

زیست‌چینه‌نگاری و دیرینه‌بوم‌شناسی سازند آسماری در شمال غرب روستای دریس، غرب استان فارس

سمیر اخزری^{۱*}، علی صیرفیان^۲، حسین وزیری مقدم^۲

۱- کارشناس ارشد چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استاد گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

*پست الکترونیک: samir.akhzari@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۶/۵/۹

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۲۱

چکیده

به منظور بررسی زیست‌چینه‌نگاری و دیرینه‌بوم‌شناسی سازند آسماری در برش دریس مورد مطالعه قرار گرفته است. این برش با ضخامت ۴۶۰ متر در شمال غرب روستای دریس، در پهنه فارس داخلی حوضه زاگرس واقع بوده و دارای مختصات جغرافیایی $26^{\circ} 32' 51''$ طول شرقی و $29^{\circ} 41' 59''$ عرض شمالی است. رسوبات سازند آسماری در این برش شامل سنگ آهک‌های خاکستری و کرم متمایل به خاکستری نازک، متوسط و ضخیم لایه، توده‌ای و بعضاً دولومیتی با میان‌لایه‌های نودولار و مارنی می‌باشد. بر اساس مطالعات صحرایی و با توجه به ضخامت لایه‌ها، رنگ و ویژگی‌های سنگ‌شناسی، ۵ واحد سنگ‌چینه‌ای برای برش مذکور معرفی شده است. همچنین مطالعات میکروسکوپی مقاطع نازک به معرفی ۱۹ جنس و ۱۹ گونه از روزن‌داران کفزی منجر گردیده است. بر اساس پراکندگی میکروفسیل‌ها، ۲ زیست‌زون تجمع *Nummulites vascus-Nummulites fichteli* *Archaias asmaricus-Archaias hensoni-Miogypsinoides complanatus* Assemblage Zone (Chattian) و Assemblage Zone (Rupelian) شناسایی شده و سن الیگوسن (روپلین - شاتین) برای سازند آسماری در برش مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود. در این مطالعه زیست‌زون‌های سازند آسماری در برش دریس با دو برش دیگر در پهنه‌های فارس داخلی و فروافتادگی دزفول در حوضه زاگرس تطابق داده شده است. این مقایسه عمیق‌تر شدن حوضه فورلند زاگرس را از جنوب شرق به سمت شمال غرب تأیید می‌نماید. با مطالعه عناصر اسکلتی و تجمع دانه‌های کربناته مشخص شد که کربنات‌های الیگوسن سازند آسماری در آب‌های نواحی حاره‌ای ته‌نشین شده است. همچنین تحلیل ریزرخساره‌ها و دیرینه‌بوم‌شناسی نشان می‌دهد که تجمع عناصر اسکلتی در این برش از نوع هتروزوئن (فورآلگال، رودآلگال و فورامول) می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: حوضه زاگرس؛ فارس داخلی؛ سازند آسماری؛ الیگوسن؛ زیست‌چینه‌نگاری؛ دیرینه‌بوم‌شناسی.

مقدمه

زاگرس است و چون برای اولین بار در خاورمیانه در این سازند نفت کشف شده است، معروفیت جهانی دارد. این سازند شامل عضو ماسه‌سنگ اهواز در نواحی جنوبی

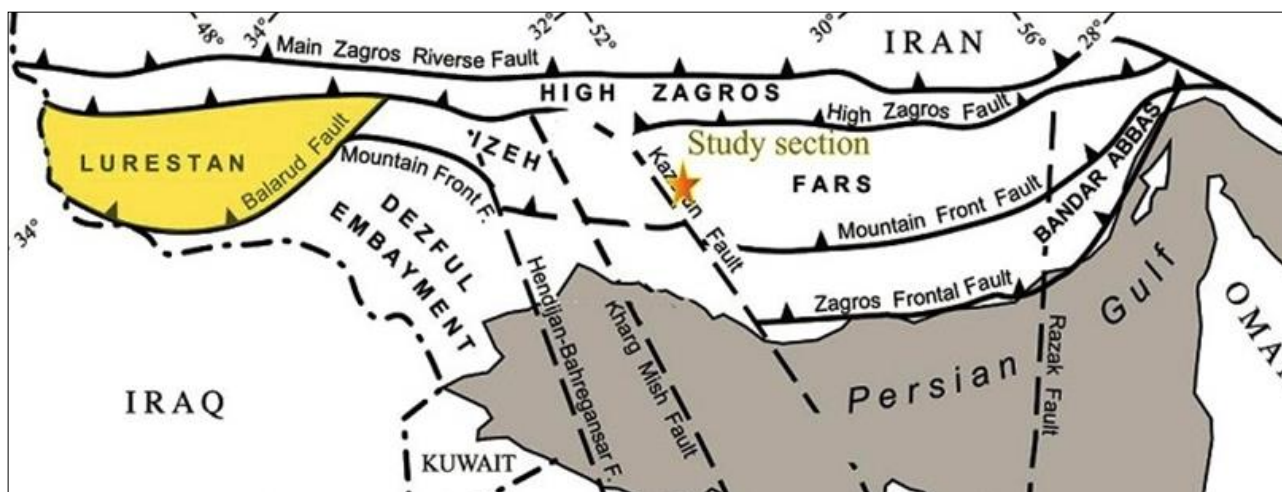
حوضه زاگرس به سبب ذخایر هیدروکربنی و فعالیت‌های تکتونیکی بسیار جوان همواره مورد توجه محققان بوده است. سازند آسماری مهم‌ترین سنگ مخزن حوضه رسوبی

فروافتادگی دزفول و عضو تبخیری کلهر در جنوب غرب لرستان می‌باشد (James & Wynd, 1965). در پلاتفرم‌های کربناته سنوزوئیک، روزن‌داران سنگواره شاخص‌ترین نشانه‌های دیرینه - محیطی محسوب می‌شوند. صدف این تک‌سلولی‌ها یا از کلسیت ساخته شده و یا حاصل ترکیب ذرات خارجی و سیمان آلی (آگلوتینه) است. طول عمر روزن‌داران از چند ماه تا ۲ الی ۳ سال می‌باشد (Geel, 2000). این آغازیان کوچک علاوه بر دوره زندگی کوتاه و تکامل سریع نسبت به تغییر محیط زندگی‌شان حساس‌اند (وزیری مقدم و همکاران، ۱۳۹۰). ماهیت کف حوضه رسوبی (صخره‌ای یا ماسه‌ای نرم)، انرژی محیط، عمق محیط و فشار هیدروستاتیک، درجه حرارت، توربیدیت و وجود نور، مقدار مواد غذایی، PH، میزان نمک‌های محلول در آب و میزان گاز O_2 از عوامل بوم‌شناسی مؤثر بر گسترش و فراوانی روزن‌داران محسوب می‌شوند. این موجودات در انواع محیط‌های آبی اعم از دریایی، دریاچه‌ای شور و مردابی در اعماق مختلف و با درجه حرارت مختلف زیست می‌کنند، ولی در محیط‌های

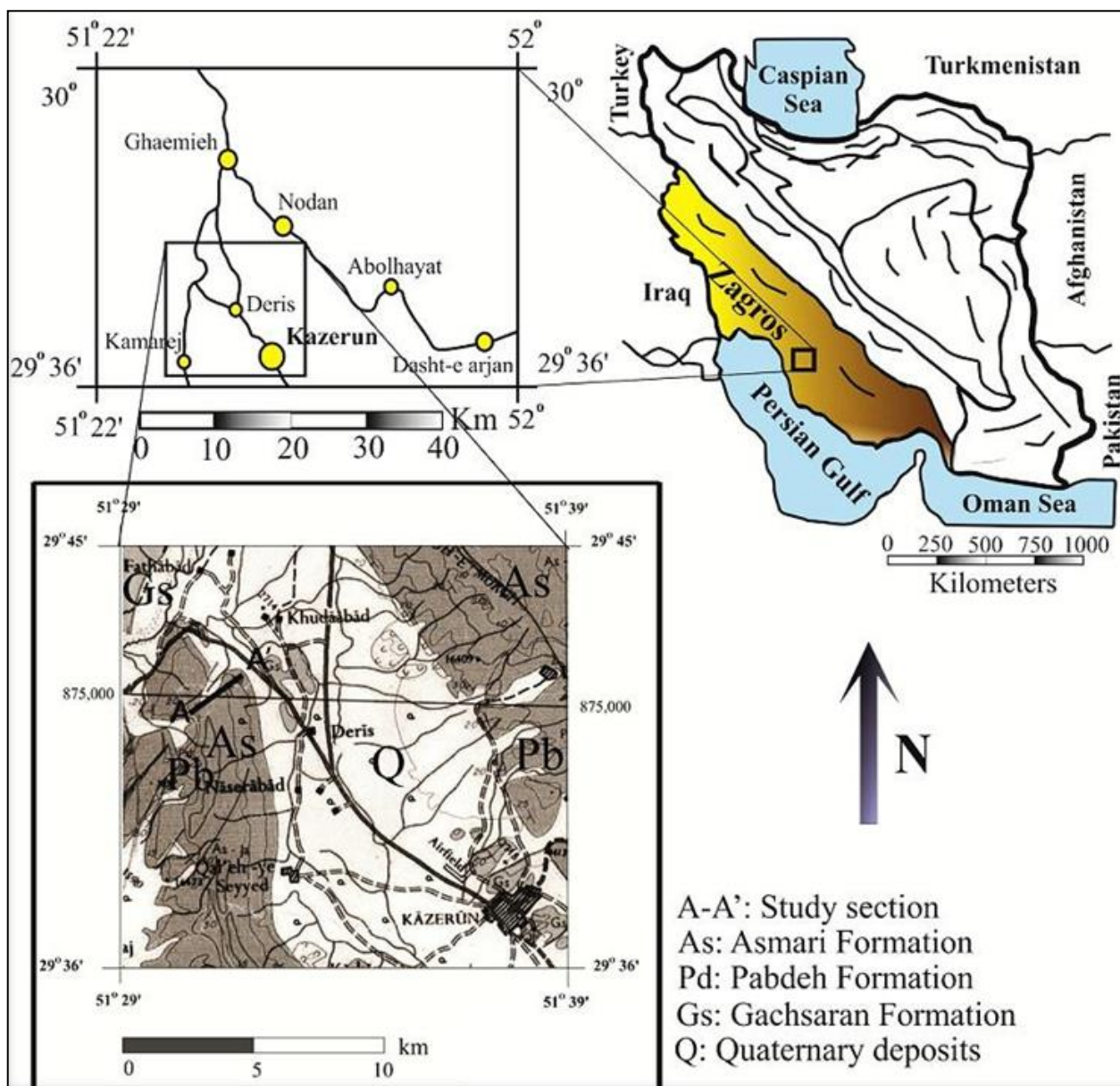
آب شیرین وجود ندارند (خسروتهرانی، ۱۳۸۷). در مطالعه حاضر ابتدا با مطالعه روزن‌داران کفزی در مقاطع نازک میکروسکوپی، سن سازند آسماری تعیین می‌گردد و با توجه به پراکندگی آن‌ها، بوم‌شناسی دیرینه این سازند در برش دریس تفسیر می‌شود.

زمین‌شناسی منطقه

حوضه زاگرس در محدوده کشور ایران بر اساس تاریخچه رسوبی و شکل ساختاری به ۵ بخش زاگرس مرتفع، لرستان، فروافتادگی دزفول، ایذه و فارس (داخلی و ساحلی) تقسیم می‌شود (شکل ۱) (Farzipour-Saein et al., 2009). از نظر زمین‌شناسی برش دریس در پهنه فارس داخلی حوضه زاگرس و در دماغه شمال غربی تاقدیس سربالش و در یال شمالی آن واقع است. $51^{\circ}32'26''$ طول شرقی و $29^{\circ}41'59''$ عرض شمالی مختصات جغرافیایی برش مورد مطالعه می‌باشد. این برش در شمال غرب روستای دریس، در غرب استان فارس واقع بوده و از طریق جاده کازرون - دریس - قائمیه قابل دسترسی است (شکل ۲).



