

زیست چینه‌نگاری سنگ‌های رسوبی ائوسن برمنای آلوئولین‌ها در شرق بلوك 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 می‌شد. 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 aragonensis* total range zone.

بر اساس گونه‌های شاخص *Alveolinana avellana*, *A. aragonensis*, *A. globula*, *A. leupoldi*, *A. globusa*, *A. elliptica nuttalli*, *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 ضخامت ۲۴۲ متر در مجموع ۸۰ 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. canavarrii* interval range zone, *Alveolina canavarrii* total range zone.

بر اساس گونه‌های شاخص *Alveolina aragonensis*, *A. decipiens*, *A. Avellana*, *A. laxa*, *A. pasticillata*, *A. canavarii*, *A. globosa*, *A. solida*, *A*

سن پیشنهادی برش کلاته رود ائوسن 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 nuttali-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. roetmeyerii*, *A. decipiens*. *Glomalveolina lepidula A. levantina*,

سن این برش ائوسن پیشین است.

واژه‌های کلیدی: زیست چینه‌نگاری، ائوسن، لوت، فرامینیفر
maryamsoltani26@yahoo.com

*نویسنده مسئول

مقدمه

میکروبلوک لوت احتمالاً در مژوزوئیک به‌شکل نوار پهنه 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 رسوی ائوسن با خصوصیات شبیه فلیش شروع و سپس در ائوسن میانی به خاستگاه آتشفسانی تبدیل شده است. که فعالیت آتشفسانی احتمالاً تا الیگوسن ادامه داشته‌اند [۲]. در حوضهٔ فلیشی شرق ایران سنگ‌های قدیمی تراز کرتاسه رخمنون ندارد. سنگ‌های این پهنه شامل دو مجموعهٔ افیولیتی رتوک در باخته و نه در شرق و مجموعه‌ای رسوی 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 رخمنون 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 گونه‌های *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] (شکل ۱). برش کلاته رود در شرق بلوک لوت، غرب خوسف و شمال روستای علی‌آباد به مختصات طول شرقی ۵۷ درجهٔ ۴۷ دقیقه ۱۵ ثانیه و عرض شمالی ۳۲ درجهٔ ۵۰ دقیقه ۵۰ ثانیه قرار دارد [۶]. برش شرق بین‌آباد در زون شرقی بلوک لوت، جنوب محدودهٔ ورقه موسویه، جنوب غربی بلوک مولی، شمال روستای بین‌آباد به مختصات طول شرقی ۵۸ درجهٔ ۰۰ دقیقه و عرض‌های شمالی ۳۳ درجهٔ ۳۰ دقیقه قرار دارد [۶] (شکل ۱).

مواد و روش‌ها

راه‌های دسترسی به مقاطع چینه‌شناسی آسان است و برش‌های چینه‌شناسی از بهترین رخمنون‌های منطقه انتخاب شدند. با توجه به شبیه 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 سراکیل^۱ و همکاران (۱۹۹۸) [۱۱]، سیرل^۲ و همکاران (۲۰۰۸) [۱۲] و توصیف سیستماتیک آن‌ها از منبع لوبلیچ^۳ و تپان^۴ (۱۹۹۸) [۱۳]، [۱۴]، [۱۵] استفاده شده است. فواصل نمونه‌برداری از برش چلونک به ضخامت ۲۴۵ متری ۵ متر، در برش کلاته رود با ضخامت ۲۴۰ متری ۳ متر و در برش شرق بین‌آباد به ضخامت ۹۰۰ متری با فواصل ۶ متر نمونه‌برداری شد. لازم به توضیح است که قاعدةٔ 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 رسوی برش چینه‌شناسی چلونک شامل چهار واحد سنگی است که به تناوب تکرار شده‌اند (شکل ۲). این مقطع در قاعدةٔ با توالی سنگ‌های رسوی از نوع سنگ آهک ماسه‌ای و آهک خاکستری تا کرم‌نگ آغاز

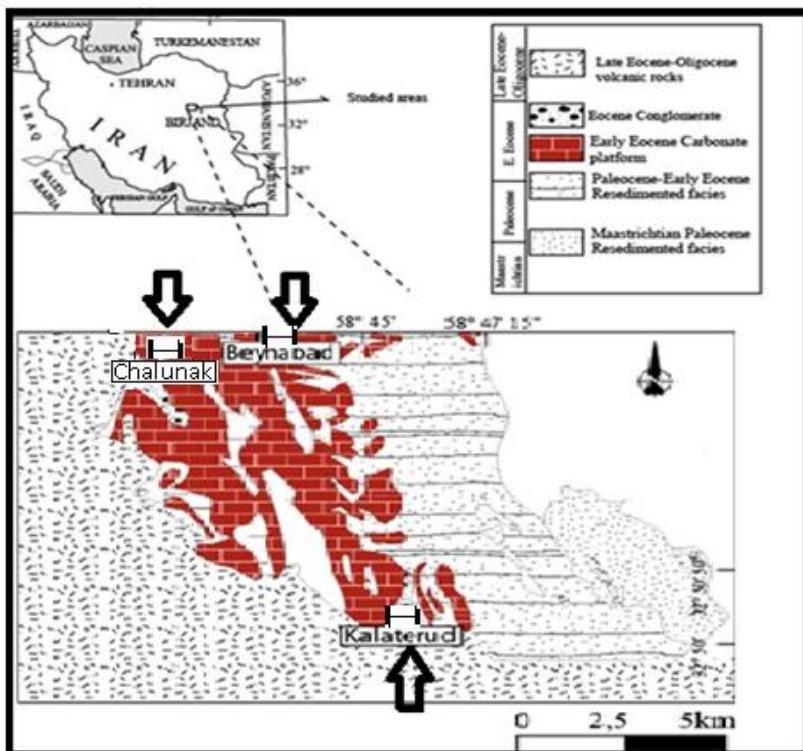
1.Serra- kiel

2.Sirel

3.Lobelich

4.Tappan

می‌شود که به طور متواالی تا نمونه Ch18 ادامه دارد. به طوری که مجموعه لایه‌های رسویی آهک ماسه‌ای و آهک در واحدی بزرگ‌تر غیر رسمی به نام واحد تخریبی رسویی رده‌بندی می‌شود. در قسمت میانی ستون چینه‌شناسی بخش کالکارنایتی به صورت بین‌لایه‌ای در واحد تخریبی-رسویی قرار دارد که ضخامت آن متغیر است. در قسمت رأسی سنگ‌آهک ریفی همراه با سنگ‌آهک ماسه‌ای و آهک خاکستری رخمنون دارد. پس در مجموع برش چلونک از نهشت‌های تخریبی-رسویی، با ضخامت کل ۱۶۰ متر، 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] (شکل ۲).



