

چینه‌شناسی و محیط رسوبی سازند آسماری در برش مشکان، جنوب شرق یاسوج

رضا صادقی، استادیار، بخش زمین‌شناسی دانشگاه پیام نور

سیدخلیل فروزنده، کارشناسی ارشد چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، دانشگاه پیام نور تبریز*

مهین محمدی، استادیار، بخش زمین‌شناسی دانشگاه پیام‌نور

چکیده

این پژوهش به بررسی توالی رسوبی سازند آسماری به سن الیگوسن در برش چینه‌شناسی تنگ مشکان با هدف مطالعه سنگ‌چینه‌نگاری، زیست‌چینه‌نگاری، تعیین ریزرخساره‌ها، دسته‌ریزرخساره‌ها، زیرمحیط‌ها و محیط رسوبی می‌پردازد. برش مذکور، در دامنه جنوبی تاقدیس تامار (زیرپهنه فارس نیمه‌ساحلی) واقع در زاگرس چین‌خورده و در محدوده مرزی استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد انتخاب گردیده که ضخامت آن بالغ بر ۳۵۰ متر است و غالباً متشکل از واحدهای سنگ‌آهکی و سنگ‌آهک مارنی است. مرز زیرین سازند آسماری در این برش با سازند پابده و مرز زیرین آن با سازند رازک به صورت پیوسته، تدریجی و هم‌شیب است. ضخامت مطالعه شده از سازندهای پابده و رازک در این برش به ترتیب ۲۴۱ متر و ۹ متر است. مطالعات زیست‌چینه‌نگاری روی ۱۹۵ مقطع نازک سنگی، به شناسایی ۳۷ جنس و ۴۴ گونه از روزنبران کفزی، ۴ جنس و ۴ گونه از روزنبران شناور به‌مراه تعدادی غیرروزنبران و تعیین سن الیگوسن (روپلین-شاتین) و معرفی دو تجمع زیستی منجر گردیده که به ترتیب از قدیم به جدید عبارتند از:

1- *Nummulites vascus* - *Nummulites fichteli* Assemblage Zone

2- *Archaias asmaricus / hensoni* - *Miogypsinooides complanatus* Assemblage Zone

نتیجه مشاهدات و مطالعات دقیق صحرایی و آزمایشگاهی، تشخیص و تفکیک ۸ دسته‌ریزرخساره در ۳ زیر محیط رسوبی کولابی، سدی و دریای باز بوده که همگی روی یک سکوی کربناته از نوع رمپ هم‌شیب رسوب‌گذاری نموده‌اند.

کلید واژه‌ها: زاگرس چین‌خورده، فارس نیمه‌ساحلی، سازند آسماری، سنگ زیست‌چینه‌نگاری، محیط رسوبی

مقدمه

داده‌اند (جدول ۱). این تجمعات زیستی غالباً بر مبنای پراکنش روزن‌بران کفزی طرح‌ریزی شده است و به‌طور وسیعی در مطالعات چینه‌شناسی مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند (صیرفیان و همدانی ۱۹۹۸؛ صیرفیان ۲۰۰۰؛ وزیری مقدم و همکاران ۲۰۰۶؛ امیرشاه‌کرمی و همکاران a و b ۲۰۰۷؛ صادقی و همکاران ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱). مطالعات مرتبط با سازند آسماری در منطقه یاسوج، محدود به پژوهش‌هایی است که شمال‌غرب، جنوب جنوب-غرب و جنوب‌شرق یاسوج را پوشش می‌دهند (ریخته‌گرزاده ۱۳۸۶؛ حکیم‌زاده و صیرفیان ۲۰۰۸؛ حیدریان و ابطحی ۱۳۹۱). با شناخت و بررسی سنگواره‌ها و تلفیق اطلاعات حاصل از آنها، می‌توان به خصوصیات زیست‌چینه‌ای سازند آسماری در ناحیه مورد مطالعه پی برد. برش چینه‌شناسی مشکان در محدوده مرزی استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد، دارای یک شباهت و یک تفاوت با برش تنگ گل ترش در استان خوزستان است که اولین بار توسط Richardson (1924) و سپس توسط Thomas (1948) اندازه‌گیری و توصیف گردیده است. یعنی از این‌رو که واحدهای بلافاصل زیر سازند آسماری متعلق به سازند پابده است، به مقطع نمونه خوزستان است اما از این جهت که آغاز و پایان سازند آسماری در این برش، فقط در محدوده زمانی الیگوسن قرار دارد و همچنین واحدهای بالایی سازند آسماری متعلق به سازند رازک است، با مقطع نمونه که سازند گچساران است، متفاوت است. هدف اصلی این پژوهش، مطالعه سنگ‌چینه‌نگاری، زیست‌چینه‌نگاری، ریزرخساره‌ها، دسته-ریزرخساره‌ها و محیط رسوبی دیرینه سازند آسماری در برش مشکان است. همچنین سازند آسماری از نظر تعیین سن مطلق، با رخنمون‌های دیگری در زیرحوضه‌های فارس و خوزستان مورد مقایسه قرار گرفته است.

توالی کربناته سازند آسماری در سری زمانی الیگو-میوسن، عنوان بااهمیت‌ترین سنگ مخزن نفت حوضه زاگرس را به خود اختصاص داده است. برش نمونه این سازند، در تنگ گل ترش دامنه جنوب‌غربی کوه آسماری واقع گردیده و شامل ۳۱۴ متر سنگ‌آهک‌های مقاوم برنگ کرم تا قهوه‌ای است (مطبعی ۱۳۸۲). این سازند در بیشتر نواحی حوضه زاگرس از جمله زیرحوضه فارس، دارای ترکیب سنگ‌شناسی غالباً آهکی و بعضاً دولومیتی است اما در برخی نقاط همچون زیرحوضه خوزستان واجد رسوبات تخریبی (بخش ماسه‌سنگی اهواز) و در زیرحوضه لرستان حاوی رسوبات تبخیری (بخش ژپیس و انیدریت کلهر) نیز هست (مطبعی ۱۳۸۲). خواص زیست‌چینه‌ای سازند آسماری برای اولین بار به وسیله وایند (Wynd 1965) تدوین گردید. آدامز و بورژوا (Adams and Bourgeois 1967) این خواص و تعاریف را مورد بازبینی قرار داده و در مجموع سه تجمع و سه زیرتجمع زیستی معرفی نمودند (جدول ۱). اهرنبرگ و همکاران (Ehrenberg et al. 2007)، زیست‌چینه‌نگاری سازند آسماری را بر اساس ایزوتوپ استرونیسیم مورد تجدید نظر قرار دادند. لارسن و همکاران (Larsen et al. 2009) نیز، بر اساس داده‌های ایزوتوپ استرونیسیم، منطقه‌بندی زیستی جدیدی ارائه دادند که در آن ۷ تجمع زیستی تشخیص داده شده است (جدول ۱). جدیدترین مطالعات زیست‌چینه‌ای سازند آسماری در فروافتادگی دزفول صورت پذیرفته (van Buchem et al. 2010) که مجموعه‌های زیستی تفکیک شده توسط لارسن و همکاران (Larsen et al. 2009) را تأیید می‌کند. قابل ذکر است که کائوزاک و پوئیگنانت (Cahuzac and Poignant 1997) نیز، منطقه‌بندی زیستی جدیدی را برای رسوبات الیگو-میوسن حوضه اروپا توسط روزن‌بران کفزی ارائه

	AGE	ROCK UNITS	ASSEMBLAGE ZONE	
Wynd, 1965	E. Miocene	Upper Asmari	<i>Borelis melo curdica</i> (A.Z. 61=62)	
	E. Miocene	Middle Asmari	<i>Austrotrellina howchini</i> – <i>Peneroplis evolutus</i> (A.Z. 59=60)	
	Oligocene	Lower Asmari	<i>Archaias operculiniformis</i> Zone (A.Z. 58) <i>Nummulites intermedius</i> – <i>vascus</i> Zone (A.Z. 57) <i>Lepidocyclina</i> – <i>Operculina</i> – <i>Ditrupe</i> Zone (A.Z. 56)	
	L.Eo-Oligocene	Lower Asmari	<i>Globigerina</i> spp. (A.Z. 55)	
Adams & Bourgeois, 1967	Burdigalian	Upper Asmari	1	<i>Borelis melo</i> group + <i>Meandropsina iranica</i>
	Late Aquitanian	Upper Middle Asmari	2A	<i>Miogypsinoides</i> + <i>Archaias</i> + <i>Valvulinid</i> (<i>Miogypsina</i> + <i>Elphidium</i> sp.14 sub-biozone)
	Early Aquitanian	Lower Middle Asmari	2B	<i>Miogypsinoides</i> + <i>Archaias</i> + <i>Valvulinid</i> (<i>Archaias hensoni</i> + <i>Archaias asmaricus</i> sub-biozone)
	Oligocene	Lower Asmari	3	<i>Eulepidina</i> + <i>Nephrolepidina</i> + <i>Nummulites</i>
Cabuzac & Poignant, 1997	Burdigalian			<i>Borelis melo curdica</i> + <i>Miogypsina</i> SB25
	Aquitanian			<i>Austrotrellina howchini</i> + <i>Miogypsina</i> + <i>Miogypsinoides dehaarti</i> SB24
	Chatian			<i>Miogypsinoides</i> + <i>Eulepidina</i> SB23
	Chatian			<i>Nummulites vascus</i> + <i>Nummulites fichteli</i> + <i>Eulepidina</i> SB22B
	Rupelian			<i>Eulepidina formosoides</i> SB22A
	Rupelian			<i>Nummulites vascus</i> + <i>Nummulites fichteli</i> SB21
Ehrenberg et al., 2007	Burdigalian	Event IIII	APPEARANCE & EXTINCTION	
	Aquitanian	III	<i>Borelis melo curdica</i> 18.3 to 20	
	Chatian	II	<i>Miogypsina</i> spp. 20 to 24.9	
	Rupelian	I	<i>Spiroclypeus blanckenhorni</i> + <i>Archaias</i> spp. 24.9 to 28	
			<i>Nummulites</i> spp. 28 to 32.2	
Laursen et al., 2009	STAGE	No.	ASSEMBLAGE ZONE	Ma.
	Burdigalian	7	<i>Borelis melo curdica</i> - <i>Borelis melo melo</i> <i>Dendritina rangi</i> + <i>Meandropsina</i> spp. + <i>Spirolina</i> spp. + Polymorphinids + <i>Discorbis</i> sp. + Small peneroplids + <i>Peneroplis evolutus</i> + Miliolids + Echinoid debris	18.2 to 20.2
	Aquitanian	6	Indeterminate Zone Very poor of fossils + Unidentified Miliolids + <i>Dendritina rangi</i>	20.2 to 22.2
	Aquitanian	5	<i>Miogypsina</i> – <i>Elphidium</i> sp. 14 – <i>Peneroplis farsensis</i> <i>Miogypsina</i> spp. + <i>Elphidium</i> sp. 14 + <i>Peneroplis farsensis</i> + <i>Faverina asmaricus</i>	20.2 to 23
	Chatian	4	<i>Archaias asmaricus</i> / <i>hensoni</i> - <i>Miogypsinoides complanatus</i> <i>Archaias hensoni</i> + <i>Archaias asmaricus</i> + <i>Miogypsinoides complanatus</i> + <i>Spiroclypeus blanckenhorni</i>	23 to 28.2
	Rupelian Into Chatian	3	<i>Lepidocyclina</i> – <i>Operculina</i> – <i>Ditrupe</i> <i>Eulepidina dilatata</i> + <i>Heterostegina</i> spp. + <i>Rotalia viennoti</i> + <i>Haplophragmium slingeri</i> + <i>Planorbulina</i> spp. + Algae	23 to 32.3
	Rupelian	2	<i>Nummulites vascus</i> - <i>Nummulites fichteli</i> <i>Operculina complanata</i> + <i>Heterostegina</i> spp. + <i>Rotalia viennoti</i> + <i>Eulepidina dilatata</i> + <i>Eulepidina elephantina</i> + <i>Archaias operculiniformis</i> + <i>Subterranophyllum thomasi</i> + <i>Haplophragmium slingeri</i> + <i>Ditrupe</i> sp.	28.2 to 33.4
	E.Oligocene to Eocene	1	<i>Globigerina</i> spp. – <i>Turborotalia cerroazulensis</i> – <i>Hantkenina</i> <i>Globigerina</i> spp. – <i>Turborotalia cerroazulensis</i> – <i>Hantkenina</i> sp.	30 to 33.5

Designed By:

Reza Sadeghi, 1388

جدول ۱- منطقه‌بندی‌های زیستی پیشنهادی برای روزن‌بران الیگوسن-میوسن، بترتیب از بالا به پایین ارائه شده توسط: وایند (1965)، آدامز و بورژوا (1967)، کائوزاک و پوئیگنانت (1997)، اهرنبرگ و همکاران (2007)، لارسن و همکاران (2009). (برگرفته از صادقی ۱۳۸۸).