شکل ۱: تقسیمات ساختمانی زاگرس (Farzipour-Saein et al., 2009).



شکل ۲: نقشه راه‌های دسترسی و زمین‌شناسی برش دریس در غرب استان فارس (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۴؛ MacQillan, 1975).

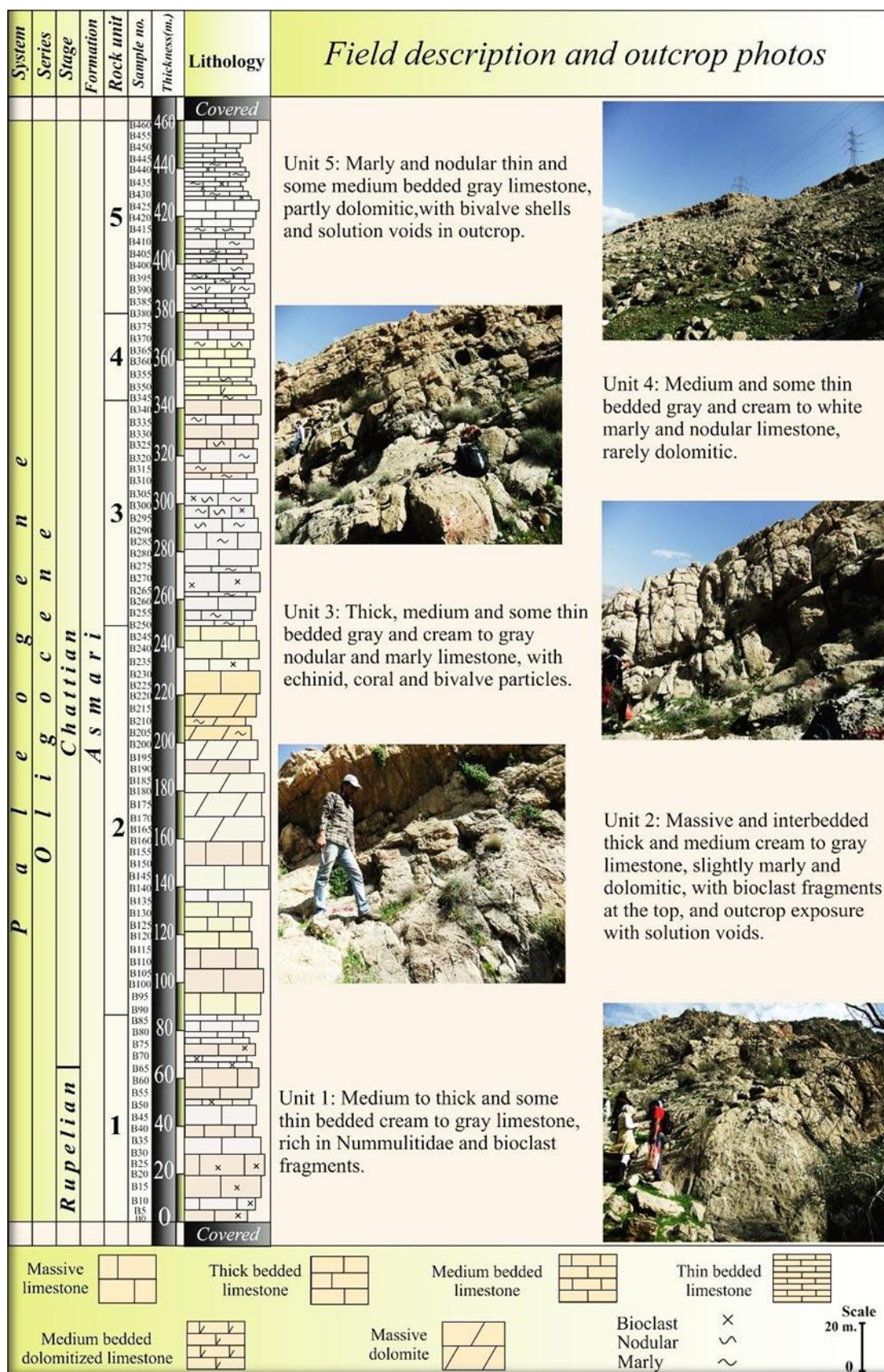
روش مطالعه

با توجه به مشاهدات و مطالعات صحرایی نمونه برداری با فواصل ۱ تا ۲ متری به صورت سیستماتیک انجام شد و تعداد ۲۷۲ مقطع نازک تهیه گردید. این مقاطع با استفاده از میکروسکپ دوچشمی مطالعه و میکروفیسل‌های موجود در آن‌ها شناسایی گردیدند. ضخامت سازند آسماری در برش دریس ۴۶۰ متر بوده و مرزهای زیرین و بالایی آن به صورت

پوشیده می‌باشند. با توجه به خصوصیات سنگ چینه‌ای از جمله سنگ شناسی و ضخامت لایه‌ها، ۵ واحد سنگ چینه‌نگاری برای برش مذکور معرفی می‌شود (شکل ۳).

زیست چینه‌نگاری

در چینه‌نگاری زیستی، چینه‌ها بر اساس محتویات دیرینه‌شناسی خود طبقه‌بندی و تعیین سن می‌گردند.



شکل ۳: ستون سنگ چینه‌نگاری سازند آسماری در پرش دریس، غرب استان فارس

روزن داران به دلیل فراوانی در توالی های سنوزوئیک، در زیست چینه نگاری و تعیین سن سازند آسماری از اهمیت زیادی برخوردار هستند. امروزه تعریف و تقسیم بندی زون های زیستی در سازند آسماری با مطالعه روزن داران به صورت Assemblage Zone انجام می شود. در این پهنه بندی حضور، فقدان، ظهور یا ناپدید شدن تاکسها در تعیین حد و مرز زیست زون اهمیت دارد (وزیری مقدم و همکاران، ۱۳۹۰).

زیست چینه نگاری سازند آسماری به صورت اولیه توسط Thomas (1948) ارائه شده است. Wynd (1965) خواص زیست چینه ای سازندهای زاگرس از جمله سازند آسماری را مورد بررسی قرار داد و در آن ۵ زون زیستی مشخص کرد. Adams & Bourgeois (1967) به طور اختصاصی زیست چینه نگاری سازند آسماری را در نواحی لرستان و خوزستان در جنوب غرب ایران مورد بررسی قرار داده و ۳ زیست زون تجمعی و ۲ زیر زون تشخیص دادند، اما نتوانستند اشکوب های الیگوسن را از هم تفکیک کنند. Ehrenberg et al. (2007) زیست چینه نگاری سازند آسماری را با استفاده از ایزوتوپ استرانسیوم مورد بازنگری قرار دادند. آن ها در این مطالعه برای اولین بار اشکوب های الیگوسن (روپلین و شاتین) را از هم تفکیک نمودند. Laursen et al. (2009) با استفاده از داده های Ehrenberg et al. (2007) و همچنین داده های جدید، به طور کلی مطالعه Ehrenberg et al. (2007) را مورد تأیید قرار داده و زون های زیستی جدیدی برای سازند آسماری ارائه نمودند (جدول ۱).

Van Buchem et al. (2010) با استفاده از ایزوتوپ استرانسیوم سن مطلق گونه های روزن داران مختلف را تعیین نموده و محدوده زمانی حضور فسیل های شاخص را بررسی کردند. این کار به منظور تفسیر بهتر مرز شاتین - آکیتانین و پی بردن به میزان اطمینان فسیل های شاخص انجام شد.

زیست زون بندی Laursen et al. (2009) و نتایج حاصل از مطالعات van Buchem et al. (2010) در سال های اخیر توسط محققین زیادی مورد استفاده قرار گرفته است. برای مثال، Seyrafian et al. (2011) به منظور تعیین سن سازند آسماری، با استفاده از زیست زوناسیون پیشنهادی Laursen et al. (2009) و van Buchem et al. (2010) زیست چینه نگاری این سازند را در برش های باغ ملک و دهدز در پهنه ایزه و برش توف سفید در پهنه زاگرس مرتفع، مطالعه کرده و با استفاده از سن سنجی به روش ایزوتوپ عنصر استرانسیوم، سن های حاصل شده از مطالعه زیست چینه نگاری سازند آسماری را مورد تأیید قرار دادند. همچنین Vaziri-Moghaddam et al. (2010) با استفاده از زیست زون بندی Laursen et al. (2009) سن سازند آسماری را در برش های دهلران، کبیرکوه - دره شهر، معمولان و سپید دشت تعیین نمودند.

جدول ۱: زیست زون بندی Laursen et al. (2009).

Age (million year ago)	Standard Chronostratigraphy		Biozonation of Asmari Formation
	Epoch	Age	
20	Miocene	Burdigalian	7- <i>Borelis melo curdica</i> - <i>Borelis melo melo</i>
		Aquitanian	5- <i>Miogypsina</i> - <i>Elphidium</i> sp.14 - <i>Peneroplis farsensis</i> 6- Indeterminate
25	Oligocene	Chattian	4- <i>Archaias asmaricus</i> - <i>Archaias hensoni</i> - <i>Miogypsinoidea complanatus</i>
30		Rupelian	2- <i>Nummulites vascosus</i> - <i>Nummulites fichteli</i> 3- <i>Lepidocyclina</i> - <i>Operculina</i> - <i>Ditrupea</i> 1- <i>Globigerina</i> - <i>Turborotalia cerrozulensis</i> - <i>Hantkenina</i>

Operculina sp., *Amphistegina* sp., *Heterostegina* sp., *Elphidium* sp.1, *Elphidium* sp.14, *Dendritina rangi*, *Planorbulina* sp., *Neorotalia viennoti*, *Haplophragmium slingeri*, *Sphaerogypsina* sp., *Eulepidina* sp., *Nephrolepidina tournoueri*, *Nephrolepidina* sp., *Reussella* sp., *Valvulinid* sp., *Borelis* cf. *pygmaea*, *Triloculina trigonula*, *Triloculina* cf. *tricarinata*, *Pyrgo* sp., *Archaias asmaricus*, *Archaias operculiniformis*, *Archaias* sp., *Peneroplis thomasi*, *Peneroplis evolutus*, *Peneroplis* sp., *Austrotrillina howchini*, *Austrotrillina* sp., *Meandropsina iranica*, *Discorbis* sp., *Ditrupea* sp., *Spirolina* sp., *Spiroloculina* sp., *Bigenerina* sp., *Miogypsinoidea* cf. *complanatus*, *Subterranoptychum thomasi*, *Corallinacean algae*, *Miliolids*, *Textularids*.

این تجمع فونی معادل زون تجمعی شماره ۴ (*Archaias asmaricus* - *Archaias henonni* - *Miogypsinoidea complanatus* Assemblage Zone) در نوشته Laursen et al. (2009) و van Buchem et al. (2010) و معادل با سن شاتین در نظر گرفته می‌شود. نمونه‌هایی از میکروفسیل‌های این محدوده در شکل ۶ آورده شده است. این نتایج بیانگر ته نشست رسوبات سازند آسماری در برش دریس در زمان الیگوسن (روپلین تا شاتین) در حوضه فورلند زاگرس می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲: زون بندی سازند آسماری در برش دریس، غرب استان

Age (million year ago)	Standard Chronostratigraphy		Biozone	Biozonation of Asmari Formation (Laursen et al., 2009) & (van Buchem et al., 2010)
	Epoch	Age		
25	Oligocene	Chattian	4	<i>Archaias asmaricus</i> - <i>Archaias henonni</i> - <i>Miogypsinoidea complanatus</i>
30		Rupelian	2	<i>Nummulites vascus</i> - <i>Nummulites fichteli</i>

معرفی جنس و گونه‌ها و شناسایی زون‌های زیستی سازند آسماری در برش دریس

در مطالعه حاضر سن زیست‌زون‌ها بر اساس سن پیشنهادی Laursen et al. (2007) و زیست‌زون‌بندی van Buchem et al. (2010) تعیین و نتیجه گیری شده است. بر اساس مطالعات میکروسکوپی، ۱۹ جنس و ۱۹ گونه در سازند آسماری واقع در برش مورد مطالعه شناسایی گردید. بر اساس پخش و پراکندگی میکروفسیل‌ها ۲ زیست‌زون تجمعی شناسایی و سن روپلین - شاتین برای برش دریس معرفی می‌شود (شکل ۴).