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

برش کلاته‌رود

این برش از نظر لیتوژوئی نسبت به برش قبلی متنوع‌تر است. به طوری که در قاعده و بخش بالایی متشكل از توالی رسویی سنگ‌های آهکی و آهک ماسه‌ای است. در قسمت میانی ستون چینه‌شناسی واحد مارنی جداکننده بخش زیرین و بالایی است و در انتهای به ریف ختم می‌شود. [۹] (شکل ۲).

برش شرق بین‌آباد

نام این برش از روستای بین‌آباد در نزدیکی آن اقتباس شده است. این مجموعه رسویی با ضخامت ۹۰۰ متر از توالی رسوبات ماسه سنگی، آهکی، مارنی و آهک ماسه‌ای به طور متناوب تشکیل شده است. به طوری که این واحد سنگی در طول ستون چینه‌شناسی چندین بار تکرار شده‌اند. از نظر لیتواستراتیگرافی شامل سنگ آهک ماسه‌ای، مارن و ماسه سنگ است (شکل ۴). برش شرق بین‌آباد با ناپیوستگی بر روی فلیش‌های کرتاسه بالایی قرار دارد و مرز بالایی برش به‌وسیله رسوبات آبرفتی پوشیده شده است [۱۰].

چینه‌نگاری زیستی

فسیل‌ها مبنای تقسیم‌بندی و مشخص کننده 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 نئوتیس است و هم‌چنین فونای آن شاهت زیادی با فونای اروپا دارد، در تشخیص و نام‌گذاری زون‌ها از سراکیل و همکاران ۱۹۹۸ و سیرل ۲۰۰۸، الگوبرداری شده است. در این بررسی، در برش چلونک چهار بیوزون شامل دو زون گسترش بینابینی^۱ و دو زون محدوده کامل^۲ شناسایی شده است (شکل ۲). برش کلاته‌رود دو بیوزون محدوده کامل و دو بیوزون گسترش بینابینی دارد (شکل ۳) و در برش شرق بین‌آباد در این برش دو زون تجمعی^۳، یک زون محدوده کامل و یک زون گسترش بینابینی شناسایی شده است (شکل ۴). تطابق زیست‌چینه‌نگاری 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 محدوده کامل شناسایی شده است.

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

از نمونه ۱ تا نمونه ۱۸ به‌ضخامت ۶۲ متر زون بینابینی است که از اولین ظهر گونه *Alveolina* تا اولین ظهر گونه شاخص *Alveolina solida* است (شکل ۲). این زون با فسیل‌های همراه: *Alveolina avellana*, *Cuvilierina valensis*, *Nmmulites globulus*, *Nummulites atacicus*.

سن اؤسن پیشین (اشکوب ایلردهن) را نشان می‌دهند. این زون قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شماره ۵ به سن اؤسن پیشین (ایلردهن) است [۱۱].

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

این زون یک زون بینابینی از اولین ظهر *Alveolina solida* در نمونه ۱۹ تا اولین ظهر *Alveolina globosa* در نمونه ۲۵ به‌ضخامت ۳۴ متر مطابق با گسترش فرامینیفرا در برش چلونک است (شکل ۲). میکروفسیل‌های همراه این زون عبارتند از:

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

این زون مطابق با بیوزون (SBZ) شماره ۶ به سن اؤسن پیشین (ایلردهن) است [۱۱].

3) *Alveolina globosa* total range zone

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

ضخامت ۱۲ متر از اولین ظهر گونه *Alveolina globusa* در نمونه ۲۵ تا آخرین ظهر این گونه در نمونه ۲۷، معادل زون محدوده کامل است. میکروفسیل‌های همراه در این زون عبارتند از:

Nummulites globulus, Nummulites atasicus, Alveolina elliptica nuttalli

این زون مطابق با بیوزون (SBZ) شماره ۷ به سن ائوسن پیشین (ایلدین) است [۱۱] (شکل ۲).

4) *Alveolina aragonensis total range zone*

زون محدوده کامل *Alveolina aragonensis* از نمونه ۲۷ تا ۴۴ به ضخامت ۱۳۷ متر به طور کامل گسترش دارد و معادل با بیوزون (SBZ) شماره ۸ و ۹ به سن ائوسن پیشین (اشکوب ایلدین) 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 محدوده کامل و دو بیوزون گسترش بینابینی است.

