

زیست چینه‌نگاری رسوبات کرتاسه بالایی در برش بهاباد، جنوب غرب بجستان (شمال شرق ایران)

عباس صادقی*، زهرا رضازاده، محبوبه حسینی برزی؛

دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، گروه حوضه‌های رسوبی و نفت

احمد رضا خزاعی؛ دانشگاه بیرجند، دانشکده علوم، گروه زمین‌شناسی

پذیرش ۹۹/۰۵/۱۵

دریافت ۹۶/۱۲/۰۸

چکیده

به‌منظور زیست‌چینه‌نگاری رسوبات کرتاسه بالایی در شمال بلوک لوت یک برش چینه‌شناسی در ناحیه بهاباد در جنوب غرب بجستان انتخاب و نمونه‌برداری شد. ضخامت رسوبات کرتاسه بالایی در این برش ۱۵۲/۴۸ متر و از لحاظ سنگ‌شناسی به پنج واحد سنگی متشکل از واحد تخریبی، واحد مارن ژیبس‌دار، واحد سنگ‌آهک زیرین، واحد مارن و واحد سنگ‌آهک بالایی تقسیم شده است. مرز زیرین نامشخص و بدون رخنمون است و مرز بالایی آن به‌وسیله رسوبات عهد حاضر پوشیده شده است. در پژوهش‌های زیست‌چینه‌ای به استثنای دو واحد سنگی قاعده‌ای که بدون فسیل هستند در سه واحد سنگ‌آهک زیرین، واحد مارن و واحد سنگ‌آهک بالایی ضمن تشخیص ۵۳ جنس و ۴۷ گونه از فرامینیفرهای کفزی ۲ زون زیستی زیر شناسایی شده است.

Biozone 2: *Rotorbinella campaniola*- *Pararotalia tuberculifera*- *Pseudocyclammina massiliensis* assemblage zone

Biozone 1: *Rotorbinella mesogeensis*- *Pararotalia boixae*- *Dicyclina sampoi* assemblage zone

بر اساس زون‌های زیستی شناسایی شده و مجموعه فسیلی موجود در آن‌ها، برای چهار واحد سنگی قاعده‌ای این توالی سن سنومانین و برای واحد سنگ‌آهک بالایی سن سانتونین-کامپانین پیشین مشخص شده است. کمبود رسوبی در طول زمان‌های تورونین و کنیاسین، در حد فاصل دو واحد مارن و واحد سنگ‌آهک بالایی در این توالی مشاهده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: زیست‌چینه‌نگاری، کرتاسه بالایی، بلوک لوت، بهاباد، بجستان، شمال شرق ایران

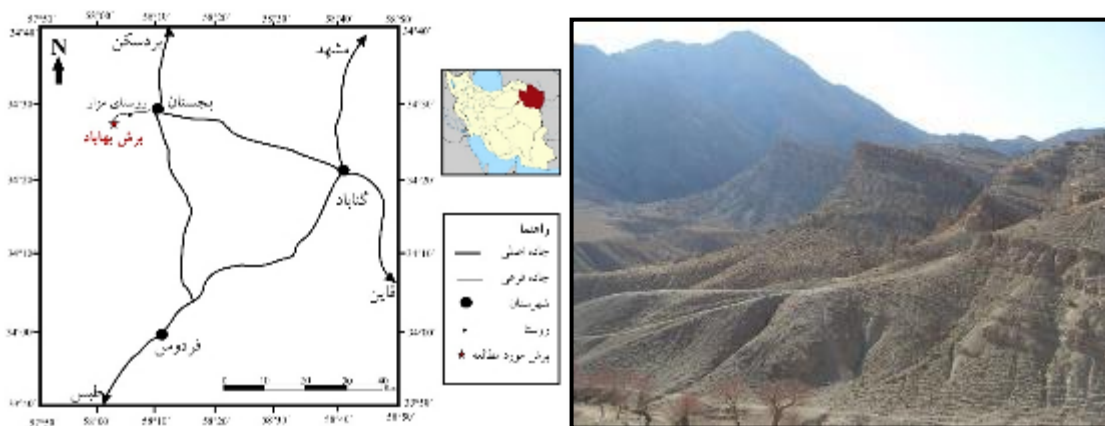
مقدمه

منطقه بجستان در شمال بلوک لوت قرار دارد. رسوبات کرتاسه در بلوک لوت از رخساره‌های بسیار متنوعی برخوردار هستند به‌طوری‌که علاوه بر وجود سنگ‌های افیولیتی و آمیزه رنگین در نواحی شرقی و شمال شرقی، در نواحی جنوب بیرجند دارای رسوبات فلیش گونه‌اند که بنابر عقیده برخی از محققان جایگاهی نابرجا دارند و به‌صورت ورقه‌های برخورد از پهنا فلیشی شرق ایران به حاشیه شرقی بلوک لوت جابه‌جا شده‌اند، اما در مناطقی که سنگ‌های کرتاسه برجا هستند ردیف‌های کربناتی در آنها رخساره چیره است که به دو زمان کرتاسه پیشین و کرتاسه پسین تعلق دارند [۱].

رسوبات کرتاسه بالایی در برخی از نواحی بلوک لوت منحصر به زمان ماستریشتین گزارش شده‌اند که به‌صورت دگرشیب روی رسوبات کرتاسه زیرین قرار دارند و کمبود رسوبی در حدفاصل زمان‌های سنومانین تا ماستریشتین را

نشان می‌دهند [۱]. در مناطق شمالی بلوک لوت و در منطقه بجزستان رسوبات کرتاسه از رخنمون‌های کم و بیش چشم‌گیری دارند که رخساره آن‌ها در فواصل نزدیک به یک‌دیگر متغیر است. در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ بجزستان [۲]، رسوبات کرتاسه به واحد K_2^1 (سنگ‌آهک و سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای فسیل‌دار) K_2^2 (کنگلوما، ماسه‌سنگ و مارن) و K_2^3 (سنگ‌آهک‌های ضخیم تا توده‌ای فسیل‌دار) تقسیم و به کرتاسه بالایی نسبت داده شده‌اند. با توجه به تنوع رسوبات کرتاسه در بلوک لوت و تغییرات سریع جانبی و عمودی رخساره آن‌ها در مناطق نزدیک به هم‌دیگر و همچنین بررسی‌های محدودی که تاکنون در محدوده بررسی شده صورت گرفته است از این‌رو، در این نوشتار یک برش از رسوبات کرتاسه بالایی در ناحیه بهاباد واقع در جنوب غرب بجزستان از نظر زیست‌چینه‌نگاری بررسی شده است.