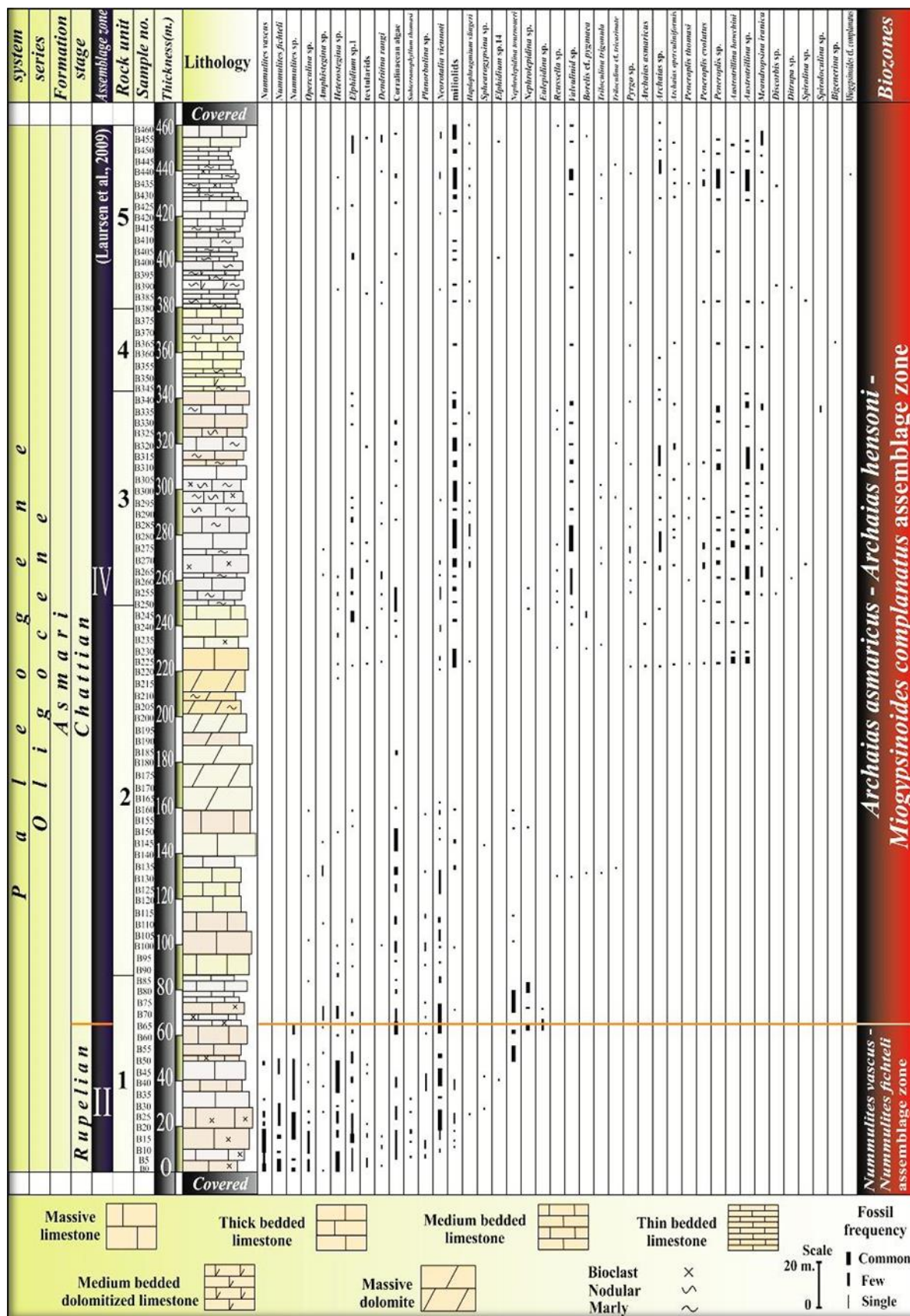
زون تجمعی ۱: این مجموعه از قاعده تا ضخامت ۶۶ متری برش دریس گسترش دارد و شامل فونای زیر می‌باشد:

Nummulites vascus, *Nummulites fichteli*, *Nummulites* sp., *Operculina* sp., *Amphistegina* sp., *Heterostegina* sp., *Elphidium* sp.1, *Elphidium* sp.14, *Dendritina rangi*, *Planorbulina* sp., *Neorotalia viennoti*, *Haplophragmium slingeri*, *Nephrolepidina tournoueri*, *Nephrolepidina* sp., *Sphaerogypsina* sp., *Eulepidina* sp., *Subterranoptychum thomasi*, *Corallinacean algae*, *Miliolids*, *Textularids*.

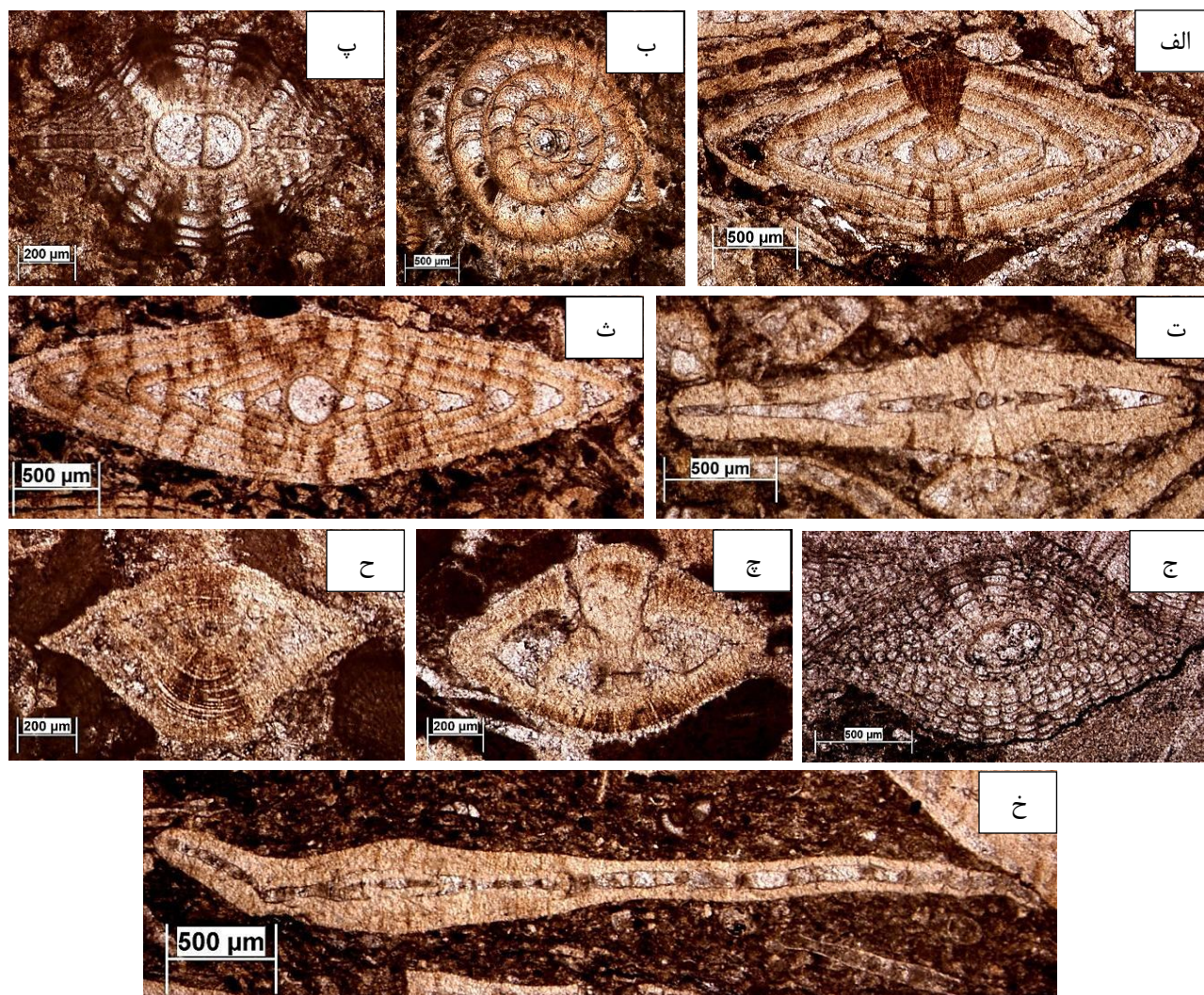
بر اساس مطالعه ایزوتوپ استرانسیوم توسط Laursen et al. (2007) به علت حضور جنس *Nummulites* sp. تا ۶۶

متری برش مورد مطالعه، این مجموعه بیانگر سن روپلین می‌باشد. همچنین این تجمع فونی معادل زون تجمعی شماره ۲ (*Nummulites vascus* - *Nummulites fichteli*) (Assemblage Zone) در نوشته Laursen et al. (2009) و van Buchem et al. (2010) با سن روپلین می‌باشد. در شکل ۵ چند نمونه از میکروفسیل‌هایی که در این محدوده حضور دارند، نشان داده شده است.

زون تجمعی ۲: این مجموعه از ضخامت ۶۶ تا ۴۶۰ متری (بالای برش) معرفی شده و شامل فونای زیر است:



شکل ۴: ستون زیست چینه نگاری سازند آسماری در برش دریس، غرب استان فارس.



شکل ۵: نمونه‌هایی از روزن‌داران کفزی روپلین سازند آسماری در برش دریس، غرب استان فارس.

الف: *Nummulites vascus*, axial section, sample number B27؛ ب: *Nummulites vascus*, equatorial section, sample number B2؛ ج: *Operculina complanata*, axial section, sample number B27؛ د: *Nephrolepidina tournoueri*, axial section, sample number B54؛ ه: *Nephrolepidina tournoueri*, axial section, sample number B52؛ ز: *Nummulites fichteli*, axial section, sample number B5؛ ح: *Neorotalia viennoti*, axial section, sample number B14؛ ط: *Heterostegina sp.*, axial section, sample number B65؛ خ: *Amphistegina sp.*, axial section, sample number B0.

تطابق زیست‌زون‌های سازند آسماری در برش دریس با برش‌های تاکدیس دیل و تاکدیس ناورا

در این بخش زیست‌زون‌های مطالعه شده در برش دریس با زیست‌زون‌های برش تاکدیس دیل واقع در پهنه فروافتادگی دزفول (Allahkarampour Dill et al., 2010) و برش تاکدیس ناورا واقع در پهنه فارس داخلی زاگرس (Soltanian et al., 2011) بر اساس زیست‌زون‌بندی

Laursen et al. (2009) و van Buchem et al. (2010) تطابق داده شده است (شکل ۷). برش دیل با مختصات ۳۰° ۳۳' عرض شمالی و ۴۴° ۵۰' طول شرقی در پهنه فروافتادگی دزفول واقع است. همان گونه که در شکل ۸ مشاهده می‌شود قاعده این برش پوشیده بوده و رخنمون سازند آسماری از سن شاتین شروع می‌شود که شامل تجمع‌های فونی شماره ۴، ۵، ۶ و ۷ (Laursen et al., 2009)

زمان در برش دیل ته نشست سازند آسماری همچنان ادامه دارد و به دلیل قرارگیری سازند گچساران بر روی بخش بالایی سازند آسماری در بوردیگالین، این برش نسبت به سایر برش ها عمیق تر بوده و به بخش های عمیق تر حوضه رسوبی زاگرس نسبت داده می شود.

