

چینه‌نگاری زیستی سازند سورگاه در تاق‌دیس خرم‌آباد (پهنه زاگرس مرتفع)

ایرج مغفوری‌مقدم^{۱*}، قمرناز دارابی ظفری^۲، زهرا رحیمی رک‌رک^۳ و مصطفی صداقت‌نیا^۴

- ۱- دانشیار گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
 ۲- دانش‌آموخته دکترا، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
 ۳- دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
 ۴- دانش‌آموخته دکترا، کارشناس آزمایشگاه مرکزی دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

نویسنده مسئول: Irajmmms@yahoo.co.uk *

نوع مقاله: پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۳/۱/۲۴ پذیرش: ۱۴۰۳/۷/۲۱

چکیده

سازند سورگاه یک توالی رسوبی عمیق دریایی است که فقط در پهنه لرستان و حاشیه‌های آن گسترش دارد. به منظور مطالعات سنگ‌چینه‌ای و زیست‌چینه‌ای این سازند، برش فلک‌الدین (تاق‌دیس خرم‌آباد) در پهنه زاگرس مرتفع در مجاورت بخش شمالی پهنه لرستان انتخاب گردید. ضخامت سازند سورگاه در این برش ۸۸ متر بوده و شامل سنگ‌آهک‌های رس‌دار و سنگ‌آهک‌های متوسط تا ضخیم لایه خاکستری تیره‌رنگ می‌باشد که در مقایسه با دیگر رخنمون‌های سازند سورگاه دارای محتویات رسی بیشتری می‌باشد. در مطالعات زیست‌چینه‌ای این سازند تعداد ۱۸ گونه از ۷ جنس از روزنداران شناور شناسایی گردید که براساس گسترش آن‌ها چهار زون زیستی معرفی شد که عبارتند از: *Helvetoglobotruncana helvetica* total range Zone, *Marginotruncanasigali-Dicarinella primitiva* partial range zone, *Dicarinella concavata* interval zone و *Dicarinella asymetrica* total range Zone

سن سازند سورگاه در این برش براساس زون‌های زیستی معرفی شده تورونین میانی-اواخر سانتونین پسین تعیین شده است.

واژه‌های کلیدی: چینه‌نگاری زیستی، سازند سورگاه، تورونین، کامپانین، روزنداران شناور

۱- پیشگفتار

(۲۰۲۳) گزارش شده است. سازند سورگاه نسبت به سازندهای زیرین و بالایی خود (به ترتیب سازندهای سروک و ایلام) درصد بیشتری رس در ترکیب خود دارد. به اعتقاد برخی از زمین‌شناسان این رس‌ها حاصل فرسایش افیولیت‌های بالا آمده در حاشیه زاگرس مرتفع می‌باشند (مطیعی، ۱۳۷۲). ورود این مواد کلوئیدی به داخل حوضه لرستان هم زمان با یک نبود رسوبی طولانی مدت (تورونین تا کامپانین) در راس سازند سروک در پهنه‌های فرو بار دزفول و فارس می‌باشد (غضبان، ۲۰۰۷). بنابراین تعیین سن دقیق این سازند در برش‌های مختلف می‌تواند راهنمای خوبی برای درک بهتر فرگشت زمین‌شناسی پهنه لرستان و پی‌جویی دقیق‌تر حوادث زمین‌شناختی آن باشد. هدف این مطالعه شناسایی روزنداران شناور سازند سورگاه در برش فلک‌الدین واقع در تاق‌دیس خرم‌آباد و ترسیم زون‌های زیستی آن می‌باشد. این برش در بخش جنوبی پهنه زاگرس مرتفع قرار داشته و بر اساس نقشه زمین‌شناسی الشتر به سمت شمال و به داخل زاگرس مرتفع به سازند ایلام تبدیل می‌شود (مطیعی، ۱۳۷۲).

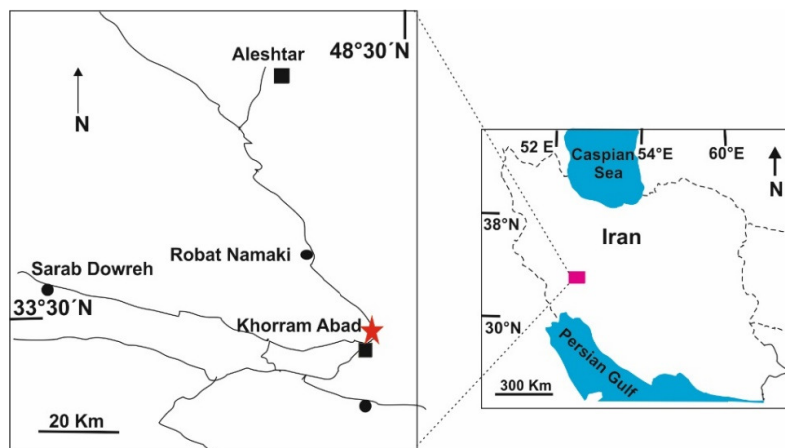
در بخش‌های وسیعی از حوضه زاگرس یک چرخه رسوبی شامل سازندهای کژدمی، سروک، سورگاه و ایلام به سن آلبین تا کامپانین گسترش یافت (جیمز و وایند، ۱۹۶۵). نام سازند سورگاه از کوهی به همین نام در پهنه لرستان اقتباس شده است و قبلاً قسمتی از سنگ‌آهک‌های کرتاسه میانی محسوب می‌شد. برش نمونه این سازند در تنگ گراب واقع در یال شمال غربی تاق‌دیس کبیرکوه در جنوب غرب شهرستان ایلام انتخاب شده است (جیمز و وایند، ۱۹۶۵). در فارس ساحلی یک واحد شیلی سازندهای سروک و ایلام را از هم جدا می‌کند که از نظر سن و موقعیت چینه‌شناسی هم ارز و معادل سازند سورگاه است و به آن بخش شیلی لافان گفته می‌شود که نام آن از سازند شیلی لافان قطر اقتباس شده است. سن سازند سورگاه در برش الگو و مناطق مجاور آن تورونین پسین- سانتونین پیشین (صادقی و رازیانی، ۲۰۱۴)، در باختر خرم‌آباد تورونین پسین- سانتونین (آزادبخت و همکاران، ۲۰۱۴)، و در خاور خرم‌آباد تورونین- کنیاسین (مغفوری‌مقدم و همکاران،

