

زیست‌زون‌بندی و فراوانی روزن‌بران در برش تیپ سازند ایلام

لیدا بخشنده^۱، طیبه محتاط^۲، حامد بخشنده^۳ و سعیده سنماری^۴

^۱ دکتر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
^۲ دکتر، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران
^۳ دانشجوی کارشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دماوند، تهران، ایران
^۴ استادیار، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین، قزوین، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۷/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۲/۳۱

چکیده

سازند ایلام که در کوهستان زاگرس رخنمون دارد، در برش نمونه شامل ۱۹۵ متر سنگ‌آهک کرم‌رنگ است. مرز پایینی آن با سازند سورگه و مرز بالایی آن با سازند گورپی به صورت پیوسته است. مطالعات انجام شده بر روی روزن‌بران در این برش به شناسایی ۳۵ گونه متعلق به ۱۷ جنس از روزن‌بران پلانکتونیک انجامید. بر مبنای روزن‌بران پلانکتونیک، سازند ایلام به ۴ زیست‌زون جهانی تقسیم شد که این زیست‌زون‌ها از قدیم به جدید عبارتند از: زیست‌زون شماره ۱: *Marginotruncana sigali-Dicarinella primitiva zone*؛ زیست‌زون شماره ۲: *Dicarinella concavata zone*؛ زیست‌زون شماره ۳: *Dicarinella asymetrica zone*؛ زیست‌زون شماره ۴: *Globotruncanita elevata zone*. بر پایه این روزن‌بران پلانکتونیک، سازند ایلام در منطقه مورد مطالعه رسوبات انتهایی توروین میانی - کامپانین پیشین را در بر می‌گیرد.

کلیدواژه‌ها: سازند ایلام، زاگرس، توروین، کامپانین پیشین، زیست‌زون، برش تیپ

*نویسنده مسئول: لیدا بخشنده

E-mail: lida_bakhshandeh@yahoo.com

۱- پیش‌گفتار

چهارده چریک و همکاران (۱۳۸۵) سن سازند ایلام را سانتونین پسین - کامپانین میانی تعیین کردند. تیموریان (۱۳۸۳) سن سازند ایلام را در چاه‌های آغاچاری ۱۴۰ و ۵۶ سانتونین و در چاه ۱۱۳ نیز سانتونین؟ در نظر گرفته است. عمرانی (۱۳۸۸) در برش عسلویه سازند ایلام را به سن سانتونین، با ناپوستگی فرسایشی بر روی سازند سروک و به صورت همشیب در زیر مارن‌های سازند گورپی تشخیص داد.

سازند ایلام (توروین - کامپانین) یکی از سنگ‌های مولد هیدروکربن در جنوب باختر ایران است. این سازند به‌طور عمده، از سنگ‌های کربناتی ساخته شده است. روزن‌بران پلانکتونیک از اجزای بسیار مهم و کلیدی سنگ‌های آهکی ایلام هستند. هدف از انجام این پژوهش، مطالعه و شناسایی دقیق زیست‌زون‌ها و مطالعه کمی و کیفی روزن‌بران پلانکتونیک رسوبات مورد مطالعه است.

۲- موقعیت سازند ایلام در برش تیپ

برش نمونه این سازند که معتبر شناخته می‌شود، در تنگ گراب واقع در یال جنوب‌باختری کوه سورگه و شمال‌باختری کبیرکوه انتخاب و اندازه‌گیری شده است (شکل ۱). مختصات قاعده برش نمونه به شرح $N: 33^{\circ} 35' 09''$ و $E: 46^{\circ} 19' 06''$ است. چنانچه دیده می‌شود برش نمونه دو سازند ایلام و سورگه در یک محل قرار دارند و به همین لحاظ می‌توان چاه شماره ۱ یا ۳ ماله کوه را به‌عنوان برش مأخذ زیرزمینی برای هر دو سازند یاد شده معرفی نمود (مطیعی، ۱۳۷۲). سازند ایلام به صورت دو رخساره ژرف و کم‌ژرفا دیده می‌شود. برش الگوی این سازند نشانگر رخساره‌های ژرف است، رخساره‌های کم‌ژرفای سازند ایلام در نواحی فارس و خوزستان، گسترش دارد که شامل سنگ‌آهک‌های قله‌ای با سن سانتونین تا کامپانین است. در برخی نقاط می‌توان ارتباط میان‌انگشتی دو رخساره پلاژیک و کم‌ژرفای سازند را دید.

۳- پیشینه مطالعات

مطیعی (۱۳۷۲) سن سازند آهکی ایلام را سانتونین تا کامپانین در نظر گرفته است. اسدی (۱۳۸۴) با بررسی ژئوشیمی و دیاژنز سازند ایلام در دو برش از منطقه ایذه، کانی‌شناسی رسوبات این سازند را آراگونیتی، و با استفاده از ایزوتوپ‌های اکسیژن و کربن و عناصر فرعی مرز دو سازند ایلام و سروک را به‌طور دقیق مشخص کرده است، همچنین با توجه به مطالعه مقاطع نازک میکروسکوپی، تنوع و فراوانی انواع آلوکوم‌ها نتیجه گرفت که نهشته‌های این دو برش از سازند ایلام در ۴ کمر بند رخساره‌ای کشندی، لاگون، سد و دریای باز نهشته شده‌اند.

۴- توصیف چینه‌نگاری سازند ایلام در برش نمونه

ستبرای لایه‌های سنگی در برش نمونه این سازند ۱۹۵ متر است (شکل ۳ و ۴). حد پایینی در برش نمونه به سازند سورگه است (شکل ۲). در لرستان به‌سوی نواحی جنوب که سورگه از بین می‌رود، سازند ایلام به‌صورت همشیب بر روی سازند سروک قرار می‌گیرد. حد بالایی سازند ایلام سازند گورپی است (شکل ۵) که ظاهراً همساز بوده و به‌طور کلی حد پایینی و بالایی سازند ایلام همشیب است ولی گاهی نیز ممکن است در محل‌هایی تدریجی باشد. لایه‌های سنگی از قاعده به سمت بالا به شرح زیر است (شکل ۱۱).
 - ۱۵/۳ متر شیل‌های خاکستری تیره، قسمت انتهایی سازند سورگه
 - ۲۷/۸ متر سنگ‌آهک خاکستری مایل به آبی، در بعضی نقاط مایل به زرد نخودی، متوسط تا سبتر لایه (۳۰-۷۰ سانتی متر)، دارای گرهک‌های اکسید آهن
 - ۳۵/۶ متر سنگ‌آهک خاکستری مایل به آبی، در بعضی نقاط مایل به زرد نخودی، متوسط تا سبتر لایه (۳۰-۷۰ سانتی متر)، دارای میان‌لایه‌های شیلی به ستبرای ۵-۲ سانتی متر
 - ۳۵/۶ متر سنگ‌آهک کرم‌رنگ مایل به نخودی، با رنگ سطح تازه خاکستری
 - ۳۵/۶ متر سنگ‌آهک کرم رنگ مایل به نخودی، با رنگ سطح تازه خاکستری، در این قسمت گسل‌هایی دیده می‌شوند که جابه‌جایی چندانی ندارند و رگه‌های کلسیت در محل شکستگی تزریق شده است. این گسل‌ها از نوع وارون هستند.
 - ۳۵/۴ متر سنگ‌آهک کرم‌رنگ مایل به سفید، با رنگ سطح تازه خاکستری

1- *Marginotruncana sigali* Partial range zone

Age : Late Turonian

مرز زیرین آن با انقراض گونه *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli) شاخص تورونین میانی و مرز بالایی آن با ظهور *Dicarinella primitiva* (Dalbiez) کنیاسین پیشین مشخص شده است. با توجه به انقراض گونه *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli) در انتهای تورونین میانی و ظهور گونه *Marginotruncana sigali* (Reichel) در تورونین پسین، سن این زیست‌زون را تورونین پسین تعیین کرده است.