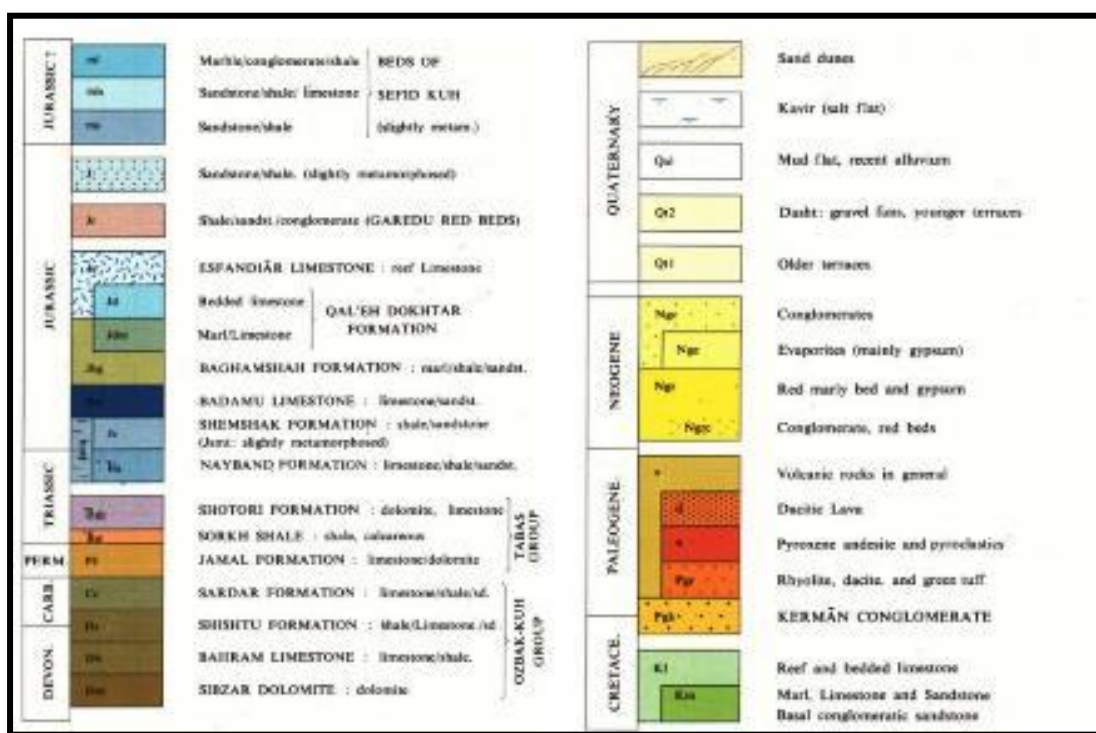
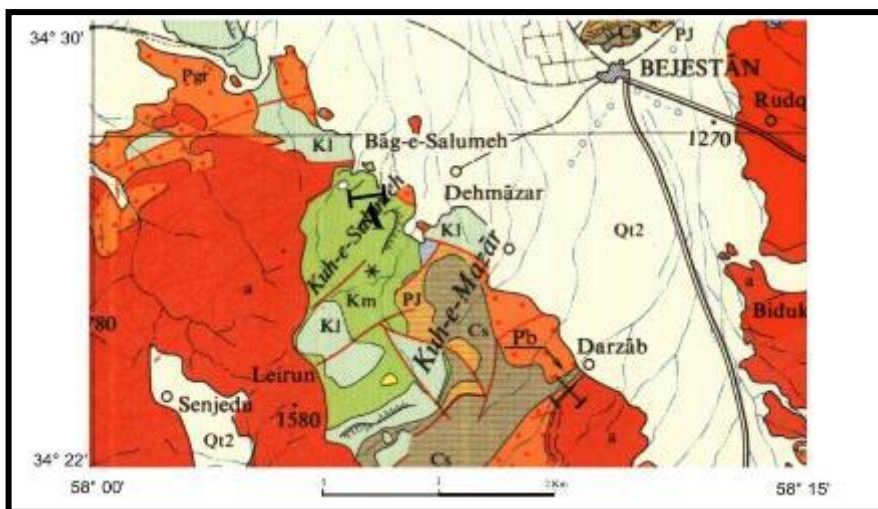
برش چینه‌شناسی بهاباد با مختصات جغرافیایی قاعده‌ای $57^{\circ} 27' 34''$ عرض شمالی و $58^{\circ} 06' 07''$ طول شرقی در جنوب غرب بجزستان واقع در شمال شرق ایران قرارداد و برای دسترسی به آن باید از جاده بجزستان به روستای مزار استفاده کرد. از روستای مزار، پس از طی ۶ کیلومتر در جهت غرب به چشمه بهاباد منتهی می‌شود که قاعده برش در نزدیکی چشمه مذکور واقع شده است (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت برش چینه‌شناسی بررسی شده و راه دسترسی به آن (سمت چپ)، نمایی کلی از برش بهاباد (سمت راست) دید رو به غرب

روش پژوهش

پس از بازدید مقدماتی صحرائی در منطقه بجزستان و انتخاب برش چینه‌شناسی بررسی شده، نمونه‌برداری به صورت سیستماتیک و در فواصل ۱ تا ۲ متری و به تعداد ۱۴۲ عدد انجام گرفت. هم‌زمان با نمونه‌برداری، همه اطلاعات موجود در محدوده برش بررسی شده ثبت شد. در آماده‌سازی نمونه‌ها از نمونه‌های سنگی سخت ۱۱۶ مقطع نازک تهیه شد و نمونه‌های نرم (۲۶ عدد) شستشوی داده شدند. مقاطع نازک به وسیله میکروسکوپ با نور عبوری و نمونه‌های حاصل از شستشو به وسیله استریومیکروسکوپ بررسی شدند و از جنس و گونه‌های شناسایی شده عکس‌برداری شد. در شناسایی فرامینیفیرهای کفزی از منابع متعددی مانند [۴]-[۲۰]، استفاده شد. پس از تلفیق نتایج حاصل از داده‌های صحرائی و آزمایشگاهی و تجزیه و تحلیل آن‌ها ستون چینه‌شناسی و نمودار گسترش چینه‌شناسی فسیل‌ها، به وسیله نرم‌افزار Corel Draw ترسیم و زون‌های زیستی تعریف شد (شکل ۳).



شکل ۲. موقعیت برش بهاباد (A)، بخشی از نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ فردوس [۳]

سنگ چینه نگاری

رسوبات کرتاسه بالایی در برش بررسی شده ۱۵۲/۴۸ ضخامت دارد. مرز زیرین آن در ناحیه بررسی شده برونزد ندارد و مرز بالایی آن با رسوبات فرسایشی عهد حاضر پوشیده شده است. این رسوبات از پایین به بالا به پنج واحد سنگی متشکل از واحد تخریبی، واحد مارن ژپیس‌دار، واحد سنگ‌آهک زیرین، واحد مارن و واحد سنگ‌آهک بالایی بدین شرح قابل تقسیم است.

– واحد تخریبی با ضخامت ۱۰/۵ متر شامل ماسه‌سنگ و کنگلومرای قرمز رنگ همراه با یک میان لایه توفی.