روش مطالعه

شمالی و $53^{\circ}37'47''$ طول جغرافیایی شرقی است (شکل ۲). مترکشی، عمود بر امتداد لایه‌های رخنمون‌یافته از سه سازند پابده، آسماری و رازک با رعایت فواصل ۲ متر به ۲ متر و به کمک ژاکوب صورت پذیرفته که تعداد ۱۹۵ نمونه سنگی برداشت، مقاطع نازک آنها تهیه و با استفاده از تجمعات زیستی ارائه شده توسط لارسن و همکاران (۲۰۰۹)، سن برش مورد مطالعه تعیین گردیده است. نام‌گذاری سنگ‌های کربناته به روش دانه‌نام (۱۹۶۲) و امبری و کلوان (۱۹۷۱)،

به منظور یافتن برش چینه‌شناسی مناسب از سازند آسماری، پس از بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی، تصاویر ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرائی، یک برش چینه‌شناسی در تاقدیس تامار (منطقه عمومی سپیدان در استان فارس) انتخاب گردید (شکل ۱). این مقطع، در ۳۵ کیلومتری جنوب شرقی یاسوج و ۱۱۱ کیلومتری شمال غرب شیراز واقع گردیده و مختصات جغرافیایی آن برابر با: $30^{\circ}25'55''$ عرض جغرافیایی

ضحیم و متوسط به‌رنگ خاکستری، سفید، نارنجی و کرم.

واحد E: ۴۶ متر (متراژ ۵۶۶-۵۲۰ متری) شامل: سنگ‌آهک مارنی و سنگ‌آهک با چینه‌بندی متوسط، بسیار ضحیم و ضحیم به‌رنگ خاکستری، کرم، زرد و سبز.

واحد F: ۲۵ متر (متراژ ۵۹۱-۵۶۶ متری) شامل: سنگ‌آهک مارنی و سنگ‌آهک با چینه‌بندی متوسط، ضحیم و نازک به‌رنگ کرم، ارغوانی، خاکستری و سبز.

چینه‌نگاری زیستی سازند آسماری در برش چینه‌شناسی مشکان

در برش چینه‌شناسی مشکان واقع در یال جنوبی تاقدیس تمار، به‌ترتیب از قدیم به جدید، تجمعات زیستی (Assemblage Zone) زیر تشخیص و تفکیک گردیدند (شکل ۶-۴).

1- *Globigerina* spp. - *Turborotalia cerroazulensis* - *Hantkenina* Assemblage Zone

این تجمع زیستی مربوط به بخش بالایی سازند پابده و در محدوده مرزی سازندهای پابده به آسماری قرار گرفته، مجموعاً ۱۴۵ متر ضخامت دارد (متراژ ۲۴۱ - ۹۶ متری) و با پیدایش فراوان گونه‌های *Globigerina* spp. و همراهی *Hantkenina* sp. و *Turborotalia cerroazulensis* مشخص می‌گردد و می‌تواند با مجموعه زیستی شماره یک لارسن و همکاران (2009)، تطابق داده شود. حضور *Turborotalia cerroazulensis* و *Hantkenina* sp. در کنار *Globigerina* spp. سن ائوسن میانی؟ - پایانی تا الیگوسن آغازی را برای این مجموعه زیستی پیشنهاد می‌نماید که البته بیشتر معرف بخش فوقانی سازند پابده است.

سنگواره‌های دیگری که در این تجمع حضور دارند، عبارتند از (شکل‌های ۶-۴):

Neorotalia sp., *Tubucellaria* sp., *Nummulites* sp., *Lenticulina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Eulepidina* sp., *Operculina* sp., *Acarinina nitida*, *Ditrupea* sp., *Globigerina* cf. *yeguaensis*, *Triloculina trigonula*, *Quinqueloculina* sp., *Spiroloculina* sp., *Pyrgo* sp., *Textularia* sp. & corallinacean.

تفکیک ریزرخساره‌ها بر اساس الگوی لاسمی و کاروزی (۱۹۸۱) و تشخیص زیرمحیط‌ها و محیط رسوبی به استناد مدل‌های رسوبی استاندارد ارائه شده توسط ویلسون (۱۹۷۵)، باکستون و پدلی ((۱۹۸۹)، گیل (۲۰۰۰)، پومار (۲۰۰۱) و فلوگل (۲۰۱۰) انجام گرفته است.

چینه‌نگاری سنگی سازند آسماری در برش چینه‌شناسی مشکان

در برش چینه‌شناسی مشکان واقع در یال جنوبی تاقدیس تمار، به اندازه ۶۰۰ متر از سازندهای پابده، آسماری و رازک مترکشی به عمل آمده که ضخامت سازند آسماری در این مقطع برابر با ۳۵۰ متر بوده و غالباً شامل واحدهای سنگ‌آهکی و سنگ‌آهک مارنی است (شکل ۳). سازند آسماری در این برش، به صورت پیوسته، تدریجی و هم‌شیب روی سازند پابده با سنگ‌شناسی آهک مارنی، شیل، مارن و چینه‌بندی نازک تا متوسط و ضحیم تا بسیارضحیم قرار گرفته و به صورت پیوسته، تدریجی و هم‌شیب توسط سازند رازک با سنگ‌شناسی آهک مارنی، مارن و چینه‌بندی نازک پوشیده می‌شود (شکل‌های ۴-۲). سازند آسماری در برش مذکور براساس ویژگی‌های سنگ‌شناختی، به‌ترتیب از پایین به بالا قابل تقسیم به ۶ واحد سنگ‌شناسی زیر است (شکل ۳).

واحد A: ۱۴۹ متر (متراژ ۳۹۰-۲۴۱ متری) شامل: سنگ‌آهک مارنی، سنگ‌آهک و واحدهای پوشیده با چینه‌بندی نازک، متوسط و نازک به‌رنگ کرم، زرد، خاکستری و سفید.

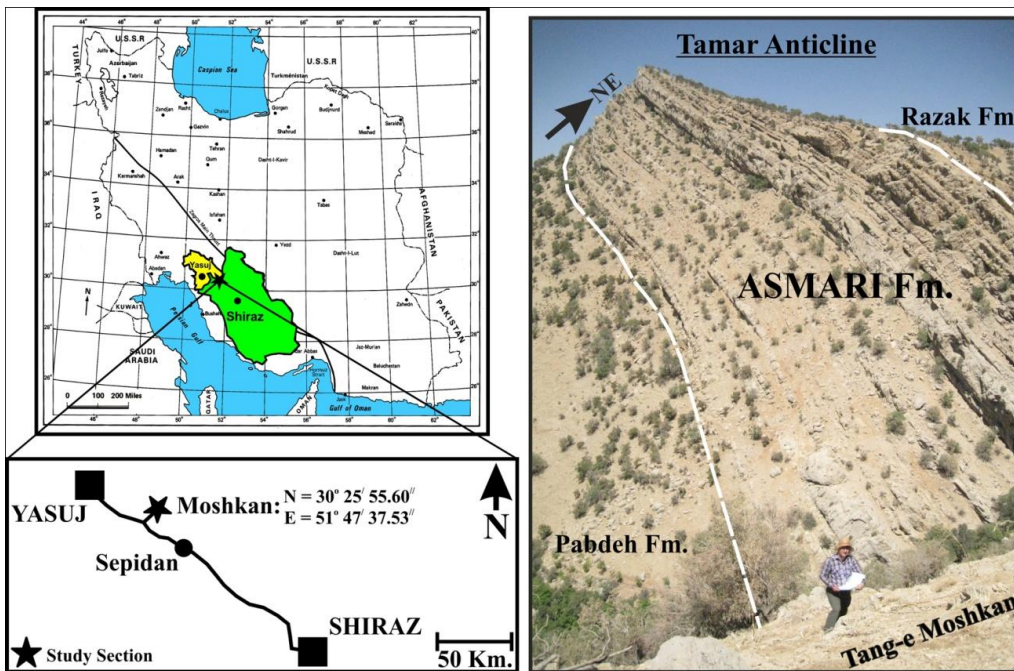
واحد B: ۴۶ متر (متراژ ۴۳۶-۳۹۰ متری) شامل: سنگ‌آهک و سنگ‌آهک مارنی با چینه‌بندی متوسط و بسیار ضحیم، ضحیم و بسیارضحیم به‌رنگ خاکستری، کرم، نارنجی و سبز.

واحد C: ۵۰ متر (متراژ ۴۸۶-۴۳۶ متری) شامل: سنگ‌آهک با چینه‌بندی بسیارضحیم، متوسط و بسیارضحیم به‌رنگ خاکستری، کرم و سفید.

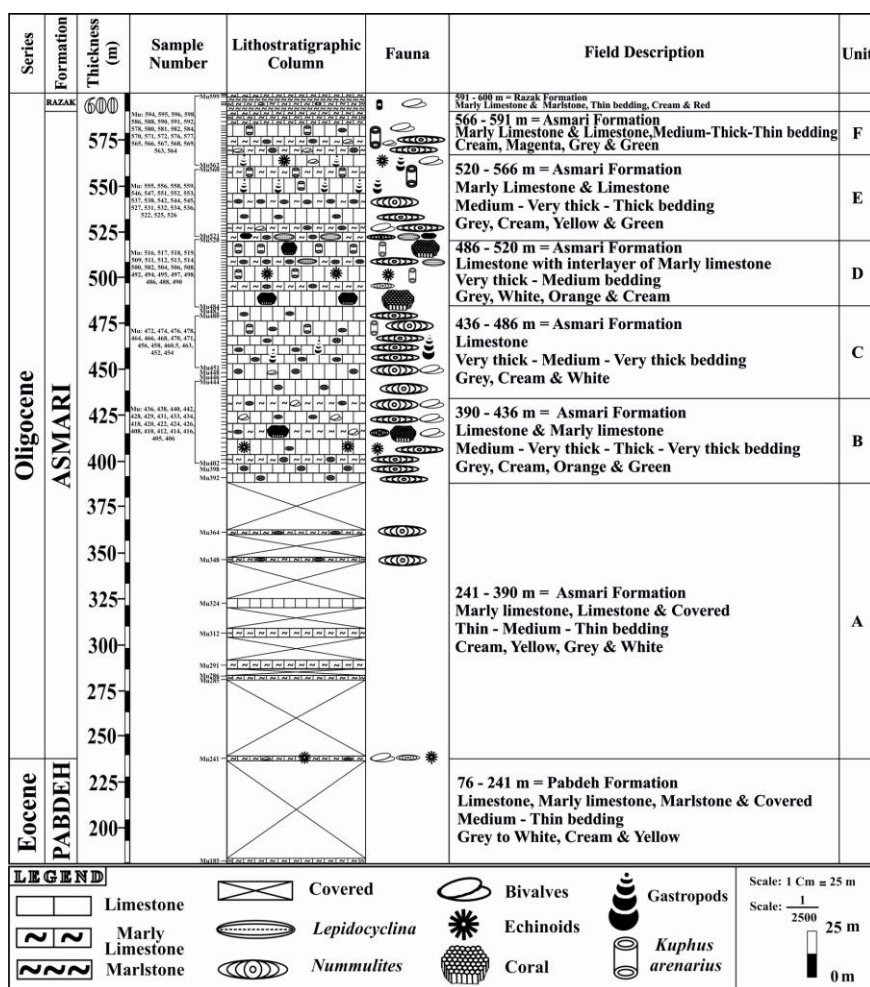
واحد D: ۳۴ متر (متراژ ۵۲۰-۴۸۶ متری) شامل: سنگ‌آهک و میان‌لایه‌های آهک‌مارنی با چینه‌بندی بسیار



شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای از برش مشکان در یال جنوبی تاق‌دیس تamar، فارس نیمه‌ساحلی، جنوب شرق یاسوج.



شکل ۲- موقعیت جغرافیایی، راه دسترسی و نمایی از رخنمون سازند آسماری در برش مشکان



شکل ۳- ستون سنگ‌چینه‌نگاری سازندهای پابده، آسماری و رازک در برش مشکان.

چینه‌نگاری زیستی سازند آسماری در برش چینه‌شناسی مشکان

در برش چینه‌شناسی مشکان واقع در یال جنوبی تاق‌دیس تمار به ترتیب از قدیم به جدید، تجمعات زیستی (Assemblage Zone) زیر تشخیص و تفکیک گردیدند (شکل ۶-۴).

1- *Globigerina* spp. - *Turborotalia cerroazulensis* - *Hantkenina* Assemblage Zone

این تجمع زیستی مربوط به بخش بالایی سازند پابده و در محدوده مرزی سازندهای پابده به آسماری قرار گرفته، مجموعاً ۱۴۵ متر ضخامت دارد (متر از ۲۴۱ - ۹۶ متری) و با

پیدایش فراوان گونه‌های *Globigerina* spp. و همراهی *Turborotalia cerroazulensis* و *Hantkenina* sp. مشخص می‌گردد و می‌تواند با مجموعه زیستی شماره یک لارسن و همکاران (2009)، تطابق داده شود. حضور *Turborotalia cerroazulensis* و *Hantkenina* sp. در کنار *Globigerina* spp.، سن ائوسن میانی؟ - پایانی تا الیگوسن آغازی را برای این مجموعه زیستی پیشنهاد می‌نماید که البته بیشتر معرف بخش فوقانی سازند پابده است.