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

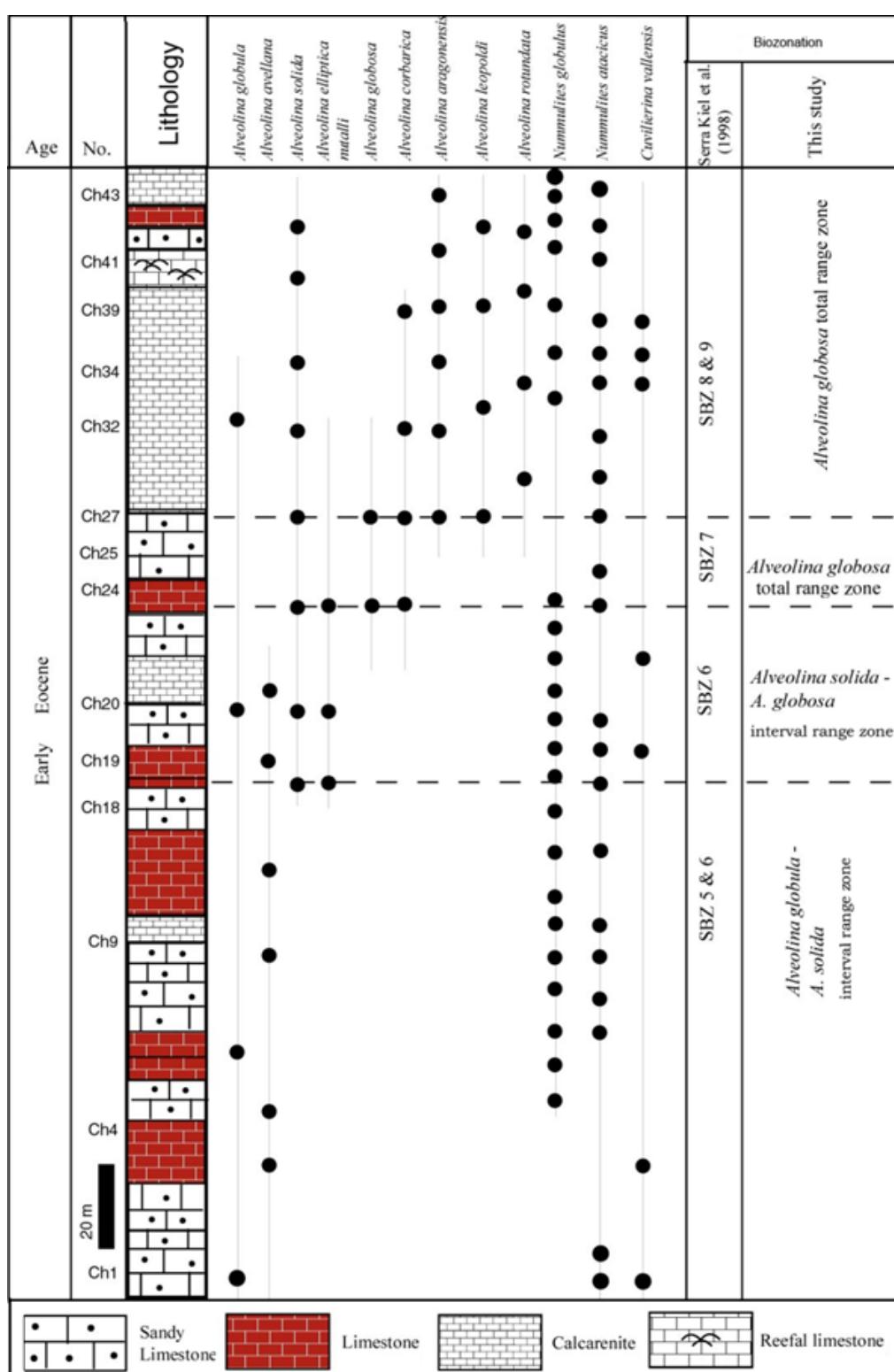
یک زون بینابینی از اولین ظهر *Alveolina solida* تا اولین ظهر *Alveolina globosa* از نمونه ۱ تا ۲۴ به ضخامت ۱۰۸ متر شناسایی شده است که مطابق با جدول گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرا در برش کلاته‌رود (شکل ۳) است. گونه‌های همراه این بیوزون *Alveolina pasticillata* و *Alveolina avallana* است. این محدوده قابل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

2) *Alveolina globosa total range zone*

زون محدوده کامل از اولین ظهر *Alveolina globosa* تا آخرین ظهر این گونه، از نمونه ۲۴ تا نمونه ۳۰ به ضخامت ۲۷ متر است که مطابق با جدول گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرا در برش کلاته‌رود (شکل ۳) است. گونه‌های همراه این بیوزون *Alveolina aragonensis, Alveolina decioiens, Alveolina laxa*. قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شماره ۷، به سن ائوسن (ایلدین) پیشین است [۱۱] (شکل ۳).

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

زون بینابینی از اولین ظهر *Alveolina canavarii* تا اولین ظهر *Alveolina aragonensis* از نمونه ۳۰ تا ۴۵ به ضخامت ۹۴ متر است که مطابق با جدول گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرا در برش کلاته‌رود (شکل ۳) است. گونه همراه این بیوزون *Alveolina decipiens* است. این بیوزون قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شماره ۸ و ۹ به سن ائوسن پیشین (کوئیزین) است [۱۱] (شکل ۳).



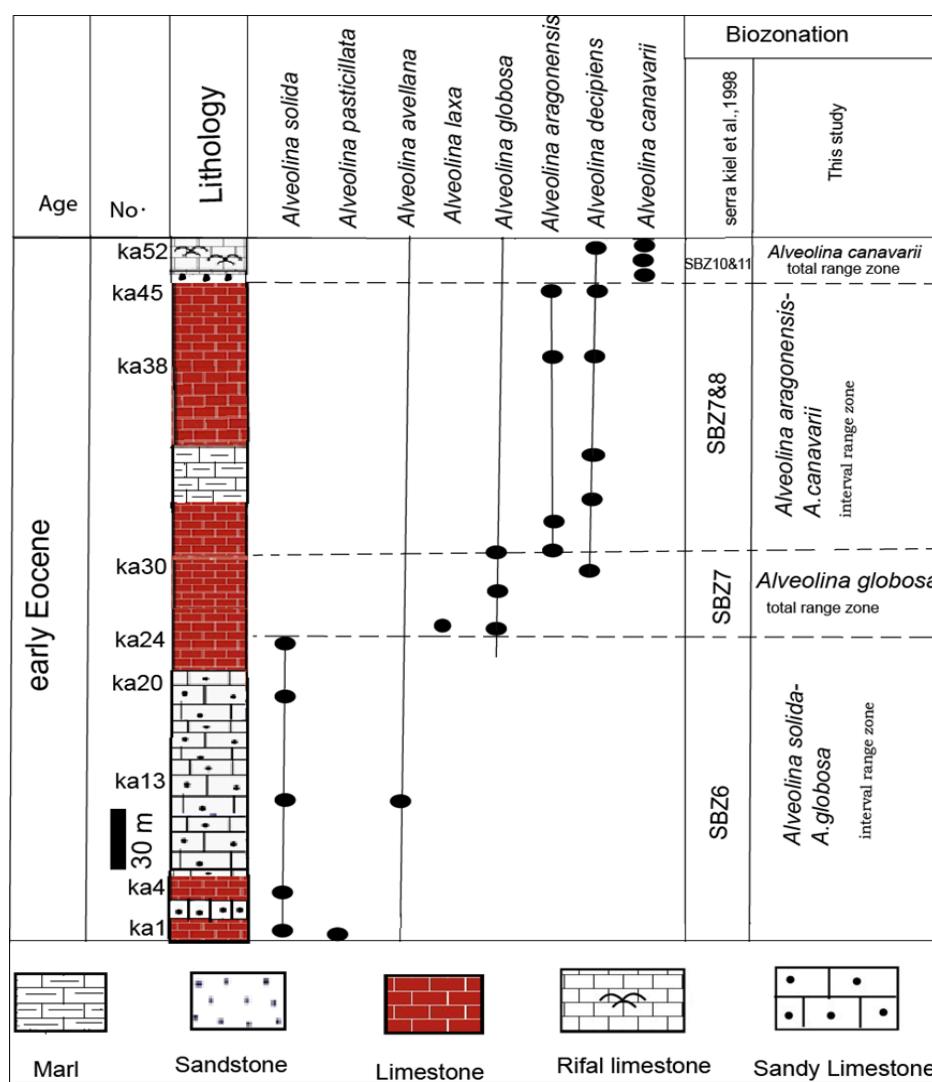
شکل ۲. ستون چینه‌شناسی برش چلونک نشان‌دهنده گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرا و بیوزون‌های آلوئولین