دیرینه بوم شناسی

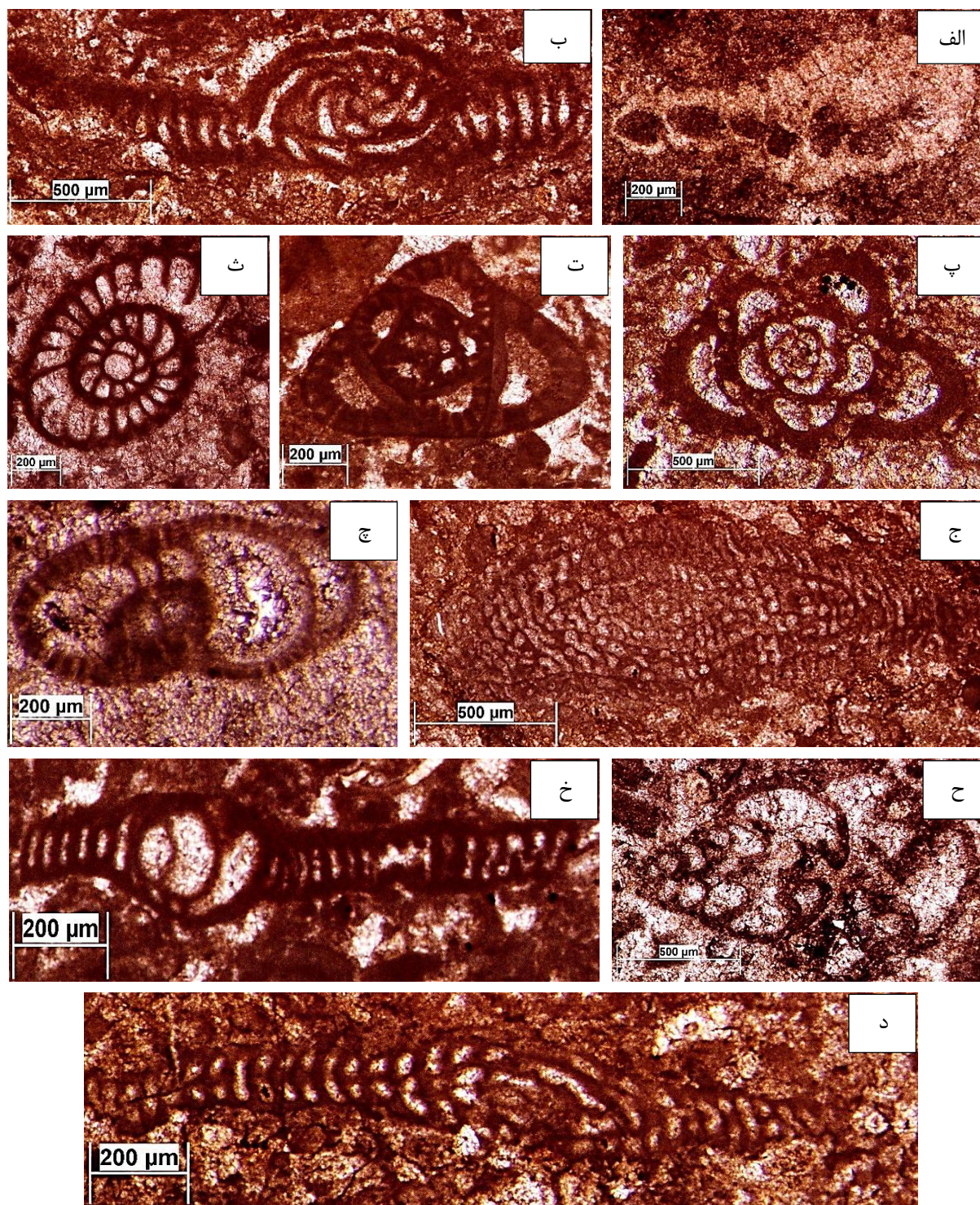
بوم شناسی به روابط بین موجودات و محیط زیست آن ها می پردازد و دیرینه بوم شناسی به موجودات فسیلی و ارتباط آن ها با محیط زیست زمان خودشان سروکار دارد. علم دیرینه بوم شناسی سعی بر آن دارد که نحوه زیست و شرایط محیط زیست اولیه موجودات قدیمی را بازسازی و مشخص نماید. روزن داران کفزی نسبت به روزن داران شناور در ترسیم شرایط دیرینه بوم شناسی اهمیت بیش تری دارند. برخی از روزن داران کفزی بزرگ دارای هم زیست های جلبکی میکروسکپی هستند. ساختار داخلی پیچیده در این روزن داران به دلیل سازگاری با همین جلبک ها است. حضور این هم زیست ها در داخل صدف میزبان باعث ایجاد فضاهای کوچک و تشکیل حجرات جانبی در داخل دیواره روزن داران می گردد (شکل ۹). جلبک های میکروسکپی در درون پوسته روزن داران محافظت می شوند و از CO₂ تشکیل شده در پوسته استفاده می کنند. میزبان نیز از O₂ و انرژی حاصل شده از فتوسنتز جلبک استفاده می کند. نتایج حاصل از مطالعه ریزرخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در برش دریس نشان می دهد که رسوبات این سازند در یک پلت فرم کربناته از نوع رمپ هموکلینال ته نشین شده است (اخزری و همکاران، ۱۳۹۴). این رمپ هموکلینال شامل دو بخش رمپ میانی و رمپ درونی می باشد (جدول ۳). محیط رمپ میانی خود به دو بخش عمیق^۱ و کم عمق^۲ تقسیم می شود.

می باشد و در قسمت بالای این برش سازند گچساران بر روی سازند آسماری با سن بوردیگالین نهشته شده است. برش ناوورا با مختصات ۲۸° ۴۲' عرض شمالی و ۵۲° ۴۳' طول شرقی در پهنه فارس داخلی واقع است و شامل زیست زون های ۱، ۲، ۳ و ۴. Laursen et al. (2009) است. از آن جا که قسمت های زیرین و بالایی سازند آسماری در برش دریس و قسمت زیرین سازند آسماری در برش دیل با رسوبات واریزه ای عهد حاضر به صورت پوشیده است این مرزها با علامت سؤال مشخص شده اند. بنابراین بررسی برش ها مقایسه ای بوده و نتایج حاصل از تطابق آن ها به صورت شماتیک در نظر گرفته می شوند.

از نظر حوضه ای در زمان روپلین برش های ناوورا و دریس در حاشیه حوضه فورلند زاگرس واقع بوده اند و در این دو برش سازند آسماری در حال ته نشست بوده است (شکل ۸). این در حالی است که در همین زمان برش تاقدیس دیل در بخش پیش گودال حوضه فورلند قرار داشته و سازند پابده نهشته شده است. همچنین با مقایسه قاعده برش های ناوورا و دریس مشاهده می شود که سازند آسماری در برش ناوورا با زیست زون شماره ۱ در نوشته Laursen et al. (2009) که یک تجمع فونی از روزن داران شناور است شروع شده است. در حالی که احتمالاً در این زمان در برش دریس سازند پابده در حال ته نشست بوده و رسوب گذاری سازند آسماری در این برش با زیست زون شماره ۲ در نوشته Laursen et al. (2009) شروع شده است. بنابراین در زمان روپلین برش ناوورا (در مقایسه با دو برش دیگر) به عنوان کم عمق ترین برش و برش دیل عمیق ترین برش محسوب می شوند. از طرفی ته نشست زود هنگام سازند گچساران بر روی بخش بالایی سازند آسماری در اواخر شاتین در برش ناوورا بیان کننده عمق کم حوضه در این برش است. در برش دریس نیز سازند گچساران احتمالاً در اواخر شاتین یا در آکیتانین شروع به ته نشست کرده است. این در حالی است که در این

1- Distal middle ramp

2- Proximal middle ramp

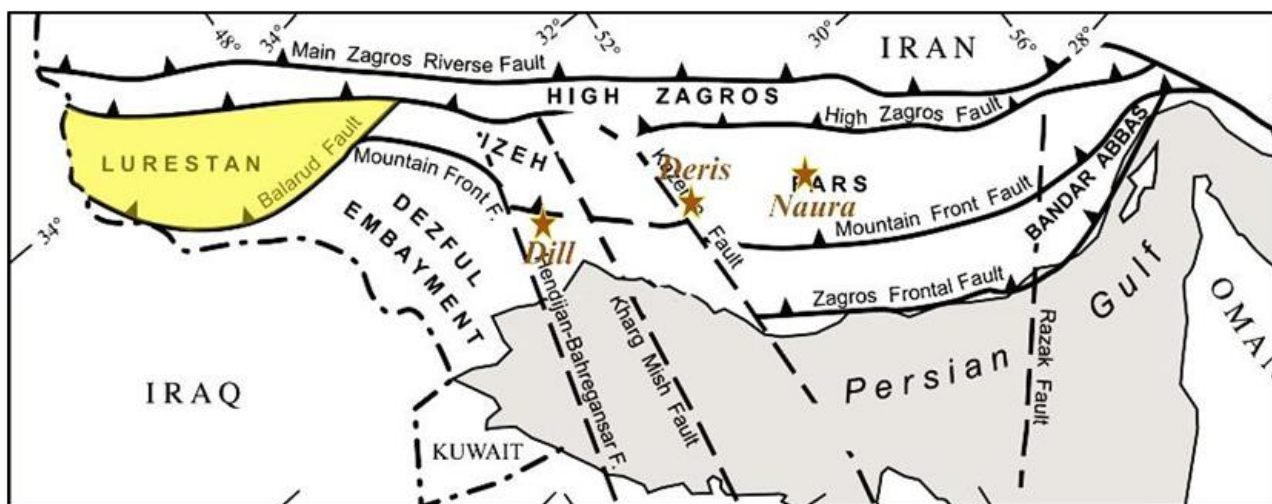


شکل ۶: نمونه‌هایی از روزن‌داران کفزی سازند آسماری در برش دریس، غرب استان فارس.

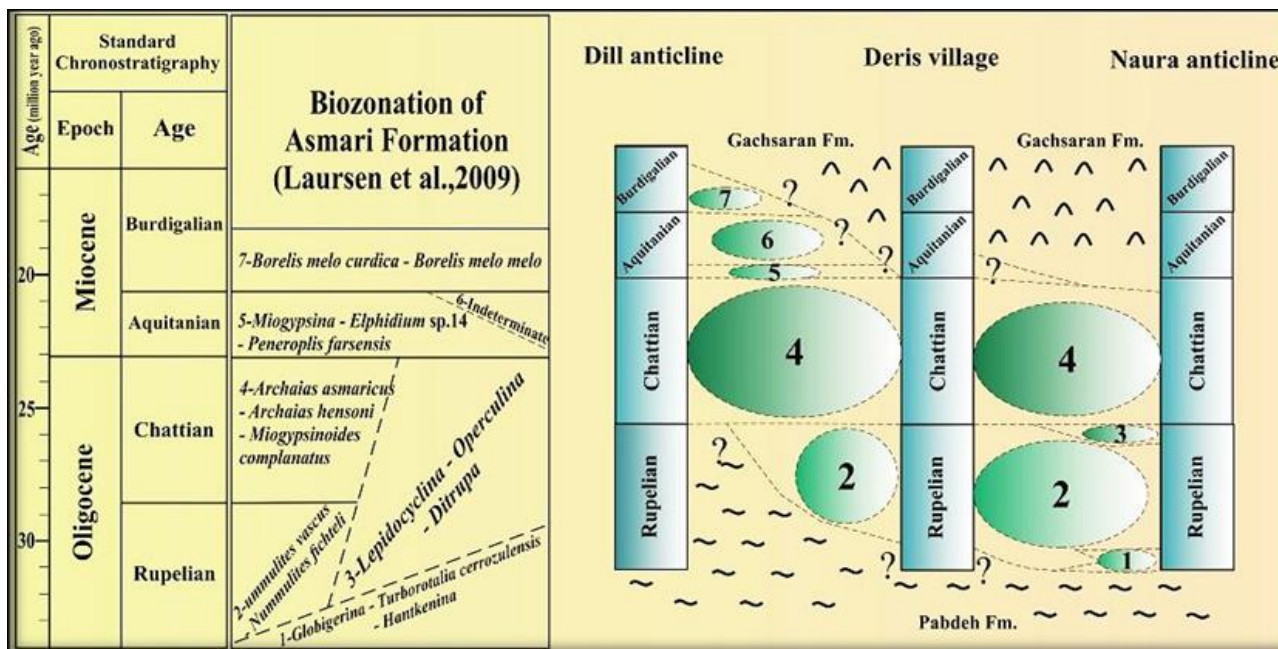
الف: *Penetroplis thomasi*, axial section, sample number B289 : ب: *Miogyopsinoides cf. complanatus*, axial section, sample number B439 : پ: *Penetroplis cf. farsensis*, equatorial section, sample number B243 : ت: *Austrotrillina howchini*, transverse section, sample number B284 : ث: *Quincoloculina* sp., transverse section, sample number B289 : ج: *Elphidium* sp.1, subaxial section, sample number B100 : چ: *Archaias cf. operculiniformis*, axial section, sample number B305 : ح: *Meandropsina iranica*, axial section, sample number B454 : خ: *Archaias asmaricus*, axial section, sample number B275 : د: *Valvulinid* sp., longitudinal section, sample number B267