2- *Dicarinella primitiva* Interva zone

Age : Late Turonian- Early Coniacian

مرز پایینی آن با ظهور *Dicarinella primitiva* (Dalbiez) و مرز بالایی آن با ظهور *Dicarinella concavata* (Brotzen) مشخص شده است. با توجه به ظهور گونه *Dicarinella primitiva* (Dalbiez) در کنیاسین پیشین، سن این زیست‌زون را تورونین پسین - کنیاسین پیشین تعیین کرده است.

۵-۲. زیست‌زون ۲ *Dicarinella concavata* Interva zone

Category : Interval zone

Age : Late Turonian to earliest Santonian

Author : Sigal (1955)

 Definition : Interval Zone from the first occurrence of *Dicarinella concavata* to first occurrence of *Dicarinella asymetrica*.

این زیست‌زون ۶۲/۳ متر از ستون چینه‌شناسی گراب را در سازند ایلام پس از زیست‌زون ۱ به خود اختصاص داده است. مرز پایینی با ظهور گونه *Dicarinella asymetrica* (Brotzen) و مرز بالایی آن با ظهور گونه *Dicarinella concavata* (Brotzen) مشخص شده است. این زون شامل اولین ظهور *Contusotruncana Muricohedbergella* و *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *fornicata holmdelensis* است. اجتماع فسیلی این زون به وسیله *Marginotruncanids* و *Whiteinellids* چیره شده است.

در بین جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از:

**Dicarinella concavata* (Brotzen), *Dicarinella hagni* (Scheibnerova), *Marginotruncana schneegansi* (Sigal), *Marginotruncana pseudolinmeiana* Pessagno, *Marginotruncana coronata* (Bolli), *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Hedbergella planispira* (Tappan), *Dicarinella primitiva* (Dalbiez), *Marginotruncana sigali* (Reichel), *Marginotruncana renzi* (Gandolfi), *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Muricohedbergella holmdelensis*, *Heterohelix reussi* (Cushman), *Whiteinella baltica* Douglas & Rankin, *Whiteinella inornata* (Bolli), *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Gavelinella* sp., *Dentalina* sp., *Lenticulina* sp., *Gaudryina* sp., *Neofabelina* sp.

با توجه به ظهور گونه *Dicarinella concavata* (Brotzen) در ابتدای کنیاسین پسین و ظهور گونه *Dicarinella asymetrica* (Sigal) در سانتونین پیشین و جامعه فسیلی موجود، سن این زیست‌زون تورونین پسین - ابتدای سانتونین پیشین تعیین شده است.

۵-۳. زیست‌زون ۳ *Dicarinella asymetrica* Total range zone

Category : Total range zone

Age : Early Santonian to earliest Campanian

 Author : Postuma (1971). By synonym = *Globotruncana concavata carinata* zone.

 Definition : Interval of total range of *Dicarinella asymetrica*.

این زیست‌زون ۷۴/۱ متر از ستون چینه‌شناسی گراب را در سازند ایلام پس

۲۵ متر سنگ آهک کرم‌رنگ مایل به سفید، دارای میان‌لایه‌های شیلی به سبزی ۵-۲ سانتی‌متر (در این قسمت سبزی میان‌لایه شیلی بیشتر می‌شود تا با شیل‌های زیرین گورپی پایان می‌یابد که در واقع گذر از سنگ آهک ایلام به شیل‌های گورپی است. مرز ایلام و گورپی به صورت آشکار و همشیب می‌باشد.

۵- ویژگی‌های زیستی سازند ایلام در برش تیپ

محتوای فسیلی این سازند، روزن‌داران پلانکتون مانند گونه‌های مختلف از جنس‌های *Globotruncana*, *Marginotruncana*, *Dicarinella*, *Whitinnella*, *Globotruncanites*, *Hedbergella* و فسیل‌های روزن‌داران کف‌زی را شامل می‌شود. آمونیت‌ها نیز در بخش زیرین آن یافت شده است و انواع *Oligosteginids* سازند ایلام شامل: *Calcisphaerula innominata lata* Adams, *Calcisphaerula innominata* (Kaufmann), *Stomiosphaera sphaerica* (Kaufmann), *Pythonella ovalis* (Kaufmann) می‌باشد. لازم به یادآوری است به منظور مطالعات زیستی و سنگی این واحد، ۹۱ نمونه برای تهیه مقطع نازک از میان‌لایه‌های آهکی برداشت شد.

بر اساس انتشار چینه‌شناسی فسیل‌های به‌دست آمده از رسوبات مورد مطالعه، در برش چینه‌شناسی گردنه گراب، ۴ زیست‌زون در سازند ایلام منطبق با زیست‌زون (Premoli Silva et al. (2004 به شرح زیر در این مقطع مشخص شده است (شکل ۱۲ و جدول ۱).

توضیح: علامت * نشانگر فسیل‌های شاخص است.

۵-۱. زیست‌زون ۱
***Marginotruncana sigali* - *Dicarinella primitiva* Partial range zone**

Category : Partial range zone

Age : Late middle to late Turonian

 Definition : Partial range zone from the LO of *helvetoglobotruncana Helvetica* to the FO of *Dicarinella concavata*.

این زیست‌زون ۱۰ متر از ستون چینه‌شناسی سازند ایلام را در به خود اختصاص داده است. مرز زیرین آن با انقراض گونه *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli) شاخص ابتدای تورونین میانی و مرز بالایی آن با ظهور *Dicarinella concavata* (Brotzen) شاخص انتهای تورونین میانی - ابتدای سانتونین پیشین مشخص شده است. این زون همچنین به عنوان زون *Marginotruncana schneegansi* (Robaszynski & Caron, 1995) یا *Dicarinella primitiva*-*Marginotruncana sigali* (Premoli Silva & Sliter 1999) شناخته شده است. این زون شامل آخرین ظهور *Praeglobotruncana Praeglobotruncana* و اولین ظهور *Macroglobigerinelloides bollii*, *Muricohedbergella flandrini*, *Archaeoglobigerina marginotruncanids* فشرده از قبیل *Marginotruncana undulata* می‌باشد.

مهم‌ترین میکروفسیل‌های موجود در بین جامعه همزیست این زیست‌زون، عبارتند از: *Marginotruncana sigali* (Reichel), *Dicarinella primitiva* (Dalbiez), *Marginotruncana renzi* (Gandolfi), *Marginotruncana schneegansi* (Sigal), *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Marginotruncana coronata* (Bolli), *Marginotruncana* sp., *Hedbergella* sp., *Gavelinella* sp., *Heterohelix* sp., *Lenticulina* sp., *Cibicides* sp.

با توجه به انقراض گونه *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli) در ابتدای تورونین میانی و ظهور گونه *Dicarinella concavata* (Brotzen) شاخص انتهای تورونین میانی - ابتدای سانتونین پیشین و جامعه فسیلی موجود، سن این زیست‌زون انتهای تورونین میانی - ابتدای سانتونین پیشین تعیین شده است. (Caron, 1985) این زیست‌زون را شامل دو زیست‌زون زیر می‌داند.

Globotruncana bulloides Volger, *Muricohedbergella monmouthensis*, *Globotruncana* sp., *Lenticulina* sp., *Hedbergella* sp., *Heterohelix* sp.

بر اساس ظهور گونه *Globotruncanella elevata* (Brotzen) و جامعه فسیلی شناسایی شده در این زیست‌زون، سن این آن کامپانین پیشین تعیین شده است.