4) *Alveolina canavarii* total range zone

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

در برش شرق بین‌آباد

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



شکل ۳. گسترش چینه‌شناسی و زیست‌چینه نگاری فرامینیفرها در برش کلاته‌رود

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

زون بینایینی از اولین ظهرور *Alveolina solida* تا اولین ظهرور *Glomalveolina lepidula* از نمونه ۳۳ تا ۴۸ در ابتدای ستون چینه‌شناسی به‌ضخامت ۲۰۰ متر است. این بیوزون قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شماره ۵ و ۶ به سن اوسن پیشین (ایلدین) است [۱۱].

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

زون بینایینی از اولین ظهرور *Alveolina corbarica* تا اولین ظهرور *Alveolina elliptica nutalli* از نمونه ۴۹ تا ۵۰، به‌ضخامت ۷۰ متر، مطابق با جدول زیست چینه‌نگاری فرامینیفرا در برش بین‌آباد (شکل ۴) قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شماره ۷ است. سن این محدوده اوسن پیشین (ایلدین) است [۱۱] (شکل ۴).

3) *Alveolina corbarica* total range zone

زون بینایینی از اولین ظهرور تا آخرین ظهرور *Alveolina corbarica* از نمونه ۵۰ تا ۷۷ به‌ضخامت ۴۲۰ متر است. مطابق با جدول زیست چینه‌نگاری فرامینیفرا در برش بین‌آباد (شکل ۴) قابل مقایسه با بیوزون (SBZ) شماره ۸ است. گونه همراه این زون *Alveolina elliptica nutalli* و *decipiens* *Alveolina* *elliptica nutalli* است. سن این محدوده اوسن پیشین (ایلدین) است [۱۱] (شکل ۴).

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

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

توجه: بیوزون (SBZ) شماره 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

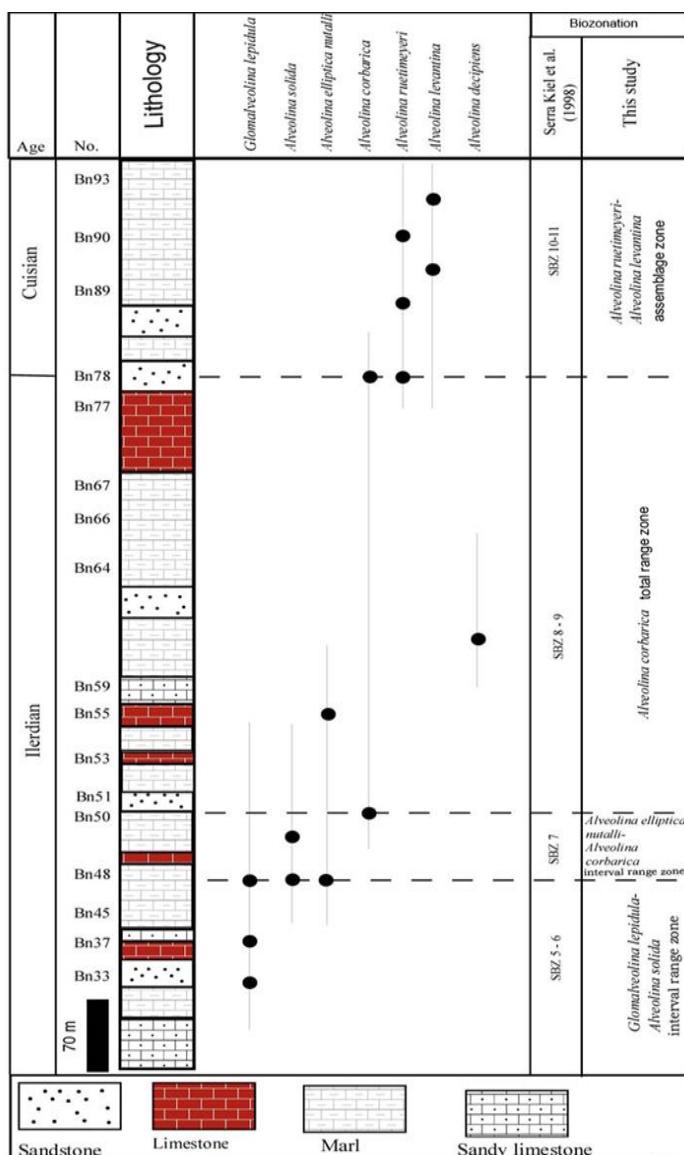
Alveolina d'Orbigny 1826

پوسته بیضوی، دوکی تا سیلندری شکل است. شکل‌های کروی به‌ندرت یافت می‌شود. مرحله اول پیچش در فرم میکروسفریک، نامنظم و در فرم مگالوسفریک پیچش منظم می‌شود. با افزایش دورهای پیچش، پهنا حجرات بزرگ‌تر می‌شود. پرده‌ها نسبت به دیواره صدف عمود است و به طور متناوب مرتب شده‌اند. کانال‌های جلو و پشت پرده (بری سپیتال و پست سپیتال) نیز وجود دارند. سن پالئوسن پسین تا اوسن پسین.

