شکل۴: گسترش چینه شناسی و زیست چینه نگاری فرامینیفراها در برش بین آباد

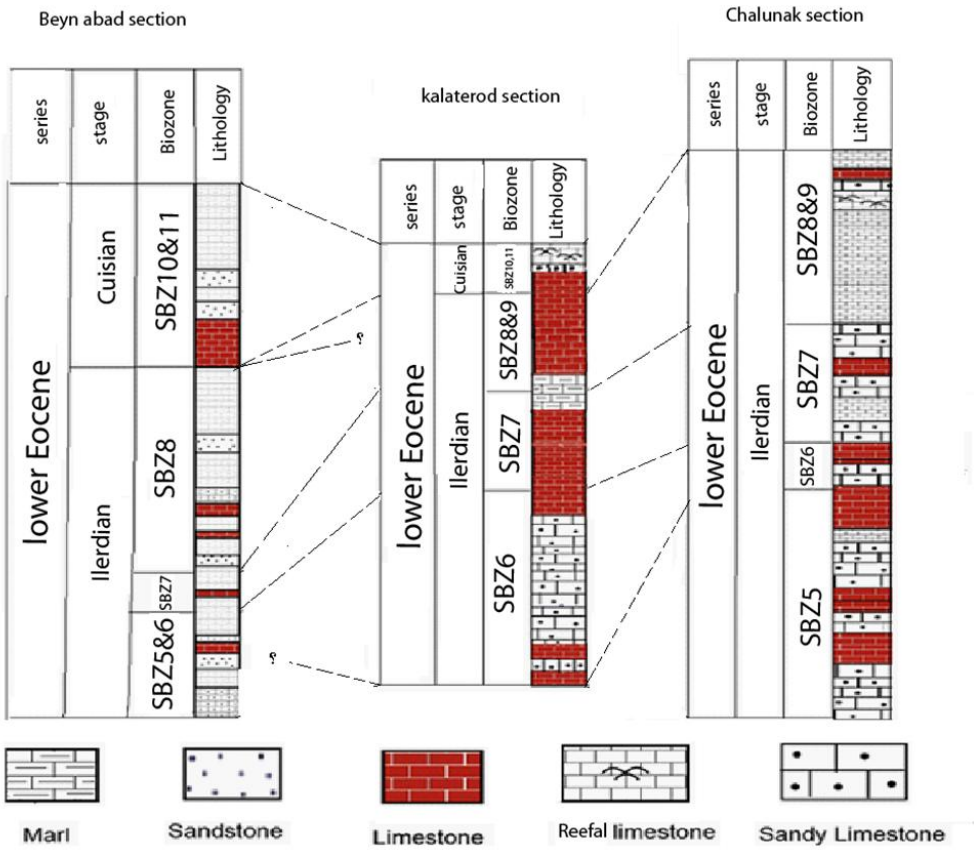
اندازهٔ این گونه کوچک است و شکل گرد تا کمی کشیده دارد. پس از حجرهٔ جنینی دورهای پیچش نامنطمی دیده می‌شود. چهار تا پنج پیچش ابتدایی پس از حجرهٔ جنینی به‌شدت فشرده است و سه دور آخر فلوسکولیزه می‌شود. حجرات کوچک و در مرحلهٔ جوانی فشرده هستند. سن این گونه ائوسن پیشین (اشکوب ایلردین پیشین تا میانی) است.

Alveolina aragonensis HOTTINGER, 1960 (Pl.1, Fig.2)

1960 *Alveolina aragonensis* Hottinger, p.109- pl. 6, figs. 6-8; text figs. 20e, 22h.

1967 *Alveolina aragonensis* Hottinger; Sirel, p.92-93, pl.111, fig.1-13.

اندازهٔ شکل مگالوسفریک کوچک است و شکل تخم‌مرغی تا کروی دارد. قطر محوری ۳/۵۲ تا ۴/۷۶ و قطر استوایی ۲/۷۶تا۳/۷ میلی‌متر است. سه تا چهار پیچش اول بسیار به‌هم نزدیک است و دو تاسه دور بعدی از هم باز می‌شوند و چهار تا شش پیچش انتهایی مجدداً به هم نزدیک است. این گونه در ایلردین میانی تا پایانی مشاهده می‌شود.



شکل۵. تطابق بیوزوناسیون سه برش چلونک، کلاته‌رود و شرق بین‌آباد

.*Alveolina corbarica* HOTTINGER, 1960 (Pl.1, Fig.3)

1960 *Alveolina corbarica* Hottinger, p. 68, pl. 2, figs. 2024; text figs. 6a, 35c-g

1976 *Alveolina corbarica* Hottinger; Sirel, s.94, lev.v, sek.1,2

1995 *Alveolina (Alveolina) cylindraia* Hottinger; s. 80, lev 23

اندازهٔ فرم مگالوسفریک کوچک است. ضخامت محوری پوسته ۲/۸۴ تا ۴/۵میلی‌متر و ضخامت استوایی آن ۱/۲۹ تا ۱/۹ میلی‌متر است. در مرحلهٔ نئوپونیک یک یا دو پیچش محکم دارد. سپس شش پیچش تخم‌مرغی دراز نزدیک به‌هم در مقطع محوری مشاهده می‌شود. حجره‌ها ناهموار و ضخیم هستند. فرم میکروسفریک اندازهٔ متوسطی و ضخامت محوری ۷ تا ۸/۳ میلی‌متر و ضخامت استوایی ۳/۲ میلی‌متر دارد. شش پیچش نیمهٔ کروی و سپس ده پیچش فشرده به شکل دراز و قائم با قطب‌های مدور دارد. این گونه به سن ائوسن پیشین (اواسط ایلردین) است.

