

سنگ چینه‌شناسی، ریز زیست‌چینه‌شناسی و ریز رخساره سازند ایلام در جنوب باختر خرم‌آباد

نویسنده: سید حمید وزیری*، داود جهانی*، مهدی صفدری** و فرزانه چگنی**

* گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.

** گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد.

Lithostratigraphy, Microbiostratigraphy and Microfacies of the Ilam Formation in Southwestern Khorram Abad

By: S.H. Vaziri*, D. Jahani*, M. Safdari** & F. Chegeni**

*Department of Geology, Faculty of Basic Sciences, Islamic Azad University, North Tehran Branch.

**Department of Geology, Faculty of Basic Sciences, Islamic Azad University, Khorram Abad Branch.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۰۹/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۵/۱۲/۱۶

چکیده

سازند ایلام در جنوب باختر خرم‌آباد به ستبرای ۲۰۴ متر عمدتاً از تناوبهای یکنواخت سنگ آهک در طی یک رسوب‌گذاری پیوسته در زمان تورونین میانی تا کامپانین پیشین تشکیل شده است. این سازند در برش مورد مطالعه با مرزی تدریجی بر روی سازند سورگاه قرار گرفته و توسط سازند گورپی نیز با مرزی تدریجی و پیوسته پوشیده شده است. در مطالعات حاضر ۹ جنس، ۳۰ گونه و ۲ زیست‌زون از روزن‌داران پلانکتون تشخیص داده شد. سازند ایلام در برش مورد مطالعه از یک رخساره شیلی و سه ریزرخساره کربناتی به نامهای گل‌سنگ، وکستون و پکستون دارای روزن‌داران شناور ساخته شده است. رخساره شیلی و ریزرخساره‌های نام برده در بخش ژرف دریای باز ساخته شده‌اند به گونه‌ای که شیل در شرایط آرام محیطی نهشته شده است و انرژی محیطی از ریزرخساره بافت گل‌سنگ به سوی ریزرخساره‌های با بافتهای وکستون و پکستون افزایش یافته است. با توجه به این که ریزرخساره‌های وابسته به بخشهای کم‌ژرفای فلات قاره مانند سد، تالاب و پهنه‌های کشندی در برش مورد مطالعه شناسایی نشده‌اند، بنابراین ناحیه مورد مطالعه ژرف‌ترین بخش حوضه رسوبی در زمان تورونین میانی - کامپانین پیشین بوده است.

کلیدواژه‌ها: سازند ایلام، تورونین، کامپانین، زون‌بندی زیستی، ریزرخساره، خرم‌آباد.

Abstract

The Ilam Formation in southwestern Khorram Abad with a thickness of up to 204 meters consists of uniform limestones with Middle Turonian to Early Campanian age which were deposited in a continuous sedimentation process. In this section, the Ilam Formation has continuous and transitional contacts with the Sourgah Formation in the lower boundary and the Gurpi Formation in the upper boundary. In the present study, 9 genera, 30 species and 2 biozones of the planktonic foraminifera have been recognized. The Ilam Formation in the studied section consists of a shaly facies and three carbonatic microfacies include mudstone, wackestone and packstone containing planktonic foraminifera. Shaly facies and mentioned microfacies were deposited in deep-open marine, which formed in a quiet environmental condition and increased environmental energy in microfacies with mudstone texture toward microfacies with wackestone and packstone textures. Whereas in the studied section recognized microfacies are not related to parts of continental shelf, such as bar, lagoon and tidal flat, therefore it could be said that, the studied area was part of profound depositional basin in Middle Turonian to Early Campanian.

Keywords: Ilam Formation, Turonian, Campanian, Biozonation, Microfacies, Khorram Abad.



مقدمه

در ۵۵ کیلومتری پلدختر واقع است. این برش در حاشیه جاده قرار دارد و به منظور دست‌یابی به آن از مسیر جاده خرم آباد - اهواز باید عبور کرد که با حرکت از طرف شهر خرم آباد به سمت پلدختر، مقطع مورد مطالعه مشاهده می‌شود. برش چینه‌شناسی مورد مطالعه در طول جغرافیایی $33^{\circ} 26' 19'' - 33^{\circ} 27' 10'' N$ و عرض جغرافیایی $47^{\circ} 56' 47'' - 47^{\circ} 56' 58'' E$ قرار دارد (شکل ۱).

توصیف سنگ‌چینه‌ای سازند ایلام در برش مورد مطالعه

توالیهای سازند ایلام در برش مورد مطالعه با ستبرای ۲۰۴ متر شامل تناوبی از سنگ آهک متوسط تا ستبر لایه است (شکل ۲) که چند متر اولیه سازند دارای میان لایه‌های شیلی نازک لایه سیاه رنگ است. شیب و امتداد توالیهای برش مورد مطالعه به طور میانگین $N259^{\circ}W/53^{\circ}SW$ است. سازند سورگه در این برش، توالیهای زیرین سازند ایلام را تشکیل می‌دهد. این سازند به طور تدریجی به سازند ایلام تبدیل می‌شود و شامل تناوبی از سنگ آهک ستبر لایه نخودی تا خاکستری روشن است که دارای میان لایه‌هایی از شیل و مارن نازک لایه سبز رنگ است و مطالعه زیای میکروسکوپی ۱۲ متر انتهایی آن سن تورونین میانی را نشان می‌دهد (شکل ۲). سازند گورپی در انتهای سازند ایلام به طور تدریجی ظاهر شده است، سنگ‌شناسی ابتدایی آن در قسمت مورد مطالعه شامل سنگ آهک رسی متوسط لایه کرم رنگ به سن کامپانین پیشین است. در مطالعات حاضر از ۱۲ متر انتهایی سازند سورگه و ۱۰ متر ابتدایی سازند گورپی به منظور تعیین مرز پایین و بالای سازند ایلام نمونه‌برداری شد (Pl. 1, Fig. 1). سازند ایلام در برش چینه‌شناسی مورد مطالعه بر اساس ویژگیهای سنگ‌شناسی و چرخه‌های رسوبی مشخص قابل تقسیم و توصیف به سه بخش به شرح زیر می‌باشد (شکل ۲):

بخش ۱ (۹/۲ متر)

این بخش از تناوب سنگ آهک متوسط تا ستبر لایه به رنگ کرم روشن با میان لایه‌هایی از شیل نازک لایه خاکستری رنگ تشکیل شده است (Pl. 1, Fig. 2) و حاوی میکروفسیلهای زیر می‌باشد که سن تورونین میانی - کنیاسین را برای این بخش مشخص می‌کند (Pl. 2, Figs. 1, 3-6, 9-11, 14, 15 & Pl. 3, Figs. 3, 5-7, 9-13). *Dicarinella canaliculata* (Reuss), *Dicarinella imbricata* (Mornod); *Dicarinella hagni* (Scheibnerova), *Dicarinella primitiva* (Dalbiz); *Dicarinella concavata* (Brotzen) ,

توالیهای آلبین تا کامپانین به نام سازندهای کزدمی، سروک، سورگه، و ایلام در زاگرس با عنوان گروه بنگستان معرفی شده و نام آن از کوه بنگستان در شمال بهبهان گرفته شده است (James & Wynd, 1965). سازند ایلام در این گروه دارای دو رخساره ژرف و کم‌ژرفا می‌باشد. برش الگوی این سازند که نشانگر رخساره‌های ژرف است، در پایانه شمال باختری کبیر کوه در ۱۲ کیلومتری شهرستان ایلام اندازه‌گیری شده است (James & Wynd, 1965). در این برش سازند ایلام شامل ۱۹۰ متر سنگ آهکهای رسی دانه ریز پلاژیک خاکستری رنگ با لایه‌بندی منظم و میان لایه‌های نازک شیل، و به سن سانتونین - کامپانین است. رخساره‌های کم‌ژرفای سازند ایلام در نواحی فارس و خوزستان گسترش دارند که شامل سنگ آهکهای قلوه‌ای است که همچنان سن سانتونین و کامپانین دارد. در برخی نقاط می‌توان ارتباط بین انگشتی دو رخساره پلاژیک و کم‌ژرفای سازند ایلام را دید.

هدف از مطالعه

- ۱- مطالعه سنگ‌چینه‌شناسی سازند ایلام در برش مورد مطالعه که در آن مرزهای زیرین و بالایی سازند ایلام مشخص گردد.
- ۲- مطالعه ریز زیست‌چینه‌شناسی (میکروبیواستراتیگرافی) سازند ایلام با بررسی میکروفسیلهای موجود در این سازند به منظور تعیین سن و ارائه زون‌بندی زیستی.
- ۳- مطالعه ریز رخساره‌ها، به منظور تعیین ارتوکم، آلوکم و محیط نهشته شدن سازند ایلام.