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

1960 *Alveolina avellana* Hottinger, p.82-84, pl.4, figs.7-13; texr.fig.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



شکل ۴: گسترش چینه شناسی و زیست چینه نگاری فرامینیفرها در برش بین آباد

اندازه این گونه کوچک است و شکل گرد تا کمی کشیده دارد. پس از حجره جنینی دورهای پیچش نامنظمی دیده می‌شود. چهار تا پنج پیچش ابتدایی پس از حجره جنینی بهشدت فشرده است و سه دور آخر فلوسکولیزه می‌شود. حجرات کوچک و در مرحله جوانی فشرده هستند. سن این گونه اتوسن پیشین (اشکوب ایلدین پیشین تا میانی) است.

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

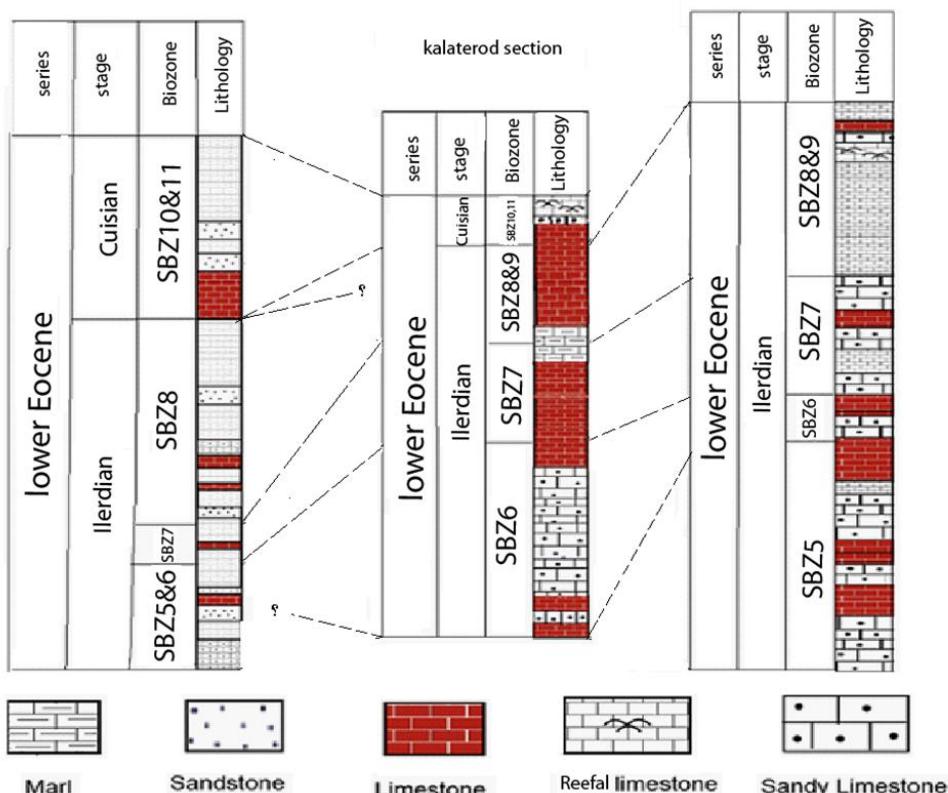
1960 *Alveolina aragonensis* Hottinger, p.109- pl. 6, figs. 6-8; text figs. 20e, 22h.

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

اندازه شکل مگالوسفریک کوچک است و شکل تخم مرغی تا کروی دارد. قطر محوری $\frac{3}{5}2$ تا $\frac{4}{7}6$ و قطر استوایی $\frac{3}{7}2$ تا $\frac{4}{7}7$ میلی‌متر است. سه تا چهار پیچش اول بسیار بهم نزدیک است و دو تا سه دور بعدی از هم باز می‌شوند و چهار تا شش پیچش انتهایی مجدداً به هم نزدیک است. این گونه در ایلدین میانی تا پایانی مشاهده می‌شود.

Beyn abad section

Chalunak section



شکل ۵. تطابق بیوزوناسیون سه برش چلونک، کلاته‌رود و شرق بین آباد

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

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

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

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

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

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

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

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

فرم مگالوسفریک اندازه متوسطی دارد. قطر محوری $8/45$ تا $6/1$ میلی‌متر و قطر استوایی آن $3/5$ تا $4/5$ میلی‌متر است. میزان طویل‌شدگی آن $1/72$ تا 2 میلی‌متر است و نه دور پیچش در مقطع محوری دارد. حجره جنینی کروی است و بین $0/5$ تا $0/8$ میلی‌متر ضخامت دارد. چهار پیچش انتهایی کشیدگی زیادی دارد. سن این گونه اوسن 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 تخم مرغی تا کشیده است. هشت دور پیچش دارد. قطر صدف بین $1/6$ تا $2/6$ میلی‌متر است. سه الی چهار پیچش ابتدایی گرد و بهم نزدیک است. در دورهای بعدی از هم دور شده و شکل تخم مرغی تا کشیده‌تری دارد. قطر پوسته بین $1/8$ تا $3/6$ میلی‌متر است. جنس صدف از آهک پرسلانوز است. سن این گونه اوسن پیشین (اشکوب ایلدین) 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 اندازه متوسط و قطب‌های گرد شده‌ای دارد. ضخامت محوری آن $8/28$ میلی‌متر و ضخامت استوایی $1/6$ تا 3 میلی‌متر است. حجره 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. محدوده سنی این گونه اوسن 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 گلبلوی شکل است. تعداد دورهای پیچشی نه تا ده دور است. فاصله دورهای پیچشی در بخش میانی نسبت به دورهای اول و آخر بیش‌تر است. سن این گونه ایلدین 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. 1o, 22i, 40

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

پوسته گلبوی تا کروی شکل است و تعداد دورهای پیچش پنج تا هفت دور است. فاصله دورهای اولیه بهم نزدیک است اما در دورهای بعدی از هم دور شده و در پیچهای انتهایی مجدداً بهم نزدیک می‌شود. سن آن ایلدین میانی است.