از آنجا که در برش مورد مطالعه امکان جدا نمودن روزنداران از سنگ‌های سازند سورگاه وجود نداشت ۱۰۳ نمونه سنگ سخت برداشت گردید که ۳ نمونه متعلق به سازند سروک، ۹۵ نمونه سازند سورگاه و ۵ نمونه سازند ایلام می‌باشد. از این نمونه‌ها مقاطع نازک تهیه گردید. خصوصیات پوسته روزنداران در زیر میکروسکوپ شناسایی گردید و بر اساس محدوده چینه‌نگاری و تجمعات آن‌ها، زون‌های زیستی شناسایی و در نهایت نتایج حاصل با مناطق مجاور مقایسه گردید. برای شناسایی و سیستماتیک روزنداران از منابع مختلفی از جمله (پوستاما، ۱۹۷۷؛ کارن، ۱۹۸۱-۱۹۸۵؛ پرمولی سیلو و ورگا، ۲۰۰۴) استفاده شد.

مطالعات انجام گرفته بر روی سازند سورگاه در حوضه رسوبی لرستان بیشتر بر روی زاگرس چین‌خورده معطوف می‌باشد و هدف از این پژوهش بررسی چینه‌نگاری زیستی این سازند در پهنه‌ی زاگرس رورانه (مرتفع) می‌باشد. لذا این پژوهش می‌تواند کلیدی برای مطالعات پژوهشگران بعدی باشد و بتوان یک تطابق چینه‌ای برای این سازند در دو حوضه‌ی رسوبی متفاوت ایجاد کرد.

۲- روش مطالعه

برش مورد مطالعه در بخش شمال غربی شهرستان خرم‌آباد، با مختصات جغرافیایی $33^{\circ} 29' 12''$ N طول شرقی و $48^{\circ} 21' 22''$ E عرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۱).



شکل ۱. نقشه موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش مورد مطالعه. محل برش با علامت ستاره مشخص شده است.

Fig. 1. Geographical location map and access ways to the study section. The section site is marked with an asterisk.

سطحی در آن می‌شود. این واحد مشابه واحد اول بوده با این تفاوت که لایه‌بندی آن نازک‌تر است. **واحد چهار:** ۶ متر سنگ‌آهک رس‌دار به رنگ خاکستری تیره و لایه‌بندی نازک. این واحد در ظاهر مشابه با واحد دو می‌باشد.

واحد پنج: ۱۲ متر سنگ‌آهک متوسط‌لایه با لایه‌بندی منظم و ریزدانه. رنگ لایه‌ها خاکستری متمایل به تیره بوده و دارای شیارهای ناشی از فرسایش در سطح خود است. تا حدودی نیز بهم ریختگی در لایه‌بندی مشاهده می‌شود. **واحد شش:** ۱۷ متر سنگ‌آهک خاکستری تیره، ضخیم‌لایه و منظم. این واحد تا حدودی مشابه واحد اول است اما ضخامت آن بیشتر و تا حدودی لایه‌بندی ضخیم‌تری دارد. **واحد هفت:** ۱۵ متر سنگ‌آهک خاکستری تا خاکستری تیره و متوسط‌لایه با لایه‌بندی منظم.

۳- زمین‌شناسی و چینه‌شناسی منطقه

در این ناحیه سازند سورگاه متشکل از ۸۸ متر سنگ‌آهک‌های رسی و سنگ‌آهک‌های خاکستری تیره می‌باشد (شکل a-۲) و شامل واحدهای زیر است:

واحد یک: ۱۴ متر سنگ‌آهک‌های متوسط تا ضخیم‌لایه ریزدانه به رنگ خاکستری تیره متمایل به قهوه‌ای. این واحد فاقد هرگونه شکستگی یا گسل است و لایه‌بندی منظمی در آن وجود دارد.

واحد دو: ۱۰ متر سنگ‌آهک متوسط‌لایه به رنگ خاکستری و ریزدانه دارای ترک‌های بسیار ریز.

واحد سه: ۱۴ متر سنگ‌آهک متوسط‌لایه به رنگ خاکستری تیره و تا حدودی متمایل به قهوه‌ای. دانه‌بندی در این واحد بسیار ریز بوده و همین امر موجب کمبود آثار

خرم‌رود بخش ضخیمی از سازند گورپی انحلال یافته است که حاصل آن ایجاد دره‌ای بزرگ در امتداد خرم‌رود در بخش شمال غربی شهر خرم‌آباد می‌باشد که در مسیر آن بلوار بعثت خرم‌آباد قرار دارد. بر روی سازند گورپی نهشته‌های تخریبی سازند امیران قرار دارد که سازنده کوه‌های شمال خرم‌آباد، رشته‌کوه مخمل کوه می‌باشد. تغییرات محیط‌رسوبی سنگ‌آهک‌های کم‌عمق سازند سروک تا نهشت رسوبات توربیدایت سازند امیران نشان دهنده عمیق‌شدگی این نواحی است که نشانه‌ای از شروع به وجود آمدن پهنه لرستان از نوع حوضه‌های پیش‌بوم می‌باشد (علوی، ۲۰۰۴). به باور بسیاری از زمین‌شناسان، سازندهای سورگاه و ایلام به ترتیب در مناطق جلوی برآمدگی و روی برآمدگی پهنه لرستان انباشته شده‌اند و منطقه عمیق این پهنه محل رسوب‌گذاری سازند گورپی بوده است (غضبان، ۲۰۰۷).

مرز زیرین و بالایی سازند سورگاه با سازندهای سروک و ایلام (شکل‌های ۲-b, c) هم‌شیب ولی با تغییر شدید سنگ‌شناسی می‌باشد. برش مورد مطالعه در جنوبی‌ترین بخش زاگرس مرتفع و مجاور پهنه لرستان قرار دارد (شکل ۳-a, b). سازند سروک در این برش از سنگ‌آهک‌های مارنی خاکستری تیره حاوی گرهک‌های (ندول) فراوان آهن با میان لایه‌های نازک شیلی و مارنی حاوی اکسید آهن تشکیل داده است. این سازند به سمت مرکز و جنوب پهنه لرستان دارای رخساره عمیقی می‌باشد. مرز زیرین سازند سورگاه با سازند سروک رس‌های لیمونیت‌داری می‌باشند که معرف یک ناهمسازی فرسایشی در مرز بین این دو سازند می‌باشد. مرز بالایی سازند سورگاه با سنگ‌آهک‌های سفید رنگ سازند ایلام کاملاً مشخص و واضح می‌باشد. بر روی سازند ایلام، مارن‌های خاکستری رنگ سازند گورپی قرار گرفته است. به علت فرسایش شدید حاصل از رودخانه



