

زیست چینه‌نگاری و ریزرخساره‌های سازند آسماری در حوضه زاگرس: تطابق

زمانی و محیطی

تهمینه خانعلی^{۱*} و علی صیرفیان^۱

گروه زمین‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان

*tahmineh.khanali@yahoo.com

تاریخ دریافت: آبان ۹۱، تاریخ پذیرش: تیر ۹۲

چکیده

در این تحقیق زیست چینه‌نگاری، ریزرخساره‌ها و محیط دیرینه سازند آسماری در نواحی فارس (تنگ ابوالحیات، تاقدیس ناورا، جنوب غرب فیروز آباد، تاقدیس خورموج)، زاگرس مرتفع (تاقدیس شوروم)، زون ایذه (تاقدیس مختار)، فروافتادگی دزفول (تنگ انبار سفید، تاقدیس دیل، تاقدیس خویز، میدان نفتی آغاچاری (چاه ۳۰)) و ناحیه لرستان (معمولان، سپیددشت، دهلران و کبیرکوه- دره شهر) مورد بررسی مجدد و بعضاً بازننگری کامل قرار گرفته تا شمای جامع‌تری از سن و محیط رسوبگذاری این سازند به دست آید.

زون‌های زیستی *Globigerina spp.-Turborotalia cerroazulensis-Hantkenina, Nummulites vascus-Nummulites fichteli* (روپلین) در ناحیه فارس گسترش دارد. ریزرخساره‌های سازند آسماری در این زمان عمدتاً شامل بیوکلاست پلانکتونیک، نومولیتیده، لپیدوسیکلینیده، وکستون- پکستون بوده و حاکی از رسوبگذاری در رمپ خارجی و میانی می‌باشد. زون زیستی *Archaias asmaricus-Archaias hensoni-Miogypsinoidea complanatus* (شاتین) در نواحی فارس، زاگرس مرتفع، ایذه و فروافتادگی دزفول دیده می‌شود. ریزرخساره‌های سازند آسماری در این زمان به طور عمده شامل بیوکلاست پرفوریت- ایم پرفوریت فرامینیفرا وکستون- پکستون و مادستون بوده و حاکی از رسوبگذاری در رمپ داخلی است. زون زیستی *Miogypsina-Elphidium sp. 14-Peneroplis farsensis* (آکی تانین) در نواحی زاگرس مرتفع، ایذه، فروافتادگی دزفول و بخشی از فارس و لرستان گسترش دارد. ریزرخساره‌های سازند آسماری در این زمان به طور عمده شامل بیوکلاست پرفوریت- ایم پرفوریت فرامینیفرا وکستون- پکستون- گرینستون و مادستون بوده و حاکی از رسوبگذاری در رمپ داخلی می‌باشد.

زون زیستی *Borelis melo curdica-Borelis melo melo* (بوردیگالین) در همه نواحی حضور داشته ولی در ناحیه فارس به ندرت دیده می‌شود. ریزرخساره‌ها و محیط رسوبی سازند آسماری همانند زمان آکی تانین می‌باشد. در برش‌های تنگ انبار سفید در فروافتادگی دزفول و سپیددشت در لرستان با توجه به حضور زون زیستی *Globigerina spp.* و ریز رخساره پلانکتونیک فرامینیفرا وکستون- پکستون گسترش رمپ خارجی را نیز در زمان بوردیگالین در نواحی مذکور نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: سازند آسماری، زیست چینه‌نگاری، ریزرخساره، محیط دیرینه، حوضه زاگرس.