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

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

پوسته تخم‌مرغی شکل است و اندازه کوچکی دارد. ضخامت محوری پوسته $1/18$ میلی‌متر است. حجره جنبینی کروی است و 0.25 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 مرحله نوجوانی و هم در مرحله فلوسکولیزه کوچک و دایره‌ای شکل هستند. سن این گونه اوسن پیشین (اواسط ایلدین) 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

پوسته دوکی شکل دراز با قطب‌های گرد شده است. پیچهای ابتدایی دراز هستند و قطر محوری $8/5$ تا 10 میلی‌متر و قطر استوایی $5/1$ تا 2 میلی‌متر است. حجرات در پنج تا هفت پیچش اولیه متعدد است و در برش عرضی به اندازه متوسط و گرد هستند و سپس بیضی می‌شوند. در شعاع یک میلی‌متری هشت تا نه حجره وجود دارد. سن این گونه اوسن 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 (Alveolina) pasticillata* SCHWAGER, DROBNE, p. 25, pl. 4, figs.1-7

صف گرد است و اندازه متوسطی دارد. چهار تا پنج دور اول پس از حجره جنبینی بهشدت فشرده و بهم نزدیک است و سپس پیچش‌ها سریعاً از هم باز شده و دورها از هم فاصله می‌گیرند و در نهایت چهار پیچش آخر بسیار بهم نزدیک می‌شوند. حجرات در مرحله جوانی کوچک و فشرده هستند. سن این گونه ایلدین زیرین است.

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

Alveolina rotundata Hottinger, 1960

فرم مگالوسفریک اندازه متوسطی دارد. حجره جنینی بزرگ است. دو پیچش نیم‌کروی مارپیچ به شدت فشرده دارد. هفت پیچش بعدی دراز و کشیده است که در مرحله بلوغ به شکل بیضی قائم است. اندازه حجرات به طور منظم از ابتدا تا پایان 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 مرحله 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 اندازه متوسطی و پوسته‌ای دراز با قطب‌های گرد شده دارد. اندازه قطر محوری $4/8$ تا $8/2$ میلی‌متر است. پس از حجره جنینی مرحله نئوپونیک دو پیچ کروی تا نیمه‌کروی دارد. در مرحله بلوغ پیچ‌ها دراز می‌شوند. اندازه 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 به اندازه متوسط است. دورهای اولیه بعد از حجره جنینی فواصل یکسانی از هم دارند اما در دورهای آخر بهم نزدیک‌تر می‌شوند. قطر محوری $2/8$ و قطر استوایی $3/2$ است. سن این گونه ائوسن پیشین (اشکوب ایلدین) است.

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

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

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

اندازه فرم مگالوسفریک این گونه کوچک است. پوسته تخم‌مرغی قطر محوری $1/33$ و قطر استوایی $1/6$ میلی‌متر دارد. حجره جنینی نیمه‌کروی است و در مرحله 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 به تدریج از ابتدا تا انتهای 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

صف عدسی شکل و شبیه به گونه گلوبولوس اما حاشیه 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 در فرم میکروسفریک بین شش تا دوازده میلی‌متر است. قطر عرضی (ضخامت) در فرم‌های مگالوسفریک و میکروسفریک به ترتیب $1/2$ تا $2/3$ 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 $1/4$ میلی‌متری برابر چهار تا است. دور پیچش ضخیم و پرده‌ها نازک و در قاعده کمی انحنایی است. ارتفاع حجره‌ها بزرگ‌تر از پهنه‌ای آن است. سن این گونه انسون زیرین (ایلدین) است.

ملاحظه: از مشخصات ویژه این گونه وجود حجره جنینی بزرگ در فرم مگالوسفریک است. پیلا رها در این گونه به خوبی 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

پوسته کوچک، عدسی شکل، اما در بخش مرکزی بهشدت متورم است. پوسته در فرم‌های مگالوسفریک به شکل کروی (گلوبولار) است. قطر طولی صدف در فرم مگالوسفریک بین ۲ تا $3/5$ میلی‌متر اما در فرم میکروسفریک بین ۴ تا ۶ میلی‌متر است. قطر عرضی (ضخامت) در فرم‌های مگالوسفریک و میکروسفریک به ترتیب ۱ تا $1/8$ میلی‌متر و ۱/۶ تا $2/6$ میلی‌متر است. در فرم میکروسفریک تعداد دورها در شعاع $2/2$ میلی‌متری هفت دور اما در فرم مگالوسفریک تعداد دورها در شعاع $1/3$ میلی‌متری برابر چهار دور است. حاشیه صدف زاویه حاده ضعیف دارد. حجره اولیه بزرگ و کروی است. دور پیچش ضخیم و به طور آهسته می‌پیچد. پرده‌ها ضخیم و شعاعی و حجره‌ها حاصل از پرده‌ها تقریباً مستطیلی است. ناحیه نافی با تکمه‌های بزرگ و سفید مشخص است. سن این گونه انسون زیرین (ایلدین) است.

ملاحظه: این گونه بهشدت محدب‌الطرفین است. اما ظاهر کروی (گلوبولار) خود را حفظ کرده است. پیلا رهای ناحیه نافی به خوبی 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

صف عدسی شکل و متورم با حاشیه 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. قطر عرضی (ضخامت) در فرم‌های مگالوسفریک و میکروسفریک به ترتیب $1/5$ تا $2/5$ 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 $1/5$ میلی‌متری برابر چهار دور است. دور پیچش ضخیم و پرده‌ها مایل و انحنای است. ارتفاع و پهنا حجرات تقریباً یکسان است. سن این گونه اتوسی زیرین (ایلدین) است.

ملاحظه: این گونه در توالی سنگی اتوسی زیرین متداول و فراوان است. از مشخصات ویژه این گونه داشتن صدفی محدب‌الطرفین با پیلارهای ضخیم در ناحیه 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

صف محدب‌الطرفین و عدسی شکل با پیچش پلانی اسپیرال است. دیواره لایه‌ای (دو لایه)، منفذدار و از پوسته آهکی هیالین است. حاشیه صدف حاده و زاویه‌دار است. قطر صدف بین ۱ تا $2/5$ میلی‌متر و ضخامت آن بین $0/5$ تا $1/5$ میلی‌متر است (بابازاده، ۲۰۰۳). دورهای پیچش سریع بزرگ شده و در آخرین دور پیچش حجره‌ها عموماً بزرگ‌تر می‌شوند. سطح صدف تزئینات شبکه‌ای و چندگوش دارد. حجره‌ها به شکل‌های گلبرگی تا مثلثی ظاهر شده و پیلارهای در بخش مرکزی جناغی شکل است. سن این جنس اتوسی 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

صف عدسی شکل با پیچش پلانی اسپیرال و حاشیه تقریباً دندانه‌دار مشخص است. دیواره لایه‌ای (دو لایه)، منفذدار و از پوسته آهکی هیالین است. شکل حجرات در آخرین دور پیچش به سرعت از نظر تعداد و اندازه افزایش می‌یابد. قطر صدف $2/2$ میلی‌متر و ضخامت آن $1/3$ میلی‌متر است. حجره جنینی کوچک و به وسیله تعداد زیادی از حجره‌ها احاطه می‌شود. خط درز فشرده، مستقیم و شعاعی است. با افزایش رشد صدف حجرات به شدت بزرگ می‌شود. در مقطع استوائي 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]، لئوبلیج و تاپان [۱۳]، [۱۴] و منابع [۱۵] تا [۲۳] استفاده شده است.