روش مطالعه

اساس و پایه مطالعات انجام شده بر سه محور مطالعات کتابخانه‌ای، صحرایی و آزمایشگاهی استوار بوده است. در مطالعات صحرایی، نمونه‌برداری سامان‌مند به فاصله تقریبی ۱ متر از توالی مورد نظر انجام شد و ۲۵۲ نمونه سنگی به منظور تهیه مقاطع نازک میکروسکوپی و مطالعه ریز زیست‌چینه‌شناسی و ریز رخساره‌های توالیهای مورد مطالعه برداشت گردید. در مطالعه زیای میکروسکوپی از اطلسهای مؤلفان مختلفی همچون Postuma (1971), Bolli et al. (1989), Bolli (1945, 1959, 1966), Loeblich & Tappan (1964, 1988), Caron (1983, 1989), خسروتهرانی (۱۳۸۲، ۱۳۸۳)، کلاتری (۱۳۷۱، ۱۳۷۰، ۱۳۶۶) استفاده شده است.

موقعیت جغرافیایی برش چینه‌شناسی مورد مطالعه

برش چینه‌شناسی مورد مطالعه در جنوب باختر خرم‌آباد (زون ساختاری زاگرس)،

ریز زیست‌چینه‌شناسی سازند ایلام در ناحیه مورد مطالعه

بررسی زیای میکروسکوپی در مطالعات حاضر نشان می‌دهد که سن سازند ایلام در ناحیه مورد مطالعه تورونین میانی - کامپانین پیشین است. این تعیین سن بر اساس زون‌بندی زیستی ارائه شده توسط Gradstein et al. (2004) بوده که با سن ارائه شده توسط (James & Wynd, 1965) تفاوت آشکار دارد. شواهد زیر گویای سن فوق برای سازند ایلام در ناحیه مورد مطالعه است:

- ۱- انقراض گونه *Marginotruncana schneegansi* در انتهای سازند سورگه که مؤید زمان تورونین میانی است.
- ۲- اولین ظهور گونه *Dicarinella concavata* در قاعده سازند ایلام که مؤید زمان تورونین میانی است.
- ۳- نبود گونه *Helvetoglobotruncana helvetica* در سازند سورگه که معرف زمان تورونین پیشین است.

۴- فراوان شدن گونه *Dicarinella concavata* در سازند ایلام که معرف زمان تورونین میانی - سانتونین پیشین است. گونه *D. concavata* بر اساس زون‌بندی زیستی Gradstein et al. (2004) از زمان تورونین میانی ظاهر و تا انتهای سانتونین پیشین ادامه دارد (شکل ۴) در صورتی که بر اساس زون‌بندی زیستی Caron (1983) این گونه دارای سن کنیاسین پسین - سانتونین است (شکل ۳). در مطالعه حاضر تعیین سن گونه فوق بر مبنای زون بندی Gradstein et al. (2004) انجام شده است.

۵- اولین ظهور گونه *Globotruncanita elevata* در انتهای سازند ایلام که بر اساس زون‌بندی Gradstein et al. (2004) نشانگر زمان کامپانین پیشین است (شکل ۴).

۶- فراوان شدن گونه *Globotruncanita elevata* در قاعده سازند گورپی که معرف زمان کامپانین است. در زیست‌زون‌های *Dicarinella concavata* و *Marginotruncana schneegansi* در شکل ۴ جایگزین شده‌اند و از آنجا که در انتهای سازند سورگه در برش مورد مطالعه گونه *Marginotruncana schneegansi* منقرض می‌شود، لذا زیست‌زون‌های معرفی شده در مطالعات حاضر با زیست‌زون‌های ارائه شده توسط Gradstein et al. (2004) (شکل ۴) همبستگی بیشتری دارند.

در مطالعه حاضر، ۹ جنس و ۳۰ گونه از روزن‌داران پلانکتون تشخیص داده شده‌است که شکل ۵، محدوده سنی آنها را بر پایه مطالعات انجام شده نشان می‌دهند. میکروفسیلهای شناسایی شده در مطالعات حاضر عبارتند از:

Dicarinella algeriana (Caron), *Dicarinella canaliculata* (Reuss); *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Dicarinella hagni* (Scheibnerova); *Dicarinella*

Marginotruncana sigali (Reichel); *Marginotruncana renzi* (Gandolfi), *Marginotruncana marianosi* (Douglas); *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, *Marginotruncana marginata* (Reuss); *Marginotruncana sinuosa* Porthault, *Hedbergella planspira* (Tappan); *Hedbergella delrionsis* (Carsey), *Hedbergella flandrini* Porthault; *Heterohelix reussi* (Cushman), *Heterohelix moremani* (Cushman); *Heterohelix globulosa* Ehrenberg, *Whiteinella baltica* Douglas & Ranki; *Whiteinella archaeocretace* Pessagno, *Whiteinella inornata* (Bolli)

بخش ۲ (۱۱/۴ متر)

این بخش از سنگ آهکهای ستبر لایه کرم روشن با میان‌لایه‌ای از سنگ آهک خاکستری تیره خیلی نازک لایه تشکیل شده است (Pl. 1, Fig. 3). میکروفسیلهای این بخش کاملاً مشابه میکروفسیلهای بخش ۱ هستند که در مجموع سن تورونین میانی - سانتونین پیشین را برای بخشهای فوق نشان می‌دهند.

بخش ۳ (۱۸۳/۳ متر)

این بخش از تناوب سنگ آهکهای خاکستری و کرم تیره، متوسط تا ستبر لایه تشکیل شده است (Pl. 1, Fig. 4). میکروفسیلهای این بخش کاملاً مشابه دو بخش قبلی است با این تفاوت که در قسمت‌های میانی و بالایی آن علاوه بر میکروفسیلهای ذکر شده، گونه‌های زیر هم دیده می‌شوند که گونه *Dicarinella asymetrica* معرف زمان سانتونین میانی - پسین برای قسمت بالایی بخش ۳ و ظهور گونه *Globotruncanita elevata* در ۲ متر انتهایی توالیهای این بخش معرف سن کامپانین پیشین برای حد بالایی سازند ایلام در برش مورد مطالعه است. لذا در مجموع سن تورونین میانی - کامپانین پیشین (شکل ۵) برای این بخش در نظر گرفته شد.

(Pl. 2, Figs. 2, 8 & Pl. 3, Figs. 1, 2, 4, 14)

Dicarinella asymetrica (Sigal), *Globotruncana bulloides* Vogler; *Globotruncanita elevata* (Brotzen), *Archeoglobigerina blowi* Pessagno ; *Globotruncanita sturtiformis* (Dalbiez), *Archeoglobigerina bosquensis* Pessagno ; *Hedbergella holmelensis* Olsson , *Ventilabrella eggeri* Cushman.



Dicarinella asymetrica و *Ventilabrella eggeri* ادامه دارد، لذا سنی که برای این زیست‌زون در نظر گرفته می‌شود تورونین میانی - سانتونین پیشین می‌باشد. زیست‌زون مذکور در بین زیست‌زون *Marginotruncana schneegansi* در پایین و زیست‌زون *D. asymetrica / V. eggeri* در بالا قرار دارد (شکل ۶). برخی از زیای میکروسکوپی شاخص موجود در این زیست‌زون عبارتند از:

Dicarinella canaliculata (Reuss), *Dicarinella hagni* (Scheibnerova); *Dicarinella primitiva* (Dalbiz), *Dicarinella concavata* (Brotzen).

زیست‌زون II:

Dicarinella asymetrica / Ventilabrella eggeri Ass. Zone

این زیست‌زون در بین آخرین ظهور گونه *Dicarinella concavata* و ظهور گونه *Globotruncanita elevata* قرار دارد. سن این زیست‌زون با توجه به دو گونه *D. asymetrica* و *V. eggeri* سانتونین میانی - پسین معرفی می‌شود (شکل ۶). برخی از زیای میکروسکوپی شاخص این زیست‌زون عبارتند از:

Ventilabrella eggeri Cushman, *Globotruncanita sturtiformis* (Dalbiez); *Dicarinella asymetrica* (Sigal), *Globotruncana bulloides* Vogler.

لازم به توضیح است که دو متر انتهایی سازند ایلام در برش مورد مطالعه به سن کامپانین پیشین ظهور گونه *Globotruncanita elevata* را نشان می‌دهد و با زیست‌زون *Globotruncanita elevata* همبستگی دارد.