شکل ۲. (a) نمایی از برش مورد مطالعه، دید به سمت غرب. (b) مرز سازند سروک و سورگاه در ناحیه مورد مطالعه، دید به سمت شمال غرب. (c) مرز سازند سورگاه و ایلام در ناحیه مورد مطالعه، دید به سمت غرب

Fig. 2. a) A view of the study section. View to the west. b): The border between Sarvak and Surgah formations in the study area. c): The border between Surgah and Ilam formations in the study area

سروک و سورگاه در برش مورد مطالعه ۵ متر از رسوبات رأس سازند سروک نمونه‌برداری و مطالعه شده است. رأس سازند سروک در این برش دارای رخساره کم‌عمقی می‌باشد و فاقد فسیل‌های شاخص می‌باشد. به علت موقعیت

۴- چینه‌نگاری زیستی

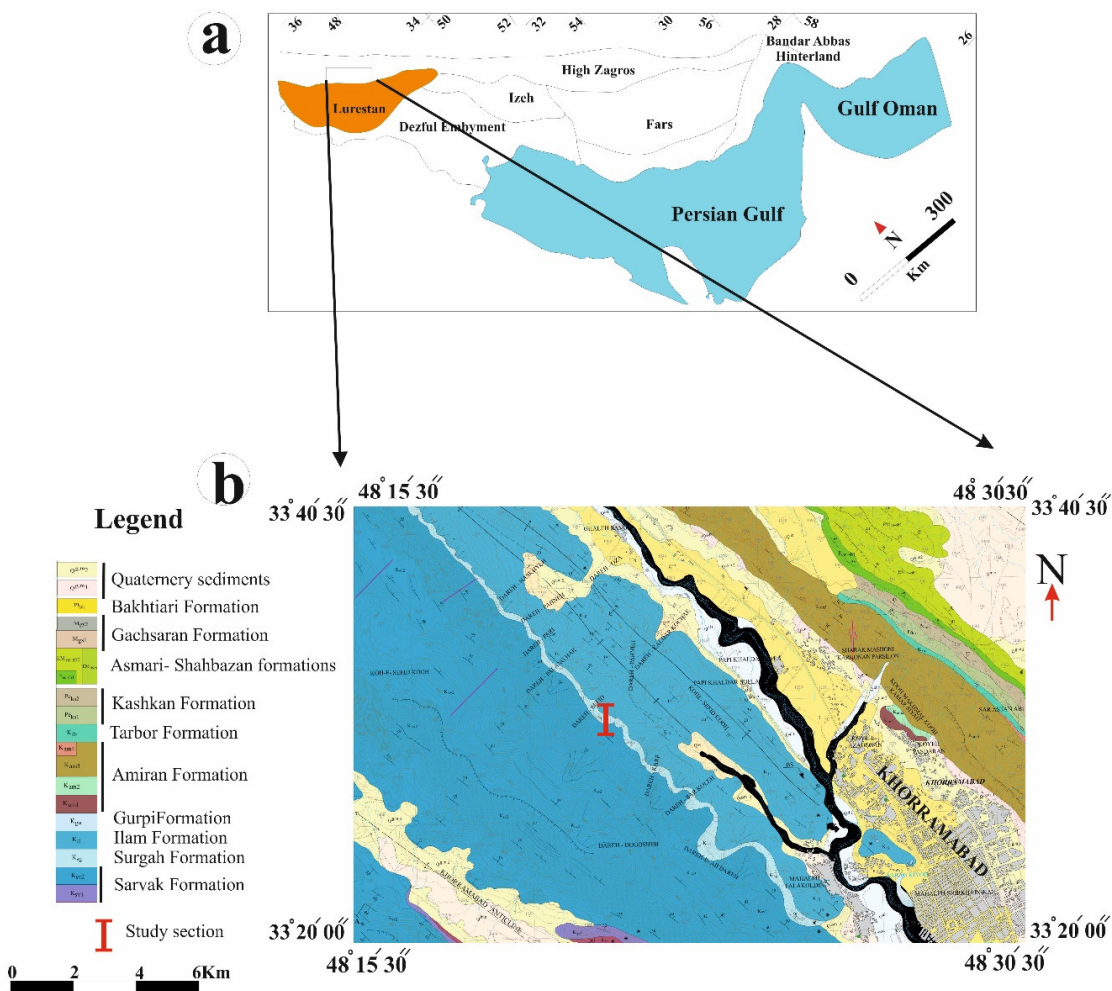
سن سازند سورگاه در برش کوه فلک‌الدین بر پایه روزنداران شناور (شکل ۴) تورونین میانی-اواخر سانتونین پسین تعیین شده است. به منظور بررسی مرز دو سازند

واحد فسیل‌های زیر شناسایی شده است که نشان دهنده

سن سانتونین پسین می‌باشد:

Dicarinella asymetrica, *Heterohelix globulosa*,
Marginotruncana sigali

چینه‌نگاری سن اواخر تورونین پیشین می‌باشد. همچنین به منظور بررسی رسوبات رأس سازند سورگاه و مرز آن با سازند ایلام ۵ متر از رسوبات قاعده سازند ایلام برداشت و مورد مطالعه دقیق ریزدیرین شناسی قرار گرفت. در این



شکل ۳. (a) محل برش مورد مطالعه در پهنه زاگرس مرتفع (با اندکی تغییرات، اقتباس از فرضی‌پور- صائین و همکاران، ۲۰۰۹) و (b) نقشه زمین‌شناسی برش مورد مطالعه (با اندکی تغییرات، اقتباس از سازمان زمین‌شناسی کشور، ۲۰۱۱).

Fig. 3. a) The location of the studied section in the high Zagros. (Adapted from Farzipour- Saeen et al, 2009), b): The geological map of the studied section (Adapted from geological organization of the country).