۱. مقدمه

سازند آسماری به سن الیگو- میوسن^۱ سنگ مخزن مهم هیدروکربن‌دار در جنوب غرب ایران می‌باشد و به همین دلیل مطالعه آن در مناطق مختلف زاگرس دارای اهمیت است [۱]. سازند آسماری به طور عمده از آهک تشکیل شده و ضمن اینکه، در نواحی شمال غرب زاگرس دارای دو بخش ماسه سنگی اهواز و تبخیری کلهر است. برش نمونه سازند آسماری در تنگ گل ترش واقع شده و شامل ۳۱۴ متر سنگ آهک‌های مقاوم کرم تا قهوه‌ای با درزه‌های فراوان می‌باشد. ضخامت و سن سازند آسماری از یک ناحیه به ناحیه دیگر حوضه زاگرس متفاوت می‌باشد [۱]. به طور مثال، سن قاعده این سازند به سمت فارس ساحلی عمدتاً روپلین^۲ و در فروافتادگی دزفول از روپلین تا شاتین^۳ تغییر می‌کند. رأس سازند آسماری دارای سن بوردیگالین^۴ بوده ولی در نواحی فارس داخلی و ساحلی تا شاتین هم می‌رسد [۱]. زون‌بندی زیستی^۵ سازند آسماری توسط وایند^۶ (۱۹۶۵) و آدامز و بورژوا^۷ (۱۹۶۷) ارائه گردید [۱]. با این حال، مشکلات متعددی جهت تفکیک اشکوب‌های روپلین- شاتین باقی ماند (جدول ۱). کائوزاک و پوئیگنانت^۸ (۱۹۹۷) بر مبنای روزندانان بتتیک بزرگ^۹ در رسوبات الیگوسن بالایی- میوسن زیرین حوضه اروپا زون‌بندی جدیدی را ارائه داده که بعضاً با برخی از زون‌های زیستی ارائه شده قبلی می‌توانست قابل انطباق باشد. جدول ۱: زون‌بندی زیستی وایند (۱۹۶۵)، آدامز و بورژوا (۱۹۶۷)، کائوزاک و پوئیگنانت (۱۹۹۷)، اهرنبرگ و همکاران (۲۰۰۷)، لارسن و همکاران (۲۰۰۹) و ون بوچم و همکاران (۲۰۱۰).

Epoch Stage	وایند (۱۹۶۵)	آدامز و بورژوا (۱۹۶۷)	کائوزاک و پوئیگنانت (۱۹۹۷)	اهرنبرگ و همکاران (۲۰۰۷)	لارسن و همکاران (۲۰۰۹) و ون بوچم و همکاران (۲۰۱۰)
Miocene	Burdigalian <i>Borelis melo curdica</i> (zone 61)	<i>Borelis melo group-Meandropsina iranica</i>	<i>Borelis melo group-Miogypsina</i>	<i>Borelis melo curdica</i>	<i>Borelis melo curdica-Borelis melo melo</i> (7)
	Aquitainian <i>Austrotrilina howchini-Peneroplis evolutus</i> (zone 59)	<i>Elphidium</i> sp. 14- <i>Miogypsina</i> <i>Archaias asmaricus-Archaias hensoni</i>	<i>Austrotrilina howchini-Miogypsina-Miogypsinoides deharti</i>	<i>Miogypsina</i> spp.	Indeterminate (6) <i>Miogypsina-Elphidium</i> sp. 14- <i>Peneroplis farsensis</i> (5)
Oligocene	Chattian <i>Archaias operculiniformis</i> (zone 58) <i>Nummulites vascus-Nummulites intermedius</i> (zone 57)	<i>Eulepidina-Nephrolepidina-Nummulites</i>	<i>Miogypsinoides-Eulepidina</i>	<i>Spiroclypeus blanckenhorni-Archaias</i> spp.	<i>Archaias asmaricus-Archaias hensoni-Miogypsinoides complanatus</i> (4)
	Rupelian <i>Lepidocyclina-Operculina-Ditrupe</i> (zone 56)		<i>Nummulites vascus-Nummulites fichteli-Eulepidina</i>		<i>Lepidocyclina-Operculina-Ditrupe</i> (3)
	<i>Globigerina</i> spp. (zone 55)		<i>Eulepidina formosoides</i> <i>Nummulites vascus-Nummulites fichteli</i>	<i>Nummulites</i> spp.	<i>Nummulites vascus-Nummulites fichteli</i> <i>Globigerina</i> spp.- <i>Turborotalia cerroazulensis-Hantkenina</i> (1)