سنگواره‌های دیگری که در این تجمع حضور دارند، عبارتند از (شکل‌های ۶-۴):

Neorotalia sp., *Tubucellaria* sp., *Nummulites* sp., *Lenticulina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Eulepidina* sp.,

پایینی سازند رازک مشترک بوده و در مجموع ۱۴ متر ضخامت دارد (مترایز ۶۰۰-۵۸۶ متری). یعنی در واقع ۵ متر آن (مترایز ۵۹۱-۵۸۶ متری) مربوط به بخش بالایی سازند آسماری و ۹ متر دیگر (مترایز ۶۰۰-۵۹۱ متری)، مربوط به بخش پایینی سازند رازک است. حد پایینی آن با آخرین حضور گونه‌های *Archaias spp.* و *Nummulites spp.* مشخص گردیده و می‌تواند با مجموعه زیستی شماره ۴ لارسن و همکاران (2009) که معرف زمان شاتین است، مقایسه گردد. البته قابل ذکر است که این آشکوب، علاوه بر بخش بالایی سازند آسماری، بخش پایینی سازند رازک را نیز، در بر می‌گیرد. یعنی رسوب‌گذاری سازند آسماری در برش مشکان تا زمان شاتین ادامه یافته و سپس در همین زمان، واحدهای آغازین سازند رازک روی سازند آسماری را پوشانیده‌اند. سنگواره‌های دیگری که در این مجموعه زیستی حضور بهم رسانیده‌اند، عبارتند از (شکل‌های ۶-۴):

Neorotalia sp., *Neorotalia viennoti*, *Elphidium sp.*, *Elphidium sp. 1*, *Valvulinid sp. 1*, *Elphidium sp. 14*, *Discorbis sp. 2*, *Tubucellaria sp.*, *Praerhapydionina delicata*, *Quinqueloculina sp.*, *Spiroloculina sp.*, *Triloculina trigonula*, *Austrotrillina asmariensis*, *Austrotrillina striata*, *Archaias sp.*, *Triloculina tricarinata*, *Dendritina rangi*, *Peneroplis thomasi*, *Peneroplis sp.*, *Peneroplis evolutus*, *Borelis pygmaea*, *Borelis sp.*, *Austrotrillina brunni*, *Archaias kirkukensis*, *Peneroplis farsensis*, *Bigenerina sp.* & corallinean.

قابل ذکر است که در این پژوهش، تعداد ۳۷ جنس و ۴۴

گونه از روزن‌بران کفزی، ۴ جنس و ۴ گونه از روزن‌داران شناور و تعدادی سنگواره از غیرروزن‌بران نیز، شناسایی گردیدند. بنابراین با استفاده از جدیدترین منطقه‌بندی زیستی ارائه شده بوسیله لارسن و همکاران (2009)، تعداد دو تجمع زیستی در سازند آسماری برش چینه‌شناسی مشکان تشخیص و تفکیک گردید که بدین ترتیب، سن سازند آسماری در محدوده زمانی آشکوب‌های روپلین تا شاتین از سری الیگوسن پیشنهاد می‌گردد.

Operculina sp., *Acarinina nitida*, *Ditrupa sp.*, *Globigerina cf. yeguaensis*, *Triloculina trigonula*, *Quinqueloculina sp.*, *Spiroloculina sp.*, *Pyrgo sp.*, *Textularia sp.* & corallinean.

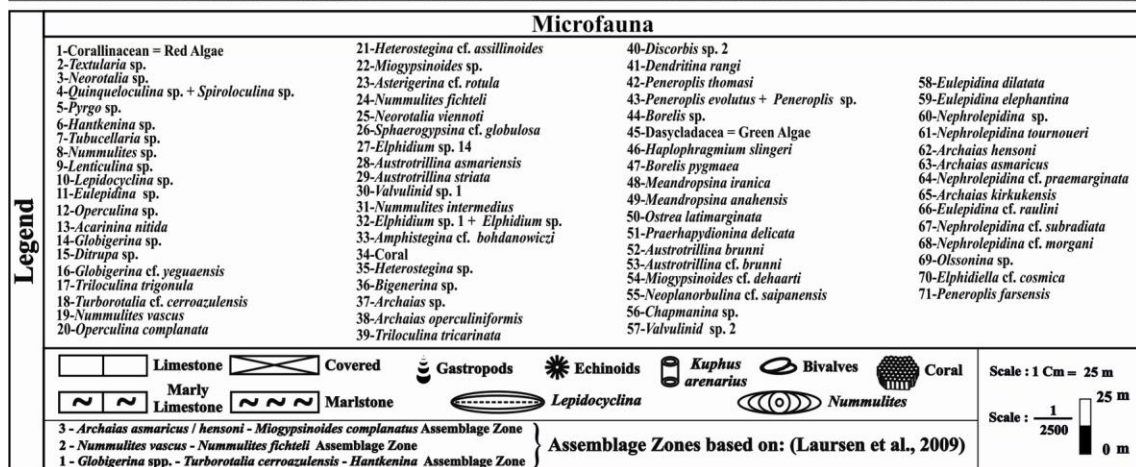
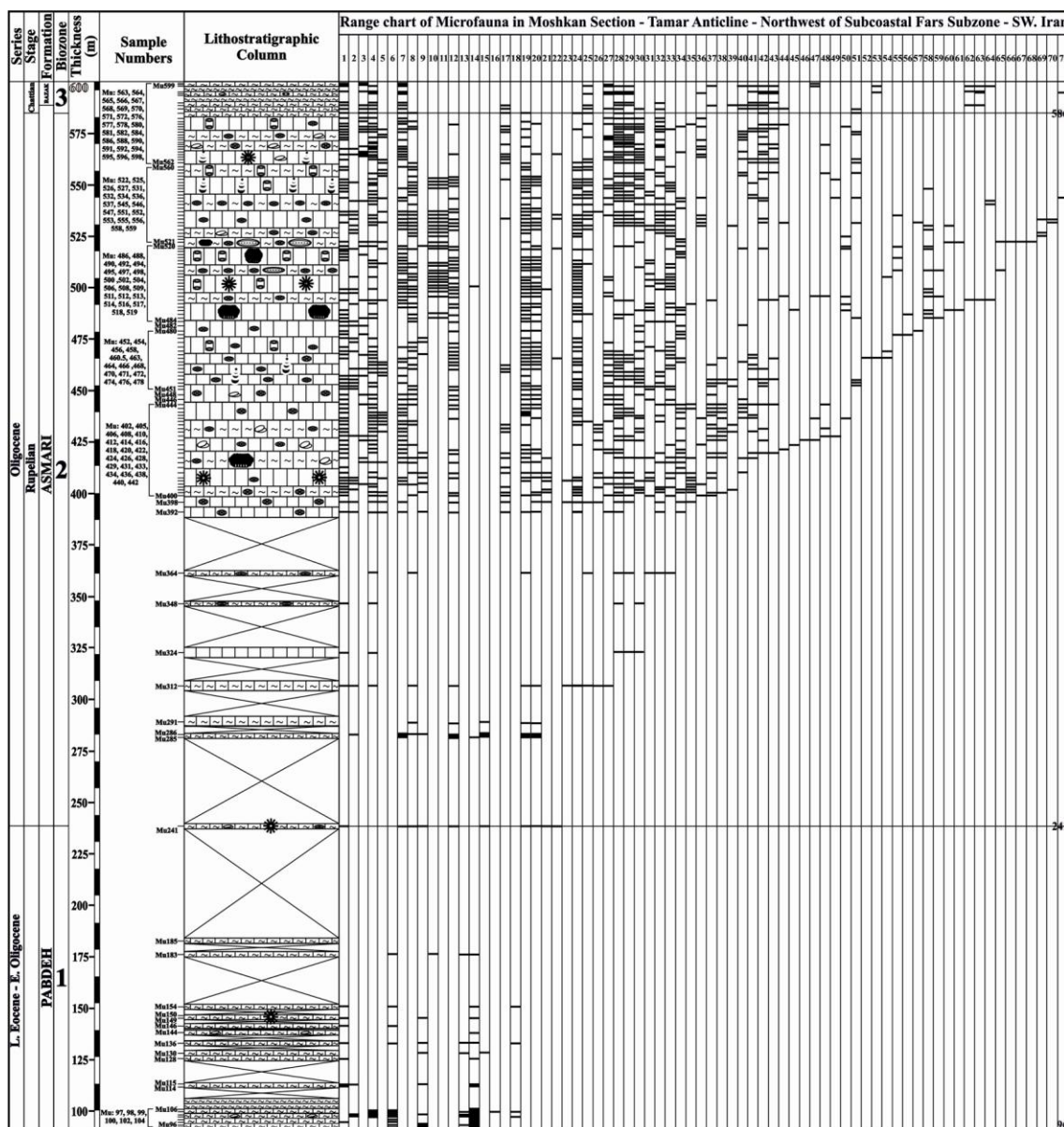
2- *Nummulites vasculus* - *Nummulites fichteli* Assemblage Zone

این تجمع زیستی ۳۴۵ ضخامت داشته (مترایز ۵۸۶ - ۲۴۱ متری) و حد پایینی آن با نخستین ظهور گونه‌های *Nummulites vasculus* و *Nummulites fichteli* و حد بالایی آن با انقراض گونه‌های مذکور و حضور گونه‌های *Archaias spp.* مشخص می‌گردد. این مجموعه زیستی می‌تواند با تجمع زیستی شماره ۲ لارسن و همکاران (2009) که معرف سن روپلین در سازند آسماری است، مقایسه گردد. سنگواره‌های دیگر این مجموعه زیستی شامل (شکل‌های ۶-۴):

Globigerina sp., *Operculina sp.*, *Operculina complanata*, *Heterostegina cf. assillinoidea*, *Neorotalia sp.*, *Neorotalia viennoti*, *Haplophragmium slingeri*, *Eulepidina dilatata*, *Eulepidina elephantina*, *Ditrupa sp.*, *Lepidocyclina sp.*, *Eulepidina sp.*, *Lenticulina sp.*, *Nummulites sp.*, *Nummulites intermedius*, *Miogyopsinoides cf. dehaarti*, *Eulepidina cf. raulini*, *Nephrolepidina cf. subradiata*, *Nephrolepidina cf. morgani*, *Nephrolepidina cf. praemarginata*, *Olssonina sp.*, *Elphidiella cf. cosmica*, *Miogyopsinoides sp.*, *Asterigerina cf. rotula*, *Sphaerogypsina cf. globulosa*, *Elphidium sp. 14*, *Valvulinid sp. 1*, *Elphidium sp.*, *Elphidium sp. 1*, *Amphistegina cf. bohdanowiczii*, *Discorbis sp. 2*, *Neoplanorbulina cf. saipanensis*, *Chapmanina sp.*, *Valvulinid sp. 2*, *Nephrolepidina sp.*, *Nephrolepidina tournoueri*, *Archaias sp.*, *Archaias asmaricus*, *Archaias operculiniformis*, *Pyrgo sp.*, *Quinqueloculina sp.*, *Spiroloculina sp.*, *Archaias kirkukensis*, *Dendritina rangi*, *Peneroplis thomasi*, *Peneroplis sp.*, *Peneroplis evolutus*, *Borelis sp.*, *Borelis pygmaea*, *Meandropsina iranica*, *Meandropsina anahensis*, *Austrotrillina asmariensis*, *Austrotrillina striata*, *Triloculina tricarinata*, *Austrotrillina brunni*, *Austrotrillina cf. brunni*, *Peneroplis farsensis*, *Praerhapydionina delicata*, *Tubucellaria sp.*, *Textularia sp.*, *Bigenerina sp.*, *Ostrea latimarginata*, corallinean, coral & dasycladacea.

3- *Archaias asmaricus* / *hensoni* - *Miogyopsinoides complanatus* Assemblage Zone

این تجمع زیستی بین بخش بالایی سازند آسماری و بخش



شکل ۴- ستون زیست‌چینه‌نگاری سازندهای پابده، آسماری و رازک در برش مشکان.