۶- فراوانی جنس‌ها و گونه‌های روزن‌بران پلانکتونیک در سازند ایلام (برش تیپ)

در برش تیپ بیشترین فراوانی در جنس *Globotruncana* و کمترین فراوانی مربوط به جنس *Globotruncanella* (شکل ۶)؛ بیشترین درصد فراوانی در جنس *Globotruncana* مربوط به گونه *Globotruncana arca* و کمترین فراوانی مربوط به گونه *Globotruncana insignis* (شکل ۷)؛ بیشترین درصد فراوانی در جنس *Globotruncanella* مربوط به گونه *Globotruncanella petaloides* و کمترین درصد فراوانی مربوط به گونه *Globotruncanella havanensis* (شکل ۸)؛ بیشترین درصد فراوانی در جنس *Globotruncanita* مربوط به گونه *Globotruncanita conica* و کمترین درصد فراوانی مربوط به گونه *Globotruncanita stuartiformis* (شکل ۹)؛ بیشترین درصد فراوانی در جنس *Contusotruncana* مربوط به گونه *Contusotruncana fornicata* و کمترین درصد فراوانی مربوط به گونه *Globotruncanita walfischensis* (شکل ۱۰) است.

۷- نتیجه‌گیری

- سن سازند ایلام در حوضه زاگرس با توجه به سنگواره‌های مطالعه شده در آن تورونین پایانی - کامپانین پیشین است.
- با توجه به فراوانی روزن‌بران پلانکتون و ریزرخساره‌های برش‌های مطالعه شده، سازند ایلام در محیطی ژرف و کم‌انرژی نهشته شده است.
- با توجه به مطالعات دقیق فسیل‌شناسی بر روی روزن‌بران پلانکتون و بنتیک، ضمن ارائه طبقه‌بندی مناطق مورد مطالعه، ۱۷ جنس و ۳۳ گونه شناسایی و معرفی شد.
- ۴ زیست‌زون مربوط به گلوبوترونکانیده‌های کرتاسه بالایی در سازند ایلام (برش تیپ) تشخیص، و با استانداردهای جهانی مطابقت داده شد.
- در برش تیپ بیشترین فراوانی در جنس *Globotruncana* و کمترین فراوانی مربوط به جنس *Globotruncanella* است.
- بیشترین درصد فراوانی در جنس *Globotruncana* مربوط به گونه *Globotruncana arca* و کمترین فراوانی مربوط به گونه *Globotruncanella havanensis*؛ بیشترین درصد فراوانی در جنس *Globotruncanella* مربوط به گونه *Globotruncanella petaloides* و کمترین درصد فراوانی مربوط به گونه *Globotruncanita stuartiformis*؛ بیشترین درصد فراوانی در جنس *Contusotruncana* مربوط به گونه *Contusotruncana fornicata* و کمترین درصد فراوانی مربوط به گونه *Globotruncanita walfischensis* است.

از زیست‌زون ۲ به خود اختصاص داده است. مرز پایینی با ظهور گونه *Dicarinella asymetrica* (Sigal) و مرز بالایی آن با انقراض گونه *Dicarinella asymetrica* (Sigal) مشخص شده است. این زون توسط جابه‌جایی زیاده تشخیص داده شده است که Marginotruncanids در فراوانی و تعداد گونه‌ها به تدریج کاهش پیدا می‌کند. گونه‌های جدید *Globotruncana* و *Globotruncanella* ظهور می‌کنند. Heterohelicids پیچیده بزرگ و Macroglobigerinelloides متنوع شده است. این زون همچنین شامل آخرین ظهور *Whiteinella* و *Muricohedbergella* *flandrini* است. مرز بالایی این زون منطبق با انقراض تمام *Dicarinella* است.

در بین جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکرو فسیل‌ها عبارتند از: *Dicarinella asymetrica* (Sigal), *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Marginotruncana coronata* (Bolli), *Marginotruncana schneegansi* (Sigal), *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Archaeoglobigerina cretacea* (d' Orbnigny), *Dicarinella primitiva* (Dalbiez), *Marginotruncana sigali* (Reichel), *Dicarinella hagni* (Scheibnerova), *Whiteinella inornata* (Bolli), *Marginotruncana renzi* (Gandolfi), *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Muricohedbergella delrioensis* (Carsey), *Hedbergella* sp., *Lenticulina* sp., *Heterohelix reussi* (Cushman), *Gavelinella* sp.

بر اساس جامعه فسیلی شناسایی شده و حضور گونه *Dicarinella asymetrica* (Sigal) در این زیست‌زون، سن این زیست‌زون سانتونین پیشین - ابتدای کامپانین پیشین، تعیین شده است.

۵-۴. زیست‌زون ۴ Partial range zone *Globotruncanella elevata*

Category : Partial range zone

Age : Early Campanian

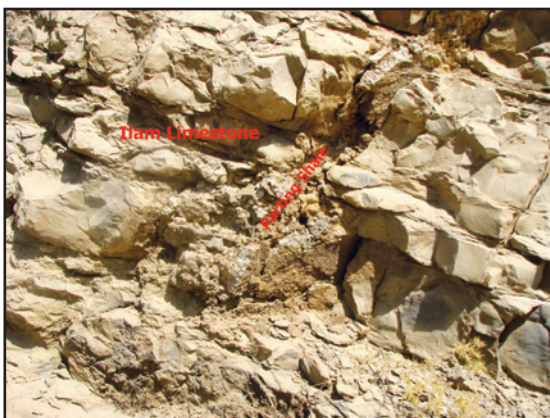
Author : Postuma (1971)

Definition : Interval, with *Globotruncanella elevata*, from last occurrence of *Dicarinella asymetrica* to first occurrence of *Globotruncana ventricosa*
این زیست‌زون ۴۸/۶ متر از ستون چینه‌شناسی گراب را در سازند ایلام پس از زیست‌زون ۳ به خود اختصاص داده است. در فاصله زمانی حضور *Globotruncanella elevata* بوده، مرز پایینی با انقراض *Dicarinella asymetrica* (Sigal) و در واقع انقراض تمام *Dicarinella* و مرز بالایی از ظهور *Globotruncana ventricosa* (White) مشخص می‌شوند. این زون شامل اولین ظهور *Contusotruncana patelliformis*, *Muricohedbergella monmouthensis*, *Rugoglobigerina rugosa* و چندین گونه از *Globotruncana* ها است. آخرین ظهور *Marginotruncana* نیز در قسمت پایینی این زون ثبت شده است.

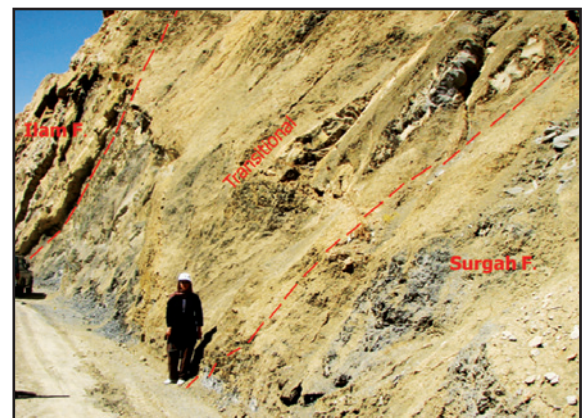
در بین جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکرو فسیل‌ها عبارتند از: *Globotruncanella elevata* (Brotzen), *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncanella stuartiformis* (Dalbiez),