اهرنبرگ و همکاران^{۱۰} (۲۰۰۷) از روش چینه‌نگاری ایزوتوپ استرانسیوم برای تعیین سن سازند آسماری استفاده و پنج حادثه زیست چینه‌نگاری بر اساس فسیل‌های شاخص برای تعیین سن و تطابق در این روش را تعیین نمودند. ضمن اینکه مشخص

¹ Oligo-Miocene

² Rupelian

³ Chattian

⁴ Burdigalian

⁵ Biozonation

⁶ Wynd, 1965

⁷ Adams & Bourgeois, 1967

⁸ Cahuzac & Piognant, 1997

⁹ Larger benthic foraminifera

¹⁰ Ehrenberg et al., 2007

گردید آخرین حضور جنس نومولیتس^۱ قبل از پایان روپلین، گونه اسپیروکلیپئوس بلانکن هورنی^۲ به عنوان شاخص شاتین، آخرین حضور جنس آرکیاس^۳ نزدیک یا درست بعد از قاعده میوسن، اولین حضور جنس میوژپیسینا در زمان شاتین پسین و گونه بورلیس ملو کوردیکا^۴ شاخص خوبی برای زمان بوردیگالین می باشد (جدول ۱) [۲].

لارسن و همکاران^۵ (۲۰۰۹) بر اساس داده‌های ایزوتوپ استرانسیوم زون‌بندی جدیدی ارائه دادند و طی آن هفت زون، متشکل از شش زون زیستی و یک زون مبهم معرفی نمودند [۳] (جدول ۱). در نهایت ون بوچم و همکاران^۶ (۲۰۱۰) مطالعه جامع‌تری بر روی سازند آسماری به خصوص در نواحی نفت خیز انجام داده و زون‌بندی ارائه شده توسط لارسن را تأیید نمودند [۴]. مطالعه ریزرخساره‌های سازند آسماری و محیط رسوبی آن بر اساس طبقه‌بندی ویلسون^۷ (۱۹۷۵) و فلوگل^۸ (۲۰۰۴) صورت گرفته است. از جمله مطالعات مرتبط با ریزرخساره‌ها و محیط رسوبی سازند آسماری می‌توان به صیرفیان و همدانی (۱۹۹۸)، صیرفیان (۲۰۰۰)، رحمانی و همکاران (۲۰۰۹)، صادقی و همکاران (۲۰۱۰)، امیرشاه کرمی و همکاران (۲۰۱۰) و وزیری مقدم و همکاران (۲۰۱۰) اشاره نمود [۵-۱۱].

اهداف اصلی این مطالعه عبارتند از: ۱- بررسی و در صورت نیاز بازنگری زون‌های زیستی و سن سازند آسماری در برش‌های مطالعه شده (جدول ۲) بر اساس الگوی حاصل از مطالعات ون بوچم و همکاران (۲۰۱۰)، ۲- بررسی گسترش زون‌های زیستی مذکور ۳- تفکیک ریزرخساره‌های هر برش با توجه به محیط رسوبی و ۴- تفهیم گسترش محیط رسوبگذاری با توجه به موقعیت برش‌های انتخابی.

برای رسیدن به این اهداف ۱۴ برش چینه‌شناسی مطالعه شده از حوضه زاگرس مورد بررسی مجدد و بعضاً بازنگری قرار گرفته است (جدول ۲) و (شکل ۱).