- واحد مارن ژیبس دار با ضخامت ۱۰/۸ متر متشکل از مارن‌های ژیبس دار همراه با رگه‌های نازک ژیبس.
- واحد سنگ‌آهک پایینی با ضخامت ۵۴/۱۸ متر که در قاعده با سنگ‌آهک‌های خاکستری شروع و به سمت بالا ابتدا به مارن‌های خاکستری با میان‌لایه‌های آهکی قهوه‌ای و سپس به سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای خاکستری و سنگ‌آهک تبدیل می‌شود.
- واحد مارن با ضخامت ۲۴ متر متشکل از مارن‌های خاکستری تا کرم رنگ با میان‌لایه‌های سنگ‌آهک و حاوی فسیل خارپوست و دوکفه‌ای.
- واحد سنگ‌آهک بالایی با ضخامت ۵۳ متر متشکل از سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای با رنگ هوازده قهوه‌ای روشن تا خردلی همراه با تعداد کمی میان‌لایه‌های شیلی.

زیست‌چینه‌نگاری

در بررسی زیست‌چینه‌نگاری رسوبات کرتاسه بالایی در برش چینه‌شناسی بهاباد ضمن شناسایی ۵۳ جنس و ۴۷ گونه از فرامینیفرهای کفزی دو زون زیستی در واحدهای کربناته و مارنی این توالی به شرح زیر تعریف شده است (شکل ۳). لازم به ذکر است که در قاعده توالی بررسی شده، دو واحد تخریبی و واحد مارن ژیبس‌دار در مجموع به ضخامت ۲۱/۳ متر وجود دارد که به دلیل ماهیت تخریبی و ژیبسی فاقد فسیل هستند و امکان زون‌بندی زیستی در آنها میسر نیست. شواهد فسیلی به‌دست آمده در این تحقیق حاکی از کمبود رسوبی در طول زمان‌های تورونین-کنیاسین و در حد فاصل دو واحد مارن و سنگ‌آهک بالایی است.

- زون زیستی ۱:

- Biozone 1: *Rotorbinella mesogeensis*- *Pararotalia boixae*- *Dicyclina sampoi* assemblage zone
- این زون تجمع‌ی بر اساس مجموعه هم‌زیست زیر و به‌ویژه حضور *Rotorbinella mesogeensis*, *Pararotalia boixae* و *Dicyclina sampoi* تعریف شده است. این زون زیستی ۷۸/۱۸ متر از قاعده رسوبات کرتاسه بالایی را بعد از دو واحد تخریبی و مارن ژیبس‌دار به خود اختصاص داده است و در برگیرنده دو واحد سنگ‌آهک زیرین و واحد مارن است.

مجموعه هم‌زیست شناسایی شده در این زون زیستی:

Rotorbinella mesogeensis, *Pararotalia boixae*, *Daxia cenomana*, *Dicyclina sampoi*, *Gavelinella baltica*, *Gavelinella schleoenbachi*, *Gavelinella* sp. aff. *G. lorneiana*, *Gavelinella* sp., *Merlingina cretacea*, *Trochospira avnimelechi*, *Anomalina aumalensis*, *Cuneolina pavonia*, *Nezzazata simplex*, *Nezzazata* sp., *Charentia rummanensis*, *Charentia cuvillieri*, *Cycledomia iranica*, *Biplanata peneropliformis*, *Anomalinoidea praecutus*, *Haplophragmoides rugosa*, *Haplophragmoides* sp., *Marssonella trochus*, *Lingologavelinella* sp. cf. *L. indica*, *Haplophragmoides herbichi*, *Ammobaculites polythalamus*, *Ammobaculites gratus*, *Ammobaculites* sp. cf. *A. coprolithiformis*, *Ammobaculites subcretaceus*, *Ammobaculites braunsteini*, *Flabellamina alexanderi*, *Flabellamina* sp., *Valvulineria* sp., *Pseudocyclammina rugosa*, *Ismailia aegyptica*, *Gyroidinoides primitiva*, *Pseudolituonella reicheli*, *Spiroplectammina*

sp., *Sigmomassilina outtadunensis*, *Spiroloculina cretacea*, *Trochammina* sp., *Lenticulina* sp., *Pleurostomelloides* sp., *Pyrgo globulosa*, *Palaeosigmoilopsis apenninica*, *Pastrikella balcanica*, *Murgeina apula*, *Nummoloculina* sp. cf. *N. heimi*, *Textularia rioensis*, *Textularia subconica*, *Patellina* sp., *Polychasmina* sp., *Peneroplis parvus*, *Bykoviella* sp., *Discorbidae* sp., *Ammodiscus* sp., *Subreophax* sp., *Reophax* sp., *Minouxia* sp., *Dorothia* sp., *Quinqueloculina* sp.

علاوه بر فرامینیفرهای کفزی فوق، خارپوستان و دوکفه‌ای‌های زیر نیز در قسمت فوقانی این زون یافت شده است. *Hemiaster bufo*, *Hemiaster* sp. cf. *H. bufo*, *Hemiaster* sp., *Exogyra (Costagyra)* sp., *Protocardia* sp. and *Neitheia* sp.

بر اساس مجموعه هم‌زیست مذکور و به‌ویژه حضور فرامینیفرهایی مانند *Pararotalia boixae*, *Dicyclina sampoi*, *Pseudocyclammina rugosa* [۱۸]، [۲۲] و همچنین وجود خارداران شاخص سنومانین [۲۱] در بخش راسی این زون زیستی، سن آن سنومانین تعیین شده است.

این زون زیستی معادل با زون زیستی ۲۵ وایند [۲۳]، در منطقه زاگرس با عنوان *Nezzazata- Alveolinid Ass- Zone* با سن سنومانین است.