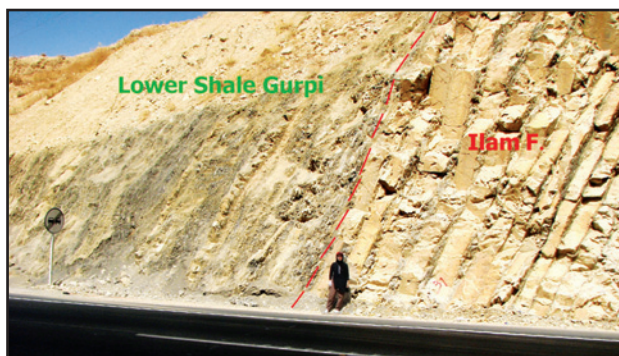
شکل ۱- راه‌های دسترسی به منطقه (اطلس گیئاشناسی استان‌های ایران)



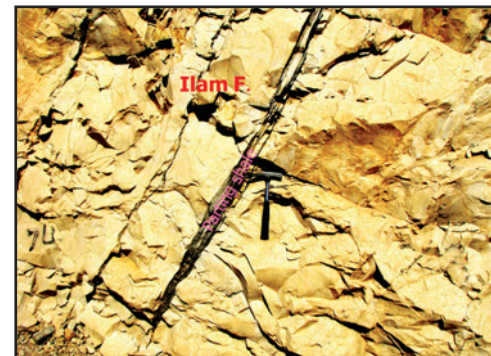
شکل ۳- سنگ آهک سازند ایلام به همراه میان‌لایه‌های شیلی



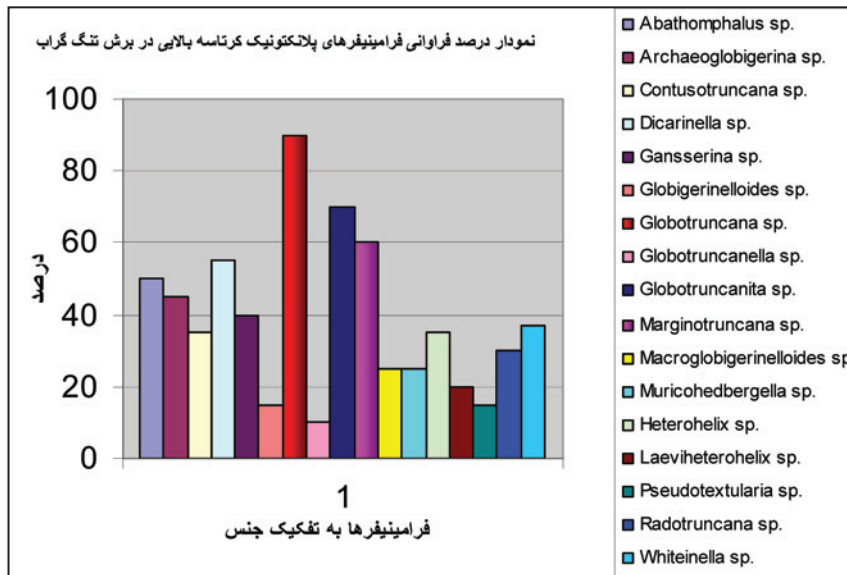
شکل ۲- مرز بین سازند سورگاه و ایلام در برش نمونه، دید به سوی شمال باختر



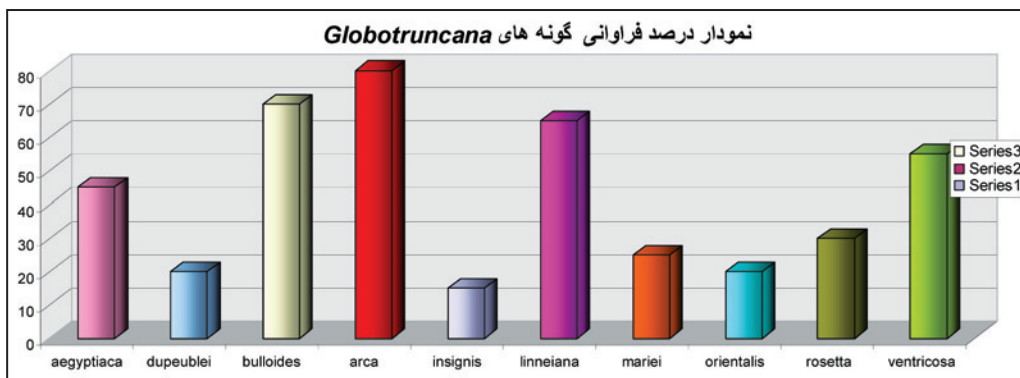
شکل ۵- مرز بین سازند ایلام و شیل زیرین گورپی در برش نمونه



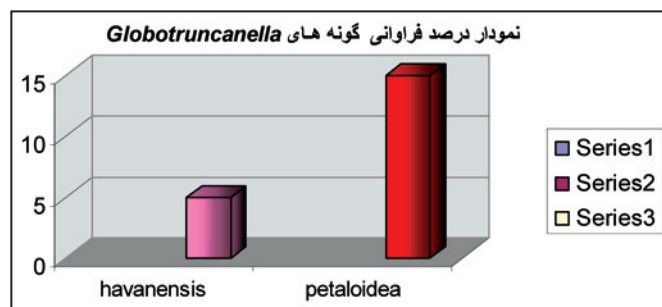
شکل ۴- سنگ آهک سازند ایلام به همراه میان‌لایه‌های شیلی



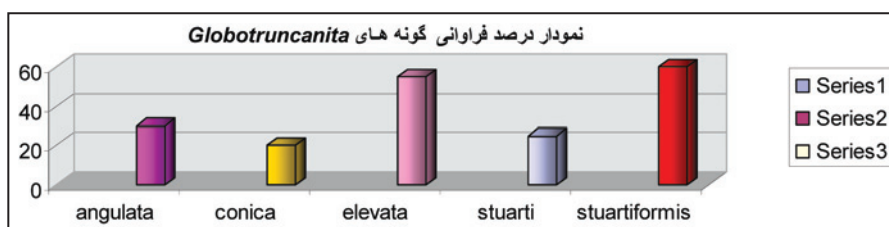
شکل ۶- نمودار درصد فراوانی جنس‌های روزن‌بران پلاتکتونیک کرتاسه بالایی در برش تیپ



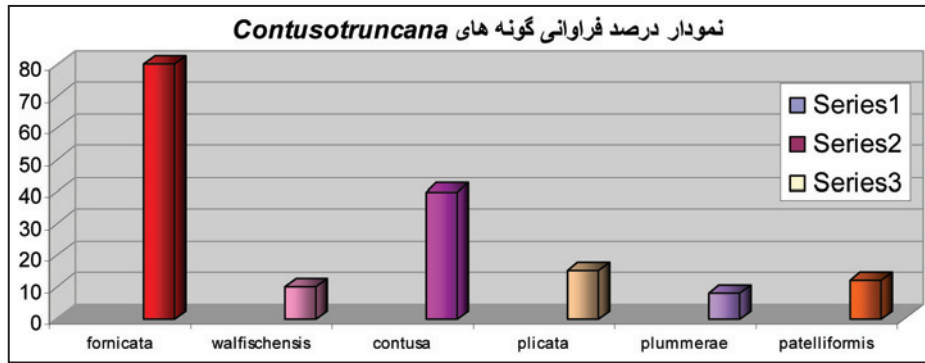
شکل ۷- نمودار درصد فراوانی گونه‌های *Globotruncana* در برش تیپ



