

زیست چینه نگاری، ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه سمغان، شمال کازرون و تطابق با برش های دیگر در حوضه زاگرس

مهرناز رحیم زاده^{۱*}، علی صیرفیان^۲، حسین وزیری مقدم^۲، علی رحمانی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد چینه شناسی و فسیل شناسی، دانشگاه اصفهان، ایران
^۲ عضو هیأت علمی (استاد) گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، ایران
^۳ عضو هیأت علمی (استاد) گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، ایران
^۴ شرکت ملی نفت ایران، تهران، ایران
misrahimzadeh@yahoo.com

دریافت اسفند ۱۳۹۴، پذیرش مرداد ۱۳۹۵

چکیده

هندسه ی متفاوت بستر رسوبی، بیوزون ها و رخساره های کربناته متعدد را سبب می شود. سازند آسماری، در بازه ی زمانی الیگو- میوسن در حوضه ی فورلند نهشته شده است. در این تحقیق، زیست چینه نگاری و ریز رخساره های سازند آسماری در یال شمال غربی تاقدیس نودان (شمال کازرون)، مورد بررسی قرار گرفته است. سازند آسماری در این برش دارای ستبرای ۳۰۲ متر می باشد و مرزهای بالا و پایین آن پوشیده است. بر اساس مطالعات صحرایی و خصوصیات لایه ها، ۴ واحد سنگی (واحد ۱: آهک های نازک و متوسط لایه، واحد ۲: آهک های ضخیم لایه و ماسیو با میان لایه های نازک و گاهاً متوسط، واحد ۳: تناوبی از آهک های ضخیم، متوسط و نازک لایه ی نودولار، واحد ۴: آهک های نازک لایه ی نودولار) تشخیص داده شد. بر اساس مطالعات میکروسکوپی، ۲۰ جنس و ۱۹ گونه تشخیص داده شد و دو بیوزون، در ارتباط با زمان الیگوسن معرفی گردید. بر اساس نوع بافت و فون های تشکیل دهنده در برش مورد مطالعه، ۹ ریز رخساره در دو محیط لاگونی و دریای باز شناسایی شد. همچنین در این تحقیق، ۱۱ برش از سازند آسماری در نواحی فارس، ایذه و زاگرس مرتفع از دیدگاه تطابق بیوزونی مورد مقایسه قرار گرفته اند.

کلمات کلیدی: سازند آسماری، زیست چینه نگاری، ریزرخساره، حوضه ی فورلند.

۱- مقدمه

سازند آسماری توالی ضخیمی از سنگ های آهکی است که بر روی پلتفرم کربناته در حوزه رسوبی زاگرس نهشته شده است. سن این سازند در لرستان میوسن و در سایر مناطق می تواند از الیگوسن تا میوسن متغیر باشد. در فارس، سازند آسماری در الیگوسن نهشته شده است. سازند آسماری مهمترین سنگ مخزن نفت در جنوب غرب حوضه ی ایران محسوب می شود [۱۲]. مطالعات گسترده ای بر روی خواص سنگ چینه ای این سازند انجام شده است. از جمله مطالعات اخیر که در رابطه با سازند آسماری در مجلات خارجی به چاپ رسیده است می توان به زیست چینه نگاری و محیط دیرینه ی بخش پایینی سازند آسماری (الیگو-میوسن) [۳۹]، زیست چینه نگاری توالی پالئوژن پسین - نوژن پیشین، شمال حاشیه خلیج فارس [۴۰]، سیستم رمپ الیگوسن - میوسن (سازند آسماری) در شمال غرب حوزه زاگرس [۴۶]، و بررسی رخساره های سازند آسماری در مرکز و شمال مرکزی حوضه زاگرس [۴۱]، بررسی تطابق ریزرخساره های سازند آسماری در الیگوسن-میوسن، در مرکز حوضه ی نفتی تاقدیس رگه سفید، حوضه زاگرس، جنوب غرب ایران [۱۷]، چینه نگاری سکانسی از پلتفرم الیگو-میوسن میوسن آسماری؛ جنوب شرقی ایذه، حوضه زاگرس [۴۲]، اشاره نمود. همچنین، مقالات متعدد دیگری همچون چینه نگاری زیستی و محیط رسوبگذاری سازند آسماری در یال جنوبی تاقدیس خویز (شمال شرق بهبهان) [۱۳]، مطالعه میکروفاسیس ها، سکانس استراتیگرافی و بیواستراتیگرافی مخزن آسماری در میدان لب سفید [۵] و ریزرخساره ها و چینه نگاری سکانسی سازند آسماری در برش تنگ سرخ، جنوب شرقی یاسوج [۲] نام برد.

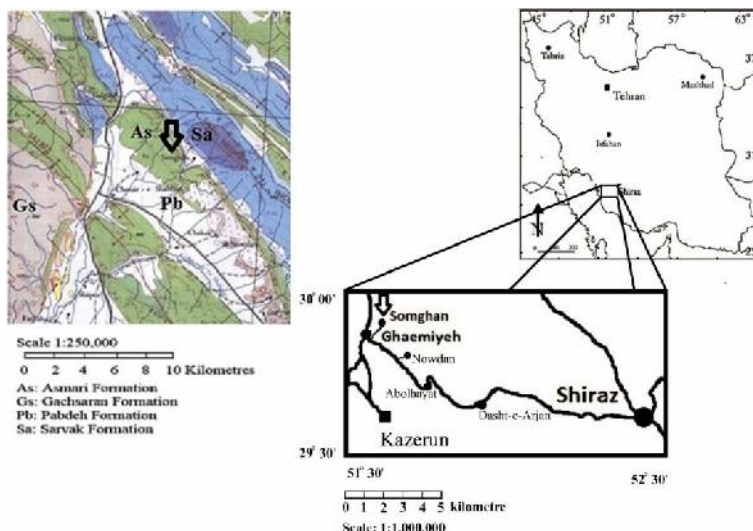
این سازند بر اساس از نظر سنگ چینه ای به ۳ واحد آسماری پایینی (الیگو-میوسن)، آسماری میانی (آکی تانین) و آسماری بالایی (بوردیگالین) تقسیم می شود. در بیشتر نقاط، مرز پایینی بر روی شیل های سازند پابده قرار گرفته است. اما در لرستان مرکزی، این سازند بر روی سازند شهبازان و در فارس داخلی بر روی سازند جهرم قرار دارد. در همه ی مناطق، مرز بالایی با سازند گچساران پوشیده می شود ولی در فارس داخلی، سازند رازک، جانشین سازند گچساران می شود [۱]. چینه نگاری زیستی سازند آسماری به طور عمده بر اساس روزنداران بنتیک صورت می گیرد. روزنداران بنتیک به واسطه ی گسترش بیشتر و سرعت بالای انتشار خود گزینه مناسبی جهت تعیین سن به شمار می روند [۱۴]. بر اساس مطالعات زیست چینه نگاری اولیه ۶ زون تجمعی معرفی شد [۳۱] و پس از آن، سه زون تجمعی و دو زیرزون از این سازند نیز معرفی گردید [۱۶]. سن دقیق تر این سازند با روش ایزوتوپ استرانسیوم روپلین تا میوسن پیشین در نظر گرفته شد [۲۴]. جدیدترین زون بندی ارائه شده، شامل ۶ زون تجمعی و ۱ زون نامشخص است [۳۱]. همچنین، توالی الیگو- میوسن سازند آسماری و سازند پابده در فرو افتادگی دزفول مورد مطالعه قرار گرفت و با استفاده از داده های اهرنبرگ و همکاران (۲۰۰۷) و یافته های جدید، زون های ارائه شده توسط لارسن و همکاران (۲۰۰۹) مورد تأیید قرار گرفت [۴۴]. هدف دنبال شده در این تحقیق، زیست چینه نگاری و ریز رخساره های سازند آسماری در برش نودان می باشد. همچنین، مقایسه ی ۹ برش از سازند آسماری از نظر بیوزونی و ریز رخساره ها انجام شد. در ادامه، با توجه به برش مورد مطالعه و سه برش دیگر از سازند آسماری که در مجاور گسل قطر-کازرون قرار گرفته اند از نظر زیست چینه نگاری، ریزرخساره ها و ضخامت مورد بررسی قرار گرفت.

۲- موقعیت جغرافیایی و روش مطالعه

مختصات جغرافیایی منطقه مورد مطالعه واقع در یال شمال غربی تاقدیس نودان (شمال شهر کازرون) و در مجاورت روستای سمغان "۱۸° ۲۹' ۵۲" شمالی و "۲۰' ۳۰' ۵۱" شرقی است. روستای سمغان در ۹ کیلومتری شمال شرق قائمیه و ۳۹ کیلومتری شهرستان

زیست چینه نگاری، ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه سمغان، شمال کازرون و تطابق با برش های دیگر در حوضه زاگرس

کازرون واقع است و شهر کازرون در ۱۵۴ کیلومتری غرب شهر شیراز قرار دارد (شکل ۱). سازند آسماری در برش مورد مطالعه به طور کلی شامل آهک های نازک، متوسط و ضخیم لایه است. سازند آسماری به طور هم شیب به بر روی سازند مارنی پایده و در زیر سازند تبخیری گچساران قرار دارد که مرز های بالایی و پایینی برش به طور محلی پوشیده می باشد. مطالعات صحرایی، شامل تفکیک برش مورد نظر از لحاظ ضخامت، رنگ و نودولار بودن لایه ها، به ۴ واحد سنگ شناسی، انجام شد و نمونه برداری به صورت سیستماتیک صورت گرفت؛ از نمونه ها ۱۸۷ مقطع میکروسکوپی تهیه شد. مطالعات زیست چینه نگاری و زون بندی بر اساس بیوزون بندی ارائه شده توسط لارسن و همکاران (۲۰۰۹) و ون بوخم و همکاران (۲۰۱۰) صورت گرفت. بافت سنگ های آهکی نیز بر اساس روش دانهام [۲۳]، امبری و کلوان [۲۵] و رایت [۴۹] و ریز رخساره ها توسط مدل ارائه شده توسط ویلسون [۴۸] و فلوگل [۲۶] نام گذاری شد.



شکل ۱- a. موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی به منطقه مورد مطالعه [۳]، b. نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰) [۳۳].

۳- بحث

۳-۱- زیست چینه نگاری

بر اساس مطالعات آزمایشگاهی، ۲۰ جنس ۱۹ گونه از فرامینیفرای بنتیک در برش نودان تشخیص داده شد (شکل ۲) و ستون زیست چینه نگاری سازند آسماری در برش مورد مطالعه ترسیم گردید (شکل ۳). بر اساس پخش و پراکندگی عمودی آن ها ۲ زون تجمع شناسایی شد.

زون تجمع ۱- ضخامت این زون از قاعده ۱۳۶ متر بوده و فون های زیر مورد شناسایی قرار گرفته است:

Nephrolepidina marginata, *Planorbulina* sp., *Austrotrillina asmariensis*, *Valvulinid* sp., *Elphidium* sp.1, *Triloculina trigonula*, *Quinqueloculina* sp., *Eulepidina* sp., *Nephrolepidina tournoueri*, *Neorotalia viennoti*, *Pyrgo* sp., *Amphistegina* sp., *Discorbis* sp., *Nephrolepidina* sp., *Operculina complanata*, *Austrotrillina howchini*, *Meandropsina* sp., *Pseudolituonella reicheli*, *Heterostegina* sp., *Austrotrillina* sp., *Dendritina rangi*, *Sphaerogypsina* sp., *Austrotrillina asmariensis*, *Bigenerina* sp., *Peneroplis evolutus*, *Meandropsina iranica*, *Peneroplis* sp., *Peneroplis thomasi*, coralline red algae (*Lithophyllum* sp., *Subterranophyllum thomasi*), echinoids, corals, textularids, miliolids.