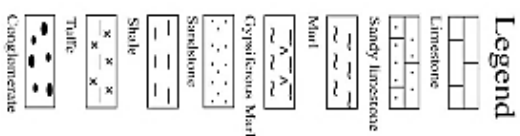
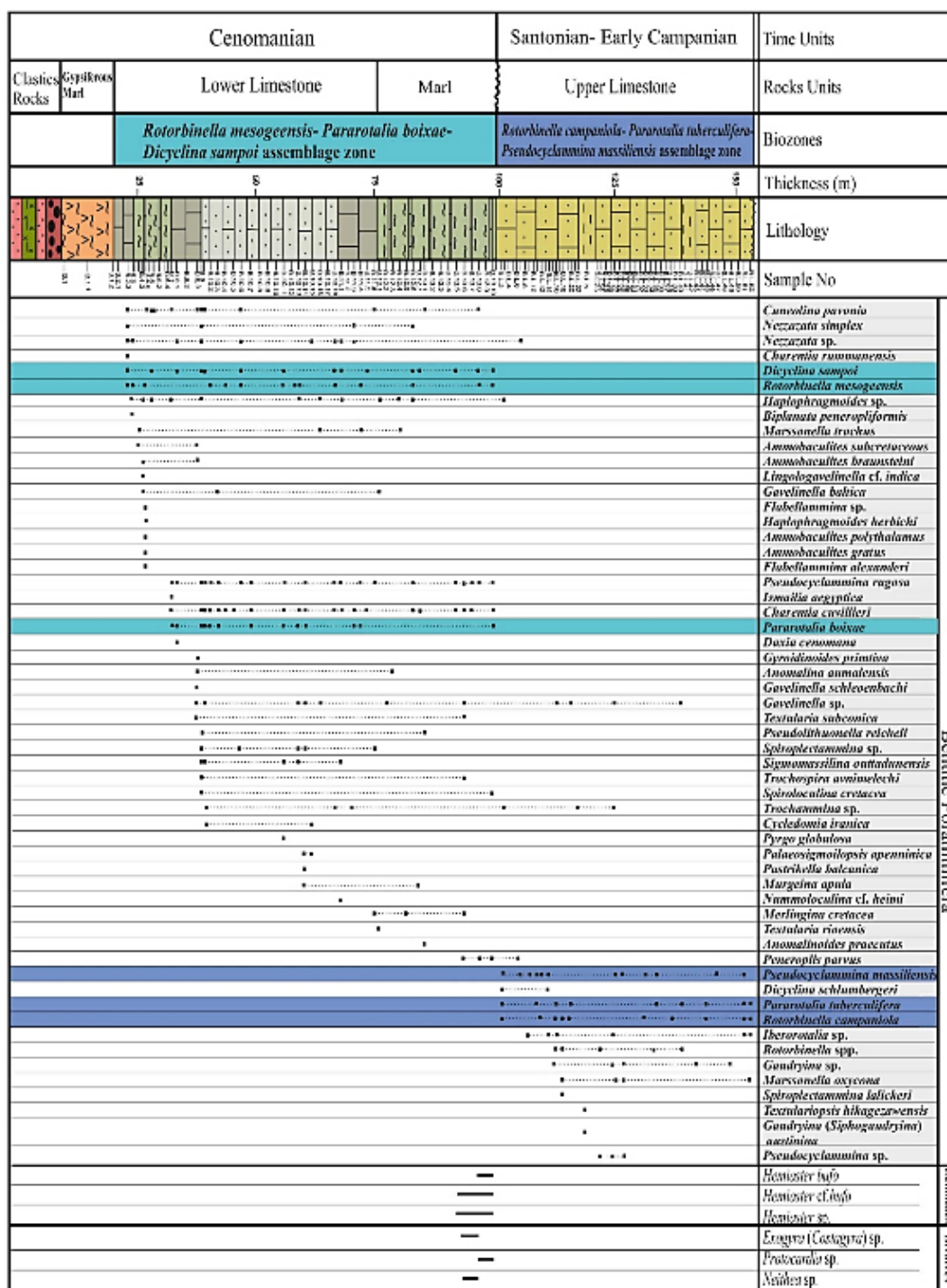
– زون زیستی ۲:

- Biozone 2: *Rotorbinella campaniola- Pararotalia tuberculifera- Pseudocyclammina massiliensis* assemblage zone

این زون زیستی تجمعی بر اساس مجموعه هم‌زیست زیر و به‌ویژه حضور مشترک *Rotorbinella campaniola*، *Pararotalia tuberculifera* و *Pseudocyclammina massiliensis*، در واحد سنگ‌آهک بالایی به ضخامت ۵۳ متر و روی زون زیستی یک تعریف شده است و فرامینیفرهای کفزی زیر در آن شناسایی شده است.

Pararotalia tuberculifera, *Rotorbinella Campaniola*, *Rotorbinella* spp., *Pseudocyclammina massiliensis*, *Pseudocyclammina* sp., *Dicyclina schlumbergeri*, *Iberorotalia* sp., *Gaudryina* sp., *Marssonella oxycona*, *Spiroplectammina lalickeri*, *Textulariopsis hikagezawensis*, *Gaudryina (Siphogaudryina) austinina*, *Spirosigmoilina* sp., *Nezzazata* sp., *Gavelinella* sp., *Lenticulina* sp. and *Peneroplis parvus*.

بر اساس مجموعه هم‌زیست مذکور و به‌ویژه حضور فرامینیفرهایی چون *Pseudocyclammina massiliensis* با سن سانتونین-کامپانین [۱۱] و *Rotorbinella campaniola* با سن انتهای کنیاسین-کامپانین پیشین [۱۵]، سن این زون زیستی سانتونین-کامپانین پیشین تعیین شده است.