¹ Nummulites

² Spiroclypeus blanckenhorni

³ Archaias

⁴ Miogypsina

⁵ Laursen et al., 2009

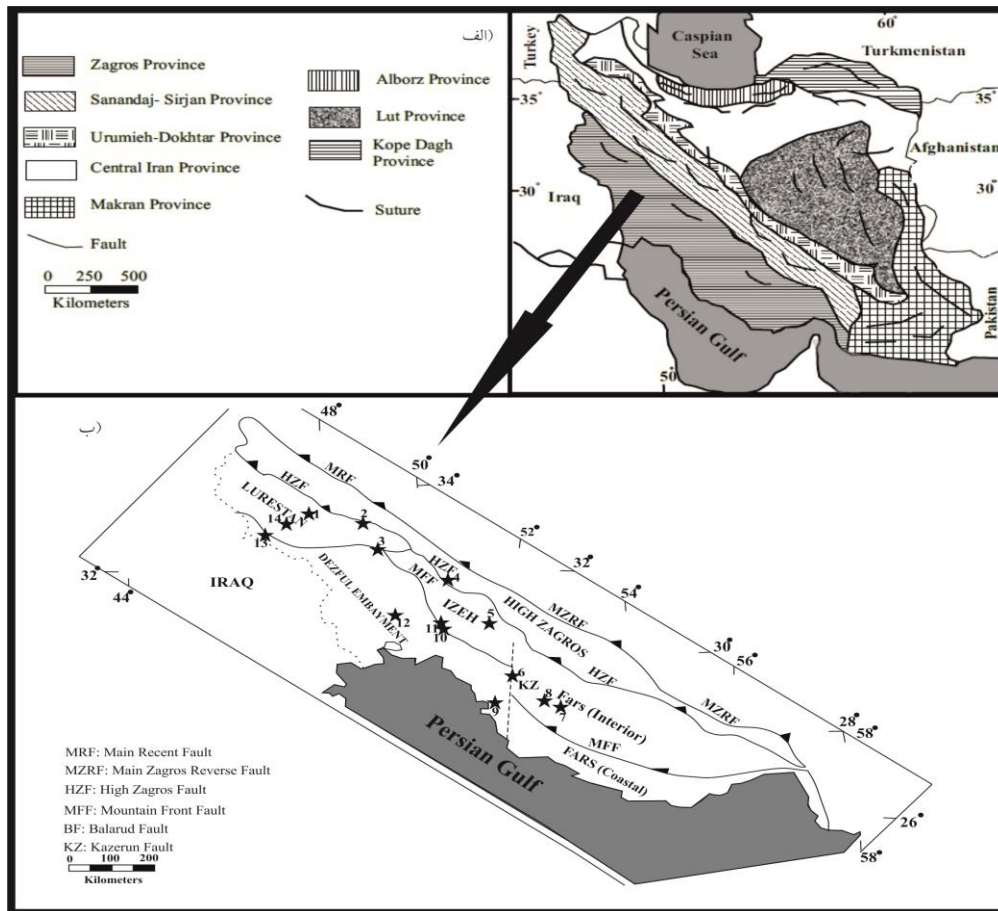
⁶ van Buchem et al., 2010

⁷ Wilson, 1975

⁸ Flugel, 2004

جدول ۲: موقعیت برش‌های مورد بررسی در این تحقیق

شماره برش	نام	محل	موقعیت جغرافیایی	ضخامت سازند (m) آسماری	مآخذ
۱	معمولان	جنوب غرب معمولان (ناحیه لرستان)	N: ۳۳° ۱۸'۱" E: ۴۷° ۴۸'۴۱"	۶۹/۵	وزیری مقدم و همکاران (۲۰۱۰)
۲	سینددشت	جنوب شرق خرم آباد (ناحیه لرستان)	N: ۳۳° ۱۲' ۴۳" E: ۴۸° ۵۳' ۱۸"	۸۲/۵	وزیری مقدم و همکاران (۲۰۱۰)
۳	تنگ انبار سفید	شمال اهواز (فروافتادگی دزفول)	N: ۳۲° ۳۰' E: ۴۹° ۱۱'	۳۴۵	کیمیای و همکاران (۱۳۸۵)
۴	تاقدیس شوروم	جنوب غرب لرگان (زاگرس مرتفع)	N: ۳۱° ۲۸' ۵۵'۷" E: ۵۰° ۳۳' ۲۸'۹"	۵۰۸	عزیزی حوض ماهی (۱۳۸۷)
۵	تاقدیس مختار	شمال غرب یاسوج (زون ایله)	N: ۳۰° ۴۵' ۲۴" E: ۵۱° ۲۷' ۳۰"	۲۹۴	ریخته گزاده و همکاران (۱۳۸۷)
۶	تنگ ابوالحیات	شمال شرق کازرون (ناحیه فارس)	N: ۲۹° ۴۳' ۱۷" E: ۵۱° ۴۷'	۳۲۸	صادقی و همکاران (۲۰۰۹-۲۰۱۰)
۷	تاقدیس ناورا	جنوب شرق فیروزآباد (ناحیه فارس)	N: ۲۸° ۴۳' ۹'۳۷" E: ۵۲° ۴۳'	۲۷۰	سلطانیان و همکاران (۲۰۱۱)
۸	جنوب غرب فیروزآباد	جنوب غرب فیروزآباد (ناحیه فارس)	N: ۲۸° ۴۷' E: ۵۲° ۲۵'	۱۷۴	کلنات و همکاران (۱۳۸۹)
۹	تاقدیس خورموج	جنوب شرق استان بوشهر (ناحیه فارس)	N: ۲۸° ۴۱'۵" E: ۵۱° ۳۴' ۱۵'۵"	۸۰	صیغیان و موجی خلیفه (۲۰۰۵)
۱۰	تاقدیس دیل	۲۵ کیلومتری گچساران (فروافتادگی)	N: ۳۰° ۳۳' E: ۵۰° ۴۴'	۲۰۶	اله کرم پور دیل و همکاران (۲۰۱۰)
۱۱	تاقدیس خویر	غرب بهبهان (مرز فروافتادگی دزفول و)	N: ۳۰° ۴۳' ۱۴" E: ۵۰° ۱۸' ۴"	۳۰۸	رحمانی و همکاران (۲۰۰۹)
۱۲	میدان نفتی آغاچاری	جنوب شرق اهواز (فروافتادگی دزفول)	N: ۳۰° ۵۸' E: ۴۹° ۳۶'	۳۸۵	یزدانی و همکاران (۱۳۸۵)