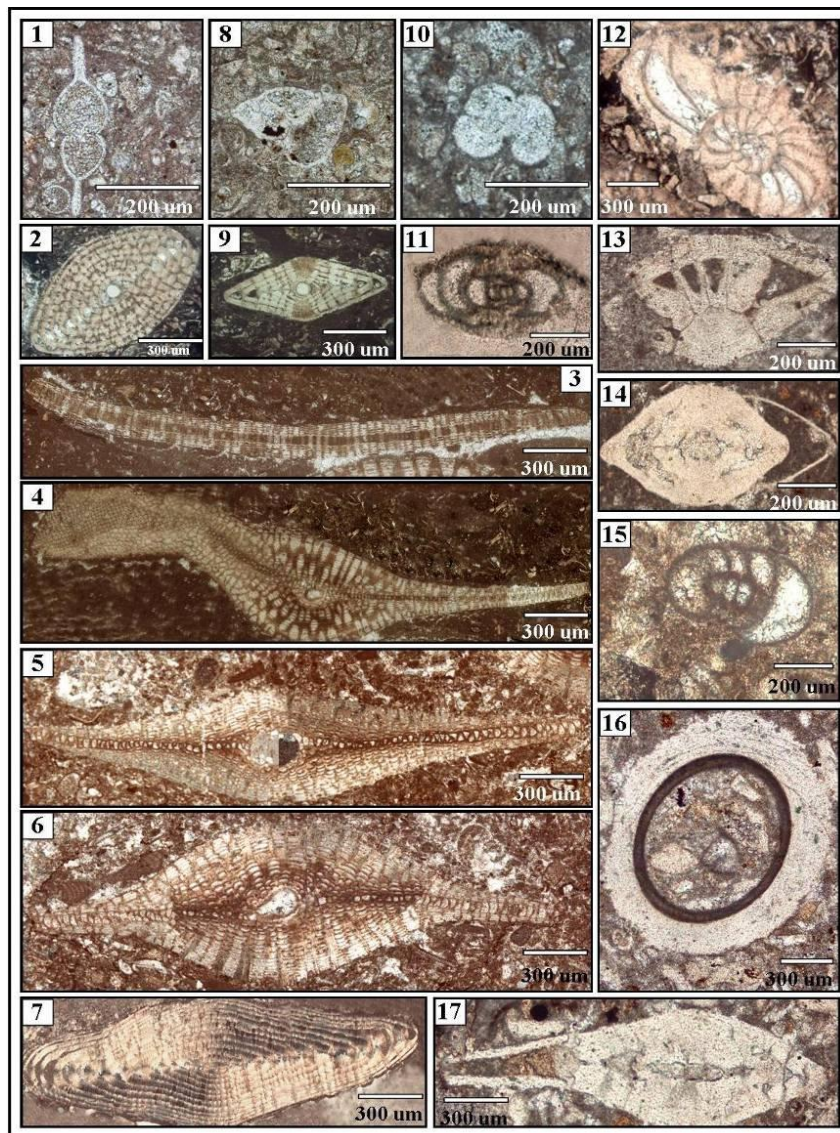


Figure 5. Some selected foraminifera of the Moshkan section. (1) *Hantkenina* sp., Cushman, 1924, X100, Axial section, Sample number: 102, (2) *Nummulites fichteli* Michelotti, 1841, X40, Axial section, B form, Sample number: 508, (3) *Eulepidina dilatata* (Michelotti, 1861), X40, Axial section, Sample number: 486, (4) *Eulepidina elephantina* Lemoine & Douville, 1904, X40, Axial section, B form, Sample number: 486, (5) *Nephrolepidina* cf. *morgani* Lemoine & Douville, 1904, X40, Axial section, A form, Sample number: 521, (6) *Nephrolepidina* cf. *praemarginata* Douville, 1908, X40, Axial section, A form, Sample number: 521, (7) *Nummulites intermedius*, d, Archiac, 1846, X40, Subaxial section, B form, Sample number: 414, (8) *Turborotalia* cf. *cerroazulensis* Li et al, 2003, (Old name: *Globorotalia* cf. *cerroazulensis* Cole, 1928), X100, Axial section, Sample number: 100, (9) *Nummulites vascus* Joly and Leymerie, 1848, X40, Axial section, B form, Sample number: 488, (10) *Globigerina* sp. X100, Axial section, Sample number: 92, (11) *Elphidium* sp. 14 (Thomas, 1967), X100, Axial section, Sample number: 580, (12) *Operculina complanata* (Defrance, 1822), X40, Equatorial section, Sample number: 520, (13) *Neorotalia viennoti* (Greig, 1935), X40, Subaxial section, Sample number: 241, (14) *Lenticulina* sp., Lamarck, 1804, X100, Axial section, Sample number: 241, (15) *Elphidium* sp. 1 Montfort, 1808, X100, Subaxial section, Sample number: 536, (16) *Ditrupa* sp., (Berkeley, 1836), X400, Oblique equatorial section, Sample number: 241, (17) *Heterostegina* cf. *assilinoidea* Blanckenhorn, 1890, X40, Subaxial section, Sample number: 241.

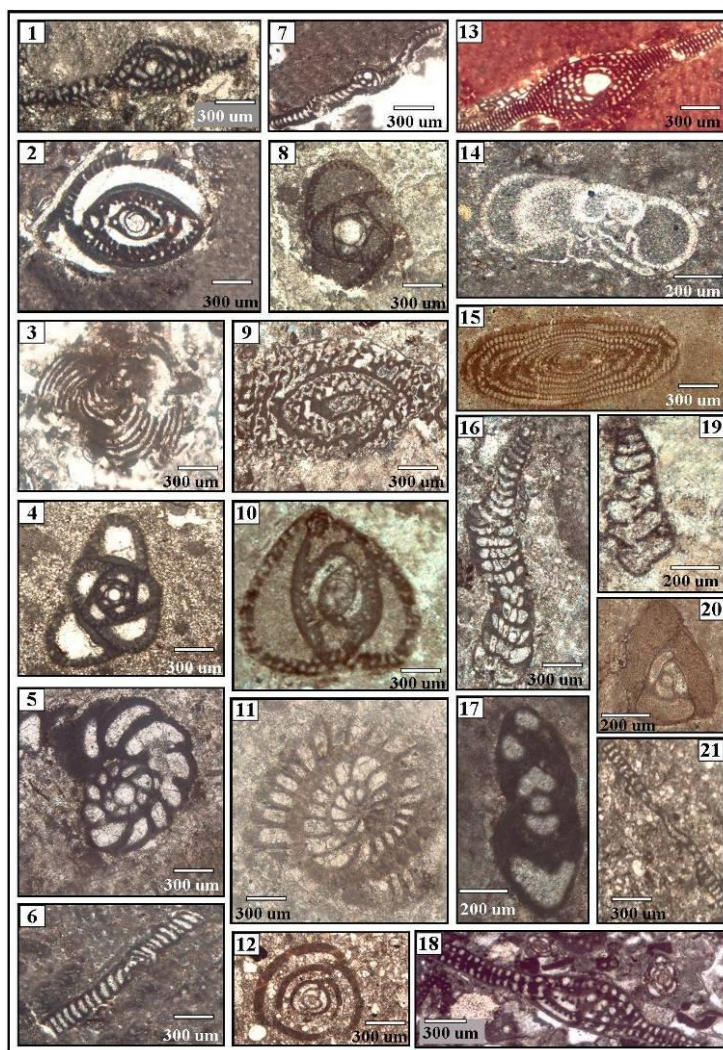


Figure 6. Some selected foraminifera of the Moshkan section. (1) *Archaias asmaricus* Smout & Eames, 1958, X40, B form, Axial section, Sample number: 594, (2) *Austrotrillina asmariensis* Adams, 1968, X40, Axial section, A form, Sample number: 596, (3) *Peneroplis evolutus* Henson, 1950, X100, Equatorial section, Sample number: 558, (4) *Austrotrillina* cf. *brunni* Marie, 1955, X40, Equatorial section, B form, Sample number: 596, (5) *Dendritina rangi* d' Orbigny, 1904, X40, Equatorial section, A form, Sample number: 545, (6) *Meandropsina anahensis* Henson, 1950, X40, Oblique section, Sample number: 590, (7) *Peneroplis thomasi* Henson, 1950, X40, Axial section, A form, Sample number: 562, (8) *Austrotrillina striata* Todd & Post, 1954, X40, Equatorial section, A form, Sample number: 578, (9) *Archaias operculiniformis* Henson, 1950, X40, Subaxial section, Sample number: 431, (10) *Austrotrillina brunni* Marie, 1955, X100, Equatorial section, Sample number: 468, (11) *Peneroplis farsensis* Henson, 1950, X40, Equatorial section, Sample number: 594, (12) *Pyrgo* sp., Defrance, 1824, X4, X100, Equatorial section, Sample number: 576, (13) *Archaias kirkukensis* Henson, 1950, X40, Axial section, A form, Sample number: 544, (14) *Discorbis* sp. 2 Thomas, 1950, X100, Axial section, Sample number: 576, (15) *Borelis pygmaea* Hanzawa, 1930, X40, Axial section, B form, Sample number: 436, (16) *Praerhapydionina delicata* Henson, 1950, X40, Longitudinal section, Sample number: 456, (17) *Dendritina rangi* d' Orbigny, 1904, X100, Axial section, Sample number: 456, (18) *Archaias hensoni* Smout & Eames, 1958, X40, Subaxial section, Axial section, Sample number: 495, (19) *Bigenerina* sp., d' Orbigny, 1826, X100, Subaxial section, Sample number: 594, (20) *Triloculina trigonula* (Lamarck, 1804), X100, Equatorial section, Sample number: 470, (21) *Meandropsina iranica* Henson, 1950, X40, Subaxial section, Sample number: 569.

مقایسه سازند آسماری در زیرحوضه‌های فارس و خوزستان

مقایسه سازند آسماری در چهار برش فیروزآباد در فارس داخلی (کلنات و همکاران ۱۳۸۹)، مشکان (زیرپهنه فارس نیمه‌ساحلی)، چمن‌بلبل (امیرشاه‌کرمی و همکاران ۲۰۱۰) و خويز (رحمانی و همکاران ۲۰۰۹) در پهنه ایذه، حاکی از جوان‌تر شدن سن رأس سازند آسماری به سمت بخش‌های مرکزی حوضه زاگرس است (شکل‌های ۷ و ۸). برش فیروزآباد (زیرپهنه فارس داخلی) در فاصله نسبتاً زیادی از لبه پهنه زاگرس چین خورده واقع گردیده است. ضخامت سازند آسماری در این برش بالغ بر ۱۷۴ متر بوده که مرز پایینی آن به سازند پابده و مرز بالایی آن نیز به دلیل دور بودن برش مورد نظر از پهنه زاگرس رورانده، به سازند گچساران ختم گردیده است.

وجود تجمعات زیستی زیر:

- 1- *Nummulites vascus* - *Nummulites fichteli* Assemblage zone
- 2- *Lepidocyclina* - *Operculina* - *Ditrupa* Assemblage zone
- 3- *Archaias hensoni* - *Archaias asmaricus* - *Miogypsinoides complanatus* Assemblage zone

که به ترتیب قابل مقایسه با تجمعات زیستی شماره ۲، ۳ و ۴ لارسن و همکاران (۲۰۰۹) است، سن الیگوسن (روپلین-شاتین) را برای نهشته‌های سازند آسماری در این برش پیشنهاد می‌کند (شکل‌های ۷ و ۸). در واقع رسوب‌گذاری سازند آسماری در برش فیروزآباد از روپلین شروع و تا شاتین ادامه پیدا می‌کند و سپس با پسروی آب و کم‌عمق شدن حوضه، سازند گچساران روی سازند آسماری را می‌پوشاند. برش مشکان (زیرپهنه فارس نیمه‌ساحلی) در فاصله کمتری نسبت به لبه پهنه زاگرس چین خورده قرار گرفته است. ضخامت سازند آسماری در این برش ۳۵۰ متر بوده و مرز زیرین آن همانند برش فیروزآباد به سازند پابده می‌رسد، اما مرز زیرین آن به دلیل نزدیک بودن برش مورد نظر به لبه پهنه زاگرس رورانده (مرتفع)، به سازند رازک ختم گردیده است.

وجود تجمعات زیستی زیر:

- 1- *Nummulites vascus* - *Nummulites fichteli* Assemblage zone
- 2- *Archaias hensoni* - *Archaias asmaricus* - *Miogypsinoides complanatus* Assemblage zone

که به ترتیب قابل مقایسه با تجمعات زیستی شماره ۲ و ۴ لارسن و همکاران (۲۰۰۹) است، نمایانگر سن الیگوسن (روپلین-شاتین) برای نهشته‌های سازند آسماری در برش مشکان است (شکل‌های ۷ و ۸). بنابراین سن سازند آسماری در زیرحوضه فارس، براساس مقایسه نتایج حاصل از مطالعات زیست‌چینه‌نگاری دو برش مذکور با داده‌های به‌دست آمده از سن‌سنجی مطلق (لارسن و همکاران ۲۰۰۹)، الیگوسن (روپلین-شاتین) است. برش چمن‌بلبل در زیرحوضه خوزستان، پهنه ایذه و متمایل به قسمت مرکزی حوضه زاگرس قرار دارد. سازند آسماری در این برش ۲۱۰ متر ضخامت داشته که مرز زیرین آن به سازند پابده و مرز زیرین آن به سازند گچساران ختم می‌گردد. وجود تجمعات زیستی زیر:

- 1- *Nummulites vascus* - *Nummulites fichteli* Assemblage zone
- 2- *Lepidocyclina* - *Operculina* - *Ditrupa* Assemblage zone
- 3- *Archaias hensoni* - *Archaias asmaricus* - *Miogypsinoides complanatus* Assemblage zone
- 4- *Miogypsina* - *Elphidium* sp.14 - *Peneroplis farsensis* Assemblage zone
- 5- Barren zone
- 6- *Borelis melo curdica* - *Borelis melo melo* Assemblage zone