Alveolina canavarii CHECCHIA-RISPOLII, 1905 (Pl.1, Fig.4)

1905 *Alveolina canavarii* Checchia- RispoliI, p. 159, pl. 12, figs. 9-25.

1960 *Alveolina canavarii* Checchia- RispoliI; Hottinger, p. 128, pl. 8, figs. 18-20; text figs 68a-e, text fig. 69c

1976 *Alveolina canavarii*, Checchia- RispoliI; Sirel GUNDUS, s.41, lev. XIV, sec.7-15; lev.15, sec.1-3,10

1977a: *Alveolina canavarii* Checchia- RispoliI; Drobne, p. 39, pl. 6, figs 12-14

1977 *Alveolina* sp. aff. *A. canavarii* Checchia-Rispoli; Drobne, p. 39, text fig. 20.

فرم مگالوسفریک اندازهٔ متوسطی دارد. قطر محوری ۶/۱ تا ۸/۴۵ میلی‌متر و قطر استوایی آن ۳/۵ تا ۴/۵ میلی‌متراست. میزان طویل‌شدگی آن۱/۷۲ تا ۲ میلی‌متر است و نه دور پیچش در مقطع محوری دارد. حجرهٔ جنینی کروی است و بین ۰/۵ تا ۰/۸میلی‌متر ضخامت دارد. چهار پیچش انتهایی کشیدگی زیادی دارد. سن این گونه ائوسن پیشین است.

Alveolina decipiens Schwager, 1883 (Pl.1,Figs.5,6,7)

1960 *Alveolina decipiens* Schwager; Hottinger, pp.123-126, pl.8 fig.1-8, text fig.66a-e, 70g

1977*Alveolina decipiens* Scheager; Drobne, pl.5, figs.20-21, text fig.17

فرم مگالوسفریک گرد تا کمی کشیده است، اما فرم میکروسفریک به‌شکل تخم‌مرغی تا کشیده است. هشت دور پیچش دارد. قطر صدف بین ۱/۶ تا ۲/۶ میلی‌متر است. سه الی چهار پیچش ابتدایی گرد و به‌هم نزدیک است. در دورهای بعدی از هم دور شده و شکل تخم‌مرغی تا کشیده‌تری دارد. قطر پوسته بین ۱/۸ تا ۳/۶ میلی‌متر است. جنس صدف از آهک پرسلانوز است. سن این‌گونه ائوسن پیشین (اشکوب ایلردین) است [۱۱].

Alveolina elliptica nuttalli Davies, 1940 (Pl.1, Fig.8)

1954. *Alveolina elliptica* (Sowerby) var. *flosculina* Silvestri; A.H.Smout, pp.82-83 pl.14, fig.8-12

1960*Alveolina elliptica nuttalli* Davies; Hottinger, p.146, pl.12, fig.4

1965*Alveolina elliptica nuttalli* Davies; A.Dizer, p.27, pl.2, fig.16, 17

1977*Alveolina elliptica nuttalli* Davies; K.Drobne, p.50, pl.10, figs 9-11

فرم مگالوسفریک اندازهٔ متوسط و قطب‌های گرد شده‌ای دارد. ضخامت محوری آن ۸/۲۸ میلی‌متر و ضخامت استوایی ۱/۶ تا ۳ میلی‌متر است. حجرهٔ جنینی بزرگ و کروی است. یک تا دو پیچش ابتدایی نیمه کروی تا کروی است و در پیچش‌های بعدی کشیده هستند. تعداد دورهای پیچش دوازده دور یا بیش‌تر است. مقطع عرضی حجرات در پیچش‌های ابتدایی گرد تا نیمه‌گرد است و در پیچش‌های انتهایی بیضی و عمودی هستند. محدودهٔ سنی این گونه ائوسن پیشین (اشکوب کوییزین) است.

Alveolina globula HOTTINGER, 1960

1960. *Alveolina globula* Hottinger. p. 77, pl. 3, figs. 10, ll; text figs. 38 c-e, 39

1972. *Alveolina globula* Hottinger; Sirel. p. 278, pl. 1, figs. 1, 2

2004. *Alveolina globula* Hottinger; Sameeni & Butt, p1.11, figs. 1-8; pl. 111, figs.1-4

پوسته گلبولی شکل است. تعداد دورهای پیچشی نه تا ده دور است. فاصلهٔ دورهای پیچشی در بخش میانی نسبت به دورهای اول و آخر بیش‌تر است. سن این گونه ایلردین میانی است.

Alveolina globosa LEYMERIE, 1840 (Pl. 2, Fig.1)

1846 *Alveolina subpyrenaica* var. *globosa* pars. Leymerie, pl. 8, fig. 1 Oa-C

1960 *Alveolina globosa* (Leymerie); Hottinger, p. 80-82, pl. 3, fig. 15-20; text figs. lo, 22i, 40

1977. *Alveolina globosa* (Leymerie); Drobne, p. 22, p1.2, figs. 9-1 1, text fig. 9, 1995

پوسته گلبولی تا کروی شکل است و تعداد دورهای پیچش پنج تا هفت دور است. فاصلهٔ دورهای اولیه به‌هم نزدیک است اما در دورهای بعدی از هم دور شده و در پیچ‌های انتهایی مجدداً به‌هم نزدیک می‌شود. سن آن ایلردین میانی است.