۱۳	دهلران	شمال غرب دهلران (ناحیه لرستان)	N: ۳۲° ۵۱' ۲۰" E: ۴۶° ۵۴' ۳"	۱۸۰	وزیری مقدم و همکاران (۲۰۱۰)
۱۴	کبیرکوه - دره شهر	جنوب غرب پل دختر (ناحیه لرستان)	N: ۳۳° ۶'۵" E: ۴۷° ۲۱'۴۱"	۲۶۰	وزیری مقدم و همکاران (۲۰۱۰)



شکل ۱: الف: پهنه‌های ساختاری عمده ایران [۱۹]، ب: موقعیت نقاط مورد مطالعه و یا بازنگری در این تحقیق [۲۱].

۲. روش کار

در این تحقیق ۱۴ برش مطالعه شده (معمولان [۱۱]، سپیددشت [۱۱]، تنگ انبار سفید [۱۲]، تاکدیس شوروم [۱۳]، تاکدیس مختار [۱۴]، تنگ ابوالحیات [۹ و ۱۵]، تاکدیس ناورا [۱۶]، جنوب غرب فیروز آباد [۱۷]، تاکدیس خورموج [۱۸]، تاکدیس دیل [۱۹]، تاکدیس خویز [۸]، میدان نفتی آغاچاری (چاه ۳۰) [۲۰]، دهلران و کبیرکوه- دره شهر [۱۱]) از حوضه زاگرس انتخاب گردید. زون‌بندی زیستی سازند آسماری توسط افراد متعددی ارائه گردیده است که در بخش قبل به توضیح آن پرداخته شد. زون‌بندی زیستی تعدادی از برش‌های مورد مطالعه در این تحقیق بر اساس طبقه‌بندی آدامز و بورژوا (۱۹۶۷) (تنگ انبار سفید، تاکدیس شوروم، تاکدیس مختار، تاکدیس خورموج و میدان نفتی آغاچاری (چاه ۳۰)) و تعدادی بر اساس طبقه‌بندی لارسن و همکاران (۲۰۰۹)؛ ون بوچم و همکاران (۲۰۱۰) (معمولان، سپیددشت، تنگ ابوالحیات، تاکدیس ناورا، جنوب غرب فیروز آباد، تاکدیس دیل، تاکدیس خویز، دهلران و کبیرکوه- دره شهر) انجام شده است. در این تحقیق برش‌هایی که زون‌بندی زیستی آنها بر اساس طبقه‌بندی آدامز و بورژوا (۱۹۶۷) انجام شده بر اساس طبقه‌بندی لارسن و همکاران (۲۰۰۹)؛ ون بوچم و همکاران (۲۰۱۰) مورد بازنگری قرار گرفت. همچنین در برش تنگ انبار سفید (جدول ۳) زون زیستی *Globigerina spp.* که هم ارز زون زیستی شماره ۵۵ و ایند (۱۹۶۵) می‌باشد نیز معادل بخشی از زون زیستی شماره ۷ لارسن و همکاران (۲۰۰۹)