شکل ۳. ستون چینه‌شناسی و نمودار پراکندگی فسیل‌ها در برش بهاباد

Plate 1

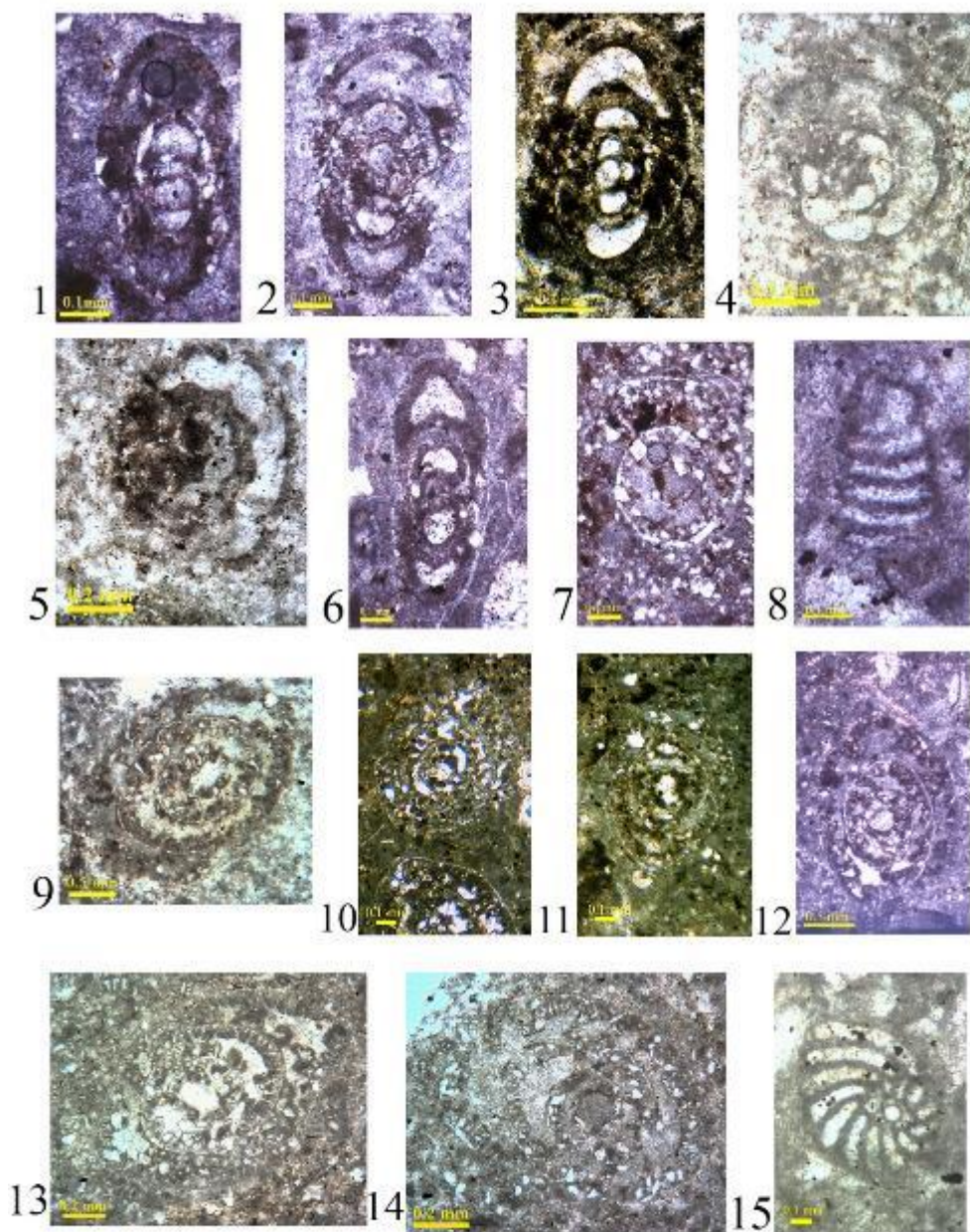


Plate 1- Figs 1-5: *Charentia cuvillieri*; Cenomanian; (1) sample B.2.3 (2) sample B.10.1 (3) sample B.10.18 (4) sample B.11.3 (5) sample B.13.10. Fig 6: *Charentia rummanensis*; Cenomanian; sample B.2.3 Fig 7: *Ismailia aegyptica*; Cenomanian; sample B.7.4. Fig 8: *Pseudolituonella reicheli*; Cenomanian; sample B.9.22. Figs 9- 14: *Pseudocyclammmina rugosa*; Cenomanian; (9) sample B.13.10 (10) sample B.10.18 (11) sample B.10.18 (12) sample B.10.1 (13) sample B.12.6 (14) sample B.12.6. Fig 15: *Merlingina cretacea*; Cenomanian; sample B.11.6.

Plate 2

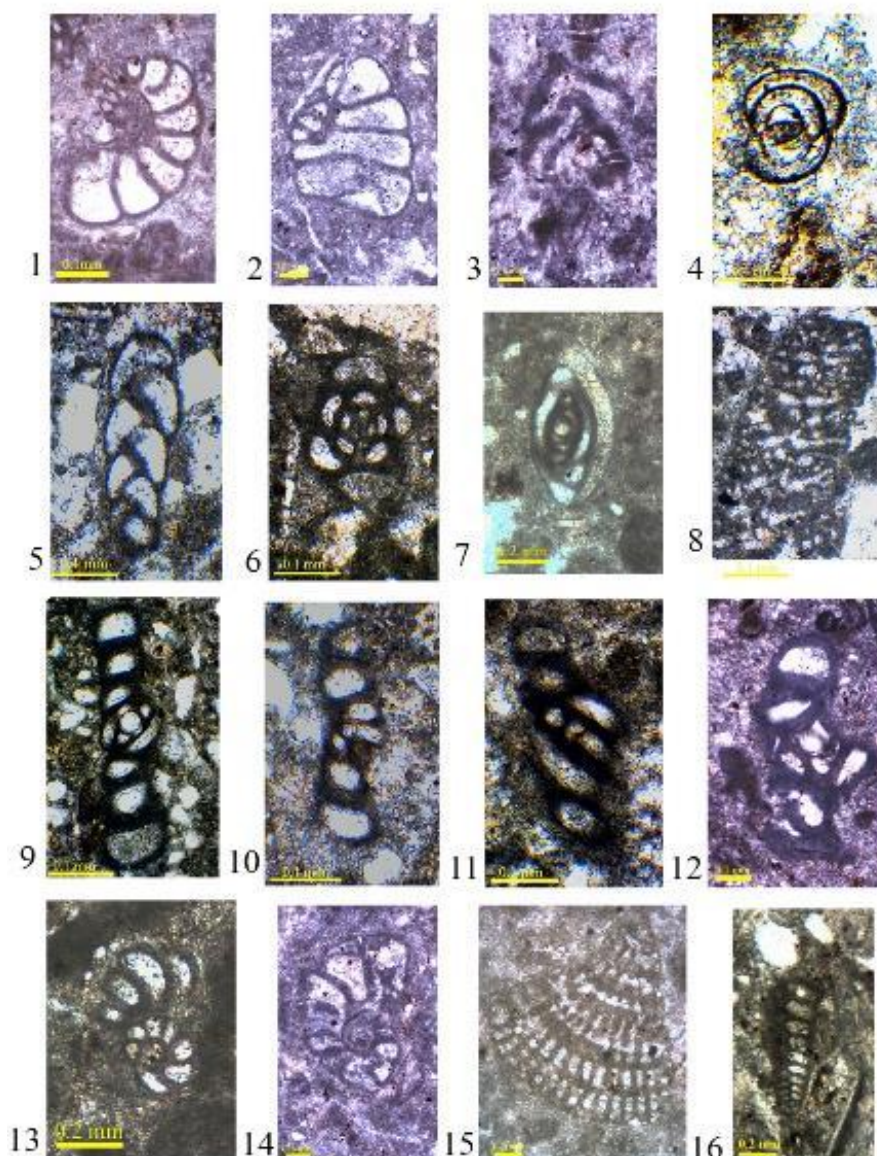


Plate 2- Figs 1-2: *Nezzazata* sp.; Cenomanian; (1) sample B.2.3 (2) sample B.9.28. Fig 3: *Palaeocornuloculina* sp.; Cenomanian; sample B.10.1. Fig 4: *Pyrgo globulosa*; Cenomanian; sample B.10.11. Fig 5: *Pleurostomelloides* sp.; Cenomanian; sample B.10.11. Figs 6- 7: *Palaeosigmoilopsis apenninica*; Cenomanian; (6) sample B.10.15 (7) sample B.10.14. Fig 8: *Cycledomia iranica*; Cenomanian; sample B.10.15. Figs 9- 12: *Sigmomassilina outtadunensis*; Cenomanian; (9) sample B.10.13 (10) sample B.10.13 (11) sample B.10.13 (12) sample B.10.1. Figs13- 14: *Nezzazata simplex*; Cenomanian; (13) sample B.2.3 (14) sample B.9.23. Fig 15: *Cuneolina pavonia*; Cenomanian; sample B.2.3. Fig 16: *Spiroplectamina lalickeri*; Santonian- Early Campanian; sample B.L.18.