نتیجه‌گیری

- بررسی‌های دقیق فسیل‌شناسی منجر به شناسایی ۴ جنس و ۲۱ گونه از فرامینیفرادر سه برش چلونک، کلاته‌رود و بین‌آباد شد و امکان زون‌بندی زیستی را فراهم کرد. دو زون در برش چلونک به سن اوسن پیشین، سه زون در برش بین‌آباد به سن اوسن پیشین و میانی و سه زون در برش کلاته‌رود سن اوسن پیشین را نشان می‌دهند.
- تفاوت سن نهشت‌های ناحیه بین‌آباد و نواحی چلونک و کلاته‌رود را می‌توان به هم‌زمان نبودن پایان پیش‌روی دریای اوسن در هر یک از مناطق مذکور نسبت داد.
- علت تفاوت ضخامت (۲۷۵ متر چلونک، ۲۴۰ و کلاته‌رود ۹۰۰ متر بین‌آباد) در سه برش بررسی شده می‌تواند به دلیل سوبسیدانس کف حوضه باشد.
- تطابق بیواستراتیگرافی سایر برش‌های شرق ایران را می‌توان براساس این پژوهش به خوبی انجام داد.

تشکر و قدردانی

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

منابع

۱. حاجیان جواد، زمین‌شناسی ایران، پالئوسن-اوسن در ایران، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور، فصل چهارم، کلیات (۱۳۷۵) ۱۶.
۲. آقانباتی علی، زمین‌شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور (۱۳۸۵) ۳۷۳.
۵. افتخارنژاد جمشید، نقشه زمین‌شناسی ۲۵۰۰۰۰ / اقائی، سازمان زمین‌شناسی کشور (۱۳۸۵).
۶. نقشه ۱/۲۵۰۰۰ زمین‌شناسی کوه مویی، سازمان زمین‌شناسی کشور (۱۳۸۵).
۷. نقشه زمین‌شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ چهارگوش خووف، سازمان زمین‌شناسی کشور (۱۳۸۵).
۸. سلطانی نجف‌آبادی مریم، لیتوویو استراتیگرافی سری رسوی چلونک (شرق بلوك لوت)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور (۱۳۹۰).
۹. قاسمی مهدی، مطالعات پالئوژئوگرافی و آنالیز آماری میکروفاسیس و گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرای کف‌زی ناحیه کلاته‌رود، علی‌آباد خووف، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور (۱۳۹۰) ۲۲-۵۰.
۱۰. نظری مریم، مطالعه چینه‌شناسی سری‌های بین‌آباد در شرق خووف، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور (۱۳۸۸).
- 11.Tirrell 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 Soulabeast 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. Fernandez, 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 fossiles 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 foraminifères Eocene et Oligocene de l'Ouest de Madagascar. Ann", Geol. Ser. De Mines (1948) 33, 6 pls.
22. Flandrin J. "Contribution a l'étude 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