؛ ون بوچم و همکاران (۲۰۱۰) (جدول ۱) قرار گرفت. در این تحقیق همچنین ریزرخساره‌های سازند آسماری در برش‌های مذکور مطالعه و در زیر محیط‌های رمپ خارجی، میانی و داخلی گروه‌بندی شده‌اند (جدول‌های ۳ و ۴).

۳. انطباق زمانی و محیط رسوبگذاری سازند آسماری در برش‌های مورد مطالعه

زون‌های زیستی و ریزرخساره‌های سازند آسماری در برش‌های انتخابی به منظور تعیین سن و محیط دیرینه در نواحی فارس، زاگرس مرتفع، ایذه، فروافتادگی دزفول و لرستان به تفکیک در جدول‌های ۳ و ۴ آورده شده‌اند.

۱.۳ انطباق زمانی سازند آسماری در گستره شمال غربی - جنوب شرقی برش‌های مورد مطالعه

این تطابق از برش‌های سپیددشت، تنگ انبار سفید، تاقدیس شوروم، تاقدیس مختار و تاقدیس ناورا انجام شده که با توجه به جدول ۳ در شکل ۲ مشاهده می‌شود.

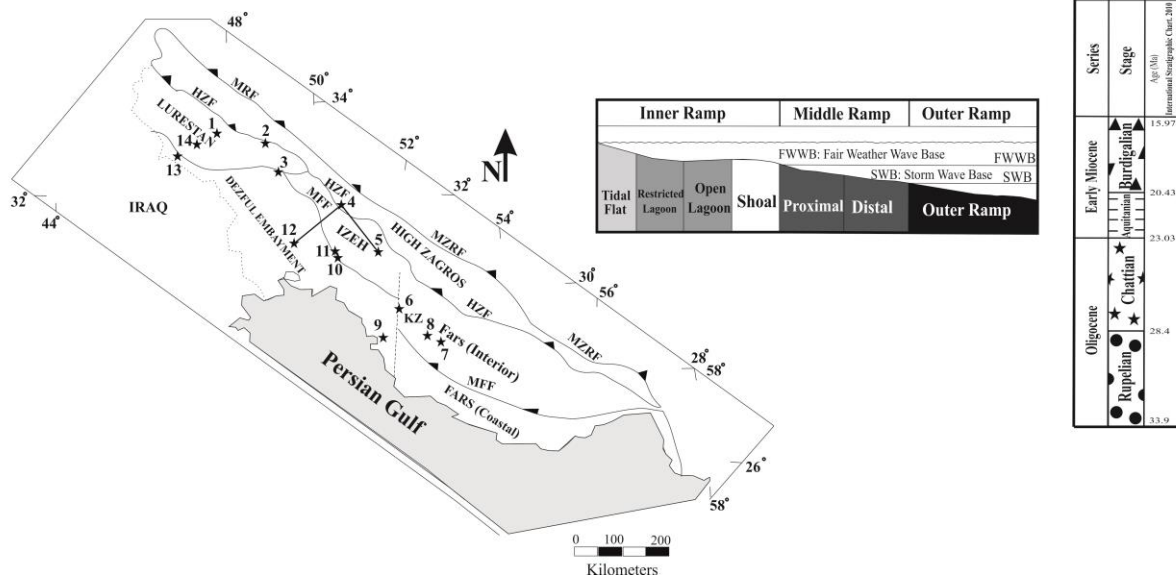
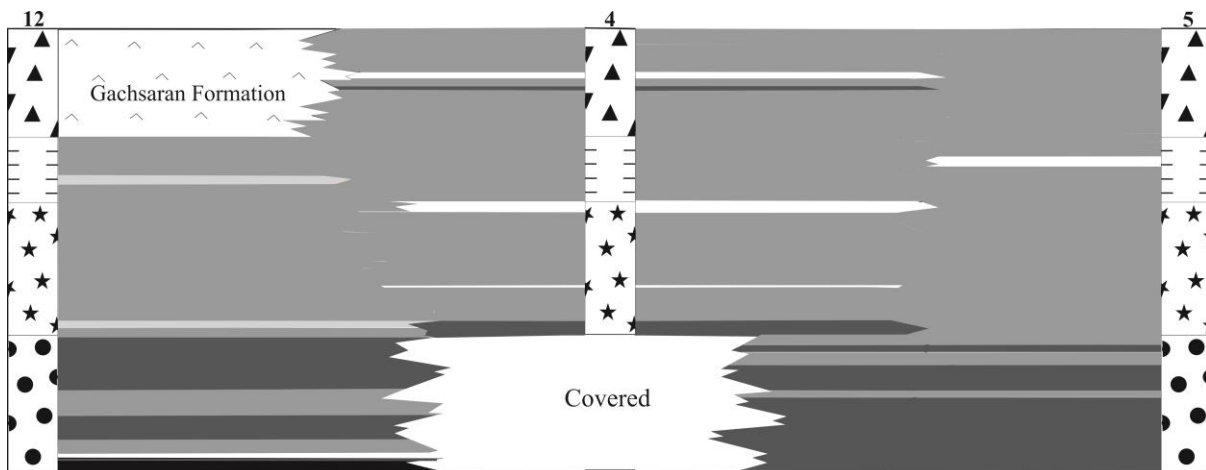
در برش سپیددشت در ناحیه لرستان (برش ۲) سازند آسماری به سن بوردیگالین بوده و مرز پایینی آن با یک ناپیوستگی فرسایشی بر روی سازند شهبازان قرار دارد. در برش تنگ انبار سفید