مقایسه زیست‌زونهای معرفی شده با زیست‌زون بندی Caron (1983) و Gradstein et al. (2004)

محدوده زیست‌زون I در مطالعات حاضر براساس مطالعات Caron (1983) شامل ۳ زیست‌زون است که عبارتند از (شکل ۳):

1. *Dicarinella primitiva* Zone

Category: Interval Zone

Age: Early Coniacian

Author: Caron (1978)

Definition: Interval from first occurrence of *Dicarinella primitiva* to first occurrence of *Dicarinella concavata*.

primitiva (Dalbiz), *Dicarinella concavata* (Brotzen); *Marginotruncana sigali* (Reichel), *Marginotruncana renzi* (Gandolfi); *Marginotruncana schneegansi* (Sigal), *Marginotruncana marginata* (Reuss); *Marginotruncana marianosi* (Douglas), *Marginotruncana sinuosa* Porthault; *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, *Ventilabrella eggeri* Cushman; *Hedbergella delrionsis* (Carsey), *Heterohelix reussi* (Cushman); *Hedbergella flandrini* Porthault, *Hedbergella planspira* (Tappan); *Heterohelix moremani* (Cushman), *Heterohelix globulosa* Ehrenberg; *Whiteinella baltica* Douglas & Ranki, *Whiteinella inornata* (Bolli); *Whiteinella archaeocretace* Pessagno, *Dicarinella asymetrica* (Sigal); *Globotruncana bulloides* Vogler, *Globotruncanita elevata* (Brotzen); *Archeoglobigerina bosquensis* Pessagno, *Hedbergella holmelensis* Olsson; *Archeoglobigerina blowi* Pessagno, *Globotruncanita sturtiformis* (Dalbiez)

زیست‌زون بندی

در مطالعه حاضر با بررسی زیای میکروسکوپی سازند ایلام مشاهده شد که با انقراض گونه *Marginotruncana schneegansi* گونه *Dicarinella concavata* ظاهر می‌شود و انقراض فوق هم‌زمان با ظهور دو گونه *Ventilabrella eggeri* و *Dicarinella asymetrica* است. ظهور دو گونه نام برده تا ظاهر شدن *Globotruncanita elevata* مشهود است و هنگامی که *Globotruncanita elevata* فراوان می‌شود، هر دو گونه منقرض می‌شوند. با توجه به مطالب ذکر شده برای سازند ایلام در برش مورد مطالعه دو زیست‌زون به نامهای *Dicarinella concavata* و *Dicarinella asymetrica / Ventilabrella eggeri* به شرح زیر تعیین شد:

زیست‌زون I: *Dicarinella concavata* Zone

با توجه به این که زون *Dicarinella concavata* با انقراض گونه *M. schneegansi* آغاز می‌شود و تا ظهور دو گونه

ریز رخساره‌ها از منابع مختلفی، بویژه (Carozzi (1989 و (Flugel (2004 استفاده شده است.

سازند ایلام در برش مورد مطالعه از یک رخساره شیلی و سه ریز رخساره کربناتی به نامهای گل سنگ، و کستون و پکستون دارای روزن‌بران شناور (Planktonic foraminifera Lime mudstone / wackestone / packstone) ساخته شده است (شکل ۸). رخساره شیلی و ریز رخساره‌های نامبرده در بخش ژرف دریای باز تشکیل شده‌اند به گونه‌ای که شیل در شرایط آرام محیطی نهشته شده است و انرژی محیطی از ریز رخساره‌ای با بافت گل سنگ به سوی ریز رخساره‌هایی با بافت‌های و کستون و پکستون افزایش یافته است. از مهم‌ترین دلایل انتساب این رخساره‌ها به بخش ژرف دریای باز، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. وجود رنگ خاکستری در رخساره شیلی نشان‌دهنده محیط احیایی در زمان تشکیل آن است. چنین شرایطی، محیط‌های آرام و ژرف دریا را تداعی می‌کند.

۲. لایه‌های نازک سنگ آهک در تناوب با شیل‌های تیره رنگ، نشان‌دهنده رسوب‌گذاری آنها در محیط با انرژی آرام تا متوسط است.

۳. نبود سیمان در ریز رخساره‌های سازند ایلام نشانه تشکیل آنها در محیط‌های کم‌انرژی مانند بخش ژرف دریای باز است.

۴. فراوانی میکریتم نشان‌دهنده نبود انرژی کافی برای جابه‌جایی گل آهکی است.

۵. وجود روزن‌داران شناور (Planktonic foraminifera) در ریزرخساره‌های سازند ایلام نشان‌دهنده ساخته شدن آنها در بخش‌های ژرف‌تر دریای باز است.

شایان ذکر است که بخش ژرف دریای باز در بخش‌های پایانی سکوی کربناتی و به طرف دریا توسعه می‌یابند. با توجه به اینکه ریز رخساره‌های وابسته به بخش‌های کم‌ژرفای فلات قاره (continental shelf) مانند سد، تالاب و پهنه‌های کشتی در برش مورد مطالعه شناسایی نشده‌اند، بنابراین ناحیه مورد مطالعه ژرف‌ترین بخش حوضه رسوبی در زمان تورونین میانی - کامپانین پیشین بوده است. بررسی رخساره‌ها و محیط‌های رسوبی سازند ایلام در بخش‌های جنوبی‌تر حوضه (برای نمونه: کیوانی، ۱۳۷۳ و ستاری، ۱۳۸۴) نشان می‌دهد که رخساره‌های وابسته به بخش‌های کم ژرفا در این بخش‌ها ساخته شده‌اند در شکل ۸ ستون ریز رخساره سازند ایلام در ناحیه مورد مطالعه نشان داده شده است. بررسی قائم تغییرات ستون ریزرخساره‌ها نشان می‌دهد که این سازند در بخش‌های پایینی از شیل و ریزرخساره گل سنگ ساخته شده است که به سوی بالا به ریز رخساره و کستون تبدیل می‌شود این ریز رخساره بخش عمده ستون یاد شده را به خود اختصاص می‌دهد. بخش بالایی

2. *Dicarinella concavata* Zone

Category: Interval Zone

Age: Late Coniacian to Early Santonian

Author: Sigal (1955)

Definition: Interval from first occurrence of *Dicarinella concavata* to first occurrence of *Dicarinella asymmetrica*.

بر اساس مطالعات وی *D. concavata* Zone بر روی زیست‌زون *D. primitive* Zone قرار دارد.

محدوده زیست‌زون II در مطالعات حاضر براساس مطالعات (Caron (1983 شامل ۱ زیست‌زون می‌باشد که عبارت است از (شکل ۳):

3. *Dicarinella asymmetrica* Zone

Category: Total tange Zone

Age: Upper part of Early Santonian to Late Santonian

Author: Postuma (1971)

محدوده زیست‌زون I در مطالعات حاضر بر اساس مطالعات (Gradstein et al. (2004 شامل ۱ زیست‌زون است که هم‌نام با زیست‌زون I می‌باشد همچنین این زیست‌زون مانند زیست‌زون معرفی شده بر روی *M. schneegansi* Zone قرار دارد (شکل ۴). محدوده زیست‌زون II در مطالعات حاضر بر اساس مطالعات (Gradstein et al. (2004 شامل ۱ زیست‌زون به نام زیست‌زون *D. asymmetrica* Zone است (شکل ۴).

از مقایسه ۲ زیست‌زون معرفی شده برای سازند ایلام در برش مورد مطالعه، با تقسیمات زونی (Gradstein et al. (2004 و (Caron (1983 مشخص می‌شود که زیست‌زون بندی (Gradstein et al. (2004 با مطالعات انجام شده همخوانی بیشتری دارد. شکل ۶ زیست‌زون‌های معرفی شده و پراکندگی میکرو فسیلهای شناسایی شده در هر زیست‌زون و شکل ۷ نمودار فراوانی گونه‌های شناسایی شده در مطالعات حاضر را نشان می‌دهند.

ریز رخساره‌ها و محیط‌های رسوبی سازند ایلام

بررسی‌های گسترده صحرایی و آزمایشگاهی نهشته‌های سازند ایلام در ناحیه مورد مطالعه نشان می‌دهد که این نهشته‌ها با آن که ستبرای نسبتاً زیادی دارند اما از ریز رخساره‌های اندکی تشکیل شده‌اند. شایان ذکر است که نمونه‌های برداشت شده از جهات گوناگون، بویژه میزان و نوع اجزای اسکلتی، خمیره و ویژگی‌های بافتی مورد بررسی قرار گرفته و سپس نمونه‌های کربناتی با استفاده از رده‌بندی (Dunham (1962 نام‌گذاری شده‌اند. در توصیف و تفسیر



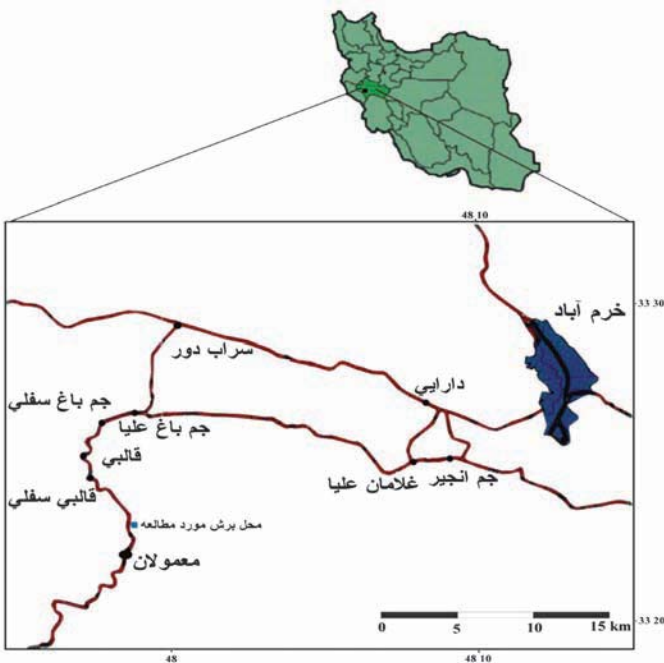
تشکیل شده است. رخساره شیلی و ریز رخساره‌های نام برده در بخش ژرف دریای باز تشکیل شده‌اند به گونه‌ای که شیل در شرایط آرام محیطی نهشته شده است و انرژی محیطی از ریز رخساره‌ای با بافت گل‌سنگ به سوی ریز رخساره‌هایی با بافت‌های و کستون و پکستون افزایش یافته است.