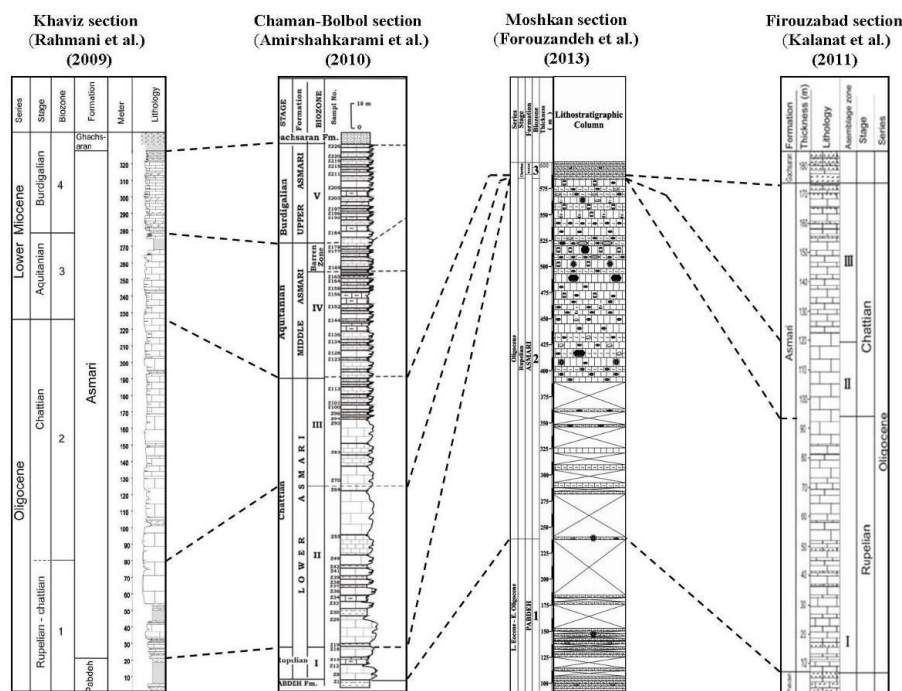
که به ترتیب قابل مقایسه با تجمعات زیستی ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ لارسن و همکاران (۲۰۰۹) است، سن روپلین تا بوردیگالین را برای سازند آسماری در این برش پیشنهاد می‌نماید. برش خويز نیز، در زیرحوضه خوزستان، محدوده مرزی پهنه‌های ایذه و فروافتادگی دزفول و متمایل به بخش مرکزی حوضه زاگرس قرار گرفته است. مرزهای زیرین و زیرین سازند آسماری در این برش نیز همانند برش چمن‌بلبل، به سازندهای پابده و گچساران می‌رسد. وجود

چهار تجمع زیستی زیر:

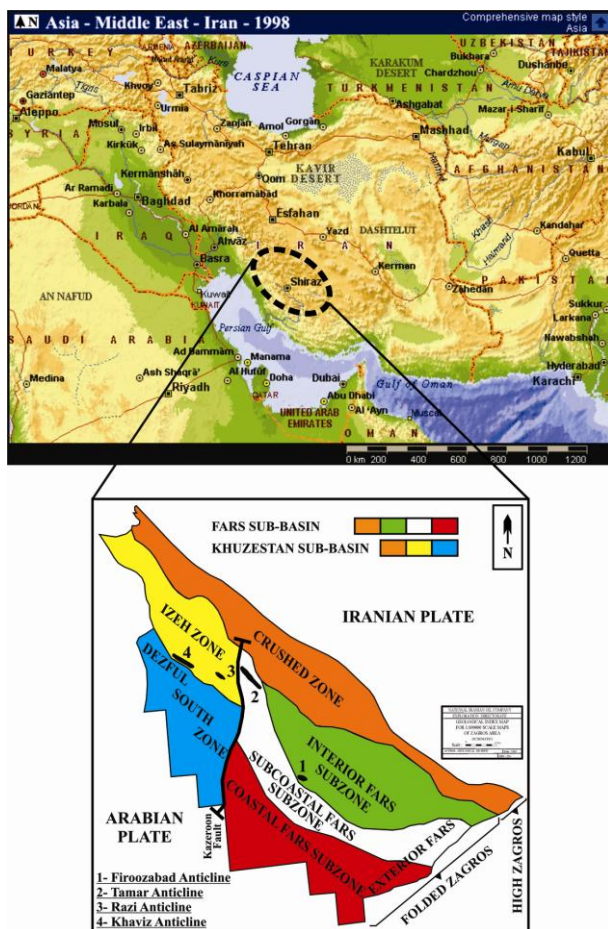
- 1- *Lepidocyclina* - *Operculina* - *Ditrupa* Assemblage zone
- 2- *Archaias hensoni* - *Archaias asmaricus* - *Miogypsinoides complanatus* Assemblage zone
- 3- *Miogypsina* - *Elphidium* sp.14 - *Peneroplis farsensis* Assemblage zone
- 4- *Borelis melo curdica* - *Borelis melo melo* Assemblage zone

که به ترتیب قابل مقایسه با تجمعات زیستی ۳، ۴، ۵ و ۷ لارسن و همکاران (۲۰۰۹) است، سن روپلین-شاتین و شاتین تا بوردیگالین را برای سازند آسماری در این برش پیشنهاد می‌نماید (شکل‌های ۷ و ۸). بنابراین سن سازند آسماری در زیرحوضه خوزستان، براساس مقایسه نتایج حاصل از مطالعات زیست‌چینه‌نگاری دو برش مذکور با داده‌های

به‌دست آمده از سن‌سنجی مطلق (لارسن و همکاران ۲۰۰۹)، الیگوسن (روپلین-شاتین) تا میوسن پایینی (آکیتانین-بوردیگالین) است که از نظر سن بخش قاعده‌ای، نسبت به برش‌های فیروزآباد و مشکان در زیرحوضه فارس، تقریباً همسن و یا اندکی جوان‌تر (برش خويز) هستند. همچنین سن بخش رأسی سازند آسماری در زیرحوضه خوزستان، جوان‌تر از رأس آن در زیرحوضه فارس می‌باشد، یعنی در برش‌های چمن‌بلبل و خويز برخلاف برش‌های مشکان و فیروزآباد، رسوب‌گذاری سازند آسماری در پایان الیگوسن متوقف نگردیده و تا پایان میوسن پایینی (بوردیگالین) ادامه یافته و سپس سازند گچساران روی آنرا پوشانیده است.



شکل ۷- مقایسه و تطابق سازند آسماری در برش چینه‌شناسی مشکان (زیرپهنه فارس نیمه ساحلی در زیرحوضه فارس) با ۳ مقطع چینه‌شناسی در زیرحوضه‌های فارس (زیرپهنه داخلی) و خوزستان (پهنه ایذه).



شکل ۸- موقعیت جغرافیایی ۴ برش چینه‌شناسی فیروزآباد و مشکان بترتیب در زیرپهنه‌های فارس داخلی و نیمه‌ساحلی از زیرحوضه فارس و چمن‌بلبل و خویز در پهنه ایذه از زیرحوضه خوزستان، زاگرس چین‌خورده.

۹-۱۱).

دسته‌ریزخساره‌ها، زیرمحیط‌ها و محیط رسوبی سازند

۱- زیرمحیط دریای باز (Open marine sub-environment)

آسماری در برش مشکان

1-1: Planktonic foraminifera bioclast wackestone - packstone (شکل ۱-۱۰).

با مطالعه ۱۹۵ مقطع نازک و استفاده از روش نام‌گذاری سنگ‌های کربناته به روش دانهام (1962) و امبری و کلوان (1971) و نام‌گذاری ریزرخساره‌ها به روش لاسمی (1979) و کاروزی (1989)، ۸ دسته‌ریزخساره متعلق به سه زیرمحیط دریای باز، سد و کولاب به شرح زیر تشخیص و تفکیک گردیده است که دسته‌ریزخساره ۱-۱ متعلق به سازند پابده، دسته‌ریزخساره‌های ۱-۲، ۱-۳، ۱-۴، ۲-۱ و ۳-۱ متعلق به سازند آسماری و دسته‌ریزخساره‌های ۲-۳ و ۳-۳ متعلق به سازندهای آسماری و رازک هستند (جدول ۲ و شکل‌های

- الف: بافت: وکستون-پکستون.
- ب: آلوم‌های اصلی: خارداران، نرمتنان، بریوزوئرها، جلبک‌های قرمز (*Lithophyllum sp.*) و روزن‌بران شناور (گلوبیژرینا، هانتکینا و توربورتالیا).
- پ: آلوم‌های فرعی: تکستولاریا، نئوروتالیا و میلیولید.
- ت: تفسیر: در این دسته‌ریزخساره که متعلق به بخش بالایی سازند پابده است، نوع زیرمحیط، به‌دلیل وفور روزن‌بران

جلبک‌های قرمز (*Lithophyllum* sp. & *Lithothamnium*)

(sp.)، نرمتان، خارداران و بریوزوئرها.

پ: آلوکم‌های فرعی: گلوبیژرینا، آمفیستژینا، نئوروتالیا، الفیدیم، تکستولاریا و میلیولید.

ت: تفسیر: نوع زیرمحیط، با وجود تعدد و تنوع روزنه‌داران کفزی منفذدار، بزرگ و مسطح (لپیدوسیکلینیده و نومولیتیده) و خرده‌صدف‌های بریوزوئرها و خارداران که انواع خاصی از فونای اسکلتی دریای باز به حساب می‌آیند (Romero et al. 2002)، واقع در منطقه کم نور (Renema 2006) Lower Foreslope: Deep / بخش پایانی یا عمیق رمپ میانی () (SWB) ، یعنی مابین امواج طوفانی (Distal Middle Ramp) و امواج عادی (FWWB) است (Pedley 1996; Brandano & Corda 2002). البته جایگاه این دسته‌زیست‌رخساره می‌تواند کمی بالاتر از دسته‌ریزرخساره قبلی متصور گردد (شکل ۱۱).

1-4: Neorotalia nummulitidae bioclast wackestone - packstone (شکل ۱۰-۶)

الف: بافت: وکستون-پکستون.

ب: آلوکم‌های اصلی: جلبک‌های قرمز (*Lithophyllum* sp. & *Lithothamnium* sp.)، مرجان، خارداران، دوکفه‌ای‌ها،

بریوزوئرها، نومولیت، اپرکولینا، هتروستژینا و نئوروتالیا.

پ: آلوکم‌های فرعی: آمفیستژینا، اسفائروژیپسینا، الفیدیم، آرکیاس، میلیولیدها و تکستولاریا.

ت: تفسیر: نوع زیرمحیط، به علت حضور روزن‌بران کفزی بزرگ همزیست‌داری همچون خانواده نومولیتیده، روتالیدهای عدسی‌شکل کوچک مثل نئوروتالیا، همیافتی زیای وابسته به نوری همانند جلبک‌های قرمز و مرجان‌ها و نبود یا کمبود ریزسنگواره‌های کولابزی، می‌تواند کم‌عمق‌ترین بخش دریای باز، نزدیک و زیر سد، پایین‌تر و نزدیک‌تر به پایه امواج عادی (FWWB) و در قلمروی نوری کم نور- نیمه نوردار بخش آغازی یا کم‌عمق رمپ میانی () Upper Foreslope: Shallow /

(Proximal Middle Ramp) جاگذاری گردد (Geel 2000; Pomar 2001a, b; Brandano & Corda 2002; Corda &

شناور، وجود زیستای ناوابسته به نور همانند: خارداران، نرمتان و بریوزوئرها، فقدان روزن‌بران کفزی، دانه‌ریز بودن آلوکم‌های کربناته، نبود آشفستگی رسوبی و گلدار بودن زمینه، دریای باز است (Hallock et al. 1991). فراوانی ریززیستای شناور و نبود روزن‌بران بزرگ کفزی همزیست‌دار (LBF)، بیشتر نشانگر زیرمحیط شیب خارجی تا حوضه‌ای عمیق (Schmidt et al. 2004) و حاکمیت شرایط کم‌انرژی، بی‌نور و زیر پایه امواج طوفانی (SWB) رمپ خارجی است (Geel 2004; Romero et al. 2002; Pomar 2004). شرایط تشکیل این دسته‌ریزرخساره می‌تواند با RMF. 5 سکوی کربناته رمپی و SMF. 3 از کمربند ۳ سکوی کربناته لبه‌دار، مقایسه گردد (Wilson 1975; Flugel 2010)، (شکل ۱۱).

1-2: Bioclastic lepidocyclinidae wackestone - packstone (شکل‌های ۱۰-۲ و ۱۰-۳)

الف: بافت: وکستون-پکستون.

ب: آلوکم‌های اصلی: اولپیدینا، نفرولپیدینا، جلبک‌های قرمز (*Lithophyllum* sp.)، خارداران، بریوزوئرها و دوکفه‌ای‌ها.

پ: آلوکم‌های فرعی: گلوبیژرینا، اپرکولینا، لتیکولینا، نئوروتالیا، ولولینید و میلیولید.

ت: تفسیر: نوع زیرمحیط، با توجه به فراوانی روزن‌بران کفزی بزرگی همچون خانواده لپیدوسیکلینیده و وجود خرده‌های صدفی هم‌زیستانی نظیر جلبک قرمز، در پایین‌ترین بخش منطقه نورانی دریای باز (الیگوفوتیک) و در بخش پایانی یا عمیق رمپ میانی () Lower Foreslope: Deep / Distal Middle Ramp)، یعنی مابین پایه امواج طوفانی (SWB) و امواج عادی (FWWB) با انرژی پایین تا متوسط قابل تصور خواهد بود (Hottinger 1983; Reiss & Hottinger 1984; Leutenegger 1984; Hottinger 1997; Hohengger et al. 1999; Hallock 1999) (شکل ۱۱).

1-3: Bioclastic lepidocyclinidae nummulitidae packstone - grainstone (rudstone) (شکل ۱۰-۴)

الف: بافت: پکستون-گریستون (رودستون).

ب: آلوکم‌های اصلی: نومولیت، اپرکولینا، اولپیدینا، نفرولپیدینا،

۳- زیرمحیط کولابی (Lagoon Sub-environment)

3-1: *Lepidocyclinidae / nummulitidae imperforate foraminifera bioclast packstone - grainstone (rudstone)*

(شکل‌های ۷-۱۰ و ۸-۱۰)

الف: بافت: پکستون-گرینستون (رودستون).