بردارنده سن تورونین زیرین - تورونین میانی است. آخرین حضور این گونه در ۳/۸۸ متر قاعده سازند سورگاه می‌باشد. زون زیستی شماره دو (*Marginotruncana sigali*) *Dicarinella primitiva* partial range zone: این زون گسترش محلی است که در حد فاصل دو افق زیستی انقراض *H. helvetica* در پایین و اولین ظهور گونه *D. primitiva* در بالا تعریف شده است. این زون زیستی

بر پایه مطالعات انجام شده بر روی سازند سورگاه در برش فلک‌الدین ۴ زون زیستی بر پایه مدل زیست‌چینه‌نگاری (پرمولی سیلوا و ورگا، ۲۰۰۴) شناسایی و معرفی گردید (شکل ۵) که از قاعده به سمت بالا عبارتند از: زون زیستی شماره یک (*Helvetoglobotruncana helvetica* total range zone): محدوده این زون زیستی بر اساس ظهور و انقراض گونه *H. helvetica* بنا گردیده و در

Marginotruncana renzi, *Marginotruncana scheegansi*, *Marginotruncana undulate*.

زون زیستی شماره چهار (*Dicarinella asymetrica* total) این زون زیستی گسترش کلی بر اساس ظهور و انقراض گونه *D. asymetrica* می‌باشد. این زون زیستی با سن سانتونین پیشین - کامپانین پیشین در برش مورد مطالعه ۱۲ متر از سازند سورگاه و بخش زیرین سازند ایلام را به خود اختصاص داده است. جامعه فسیلی زیر در این زون زیستی شناسایی شده است:

Dicarinella asymetrica, *Dicarinella concavata*, *Heterohelix globulosa*, *Heterohelix moremani*, *Macroglobigerinelloides bolli*, *Marginotruncana paraconcavata*, *Marginotruncana pseudolinneana*, *Marginotruncana paraconcavata*, *Marginotruncana renzi*, *Marginotruncana schneegansi*, *Marginotruncana undulate*.

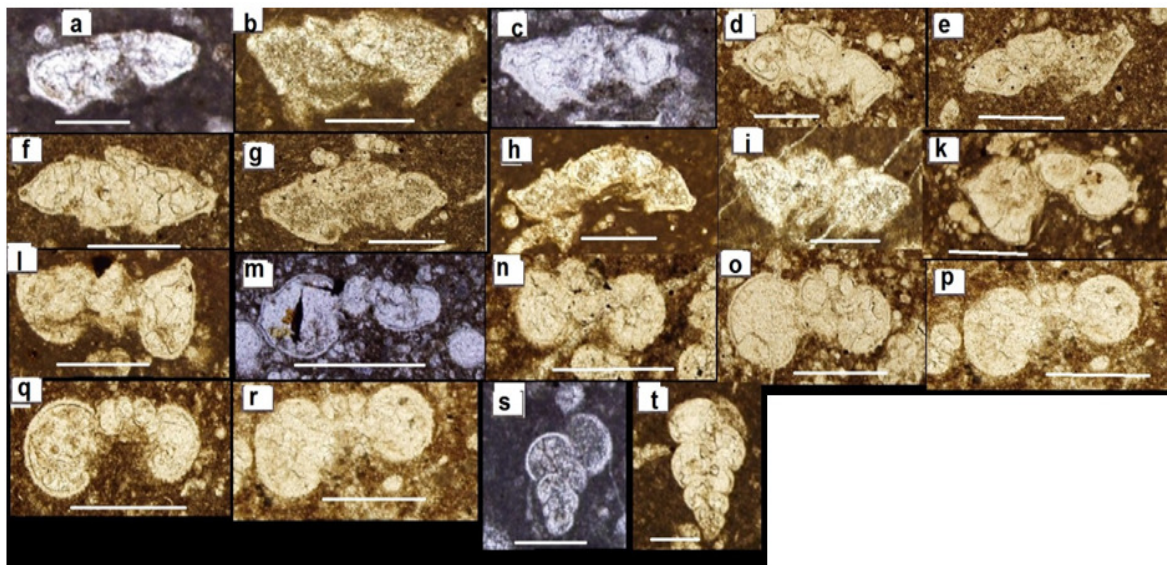
در جدول ۱ مطالعات انجام گرفته بر روی سازند سورگاه به همراه بایوزون‌های ارائه شده و سن پیشنهادی برای این سازند ارائه شده است. در برش مورد مطالعه به سمت بالای توالی یعنی سازند ایلام عمق حوضه رسوبی کاهش پیدا می‌کند و لذا موجب کاهش تنوع و فراوانی روزنداران شناور شده است.

سن تورونین میانی تا تورونین پسین را در سازند سورگاه برش خرم‌آباد به خود اختصاص می‌دهد. ضخامت این زون زیستی در برش مورد مطالعه ۲۳ متر از قاعده سازند سورگاه است. جامعه فسیلی زیر در این زون زیستی شناسایی شده است:

Heterohelix sp., *Macroglobigerinelloides bolli*, *Marginotruncana undulata*, *Marginotruncana renzi*, *Marginotruncana scheegansi*, *Muricohedbergella* sp., *Whiteinella aprica*, *Whiteinella baltica*.

زون زیستی شماره سه (*Dicarinella concavata*) این زون زیستی که از نوع بینابینی می‌باشد در حد فاصل دو افق زیستی ظهور *D. concavata* در بالا تعریف شده است. این زون زیستی منطبق با سن تورونین پسین - سانتونین پیشین می‌باشد. این زون زیستی در برش مورد مطالعه ۵۰ متر از سازند سورگاه را بعد از زون زیستی اول به خود اختصاص داده است. جامعه فسیلی زیر در این زون شناسایی شده است:

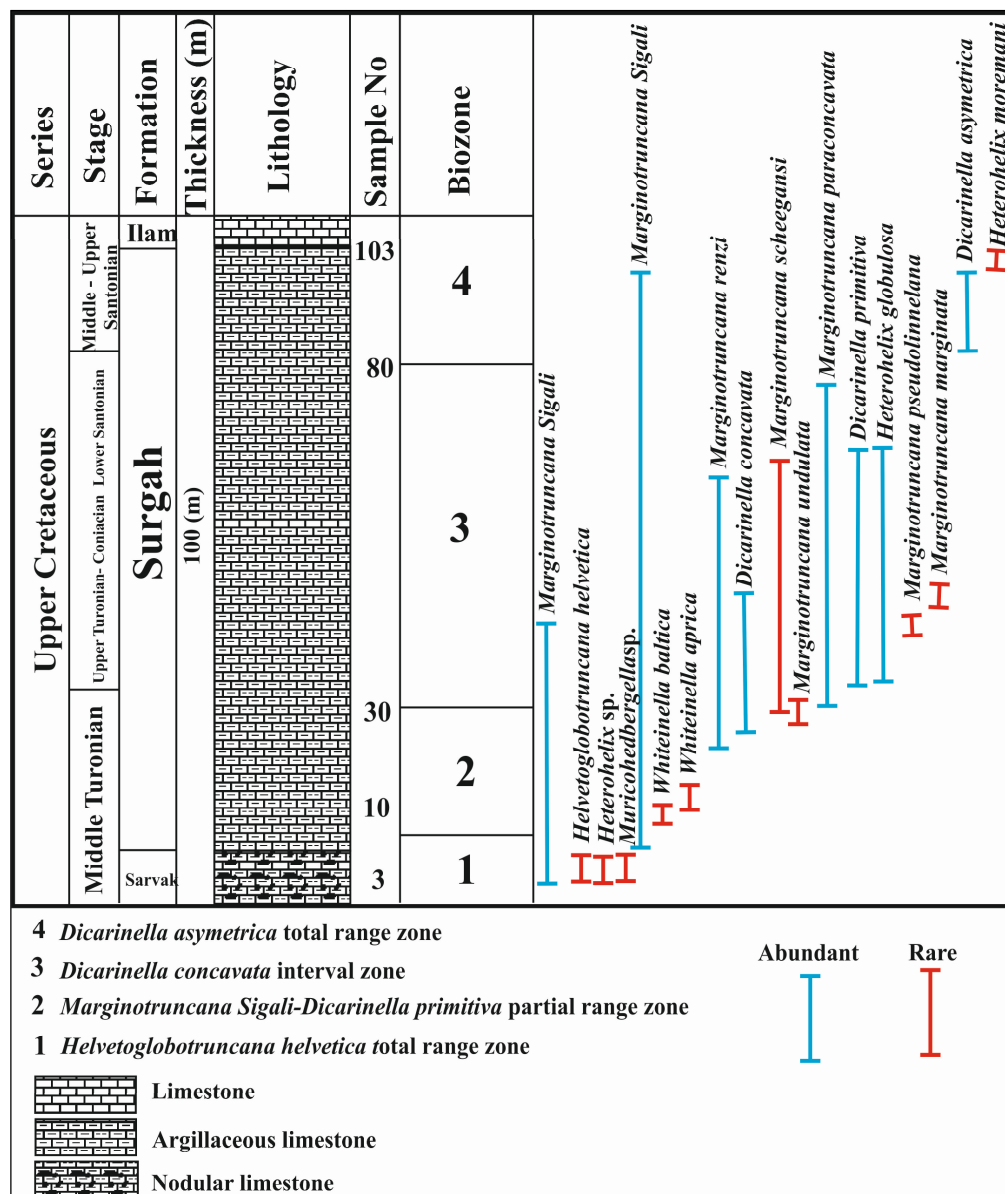
Dicarinella primitiva, *Macroglobigerinelloides bolli*, *Marginotruncana marginata*, *Marginotruncana paraconcavata*,



شکل ۴. روزنداران شناسایی شده برش مورد مطالعه

Fig. 4. Foraminifera was identification in the studied section

a) *Marginotruncana marginata*, sample no.47; b) *Marginotruncana paraconcavata*, sample no, 82; c) *Marginotruncana pseudolinneana*, sample no.47; d) *Marginotruncana renzi*, sample no.68; e) *Marginotruncana undulata*, sample no, 35; g) *Marginotruncana schneegansi*, sample no.35; h) *Marginotruncana sigali*, sample no, 35; i) *Dicarinella primitiva*, sample no.35; k) *Dicarinella primitiva*; sample no.45; l) *Dicarinella concavata*, sample no.59; m) *Globotruncana bulloides*, sample no, 18; n) *Helvetoglobotruncana helvetica*, sample no.11; o) *Whiteinella baltica*, sample no. 20; p) *Muricohedbergella* sp. sample no.7; q) *Whiteinella aprica*, sample no.23; r) *Macroglobigerinelloides bolli*, sample no.12; s) *Heterohelix globulosa*, sample no.11; t) *Heterohelix moremani*, sample no.11.



شکل ۵. سنگ‌شناسی، چینه‌نگاری زیستی و انتشار روزن‌داران سازند سورگاه در برش فلک‌الدین

Fig. 5. Petrography, biostratigraphy and foraminifera expansion in the Surgah Formation in the Falakoddin section.

جدول ۱. بیوزون‌های ارائه شده برای سازند سورگاه به همراه سن‌های پیشنهادی برای این سازند در مناطق مختلف حوضه‌ی رسوبی زاگرس.

Table 1. Biozones presented for Surgah Formation along with suggested ages for this formation in different areas of Zagros sedimentary basin.

سن پیشنهادی	یابوزون‌های معرفی شده	منطقه مورد مطالعه	نام برش
تورونین پسین - کامپانین پیشین	<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i> total range zone, <i>Marginotruncana sigali</i> - <i>Dicarinella primitiva</i> partial range zone, <i>Dicarinella concavata</i> interval zone, <i>Dicarinella asymetrica</i> total range	شمال غرب خرم‌آباد	فلک‌الدین
تورونین پسین تا ابتدای سانتونین پسین	<i>Marginotruncana sigali</i> - <i>Dicarinella primitiva</i> zone (Late middle to late Turonian), <i>Dicarinella concavata</i> zone (Late Turonian to Earliest Santonian), <i>Dicarinella asymetrica</i> zone (Upper part- Early Santonian to Lower part Late santonian).	کبیرکوه ایلام	برش الگو
تورونین میانی - تورونین پسین	<i>Marginotruncana sigali</i> - <i>Dicarinella primitiva</i> partial zone biozones	جنوب غرب خرم‌آباد	تاقدیس چناره

۵- تطابق

نهشته‌های معادل سازند سورگاه در بخش‌های گسترده‌ای از ایران گسترش دارند که برخی از آن‌ها به شرح زیر می‌باشد:

در پهنه البرز تا کنون رسوبات معادل سازند سورگاه نام‌گذاری نشده است ولی در مطالعاتی که توسط دلنباخ (۱۹۶۴) در جنوب شرق تهران، در کوه‌های بی‌بی شهربانو و کوه سه‌پایه انجام گرفته، نهشته‌های کرتاسه بالایی در منطقه البرز مرکزی و در نواحی شرقی و جنوب شرقی تهران، از قدیم به جدید شامل واحدهای k_{2a} ، k_{2b} و k_{2c} می‌باشد. واحد k_{2a} به سن تورونین - کنیاسین پیشین حاوی زون زیستی تجمعی *Nezzazata-alveolinid* می‌باشد این زون زیستی توسط (وایند، ۱۹۶۵) در بخش‌های فوقانی سازند سروک در حوضه زاگرس گزارش شده است. واحدهای k_{2b} و k_{2c} به ترتیب به سن کنیاسین پسین - کامپانین پیشین معادل سازند سورگاه دارای روزنداران شناور می‌باشند. در پهنه ایران مرکزی علیرغم گسترش بسیار وسیع نهشته‌های کرتاسه به علت تنوع رخساره‌ها و تغییرات شدید سنگ‌شناسی، تاکنون واحد سنگ‌چینه‌ای رسمی برای نهشته‌های کرتاسه پسین این واحد رسمی معرفی نشده است. نهشته‌های کرتاسه بالایی این پهنه غالباً تخریبی و تحت تاثیر فازهای کوهزایی دارای نبوده‌های چینه‌نگاری متعددی می‌باشد (وزیری و همکاران، ۲۰۰۵). به طور پراکنده نهشته‌های کربناته حاوی روزنداران شناور معادل سازند سورگاه گزارش شده است (بلورچی و همکاران، ۱۹۷۷).

در حوضه کپه‌داغ سازند آبدراز معادل سازند سورگاه می‌باشد و متشکل از سنگ‌آهک‌های ضخیم لایه مارنی و شیلی می‌باشد. ضخامت سازند آبدراز بسیار بیشتر از سازند سورگاه می‌باشد و ضخامت آن تا ۱۵۰۰ متر می‌رسد (کاظم‌زاده و همکاران، ۲۰۱۶). محدوده سنی این سازند تورونین پیشین تا کامپانین پسین بوده که از نظر زمانی معادل سازندهای سورگاه و ایلام می‌باشد و شامل زون‌های زیستی زیر می‌باشد (کاظم‌زاده و همکاران، ۲۰۱۶).

Helvetoglobotruncana helvetica Total range Zone, *Dicarinella primitiva*-*Marginotruncana sigali* Partial range Zone, *Dicarinella concavata* Interval Zone, *Dicarinella asymetrica* Total range Zone, *Globotruncana elevata* Partial range Zone, *Globotruncana ventricosa* Interval Zone, *Radotruncana calcarata* Total range Zone.

در پهنه لرستان سازند سورگاه در برش الگو با ضخامتی حدود ۱۹۰ متر سن تورونین پسین تا ابتدای سانتونین پسین می‌باشد و دارای زون‌های زیستی زیر می‌باشد (صادقی و رازیانی، ۲۰۱۴).

Marginotruncana sigali - *Dicarinella primitiva* zone (Late middle to late Turonian), *Dicarinella concavata* zone (Late Turonian to Earliest Santonian), *Dicarinella asymetrica* zone (Upper part- Early Santonian to Lower part Late santonian). به سوی جنوب و مرکز پهنه لرستان از ضخامت سازند سورگاه به شدت کاسته می‌شود (شکل ۶) به طوریکه در تاکدیس چناره ضخامت سازند سورگاه ۱۵ متر بوده که با توجه به زون زیستی آن *Marginotruncana sigali* دارای سن تورونین میانی تا تورونین پسین می‌باشد (مغفوری مقدم و همکاران، ۲۰۲۲). از تاکدیس چناره به سوی جنوب، سنگ‌آهک‌های پلاژیک سازند سورگاه به سنگ آهک‌های کم‌عمق تبدیل می‌شوند. در حوالی کوه اناران واقع در جنوب غرب لرستان سازند ایلام از بالا به پایین شامل رسوبات پلاژیک و نرتیک بوده که بر روی سازند سروک قرار می‌گیرد (مطیعی، ۱۳۷۲). بطور کلی با مشاهده برش‌های مورد مطالعه سازند سورگاه به نظر می‌رسد از شمال پهنه لرستان به سوی جنوب، از میزان نهشته‌های کلوییدی آن کاسته می‌شود.