۹. با توجه به اینکه ریز رخساره‌های وابسته به بخش‌های کم ژرفای سکوی یاد شده مانند سد، تالاب و پهنه‌های کشندی در برش مورد مطالعه شناسایی نشده‌اند، بنابراین ناحیه مورد مطالعه ژرف‌ترین بخش حوضه رسوبی در زمان تورونین میانی - کامپانین پیشین بوده است. این ریز رخساره‌ها با رسوبات کنونی محیط ژرف سکوی فلوریدا و باهاما همسان است.

۱۰. ریز رخساره سازند ایلام در ناحیه مورد مطالعه معادل با ریز رخساره ۳ استاندارد ویلسون است.

تشکر و قدردانی

از همکاری سرکار خانمها دکتر طیبه محتاط و مهندس فاطمه وکیل و آقای مهندس حسین پرتوآذر در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور صمیمانه سپاسگزاریم.



شکل ۱- راههای دسترسی به محل برش چینه‌شناسی مورد مطالعه

ستون نیز از ریز رخساره پکستون ساخته شده است. تغییرات قائم این ستون نشان‌دهنده یک توالی پسروده به سوی بالا است. ریز رخساره سازند ایلام در ناحیه مورد مطالعه با ریز رخساره ۳ استاندارد Willson (1975) معادل است. Willson نیز محیط رسوبی این گونه ریز رخساره‌ها را دریای باز در نظر گرفته است. این ریز رخساره‌ها با رسوبات کنونی محیط ژرف سکوی فلوریدا (Sellwood, 1986) و باهاماس (Shinn, 1986) همسان است.

نتیجه‌گیری

۱. توالی زیرین سازند ایلام در ناحیه مورد مطالعه متعلق به سازند سورگاه است که پایان سازند سورگاه منطبق بر پایان زون زیستی *Marginotruncana schneegansi* است و آغاز سازند ایلام با شروع زون *Dicarenella concavata* مطابقت دارد.

۲. توالی بالای سازند ایلام در مقطع مورد مطالعه متعلق به سازند گوری می‌باشد که پایان سازند ایلام با آغاز زون *Globotruncanita elevata* مطابقت دارد.

۳. بر اساس مطالعه زیای میکروسکوپی توالی مورد مطالعه، سن سازند ایلام تورونین میانی - کامپانین پیشین تعیین شد. در این مطالعات ۹ جنس، ۳۰ گونه شناسایی و ۲ زیست‌زون معرفی شده است.

۴. گونه‌های *Marginotruncana* و *Heterohelix moremani* تا ابتدای زون *Globotruncanita elevata* مشاهده شده‌اند که احتمالاً این گونه‌ها در سراسر زون ساختاری زاگرس از نظر سنی با گستره‌ای که برای آنها در زیست‌زون‌بندی (Caron, 1983) تعیین شده است تفاوت دارد.

۵. در مطالعه حاضر سن *Marginotruncana schneegansi* تا تورونین میانی پایین آمده که این مسئله سن تعیین شده برای سازند ایلام را در برش مورد مطالعه تأیید می‌کند.

۶. ظاهر شدن *Dicarinella concavata* همزمان با انقراض *Marginotruncana schneegansi* و بالا آمدن آن تا ابتدای کنیاسین پسین نیز نزدیکی مطالعات حاضر با مطالعات (Gradstein et al., 2004) را تصدیق می‌کند.

۷. توالیهای سازند ایلام در منطقه لرستان از سنگ‌آهک پلاژیک تشکیل شده‌اند، لذا همه میکروفسیلهای موجود در آن از انواع روزن‌داران شناور بوده و وجود میکروفسیلهای کفزی در آن کاملاً ناچیز است.

۸. سازند ایلام در برش مورد مطالعه از یک رخساره شیلی و سه ریزرخساره کربناتی به نامهای گل‌سنگ، و کستون و پکستون که دارای روزن‌داران شناور،

شکل ۲- ستون چینه‌شناسی سازند ایلام در ناحیه مورد مطالعه

شکل ۳- محدوده سنی روزان‌داران پلانکتون شناسایی شده در برش مورد مطالعه بر پایه مطالعات Caron (1983)

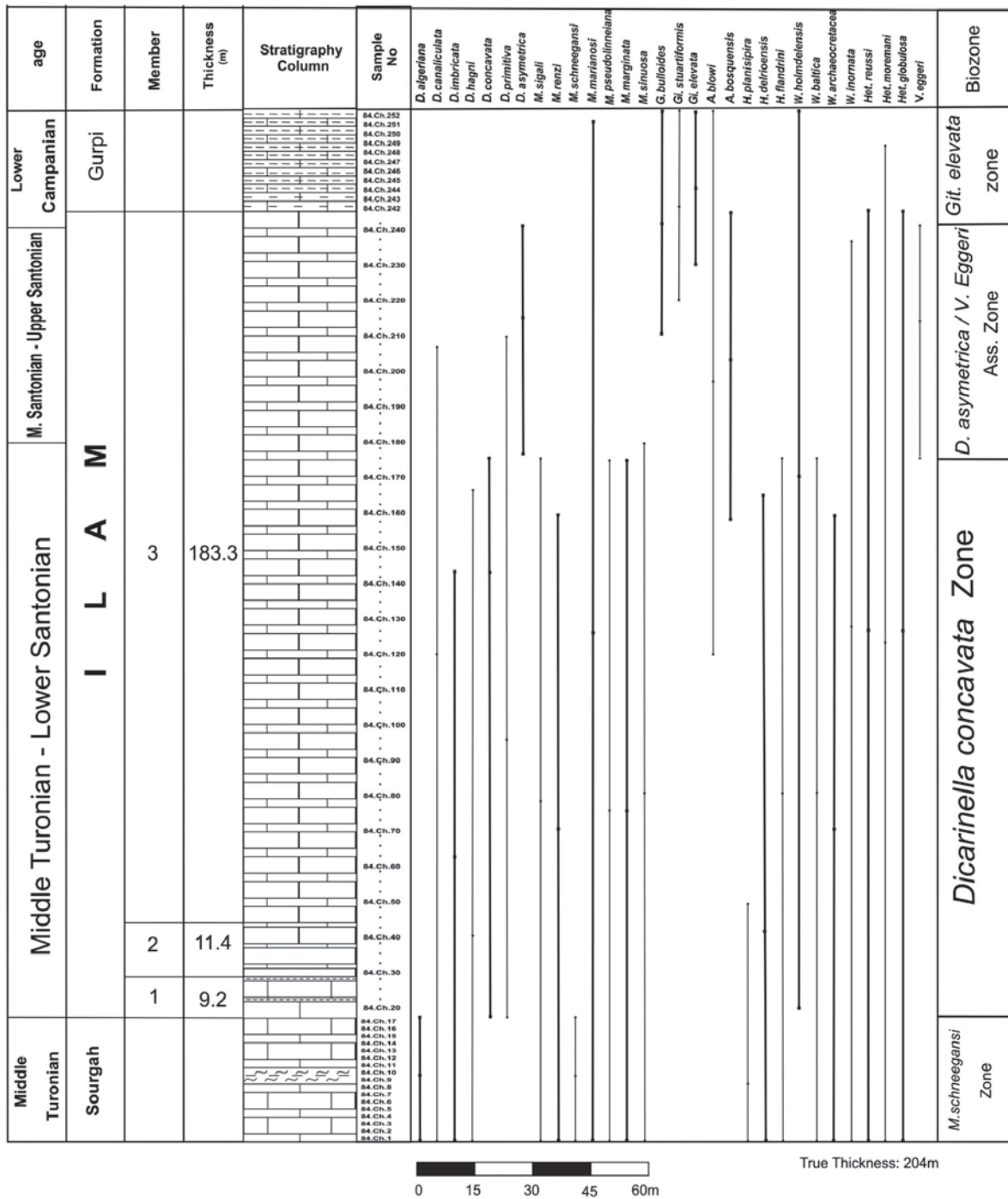
System	Series	Stage	Formation	Member	Thickness (m)	Stratigraphy Column	Sample No	Field Description		
C	R	U	Middle Turonian	Sourgh			84.CH.1179	Alternation of light gray to buff, thick-bedded limestone with intercalation of light green, thin-bedded marl and shale.		
							84.CH.1180			
							84.CH.1181			
			Middle Turonian	Sourgh					84.CH.1182	Alternation of light cream, medium to thick-bedded limestone with intercalation of gray, thin-bedded shale.
									84.CH.1183	
									84.CH.1184	
Middle Turonian	Sourgh					84.CH.1185	Alternation of dark cream and gray medium to thick-bedded limestone.			
						84.CH.1186				
						84.CH.1187				
Middle Turonian	Sourgh					84.CH.1188	Cream, medium-bedded clay limestone.			
						84.CH.1189				
						84.CH.1190				