ب: آلوکم‌های اصلی: جلبک‌های قرمز (*Lithophyllum sp. &*

Lithothamnium sp.، جلبک‌های سبز (*Dasycladacea*)،

مرجان، خارداران، بریوزوئرها، دوکفه‌ای‌ها، شکمپایان،

آرکیاس، مئاندروپسینا، آستروتریلینا، بورلیس، پنروپلیس،

پراپیدیونینا، میلیولیدها، دندریتینا، تکستولاریا، بایژنرینا،

لولولینید، نومولیت، اپرکولینا، هتروسستزینا، اولییدینا و

نفرولپیدینا.

پ: آلوکم‌های فرعی: نئوروتالیا، آمفیستزینا و دیسکوربیس.

ت: تفسیر: نوع زیرمحیط، به دلیل همیابی زیست آوارهایی

همچون جلبک‌های قرمز و مرجان کنار روزن‌بران کفزی

منفذدار و بی‌منفذ در زمینه‌ای گلی تا سیمانی، می‌تواند بخش

پرانرژی زیرمحیط کولابی در رمپ داخلی و روبه سد در نظر

گرفته شود. بنابراین احتمالاً باتوجه به قرارگیری زیرمحیط

مذکور در بالا و نزدیک به سطح پایه امواج عادی (FWWB)،

این دسته رخساره تا حدود زیادی تحت تأثیر امواج دریایی و

جزر و مدی قرار گرفته و همین آشفتگی محیطی، عاملی مهم

در شستشوی بخشی از گل میکرایتی (پکستون-گرینستون) و

ایجاد جورشدگی و گردشگی متوسط-بالای بسیاری از

آلوکم‌های کربناته موجود در برخی ریزرخساره‌های مرتبط با

این دسته ریزرخساره، شده است (Flugel 2010). در واقع

ویژگی‌های این ریززیست‌رخساره از سازند آسماری بیشتر

قابل مقایسه با RMF. 13, 14, 17 & 20 سکوی کربناته رمپی

(Flugel 2010) و SMF. 18 از کمر بند ۷ سکوی کربناته لبه‌دار

(Wilson 1975) در زیرمحیط کولابی و محدوده نورگیر رمپ

داخلی است (شکل ۱۱).

3-2: *Bioclastic imperforate foraminifera packstone - grainstone* (شکل ۹-۱۰)

(Brandano 2003; Cosovic et al. 2004). همچنین قابل ذکر است

که شرایط حاکم بر زیرمحیط هر سه دسته ریزرخساره پیشین

(۲ تا ۴)، می‌تواند به‌طور کلی با RMF. 9 & 15 بخش میانی

سکوی کربناته رمپی (Flugel 2010) و SMF. 4, 5 & 6 از

کمر بند ۴ سکوی کربناته لبه‌دار (Wilson 1975)، مقایسه گردد

(صادقی و همکاران ۱۳۹۲) (شکل ۱۱).

۲- زیرمحیط سد زیست‌آواری (Bioclastic Shoal / Bar)

(Sub-environment)

2-1: *Bioclastic nummulitidae packstone - grainstone (rudstone)* (شکل ۵-۱۰)

الف: بافت: پکستون-گرینستون (رودستون).

ب: آلوکم‌های اصلی: نومولیت، اپرکولینا، هتروسستزینا،

جلبک‌های قرمز (*Lithophyllum sp. & Lithothamnium*

sp.، مرجان، خارداران، نرم‌تنان و بریوزوئرها.

پ: آلوکم‌های فرعی: آمفیستزینا، الفیدیم، میلیولید، لولولینید و

تکستولاریا.

ت: تفسیر: نوع زیرمحیط، به دلیل نبود و یا کمبود تنوع

روزن‌دارانی با پوسته‌های مختلف، و فور روزن‌بران کفزی

بزرگ همزیست‌داری (LBF) همچون خانواده نومولیتیده با

پوسته هیالین، حضور زیست آوارهای متنوعی همچون

مرجان‌ها، جلبک‌های قرمز، خارداران، نرم‌تنان و بریوزوئرها،

گردشدگی و جورشدگی نسبتاً خوب دانه‌های کربناته،

خمیره‌ای گلی-سیمانی و دانه پشتیان (آلوکم < ۰.۵٪)،

می‌تواند با محدوده نورگیر (Brandano & Corda 2002; Corda

2006; Renema 2006) &، شرایط پرانرژی و بالاتر

از پایه امواج عادی (FWWB) یک سد زیست‌زاد انطباق

داشته باشد. در واقع ویژگی‌های این زیست‌رخساره بیشتر

قابل مقایسه با RMF. 26, 27 & 28 بخش داخلی سکوی

کربناته رمپی (Flugel 2010) و SMF. 12 از کمر بند ۶ سکوی

کربناته لبه‌دار (Wilson 1975) در زیرمحیط سد زیست‌آواری

(Bioclastic Bar/Shoal) است (شکل ۱۱).

الف: بافت: پکستون-گرینستون.

ب: آلوکم‌های اصلی: پنروپلیس، آرکیاس، مئاندروپسینا، بورلیس، آستروتیلینا، دندریتینا، میلیولید، پراپیدئوینا، تکستولاریا، جلبک‌های قرمز (*Lithophyllum* sp. & *Lithothamnium* sp.)، جلبک‌های سبز (*Dasycladaceae*)، دوکفه‌ای‌ها، بریوزوئرها، شکمپایان و لاله‌وشان.

پ: آلوکم‌های فرعی: نومولیت، نئوروتالیا، دیسکوربیس، رئوسلا، ولولینید و استراکودا.

د: تفسیر: نوع زیرمحیط چنین رخساره‌ای با تعدد و تنوع فراوان روزنه‌دارن بدون منفذ پرسلانوز و آگلوتینه غالباً بزرگ پوسته همزیست‌داری همچون آرکیاس‌ها، پنروپلیس‌ها و مئاندروپسیناها (Geel 2000; Boudagher-Fadel 2008)، می‌تواند از کولاب باز با گردش آب آزاد (Open Lagoon) تا کولاب محصور بدون گردش آب آزاد (Restricted Lagoon) درون محدوده نورگیر رمپ پستی یا داخلی کم‌عمق و بالاتر از پایه امواج عادی (FWWB) تغییر نماید (Leutenegger 1984; Hottinger 1997; Flugel 2010)، چراکه فراوانی پنروپلیده به همراه میلیولیده خود نشانگر کولاب‌های فوق‌شور محصور شده و کم‌عمق می‌باشد (Romero et al. 2002) به‌طور کلی خصوصیات این دسته‌ریزرخساره می‌تواند با RMF. 13, 14, 17, 18 & 20 سکوی کربناته رمپی (Flugel 2010) و SMF. 18 از کمرندهای ۷ و ۸ سکوی کربناته لبه‌دار (Wilson 1975)، مورد مقایسه قرار گیرد (شکل ۱۱).

3-3: *Neorotalia miliolids bioclast wackestone - packstone* (شکل ۱۰-۱۰).

الف: بافت: وکستون-پکستون.

ب: آلوکم‌های اصلی: جلبک‌های قرمز (*Lithophyllum* sp. & *Lithothamnium* sp.)، دوکفه‌ای‌ها، بریوزوئرها، شکم‌پایان، مرجان، پیرگو، تریلوکولینا، سایر میلیولیدها و نئوروتالیا.

ج: آلوکم‌های فرعی: میوزیپسینوئیدس، رئوسلا، الفیدیم، پنروپلیس، مئاندروپسینا، آستروتیلینا، تکستولاریا، بایژنرینا و ولولینید.

د: تفسیر: نوع زیرمحیط این دسته‌ریزرخساره که واجد زیست آوارهای متنوع همراه با روزنبران پرسلانوز، هیالین و آگلوتینه غالباً کوچک‌پوسته با، یا بدون همزیست‌داری اجباری و اختیاری است (Geel 2000; Romero et al. 2002; Schmiedl et al. 2002) است، می‌تواند همچون مورد قبل، در کولابی با گردش آب آزاد تا محصور و درون پهنه نورگیر رمپ داخلی کم‌عمق و بالاتر از پایه امواج عادی (FWWB) قرار داده شود (Sadeghi et al. 2011). البته این دسته‌ریزرخساره نیز، بیشتر با RMF. 16 & 20 سکوی کربناته رمپی (Flugel 2010) و SMF. 18 & 9 از کمرندهای ۷ و ۸ سکوی کربناته لبه‌دار (Wilson 1975)، قابل مقایسه می‌باشد. همچنین قابل ذکر است که دسته‌ریزرخساره‌های ۲-۳ و ۳-۳ بین سازندهای آسماری و رازک مشترک می‌باشند (شکل ۱۱).

تفسیر محیط و ارائه مدل رسوبی

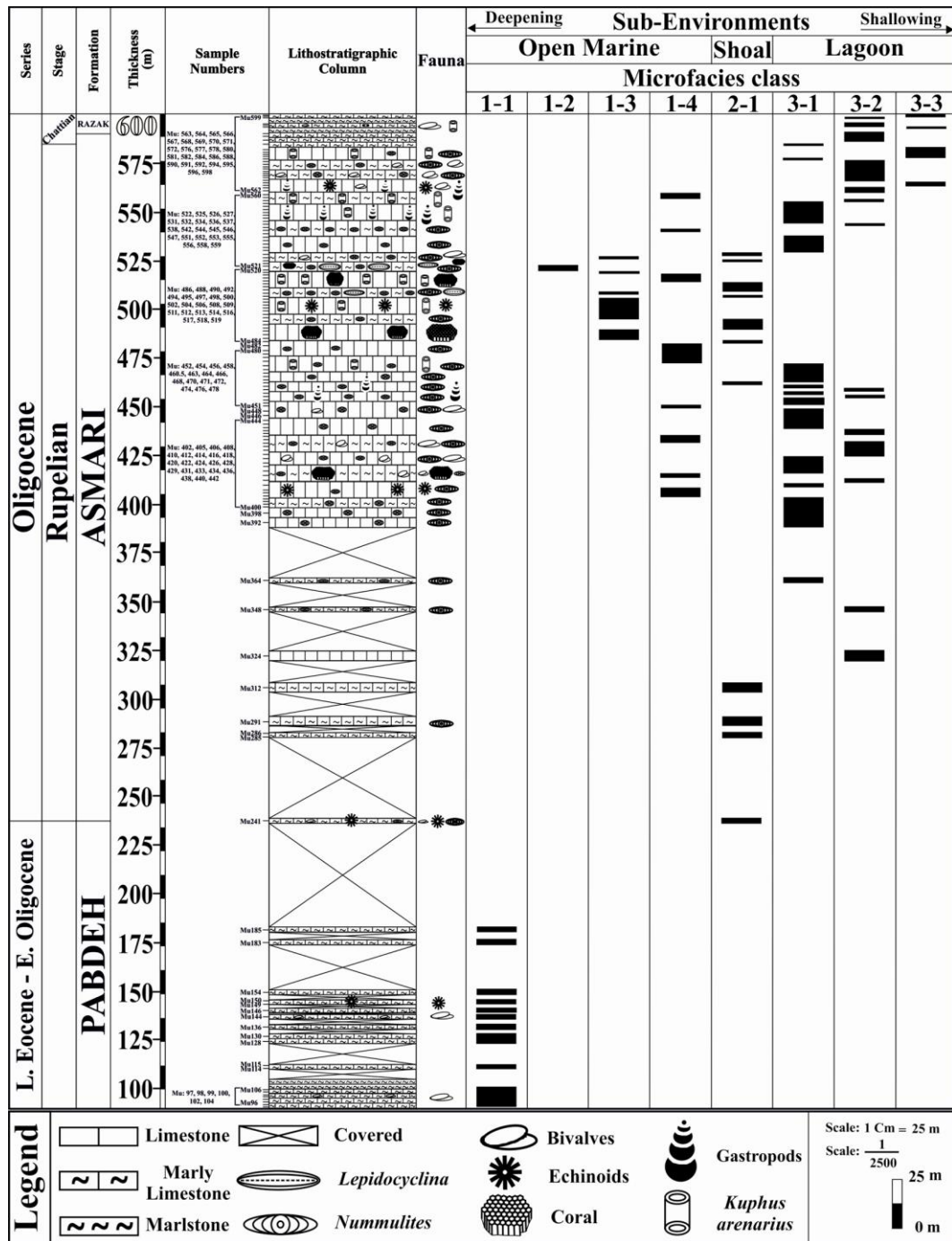
با توجه به فراوانی، گوناگونی و چگونگی پراکنش روزن‌بران کفزی و شناور در سطوح مختلف آب، تعداد ۸ دسته ریزرخساره متعلق به سه زیرمحیط دریایی برای بخش بالایی سازند پابده، سازند آسماری و بخش پایینی سازند رازک در برش چینه‌شناسی مشکان شناسایی و تفکیک شدند که به ترتیب از اعماق زیاد به کم شامل: دریای باز، سد و کولاب هستند (شکل‌های ۹ و ۱۱). حضور متنوع و متعدد روزنه‌داران کفزی بزرگ منفذدار با صدف‌های پهن، کشیده و دیواره‌های نازک از جنس آهک هیالین مثل خانواده لپیدوسیکلینیده با روزن‌بران شناور و همیافتی خانواده‌های لپیدوسیکلینیده و نومولیتیده در زمینه‌ای گلی (میکرایتی) - سیمانی (اسپاریتی) با بلوغ بافتی از (پکستون تا گرینستون)، نشان‌دهنده شرایط دریای باز آب‌های عمیق تا نیمه‌عمیق رمپ بیرونی تا رمپ میانی است (شکل ۱۱). سد زیست‌آواری - ریزسنگواره‌ای به ترتیب فراوانی، واجد دو بسته از آلوکم‌های کربناته است. بسته اول مملو از روزنه‌داران کفزی و منفذدار از جنس آهک

متنوع از وکستون تا پکستون و گرینستون، شرایط دریایی باز تا محصور شده زیرمحیط کولابی را در رمپ درونی تداعی می‌نمایند. همچنین عدم وجود ساختارهای حاصل خروج از آب نظیر ترک‌های گلی، نبود فابریک چشم‌پرنده‌ای یا پنجره‌ای (Bird's eye / Fenestral Fabric)، فقدان الگوهای لامینه‌ای استروماتولیتی، رسوبات تبخیری و دولومیتی، دلیلی بر عدم حضور زیرمحیط پهنه‌های کشندی (Intertidal Zone) و فوق‌کشندی (Supratidal Zone) در محیط رسوب‌گذاری سازندهای مذکور در برش مورد مطالعه است (شکل ۱۱). بنابراین با توجه به ۸ دسته‌ریزخساره تشخیص و تفکیک شده در برش چینه‌شناسی تنگ مشکان که در سه زیرمحیط دریای باز، سد و کولاب قرار می‌گیرند و محدوده‌ای از زیر حد جزرومد (Subtidal) تا دریای نیمه‌عمیق و عمیق را شامل می‌گردند، نوع محیط و مدل رسوب‌گذاری سازند آسماری در برش مورد مطالعه، یک سکوی کربناته از نوع رمپ هم‌شیب پیشنهاد می‌گردد که کربنات‌سازی را در هر سه بخش رمپ داخلی، میانی و خارجی خاطر نشان می‌سازد (شکل ۱۱).