Plate 3

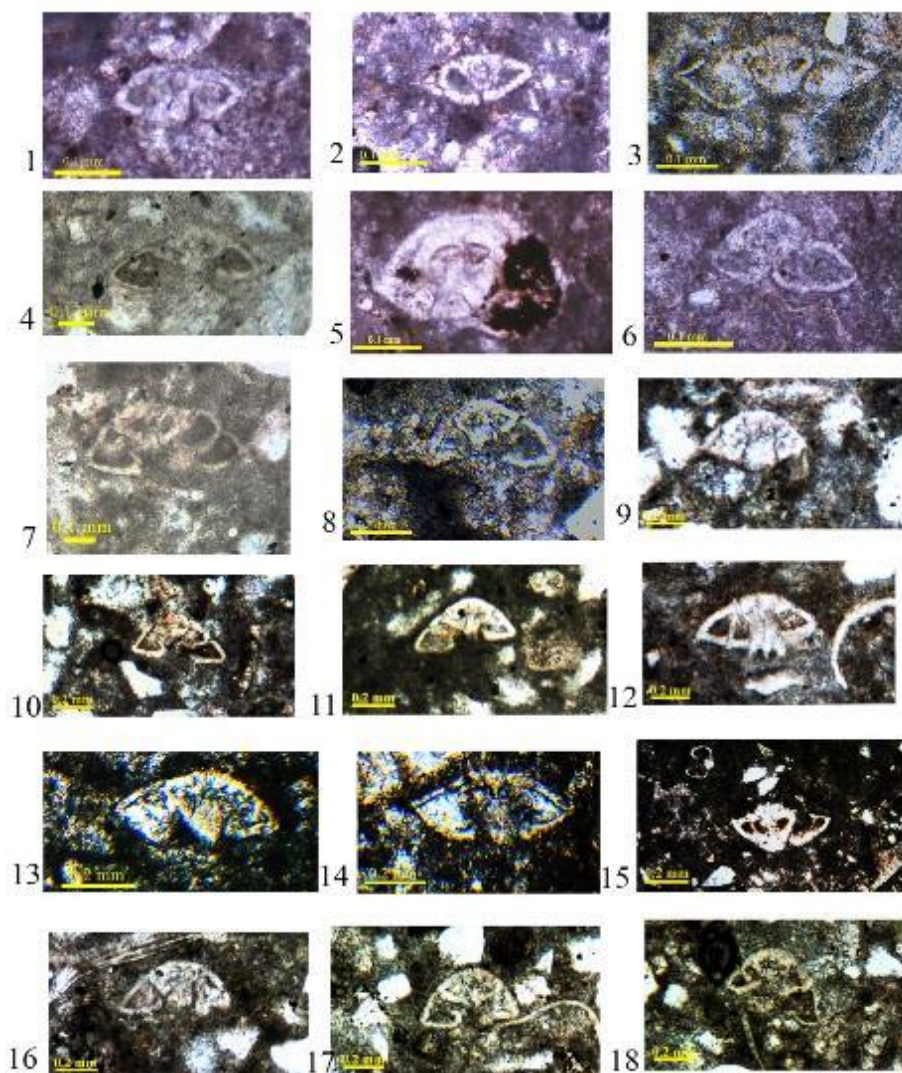


Plate 3- Figs 1- 4: *Pararotalia boixae*; Cenomanian; (1) sample B.10.1 (2) sample B.10.2 (3) sample B.10.14 (4) sample B.10.11. Figs 5- 8: *Rotorbinella mesogeensis*; Cenomanian; (5) sample B.10.2 (6) sample B.10.6 (7) sample B.10.16 (8) sample B.10.11. Figs 9- 11: *Rotorbinella* spp.; Santonian- Early Campanian; (9) sample B.L.16.3 (10) sample B.L.16.14 (11) sample B.L.16.2. Fig 12: *Iberorotalia* sp.; Santonian- Early Campanian; sample B.L.16.4. Figs 13- 15: *Pararotalia tuberculifera*; Santonian- Early Campanian; (13) sample B.L.20 (14) sample B.L.5.1 (15) sample B.L.11.16. Figs 16- 18: *Rotorbinella campaniola*; Santonian- Early Campanian; (16) sample B.L.16.9 (17) sample B.L.18.11 (18) sample B.L.16.30.