True Thickness: 204m

Stage	Planktonic foraminiferal zones	Dicarinella		Marginotruncana							Globostruncana		Globoarancania		Archaeglobigerina			Headbergella			Whiteinella		Heterohelix		Ventilabrella										
		algeriana	canaliculata	limbricata	hagni	primitiva	concovata	asymetrica	sigali	renzi	schneegansi	marianosi	pseudolimeliana	marginata	sinuosa	bulloides	stuartiformis	elevata	blowi	bosquensis	planspira	deliroensis	flandrini	holmensis	ballica	archaeocratacea	inornata	roussi	moremani	globulosa	eggeri				
Maastrichtian	A.mayaroensis																																		
	G.gansseri																																		
	G.aegyptiaca																																		
Campanian	G.havanesis																																		
	G.calcarata																																		
Santonian	G.ventricosa																																		
	G.elevata																																		
Coniacian	D.asymetrica																																		
	D.concovata																																		
Turonian	D.primitiva																																		
	M.sigali																																		
Cenomanian	H.helvetic																																		
	W.archaeocratacea																																		
Albain	R.cushmani																																		
	R.reicheli																																		
	R.brotaeni																																		
Aptian	R.appenninica																																		
	R.ticinensis																																		
	R.subticinensis																																		
Barremian	B.breggiensis																																		
	T.primula																																		
Hauterivian	T.bejaouensis																																		
	H.grobachikae																																		
Hauterivian	G.algeriana																																		
	S.cabri																																		
Hauterivian	G.blowi																																		
	H.sigali																																		
Hauterivian	G.hoterivica																																		

Age	Standard Chronostratigraphy				Planktonic Foraminifers				
	Period	Epoch	Stage	Substage	Zones	Zonal Markers			
75	Cretaceous	Late	Maastrichtian	Lt. Maastr.	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Racemiguembelina fructifera</i> , LADs of other Cret. Forams			
							<i>Abathomphalus mayaroensis</i>		
							<i>Racemiguembelina fructifera</i>	<i>Racemiguembelina fructifera</i>	
							<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Gansserina gansseri</i>	
70					Campanian	Lt. Camp.	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>	
							<i>Globotruncanella havanensis</i>		
							<i>Globotruncanella calcarata</i>	<i>Globotruncanella calcarata</i>	
							<i>Globotruncana ventricosa</i>	<i>Globotruncana ventricosa</i> (consistent)	
						M. Camp.		<i>Globotruncana ventricosa</i> (rare)	
							<i>Globotruncanella elevata</i>		
						E. Camp.			
					Santonian	Lt. Sant.		<i>Globotruncanella elevata</i> <i>Dicarinella asymetrica</i>	
							M. Sant.	<i>Dicarinella asymetrica</i>	<i>Dicarinella asymetrica</i>
							E. Sant.		
					Coniacian	Lt. Coniac.			
							M. Coniac.	<i>Dicarinella concavata</i>	
							E. Coniac.		
					Turonian	Lt. Turon.		<i>Dicarinella concavata</i>	
							M. Turon.	<i>Margitotuncana schneogansi</i>	<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i>
							E. Turon.	<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i>	<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i>
			Cenomanian	Lt. Cenom.	<i>Whitella archaeocretacea</i>	<i>Rotalipora cushmani</i>			
						<i>Rotalipora cushmani</i>	<i>Rotalipora cushmani</i>		
					M. Cenom.	<i>Rotalipora reichli</i>	<i>Rotalipora reichli</i>		
					E. Cenom.	<i>Rotalipora globotruncanoides</i>	<i>R. globotruncanoides</i>		

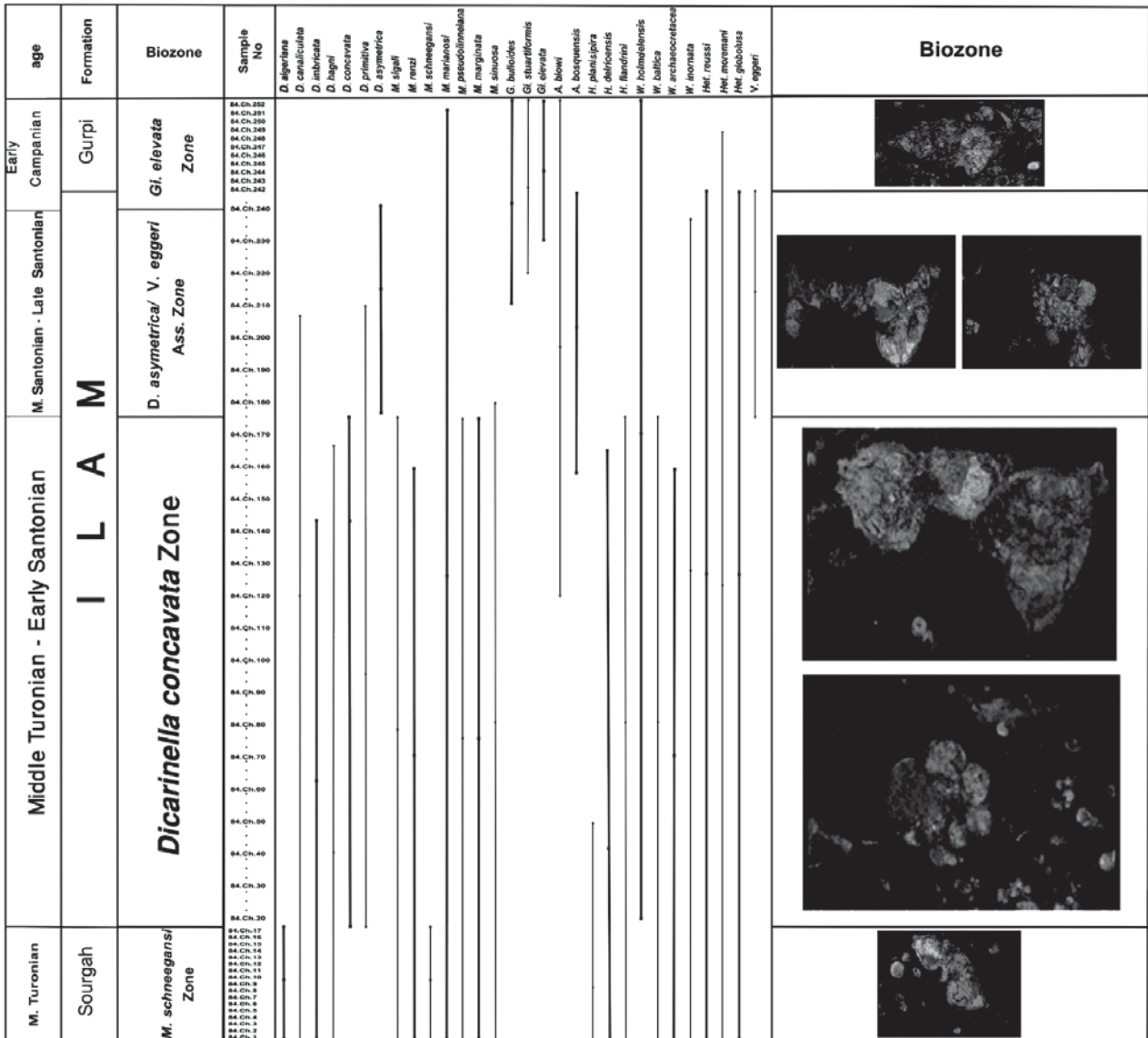
شکل ۴- بخشی از جدول فسیلها و زیست‌زونهای معرفی شده توسط (Gradstein et al. (2004 که تعیین سن در مطالعات حاضر بر مبنای آن انجام شده است.



LEGEND

<i>D: Dicarinella</i>	<i>Gi: Globotruncanita</i>	<i>Het: Heterohelix</i>
<i>M: Marginotruncana</i>	<i>A: Archaeoglobigerina</i>	<i>V: Ventilabrella</i>
<i>G: Globotruncana</i>	<i>H: Headbergella</i>	<i>W: Whiteinella</i>