Alveolina leupoldi HOTTINGER, 1960 (Pl.2, Fig.2)

1960. *Alveolina leupoldi* Hottinger, p.92, p1.4, figs. 20-23; text fig. 47

پوستهٔ تخم‌مرغی شکل است و اندازهٔ کوچکی دارد. ضخامت محوری پوسته ۱/۱۸ میلی‌متراست. حجرهٔ جنینی کروی است و ۰/۲۵ میلی‌متر قطر دارد. در ادامه چهار پیچش بیضوی شکل وجود دارد و سپس به یک تا دو دور با طرح فلوسکولیزه تبدیل می‌شود. در مقطع عرضی حجره‌چه‌ها هم در مرحلهٔ نوجوانی و هم در مرحلهٔ فلوسکولیزه کوچک و دایره‌ای شکل هستند. سن این‌گونه ائوسن پیشین (اواسط ایلردین) است.

Alveolina levantia HOTTINGER, 1960 (Pl.2, Fig.3)

1960 *Aleolina levantina* Hottinger, p.154, text fig.92, pl.10,fig11(non13), pl13, figs 10,11, pl14, figs.5,7.

1974*Alveolina levantina* Hottinger, p.47, text fig.18, 20A, pl.49, fig.1, pl.50, figs.1,2, pl51, figs.1-3

پوستهٔ دوکی شکل دراز با قطب‌های گرد شده است. پیچ‌های ابتدایی دراز هستند و قطر محوری ۸/۵ تا ۱۰ میلی‌متر و قطر استوایی ۵/۱ تا۲ میلی‌متر است. حجرات در پنج تا هفت پیچش اولیه متعدد است و در برش عرضی به‌اندازهٔ متوسط و گرد هستند و سپس بیضی می‌شوند. در شعاع یک میلی‌متری هشت تا نه حجره وجود دارد. سن این گونه ائوسن پیشین (اشکوب کوییزین) است.

Alveolina pasticillata SCHWAGER, 1883 (Pl.2, Figs.4, 5)

1960*Aleolina pasticillata* Schwager; Hottinger, p.88-91, pl.4, figs. 26-33.

1960 *Alveolina pasticillata* Schwager; Hottinger, p.88-91, pl.4, fig.26-33; text fig. 44a-e

1977. *Alveolina (A1veolina) pasticillata* SCHWAGER, DROBNE, p. 25, pl. 4, figs.1-7

صدف گرد است و اندازهٔ متوسطی دارد. چهار تا پنج دور اول پس از حجره جنینی به‌شدت فشرده و به‌هم نزدیک است و سپس پیچش‌ها سریعاً از هم باز شده و دورها از هم فاصلهٔ می‌گیرند و در نهایت چهار پیچش آخر بسیار به‌هم نزدیک می‌شوند. حجرات در مرحلهٔ جوانی کوچک و فشرده هستند. سن این گونه ایلردین زیرین است.

Alveolina sp. aff. *A. rotundata* HOTTINGER, 1960 (Pl.2, Fig.6)

Alveolina rotundata Hottinger, 1960

فرم مگالوسفریک اندازهٔ متوسطی دارد. حجره جنینی بزرگ است. دو پیچش نیم‌کروی مارپیچ به‌شدت فشرده دارد. هفت پیچش بعدی دراز و کشیده است که در مرحلهٔ بلوغ به شکل بیضی قائم است. اندازهٔ حجرات به‌طور منظم از ابتدا تاپایان کاهش می‌یابد. سن این گونه ائوسن پیشین (اشکوب ایلدین) است.

شباهت این گونه با*Alveolina rotundata* در نظم مراحل رشد است. اما اختلاف آن در ضخامت محوری باریک‌تر لایه انتهایی در پیچش‌های مرحلهٔ بلوغ است.

Alveolina ruetimeyeri HOTINGER, 1960 (Pl.2, Fig.7)

1960 *Alveolina rutimeyeri* Hottinger, p. 159-160, pl. 9,figs,17-18; pl.11, figs.13-15;pl.14, figs.20-22

1977 *Alveolina ruetimeyeri* Hottinger; Drobne, p.64, p1.17, figs. 2-5.

فرم مگالوسفریک اندازهٔ متوسطی و پوسته‌ای دراز با قطب‌های گرد شده دارد. اندازهٔ قطر محوری ۴/۸ تا ۸/۲ میلی‌متر است. پس از حجره جنینی مرحلهٔ نئوپونیک دو پیچ کروی تا نیمه‌کروی دارد. در مرحلهٔ بلوغ پیچها دراز می‌شوند. اندازهٔ حجرات در پیچهای ابتدایی تا پیچ پایانی افزایش می‌یابد. مقطع عرضی پیچش‌ها در پیچهای ابتدایی دایره‌ای تا نیمه‌دایره‌ای هستند. اما در پیچش‌های انتهایی بیضی عمودی هستند. فرم میکروسفریک قطر محوری یازده میلی‌متر و قطر استوایی چهارده میلی‌متر دارد. برخی از حجرات روی‌هم افتاده اما در مقطع محوری لایه‌های انتهایی قابل دیدن هستند. سن این گونه ائوسن پیشین (اشکوب کوییزین) است.

Alveolina solida HOTTINGER, 1960 (Pl.2, Fig.8)

1960. *Alveolina solida* Hottinger, p. 74, pl. 3, figs. 8,9; text figs. 37 d,e

این گونه به شکل گرد تا کروی و به‌اندازهٔ متوسط است. دورهای اولیه بعد از حجره جنینی فواصل یک‌سانی از هم دارند اما در دورهای آخر به‌هم نزدیک‌تر می‌شوند. قطر محوری ۳/۲ و قطر استوایی ۲/۸ است. سن این گونه ائوسن پیشین (اشکوب ایلردین) است.