Plate 4

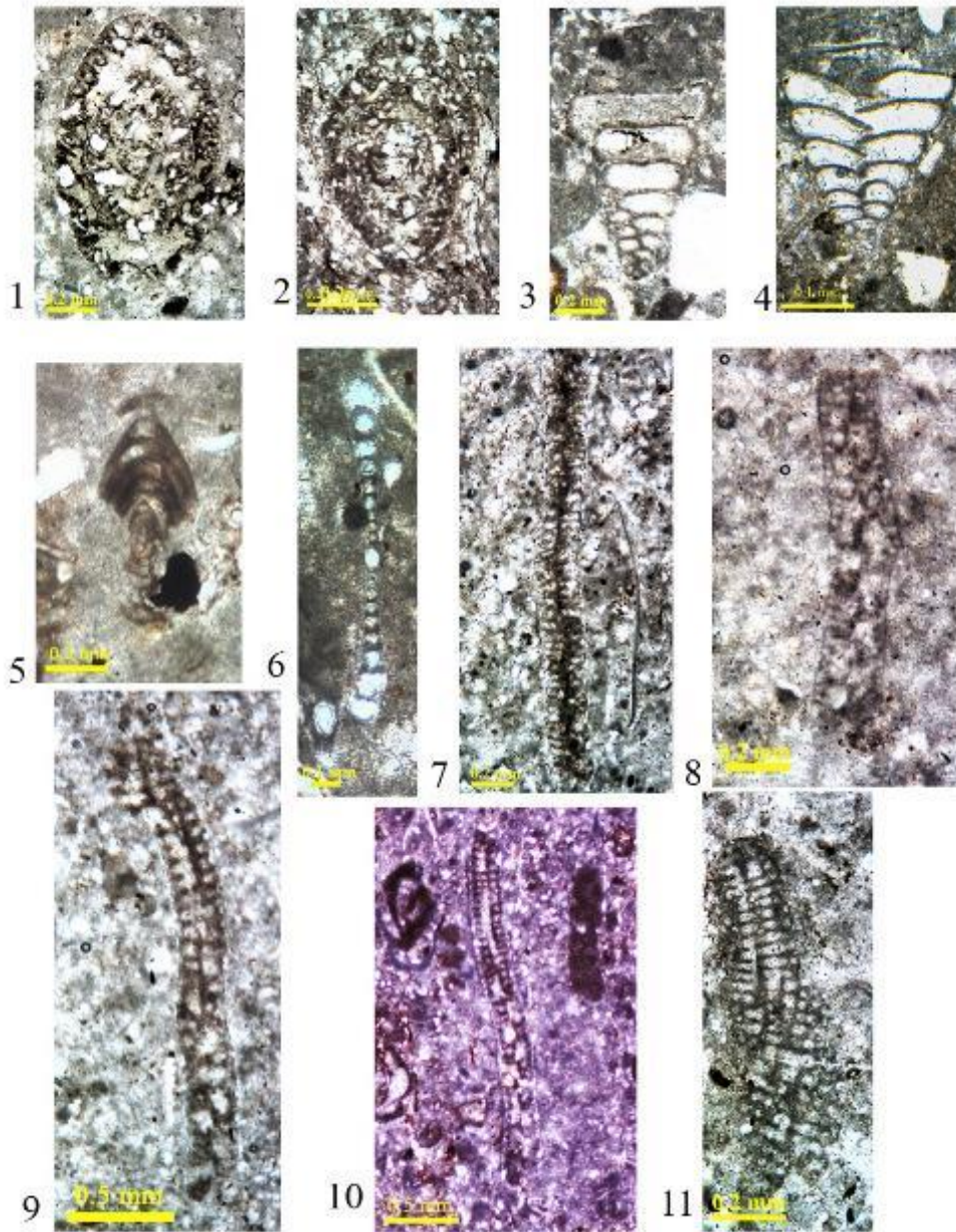


Plate 4- Figs 1-2: *Pseudocyclammina massiliensis*; Santonian- Early Campanian; (1) sample B.L.14 (2) sample B.L.7. Fig 3: *Marssonella oxycona*; Santonian- Early Campanian; sample B.L.27. Fig 4: *Marssonella trochus*; Cenomanian; sample B.10.16. Fig 5: *Murgeina apula*; Cenomanian; sample B.10.14. Fig 6: *Pastrokella balcanica*; Cenomanian; sample B.10.14. Figs 7- 10: *Dicyclina sampoi*; Cenomanian; (7) sample B.13.5 (8) sample B.12.7 (9) sample B.8.1 (10) sample B.10.1. Fig 11: *Dicyclina schlumbergeri*; Santonian- Early Campanian; sample B.L.3.

Plate 5

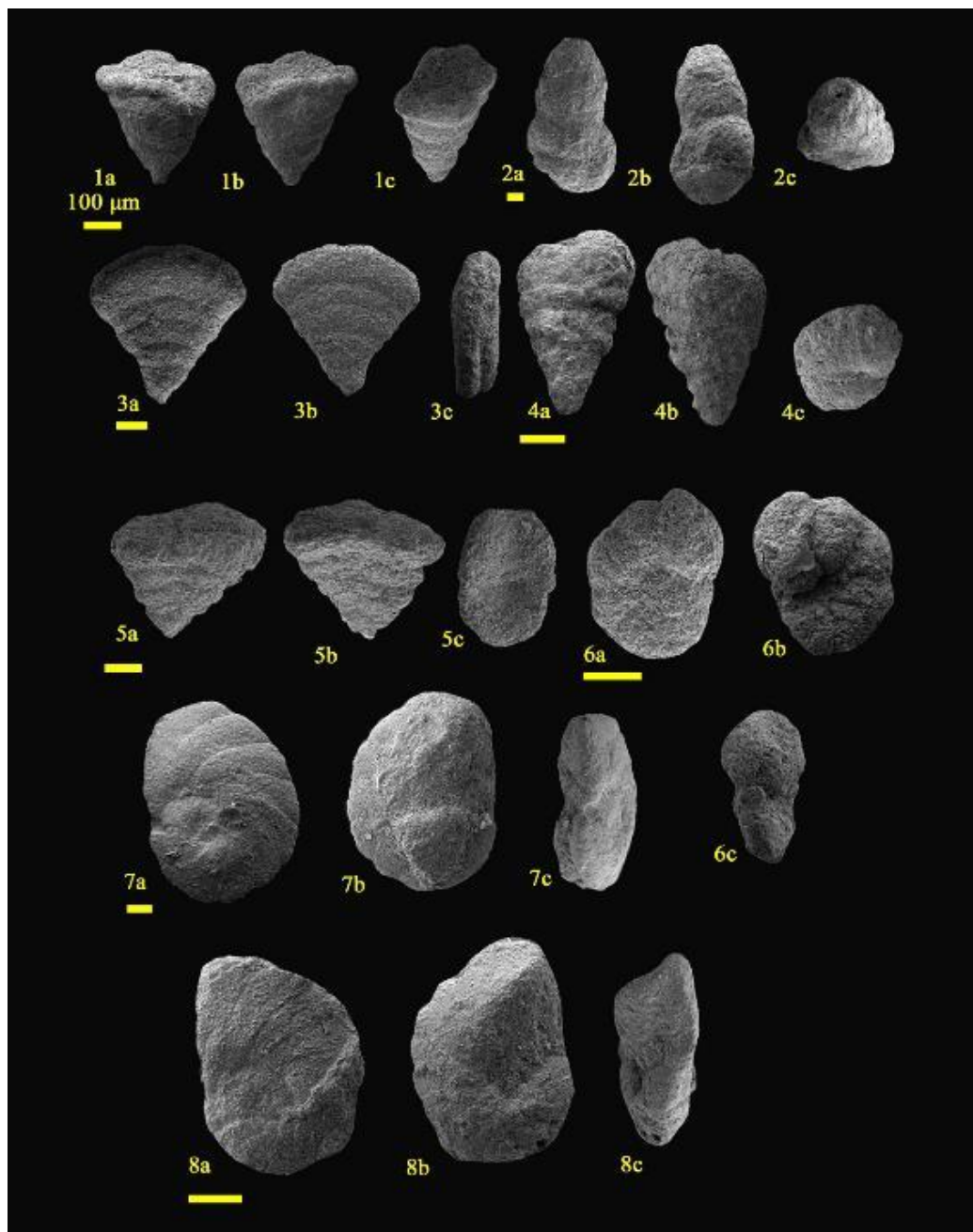


Plate 5- Figs 1a-1c: *Marssonella trochus*; Cenomanian; sample B.4.2. Figs 2a-2c: *Ammobaculites gratus*; Cenomanian; sample B.4.6. Figs 3a-3c: *Cuneolina pavonia*; Cenomanian; sample B.8.3. Figs 4a-4c: *Textularia rioensis*; Cenomanian; sample B.12.1. Figs 5a-5c: *Textularia subconical*; Cenomanian; sample B.8.3. Figs 6a-6c: *Gavelinella baltica*; Cenomanian; sample B.4.5. Figs 7a-7c: *Trochospira avnimelechi*; Cenomanian; sample B.13.6. Figs 8a-8c: *Merlingina cretacea*; Late Cenomanian; sample B.13.6.