هیالین همچون خانواده نومولیتیده با بلوغ بافتی از پکستون تا گرینستون و بسته دوم نیز شامل: خرده‌صدف‌های مرجان، جلبک‌های قرمز، خارداران، بریوزوئرها و ... بوده که همگی در خمیره‌ای اسپارایتی-میکرایتی با جورشدگی خوب تا متوسط تجمع یافته‌اند. در واقع کاهش تدریجی عمق و بالطبع آن افزایش انرژی، عوامل تأثیرگذار در کاهش گل میکرایتی، افزایش سیمان اسپارایتی و در نتیجه بلوغ بافتی بیشتر در زیرمحیط سدی رمپ داخلی بوده است (شکل ۱۱). ریزخساره‌های کولابی شامل سه دسته‌ریزخساره هستند که دسته‌ریزخساره ۱-۳ به‌خاطر حضور توأمان سه بسته آلوکم (۱- خرده‌صدف‌های مرجان، جلبک قرمز و ...، ۲- روزن‌بران بدون منفذ پرسلانوز و آگلوتینه و ۳- روزن‌داران منفذدار هیالین) با جورشدگی و گردشدگی خوب تا متوسط و وجود خمیره‌ای میکرایتی-اسپارایتی، متعلق به بخش پرانرژی کولاب به‌سمت سد در رمپ درونی است (شکل ۱۱). دسته ریزخساره‌های ۲-۳ و ۳-۳ نیز، با عناصر اسکلتی آهکی شامل: روزنه‌داران بی‌منفذ پرسلانوز و آگلوتینه، خرده‌های صدفی و روتالیدهای کوچک‌اندازه در خمیره‌ای با بلوغ بافتی

جدول ۲- دسته‌ریزخساره‌های سازندهای پابده، آسماری و رازک در برش چینه‌شناسی مشکان.

Sub Environments	Deep ↓ Shallow	MICROFACIES CLASS	Fm.
Open Marine	1-1	Planktonic Foraminifera Bioclast Wackestone-Packstone	Pabdeh
	1-2	Bioclastic Lepidocyclinidae Wackestone-Packstone	
	1-3	Bioclastic Lepidocyclinidae Nummulitidae Packstone-Grainstone (Rudstone)	
	1-4	Neorotalia Nummulitidae Bioclast Wackestone-Packstone	
Shoal	2-1	Bioclastic Nummulitidae Packstone-Grainstone (Rudstone)	Asmari
Lagoon	3-1	Lepidocyclinidae/Nummulitidae Imperforate Foraminifera Bioclast Packstone-Grainstone (R)	
	3-2	Bioclastic Imperforate Foraminifera Packstone-Grainstone	
	3-3	Neorotalia Miliolids Bioclast Wackestone-Packstone	Asmari Razak



شکل ۹- ستون دسته‌ریزخساره‌ها و زیرمحیط‌های رسوبی سازندهای پابده، آسماری و رازک در برش مشکان

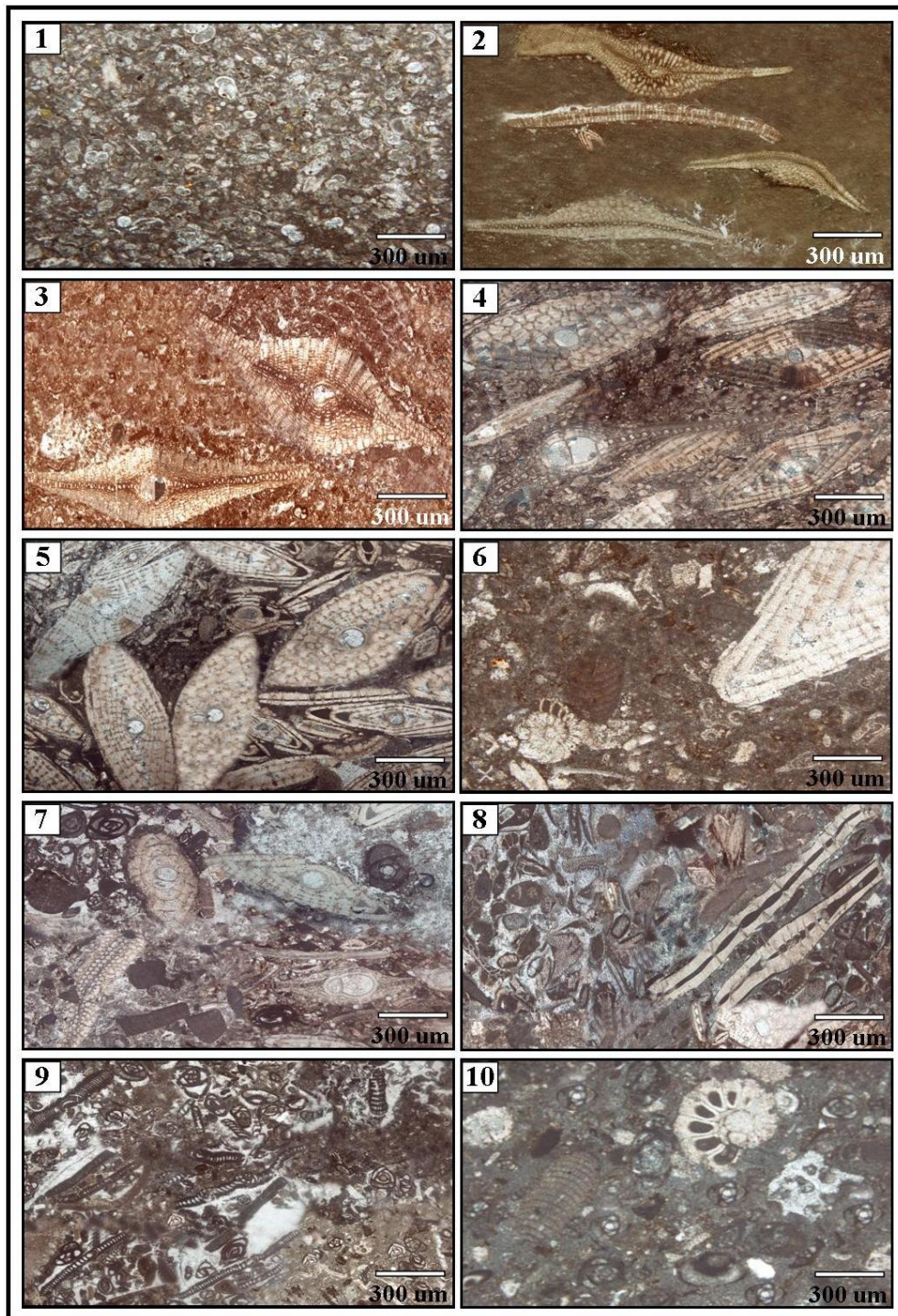
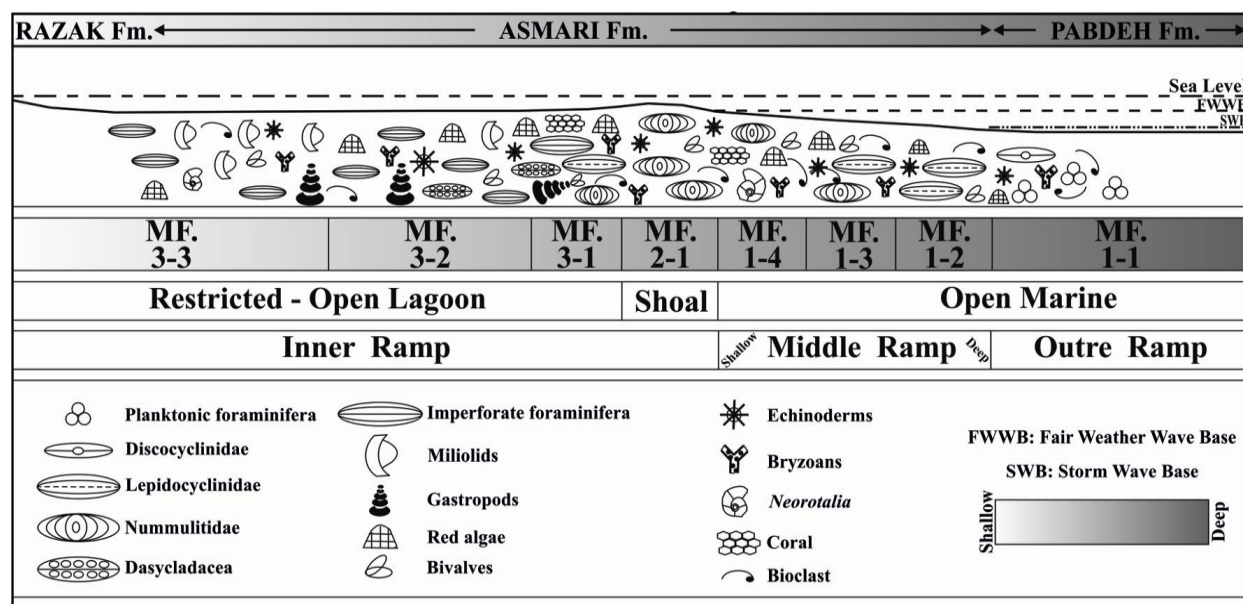


Figure 10. General view of some selected Microfacies of the Pabdeh and Asmari Formations in the study area: 1: Planktonic Foraminifera Bioclast Packstone (Pabdeh Fm. sample no. M. 92), 2-3: Bioclastic Lepidocyclinidae Wackestone-Packstone (2: sample no. M. 486, 3: sample no. M. 521), 4: Bioclastic Lepidocyclinidae Nummulitidae Packstone-Grainstone (Rudstone) (sample no. M. 527), 5: Bioclastic Nummulitidae Packstone-Grainstone (Rudstone) (sample no. M. 513), 6: *Neorotalia* Nummulitidae Bioclast Wackestone-Packstone (sample no. M. 559), 7-8: Lepidocyclinidae / Nummulitidae Imperforate Foraminifera Bioclast Packstone-Grainstone (Rudstone) (7: sample no. M. 424, 8: sample no. M. 556), 9: Bioclastic Imperforate foraminifera Packstone-Grainstone (sample no. M. 562), 10: *Neorotalia* Miliolids Bioclast Wackestone-Packstone (sample no. M. 586).



شکل ۱۱- مدل رسوبی فرضی و محیط رسوب‌گذاری دیرینه سازند آسماری در برش چینه‌شناسی مشکان.

نتیجه

۱- برش چینه‌شناسی مشکان در دامنه جنوبی تاقدیس تامار، زیرپهنه فارس نیمه‌ساحلی، زیرحوضه فارس و در پهنه زاگرس چین‌خورده قرار گرفته است.

۲- بر اساس مشاهدات صحرایی و مطالعات آزمایشگاهی سنگ‌شناختی، ضخامت سازند آسماری در برش چینه‌شناسی مشکان برابر با ۳۵۰ متر است که غالباً شامل واحدهای سنگ آهکی و سنگ آهک مارنی است.

۳- در این برش، مرز زیرین سازند آسماری با سازند پابده و مرز زبرین آن با سازند رازک به صورت پیوسته، تدریجی و همشیب است. همچنین قابل ذکر است که حد پایینی این سازند در برش مورد مطالعه مشابه مقطع نمونه آن در خوزستان بوده ولی حد بالایی آن به دلیل نزدیک بودن برش مورد مطالعه به پهنه زاگرس مرتفع (رورانده/داخلی)، به سازند رازک ختم گردیده است.