Glomalveolina lepidula HOTTINGER ,1962 (PL.3, Fig.1)

1883 *Alveolina ellipsoidalis* Schwager var. *lepidula* Schwager, p.98, p1.25, figs. 3a

1960. *Alveolina (Glornalveolina) lepidula* (Schwager), Hottinger, p.57, pl.1, figs.2627, text figs. 29/21, 22

اندازهٔ فرم مگالوسفریک این گونه کوچک است. پوسته تخم‌مرغی قطر محوری۱/۳۳ و قطر استوایی ۱/۶ میلی‌متر دارد. حجرهٔ جنینی نیمه‌کروی است و در مرحلهٔ جوانی با دو پیچش اولیه آغازمی‌شود و سپس با سه تا پنج پیچش مدور ادامه می‌یابد. پنج تا شش پیچش آخر به شکل تخم‌مرغی مرتب شده است. اندازه حجره‌ها به‌تدریج از ابتدا تا انتها افزایش می‌یابد. سن این گونه در سنگ آهک‌های برش کوه مولی از شرق ایران، ائوسن زیرین (کوییزین) است .

Nummulites atacicus LEYMERIE, 1846(Pl.3, Figs.2, 3)

1846 *Nummulites atacicus* Leymerie, p. 358, pl. 13, fig. 13

1931 *Nummulites atacicus* var. *georgiensis*, Renngarten, p. 30, pl. 3, fig. 18

1951 *Nummulites atacicus* Leymerie; Schaub, pp. 133, 137-139

1967 *Nummulites atacicus* Leymerie; Nemkov, pp. 205-207, pl. 26, figs. 9-10

1972 *Nummulites atacicus* Leymerie; Blondeau, p. 148, pl. 17, figs. 4-8

1981 *Nummulites atacicus* Leymerie; Schaub, pp. 119-120, tab. 25, pp. 51, tab. 14 i

صدف عدسی شکل و شبیه به‌گونهٔ گلوبولوس اما حاشیهٔ صدف باریک و نازک‌تر است. این صدف فاقد تزئینات تکمه‌ای و دانه‌ای است. قطر طولی صدف در فرم مگالوسفریک بین سه تا پنج میلی‌متر اما درفرم میکروسفریک بین شش تا دوازده میلی‌متر است. قطر عرضی (ضخامت) در فرم‌های مگالوسفریک و میکروسفریک به‌ترتیب ۱/۲ تا ۲/۳ میلی‌متر دو تا چهار میلی‌متر است. در فرم میکروسفریک تعداد دورها در شعاع سه میلی‌متری هفت دور اما در فرم مگالوسفریک تعداد دورها در شعاع ۱/۴ میلی‌متری برابر چهار تا است. دور پیچش ضخیم و پرده‌ها نازک و در قاعده کمی انحنایی است. ارتفاع حجره‌ها بزرگ‌تر از پهنای آن است. سن این گونه ائوسن زیرین (ایلردین) است.

ملاحظه: از مشخصات ویژه این‌گونه وجود حجرهٔ جنینی بزرگ در فرم مگالوسفریک است. پیلارها در این‌گونه به‌خوبی توسعه نیافته اما طناب حاشیه‌ای کاملاً حفظ شده است.

Nummulites globulus LEYMERIE, 1846 (Pl.3, Figs.4, 5)

1846 *Nummulites globulus* Leymerie, p. 359, pl. 13, figs. 14a, 14d

1853 *Nummulites ramondi* D'Archiac; Haime, p. 128-130, Pl. VII, figs. 13-17b185

1938 *Nummulites globulus* Leymerie; Flandrin, p. 39-40, Pl. III, figs. 21-23

1948 *Nummulites globulus* Leymerie; Doncieux, p. 10

1965 *Nummulites globulus* Leymerie; Bozorgnia; Kalantari, p. 10, Pl. III, figs. 11-16

1972 *Nummulites globulus* Leymerie; Blondeau, p. 142, Pl. 18, figs. 5-14

2005 *Nummulites globulus* Leymerie; Mirza; Sameeni; Munir & Yasin, p. 12, pl. 1, figs. 5-6

پوستهٔ کوچک، عدسی شکل، اما در بخش مرکزی به‌شدت متورم است. پوسته در فرم‌های مگالوسفریک به شکل کروی (گلبولار) است. قطر طولی صدف در فرم مگالوسفریک بین ۲ تا ۳/۵ میلی‌متر اما در فرم میکروسفریک بین ۴ تا ۶ میلی‌متر است. قطرعرضی (ضخامت) در فرم‌های مگالوسفریک و میکروسفریک به‌ترتیب ۱ تا ۱/۸ میلی‌متر و ۱/۶ تا ۲/۶ میلی‌متر است. در فرم میکروسفریک تعداد دورها در شعاع ۲/۲ میلی‌متری هفت دور اما در فرم مگالوسفریک تعداد دورها در شعاع ۱/۳ میلی‌متری برابر چهار دور است. حاشیهٔ صدف زاویهٔ حاده ضعیف دارد. حجرهٔ اولیه بزرگ و کروی است. دور پیچش ضخیم و به‌طور آهسته می‌پیچد. پرده‌ها ضخیم و شعاعی و حجره‌ها حاصل از پرده‌ها تقریباً مستطیلی است. ناحیهٔ نافی با تکمه‌های بزرگ و سفید مشخص است. سن این گونه ائوسن زیرین (ایلردین) است.

ملاحظه: این‌گونه به‌شدت محدب‌الطرفین است. اما ظاهر کروی (گلبولار) خود را حفظ کرده است. پیلارهای ناحیه نافی به‌خوبی توسعه یافته است. دیواره صدف معمولاً ضخیم است.

Nummulites mammillatus FICHTEL & MOLL, 1798 (Pl.3, fig. 6)

1798 *Nautilus mammilla* Fichtel and Moll, 1798, p. 53-54; Pl. 6, figs. a-d.

1925 *Nummulites mammillatus* (Fichtel and Moll), NUTTAL, p. 445, pl. 27, figs. 1-3.