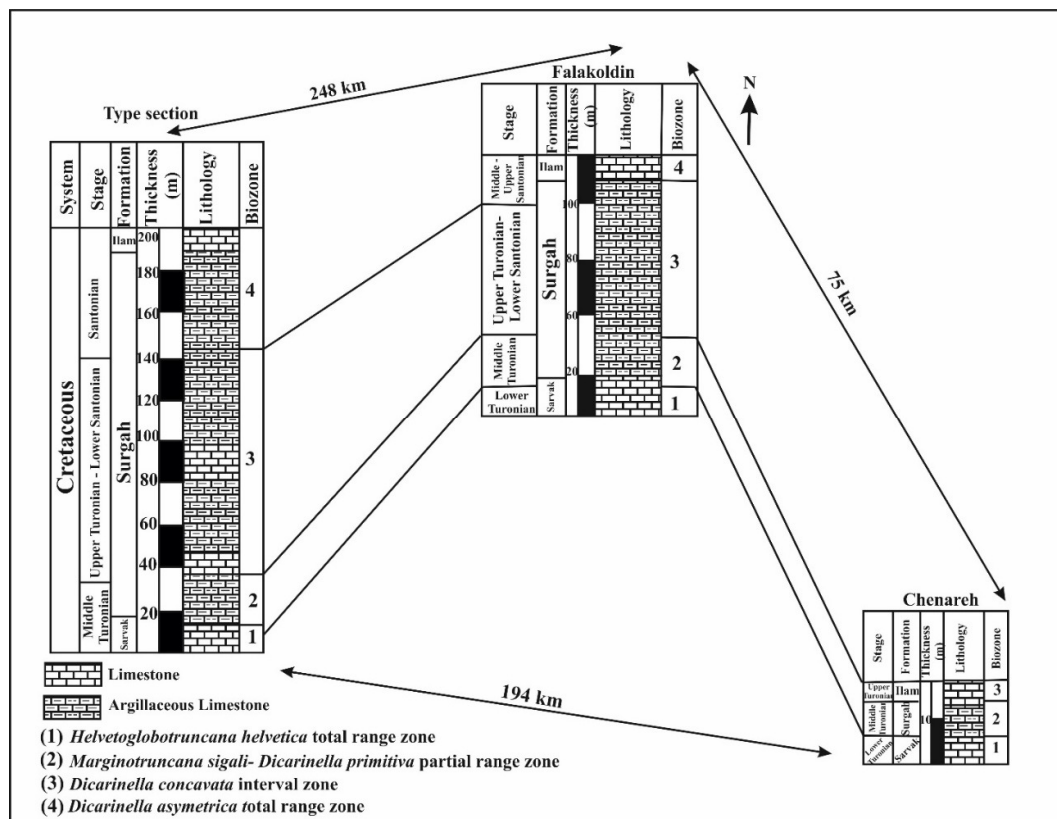
۶- نتیجه‌گیری

بررسی‌های دقیق سنگ‌چینه‌نگاری و زیست‌چینه‌نگاری سازند سورگاه در برش فلک‌الدین در بخش شمال غرب شهرستان خرم‌آباد و در پهنه زاگرس مرتفع نشان داد این سازند از نظر سنگ‌شناسی شامل سنگ‌آهک‌های متوسط تا ضخیم لایه رس‌دار می‌باشد. در برش مورد مطالعه مرز زیرین و بالایی سازند سورگاه با سازند سروک و ایلام به صورت هم‌شیب ولی با تغییرات شدید سنگ‌شناسی می‌باشد. مطالعات زیست‌چینه‌نگاری سازند سورگاه منجر به شناسایی تعداد ۱۸ گونه از ۷ جنس از روزداران شناور گردید. بر مبنای چینه‌شناسی و تعیین گسترش و محدوده حضور جنس و گونه‌های روزداران شناور، چهار زون زیستی زیر معرفی گردید:

Helvetoglobotruncana helvetica Total Range Zone, *Marginotruncana sigali*-*Dicarinella primitiva* Partial Range Zone, *Dicarinella concavata* Interval Zone, *Dicarinella asymetrica* Total Range Zone.

ضخامت سازند سورگاه در برش الگو و مناطق مجاور آن‌ها می‌باشد. همچنین لایه‌های سنگ‌آهک‌های رس‌دار سازند سورگاه در شمال پهنه لرستان بیشتر از سایر مناطق می‌باشد.

که سن تورونین میانی-ابتدای کامپانین پیشین برای آن‌ها پیشنهاد می‌گردد. با مقایسه سازند سورگاه در برش فلک‌الدین با دو برش نمونه و تاق‌دیس چناره در غرب و جنوب شرق پهنه لرستان، مشخص گردید که بیشترین



شکل ۶. تطابق سازند سورگاه در برش نمونه، خرم‌آباد و تاق‌دیس چناره.

Fig. 6. Surgah Formation correlation in the type section, Khorramabad and Chenareh anticline.

References

- Alavi, M (2004) Regional stratigraphy of the Zagros fold-thrust belt of Iran and its proforland evolution. American Journal of Science, 304: 1-20.
- Azadbakht, S., Majidifard, M. R., & Babazadeh, S. A (2014) Lithostratigraphy and Biostratigraphy of the Surgah Formation in East of Khoramabad. Geosciences, 23: 219-226, <https://doi.org/10.22071/gsj.2014.43705>.
- Bolourchi, H (1977) Etude geologique de la region d'Araj (NW de l'Iran), stratigraphie et tectonique. Geological Survey of Iran.
- Caron, M (1981) UN nouveau genre de foraminifere planctonique du Cretace: Falsotruncama nov, gen, Eclogae Geologicae Helveticae, 74: 63-73.
- Caron, M (1985) Cretaceous planktonic foraminifera. In: Bolli, H. M., Saunders, J. B., and Perch Nielsen, K., (eds.) Planktonic Stratigraphy, Cambridge University Pres. 17-86.
- Dellenbach, J (1964) Contribution a' l'Etude geologique de la region situee a l'est de Teheran (Iran). Thesis, University of Strasbourg (unpublished).
- Farzipour-Saein, A., Yassaghi, A., Sherkati, S. & Koyi, H (2009) Basin Evolution of the Lurestan Region in The Zagros Fold-and-Thrust Belt, Iran. Journal of Petroleum Geology, 32: 5-20, doi.org/10.1111/j.1747-5457.2009.0032.x.
- Geological survey of Iran (2011) Geological map of Khorram Abad, scale 1:25000, sheet no. 5657IIISW.
- Ghazban, F (2007) Petroleum Geology of the Persian Gulf. Tehran University and National Iranian Oil Company, Tehran (in Persian)
- James, G. A., & Wynd, J. G (1965) Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium,

- agreement area. American Association of Petroleum, 49: 2182–2245.
- Kazemzadeh, M. H., Sadeghi, A., Adabi, M. H., & Ghalavand, H (2016) Biostratigraphy of the Abderaz Formation in Sheikh stratigraphic section (north east of Bojnurd) based on planktonic foraminifera. *Journal of Stratigraphy and sedimentology researches*, 23: 46-66, doi.org/10.22108/JSSR.2016.21134. (in Persian).
- Maghfouri Moghaddam, I, Farah pour, M., Darabi, G., Dolatsha, M., Hassan Zadeh, P (2022) Biostratigraphy and paleoecology of the Cenomanian – Coniacian succession in the Chenareh Anticline, West of Iran, *Articles in Press, Accepted Manuscript*, Available Online from 01 May 2022, *Iranian journal of Earth Sciences*, (in Persian).
- Maghfouri Moghaddam, I., Khaksar, K., Darabi, G., Rahimi Rok Rok, Z., & Besharati, Z (2023) Microbiostratigraphy of upper Cretaceous deposits (Bangestan Group) in the northwestern flank of Sepid Kuh anticline, W Iran. *Iranian Journal of Earth Sciences*, 15: 179-187, doi: 10.30495/ijes.2022.521332.1042. (in Persian).
- Motiei, H (1993) *Stratigraphy of Zagros. Treatise on the Geology of Iran*. Geology Survey of Iran. (in Persian).
- National Iranian Oil Company (1977) *Alshtar geological map. scale 1:100000, sheet no, 20809 w*. (in Persian).
- Premoli Silva, I., & Verga, D (2004) *Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera, Course 3*. In: Verga D, Rettroi R (Eds.), *International School of Planktonic Foraminifera*. University of Perugia and Milano, Tripografiadi di Pontefecino, Perugia, Italy.
- Sadeghi, A., & Raziani, M (2014) Biostratigraphy of the Surgah Formation in Shah Nakhjir Anticline Section (Southwest of Ilam City) Based on Planktonic Foraminifera and Correlation with Type Section. *Earth Sciences*, 24: 119-126, doi.org/10.22071/gsj.2014.43551. (in Persian).
- Vaziri, S. H., Senowbar-Daryan, B. & Kohansal Ghadimvand, N (2005) Lithofacies and microbiofacies of the Upper Cretaceous rocks (Sadr unit) of Nakhlak area in Northeastern Nain, Central Iran. *Journal of Geosciences*, 48: 71-80.
- Wynd, J. G (1965) *Biofacies of the Iranian consortium- agreement area Report 1082*. Tehran Geological and Exploration Divisions,, Iranian Oil Operating Companies press.