می گردد (شکل ۱۰). به دلیل نبود رخساره های محیط عمیق دریایی و روزن داران شناور، رمپ بیرونی برای این محیط رسوبی معرفی نشده است (Akhzari et al., 2015). در ادامه به چند عامل بوم شناسی مؤثر بر گسترش و پراکندگی فون موجود در برش دریس پرداخته می شود.

در رمپ میانی روزن داران کفزی هیالین به ویژه روزن داران خانواده Nummolitidea، Lepidocyclinidae و Neorotalia دارای بیشترین فراوانی هستند. رمپ درونی نیز با فراوانی روزن داران پرسلاتوز به ویژه Miliolids، Archaias، Peneroplis و Austrotrillina مشخص



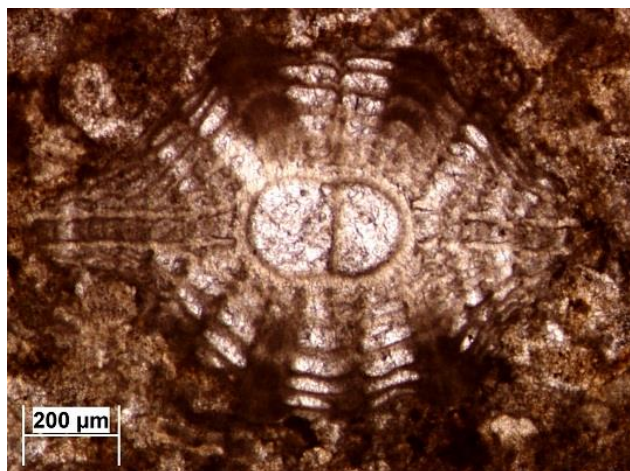
شکل ۷: موقعیت برش های مورد تطابق با توجه به زون های ساختمانی زاگرس (Farzipour-Saein et al., 2009).



شکل ۸: تطابق شماتیک ناحیه ای بیوزون های برش های ناورا (Soltanian et al., 2011)، دریس و دیل (Allahkarampour Dill et al., 2010).

جدول ۳: خلاصه ریز رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند آسماری در برش دریس، غرب استان فارس.

Sedimentary environment			Microfacies	Subfacies
Middle ramp	Open marine	Distal mid-ramp	O ₁ - Bioclastic nummulitidae floatstone - rudstone	
			O ₁₋₁ - Bioclastic nummulitidae echinoids floatstone - rudstone	
		Proximal mid-ramp	O ₂ - Bioclastic nummulitidae lepidocyclinidae Neorotalia rudstone	
			O ₃ - Bioclastic Neorotalia nummulitidae packstone - rudstone	
			O ₃₋₁ - Bioclastic Neorotalia nummulitidae corallinacean packstone - rudstone	
			O ₄ - Bioclastic Neorotalia lepidocyclinidae packstone	
			O ₄₋₁ - Bioclastic Neorotalia lepidocyclinidae corallinacean packstone	
			O ₅ - Bioclastic Neorotalia corallinacean packstone	
		O ₆ - Bioclastic coral corallinacean Neorotalia packstone - rudstone		
		Shoal		Sh - Neorotalia corallinacean echinoids packstone - grainstone
Inner ramp	Lagoon	Semi-restricted lagoon	L ₁ - Coral benthic foraminifera floatstone - rusdtone	
			L ₂ - Benthic foraminifera (perforate and imperforate) peloidal packstone	
			L ₃ - Bioclastic imperforate foraminifera corallinacean packstone	
			L ₄ - High diversity imperforate foraminifera bioclastic packstone - grainstone	
	Restricted lagoon		L ₅ - Bioclastic miliolids wackestone - packstone	
			L ₅₋₁ - Bioclastic miliolids Valvulinid wackestone - packstone	
			L ₆ - Discorbis small rotaliids bioclastic wackestone	
	Tidal flat		T- Sandy mudstone	



شکل ۹: وجود حشرات جانبی در گونه *Nephrolepidina tournoueri* به منظور جایگیری همزیست جابکی، مقطع شماره B54.

انرژی هیدرولیکی

تحرك آب بر ریخت شناسی و ضخامت پوسته روزن داران اثر مستقیم دارد. در بخش های عمیق تر، در رمپ میانی روزن داران هیالین با دیواره کشیده و پهن با ضخامت کم حضور دارند که نشان دهنده کم بودن انرژی آب است. به طرف بخش های کم عمق و پرانرژی^۳ روزن داران با پوسته دوکی شکل و ضخیم زندگی می کنند که بیان کننده افزایش انرژی آب می باشد. در شکل ۱۱ دو نمونه از جنس *Amphistegina* sp. نشان داده شده است. نمونه A در مقطع شماره B₆₅ و متعلق به رمپ میانی کم عمق می باشد که دیواره بزرگ، ضخیم و نامتقارن دارد. نمونه B در مقطع شماره B₀ و متعلق به رمپ میانی عمیق بوده و دیواره آن کوچک، نازک و متقارن می باشد. این جنس شرایط دیرینه بوم شناسی را به خوبی بیان کرده و با کاهش عمق و افزایش انرژی آب، گونه های با دیواره ضخیم تر در محیط غالب می شوند (Romero et al., 2002). بنابراین تغییر در شکل، اندازه و ضخامت جنس *Amphistegina* sp. را می توان به تغییر در انرژی محیط و عمق آب نسبت داد (شکل ۱۱).

بستر حوضه رسوبی

پایداری و مقاومت کف حوضه های رسوبی متفاوت است. گل ها و دانه های منفصل^۴ بسترهای نرم را تشکیل می دهند و رسوبات متصل و صخره ای بسترهای سخت را می سازند (Flügel, 2010). نوع بستر در توزیع برخی از روزن داران بزرگ مؤثر است. در بسترهای گلی و سیلانی که حاوی خرده های آلی بوده و موجودات میکروسکوپی در فضای بین دانه ها هستند، جمعیت زیادی از روزن داران بزرگ زندگی می کنند. در حالی که در فضای بین دانه های ماسه و گراول مواد مغذی اندکی وجود دارد که این ویژگی باعث کاهش

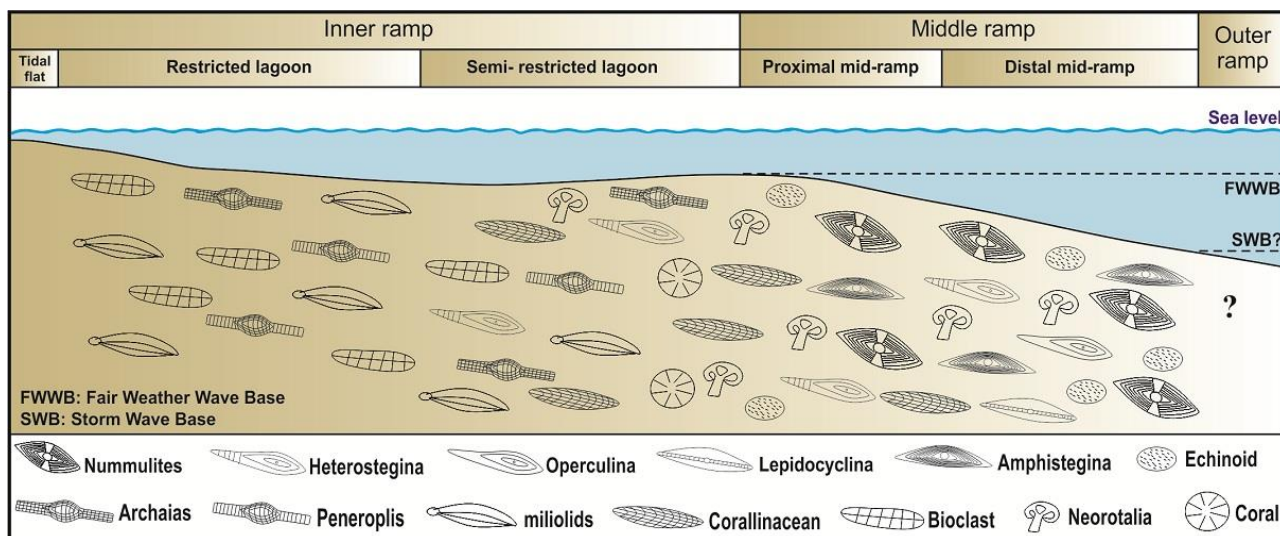
روزن داران در این گونه بسترها می گردد (Beavinton-Penney & Racey, 2004). به طور کلی در محیط های با انرژی بالا آب، فون های دارای پوسته ضخیم با اشکال دوکی شکل بر روی بسترهای خشن، سخت و درشت دانه حضور دارند (شکل ۱۲ الف) و با کاهش انرژی آب فون های با صدف کشیده و نازک بر روی بسترهای نرم و گلی زیست می کنند (شکل ۱۲ ب) (Renema & Troelsstra, 2001).

عمق محیط و فشار هیدروستاتیک

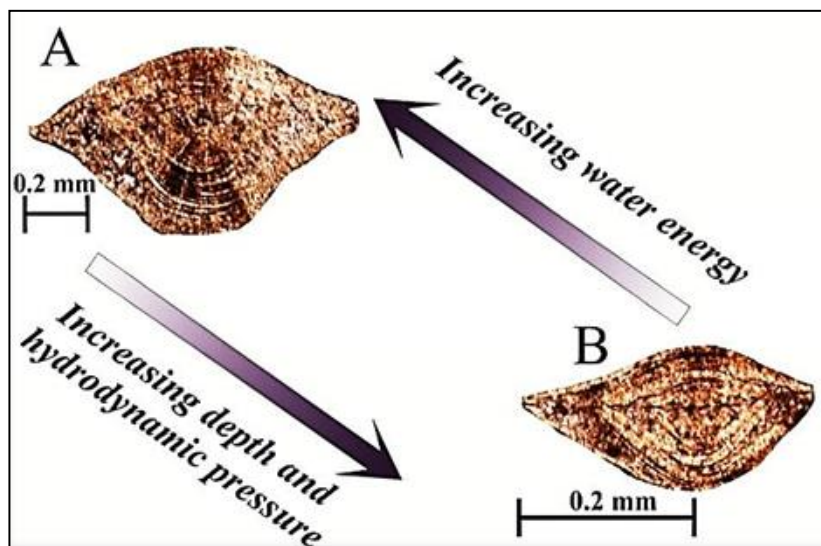
عمق آب های قدیمه به وسیله شواهد مختلف از قبیل معیارهای ریزرخساره ای و دیرینه شناختی، اطلاعات ژئوشیمیایی و کانی شناسی، ویژگی های رسوب شناسی، جنبه های زمین ریخت شناسی و اطلاعات چینه شناسی قابل استنباط می باشد. به منظور تمایز محیط های واقع در اعماق مختلف آب، ریخت شناسی بستر دریا یا مرزهای فیزیکی یا زیست شناسی تعریف گشته اند. مرزهای مشخص شده فیزیکی عبارتند از: محدوده جزر و مدی، سطح اساس امواج عادی و سطح اساس امواج طوفانی. این مرزها با تغییر در ترکیب و بافت رسوبات مشخص می گردند. مرزهای زیستی نیز به وسیله محدود کننده های محیطی که پخش و پراکندگی موجودات کفزی را با توجه به عمق کنترل می کنند مشخص می شوند. عمق مطلق این مرزها بسیار متنوع می باشد. مهمترین فاکتورهای محدود کننده بوم شناسی وابسته به عمق، نور و دمای آب محسوب می شوند (Flügel, 2010). عمق بر توزیع روزن داران تأثیر مستقیم دارد. به این صورت که بر شدت نور رسیده به روزن داران اثر گذاشته و با افزایش عمق، نور کاهش می یابد (Renema, 2002). این در حالی است که جلبک های میکروسکوپی هم زیست، به منظور فرآیند فتوسنتز به نور نیازمند هستند. بنابراین افزایش عمق با عمل فتوسنتز و اکسیژن محیط رابطه عکس دارد.