۴- بر اساس داده‌های زیست‌چینه‌نگاری روی ۱۹۵ مقطع نازک سنگی، تعداد ۳۷ جنس و ۴۴ گونه از روزن‌بران کفزی، ۴ جنس و ۴ گونه روزن‌داران شناور و معدودی

غیرروزنه‌داران شناسایی گردیدند که با استفاده از جدیدترین منطقه‌بندی‌های زیستی روزن‌بران الیگو - میوسن (Laursen et al. 2009)، تعداد دو تجمع زیستی در سازند آسماری تشخیص و تفکیک گردیدند که به ترتیب از قدیم به جدید عبارتند از:

1- *Nummulites vascus* - *Nummulites fichteli* Assemblage Zone (E.Oligocene=Rupelian)

2- *Archaias asmaricus/hensoni* - *Miogypsinoides complanatus* Assem. Z. (L.Oligocene=Chattian)

همچنین قابل ذکر است که این تجمعات زیستی به ترتیب

با مجموعه‌های زیستی ۲ و ۴ لارسن و همکاران (۲۰۰۹)، قابل مقایسه بوده و از این رو سن سازند آسماری در برش چینه‌شناسی تنگ مشکان، سری الیگوسن (روپلین-شاتین) پیشنهاد می‌گردد.

۵- به استناد نتایج به دست آمده از بررسی‌های

آزمایشگاهی، تعداد ۸ دسته‌ریزرخساره متعلق به سه زیرمحیط رسوبی کولابی، سدی و دریای باز برای سازندهای پابده (بخش بالایی)، آسماری و رازک (بخش پایینی) تشخیص و تفکیک گردیدند که به نظر می‌آید همگی روی یک سکوی کربناته از نوع رمپ هم‌شیب رسوب‌گذاری نموده‌اند.

منابع

- Iran: Journal of Asian Earth Sciences, v. 29, p. 947-959.
- Amirshahkarami, M., H. Vaziri - Moghaddam, and A. Taheri, 2007b, Paleoenvironmental model and sequence stratigraphy of the Asmari Formation in southwest Iran: Historical Biology, v. 11, no. 2, p. 173-183.
- Amirshahkarami, M., H., Vaziri-Moghaddam, A. Taheri, 2010, Biostratigraphy characterization of the Rupelian-Burdigalian Carbonate succession at the Chaman-Bolbol area in the Zagros Basin: Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches, v. 40, no. 3, p. 119-136.
- Bassi, D., L. Hottinger, and H. Nebelsick, 2007, Larger Foraminifera from the Upper Oligocene of the Venetian area, northeast Italy: Palaeontology, v. 50, no. 4, p. 845-868.
- Boudagher-Fadel, M. K., 2008, Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera: Elsevier, Amsterdam – Boston – Heidelberg – London – New York – Oxford – Paris – San Diego – San Francisco – Sydney – Tokyo. 571 p.
- Brandano, M., and L. Corda, 2002, Nutrients, sea level and tectonics: constrains for the facies architecture of a Miocene carbonate ramp in central Italy: Terra nova, v. 14, p. 257-262.
- Buxton, M. W. N. and H. M. Pedley, 1989, A standardized model for Tethyan Tertiary carbonates ramps: Journal of the Geological Society, London, v. 146, p. 746-748.
- Cahuzac, B., and A. Poignant, 1997, An attempt of biozonation of the European basin, by means of larger neritic foraminifera: Bulletin de la Société géologique de France, v. 168, no. 2, p. 155-169.
- Corda, L., and M. Brandano, 2003, Aphotic zone carbonate production on a Miocene ramp Central Apennines, Italy: Sedimentary Geology, v. 61, p. 55-70.
- Cosovic, V., K. Drobne, and A. Moro, 2004, Paleoenvironmental model for Eocene foraminiferal limestones of the Adriatic carbonate platform (Istrian Peninsula): Facies, v. 50, p. 61-75.
- Dunham, R. J. 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional texture: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 1, p. 108-121.
- Ehrenberg, S. N., N. A. H. Pickard, G. V. Laursen, S. Monibi, Z. K. Mossadegh, T. A. Svana, A. A. M. Aqrabi, J. M. Mc Arthur, M. F. Thirlwall, 2007, Strontium isotope stratigraphy of the Asmari Formation (Oligocene-Lower
- ابطحی فروشانی، ز.، ۱۳۹۱، زیست‌چینه‌نگاری و ریزرخساره‌های سازند آسماری در کوه موردراز جنوب شرق یاسوج: پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۴۷ صفحه.
- حیدریان، م.، زیست‌چینه‌نگاری و ریزرخساره‌های سازند آسماری در کوه تمار جنوب شرق یاسوج: پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۳۷ صفحه.
- ریخته‌گزراده، م.، ۱۳۸۶، زیست‌چینه‌نگاری سازند آسماری در شمال تاقدیس مختار (شمال غرب یاسوج): پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۴۸ صفحه.
- صادقی، ر.، ۱۳۸۸، چینه‌نگاری زیستی، رخساره‌های میکروسکوپی و چینه‌نگاری سکانسی سازند آسماری در منطقه فارس: پایان‌نامه دکترا: دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، ۳۴۵ صفحه.
- صادقی، ر.، ه.، حبیبی، س.، مشایخ، جنگانی و ن. حقیقت، ۱۳۹۲، بازسازی محیط رسوبی دیرینه سازند آسماری در برش تنگ شاه‌بهرامی، جنوب شرق شیراز: شانزدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه شیراز، ۱۱ صفحه.
- کلنات، ب.، ح. وزیری مقدم، و ع. طاهری، ۱۳۸۹، زیست-چینه‌نگاری و پالئواکولوژی سازند آسماری در جنوب غرب فیروزآباد: مجله رخساره‌های رسوبی دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۳، صفحه ۸۴-۷۱.
- مطیعی، ه.، ۱۳۸۲، زمین‌شناسی ایران، چینه‌شناسی زاگرس: انتشارات سازمان زمین‌شناسی، ۵۵۶ صفحه.
- Adams, T. D., and E. Bourgeois, 1967, Asmari biostratigraphy: Geological and Exploration Division: Iranian Oil Offshore Company Report, no. 1074, Unpublished.
- Amirshahkarami, M., H. Vaziri - Moghaddam, and A. Taheri, 2007a, Sedimentary facies and sequence stratigraphy of the Asmari Formation at ChamanBolbol, Zagros basin,

- Leutenegger, S., 1984, Symbiosis in benthic foraminifera, specificity and host adaptations: *Journal of Foraminiferal Research*, v. 14, p. 16-35.
- Pedley, M., 1996, Miocene reef facies of Pelagian region (Central Mediterranean region). In: Franseen, E. K., M. Esteben, W. C. Ward and J. M. Rouchy (Eds.), *Models for Carbonate Stratigraphy from Miocene Reef complexes of Mediterranean Regions*: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists (SEPM) *Concept Sediment Paleontology*, v. 5, p. 147-259.
- Pomar, L., 2001a, Types of carbonate platforms, a genetic approach: *Basin Research*, v. 13, p. 313-334.
- Pomar, L., 2001b, Ecological control of sedimentary accommodation: evolution from a ramp to rimmed shelf, Upper Miocene, Balearic Islands: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 175, p. 249-272.
- Pomar, L., M. Brandano, and H. Westphal, 2004, Environment factors influencing skeletal grain sediment associations: a critical review of Miocene examples from the western Mediterranean: *Sedimentology*, v. 51, p. 627-651.
- Rahmani, A., H. Vaziri-Moghaddam, and A. Ghabeishavi, 2009, A model for the paleoenvironmental distribution of larger foraminifera of Oligocene-Miocene carbonate rocks at Khaviz Anticline, Zagros Basin, SW Iran, *Historical Biology*, v. 21, p. 215-227.
- Reiss, Z., L. Hottinger, 1984, *The Gulf of Aqaba: Ecological Micropaleontology*, Berlin—Springer. p. 354.
- Renema, W., 2006, Large benthic foraminifera from the deep photic zone of a mixed siliciclastic-carbonate shelf off East Kalimantan, Indonesia: *Marine Micropaleontology*, v. 58, p. 73-82.
- Richardson, R. K., 1924, A, B, le Petrole en prese. La geologie du basin petrolifere Sud-Ouest Perese, le Petrole. The geology and oil measures of south- west Persia. *J. Inst. Petrol. Tech.*, v. 10, no. 43, p. 256-283.
- Romero, J. Caus, E. and J. Rossel, 2002, A model for the palaeoenvironmental distribution of larger foraminifera based on Late Middle Eocene deposits on the margin of the south Pyrenean basin (SE Spain): *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 179, p. 43-56.
- Sadeghi, R., H. Vaziri - Moghaddam, and A. Taheri, 2009, Biostratigraphy and paleocology of the Oligocene - Miocene succession in Fars and Miocene), SW Iran: *Journal of Petroleum Geology*, v. 30, p. 107-128.
- Embry, A. F. and J. E. Klovan, 1971, A Late Devonian reef tract on Northeastern Banks Island, NWT: *Canadian Petroleum Geology Bulletin*, v. 19, p. 730-781
- Flugel, E., 2010, *Microfacies of carbonate rocks, analysis, interpretation and application*: Springer, Berlin- Heidelberg, New York. 984 p.
- Geel, T., 2000, Recognition of stratigraphic sequences in carbonate platform and slope deposits: empirical models based on microfacies analysis of Paleogene deposits in southeastern Spain: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. v. 155, p. 211-238.
- Hallock, P., I. Premoli Silva, and A. Boersma, 1991, Similarities between planktonic and larger foraminiferal evolutionary trends through Paleogene paleoceanographic changes: *Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 83, p. 49-64.
- Hallock, P., 1999, Symbiont-bearing foraminifera, in B. K. Sen. Gupta, *Modern foraminifera*: Kluwer Academic, Dordrecht.
- Hohenegger, J., E. Yordanova, and Y. Tatzreiter, 1999, Habitats of larger foraminifera on the upper reef slope of Sesko Island, Okinawa: *Marine Micropaleontology*, no. 36, p. 109-168.
- Hottinger, L., 1983, Processes determining the distribution of larger foraminifera in space and time. *Utrecht Micropaleontol Bull*, v. 30, p. 239-253.
- Hottinger, L., 1997, Shallow benthic foraminiferal assemblages as signals for depth of their deposition and their limitations: *Bull. Soc. Geol. France*, v. 168, no. 4, p. 491-505.
- James, G. A., and J. G. Wynd, 1965, Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area: *AAPG Bulletin*, v. 49, p. 2182-2245.
- Lasemi, Y., and A. V. Carozzi, 1981, Carbonate microfacies and depositional environments of the Kinkaid Formation (Upper Mississippian) of the Illinois Basin: USA, VIII Congreso Geol. Argentino, Sanluis, Actas II, p. 357-384.
- Laursen G. V., Monibi S., Allan T. L., Pickard N. A. H., Hosseiney A., Vincent B. , Hamon Y., van Buchem F. S. P., Moallemi A., Druillion G. 2009, *The Asmari Formation Revisited: Changed Stratigraphic Allocation and New Biozonation: First International Petroleum Conference & Exhibition- Shiraz 2009*.

- Dehdez area (a correlation across central Zagros Basin): Carbonates and Evaporates, no. 15, p. 22-48.
- Thomas, A. N., 1948, Facies variation in the Asmari Limestone: AIOC report, no. 706, Unpub.
- Van Buchem, F. S. P., B. Vicent, N. Pikhard, M. Lotfpour, V. Vedrenne, T. Allan, G. V. Laursen, S. Monibi, A. R. Tahmasbi, S. Lopez, C. Griffith, A. Moallemi, J. M. Daniel, G. Drullion, and H. Motiei, 2009: Integrated stratigraphy and reservoir types of the oligomiocene Deposits in the DEZFUL Embayment (Asmari and padbeh Formation NW Iran): Geological Society of London Special Publication, v. 329, p. 219-263.
- Vazir-Moghaddam, H., M. Kimiagari, and A. Taheri, 2006, Depositional environment and sequence stratigraphy of the Oligocene-Miocene Asmari Formation in SW Iran, Lali area: Facies, Springer- Verlag, New York, v. 52, no. 1, p. 41-51.
- Wilson, J. L., 1975, Carbonate facies in geologic history: Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 471 p.
- Wynd, T., 1965, Biofacies of Iranian oil consortium agreement area: Iranian Oil Offshore Company, Report, no. 1082, Unpublished
- Khuzestan areas (Zagros Basin, SW Iran): Historical Biology, p.1-15.
- Sadeghi, R., H. Vaziri - Moghaddam, and A. Taheri, 2011, Microfacies and sedimentary environment of the Oligocene sequence (Asmari Formation) in Fars sub-basin, Zagros Mountains, southwest Iran: Facies, v. 57, no. 3, p. 431-446.
- Schmidt, D. N., H. R. Thierdtein, and J. Bollmann, 2004, The evolutionary history of size variation of planktic foraminiferal assemblages in the Cenozoic: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 212, p. 159-180.
- Schmiedl, G., M. Scherbacher, A. Bruch, B. Jelen, J. H. Nebelsick, H. Hemleben, V. Mosbrugger and H. Rifelj, 2002, Paleoenvironmental evolution of the Paratethys in the Slovenian Basin during the late Paleogene: International Journal of Earth Science, v. 91, p. 123-132.
- Seyrafian, A., and A. Hamedani, 1998, Microfacies and depositional environment of the Upper Asmari Formation (Burdigalian), North-Central Zagros Basin, Iran: N. Jb. Geol. palaont. Abh., v. 210, no. 2, p. 129-141.
- Seyrafian, A., 2000, Microfacies and depositional environments of the Asmari Formation at