2005 *Nummulites mammillatus* (Fichtel and Moll), Mirza, Sameeni, Munir & Yasin, p. 12, pl. 1, figs. 5-6

2007 *Nummulites mammillatus* (Fichtel and Moll), Mirza & Munir, pl. 4, figs. a, c, e, g, h

صدف عدسی شکل و متورم با حاشیهٔ باریک و پستانکی است. این صدف تزئینات تکمه‌ای و دانه‌ای دارد. قطر طولی صدف در فرم مگالوسفریک بین چهار تا پنج میلی‌متر اما در فرم میکروسفریک بین چهار تا نه میلی‌متر است. قطرعرضی (ضخامت) در فرم‌های مگالوسفریک و میکروسفریک به‌ترتیب ۱/۵ تا ۲/۵ میلی‌متر و دو تا سه میلی‌متر است. در فرم میکروسفریک تعداد دورها در شعاع سه میلی‌متری شش دور است. اما در فرم مگالوسفریک تعداد دورها در شعاع ۱/۵ میلی‌متری برابر چهار دوراست. دورپیچش ضخیم و پرده‌ها مایل و انحنائی است. ارتفاع و پهنا حجرات تقریباً یک‌سان است. سن این‌گونه ائوسن زیرین (ایلردین) است.

ملاحظه: این‌گونه در توالی سنگی ائوسن زیرین متداول و فراوان است. از مشخصات ویژه این‌گونه داشتن صدفی محدب‌الطرفین با پیلارهای ضخیم در ناحیهٔ نافی است. طناب حاشیه‌ای نسبت به دیگر گونه‌ها باریک‌تر است.

Sub order Rotalliina Heroua, d, 1896

Family Rotalidae EHRENBERG, 1839

Subfamily *Cuvillierininae* LOEBLICH & Tappan, 1964

Genus *Cuvillierina* DEBOURLE, 1955

صدف محدب‌الطرفین و عدسی شکل با پیچش پلانی اسپیرال است. دیوارهٔ لایه‌ای (دو لایه)، منفذدار و از پوسته آهکی هیالین است. حاشیه صدف حاده و زاویه‌دار است. قطر صدف بین ۱ تا ۲/۵ میلی‌متر و ضخامت آن بین ۰/۵ تا ۱/۵ میلی‌متر است (بابازاده، ۲۰۰۳). دورهای پیچش سریع بزرگ شده و در آخرین دور پیچش حجره‌ها معمولاً بزرگ‌تر می‌شوند. سطح صدف تزئینات شبکه‌ای و چندگوش دارد. حجره‌ها به شکل‌های گلبرگی تا مثلثی ظاهر شده و پیلارها در بخش مرکزی جناغی شکل است. سن این جنس ائوسن زیرین است.

Family Rotalidae EHRENBERG, 1839

Subfamily *Cuvillierininae* LOEBLICH &Tappan, 1964

Genus *Cuvillierina* DEBOURLE, 1955

Cuvillierina vallensis (RUIZ DE GAONA, 1948 (Pl.2, figs.9, 10)

1948 *Laffitteina vallensis* Ruiz de Gaona, p.87

صدف عدسی شکل با پیچش پلانی اسپیرال و حاشیهٔ تقریباً دندانه‌دار مشخص است. دیوارهٔ لایه‌ای (دو لایه)، منفذدار و از پوستهٔ آهکی هیالین است. شکل حجرات در آخرین دور پیچش به‌سرعت از نظر تعداد و اندازه افزایش می‌یابد. قطر صدف ۲/۲ میلی‌متر و ضخامت آن ۱/۳ میلی‌متراست. حجرهٔ جنینی کوچک و به‌وسیلهٔ تعداد زیادی از حجره‌ها احاطه می‌شود. خط درز فشرده، مستقیم و شعاعی است. با افزایش رشد صدف حجرات به‌شدت بزرگ می‌شود. در مقطع استوائی حدود نوزده حجره در دور آخر رویت می‌شود. پیلارهای ضخیم از حجره جنینی تا سطح بیرونی هم در طرف پشتی و هم در طرف شکمی گسترش می‌یابند. سن این گونه کوئیزین است.

برای شناسایی و توصیف سیستماتیک گونه‌ها از اطلس (سیرل، ۲۰۰۸) [۱۲]، لئوبلیچ و تاپان [۱۳]، [۱۴]، [۱۵] و منابع [۱۶] تا [۲۳] استفاده شده است.

نتیجه‌گیری

- بررسی‌های دقیق فسیل‌شناسی منجر به شناسایی ۴ جنس و۲۱ گونه از فرامینیفرادر سه برش چلونک، کلاته‌رود و بین‌آباد شد و امکان زون‌بندی زیستی را فراهم کرد. دو زون در برش چلونک به سن ائوسن پیشین، سه زون در برش بین‌آباد به سن ائوسن پیشین و میانی و سه زون در برش کلاته‌رود سن ائوسن پیشین را نشان می‌دهند.
- تفاوت سن نهشته‌های ناحیهٔ بین‌آباد و نواحی چلونک و کلاته‌رود را می‌توان به هم‌زمان نبودن پایان پیش‌روی دریای ائوسن درهر یک از مناطق مذکور نسبت داد.
- علت تفاوت ضخامت (۲۷۵ متر چلونک،۲۴۰ و کلاته‌رود ۹۰۰متر بین‌آباد) در سه برش بررسی شده می‌تواند به‌دلیل سوبسیدانس کف حوضه باشد.
- تطابق بیواستراتیگرافی سایر برش‌های شرق ایران را می‌توان براساس این پژوهش به‌خوبی انجام داد.

تشکر و قدردانی

از داوران محترم که در بهبود کیفیت مقاله کمک فراوان کردند سپاس گزاری می‌شود.