بر اساس فون های موجود در این مجموعه، این زون معادل با بیوزون

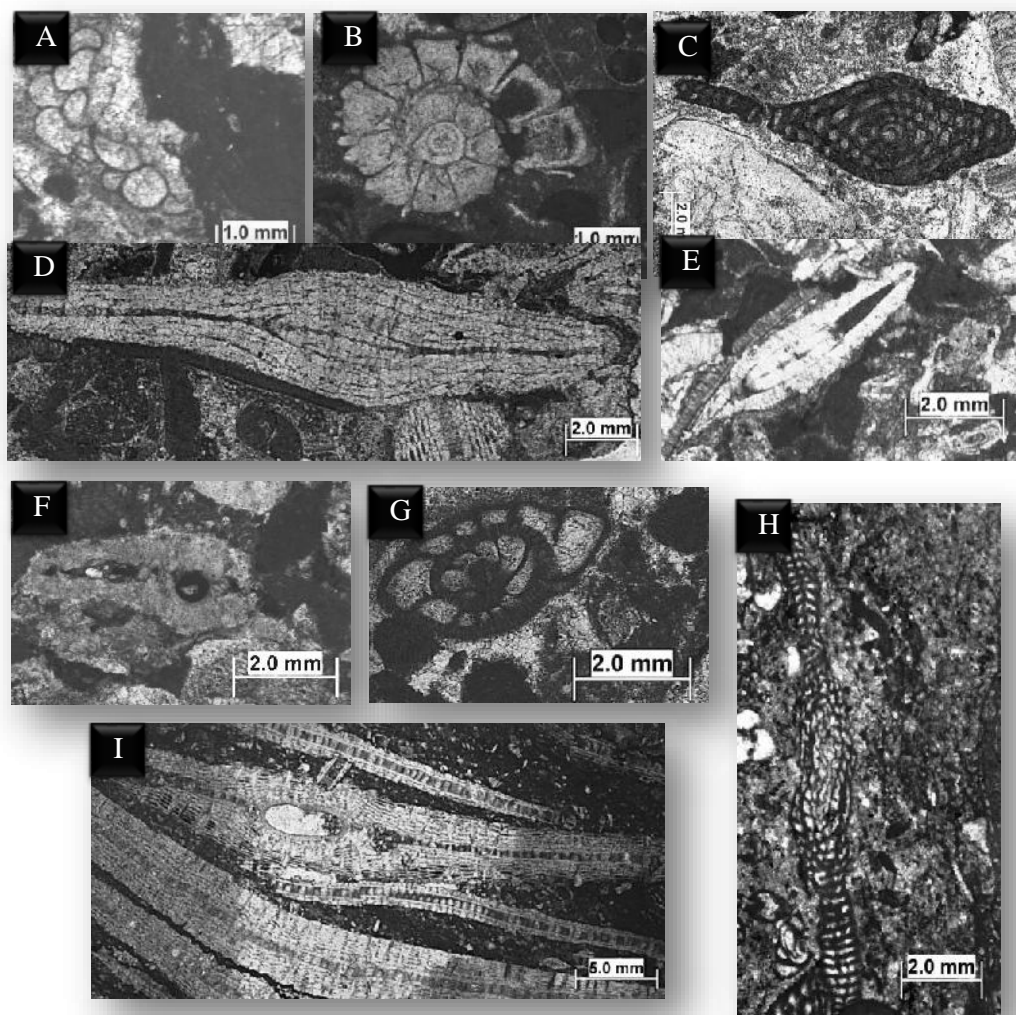
Lepdocyclina-Operculina- Ditrupa Assemblage Zone.

بوده و سن روپلین-شاتین را نشان می دهد [۳۱] (شکل ۳).

مهرناز رحیم زاده، علی صیرفیان، حسین وزیری مقدم، علی رحمانی

زون تجمعی ۲- این زون که از ضخامت ۱۳۶ متری شروع و تا انتهای برش (۳۰۲ متری) ادامه دارد، شامل فون‌های زیر می‌باشد
Spiroclypeus sp., *Spiroclypeus blankenhorni*, *Heterostegina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Neorotalia* sp., *Neorotalia veinnoti*, *Operculina* sp., *Operculina complanata*, *Elphidium* sp., *Amphistegina* sp., *Asterigerina* sp., *Discorbis* sp., *Bigenenerina* sp., *Pyrgo* sp., *Archaias kirkukensis*, *Archaias* sp., *Archaias operculiniformis*, *Archaias hensoni*, *Austrotrillina asmariensis*, *Miogypsinoidea complanatus*, *Peneroplis* sp., *Peneroplis thomasi*, *Peneroplis evolutus*, *Dendritina rangi*, *Valvulinid* sp., *Meandropsina* sp., *Meandropsina iranica*, *Discorbis* sp., *Dendritina* sp., *Elphidium* sp.14, *Triloculina trigonula*, *Triloculina tricarinata*, textularids, gastropods, miliolids.

بر اساس فون‌های موجود، به خصوص حضور *Spiroclypeus blankenhorni* در این مجموعه، این زون معادل با بیوزون *Archaias asmaricus*-*Archaias hensoni*-*Miogypsinoidea complanatus* Assemblage Zone بوده و سن شاتین را نشان می‌دهد [۳۱] (شکل ۳).

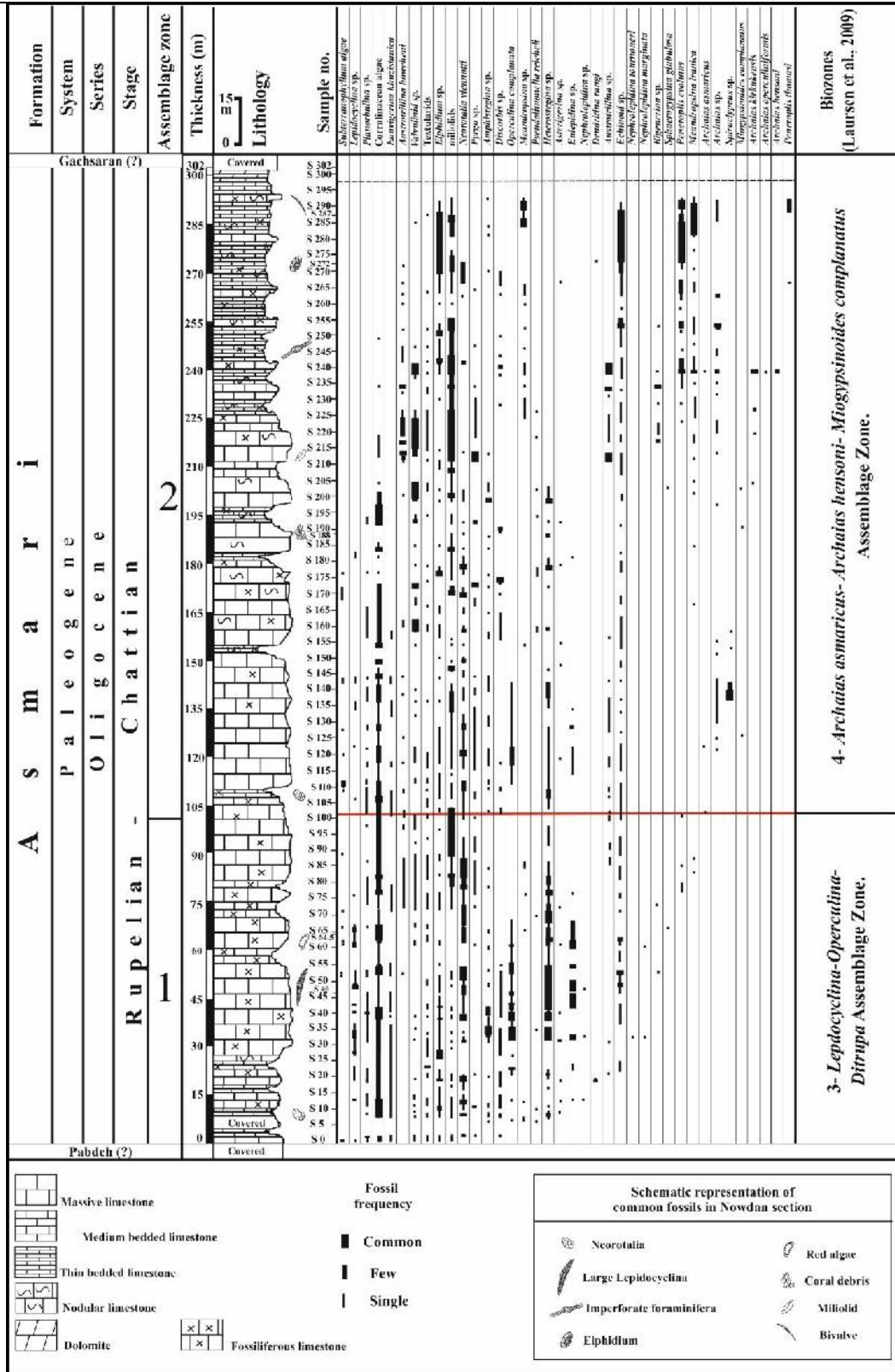


شکل ۲. تصاویر میکروسکوپی برخی از میکروفسیل‌های برش نودان، غرب استان فارس.

A: *Planorbulina* sp., Oblique section, sample number 12. B: *Neorotalia viennoti*, Equatorial section, sample number 146. C: *Archaias asmaricus*, axial section, sample number 122. D: *Spiroclypeus* sp., axial section, sample number 136. E: *Operculina* sp., axial section, sample number 32. F: *Miogypsinoidea* cf.

زیست چینه نگاری، ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه سمغان، شمال کازرون و تطابق با برش های دیگر در حوضه زاگرس

***complanatus*, axial section, sample number 66. G: *Elphidium* sp., Equatorial section, sample number 128. H: *Archaias hensoni*, axial section, sample number 238. I: *Eulepidinia* sp., axial section, sample number 61.**



شکل ۳. ستون زیست چینه نگاری سازند آسماری در برش نودان، غرب استان فارس.

زیست چینه نگاری، ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه سمغان، شمال کازرون و تطابق با برش های دیگر در حوضه زاگرس

به منظور تطابق بیوزون های این برش با دیگر برش های مطالعه شده در سازند آسماری، ۳ برش که به صورت تقریبی یکی در جنوب شرقی و دو برش دیگر در شمال غربی برش مورد مطالعه قرار داشته اند، انتخاب گردیدند. برش های تطابق داده شده در جدول ۱ معرفی شده اند.

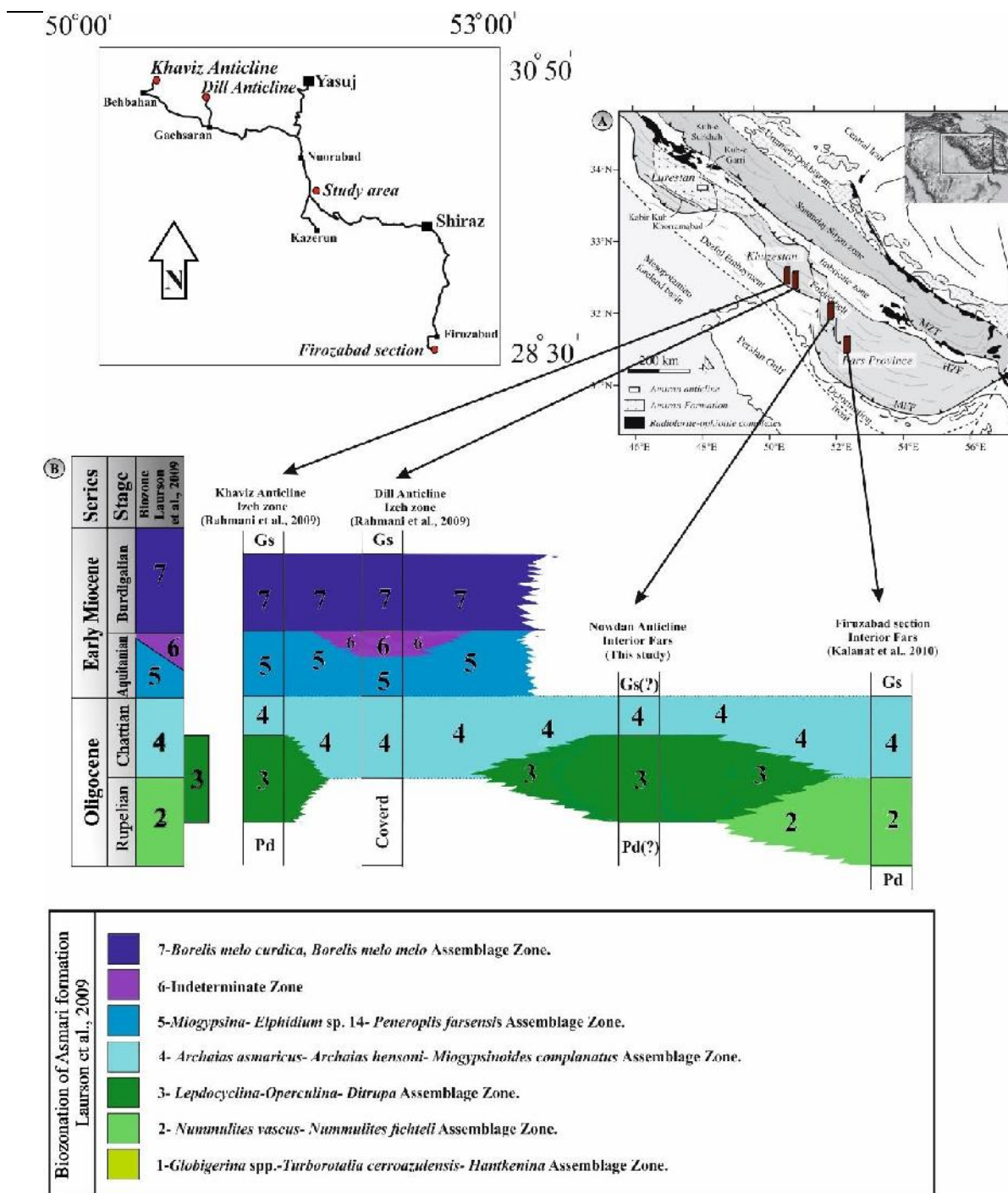
جدول ۱. اطلاعات برش های مورد تطابق.