شکل ۵- نمایش محدوده سنی میکرو فسیلهای شناسایی شده

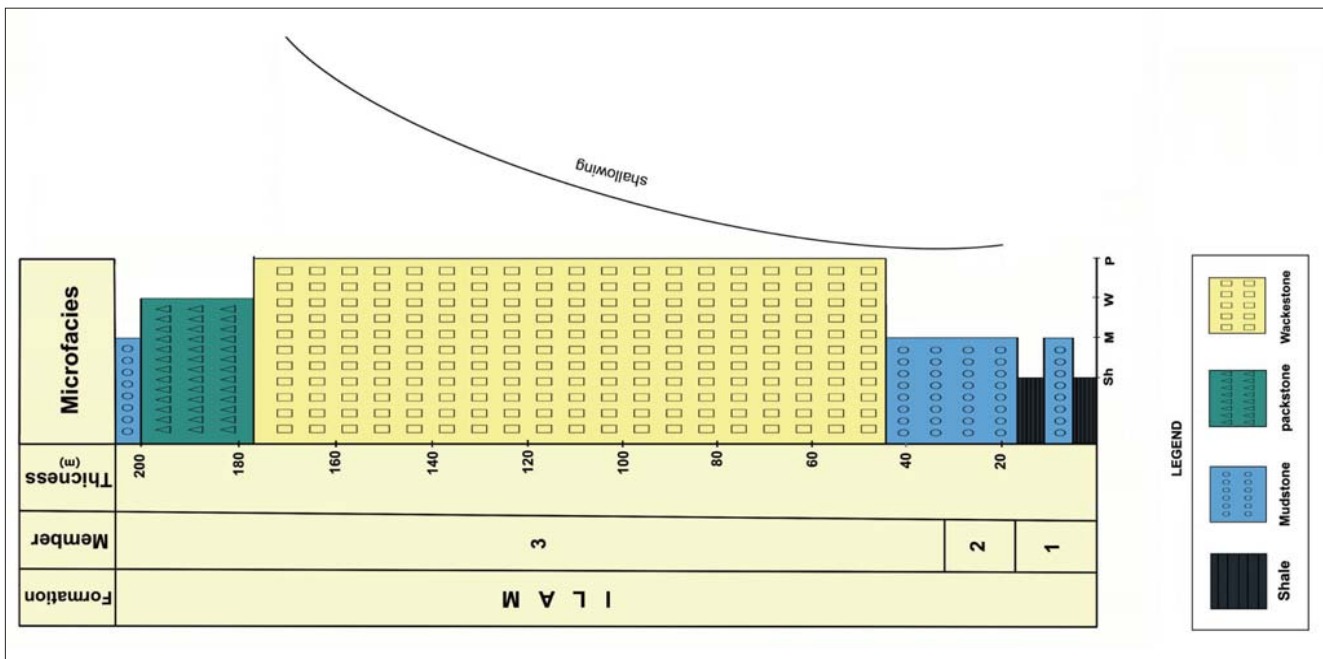


Scale: 1:1500

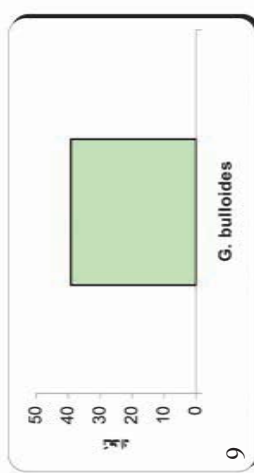
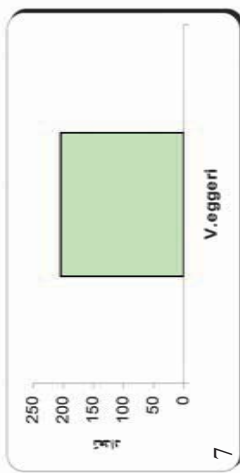
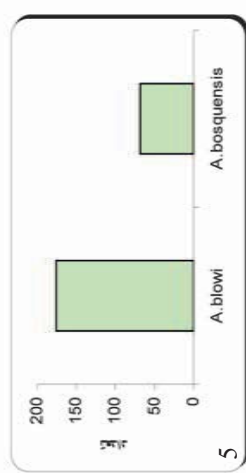
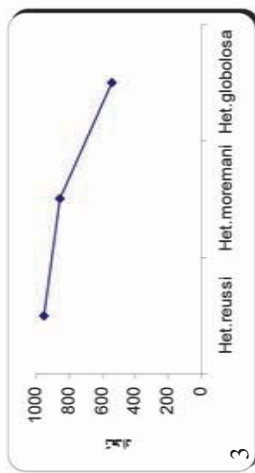
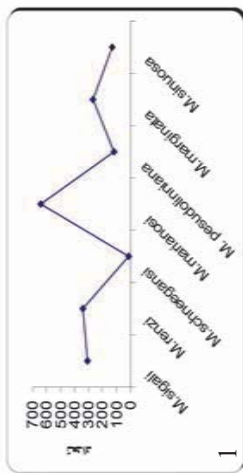
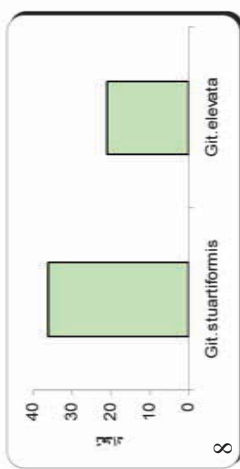
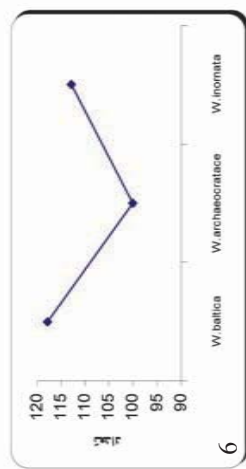
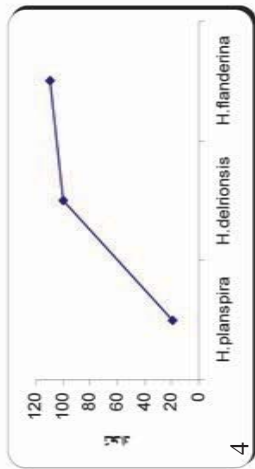
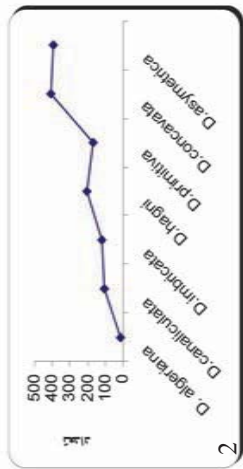
LEGEND

<i>D:</i> <i>Dicarinella</i>	<i>Gi:</i> <i>Globotruncanita</i>	<i>Het:</i> <i>Heterohelix</i>
<i>M:</i> <i>Marginotruncana</i>	<i>A:</i> <i>Archaeoglobigerina</i>	<i>V:</i> <i>Ventilaberlla</i>
<i>G:</i> <i>Globotruncana</i>	<i>H:</i> <i>Headbergella</i>	<i>W:</i> <i>Whiteinella</i>

شکل ۶- نمایش زیست‌زونهای معرفی شده در برش مورد مطالعه و پراکندگی گونه‌های فسیلی در هر زیست‌زون