منابع

۱. حاجیان جواد، زمین‌شناسی ابران، *پالئوسن–ائوسن درایران*، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور، فصل چهارم، کلیات (۱۳۷۵) ۱۶.

۲. آقانباتی علی، *زمین‌شناسی ایران*، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور (۱۳۸۵) ۳۷۳.

۵. افتخارنژاد جمشید، *نقشهٔ زمین‌شناسی ۲۵۰۰۰۰ /۱قائن*، سازمان زمین‌شناسی کشور (۱۳۸۵).

۶. *نقشهٔ ۱/۲۵۰۰۰ زمین‌شناسی کوه مولی*، سازمان زمین‌شناسی کشور (۱۳۸۵).

۷. *نقشهٔ زمین‌شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ چهار گوش خوسف*، سازمان زمین‌شناسی کشور (۱۳۸۵).

۸. سلطانی نجف‌آبادی مریم، *لیتووبیواستراتیگرافی سری رسوبی چلونک (شرق بلوک لوت)*، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور (۱۳۹۰).

۹. قاسمی مهدی، *مطالعات پالئوژئوگرافی و آنالیز آماری میکروفاسیس وگسترش چینه‌شناسی فرامینیفرای‌کف‌زی ناحیهٔ کلاته‌رود، علی‌آباد خوسف*، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور (۱۳۹۰) ۲۲-۵۰.

۱۰. نظری مریم، *مطالعه چینه‌شناسی سری‌های بین‌آباد در شرق خوسف*، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور (۱۳۸۸).

11.Tirrul R., Bell R. Griffis R.J., and Camp V.E., "The Sistan suture zone of eastern Iran", Geol., Soc. Am. Bull. V.94, No. 1,134-150, 16-1606, USA (1983).

12. Babazadeh S.A. & DE Wever P. "Radiolarian Cretaceous age of Soulabest radiolarites in ophiolite suite of eastern Iran", Bull. Soc. Géol. Fr., t. 175, No. 2 (2004)121-129.

13. Serra-Kiel, J.S., L. Hottinger, E. Caus, K. Drobne, C. Ferrandez, A. K. Jauhir, G. Less, R. Pavlovec, J. Pignatti, J.M. Samso, H. Schaub, E. Sirel, A. Strougot, Y. Tambareau, J. Tosquella & E. Zakrevskaya "Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Palaeocene and Eocene", Bulletin de la Société géologique de France. 169 (2) (1998) 284-285.

14. "Description And Biostratigraphy Of The Thanetian-Bartonian Glomalveolinids And Alveolinids Of Turkey Erciiment", SIREL Siikrii AGAR Ankara TMhnoB Jeoloji (2008) 10-224.

15. Loeblich AR. JR. & Tappan H. "Foraminiferal classification and evolution", Journal of the Geological Society of India, 5 (1964) 5-4 .

16. Loeblich AR. Jr. Tappan H. "Foraminiferal genera and their classification. Springer, 1 edition", Van Nostrand Reinhold. Co, New york. vol(1), 970 pp.,vol(2) (1987) 212, 847 Pls.

17. Loeblich A.R. J.R. & Tappan H. "Foraminiferal genera and their classification", Springer, 1 edition, 1728 (1988).

18. Archiac D. Haime J. "Description des animaux fossils de groupe Nummulitic de l'Inde", (1853)156, 11 pls.

19. Blondeau A."Les Nummulites", Vuibert, (1972) 254, 38 pls. 17.

20. Bozorgnia F. & Kalantari A. "Nummulites of parts of central and East Iran", National Iranian oil Company (1965) 28, 24 pl.

21. Doncieux L. "Les foraminiferes Eocene et Oligocene de l'Ouest de Madagascar. Ann", Geol. Ser. De Mines (1948) 33, 6 pls.

22. Flandrin J. "Contribution a l'etude paleontologique du Nummulites Algerien", Materiaux pour la carte geol. De l'Algerie, No. 8 (1938) 86, 7 pls.

23. Mirza K., Sameeni S.J., Munir M.U.H. and Yasin A. "Biostratigraphy of the Middle Eocene Kohat Formation Shekhan Nala Kohat basin, Northern Pakistan", Geol. Bull. Punjab Univ. Vol. 40-41 (2005) 57-67 .

24. Mirza S.B. and Munir M.U.H. "Foraminiferal biostratigraphy of Yadgar area, Muzaffarabad Azad Kashmir, Pakistan", Journal of Himalayan Earth Sciences, 40, (2007) 33-43.

25. Sameeni S.J., Ahmad A., Ahmad N. and Ahsan N. "Biostratigraphy of Chorgali Formation, Jhalar area, Kala Chitta Range, Northern Pakistan", Sci-Int (Lahore), 25 (3) (2013)567-577.