نام برش	موقعیت و مختصات جغرافیایی	موقعیت در زون زاگرس	بیوزون	سن	متابع
تاق دیس خویز	شمال شرق شهر بهبهان N: 30°42'14", E: 50°18'04"	زون ایذه	<i>Borelis melo curdica</i> , <i>Borelis melo melo</i> Assemblage Zone <i>Miogypsina-Elphidium</i> sp. 14- <i>Peneroplis farsensis</i> Assemblage Zone <i>Archaius asmaricus- Archaius henoni- Miogypsinoidea complanatus</i> Assemblage Zone <i>Lepidocyclina-Operculina- Ditrupa</i> Assemblage Zone	لیگوسن رحمانی و همکاران، ۲۰۱۲	
تاق دیس دیل	شمال شهر گچساران N: 30°33', E: 50°44'	زون ایذه	<i>Borelis melo curdica</i> , <i>Borelis melo melo</i> Assemblage Zone Indeterminate Zone <i>Miogypsina-Elphidium</i> sp. 14- <i>Peneroplis farsensis</i> Assemblage Zone <i>Archaius asmaricus- Archaius henoni- Miogypsinoidea complanatus</i> Assemblage Zone	لیگوسن میرسن و همکاران، ۲۰۱۰	الله کرم پور دیل و همکاران، ۲۰۱۰
برش نودان (برش مورد مطالعه)	شمال شرق شهر کازرون N: 29°52'24", E: 51°31'19"	فارس داخلی	<i>Archaius asmaricus- Archaius henoni- Miogypsinoidea complanatus</i> Assemblage Zone <i>Lepidocyclina-Operculina- Ditrupa</i> Assemblage Zone	لیگوسن	رحیم زاده، ۱۳۹۴
برش فیروزآباد	جنوب غرب شهر فیروزآباد N: 28°47', E: 52°25'	فارس ساحلی	<i>Archaius asmaricus- Archaius henoni- Miogypsinoidea complanatus</i> Assemblage Zone <i>Nummulites vaseuse- Nummulites fichtel</i> Assemblage Zone	لیگوسن	کلنات و همکاران، ۲۰۱۱

به طور کلی مقایسه‌ی سازند آسماری در چهار برش فوق نشان می‌دهد که حوضه‌ی زاگرس در طی الیگوسن در بخش‌های مرکزی، عمیق تر بوده و هر چه از مرکز حوضه دورتر می‌شویم، عمق حوضه کمتر شده و در ابتدای میوسن شرایط برای نهشته شدن تبخیری‌ها فراهم گردیده است. اثبات این موضوع با اختلاف زمانی نهشته شدن بیوزون‌های یکسان امکان پذیر است. ستون چینه نگاری برش خویز [۳۶] و همچنین برش نودان [۶] نشان می‌دهد که رسوب‌گذاری سازند پلاژیکی پابده تا اوایل الیگوسن ادامه داشته و پس از آن سازند آسماری رسوب‌گذاری خود را از روپلین-شاتین آغاز کرده است. سازند آسماری در برش خویز با بیوزون شماره ۳ [۳۱] شروع می‌شود [۳۶] و در برش دیل رسوب‌گذاری سازند آسماری مصادف با بیوزون شماره ۴ لارسن یعنی از زمان شاتین آغاز شده است [۱۹] در برش فیروزآباد، قاعده‌ی سازند آسماری از شاتین و بیوزون شماره ۲ [۳۱] را نشان می‌دهد. با توجه به این که دو برش "خویز" و "دیل" در مرز زون ایذه و فرو افتادگی دزفول قرار دارند، جوان تر بودن سن قاعده‌ی آسماری در این دو برش به خصوص در برش خویز، نزدیک بودن آن‌ها به مرکز حوضه‌ی فورلند را در زمان الیگو-میوسن نشان می‌دهد. همچنین ادامه‌ی رسوب‌گذاری سازند آسماری تا زمان بوردیگالین در دو برش فوق، نشان می‌دهد که به دلیل عمق زیاد حوضه‌ی رسوبی در این دو منطقه، شرایط برای نهشته شدن سازند آسماری تا میوسن فراهم بوده است. اما، در برش "فیروزآباد" و به احتمال زیاد در برش "نودان" که از مرکز حوضه‌ی فورلند دورتر بوده اند، عمق کم‌تر بوده است که قبل از رسیدن به میوسن یعنی در اواخر شاتین، رسوبات تبخیری سازند گچساران بر روی سازند آسماری نهشته شده است [۱۱].

این در حالی است که در برش های "خویز" و "دیل"، سازند گچساران در اواخر بوردیگالین شروع به نهشته شدن می‌کند (شکل ۴). همچنین بررسی برش های سازند آسماری که توسط دیگر محققان صورت گرفته است، گواه این موضوع می‌باشد که عمق، به سمت مرکز حوضه‌ی فورلند افزایش یافته است [۳۰].

مهرناز رحیم زاده، علی صیرفیان، حسین وزیری مقدم، علی رحمانی



شکل ۴-۳. موقعیت جغرافیایی برش‌های خويز، ديل، نودان (برش مورد مطالعه) و فيروز آباد در پهنه زاگرس (با تغييرات [۴۲])، B: مقايسه‌ی زون‌های زیستی سازند آسماری در برش‌های فوق (در این مقایسه، ضخامت در نظر گرفته نشده است و ملاک مقایسه توزیع و گسترش بیوزون‌ها می‌باشد).

۲-۳- ریز رخساره‌ها

زیست چینه نگاری، ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه سمغان، شمال کازرون و تطابق با برش های دیگر در حوضه زاگرس

مطالعه عناصر اسکلتی و غیر اسکلتی و بافت رسوبی، منجر به شناسایی ۹ ریزرخساره گردید (شکل های ۵ و ۶). این ریز رخساره ها به ترتیب دوری از ساحل به شرح زیر است:

۳-۲-۱-O ریز رخساره های دریای باز شامل:

۳-۲-۱-۱-O1: بایوکلاست نومولیتیده لپیدوسیکیلینیده (بزرگ و کشیده) رودستون.

لپیدوسیکیلیناهای بسیار بزرگ با پوسته کشیده، (بیش از ۲ سانتی متر) این رخساره را معرفی می کنند. فرم های میکروسفریک در مقایسه با فرم های مگالوسفریک فراوان ترند. از دیگر عناصر اصلی می توان به خانواده ی نومولیتیده (هتروستژینا، اپرکولینا) اشاره کرد. عناصر فرعی نیز شامل اجتماعی از اکینوئیدها، جلبک های قرمز، الفیدیوم، نئوروتالیا، ولولینید و پلنوربولینا، که با فراوانی کمتر حضور دارند. فضای بین دانه ها را مخلوطی از گل های کربناته و خرده های فسیلی پر کرده است و در بخش هایی که فرم هایی به بزرگی ۲ سانتی متر غالب می شوند، بافت از گل پشتیبان به دانه پشتیبان (رودستون) تغییر می کند. دانه ها جور شدگی ضعیفی را نشان می دهند (شکل ۵- A).

تفسیر: حضور لپیدوسیکیلیناهای بزرگ به همراهی دیگر منفذداران همزیست دار همچون خانواده نومولیتیده و الفیدیوم، نشان دهنده ی رسوب گذاری در زیر سطح اساس امواج آرام است [۲۸]، [۲۹] و [۳۷]. وجود فرامینفراهایی که حجرات جانبی خود را گسترش داده اند بیانگر ته نشست در قسمت های پایین زون نوری است. حضور فون های فوق به همراه جلبک قرمز، خرده های اکینوئید و بریوزوئر، شوری نرمال دریایی را نشان می دهد. زمینه ی گلی تا دانه ای مقاطع و جور شدگی ضعیف، بیانگر رسوب گذاری در محیطی با انرژی متوسط تا کم می باشد [۲۶].

۳-۲-۱-۲-O2: بایوکلاست لپیدوسیکیلینا نومولیتیده پکستون - وکستون روزنداران کفزی شامل لپیدوسیکیلیناها و نومولیتیده ها با اندازه ی کوچکتر نسبت به رخساره ی پیشین، به عنوان فون های اصلی، این ریز رخساره را معرفی می کنند. فون های فرعی شامل، نئوروتالیا نسبتا بزرگ، جلبک های قرمز سالم و در بعضی از مقاطع خرد شده و قطعاتی از لپیدوسیکیلیناهای کشیده می باشد. بافت این ریزرخساره از گل پشتیبان تا دانه پشتیبان تغییر می کند (شکل ۵- B).

تفسیر: لپیدوسیکیلیناها و نومولیتیده های عدسی شکل، حضور در بالای سطح اساس امواج عادی، در بخش های بالای زون نوری را، میسر می کند. حضور جلبک قرمز که از فون های غالب در محیط های گرمسیری به شمار می رود، حاکی از یک محیط گرم دریایی است [۲۰]. نئوروتالیاهای تریپن دار حاکی از شوری نرمال و انرژی هیدرولیکی متوسط می باشد [۲۹].

۳-۲-۱-۳-O3: بایوکلاست کورالیناسه آ فرامینفرا (منفذ دار) پکستون - گرینستون.

حضور فراوان روزنداران منفذداری چون لپیدوسیکیلینیده، اجتماعی از نومولیتیده های عدسی شکل (اسپیروکلیپئوس، هتروستژینا و اپرکولینا)، الفیدیوم و نئوروتالیاهای تریپن دار به همراه فراوانی جلبک های قرمز، این رخساره را معرفی می کند. اندازه ی فون ها نسبت به رخساره های پیشین کوچکتر است. بر تعداد نئوروتالیا و جلبک های قرمز افزوده شده است و فون ها در یک زمینه ی دانه پشتیبان نهشته شده اند (شکل ۵- C).

تفسیر: افزایش لپیدوسیکیلیناها و نومولیتیده های عدسی شکل با ضخامت بیشتر نسبت به قطر صدف، این ریز رخساره را از رخساره ی O2 متمایز می کند. این افزایش ضخامت، حاکی از افزایش میزان نور و حضور در بخش پایینی زون نوری بالایی است. فراوانی فرم های مگالوسفریک ته نشست در بخش بالایی رمپ میانی (پروکسیمال) را نشان می دهد. افزایش کورالیناسه آ در این ریز رخساره بیانگر نفوذ نور و به دنبال آن گرمای بیشتر در این عمق است. نسبت بالای آلوکومها و بافت دانه پشتیبان و نئوروتالیای تریپن دار،

انرژی بالای هیدرولیکی در این عمق را نشان می‌دهد. حضور آمفیستزیناها با صدف نامتقارن، حاکی رسوبگذاری در کم عمق ترین بخش دریای باز است [۲۸].

۳-۲-۲- L ریز رخساره های محیط لاگونی شامل:

۳-۲-۱- بایو کلاست کورالیناسه آ کورال وکستون L1

این رخساره که تنها در دو مقطع ۱۸۵ و ۱۸۸ مشاهده گردید، شامل قطعاتی از کورال می باشد. فضای بین کورال را مجموعه‌ای از میلیولیدها، جلبک های قرمز و گل کربناته پر کرده‌اند (شکل ۵-D).