3- Proximal middle ramp

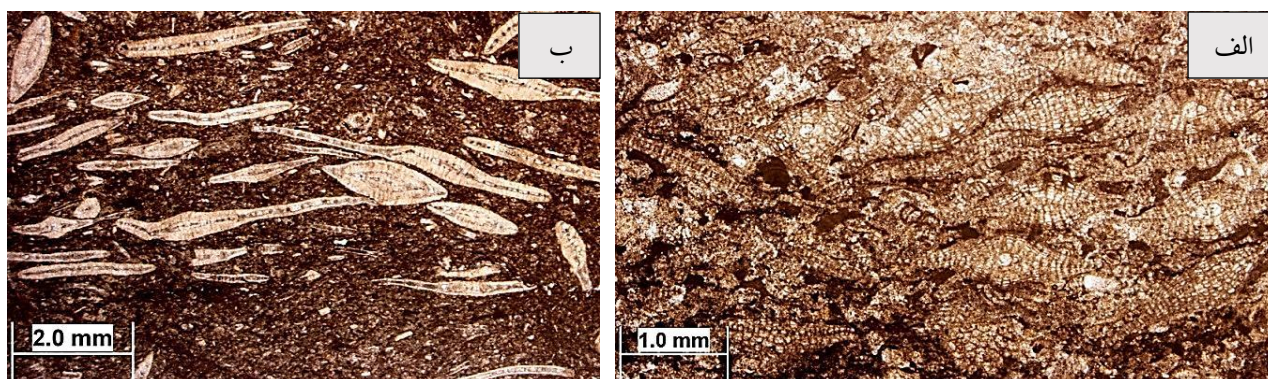
4- Non-cemented



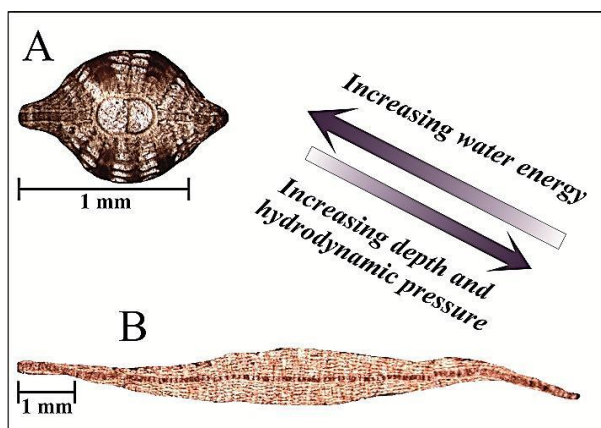
شکل ۱۰: مدل رمپ کربناته و گسترش گونه‌های فسیلی الیگوسن سازند آسماری در برش دریس، غرب استان فارس.



شکل ۱۱: عوامل موثر بر تغییر در شکل، اندازه و ضخامت پوسته جنس *Amphistegina* sp. نمونه A در مقطع شماره B₆₅ و نمونه B در مقطع شماره B₀.



شکل ۱۲: تأثیر بستر بر شکل و ضخامت پوسته روزن‌داران؛ الف) مقطع شماره B₅₂ مربوط به Proximal mid-ramp؛ ب) مقطع شماره B₀ متعلق به Distal mid-ramp



شکل ۱۳: تغییرات شکل و ضخامت پوسته لپیدوسیکیلیندها در اثر تغییرات عمق و انرژی محیط، نمونه A در مقطع شماره B₅₄ و نمونه B در مقطع شماره B₆₆

جانبی در عرض‌های جغرافیایی مختلف و به صورت عمودی در اعماق مختلف تغییر می‌کند. تغییرات محلی و جهانی دما از عوامل عمده کاهش تنوع و انقراض موجودات در طول دوران‌های زمین‌شناسی بوده است (Flügel, 2010). دما همچنین عامل اصلی محدود کننده پراکندگی روزن‌داران در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌باشد. ثابت ماندن دما در کمتر از ۱۴ درجه سانتی‌گراد در زمستان باعث مرگ آن‌ها می‌شود. از این رو روزن‌داران بزرگ به نواحی حاره‌ای محدود می‌باشند؛ البته به غیر از تعداد اندکی از گونه‌ها که در نواحی گرم‌تر زندگی می‌کنند (Bassi et al., 2007). دمای آب‌های سطحی مناطق حاره‌ای در تمام طول سال در حدود ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد است (Flügel, 2010). حضور جلبک قرمز Coralline همراه با روزن‌داران بزرگ هیالین در برش دریس به محیط‌های حاره‌ای تا نیمه‌حاره‌ای نسبت داده می‌شود (Brandano & Corda, 2002) (شکل ۱۰).

نور و توریدیت

بوم‌سازگان اقیانوسی به شدت تحت تأثیر انرژی حاصل از فتوسنتز و فعالیت‌های زیستی فیتوپلانکتون‌ها می‌باشند که به آب‌های سطحی نوردار محدود می‌شوند. همچنین وجود

روزن‌داران در چرخه زندگی خود دارای دو مرحله تولید مثل جنسی^۵ (فرم B) و غیرجنسی^۶ (فرم A) می‌باشند. روزن‌داران با پوسته نوع ماکروسفریک دارای حجره جنینی بزرگ‌تر، صدف کوچک‌تر با دیواره ضخیم‌تر می‌باشند و در اعماق کم زیست می‌نمایند. در شکل ۱۳ نمونه A فرم ماکروسفریک گونه *Nephrolepidina tournoueri* متعلق به خانواده لپیدوسیکیلیندها بوده که در رمپ میانی کم عمق زیست می‌کند. دلیل افزایش ضخامت پوسته، سازگاری با نور زیاد و انرژی هیدرودینامیکی بالای آب در این عمق است. در حالی که روزن‌داران با پوسته میکروسفریک دارای حجره جنینی کوچک‌تر، صدف قطورتر و دیواره نازک‌تر هستند. همانند نمونه B در شکل ۱۳ که فرم میکروسفریک جنس *Eulepidina* sp. بوده و در رمپ میانی عمیق حضور دارد. این گونه از روزن‌داران که محصول تولید مثل جنسی هستند در شرایط پایدارتر و عمق بیش‌تر زیست می‌کنند (Hottinger, 1983) (شکل ۱۳). نازک و کشیده بودن پوسته در اعماق زیاد به علت کاهش میزان نور و انرژی آب است که این افزایش نسبت سطح به حجم، برای دریافت نور بیشتر به منظور افزایش فتوسنتز جلبک‌های هم‌زیست در این عمق می‌باشد.

دمای محیط

دما یکی از مهمترین فاکتورهای کنترل کننده فرآیندهای زیستی و پراکندگی موجودات بوده و نقشی اساسی در کنترل الگوهای رسوبی و دیاژنزی رسوبات ایفا می‌کند. بازسازی دمای آب و هوای دیرینه بر اساس اطلاعات حاصل از مطالعات ژئوشیمیایی و زیستی صورت می‌پذیرد. معمولاً فعالیت‌های زیستی در محدوده دمایی معینی (۲ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد) انجام می‌شوند. دمای آب به صورت

5- Microspheric

6- Macrospheric

۱- اجتماع دانه‌ای فورالگال: به طور عمده شامل روزن‌داران بزرگ هیالین و متنوع از جمله *Nummulites*، *Operculina*، *Lepidocyclina*، *Heterostegina* و *Neorotalia* همراه با جلبک قرمز *Corallinacean* و به مقدار کمتر خارداران می‌باشد. این اجتماع کربناته مربوط به رخساره‌های رمپ میانی بوده و در زمان روپلین و اوایل شاتین تشکیل شده است (شکل ۱۵ الف).

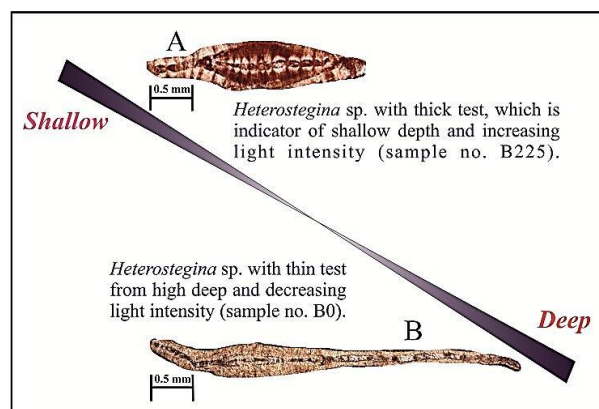
۲- اجتماع دانه‌ای رودالگال: این اجتماع مربوط به زمان شاتین بوده و شامل جلبک قرمز به میزان فراوان همراه با روزن‌داران هیالین کفزی، روزن‌داران پرسلانوز، خارداران و دوکفه‌ای است و رخساره‌های رمپ میانی کم عمق تا لاگون نیمه محصور^۷ را شامل می‌شود (شکل ۱۵ ب).

۳- اجتماع دانه‌ای فورامول: شامل پوسته نرم‌تنان، روزن‌داران پرسلانوز، بریوزوآ، استراکود و به مقدار کمتر جلبک قرمز است. این اجتماع شامل ریز رخساره‌های مربوط به لاگون محصور است. مهمترین روزن‌داران پرسلانوز شامل *Miliolids*، *Archaias*، *Peneroplis* و *Rotaliida* کوچک و *Austrotrillina* می‌باشد. همچنین *Discorbis* در بخش‌های کم عمق تر رمپ درونی در لاگون محصور حضور دارند. این اجتماع دانه‌ای نیز به زمان شاتین تعلق دارد (شکل‌های ۱۵ پ، ت).

شکل ۱۶ مربوط به توزیع ریز رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند آسماری در برش دریس است (Akhzari et al., 2015). در این شکل انواع اجتماعات کربناته با توجه به توزیع آن‌ها در این برش نشان داده شده است.

نور برای گیاهان کفزی دریایی (جلبک‌ها و علف‌های دریایی) ضروری می‌باشد. به طور کلی نفوذ نور از دریای باز به سمت ساحل و از مناطق حاره‌ای به سمت قطب‌ها کاهش می‌یابد (Flügel, 2010).