نتیجه گیری

- رسوبات کرتاسه بالایی در برش بهاباد با ۱۵۲/۴۸ متر ضخامت، از لحاظ سنگ‌شناسی از پایین به بالا به پنج واحد تخریبی (۱۰/۵ متر)، واحد مارن ژپس دار (۱۰/۸ متر)، واحد سنگ‌آهک زیرین (۵۴/۱۸ متر)، واحد مارن (۲۴ متر) و واحد سنگ‌آهک بالایی (۵۳ متر) تقسیم شده است.
- مرز زیرین این رسوبات نامشخص و در محدوده بررسی شده برونزد ندارد و مرز بالایی آن به وسیله رسوبات فرسایشی عهد حاضر پوشیده شده است.
- در پژوهش‌های زیست‌چینه‌ای ضمن تشخیص ۵۳ جنس و ۴۷ گونه از فرامینیفرهای کف‌زی دو زون زیستی زیر در واحد سنگ‌آهک زیرین، واحد مارن و واحد سنگ‌آهک بالایی تعریف شد.

Biozone 2: *Rotorbinella campaniola*- *Pararotalia tuberculifera*- *Pseudocyclamina massiliensis* assemblage zone

Biozone 1: *Rotorbinella mesogeensis*- *Pararotalia boixae*- *Dicyclina sampoi* assemblage zone

- بر اساس دو زون زیستی شناسایی شده در توالی رسوبات کرتاسه بالایی برش بررسی شده، برای ۹۹/۴۸ متر قاعده این رسوبات متشکل از چهار واحد تخریبی، واحد مارن ژپس‌دار، واحد سنگ‌آهک زیرین و واحد مارن با توجه نبود هرگونه ناپیوستگی در بین آنها سن سنومانین و برای ۵۳ متر راس آن (واحد سنگ‌آهک بالایی) سن سانتونین - کامپانین پیشین پیشنهاد شده است.
- سن‌های به‌دست آمده حاکی از کمبود رسوبی در طول زمان‌های تورونین-کنیاسن و در حد فاصل دو واحد مارن و واحد سنگ‌آهک بالایی در این برش است.

منابع

۱. آقاباتی ع، "زمین‌شناسی ایران"، سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف معدنی کشور (۱۳۸۳)، ۵۸۶.
۲. عاشوری ع، کریم‌پور م، ح، سعادت س، "نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ یجستان"، سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف معدنی کشور (۱۳۸۶).
۳. افتخارنژاد ج، روتنر ا، واله ن، نبوی م، ح، حاجیان ج، علوی م، حقی‌پور، ا، "نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ فردوس"، سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف معدنی کشور (۱۳۵۶).
4. Frizzell D. L., "Handbook of Cretaceous Foraminifera of Texas", The University of Texas, Report of Investigations-No. 22, (1954) 231.
5. Hofker J., "Foraminiferen der Oberkreide von Nordwestdeutschland und Holland", Beih., Geol. Jb., (1957) 495, Hannover.
6. Cushman J., "Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf Coastal Region of the United States and adjacent areas", McLean Paleontological Laboratory, (1965) 160.
7. Gawor-Biedowa E., "Turonian and Coniacian Foraminifera from the Nysa Trough", Sudetes, Poland, Acta Palaeotologica Polonica, Vol. 25, No. 1, (1980) 62.

8. Loeblich A. R., Tappan H., "A revision of mid- Cretaceous textularian foraminifers from Texas", *J. Micropalaentol*, No.1, (1982) 55-69.
9. Loeblich A. R., Tappan H., "Foraminiferal Genera and their Classification", 2Van Nostrand Reinhold. New York, (1988) 847.
10. Boix C., "Foraminiferos rotalidos del Cretacico superior de la Cuenca Pirenaica. Unpublished PhD. Thesis", Universitat Autonoma de, Barcelona, (2007) 139.
11. Velic I., "Stratigraphy and Palaeobiogeography of Mesozoic Benthic Foraminifera of the Karst Dinarides (SE Europe)", PART 1. *Geologia Croatica*, 60 (1) (2007) 1-60.
12. BouDagher-Fadel M. K., "Evolution and Geological Significance of Larger Benthic Foraminifera", Vol. 21. Elsevier, (2008) 667.
13. Chiocchini M., "New benthic foraminifers (Miliolacea and Soritacea) from the Cenomanian and upper Turonian of Monte Cairo (Southern Latium, Central Italy)", *Memorie Descrittive della Carta Geologica d' Italia*, Torino, Vol. 84 (2008a) 171-202.
14. Chiocchini M., "The new genus *Palaeocornuloculina* (Foraminiferida Cornuspiracea) and its species from Cenomanian limestone of Southern Latium (Central Italy)", *Memorie Descrittive della Carta Geologica d' Italia*, LXXXIV (2008) 203-224.
15. Boix C., Villalonga R., Caus E., Hottinger L., "Late Cretaceous rotaliids (Foraminiferida) from the western Tethys", *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.*, 253 (2009) 197-227.
16. Chiocchini M., Pampaloni M. L., Pichezzi R. M., "Microfacies and Microfossils of the Mesozoic Carbonate Successions of Latium and Abruzzi (Central Italy)", *Memorie per Servire alla Descrizione della Carta Geologica D'Italia*, 17 (2012) 269.
17. Debenay J. P., "A Guide to 1,000 Foraminifera from Southwestern Pacific: New Caledonia", *Publications Scientifiques du Muséum*, (2012) 383.
18. Piuze A., Meister C., "Cenomanian rotaliids (Foraminiferida) from Oman and Morocco", *Swiss Journal of Palaeontology*, 132, 2 (2013) 81-97.
19. Ghanem H., Kuss J., "Stratigraphic control of the Aptian- Early Turonian sequences of the Levant Platform, Costal Range, Northwest Syria. *GeoArabia, Journal of the Middle East Petroleum Geosciences*", 18, 4 (2013) 85-132.
20. Arriaga M. E., Frija G., Parente M., Caus E., "Benthic Foraminifera in Aftermath of the Cenomanian-Turonian Boundary Extinction event in the Carbonate Platform Facies of the Southern Appennines (Italy)", *Journal of Foraminiferal Reserch*, Vol. 46, No. 1 (2016) 9-24.

21. Brongniart A., "Sur la classification et la distribution des végétaux fossils en général, et sur ceux des terrains", de sediment supérieur en particulier, A. Belin, Paris (1822b) 91.
22. Cherchi A., Schroeder R., "*Dicyclina sampoi* n. sp., a larger foraminifer from the Cenomanian of Zagros Range (SW Iran)", *Palaont. Z.* 64.3/4 (1990) 203-211, Stuttgart.
23. Wynd J. G., "Biofacies of Iranian oil consortium agreement area", IOOC report (1965) 1082.