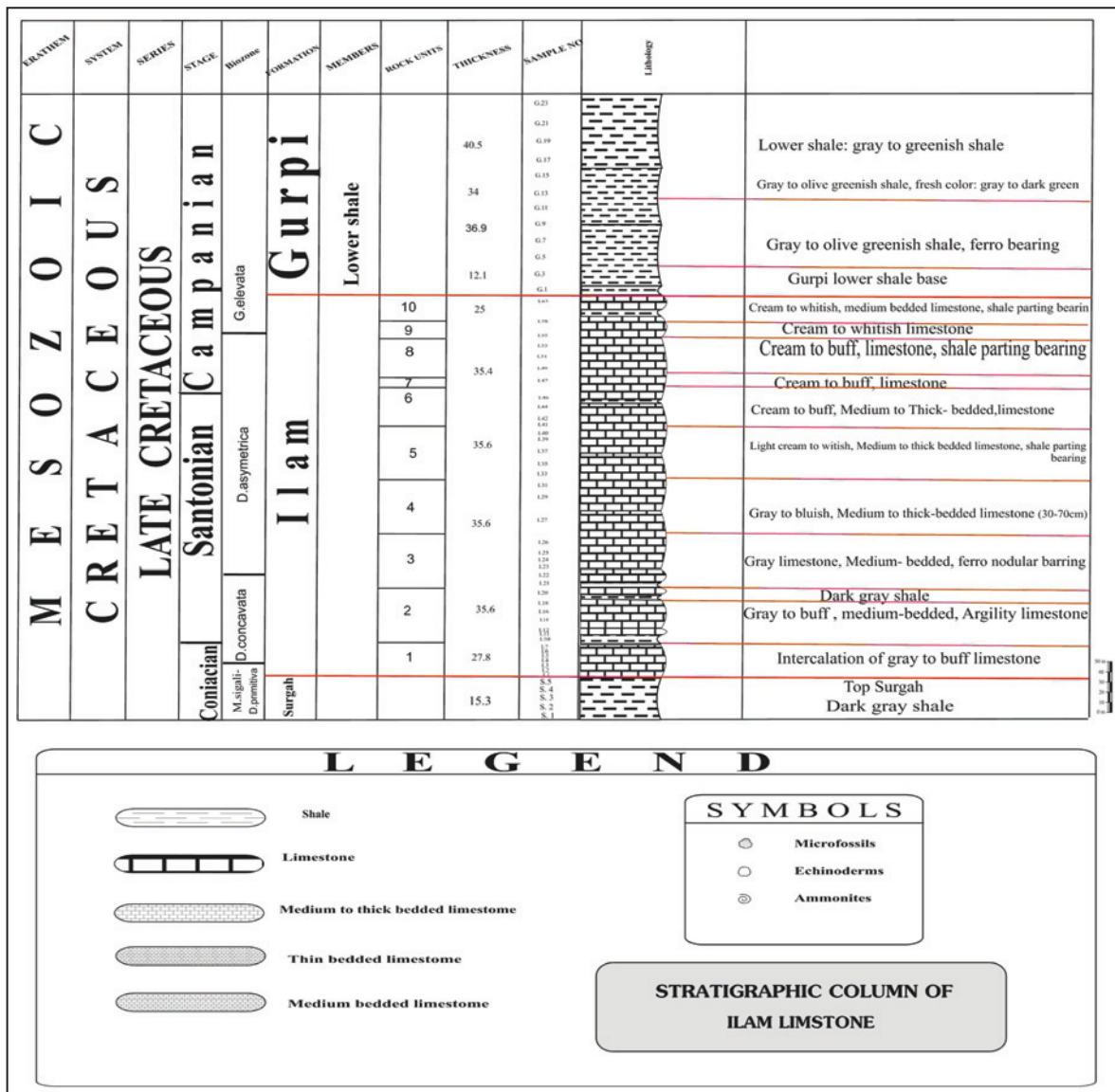
شکل ۸- نمودار درصد فراوانی گونه‌های *Globotruncanella* در برش تیپ