حضور فرامینفرهای بدون منفذ در این ریز رخساره، رسوبگذاری در قسمت‌های لاگونی رو به دریای باز را نشان می‌دهد. این کلونی‌ها در مناطق حاره‌ای و نیمه حاره‌ای و در شرایط آرام و انرژی هیدرولیکی پایین در پلتفرم‌های کربناته رشد می‌کنند. به طور کلی حضور همزمان کورال‌ها که از فون‌های دریای باز به شمار می‌روند و میلیولیدها که از فون‌های غالب لاگونی در زمینه ای گلی قرار دارند، و با توجه جایگاه چینه شناسی رخساره، رسوبگذاری در محیط لاگون نیمه محصور با انرژی کم را نشان می‌دهد [۳۵].

۳-۲-۲- بایوکلاست کورالیناسه آ فرامینفرا (منفذ دار و بدون منفذ) وکستون - پکستون L2: این ریز رخساره را همنشینی فرامینفرهای منفذدار (لپیدوسیکلینا، قطعاتی از نومولیتیدها، هتروستزینا، اسپیروکلیئوس، اسفائروژیپسینا، آمفیستزینا، اپرکولینا، نئوروتالیا و الفیدیوم) و بدون منفذ (آرکیاس، پنیولیس، میلیولیدها، پیرگو و آستروتیلینا)، مشخص می‌کند. بریوزوئرها، جلبک های قرمز، دوکفه‌ای‌ها و گاستروپودهای نسبتا بزرگ، اجزای غیر فرامینفیری رخساره را تشکیل می‌دهند. این تجمع فونی در زمینه ای دانه‌ای تا گل پشتیبان نهشته شده است (شکل ۵-E).

تفسیر: آمیزه‌ای از فرامینفرهای منفذدار و بدون منفذ و بافت گل تا دانه پشتیبان، گویای رسوب‌گذاری در لاگون نیمه محصور می باشد. [۳۷] تنوع بالا در این ریزرخساره ارتباط بین بخش داخلی رمپ و دریای باز را به خوبی نشان می‌دهد [۲۷]. زمینه گلی تا دانه ای مقاطع بیانگر انرژی هیدرولیکی کم تا متوسط در لاگون نیمه محصور است [۳۰]. همچنین حضور جلبک های قرمز به عنوان عناصر غیر فرامینفیری در این ریز رخساره، کاهش عمق در لاگون نیمه محصور را نشان می‌دهد [۲۱].

۳-۲-۲- بایوکلاست میلیولید کورالیناسه آ پکستون L3: این ریز رخساره را فراوانی جلبک های قرمز به عنوان آلوکم غالب و همچنین حضور میلیولیدها با فراوانی کمتر معرفی می‌کنند. از عناصر فرعی می‌توان به ولولینید و پیرگو اشاره کرد. بافت مقطع دانه پشتیبان می باشد (شکل ۵-F). تفسیر: با توجه به حضور همزمان جلبک های قرمز و میلیولیدها و نظر به جایگاه چینه شناسی، برای این ریزرخساره لاگون نیمه محصور در نظر گرفته می‌شود [۲۱].

۳-۲-۴- بایوکلاست فرامینفرا (بدون منفذ) وکستون - پکستون L4: این رخساره را تجمع روزندان بدون منفذ (میلیولید، آرکیاس، پنیولیس، مئاندروپسینا، ولولینید آستروتیلینا، پیرگو، دندریتینا و پلنوربولینا) با فراوانی بیشتر میلیولیدها در یک زمینه گل تا دانه پشتیبان، معرفی می‌کند. از فون‌های فرعی می‌توان به دیسکوربیس، نئوروتالیاها، کوچک، دوکفه‌ای‌ها، شکم پایان، و جلبک های قرمز اشاره کرد (شکل ۵-G). این ریز رخساره در مقاطع شماره ۸۸ و ۲۰۴ مشاهده گردید.

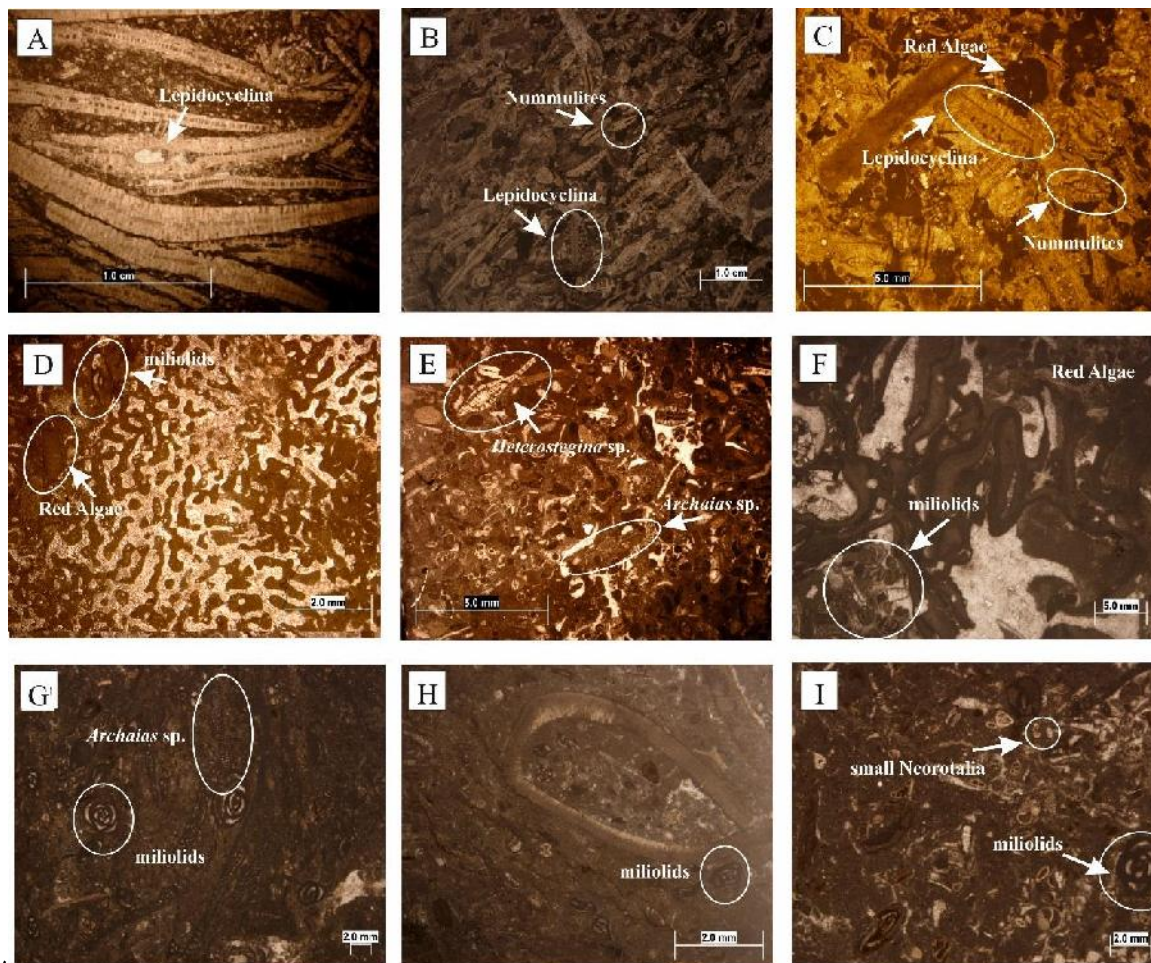
تفسیر: فراوانی فرامینفرهای بدون منفذ در این ریز رخساره، بیانگر افزایش شوری است [۴۵] و کاهش چرخش آب در محیط لاگون نسبتاً محصور را نشان می‌دهد [۲۷]. حضور فرامینفرهایی با پوسته‌ی پورسلانوز، عمق کم و نفوذ نور بیشتر را نشان می‌دهند. آرکیاس، پنیولیس و میلیولیدها، از شاخص‌ترین فون‌های این ریزرخساره به شمار می‌روند که به طور عمده در لاگون‌های محصور یافت می‌شوند [۳۷].

یک ریزرخساره فرعی نیز در این ریزرخساره شناسایی گردید:

زیست چینه نگاری، ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه سمغان، شمال کازرون و تطابق با برش های دیگر در حوضه زاگرس

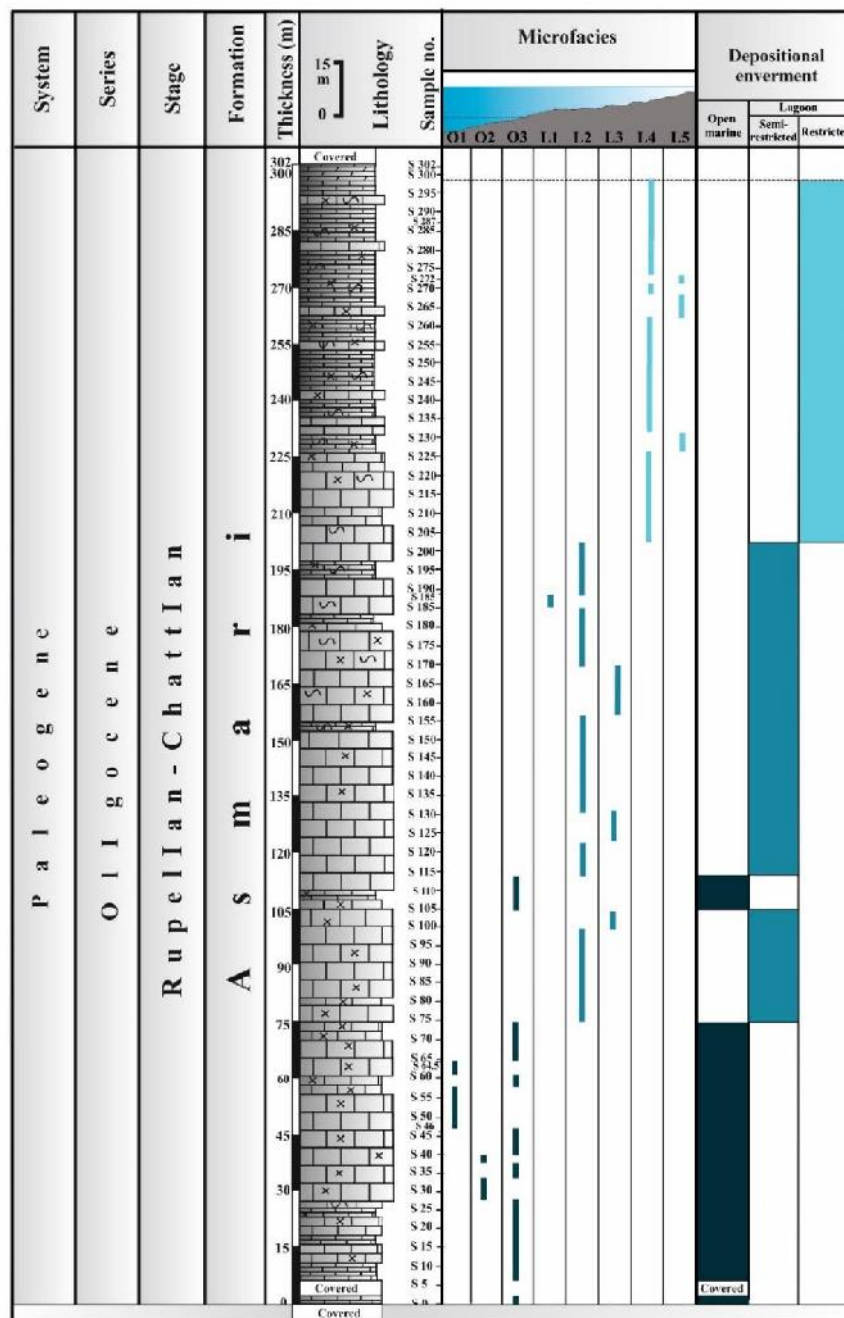
۳-۲-۵- بایوکلاست میلیولید پکستون L41: این ریز رخساره با فراوانی میلیولیدها و بایوکلاست‌ها، شامل خرده‌های دوکفه‌ای و اکتینوئید در یک زمینه به طور عمده گل پشتیبان مشخص می‌شود. خرده‌های دندریتینا و الفیدیوم نیز به تعداد اندک در این ریز رخساره حضور دارند (شکل ۵-H).