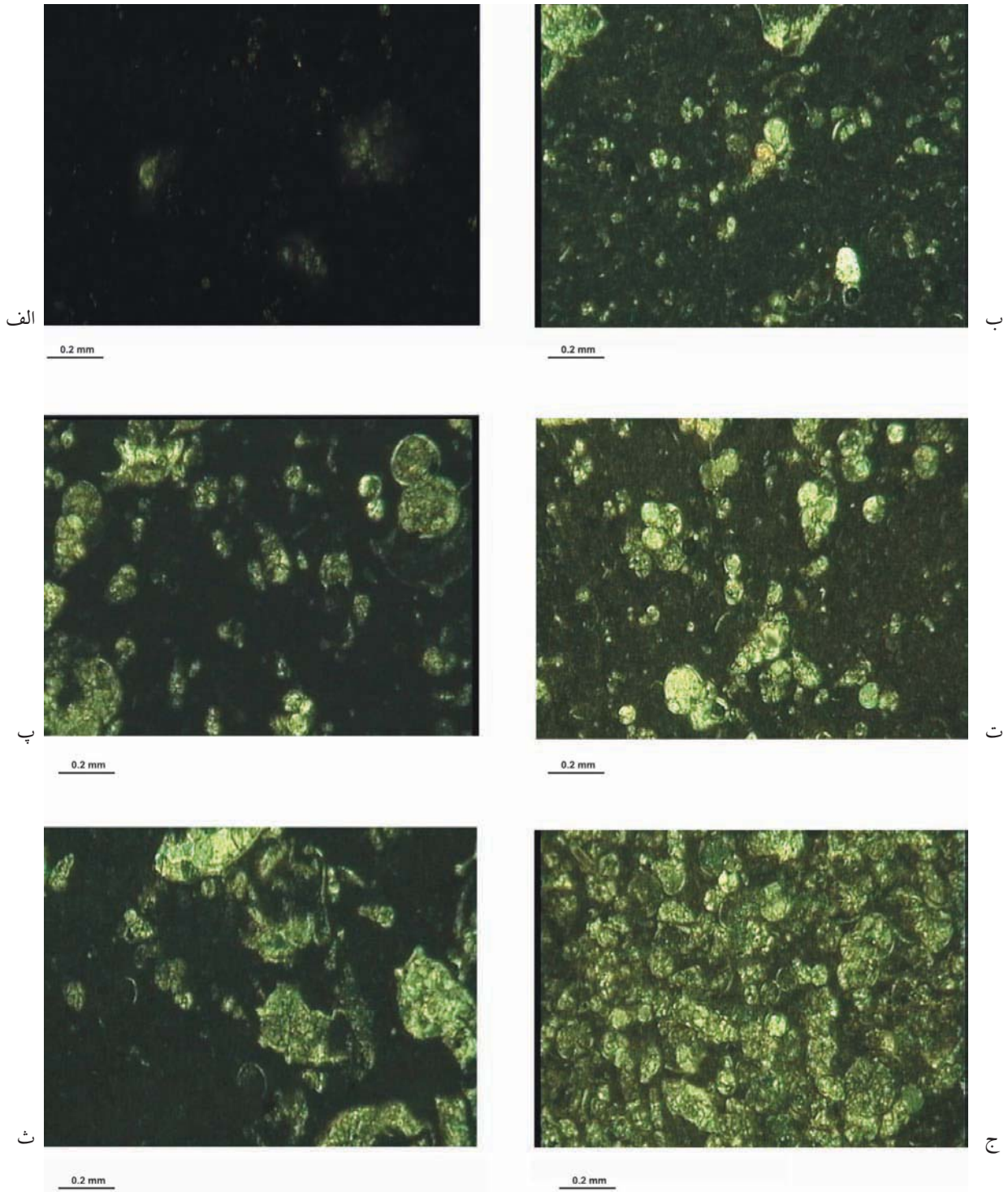


شکل ۸ - ستون ریزرخساره سازند ایلام در برش مورد مطالعه



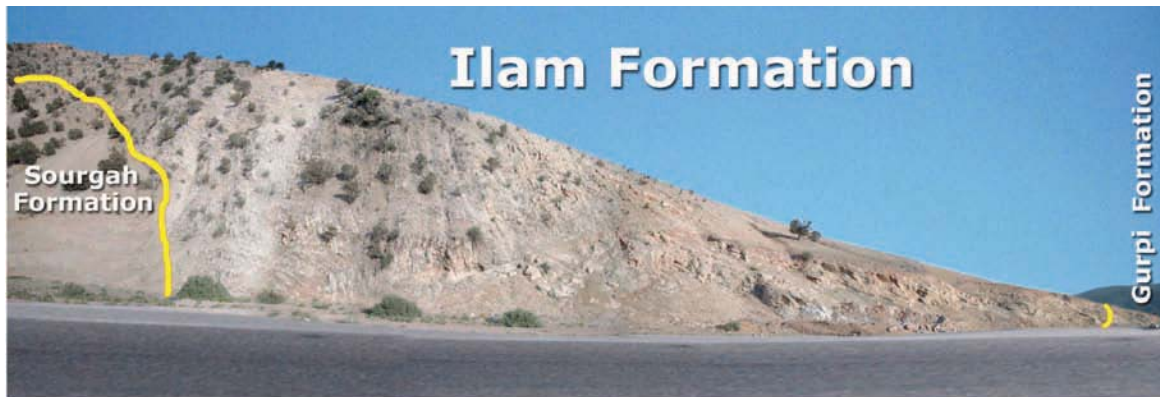
شکل ۷- نمودار فراوانی گونه‌های شناسایی شده جنسهای:

- (1) *Marginotruncana* (2) *Dicarinella*
- (3) *Heterohelix* (4) *Hedbergella*
- (5) *Archeaoglobigerina*
- (6) *Whitella* (7) *Ventilabrella*
- (8) *Globotruncana* (9) *Globotruncana*



شکل ۹- تصاویر ریزرخساره‌های سازند ایلام
 الف) ریزرخساره گل سنگ زیست‌آواری
 ب، پ، ت، ث) ریزرخساره وکستون زیست‌آواری
 ج) ریزرخساره پکستون زیست‌آواری