شکل ۹- نمودار درصد فراوانی گونه‌های *Globotruncanita* در برش تیپ



شکل ۱۰- نمودار درصد فراوانی گونه‌های *Contusotruncana* در برش تیپ



شکل ۱۱- ستون چینه‌شناسی سازند ایلام در برش تیپ

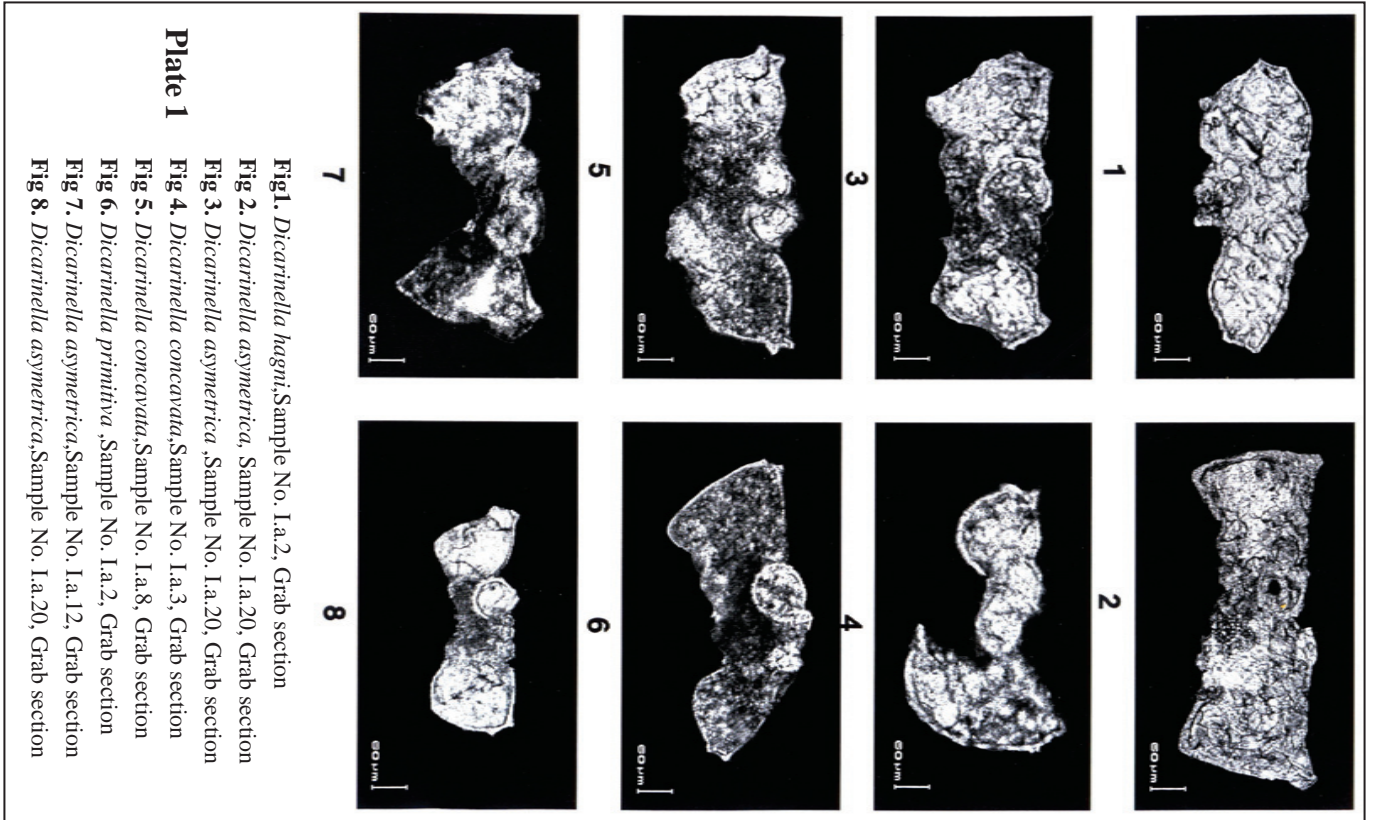
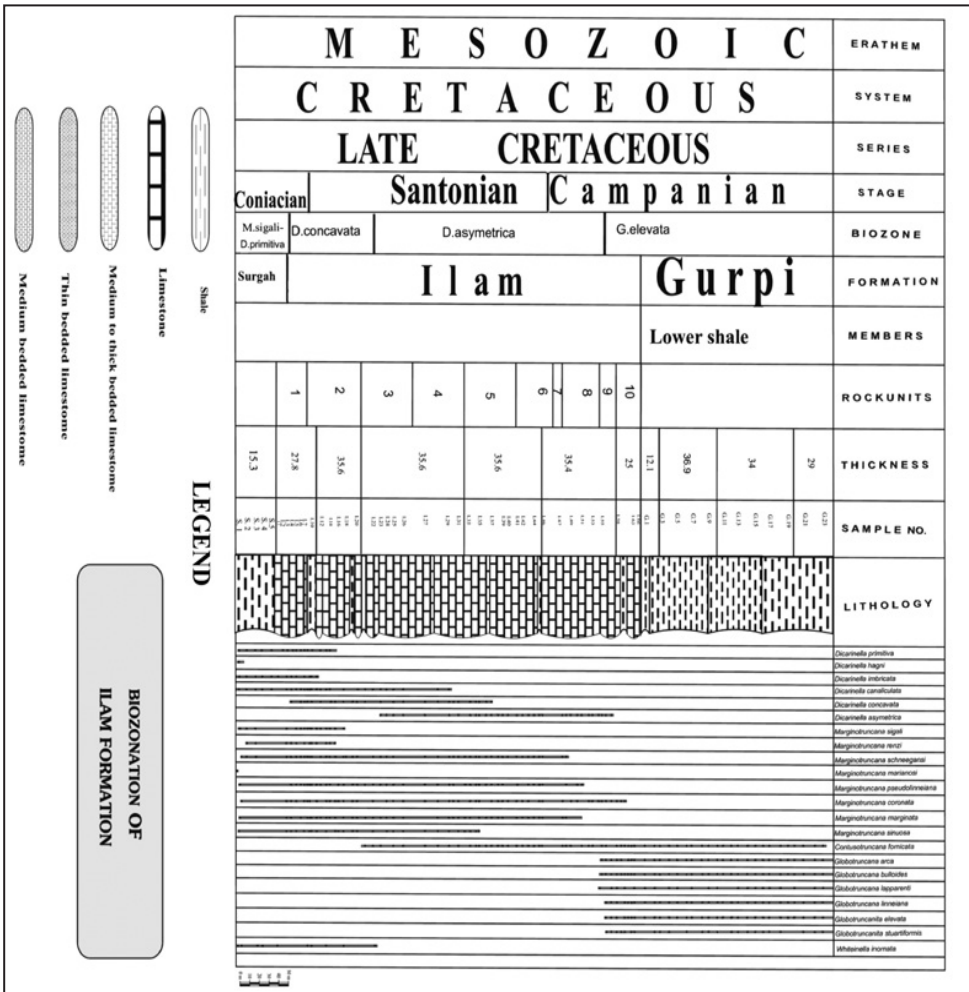
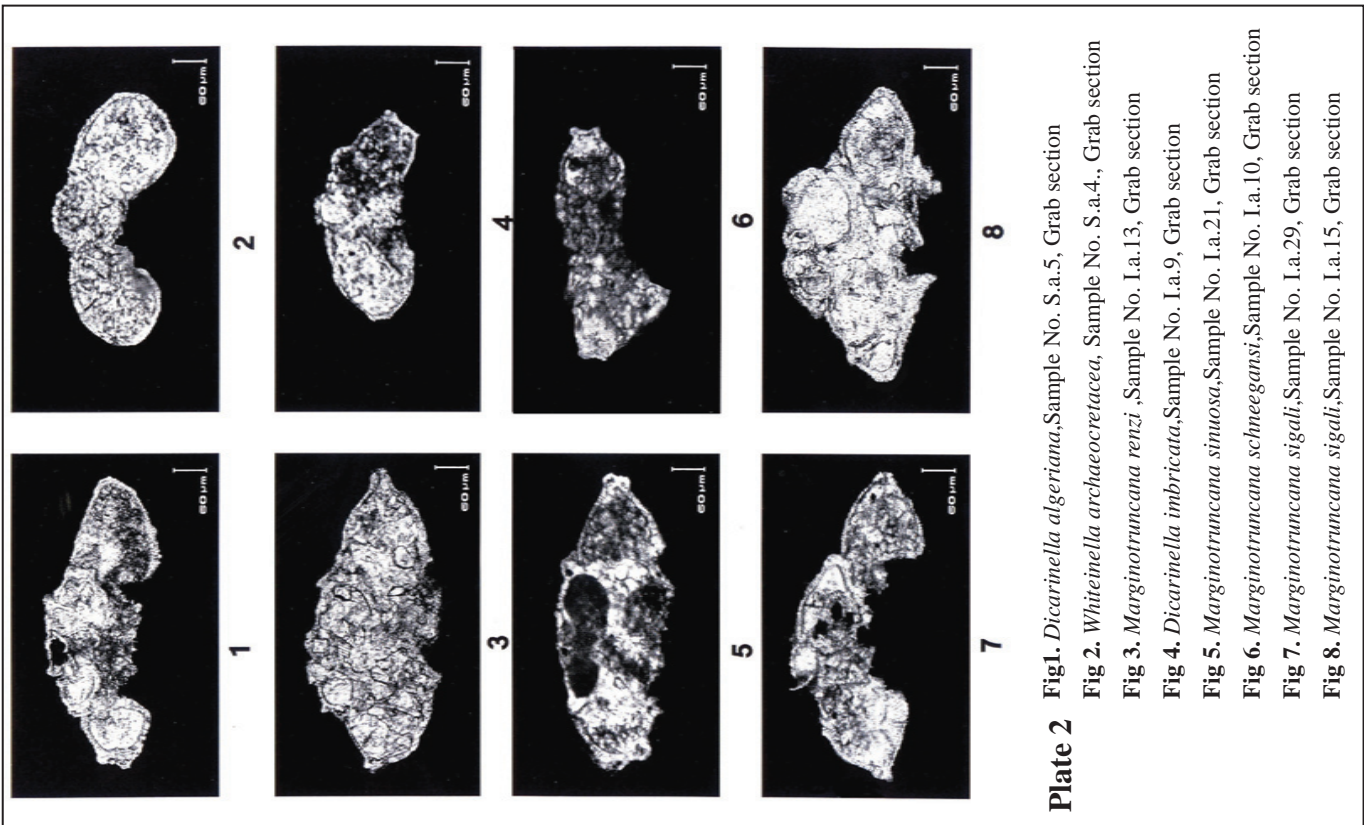
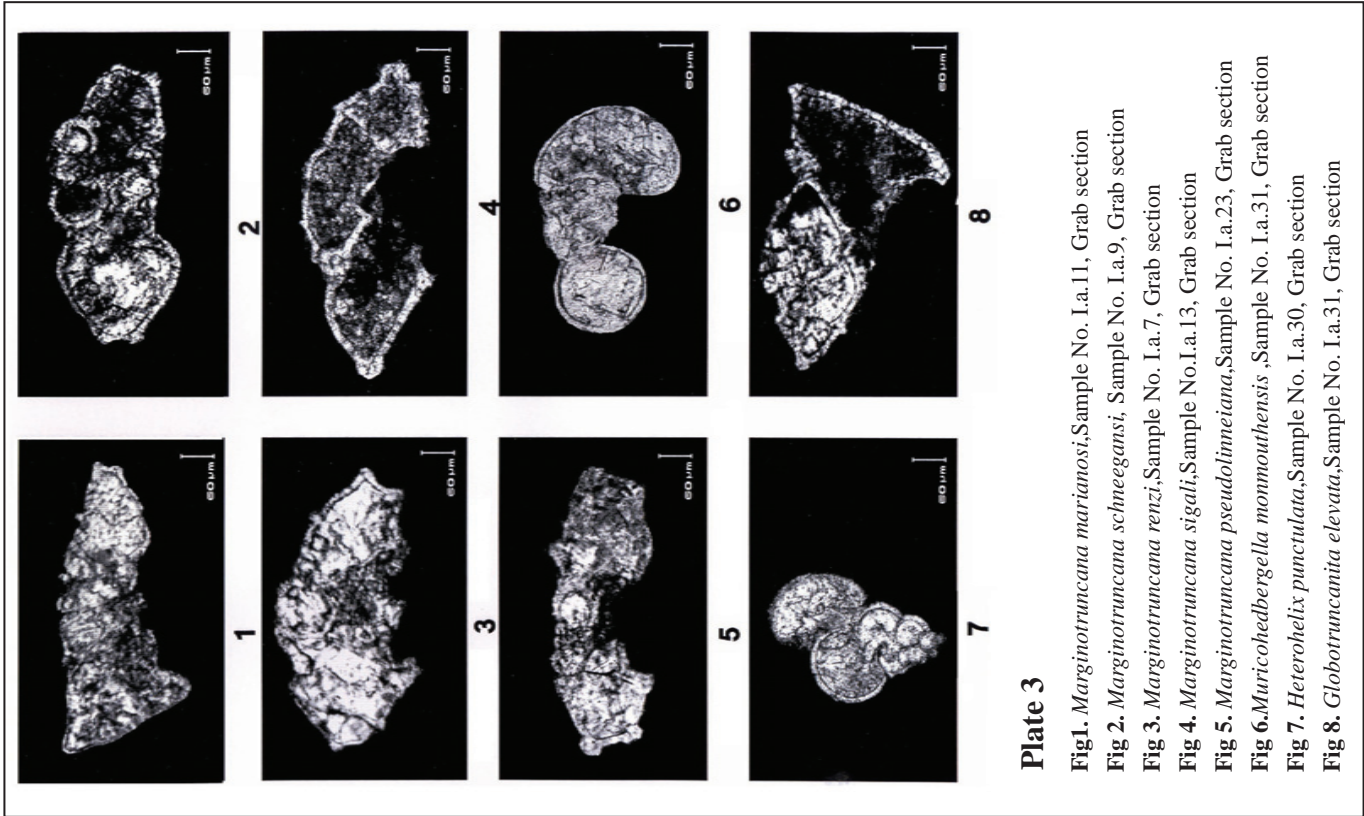