۳-۲-۶-۲-۵: بایوکلاست میلیولید نئوروتالیا (کوچک) و کستون- پکستون: میلیولیدها و نئوروتالیاها با پوسته‌ی بسیار کوچک، در یک زمینه دانه تا گل پشتیبان معرف این ریزرخساره می‌باشد. از فون‌های فرعی که به تعداد بسیار کمی حضور دارند، می‌توان به دیسکوربیس و دوکفه‌ای‌ها اشاره کرد. دوکفه‌ای‌ها نیز نسبت به رخساره‌های پیشین فراوان‌تر شده‌اند (شکل ۵-I). تفسیر: تنوع در این رخساره به شدت کاهش می‌یابد. حضور نئوروتالیاها در کنار میلیولیدها، محیطی بسته، با گردش هیدرولیکی پایین و شوری بسیار بالا را نشان می‌دهند [۳۴].



شکل

۵- A. بایوکلاست نومولیتیده لپیدوسیکیلینیده (بزرگ و کشیده) رودستون (ریزرخساره O1) B: بایوکلاست لپیدوسیکیلینا نومولیتیده پکستون - کستون (ریزرخساره O2). C: بایوکلاست کورالیناسه آفرامینفرا (منفذ دار) پکستون - گریستون (ریزرخساره O3). D: بایوکلاست کورالیناسه آ کورال و کستون (ریزرخساره L1). E: بایوکلاست کورالیناسه آفرامینفرا (منفذ دار و بدون منفذ) و کستون - پکستون (ریزرخساره L2). F: بایوکلاست میلیولید کورالیناسه آ پکستون (ریزرخساره L3). G: بایوکلاست فرامینفرا (بدون منفذ) و کستون - پکستون (ریزرخساره L4). H: بایوکلاست میلیولید پکستون (ریزرخساره فرعی L41). I: بایوکلاست میلیولید نئوروتالیا (کوچک) و کستون - پکستون (ریزرخساره L5).

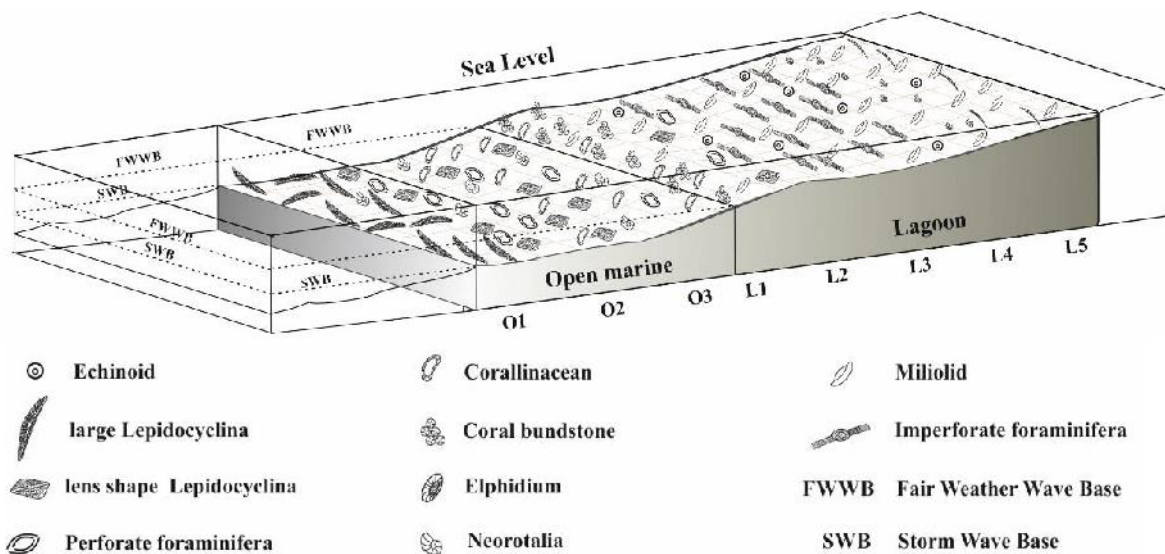


- O1: بایوکلاست نومولیتیده لپدسیکلینا (بزرگ و کشیده) رودستون.
- O2: بایوکلاست لپدوسیکلینا نومولیتیده وکستون-پکستون.
- O3: بایوکلاست کورالیناسه آفرامینفرا (منفذ دار) پکستون-گربستون.
- L1: بایوکلاست کورالیناسه آ کورال فلوت استون.
- L2: بایوکلاست کورالیناسه آ فرامینفرا (منفذ دار و بدون منفذ) وکستون-پکستون.
- L3: بایوکلاست میلیولید کورالیناسه آ پکستون.
- L4: بایوکلاست کورالیناسه آ فرامینفرا (منفذ دار و بدون منفذ) وکستون-پکستون.
- L5: بایوکلاست میلیولید نئوروتالیا (کوچک) وکستون-پکستون.

شکل ۶. ستون ریز رخساره‌ها و محیط ته نشست سازند آسماری در تاق‌دیس نودان، غرب استان فارس.

زیست چینه نگاری، ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه سمغان، شمال کازرون و تطابق با برش های دیگر در حوضه زاگرس

با استنباط بر شواهد زیست فون ها در پلتفرم های امروزی، محیط رسوبی قدیمی بازسازی شد؛ که به طور عمده بازتابی از دو محیط دریای باز و لاگونی بود. با توجه به پوشیده بودن توالی در مرزهای پایینی و بالایی نمی توان به طور قطع مدل رسوبی را تعیین کرد. (شکل ۷).



شکل ۷. ارتباط رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در یال شمال غربی تاقدیس نودان، غرب استان فارس

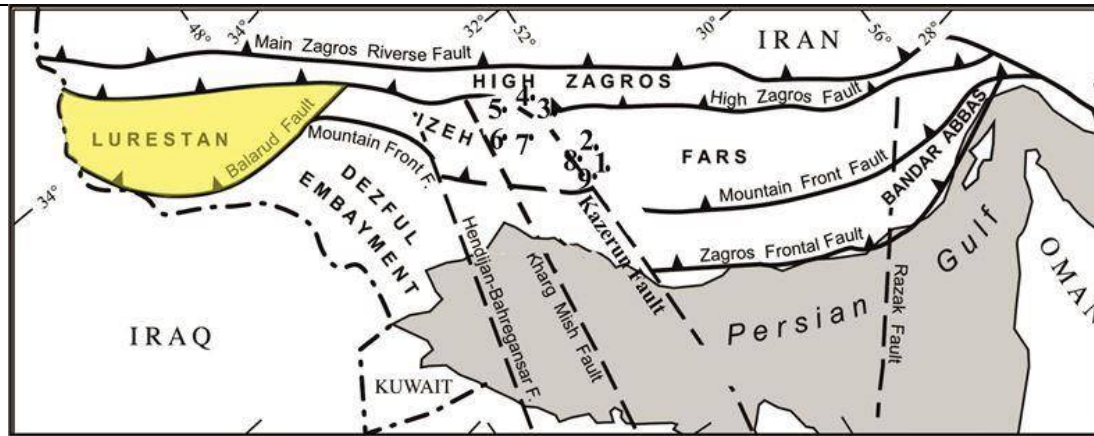
۳-۳- تطابق زیست محیطی ناحیه‌ای

در این قسمت ابتدا، برش مورد مطالعه با ۹ برش دیگر از سازند آسماری (جدول ۲ و شکل ۸ و ۹) از دیدگاه زیست چینه نگاری (شکل ۱۰)، ریزرخساره‌ها و محیط رسوبی (شکل ۱۱) و سپس برش مورد مطالعه با سه برش دیگر با در نظر گرفتن ضخامت (شکل های ۱۲ و ۱۳) مورد مقایسه قرار گرفته است. بیوزون شماره ۱، در برش های تنگ سرخ، مختار، شجیبیل، گشت خوار و خامی، با بازه‌ی زمانی روپلین در قاعده‌ی سازند آسماری حضور دارند. به عبارتی این بیوزون، در زون های ایذه و زاگرس مرتفع گسترش دارند. بیوزون شماره ۲، در برش های دوان، تنگ شیوی و تنگ سرخ حضور دارند. بیوزون مذکور نیز زمان روپلین را نشان می‌دهد. بیوزون شماره ۳، در برش های مختار، شجیبیل، گشت خوار، خامی، دشتک و نودان گسترش دارد. این بیوزون در اکثر برش های مذکور بر روی بیوزون شماره ۱ قرار می‌گیرد؛ به عبارتی بیوزون شماره ۳، در زون های ایذه و زاگرس مرتفع به طور مستقیم بر روی بیوزون شماره ۱ قرار گرفته است. بیوزون شماره ۴، معرف زمان شاتین بوده و در همه‌ی برش‌ها حضور دارد. بیوزون شماره ۵، ۶ و ۷، معرف زمان آکیتانین و بوردیگالین می‌باشند و بیشتر در زون های ایذه و زاگرس مرتفع گسترش دارند. با توجه به عدم رسوبگذاری سازند آسماری در برش های تنگ سرخ و تنگ شیوی، بیوزون‌های شماره ۵، ۶ و ۷ در این مناطق گزارش نشده است (شکل ۱۰).

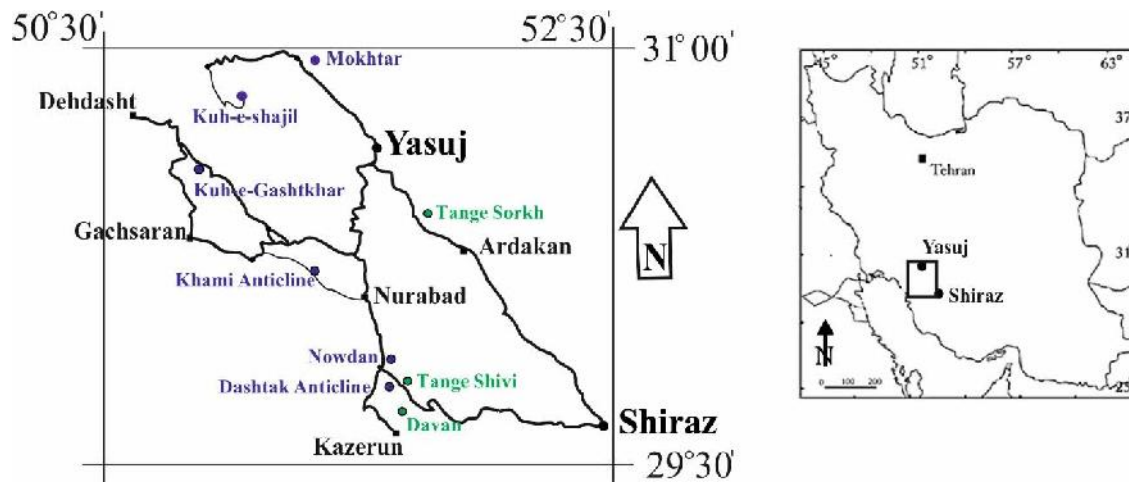
جدول ۲. اطلاعات برش های مورد تطابق قرار گرفته شده.