Plate 1



1



2

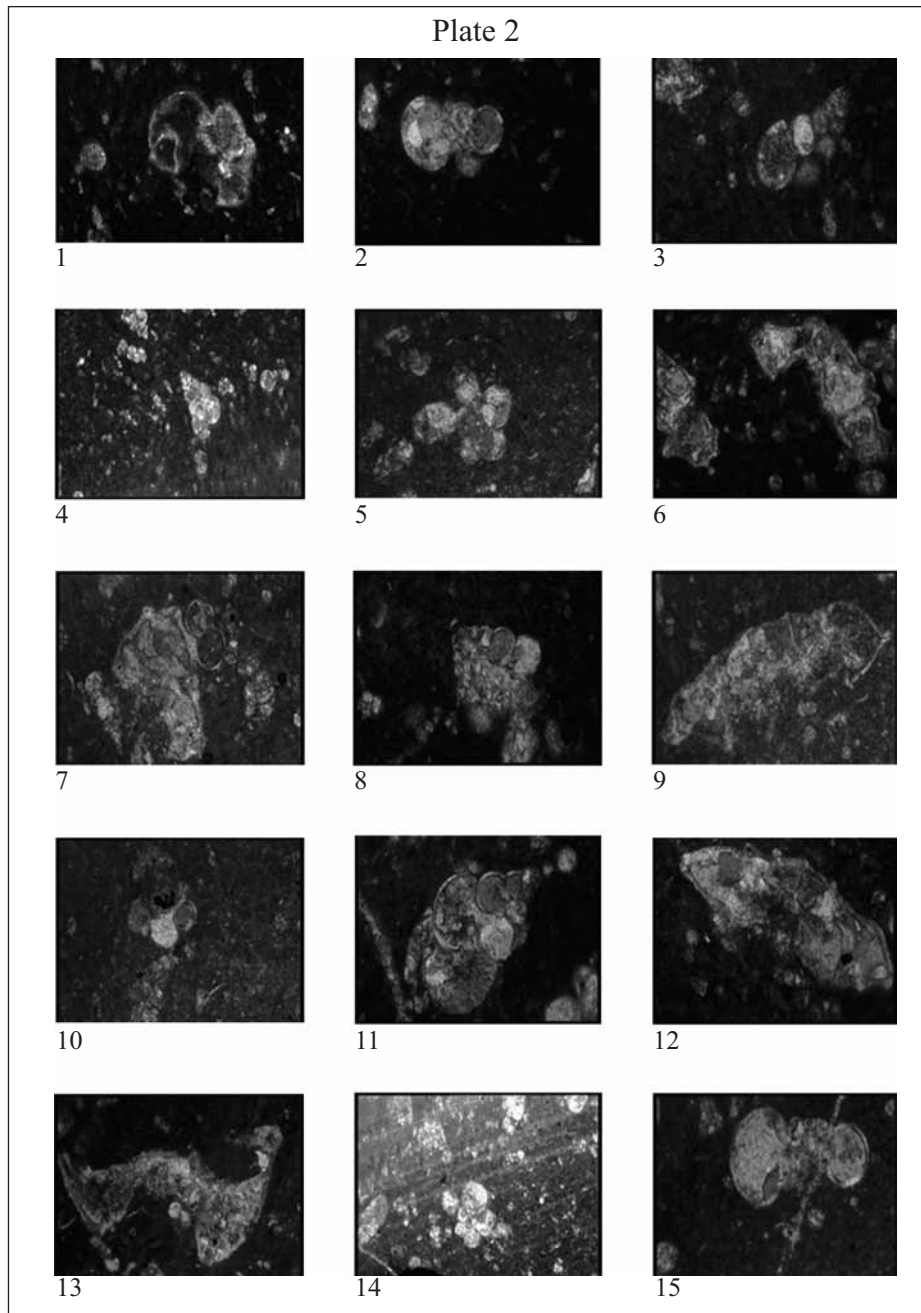


3



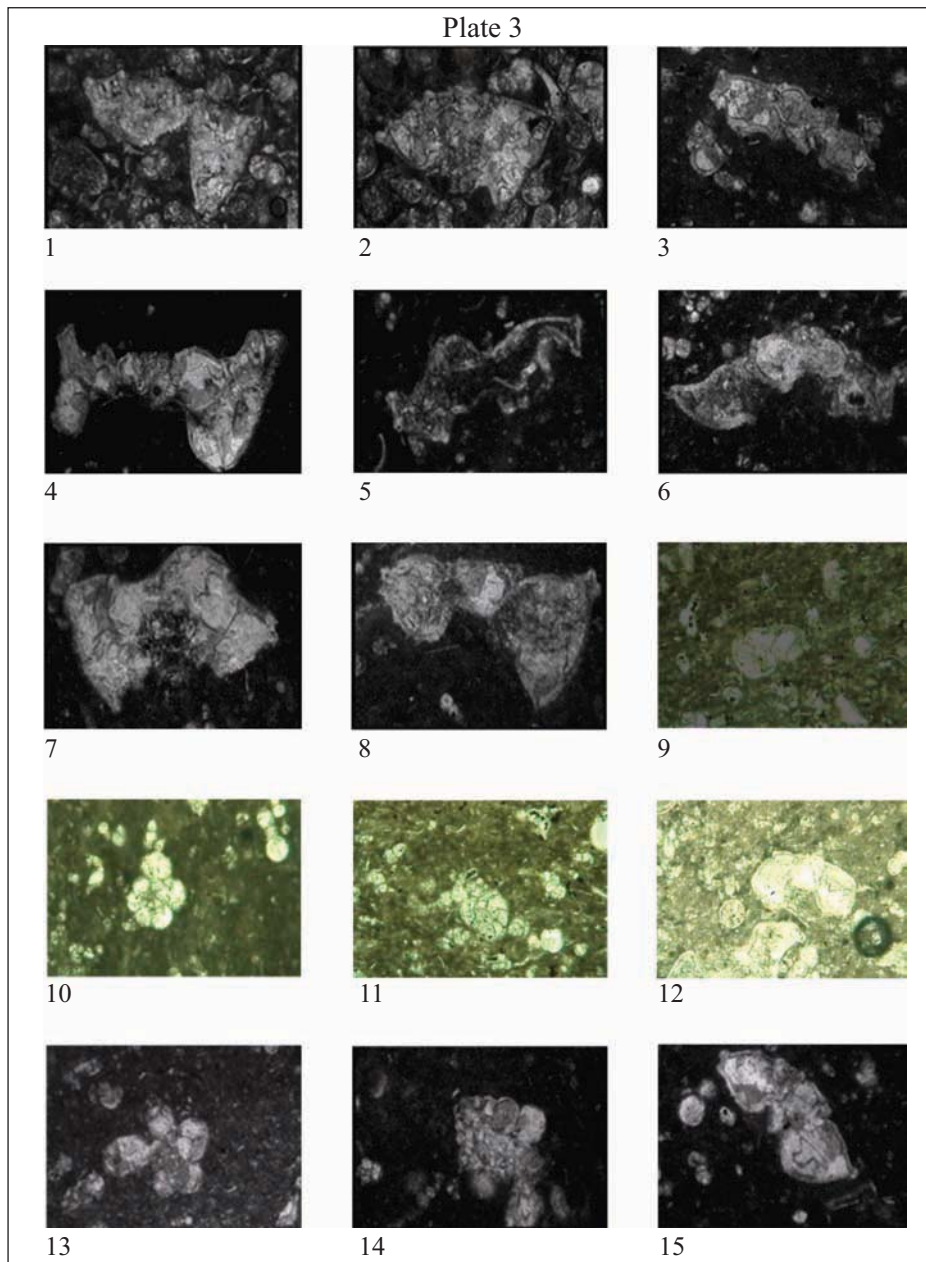
4

- ۱) نمایی از سازند ایلام در برش مورد مطالعه، دید به سمت شمال خاور.
- ۲) نمایش میان‌لایه‌های شیلی در بین سنگ آهک ستبر لایه (بخش ۱) در برش مورد مطالعه.
- ۳) نمایش سنگ آهک ستبر لایه با میان‌لایه‌های سنگ آهک نازک لایه (بخش ۲).
- ۴) نمایش سنگ آهک ستبر لایه سازند ایلام در برش مورد مطالعه (بخش ۳).



All figures $\times 60$

- | | |
|--|--|
| 1) <i>Marginotruncana marianosi</i> (Douglas), sample no. Fch. 99. | 2) <i>Archeoglobigerina blowi</i> Pessagno, sample no. Fch.110. |
| 3) <i>Heterohelix moremani</i> (Cushman), sample no. Fch. 124. | 4) <i>Heterohelix reussi</i> (Cushman), sample no. Fch.158. |
| 5) <i>Hedbergella flandrini</i> Porthault, sample no. Fch. 2. | 6) <i>Marginotruncana sinousa</i> Porthault, sample no. Fch.69. |
| 7) <i>Dicarinella algeriana</i> (Caron), sample no. Fch.16. | 8) <i>Ventilabrella eggeri</i> Cushman, sample no. Fch. 172 |
| 9) <i>Marginotruncana sigali</i> (Reichel), sample no. Fch. 109. | 10) <i>Whiteinella archaeocretace</i> Passagno, sample no. Fch. 122. |
| 11) <i>Heterohelix globulosa</i> (Ehrenberg), sample no. Fch. 201. | 12) <i>Marginotruncana schneegansi</i> (Sigal), sample no. Fch. 3. |
| 13) Transitional form between <i>D. concavata</i> (Brotzen) & <i>D. asymetrica</i> (Sigal), sample no. Fch. 174. | |
| 14) <i>Whiteinella inornata</i> (Bolli), sample no. Fch. 181. | 15) <i>Hedbergella planspira</i> (Tappan), sample no. Fch. 4. |



All figures $\times 60$

- | | |
|--|---|
| 1) <i>Globotruncanita sturtiformis</i> (Dalbiez), sample no. Fch. 227. | 2) <i>Globotruncanita elevata</i> (Brotzen), sample no. Fch. 240. |
| 3) <i>Marginotruncana marginata</i> (Reuss), sample no. Fch. 167. | 4) <i>Dicarinella asymetrica</i> (Sigal), sample no. Fch. 179. |
| 5) <i>Dicarinella primitiva</i> (Dalbiez), sample no. Fch. 72. | 6) <i>Marginotruncana renzi</i> (Gandalfi), sample no. Fch. 8. |
| 7) <i>Marginotruncana sigali</i> (Reichel), sample no. Fch. 97. | 8) <i>Dicarinella concavata</i> (Brotzen), sample no. Fch. 26. |
| 9) <i>Dicarinella hagni</i> (Scheibnerova), sample no. Fch. 37. | |
| 10) <i>Marginotruncana pseudolinneiana</i> Pessagno, sample no. Fch. 79. | |
| 11) <i>Dicarinella imbricata</i> (Mornod), sample no. Fch. 46. | 12) <i>Dicarinella canaliculata</i> (Reuss), sample no. Fch. 77. |
| 13) <i>Hedbergella flandrini</i> Porthault, sample no. Fch. 42. | 14) <i>Ventilabrella eggeri</i> Cushman, sample no. Fch. 172. |
| 15) <i>Marginotruncana schneegansi</i> (Sigal), sample no. Fch. 15. | |

کتابنگاری

- خسرو تهرانی، خ، ۱۳۸۲- اطلس میکروبیوفاسیسیها، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
- خسرو تهرانی، خ، ۱۳۸۳- میکروپالئونولوژی کاربردی، جلد یک، دانشگاه تهران.
- سناری، پ، ۱۳۸۴- میکروفاسیسیها، محیط‌رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازندهای سروک و ایلام در طاق‌دیس زیره و چاه گردان ۲ (فارس ساحلی و نیمه‌ساحلی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود.
- کیوانی، ف، ۱۳۷۳- میکروفاسیسیس، محیط‌رسوبی و تاریخچه دیاژنوسازندهای سروک و ایلام در میدان نفتی اهواز، دزفول شمالی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
- کلاتری، الف، ۱۳۶۶- اطلس سنگهای کربناته ایران، انتشارات شرکت ملی نفت ایران، مدیریت تولید و اکتشاف.
- کلاتری، الف، ۱۳۷۰- سنگ‌چینه‌ای و رخساره‌های میکروسکوپی زاگرس، آزمایشگاه‌های زمین‌شناسی، نشریه شماره ۱۲، شرکت ملی نفت ایران، اکتشاف و تولید تهران.
- کلاتری، الف، ۱۳۷۱- سنگ‌چینه‌ای و رخساره‌های میکروسکوپی زاگرس، انتشارات شرکت ملی نفت ایران، مدیریت تولید و اکتشاف، نشریه شماره ۱۲.
- مطیعی، ه، ۱۳۷۲- زمین‌شناسی ایران، چینه‌شناسی زاگرس، سازمان زمین‌شناسی کشور، طرح تدوین کتاب، تهران.

References

- Bolli, H. M., 1945- Zur Stratigraphie der Oberen Kreide in den hoheren Helvetischen Dechen. *Eclog. Helv.*, 37, pp. 217-328.
- Bolli, H. M., 1959- Planktonic Foraminifera from the Cretaceous of Trinidad. *B. W. I., Bull., Amer. Paleonto. Vol:* 39.
- Bolli, H. M., 1966- Zonation of cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic foraminifera *Bolethin Informativ Asociacion Venezolana De Geologia. Mineraiy petroleo*, 9, pp. 3-32.
- Bolli, H. M., Saunders, J.B & Perch-Nielsen, K., 1989- *Plankton Stratigraphy*, Cambridge University Press, Cambridge, Vol. I, pp. 154-87.
- Caron, M., 1989- Cretaceous, Plankton foraminifera in: Bolli, H.M., etal., (editors). *Planktonic Stratigraphy*, Vol.1. Cambridge university press.
- Caron, M., 1983- Taxonomie et phylogenie de la famille des Globotruncanidae. 2 nd kreide symposium, Munchen, 1982, *Zitteliana*, Munchen, 10, pp. 667-81.
- Carozzi, A.V., 1989- Carbonate Rock Depositional Models, A microfacies Aproach, Prentice Hall, Newjersy, 604 p.
- Dunham, R. J., 1962- Classification of carbonate rocks (Ed. byw. E. Hamm). *Mem, Am. Ass. Petrol. Geol*, 1: pp.108-121.
- Flugel, E., 2004- *Microfacies of Carbonate Rocks, Analysis, Interpretation and Application*, Spring- Verlag, 976 p.
- Gradstein, F. M., Ogg, J.G. & Smith, A.G., 2004- *GEOLOGI TIME SCALE*, Cambridge Univ. Press.
- James, G. A. & Wynd, J.S., 1965- Stratigraphic Nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement area, *AAPG Bulletin*, Vol. 49, No. 12, 63P.
- Loeblich, A. R. & Tappan, H.J.R., 1988- *Foraminiferal Genera and their Classification*. Van Nostrand Reinhold company, New York, 2 Volumes, 970 p, Plus 212 P, and 847 Pl.
- Loeblich, A. R., Tappan, H.J.R., 1964- *Foraminiferal Classification and Evolution*. *Jour. geol. soc. India*, 5, pp. 6-40.
- Postuma, J., 1971- *Manual of Planktonic Foraminifera*. Elsevier publishing Company, Amsterdam. 420 p.
- Sellwood, B.W., 1986- Shallow-Marine carbonate environments. In: *Sedimentary Environments and Facies* (ed. by H. G. Reading) Blackwells, Oxford, pp. 238-342.
- Shinn, E. A., 1986- Modern Carbonate tidal flat: their diagnostic features. *Qurt. Jour. Colorado Scl. Mines* 81: 7-35.
- Wilson, J. L., 1975- *Carbonate Facies in Geologic History*, Springer-Verlag, Berlin, 471 pp.