Plate 1

- Fig1. *Dicarinella hagni*, Sample No. 1.a.2, Grab section
- Fig 2. *Dicarinella asymmetrica*, Sample No. 1.a.20, Grab section
- Fig 3. *Dicarinella asymmetrica*, Sample No. 1.a.3, Grab section
- Fig 4. *Dicarinella concavata*, Sample No. 1.a.8, Grab section
- Fig 5. *Dicarinella concavata*, Sample No. 1.a.2, Grab section
- Fig 6. *Dicarinella primitiva*, Sample No. 1.a.12, Grab section
- Fig 7. *Dicarinella asymmetrica*, Sample No. 1.a.20, Grab section
- Fig 8. *Dicarinella asymmetrica*, Sample No. 1.a.20, Grab section





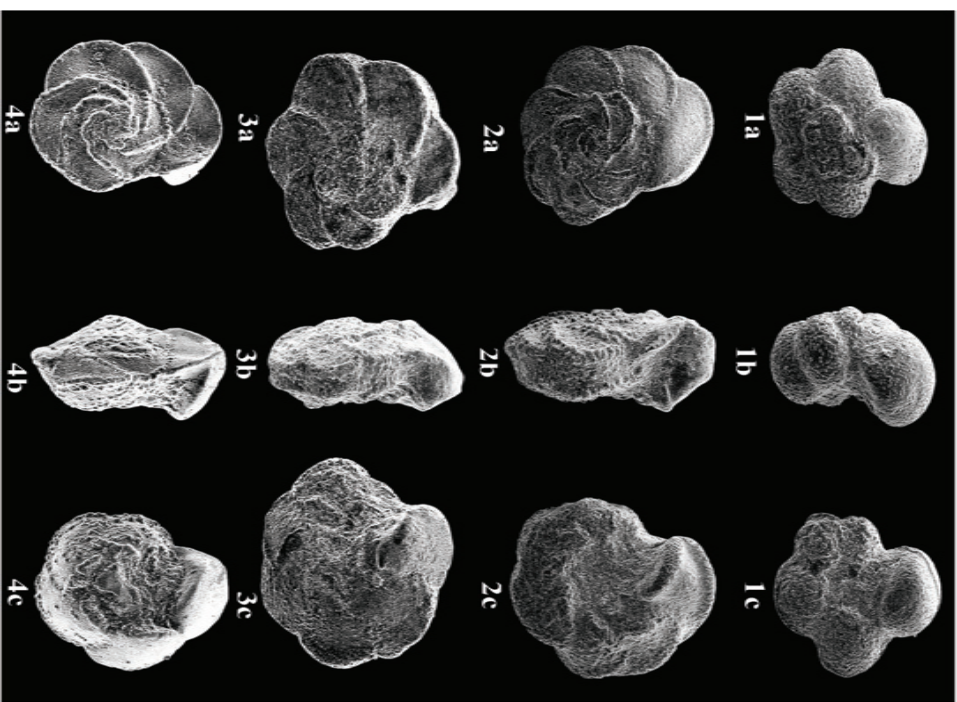


Plate 4

- 1a:** *Whitinella archaeocretacea* Pessagno, dorsal view, S. no.: S.a.1 Sourgah Fm., Late Turonian, (X155)
- 1b:** *Whitinella archaeocretacea* Pessagno, lateral view, S. no.: S.a.1 Sourgah Fm., Late Turonian, (X155)
- 1c:** *Whitinella archaeocretacea* Pessagno, ventral view, S. no.: S.a.1 Sourgah Fm., Late Turonian, (X155)
- 2a:** *Marginotruncana pseudolinniana* Pessagno, dorsal view, S. no.: 1.a.54 Iiam Fm., Late Santonian, (X110)
- 2b:** *Marginotruncana pseudolinniana* Pessagno, lateral view, S. no.: 1.a.54 Iiam Fm., Late Santonian, (X110)
- 2c:** *Marginotruncana pseudolinniana* Pessagno, ventral view, S. no.: 1.a.54 Iiam Fm., Late Santonian, (X110)
- 3a:** *Marginotruncana coronata* (Bolli), dorsal view, S. no.: Ga.70 Gurpi Fm., Late Mastrichtian, (X318)
- 3b:** *Marginotruncana coronata* (Bolli), lateral view, S. no.: Ga.70 Gurpi Fm., Late Mastrichtian, (X318)
- 3c:** *Marginotruncana coronata* (Bolli), ventral view, S. no.: Ga.70 Gurpi Fm., Late Mastrichtian, (X318)
- 4a:** *Globotruncaria elevata* (Bolli), dorsal view, S. no.: Ga.70 Gurpi Fm., Late Mastrichtian, (X318)
- 4b:** *Globotruncaria elevata* (Bolli), lateral view, S. no.: Ga.70 Gurpi Fm., Late Mastrichtian, (X318)
- 4c:** *Globotruncaria elevata* (Bolli), ventral view, S. no.: Ga.70 Gurpi Fm., Late Mastrichtian, (X318)