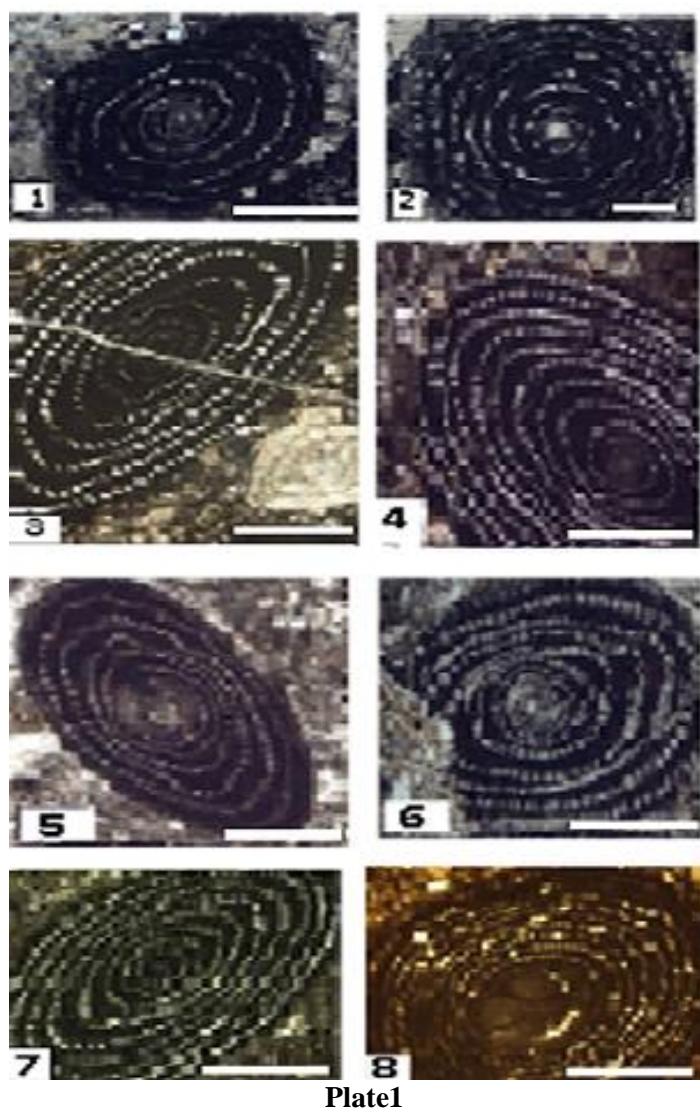


Plate1

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

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

Plate2

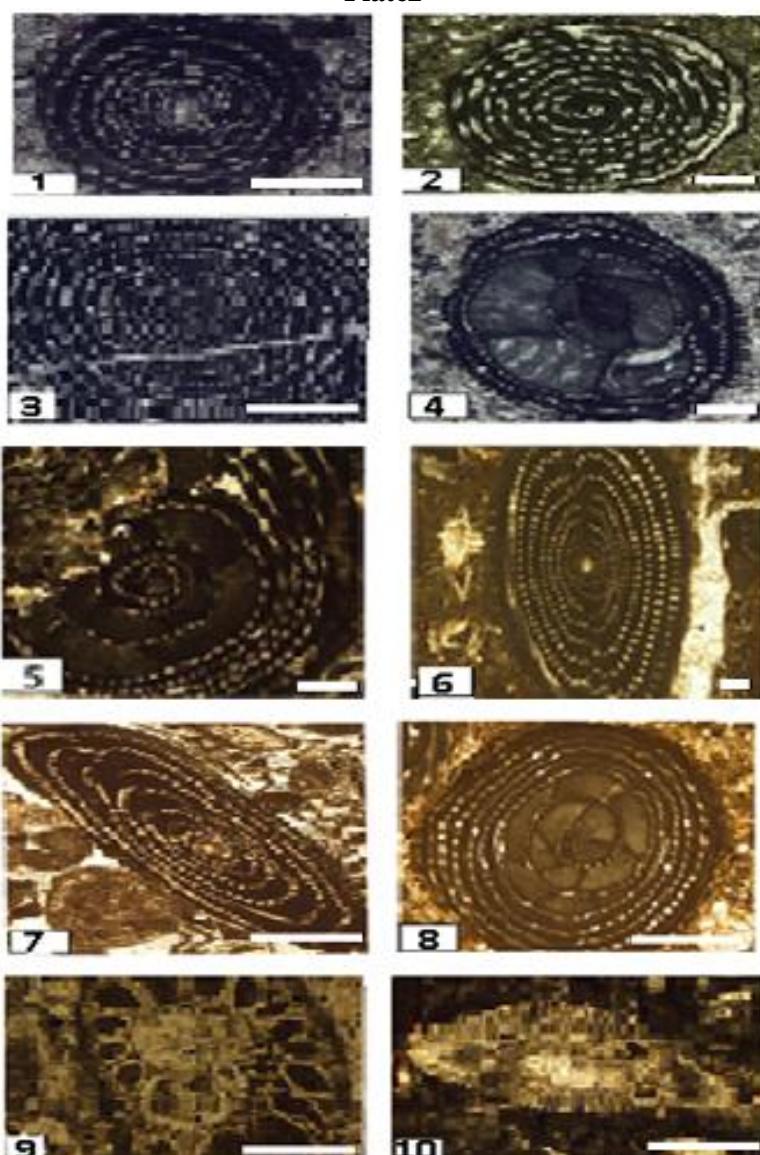


Plate 2. Fig. 1: *Alveolina globosa* Leymerie, axial section, Chalunak section, sample.no: ch-24, early Eocene, x-40.

Fig. 2: *Alveolina 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: *Cuvillierina 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

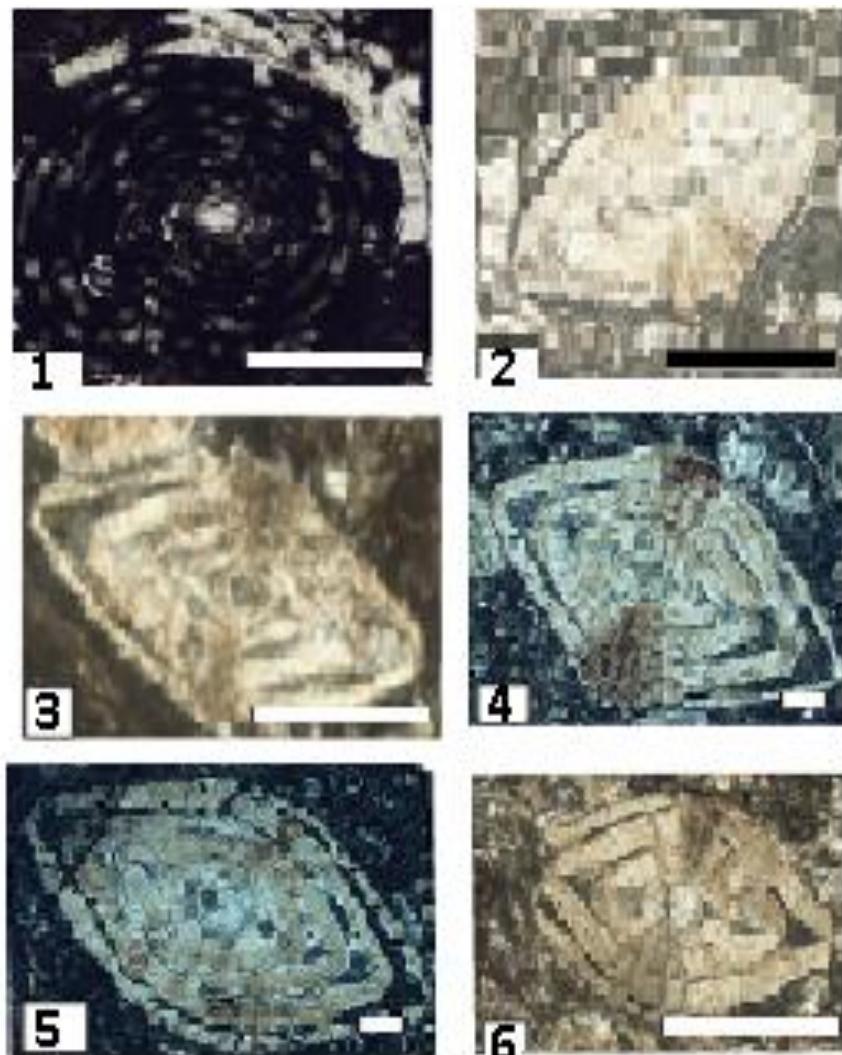


Plate 3. Fig. 1: *Glomalveolina lepidula* Hottinger, 1960, axial section, Beyn abad section, sample.no: Bn -37, Early Eocene, x-40.

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.