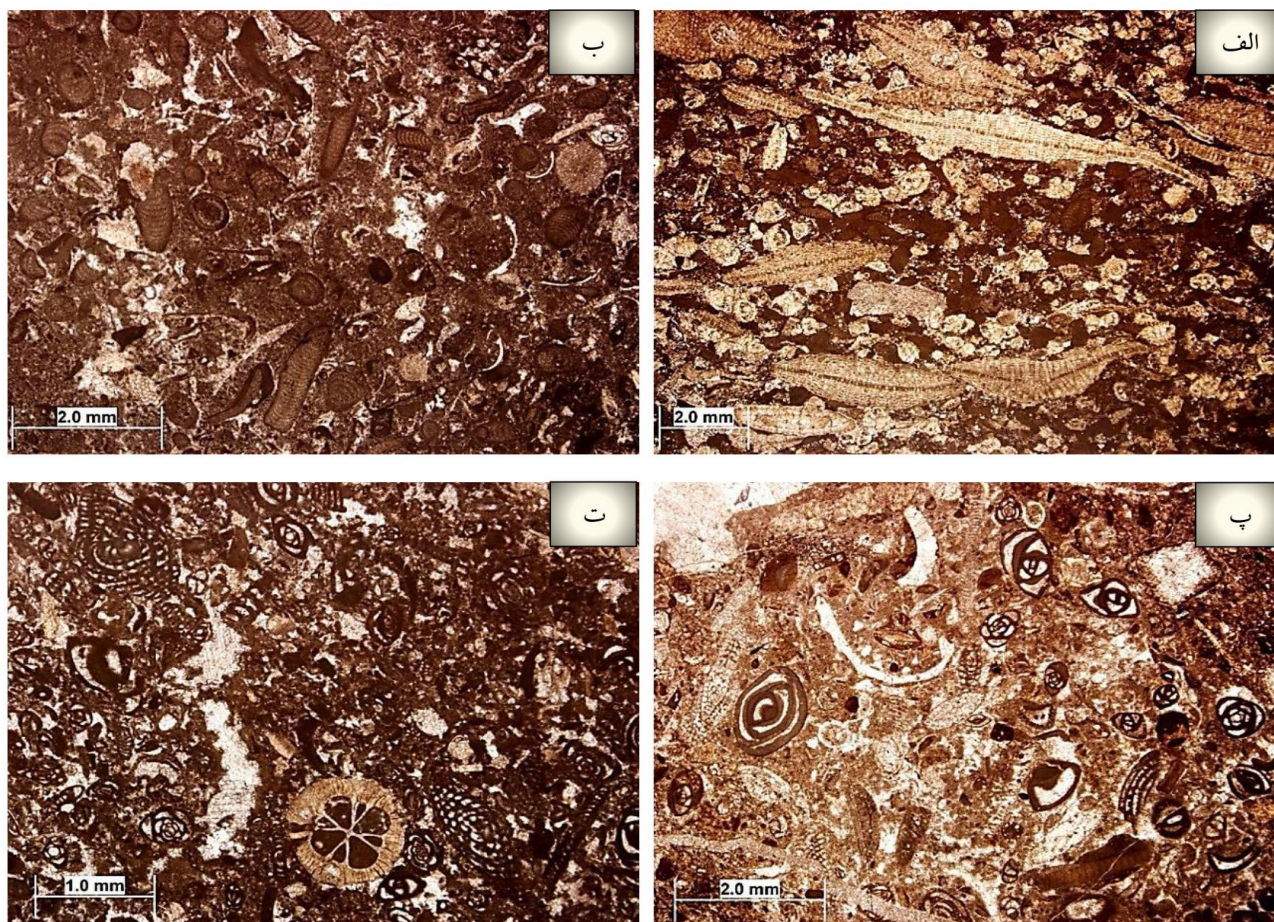
شدت نور، انرژی محیط و عمق از جمله عوامل بوم‌شناسی می‌باشند که شکل پوسته روزن‌داران هم‌زیست‌دار را کنترل می‌کنند. شکل ۱۴ مربوط به تغییرات صدف جنس *Heterostegina* sp. است. نمونه A مربوط به آب‌های پر نور رمپ داخلی در محیط لاگون بوده و دارای پوسته ضخیم و دوکی شکل می‌باشد. نمونه B در نهشته‌های رمپ میانی عمیق حضور دارد که به دلیل کاهش نور در محیط، با کاهش در ضخامت و افزایش قطر پوسته به منظور افزایش فتوسنتز جلبک هم‌زیست، با محیط عمیق سازگار شده است.



شکل ۱۴: تغییر در شکل و پوسته جنس *Heterostegina* sp. در اعماق مختلف با شدت نور متفاوت

اجتماعات دانه‌ای کربناته در برش دریس

فراوانی دانه‌های کربناته توسط عوامل محیطی و میزان تولید کربنات با میزان ورود مواد آواری کنترل می‌گردد. در واقع با ورود مواد آواری به درون حوضه از تشکیل اجتماعات کربناته کاسته می‌شود (Flügel, 2010). در برش دریس ۳ نوع اجتماع کربناته هتروزوئن شناسایی شده است:

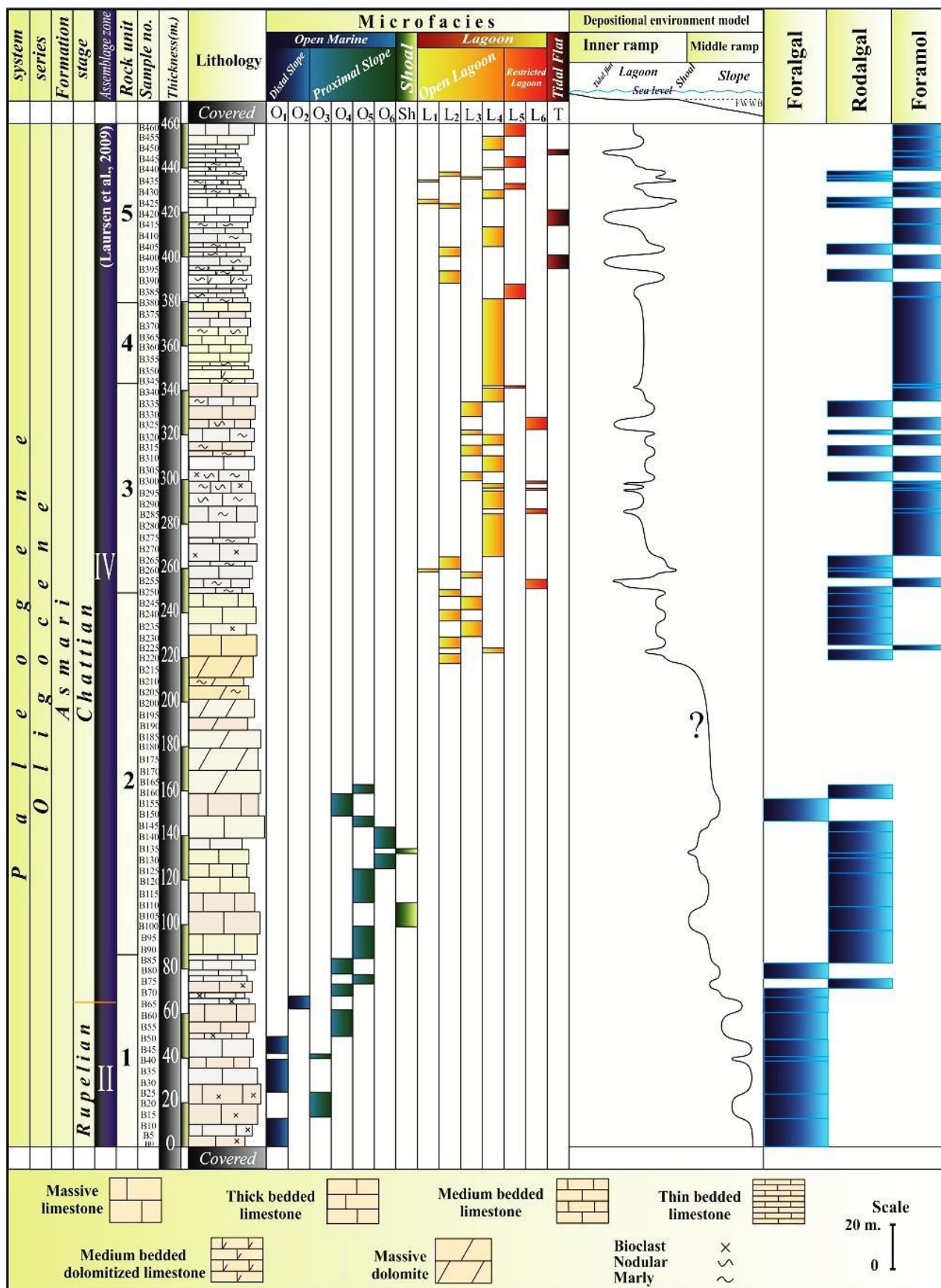


شکل ۱۵: انواع اجتماعات دانه‌ای کربناته در برش دریس؛ فورالگال (الف: مقطع B56)، رودالگال (ب: مقطع B437) و فورامول (پ: مقطع B384، ت: مقطع B454)

نتیجه گیری

سازند آسماری در برش دریس دارای ضخامت ۴۶۰ متر آهک خاکستری تا کرم متمایل به خاکستری توده‌ای، ضخیم، متوسط، نازک و بعضاً دولومیتی با میان لایه‌های نودولار و مارنی می‌باشد که بر اساس مطالعات صحرایی ۵ واحد سنگ چینه نگاری برای برش مذکور معرفی شده است. بر اساس مطالعات میکروسکوپی ۱۹ جنس و ۱۹ گونه در قالب ۲ زیست زون برای سازند آسماری در برش دریس معرفی می‌شود. زون تجمعی ۱ که معادل با زیست‌زون شماره ۲ (*Nummulites vascus* -) در نوشته‌های Laursen et al. (2009) و van Buchem et al. (2010) است و بیان کننده سن روپلین می‌باشد. زون تجمعی ۲ نیز

معادل با زیست‌زون شماره ۴ (*Archaias asmaricus* -) در نوشته‌های Laursen et al. (2009) و van Buchem et al. (2010) بوده و سن شاتین را نشان می‌دهد. با تطابق سازند آسماری در ۳ برش تاقدیس ناوورا، دریس و تاقدیس دیل با توجه به مختصات این برش‌ها، عمیق‌تر شدن حوضه فورلند زاگرس در امتداد جنوب شرق - شمال غرب تأیید می‌شود. مطالعه دیرینه بوم‌شناسی سنگ آهک‌های سازند آسماری بیان کننده ته‌نشست رسوبات این سازند در آب‌های نواحی حاره‌ای است. همچنین تحلیل ریز رخساره‌ها و دیرینه بوم‌شناسی نشان می‌دهد که اجتماع دانه‌های اسکلتی این سازند از نوع هتروزوئن می‌باشد.