Biostratigraphy the Surgah Formation in the Khorramabad anticline (High Zagros zone)

I. Maghfouri Moghaddam^{*1} Z. Rahimi Rok Rok², G. Darabi³ and M. Sedaghatnia⁴

1- Assoc. Prof., Dept., of Geology, Faculty of Science, Lorestan University, Khorramabad, Iran

2- Ph. D. (graduated), Dept., of Geology, Faculty of Science, Lorestan University, Khorramabad, Iran

3- M. Sc. (graduated), Dept., of Geology, Faculty of Science, Lorestan University, Khorramabad, Iran

4- Ph. D. (graduated), Expert of the Central Laboratory of Lorestan University, Khorramabad, Iran

* Irajmms@yahoo.co.uk

Recieved: 2024.4.12 Accepted: 2024.10.12

Abstract

The Surgah Formation is a deep marine sedimentary sequence that extends only in the Lorestan zone and its margins. In order to study the stratigraphic and biostratigraphic characterises of this formation, the Falakolddin section in the High Zagros zone, adjacent to the northern part of the Lorestan zone, was selected. The thickness of the Surgah formation in this section is 80.80 meters and includes dark gray medium to thick argillaceous limestones and limestones, which has more clay content compared to other outcrops of the Surgah Formation. In the biostratigraphic studies of this formation, 18 species of 7 genera of planktonic foraminifera were identified, based on their distribution, four biological zones were introduced, which are: *Helvetoglobotruncana helvetica* total range zone, *Marginotruncanasigali-Dicarinella primitiva* partial range zone, *Dicarinella concavata* interval zone and *Dicarinella asymetrica* total range zone. Based on the introduced biozones, the age of Surgah Formation in this section has been determined Middle Turonian-Late Santonian.

Keywords: Biostratigraphy, Surgah Formation, Turonian, Campanian, Planktonic foraminifera

Introduction

There is a major intra-Turonian fall in relative sea level, resulting in exposure and emergence of the large parts of the Zagros basin, including Fars and Khuzestan regions. Towards Lorestan zone, the deeper water sedimentation continued from Albian to Masstrichtian times. Lateral changes from paleohighs in the SE Zagros to the predominantly basinal facies, Surgah Formation, in NW are the significant characteristic of Turonian to Santonian interval.

The type section of the Surgah Formation, measured in the Tang-e Garab out crop, northwestern flank of Kabir Kuh in Lorestan zone by James and wynd (1965), is about 190 m thick and consists of argillaceous limestone and limestone. The Surgah Formation was deposited across the elongated Lorestan foreland basin and it turns into the limestone of the Kometan Formation in northern Iraq and Ilam Formation towards north and south of the Lorestan basin.

The main purpose of this research was to identify a biostratigraphic zonation of Surgah

Formation in the High Zagros zone, the vicinity of the northern part of the Lorestan zone.

Material and methods

One stratigraphical section of the Surgah Formation was measured bed by bed, and sampled in north of Khorram Abad city. A number of 95 samples were examined to investigate the Late Turonian- Santonian successions at this section. Sampling intervals were generally between 1/5 and 2 m. the numbers of 3- and 5 specimens of the Sarvak and Ilam formations were examined, respectively. Analyses of samples are exclusively limited to thin-sections. Recognition and identification of Cretaceous planktonic foraminiferal were based on.

Discussion and Results

On the basis of micropalaeontological and biostratigraphy studies of the Surgah Formation in the Falkoldin section, 18 species belonging to 7 genera of planktonic foraminifera were recognized and eventually 4 biozones were introduced:

Helvetoglobotruncana helvetica total range Zone: In the Falokeldin section, this zone spans 3.88 m of light gray, medium to thick argillaceous limestone at the basal part of the Surgah Formation.

Marginotruncana sigali – *Dicarinella primitiva* partial range zone: This biozone covers the interval between the first appearance of *Dicarinella Concavata* and the first appearance of *Dicarinella asymetrica* with the age range of late Turonian-lower Santonian. (Premoli Silva & Verga, 2004). This is recorded from 23 meters of the thick argillaceous limestone of the Surgah Formation. The most important foraminifera are: *Heterohelix* sp., *Macroglobigerinelloides bolli*, *Marginotruncana undulata*, *Marginotruncana renzi*, *Marginotruncana scheegansi*, *Muricohedbergella* sp., *Whiteinella aprica*, *Whiteinella baltica*.

Conclusions

The Taleh Zang Formation in the study section with underlying Amiran Formation and the overlying kashkan Formation are disconformable. Overall, 18 species from 25 benthic foraminifera genera were recognized in

this study. From a biochronostratigraphic point of view, 2 biozone. *Dicarinella concavata* interval zone: This biozone is recorded from 23 meters of the thick argillaceous limestone of the Surgah Formation. The most important foraminifera are: *Dicarinella primitiva*, *Macroglobigerinelloides bolli*, *Marginotruncana marginata*, *Marginotruncana paraconcavata*, *Marginotruncana renzi*, *Marginotruncana scheegansi*, *Marginotruncana undulata*. *Dicarinella asymetrica* Total Range Zone: This biozone is equivalent to the middle Santonian-upper Santonian period. This is recorded from 12 meters of upper part of the Surgah Formation and lower part of the Ilam Formation. The most important foraminifera are: *Dicarinella asymetrica*, *Dicarinella concavata*, *Heterohelix globulosa*, *Heterohelix moremani*, *Macroglobigerinelloides bolli*, *Marginotruncana paraconcavata*, *Marginotruncana pseudolinnelana*, *Marginotruncana paraconcavata*, *Marginotruncana renzi*, *Marginotruncana schneegansi*, *Marginotruncana undulata*.