شماره	نام برش	موقعیت و مختصات جغرافیایی	موقعیت در زون زاگرس	بیزون	سن	منابع
۱	دوران	شمال شهر کازرون N: 29°42'03", E: 51°39'07"	فارس داخلی	<i>Archaeus samarkanicus</i> - <i>Archaeus kermani</i> - <i>Megacyclonides complanatus</i> Assemblage Zone <i>Zygocyclon-Operculina</i> - <i>Ditropis</i> Assemblage Zone <i>Nannulites</i> <i>kuhadi</i> Assemblage Zone	الیگو سن الیگو سن	خوبنورد، ۱۳۹۴ سازوی، ۱۳۹۳
۲	تنگ شیوی	شمال غربی ناندیس نودان (شمال شهر کازرون) N: 29°47'42", E: 51°44'58"	فارس داخلی	<i>Archaeus samarkanicus</i> - <i>Archaeus kermani</i> - <i>Megacyclonides complanatus</i> Assemblage Zone <i>Nannulites</i> <i>kuhadi</i> Assemblage Zone <i>Globigerina</i> spp.- <i>Turborotalia</i> <i>cerrosulcata</i> - <i>Hantzschina</i> Assemblage Zone	الیگو سن	ابطی و همکاران، ۱۳۹۲
۳	تنگ سرخ	جنوب شرقی شهر باسج N: 30°27'37", E: 51°46'44"	مرز فارس و زاگرس مرتفع	<i>Archaeus samarkanicus</i> - <i>Archaeus kermani</i> - <i>Megacyclonides complanatus</i> Assemblage Zone <i>Nannulites</i> <i>kuhadi</i> Assemblage Zone <i>Globigerina</i> spp.- <i>Turborotalia</i> <i>cerrosulcata</i> - <i>Hantzschina</i> Assemblage Zone	الیگو سن	ریخته گر زاده و همکاران، ۱۳۸۷
۴	ناقدیس مختار	ناقدیس مختار (شمال غرب باسج) N: 30°45', E: 51°30'	زاگرس مرتفع	<i>Borealis</i> <i>melis</i> <i>caudata</i> , <i>Borealis</i> <i>melis</i> <i>melis</i> Assemblage Zone <i>Megacycline</i> - <i>Ephedilium</i> sp. 14- <i>Pentapora</i> <i>garcensis</i> Assemblage Zone <i>Archaeus samarkanicus</i> - <i>Archaeus kermani</i> - <i>Megacyclonides complanatus</i> Assemblage Zone <i>Leptocyclon-Operculina</i> - <i>Ditropis</i> Assemblage Zone <i>Globigerina</i> spp.- <i>Turborotalia</i> <i>cerrosulcata</i> - <i>Hantzschina</i> Assemblage Zone	الیگو سن- میوسن	صلح ز صیرفیان، ۲۰۱۳
۵	کوه شجیل	شمال غرب باسج N: 51°02'16", E: 30°54'36"	زاگرس مرتفع	<i>Borealis</i> <i>melis</i> <i>caudata</i> , <i>Borealis</i> <i>melis</i> <i>melis</i> Assemblage Zone <i>Megacycline</i> - <i>Ephedilium</i> sp. 14- <i>Pentapora</i> <i>garcensis</i> Assemblage Zone <i>Archaeus samarkanicus</i> - <i>Archaeus kermani</i> - <i>Megacyclonides complanatus</i> Assemblage Zone <i>Leptocyclon-Operculina</i> - <i>Ditropis</i> Assemblage Zone <i>Globigerina</i> spp.- <i>Turborotalia</i> <i>cerrosulcata</i> - <i>Hantzschina</i> Assemblage Zone	الیگو سن- میوسن	صیافی، ۱۳۸۸
۶	کوه گشت جوار	شمال شهر گچساران N: 30°38'34", E: 50°47'51"	ایذه	<i>Borealis</i> <i>melis</i> <i>caudata</i> , <i>Borealis</i> <i>melis</i> <i>melis</i> Assemblage Zone <i>Megacycline</i> - <i>Ephedilium</i> sp. 14- <i>Pentapora</i> <i>garcensis</i> Assemblage Zone <i>Archaeus samarkanicus</i> - <i>Archaeus kermani</i> - <i>Megacyclonides complanatus</i> Assemblage Zone <i>Leptocyclon-Operculina</i> - <i>Ditropis</i> Assemblage Zone <i>Globigerina</i> spp.- <i>Turborotalia</i> <i>cerrosulcata</i> - <i>Hantzschina</i> Assemblage Zone	الیگو سن- میوسن	زنجبیر و همکاران، ۱۳۹۳
۷	ناقدیس خامی	شرق شهر گچساران N: 30°17'87", E: 51°09'	ایذه	<i>Borealis</i> <i>melis</i> <i>caudata</i> , <i>Borealis</i> <i>melis</i> <i>melis</i> Assemblage Zone <i>Megacycline</i> - <i>Ephedilium</i> sp. 14- <i>Pentapora</i> <i>garcensis</i> Assemblage Zone <i>Archaeus samarkanicus</i> - <i>Archaeus kermani</i> - <i>Megacyclonides complanatus</i> Assemblage Zone <i>Leptocyclon-Operculina</i> - <i>Ditropis</i> Assemblage Zone <i>Globigerina</i> spp.- <i>Turborotalia</i> <i>cerrosulcata</i> - <i>Hantzschina</i> Assemblage Zone	الیگو سن- میوسن	رحیم زاده، ۱۳۹۴
۸	برش نودان (برش مورد مطالعه)	ناقدیس نودان، شمال شرق شهر کازرون N: 29°52'24", E: 51°31'19"	فارس داخلی	<i>Archaeus samarkanicus</i> - <i>Archaeus kermani</i> - <i>Megacyclonides complanatus</i> Assemblage Zone <i>Zygocyclon-Operculina</i> - <i>Ditropis</i> Assemblage Zone <i>Nannulites</i> <i>kuhadi</i> Assemblage Zone	الیگو سن	هائلی، ۱۳۹۳
۹	ناقدیس دشتک	شمال شهر کازرون N: 29°47'09", E: 51°38'03"	فارس داخلی	<i>Archaeus samarkanicus</i> - <i>Archaeus kermani</i> - <i>Megacyclonides complanatus</i> Assemblage Zone <i>Zygocyclon-Operculina</i> - <i>Ditropis</i> Assemblage Zone	الیگو سن	

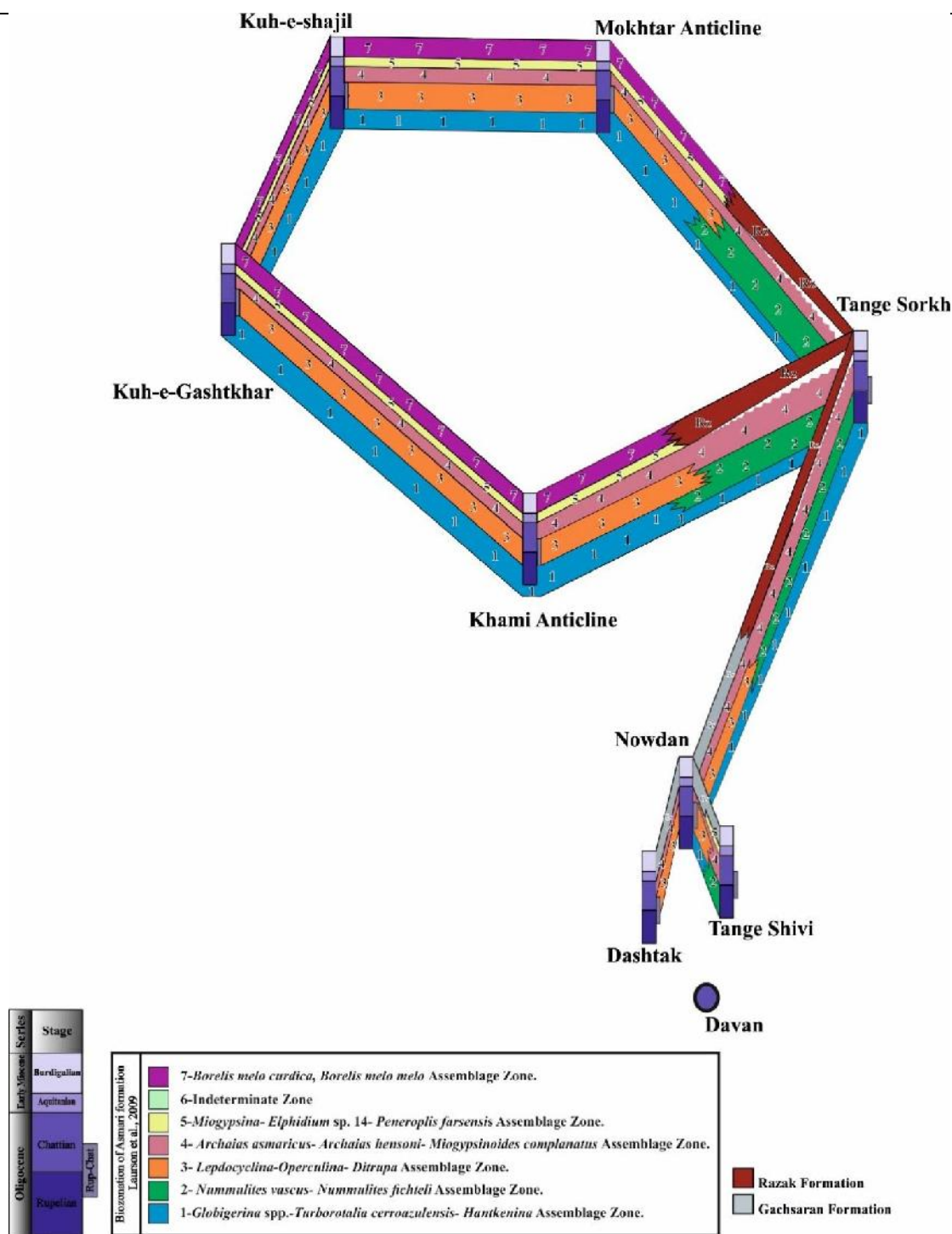
زیست چینه نگاری، ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه سمغان، شمال کازرون و تطابق با برش های دیگر در حوضه زاگرس



شکل ۸. موقعیت برش های تطابق داده شده (رجوع شود به جدول ۲) در نقشه ی ساختمانی زون زاگرس [۴۳].



شکل ۹. موقعیت جغرافیایی برش های تطابق داده شده [۳].

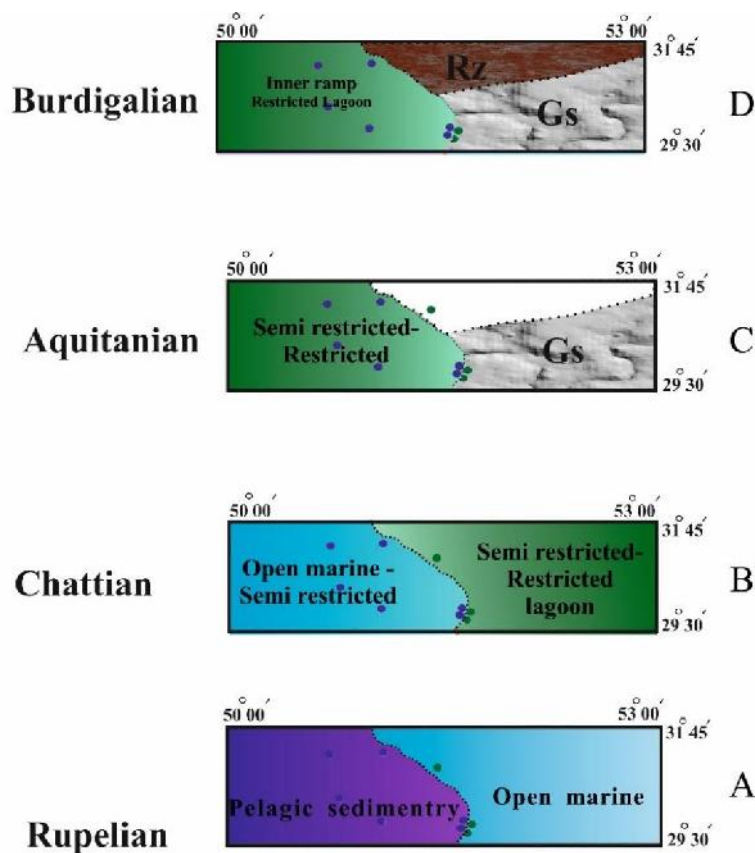


شکل ۱۰. تطابق ناحیه ای ۹ برش از سازند آسماری در زونهای فارس، ایذه و زاگرس مرتفع.