Plate1

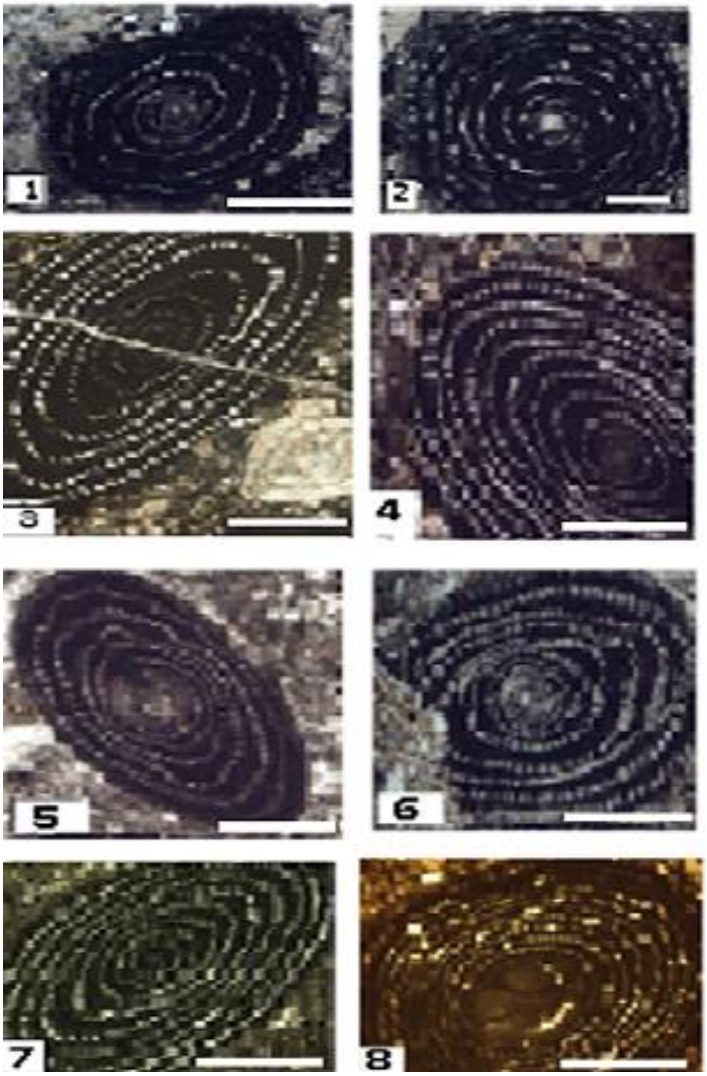


Plate1

Fig. 1*: Alveolina avellana* Hottinger, 1960, axial section, Kalaterud section, sample.no, As-12, Early Eocene, X-40.

Fig. 2: *Alveolina aragonensis* Hottinger, 1960, axial section, Kalaterud section, sample.no: As-8, Early Eocene, X -20.

Fig. 3: *Alveolina corbarica* Hottinger, 1960, sub axial section, Chalonak section, sample.no: p-67, Early Eocene, X -40

Fg. 4*: Alveolina canavarii* Checchia-Rispoli, 1905, axial section, Kalaterud section, sample.no: AS-51, Early Eocene, X-40

Fig. 5*: Alveolina decipiens* Schwager, 1883, axial section, Beyn abad section, sample.no: p - 51, Early Eocene, X-40.

Fig. 6: *Alveolina decipiens* Schwager, 1883, Sub xial section, Kalaterud section, sample.no: As-26, Early Eocene, X-40.

Fig. 7*: Alveolina* sp. *aff decipiens* Schwager, 1883, Sub axial section, Kalaterud section, sample.no: As-26, Early Eocene, X-40.

Fig. 8: *Alveolina ellipttica nuttalli* Davies, 1883, axial section, Beynabad section, sample no: p-45, Early Eocene, X-40.

Plate2

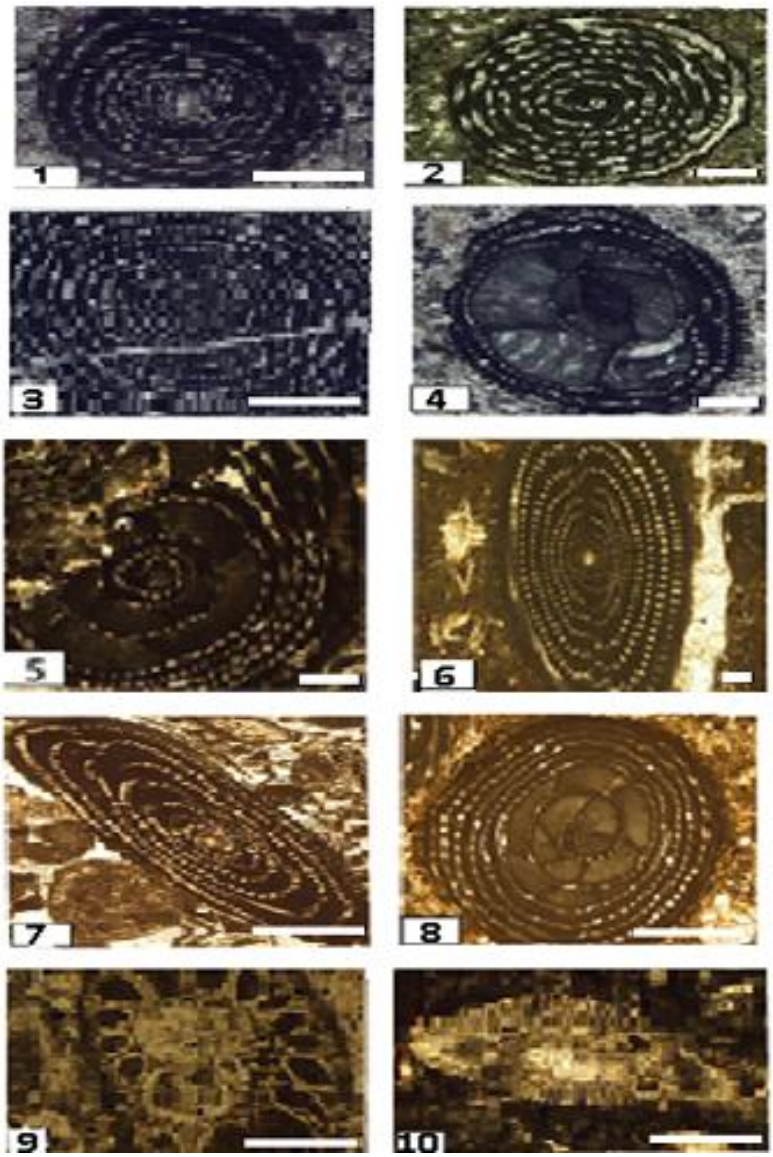


Plate 2. Fig. 1: ***Alveolina globosa*** **Leymerie, axial section, Chalunak section, sample.no: ch-24, early Eocene, x-40.**