شکل ۱۶: ستون پراکندگی ریزرخساره‌ها و محیط رسوبی سازند آسماری در برش دریس، غرب استان فارس با توجه به اجتماع دانه‌های کربناته

منابع

- اخزری، س.، صیرفیان، ع.، وزیری مقدم، ح.، ۱۳۹۴. ریزرخساره‌ها و مدل رسوبی سازند آسماری (الیگوسن) در شمال غرب روستای دریس (غرب استان فارس) و مقایسه ضخامت، سن و محیط رسوبی با سه برش دیگر در حوضه زاگرس. *زمین شناسی نفت ایران*، ۹: ۴۳-۵۸.
- آقابات، ع.، ۱۳۸۳. زمین شناسی ایران. *سازمان زمین شناسی و اکتشاف معدنی*، ۵۸۶ ص.
- خسروتهرانی، خ.، ۱۳۸۷. میکروپالئونتولوژی کاربردی، جلد اول: روزن داران. *انتشارات دانشگاه تهران*، ۴۳۲ ص.
- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۴. نقشه کشور جمهوری اسلامی ایران، مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰۰.
- وزیری مقدم، ح.، طاهری، ع.، کیمیاگری، م.، ۱۳۹۰. فرامینفرا، جنس‌های شاخص و دیرینه بوم‌شناسی. *انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان*، ۳۷۲ ص.
- Adams, T.D., & Bourgeois, F., 1967. Asmari biostratigraphy. *Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration Division*, Unpublished Report No. 1074: 1-37.
- Akhzari, S., Seyrafian, A., & Vaziri-Moghaddam, H., 2015. Oligocene ramp system (Asmari Formation) in the west of Fars province: Microfacies and sedimentary environment. *National Conference on Novel Applied Researches*, Urmia, 1: 60-61.
- Allahkarampoor Dill, M., Seyrafian, A., & Vaziri-Moghadam, H., 2010. The Asmari Formation, north of the Gachsaran (Dill anticline), southwest Iran, facies analysis, depositional environments and sequence stratigraphy. *Carbonate and Evaporites*, 25 (2): 145-160.
- Bassi, D., Hottinger, L., & Nebelsick, J.H., 2007. Larger foraminifera from the Upper Oligocene of the Venetian area, North-East Italy. *Paleontology*, 50 (4): 845-868.
- Beavingtone-Penney, S.J., & Racey, A., 2004. Ecology of extant nummulitids and other larger benthic foraminifera: applications in palaeoenvironmental analysis. *Earth Science Reviews*, 67 (3): 219-265.
- Brandano, M., & Corda, L., 2002. Nutrients, sea level and tectonics: constraints for the facies architecture of a Miocene carbonate ramp in central Italy. *Terra Nova*, 14 (4): 257-262.
- Ehrenberg, S.N., Pickard, N.A.H., Laursen, G.V., Monibi, S., Mossadegh, Z.K., Svana, T.A., Agrawi, A.A.M., Mc Arthur, J.M., & Thirlwall, M.F., 2007. Strontium isotope stratigraphy of the Asmari Formation (Oligocene – Lower Miocene), SW Iran. *Journal of Petroleum Geology*, 30: 107-128.
- Farzipour-Saein, A., Yassaghi, A., Sherkati, S., & Koyi, H., 2009. Basin evolution of the Lurestan region in the Zagros fold and thrust belt, Iran. *Journal of Petroleum Geology*, 32: 5-19.
- Flügel, E., 2010. Microfacies of Carbonate Rocks: Springer, 984 p.
- Geel, H., 2000. Recognition of stratigraphic carbonate platform and slope deposits: empirical models based on microfacies analysis of Paleogene deposits in southeastern Spain. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 1550: 211-238.
- Hottinger, L., 1983. Processes determining the distribution of larger foraminifera in space and time. *Utrecht Micropaleontological Bulletins*, 30: 239-253.
- James, G.A., & Wynd, J.G., 1965. Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 49 (12): 2182-2245.
- Laursen, G.V., Monibi, S., Allan, T.L., Pickard, N.A.H., Hosseiney, A., Vincent, B., Hamon, Y., Van Buchem, F.S.H., Moallemi, A., & Driullion, G., 2009. The Asmari Formation revisited: Changed stratigraphic allocation and new biozonation. *First international petroleum conference & exhibition*, Shiraz, Iran, 1-5.
- MacQillan, H., 1975. Geological compilation map of Kharg - Ganaveh – Kazerun, 1: 250000 scale. *Geological and Exploration Division Drawing*, sheet No. 20512.
- Renema, W., & Troelstra, S.R., 2001. Larger foraminifera distribution on a mesotrophic carbonate shelf in SW Sulawesi (Indonesia). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 175 (1): 125-146.
- Renema, W., 2002. Larger foraminifera as marine environmental indicators. *Scripta Geology*, 124: 1-260.

- Romero, J., Caus, E., & Rossel, J., 2002. A model for the paleoenvironmental distribution of larger foraminifera based on late Eocene deposit on the margin of the south Pyrenean basin (SE Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 179: 43-56.
- Seyrafian, A., Vaziri-Moghaddam, H., Arzani, N., & 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.
- Soltanian, N., Seyrafian, A., & Vaziri-Moghaddam, H., 2011. Biostratigraphy and paleo-ecological implications in microfacies of the Asmari Formation (Oligocene), Naura anticline (Interior Fars of the Zagros Basin), Iran. *Carbonates Evaporites*, 26 (2): 167- 180.
- Thomas, A.N., 1948. The Asmari limestone of southwest Iran: Report 706, (unpublished).
- Van Buchem, F.S.P., Allan, T.L., Laursen, G.V., Lotfpour, M., Moallemi, A., Monibi, S., Motiei, H., Pickard, N.A.H., Tahmasbi, A.R., Vedrenne, V., & 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 of London, Special Publication*, 329: 219–263.
- Vaziri-Moghaddam, H., Seyrafian, A., Taheri, A., & Motiei, H., 2010. Oligocene-Miocene ramp system (Asmari Formation) in the NW of Zagros Basin, Iran. Microfacies, paleoenvironment and depositional sequence: *Revisita Mexicana de Ciencia Geologicals*, 27: 56-71.
- Wynd, J.G., 1965. Biofacies of the Iranian consortium-agreement area. *Iranian Offshore Oil Company*, Tehran, Report No. 1082: 1-80.

Biostratigraphy and paleoecology of the Asmari Formation at northwest of Deris Village, west of Fars Province

Akhzari, S.^{1*}, Seyrafian, A.², Vaziri-Moghaddam, H.²

1-M. Sc. in Stratigraphy and Paleontology, Department of Geology, Faculty of Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

2- Professor, Department of Geology, Faculty of Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

*Email: samir.akhzari@gmail.com

Introduction

The Asmari Formation at Deris section has been studied in order to biostratigraphy and paleoecology observations. This section with the thickness of 460 m is located at northwest of Deris village, in interior Fars zone of the Zagros Basin with coordinates of E: 51° 32' 26", N: 29° 41' 59". The Asmari Formation deposits in this section consists of interbedded gray and cream to gray thin, medium, thick and massive limestone, with slightly dolomitic nodular and marl. Based on field studies and according to the thickness of the layers, color and lithology, 5 lithostratigraphic units have been nominated for the mentioned section.

Method and Materials

Using regional geological maps, the study section was identified and measured. Field observation focused on detailed description of bed-by-bed thickness, color, lithology and biotic components systematically. 450 samples from the Asmari Formation were collected. Field works were completed with the study of more than 270 thin-sections for identification of skeletal debris, fabric characteristics and microfacies interpretation. Biostratigraphy results have been determined and concluded based on Ehrenberg et al., (2007) and recent biozones introduced by Laursen et al., (2009) and van Buchem et al., (2010).

Result and Discussion

Biostratigraphy study based on the distribution of benthic foraminifera, led to identification of 19 genera and 19 species, accordingly two assemblage zones have been recognized and Oligocene (Rupelian-Chattian) age was introduced for the Asmari Formation in the Deris section. The suggested assemblage zones are:

1- *Nummulites vascus* - *Nummulites fichteli* Assemblage Zone (Rupelian)

This collection has been deployed from the base of the section to the thickness of 66 m and consists of *Nummulites vascus*, *Nummulites fichteli*, *Nummulites* sp., *Operculina* sp., *Amphistegina* sp., *Heterostegina* sp., *Elphidium* sp.1, *Elphidium* sp.14, *Dendritina rangi*, *Planorbulina* sp., *Neorotalia viennoti*, *Haplophragmium slingeri*, *Nephrolepidina tournoueri*, *Nephrolepidina* sp., *Sphaerogypsina* sp., *Eulepidina* sp., *Subterranophyllum thomasi*, corralinacean algae, miliolids and textularids.

Based on strontium isotope study by Ehrenberg et al. (2007), because of the presence of *Nummulites* spp. this assemblage indicates the Rupelian stage. On the other part, it is equivalent to the assemblage zone number two of Laursen et al., (2009) (*Nummulites vascus* - *Nummulites fichteli* Assemblage Zone) and van Buchem et al., (2010). The age is Rupelian stage.

2- *Archaias asmaricus* - *Archaias hensoni* - *Miogypsinoides complanatus* Assemblage Zone (Chattian)

This association is introduced for the thickness of 66-460 m and consists of *Operculina* sp., *Amphistegina* sp., *Heterostegina* sp., *Elphidium* sp.1, *Elphidium* sp.14, *Dendritina rangi*, *Planorbulina* sp., *Neorotalia viennoti*, *Haplophragmium slingeri*, *Sphaerogypsina* sp., *Eulepidina* sp., *Nephrolepidina tournoueri*, *Nephrolepidina* sp., *Reussella* sp., *Valvulinid* sp., *Borelis* cf. *pygmaea*, *Triloculina trigonula*, *Triloculina* cf. *tricarinata*, *Pyrgo* sp., *Archaias asmaricus*, *Archaias operculiniformis*, *Archaias* sp., *Peneroplis thomasi*, *Peneroplis evolutus*, *Peneroplis* sp., *Austrotrillina howchini*, *Austrotrillina* sp., *Meandropsina iranica*, *Discorbis* sp., *Ditrupea* sp., *Spirolina* sp., *Spiroloculina* sp., *Bigenerina* sp., *Miogypsinoides* cf. *complanatus*, *Subterranophyllum thomasi*, corralinacean algae, miliolids and textularids.

It is equivalent to the assemblage number four of Laursen et al., (2009) (*Archaias asmaricus* - *Archaias hensoni* - *Miogypsinoides complanatus* Assemblage Zone) and van Buchem et al., (2010). So, it is considered as Chattian in age.

In this study, the Asmari Formation biozones of Deris section also have been correlated with two other sections in the Internal Fars zone and Dezful Embayment zone of Zagros Basin. This comparison confirms that the foreland basin of Zagros becomes deeper in SE to NW protraction.

Some ecological factors such as sedimentary basin substrate, depth and hydrostatic pressure, water energy, temperature, turbidity and light influence the distribution and frequency of organisms specially benthic foraminifera (Hottinger, 1983; Romero et al., 2002; Bassi et al., 2007; Flugel, 2010). By study of skeletal elements and accumulation of carbonate grains, it was found that the Oligocene Asmari Formation carbonates have been deposited in the waters of the tropics. Moreover, detailed analysis of microfacies and paleoecology shows that the association of skeletal debris is heterozoan (foralgal, rodalgal and foramol) in this section.

Key word: Zagros Basin, Interior Fars, Asmari Formation, Oligocene, biostratigraphy, paleoecology

References

- Bassi, D., Hottinger, L., & Nebelsick, J.H., 2007. Larger foraminifera from the Upper Oligocene of the Venetian area, North-East Italy. *Paleontology*, 50 (4): 845-868.
- Ehrenberg, S.N., Pickard, N.A.H., Laursen, G.V., Monibi, S., Mossadegh, Z.K., Svana, T.A., Agrawi, A.A.M., Mc Arthur, J.M., & Thirlwall, M.F., 2007. Strontium isotope stratigraphy of the Asmari Formation (Oligocene – Lower Miocene), SW Iran. *Journal of Petroleum Geology*, 30: 107-128.
- Flugel, E., 2010. Microfacies of Carbonate Rocks: *Springer*, 984 p.
- Hottinger, L., 1983. Processes determining the distribution of larger foraminifera in space and time. *Utrecht Micropaleontological Bulletins*, 30: 239-253.
- Laursen, G.V, Monibi, S., Allan, T.L., Pickard, N.A.H., Hosseiney, A., Vincent, B., Hamon, Y., Van Buchem, F.S.H., Moallemi, A., & Driullion, G., 2009. The Asmari Formation revisited: Changed stratigraphic allocation and new biozonation. *First international petroleum conference & exhibition*, Shiraz, Iran, 1-5.
- Romero, J., Caus, E., & Rossel, J., 2002. A model for the paleoenvironmental distribution of larger foraminifera based on late Eocene deposit on the margin of the south Pyrenean basin (SE Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 179: 43-56.
- Van Buchem, F.S.P., Allan, T.L., Laursen, G.V., Lotfpour, M., Moallemi, A., Monibi, S., Motiei, H., Pickard, N.A.H., Tahmasbi, A.R., Vedrenne, V., & 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 of London, Special Publication*, 329: 219–263.