با استفاده از بیوزونهای موجود، محیط رسوبی در این بخش از حوضه‌ی فورلند از زمان روپلین تا بوردیگالین ترسیم گردید (شکل ۱۱). نقاط آبی شامل برش‌های فاقد بیوزون شماره‌ی ۲ و نقاط سبز، برش‌های دارای بیوزون شماره‌ی ۲ را نشان می‌دهند. همان‌گونه که در شکل نشان داده شده است در زمان روپلین (شکل ۱۱- A)، رسوبات پلاژیکی بیوزون شماره‌ی ۱، در محیط عمیق‌تر دریایی در زون های ایذه و زاگرس مرتفع نهشته (نقاط آبی رنگ) و در همین زمان در زون فارس تا زاگرس مرتفع (نقاط سبز رنگ) به

زیست چینه نگاری، ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه سمغان، شمال کازرون و تطابق با برش های دیگر در حوضه زاگرس

سبب عمق کمتر، رسوبات دریای باز نهشته شده اند. در زمان شاتین (شکل ۱۱-۱-B)، حوضه‌ی رسوبی تا حدودی با رسوبات پر شده و به دنبال آن، عمق کاهش می‌یابد و در نتیجه‌ی آن، رسوبات دریایی باز و لاگونی نیمه محصور به ترتیب بر روی رسوبات پلاژیک دریای عمیق نهشته می‌شوند. در زمان آکیتانین (شکل ۱۱-۱-C)، هنوز شرایط برای رسوبگذاری سازند آهکی آسماری در زون ایذه و زاگرس مرتفع فراهم می‌باشد و این در حالیست که در زون فارس (برش‌های تنگ سرخ و تنگ شیوی)، رسوبگذاری سازند آسماری متوقف گردیده و رسوبات تبخیری سازند گچساران در زون فارس رسوبگذاری می‌کنند. در این زمان در بخش‌های زاگرس مرتفع، یعنی در جایی که برش تنگ سرخ واقع است، شاهد عدم رسوبگذاری هستیم. رسوبگذاری سازند آسماری در بخش‌های نزدیک به مرکز حوضه‌ی فورلند (زون‌های ایذه و زاگرس مرتفع) تا زمان بوردیگالین ادامه می‌یابد (شکل ۱۱-۱-D)، و در برش تنگ شیوی رسوبگذاری رسوبات سازند گچساران ادامه می‌یابد و در بخش‌های زاگرس مرتفع (تنگ سرخ)، رسوبات آواری-تبخیری رازک به دلیل نزدیک بودن به محل برخورد پلیت عربی و پلیت ایرانی رسوبگذاری می‌کنند [۱۸].

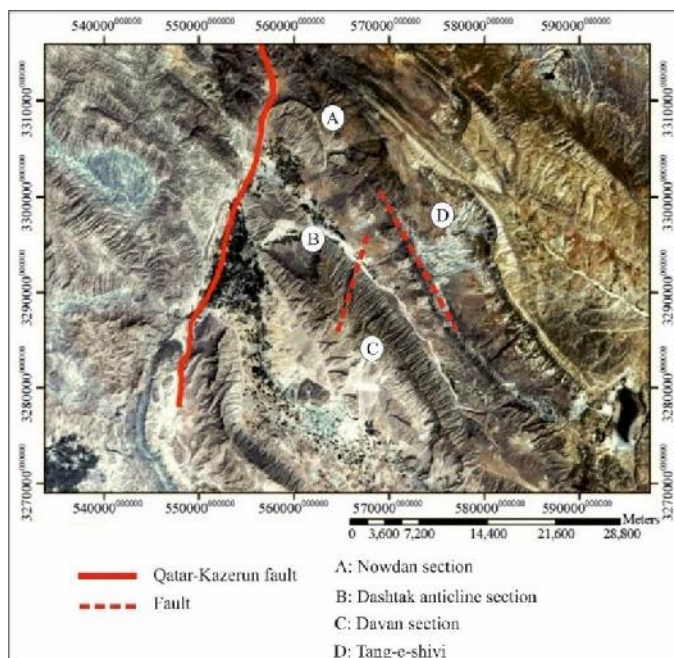


شکل ۱۱. محیط ته نشست سازند آسماری در بازه‌ی زمانی روپلین تا بوردیگالین.

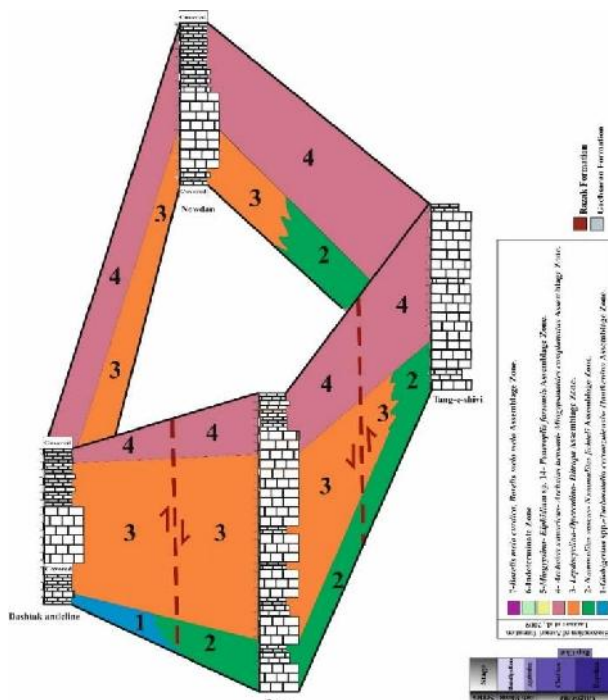
در ادامه، چهار برش نودان، تاقدیس دشتک، دوان و تنگ شیوی در سمت راست گسل قطر-کازرون قرار گرفته اند (شکل ۱۲)، انتخاب گردید. این چهار برش در مقایسه با سایر برش‌ها، در فاصله‌ی کمتری نسبت به هم قرار دارند؛ در عین حال ضخامت سازند آسماری در برش دوان، نسبت به سه برش دیگر به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است (از حدود ۳۰۰ متر به ۵۰۰ متر). با توجه به این که عوامل مختلفی از جمله فعالیت‌های تکتونیکی نظیر گسل‌ها می‌توانند در ایجاد تغییر ضخامت نقش ایفا نمایند [۴۷] از این رو، با مطالعه‌ی گسل‌های موجود در منطقه [۲۲] به خصوص در حد فاصل برش دوان و سایر برش‌ها، مقایسه زیست چینه

مهرناز رحیم زاده، علی صیرفیان، حسین وزیری مقدم، علی رحمانی

نگاری در این چهار برش مذکور از نظر ضخامت نیز مورد تطابق قرار گرفت (شکل ۱۳). با توجه به موقعیت گسل های فرعی در حد فاصل برش دوان با برش های مجاور خود (تاقدیس دشتک و تنگ شیوی) و با فرض بر این که ضخامت اعلام شده برش دوان نیز حقیقی بوده باشد، این احتمال وجود دارد که افزایش ضخامت سازند آسماری در برش دوان می تواند حاصل عملکرد گسل های مذکور تلقی گردد.



شکل ۱۲. مختصات چهار برش نودان، تاقدیس دشتک، دوان و تنگ شیوی، همچنین گسل قطر-کازرون و گسل های فرعی منطقه (با تغییرات [۲۲]).



شکل ۱۳. انطباق برش های نودان، تاقدیس دشتک، دوان و تنگ شیوی و تاثیر گسل فرعی بر برش دوان.

زیست چینه نگاری، ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه سمغان، شمال کازرون و تطابق با برش های دیگر در حوضه زاگرس

۴- نتیجه گیری

۱- سازند آسماری با ستبرای ۳۰۲ متر در یال شمال شرقی تاقدیس نودان (با مختصات ۱۸° ۵۲' ۲۹° شمالی و ۲۰' ۳۰' ۵۱° شرقی) واقع است. بر اساس ضخامت لایه‌ها (آهک‌های نازک، متوسط و ضخیم لایه و ماسیو)، مارنی بودن، نودولاریتی و رنگ، ۴ واحد سنگی (واحد ۱: آهک‌های نازک و متوسط لایه‌ی کرم متمایل به خاکستری و غنی از خرده‌های اکتینوئید و جلبک قرمز، واحد ۲: آهک‌های ضخیم لایه و ماسیو با میان لایه‌های نازک و گاهاً متوسط کرم متمایل به خاکستری و غنی از لپیدوسیکلین‌های بزرگ و کشیده، واحد ۳: تناوبی از آهک‌های ضخیم، متوسط و نازک لایه‌ی کرم تا خاکستری نودولار و غنی از خرده‌های دوکفه‌ای و کورالیناسه‌آ و واحد ۴: آهک‌های نازک لایه‌ی خاکستری نودولار و غنی از دوکفه‌ای و به مقدار کمتر خرده‌های کورالیناسه‌آ) تشخیص داده شد.

۲- بر اساس مطالعات زیست چینه نگاری و پخش و پراکندگی عمودی میکروفسیل‌ها، ۲ بیوزون به سن الیگو-میوسن (روپلین-شاتین و شاتین) تشخیص داده شد. مجموعه فونی اول به سن روپلین-شاتین مطابق با زون شماره ۳ لارسن و همکاران (*Lepdocyclina-Operculina-Ditrupe Assemblage Zone*) و مجموعه فونی دوم به سن شاتین معادل با زون شماره ۴ لارسن و همکاران (*Archaias asmaricus- Archaias hensoni- Miogypsinoides complanatus Assemblage Zone*) می‌باشد.

۳- تطابق بیوزون سازند آسماری در برش تاقدیس نودان با ۳ برش از سازند آسماری (۲ برش در زون ایذه و یک برش در فارس داخلی) این موضوع را نشان می‌دهد که برش "نودان" به دلیل دور بودن از مرکز حوضه‌ی فورلند، در عمق کم‌تری ته‌نشین و به همین دلیل قبل از رسیدن به زمان میوسن، تبخیری‌های سازند گچساران بر روی آهک‌های سازند آسماری نهشته شده‌اند.

۴- بر اساس مطالعه‌ی آلوکم‌های اصلی، فرعی و بافت رسوبی ۹ ریزرخساره شناسایی گردید؛ با استنباط بر شواهد زیست فون‌ها در پلتفرم‌های امروزی، محیط رسوبی بازتابی از دو محیط دریای باز و لاگونی می‌باشد.

۵- بر اساس تطابق ناحیه‌ای ۹ برش از سازند آسماری از زون زاگرس (ایذه، زاگرس مرتفع و فارس خارجی)، عمیق بودن حوضه رسوبی به سمت مناطقی که فاقد جنس نومولیتس هستند، مشهود است. به این ترتیب در زمان روپلین رسوبات پلاژیکی در محیط عمیق دریایی و رسوبات دریای باز نهشته شده‌اند. در زمان شاتین با پر شدن حوضه‌ی رسوبی، رسوبات دریایی باز و لاگونی نیمه محصور نهشته می‌شوند و در برش‌های تنگ سرخ، تنگ شیوی و دوان، رسوبات لاگونی بر روی رسوبات دریای باز قرار می‌گیرند. در زمان آکیتانین هنوز شرایط برای رسوبگذاری سازند آهکی آسماری در بخش‌های نزدیک به مرکز حوضه‌ی فورلند فراهم می‌باشد و در بخش‌های دورتر، سازند تبخیری گچساران رسوبگذاری می‌کنند. رسوبگذاری سازند آسماری در بخش‌های نزدیک به مرکز حوضه‌ی فورلند تا زمان بوردیگالین صورت می‌گیرد، و در بخش‌های زاگرس مرتفع، رسوبات آواری-تبخیری رازک به دلیل نزدیک بودن به محل برخورد پلیت عربی و پلیت ایرانی رسوبگذاری می‌کنند.

۶- به منظور پی بردن به نقش عوامل تکتونیکی در ایجاد اختلاف ضخامت شاخص یکی از برش‌های مورد مطالعه (برش دوان) نسبت به سه برش دیگر (نودان، تاقدیس دشتک و تنگ شیوی) که در مجاورت هم و در سمت راست گسل قطر-کازرون قرار دارند، تطابق زیست چینه نگاری با در نظر گرفتن ضخامت انجام شد. این مقایسه نشان می‌دهد که عملکرد گسل‌ها در بوجود آمدن این اختلاف ضخامت، احتمالاً می‌تواند موثر باشد.

سپاس و قدردانی

از آقایان دکتر بهرامی، دکتر صفری و دکتر طاهری بخاطر داوری مقاله سپاسگزاری می گردد.