Fig. 2: ***Aleolina leupoldi*** **Hottinger, 1960, axial section, Chalunak section, sample.no: ch-36, Early Eocene.X-20.**

Fig. 3: ***Alveolina levantina*** **Hottinger, 1960, axial section, Cholunak section, sample.no: ch-36, Early Eocene, (Cusian), X-40.**

Fig. 4*: Alveolina pasticillata* **Schwager, 1988, axial section, Chalunak section, sample.no: ch-39, Early Eocene, X-20.**

Fig. 5: ***Aveolina pasticillata*** **Schwager, 1988, axial section, Kalaterud section, sample.no: As-22, Early Eocene, X-20.**

Fig. 6: ***Alveolina sp aff. A. rotundata*** **Hottinger, 1960, axial section, Chalonak section, sample.no: ch-39, Early Eocene, X -10.**

Fig. 7: ***Alveolina ruetimeyeri*** **Hottinger, 1960, axial section, Beyn abad section, sample.no: P-37, Early Eocene, x-40.**

Fig. 8*: Alveolina solida* **Hottinger, 1977, axial section, Kalaterud section, sample.no: As-5, Early Eocene, x-40.**

Fig. 9: *Cuvilierina valensis* Ruiz de gaona, 1948, axial section, Chalunak section, sample.no: ch-20, Early Eocene, x-40.

Fig. 10: *Cuvillerin vallensis* Ruiz de Gaona, 1948, axial section, Chalunak section, sample.no: ch-33.x-40.

Plate3

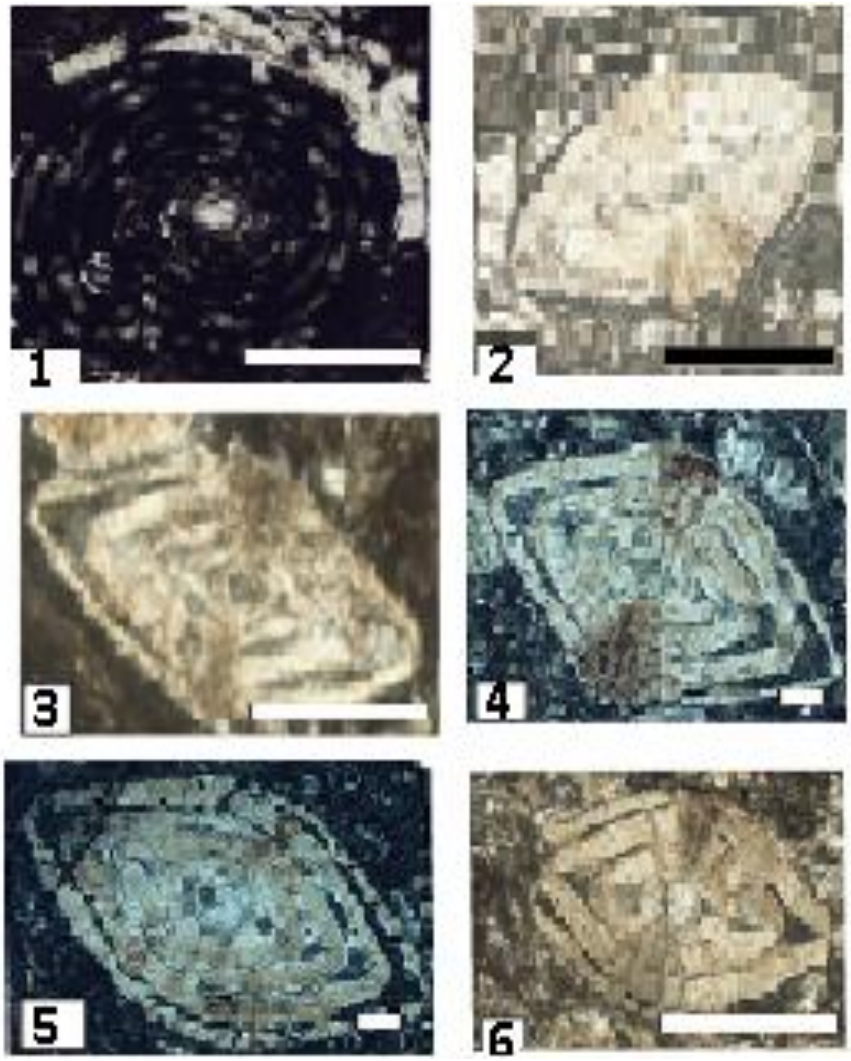


Plate 3. Fig. 1: *Glomalveolina lepidula* Hottinger, 1960, axial section, Beyn abad section, sample.no: Bn -37, Early Eocene, x-40.

Fig. 2: *Nummulites atacicus* Leymerie, 1846, axial section, Chalunak section, sample.no: ch-40, Early Eocene, x-40.

Fig. 3: *Nummulites atacicus* Leymerie, 1846, axial section, Chalunak section, sample.no: ch-43, Early Eocene, x-40.

Fig. 4: *Nummulites globulus* Leymerie, 1840, equatorial section, Chalunak section, sample.no: ch-6, Early Eocene, X-10.

Fig. 5: *Nummulites globulus* Leymerie, 1840, axial section, Chalunak section, sample.no: ch-37, Early Eocene, x-10.

Fig. 6: *Nummulites mamilatus* Fichtel&Moll, 1798, axial section, Chalunak, sample.no: ch-33, Early Eocene, x-40.