Age	Wonders (1980)	Caron (1985)	Slier (1989)	Robaszynski & Caron (1995)	Premoli Silva & Verga (2004)	This study
M.y	Tethys	Tethys	Tethys	Tethys	Tethys	Iiam (Grab)
Campanian 83/5±0/5Ma	<i>G. elevata</i>			<i>Dicarinella asymmetrica</i>	<i>G. elevata</i>	<i>Dicarinella asymmetrica</i>
Santonian	<i>carinata</i>	<i>Dicarinella asymmetrica</i>	<i>Dicarinella asymmetrica</i>	<i>Dicarinella asymmetrica</i>	<i>Dicarinella asymmetrica</i>	<i>Dicarinella asymmetrica</i>
85/8±0/5Ma	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>	<i>Dicarinella concavata</i>
	<i>Dicarinella primitiva</i>	<i>Dicarinella primitiva</i>				
Coniacian		<i>Marginotruncana sigali</i>				
89±0/5Ma						
	<i>M. sigali</i>					
Middel Turonian	<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i>	<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i>	<i>Marginotruncana sigali</i>	<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i>	<i>Marginotruncana sigali-Dicarinella primitiva</i>	<i>Marginotruncana sigali-Dicarinella primitiva</i>

کتابنگاری

- اسدی مهماندوستی، ا.، ۱۳۸۴- ژئوشیمی و دیاژنز سازند ایلام در میداین نفتی آب تیمور و منصوری و رخنمون تنگ رشیدکوه پیمون منطقه ایذه، رساله کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۵ صفحه .
- آقانیاتی، ع.، ۱۳۸۳- زمین‌شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۲ صفحه.
- تیموریان، ا.، ۱۳۸۳- چینه‌نگاری زیرزمینی سازندهای سروک و ایلام (گروه بنگستان) در منطقه شرق اهواز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.
- چهارده چریک، غ.، وزیری مقدم، ح. و امیری بختیار، ح.، ۱۳۸۵- مطالعه زیست‌چینه‌نگاری و محیط رسوبی سازند ایلام در برش نمونه بر اساس فرامینیفراهای پلانکتونیک، جنوب شرقی ایلام، دهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، ۷ صفحه.
- عمرانی، م.، خسروتهرانی، خ.، باغبانی، د. و کشانی، ف.، ۱۳۸۹- یافته‌های نوین در چینه‌نگاری زیستی سازند ایلام در کوه عسلویه (حوضه زاگرس) فصلنامه علوم زمین: زمستان ۱۳۸۹، دوره بیستم، شماره ۷۸، صفحه ۶۰-۵۳.
- مطیعی، ه.، ۱۳۸۲- زمین‌شناسی ایران، چینه‌شناسی زاگرس، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۳ صفحه.

References

- Bolli, H. M., Beckman, J. P. & Saunders, J. B., 1994- *Benthic Foraminiferal Biostratigraphy of the South Caribbean Region*, Cambridge University.
- Bolli, M. H., Saunders, J. B. & Perch- Nielsen, K., 1985- *Plankton Stratigraphy*; Cambridge University Press, Cambridge, vol.I, pp.87-154.
- Bolli, H. M., 1966- *Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on Planktonic foraminifera*. Boletin Informativo Asociacion Venezolana de Geologia, Mineriy Petroleo, 2-35 .
- Bolli, H. M., 1951- *The genus Globotruncana in Trinidad*, B.W.I.J. Paleontol., 25, 170-187.
- Caron, M., 1985- *Cretaceous Planktonic Foraminifera*, in Bolli et al.: *Plankton Stratigraphy*, Cambridge University Press, P.17-86 .
- Keller, G. & Pardo, A., 2004- Disaster opportunists Guembelitrinidae: index for environmental catastrophes; *Marine Micropaleontology* 53: 83-116.
- Keller, G., 1988- Extinction, survivorship and evolution of planktonic foraminifera across the Cretaceous-Tertiary boundary at El Kef, Tunisia. *Marine Micropaleontology* 13: 239-263.
- Loeblich, A. R. & Jr- Tappan, H., 1988- *Foraminifera General and their Classification* : Van Nostrand Reinhold Company, New yourk,2 Volumes, 970p. 847 pls.
- Ogg, J. G., Ogg, G. & Gradstein, F. M., 2004- *The Concise Geologic Timscale*. Cambridge University Press, 150 pp.
- Miller, K. G., Sugarman, P. J., Browning, J. V., Kominz, M. A., Hernandez, J. C., Olsson, R. K., Wright, J. D., Feigenson, M. D. & Sichel, W. V., 2003- Late Cretaceous chronology of large, rapid sea-level changes: Glacioeustasy during the greenhouse world; *Geology* 31(7): 585-588.
- Miller, K. G., Sugarman, P. J., Browning, J. V., Kominz, M. A., Olsson, R. K., Feigenson, M. D. & Hernandez, J. C., 2004- Upper Cretaceous sequences and sea-level history, New Jersey Coastal Plain; *Geological Society of America Bulletin* 116: 368-393.
- Postuma, J. A., 1971-*Manual of Planktonic Foraminifera*;Elsevier, Amsterdam, London 397 pp.
- Premoli Silva, I. & Sliter, W. V., 1995-Cretaceous planktonic foraminiferal biostratigraphy and Evolutionary trends from the Bottaccione Section, Gubbio, Italy. *Palaeontographica Italiana* 82: 2-90. [another citation says 1994].
- Premoli Silva, I. & Verga, D., 2004- Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera, Course 3, in Verga, D. and Rettori, R. (Editors), *International Schoolon Planktonic. Foraminifera: Universities of Perugia and Milano*, Tipografiadi di Pontefelcino, Perugia, Italy, 283 p.
- Robaszynski, F., Caron, M., Gonzalez Donoso, J. M. & Wanders, A. A. H., 1988- *Atlas of Late Cretaceous Globotruncana* .
- Robaszynski, F. & Caron, M., 1979- (Coordinators), *Atlas de Foraminiferes Planctoniques du Cretace Moyen(Mer Boreale et Tethys)*, (1): 1-185p.
- Sliter, W. V. & Leckie, R. M., 1993- Cretaceous planktonic foraminifers and depositional environments from the Ontong Java Plateau with emphasis on Sites 803 and 807. In Berger.

Biozonation and Abundance of Foraminifera in the Type Section of Ilam Formation

L. Bakhshandeh ^{1*}, T. Mohtat ², H. Bakhshandeh ³ & S. Senmari ⁴

¹ Ph. D., Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

² Ph. D., Geological Survey of Iran, Tehran, Iran

³ Master Student, Islamic Azad University, Damavand Branch, Damavand, Iran

⁴ Assistant Professor, Imam Khomeini International University of Qazvin, Qazvin, Iran

Received: 2011 October 04

Accepted: 2012 May 20

Abstract

The Ilam Formation, cropping out in the Zagros Mountain, consists of 195m of cream-colored limestones in the type section, south of Ilam city. This formation has conformable and continuous contacts with the lower Surgah and the upper Gurpi formations. In the present study, 35 foraminifera planktonic species of 17 genus have been identified. The Ilam formation was divided into 4 cosmopolitan biozones on the basis of the planktonic foraminifera which, consist of: Biozone 1- *Marginotruncana sigali* -*Dicarinella primitiva* Partial Zone, Biozone 2- *Dicarinella concavata* Interval Zone, Biozone 3- *Dicarinella asymetrica* Total -range zone, and Biozone 4- *Globotruncanita elevata* Partial- range zone. According to these biozones, the Ilam formation was deposited from the late middle Turonian to the early Campanian.

Keywords: Ilam Formation, Zagros, Turonian, Early Campanian, Biozone, Type Section

For Persian Version see pages 75 to 84

*Corresponding author: L. Bakhshandeh; E-mail: lida_bakhshandeh@yahoo.com