منابع

- [۱] آفانباتی، ع.، ۱۳۸۵، زمین شناسی ایران: سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ صفحه.
- [۲] ابطحی، ز.، ۱۳۹۲، ریز رخساره ها و چینه نگاری سکانشی سازند آسماری در برش تنگ سرخ، جنوب شرقی یاسوج: نشریه علمی-پژوهشی رخساره های رسوبی، صفحه ۱-۱۸.
- [۳] بختیاری، س.، ۱۳۸۴، اطلس راه های ایران: تهران، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتا شناسی، ۱:۱۰۰۰۰۰.
- [۴] خوشنود، م.، ۱۳۹۴، زیست چینه نگاری، ریزرخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در برش روستای دوان (شمال کازرون): پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۹۷ صفحه.
- [۵] رحمانی، ع.، و ع. غیبشای، ۱۳۸۸، مطالعه میکروفاسیس ها، سکانش استراتیگرافی و بیواستراتیگرافی مخزن آسماری در میدان لب سفید: گزارش شماره پ- ۶۷۰۰، ۴۱ صفحه.
- [۶] رحیم زاده، م.، ۱۳۹۴، زیست چینه نگاری، ریزرخساره های سازند آسماری در یال شمال غربی تاقدیس نودان، استان فارس: پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۰۷ صفحه.
- [۷] رنجبر، ه.، صیرفیان، ع.، وزیری مقدم، ح.، و ع. رحمانی، ۱۳۹۳، ریزرخساره ها و پالئوکولوژی سازند آسماری در یال جنوب شرقی تاقدیس خامی (شرق گچساران) و مقایسه با دو برش دیگر از سازند آسماری در حوضه زاگرس: زمین شناسی نفت ایران، شماره ۷، صفحه ۱۴-۳۳.
- [۸] ریخته گرزاده، م.، صیرفیان، ع.، صفری، ا.، و ح. وزیری مقدم، ۱۳۸۷، چینه نگاری زیستی، ریزرخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در تاقدیس مختار، شمال غرب یاسوج: علوم پایه دانشگاه اصفهان، جلد ۳۴، شماره ی ۵ صفحه ۵۵-۷۸.
- [۹] ستاری، ا.، ۱۳۹۳، زیست چینه نگاری و ریز رخساره های سازند آسماری در تنگه شیوی در یال شمال غربی تاقدیس نودان (شمال کازرون): پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۸۱ صفحه.
- [۱۰] صباغی، ز.، ۱۳۸۸، زیست چینه نگاری سازند آسماری در کوه گشت خوار، شمال گچساران: پایان نامه دانشگاه اصفهان، ۱۵۵ صفحه.
- [۱۱] کلنات، م.، ح. وزیری مقدم، و ع. طاهری، ۱۳۸۹، زیست چینه نگاری و پالئوکولوژیکی سازند آسماری در جنوب غرب فیروز آباد: نشریه علمی-پژوهشی رخساره های رسوبی، جلد ۳، شماره ۱، صفحه ۸۴-۷۱.
- [۱۲] مطیعی، ه.، ۱۳۸۳، زمین شناسی ایران (چینه نگاری زاگرس): انتشارات سازمان زمین شناسی، ۵۸۳ صفحه.
- [۱۳] نظافت، ع.، م. وحیدی نیا، و ع. ر. عاشوری، ۱۳۸۹، چینه نگاری زیستی و محیط رسوبگذاری سازند آسماری در یال جنوبی تاقدیس خوین (شمال شرق بهبهان): مجله علوم دانشگاه تهران، جلد ۳۶، شماره ۱، صفحه ۱۱۹-۱۳۸.
- [۱۴] وزیری مقدم، ح.، ع. طاهری، و م. کیمیاگری، ۱۳۹۰، فرامینیفرا جنس های شاخص و پالئوکولوژی: انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان، ۳۷۲ صفحه.

زیست چینه نگاری، ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه سمغان، شمال کازرون و تطابق با برش های دیگر در حوضه زاگرس

[۱۵] هاتفی، م.، ۱۳۹۳، زیست چینه نگاری و ریز رخساره های سازند آسماری در یال شمال شرقی تاقدیس دشتک، شمال کازرون: پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۷۹ صفحه.

- [16] ADAMS, C. G., and BOURGEOIS, E., 1967, Asmari biostratigraphy: geological and exploration division: *Iranian Oil Offshore Company*, Report, 1074.
- [17] AMIRSHAHKARAMI, M., 2013, Microfacies correlation analysis of the Oligocene-Miocene Asmari Formation, in the central part of the Rag-e-Safid anticlinal oil field, Zagros Basin, south-west Iran: *Turkish Journal of Earth Sciences*, **22(2)**, 204-219.
- [18] ALAVI, M., 2004, Regional stratigraphy of the Zagros fold-thrust belt of Iran and its proforeland evolution: *American journal of Science*, **304(1)**, 1-20.
- [19] ALLAHKARAMPOUR DILL, M., SEYRAFIAN, A., and VAZIRI-MOGHADDAM, H., 2012. Palaeoecology of the Oligocene Miocene Asmari Formation in the Dill Anticline (Zagros Basin, Iran): *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **263**: 167-184.
- [20] BRANDANO, M., FREZZA, V., TOMASSETI, L., and CUFFARO, M., 2009, Heterozoan carbonates in oligotrophic tropical waters: The Attard member of the lower coralline limestone formation (Upper Oligocene, Malta): *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **274(1)**, 54-63.
- [21] BUXTON, M. W. N., and PEDLY, H. M., 1989, Short paper: a standardized model for Tethyan Tertiary carbonate ramps: *Journal of the Geological Society*, **146(5)**, 746-748.
- [22] DANA, S., AIMASIAN, M., SOLTANI, M., and KAMEL, S. R., 2015, Structural Analysis of a Segment in Qatar-Kazerun Fault Using Satellite Images of Landsat 8: *Open Journal of Geology*, **5(07)**, 499.
- [23] DUNHAM, R. J., 1962, Classification of carbonate rocks according to their depositional texture, in W. E., Ham, ed., Classification of carbonate rocks: *American Association of Petroleum Geologists Memoir*, **1**, 108-121.
- [24] EHRENBERG, S. N., PICHARD, N. A. H., LAURSEN, G. V., MONIBI, S., MOSSADEGH, Z. K., SVANA, T. A., AQRAWI, A. A. M., MCARTHUR, J. M. and THIRLWALL, M. F., 2007, Strontium isotope stratigraphy of the Asmari Formation (Oligocene-Lower Miocene), SW Iran: *Journal of Petroleum Geology*, **30(2)**, 107-128.
- [25] EMBRY I, A. F., and KLOVAN, J. E., 1971, A Late Devonian reef tract on northeastern Banks Island, NWT: *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, **19(4)**, 730-781.
- [26] FLUGEL, E., 2010, Microfacies of Carbonate Rocks: *Springer*, 984 p.
- [27] GEEL, T., 2000, Recognition of stratigraphic sequences in carbonate platform and slope deposits: empirical models based on microfacies analysis of Palaeogene deposits in southeastern Spain: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **155(3)**, 211-238.
- [28] HALLOCK, P., 2000, Symbiont-bearing foraminifera (harbingers of global change): *Micropaleontology*, **46**, 99-104.
- [29] HOTTINGER, L., 1997, Shallow benthic foraminiferal assemblages as signals for depth of their deposition and their limitations: *Bulletin de la Société géologique de France*, **168(4)**, 491-505.
- [30] JAMES, G. A., and WYND, J. G., 1965, Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area: *AAPG bulletin*, **49(12)**, 2182-2245.
- [31] LAURSEN, G. V., S. MONIBI, T. L. ALLAN, N. A. H. PICKARD, A. HOSSEINY, B. VINCENT, Y. HAMON, F. S. P. VAN BUCHEM, A. MOALLEMI, and DRUILLION, G., 2009, The Asmari Formation revisited: changed stratigraphic allocation and new biozonation: First International Petroleum Conference and Exhibition, Shiraz, Iran.
- [32] LANGER, M. R., and HOTTINGER, L., 2000, Biogeography of selected "larger" foraminifera: *Micropaleontology*, **46**, 105-126.
- [33] MACLEOD, J. H., and MAJEDI, M., 1972, Kazerun geological compilation map: *Iranian Oil Operation Division, Tehran*, sheet no. 20484E 1:100000.
- [34] MOSSADEGH, Z. K., HAIG, D. W., ALLAN, T., ADABI, M. H., and SADEGHI, A., 2009, Salinity changes during late Oligocene to early Miocene Asmari formation deposition, Zagros mountains, Iran: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **272(1)**, 17-36.
- [35] NEBELSICK, J. H., and BASSI, D., 2000, Diversity, growth forms and taphonomy: key factors controlling the fabric of coralline algae dominated shelf carbonates: *Geological Society, London, Special Publications*, **178(1)**, 89-107.
- [36] RAHMANI, A., TAHERI, A., VAZIRI-MOGHADDAM, H., and GHABEISHA VI, A., 2012, Biostratigraphy of the Asmari Formation at Khaviz and Bangestan Anticlines, Zagros Basin, SW Iran: *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, **263(1)**, 1-16.

- [37] ROMERO, J., CAUS, E., and ROSELL, J., 2002, A model for the palaeoenvironmental distribution of larger foraminifera based on late Middle Eocene deposits on the margin of the South Pyrenean basin (NE Spain): *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **179(1)**, 43-56.
- [38] SALEH Z., and SEYRAFIAN, A., 2014, Biostratigraphy and depositional environment evolution of the Asmari Formation at the Shajabil anticline, Iran: *Arabian Journal of Geosciences*, **7(10)**, 4235-4243.
- [39] SEYRAFIAN, A., and HAMEDANI, A., 2003, Microfacies and paleoenvironmental interpretation of the lower Asmari Formation (Oligocene), north-central Zagros Basin, Iran: *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Monatshefte*, **(3)**, 164-174.
- [40] SEYRAFIAN, A., and MOJILKHALIFEH, A., 2005, Biostratigraphy of the Late Paleogene-Early Neogene succession, north-central border of Persian Gulf, Iran: *Carbonates and Evaporites*, **20(1)**, 91-97.
- [41] SEYRAFIAN, A., MOGHADDAM, H. V., ARZANI, N., and TAHERI, A., 2011, Facies analysis of the Asmari Formation in central and north-central Zagros basin, southwest Iran: *Biostratigraphy, paleoecology and diagenesis. Revista mexicana de ciencias geológicas*, **28(3)**, 439-458.
- [42] SHABAFROOZ, R., MAHBOUBI, A., VAZIRI-MOGHADDAM, H., MOUSSA-VI-HARAMI, R., GHABEISHA VI, A., and AI-AASM, I. S., 2015, Facies analysis and carbonate ramp evolution of Oligo-Miocene Asmari Formation in the Gachsaran and Bibi-Hakimeh oilfields and the nearby Mish Anticline, Zagros Basin, Iran: *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, **276(1)**, 121-146.
- [43] SHERKATI, S., and LETOUZEY, J., 2004, Variation of structural style and basin evolution in the central Zagros (Izeh zone and Dezful Embayment), Iran: *Marine and petroleum geology*, **21(5)**, 535-554.
- [44] VAN BUCHEM, F. S. P., ALLAN, T. L., LAURSEN, G. V., LOTFPOUR, M., MOALLEMI, A., MONIBI, S., PICKARD, N. A. H., TAHMASEBI, A. R., VEDRENE, V., and VINCENT, B., 2010, Regional stratigraphic architecture and reservoir types of the Oligo-Miocene deposits in the Dezful Embayment (Asmari and Pabdeh Formations) SW Iran: *Geological Society, London, Special Publications*, **329(1)**, 219-263.
- [45] VAZIRI-MOGHADDAM, H., KIMIAGARI, M., and TAHERI, A., 2006, Depositional environment and sequence stratigraphy of the Oligo-Miocene Asmari Formation in SW Iran: *Facies*, **52(1)**, 41-51.
- [46] VAZIRI-MOGHADDAM, H., SEYRAFIAN, A., TAHERI, A., and MOTIEI, H., 2010, Oligocene-Miocene ramp system (Asmari Formation) in the NW of the Zagros basin, Iran: microfacies, paleoenvironment and depositional sequence: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, **27(1)**, 56-71.
- [47] VINCENT, B., van BUCHEM, F. S., BULOT, L. G., JALALI, M., SWENNEN, R., HOSSEINI, A. S., and BAGHBANI, D., 2015, Depositional sequences, diagenesis and structural control of the Albian to Turonian carbonate platform systems in coastal Fars (SW Iran): *Marine and Petroleum Geology*, **63**, 46-67.
- [48] WILSON, P. D. J. L., 1975, The lower carboniferous Waulsortian facies: *In Carbonate Facies in Geologic History*, Springer New York, 148-168.
- [49] WRIGHT, V. P., 1992, A revised classification of limestones: *Sedimentary Geology*, **76(3)**, 177-185.