در فروافتادگی دزفول (برش ۳) شرایط حوضه برای تشکیل سازند آسماری از زمان روپلین - شاتین تا بوردیگالین ادامه داشته است. در این برش سازند آسماری شامل زون‌های زیستی ۳، ۴، ۶ و ۷ لارسن و همکاران (۲۰۰۹)؛ ون بوچم و همکاران (۲۰۱۰) می‌باشد (جدول ۳).

با توجه به حضور زون *Globigerina spp.* در رخساره پلاژیک در حد فاصل رخساره‌های لاگون در زمان بوردیگالین در برش تنگ انبار سفید، توسعه دریای بوردیگالین در ناحیه مذکور مشاهده می‌شود.

سن سازند آسماری در تاقدیس شوروم (برش ۴) در زاگرس مرتفع از شاتین تا بوردیگالین می‌باشد. در هر حال، با توجه به پوشیدگی قاعده برش، این احتمال وجود دارد که قاعده برش دارای سن روپلین باشد.

در برش تاقدیس مختار در زون ایذه (برش ۵) در زمان روپلین محیط تشکیل سازند آسماری به صورت رمپ میانی می‌باشد. در زمان شاتین محیط تشکیل این سازند به رمپ داخلی تبدیل شده و تا پایان بوردیگالین هم ادامه داشته است.

در نتیجه در هر سه برش یاد شده، سازند آسماری طی زمان روپلین تا بوردیگالین تقریباً تحت شرایط یکسانی رسوبگذاری کرده است (شکل ۶).



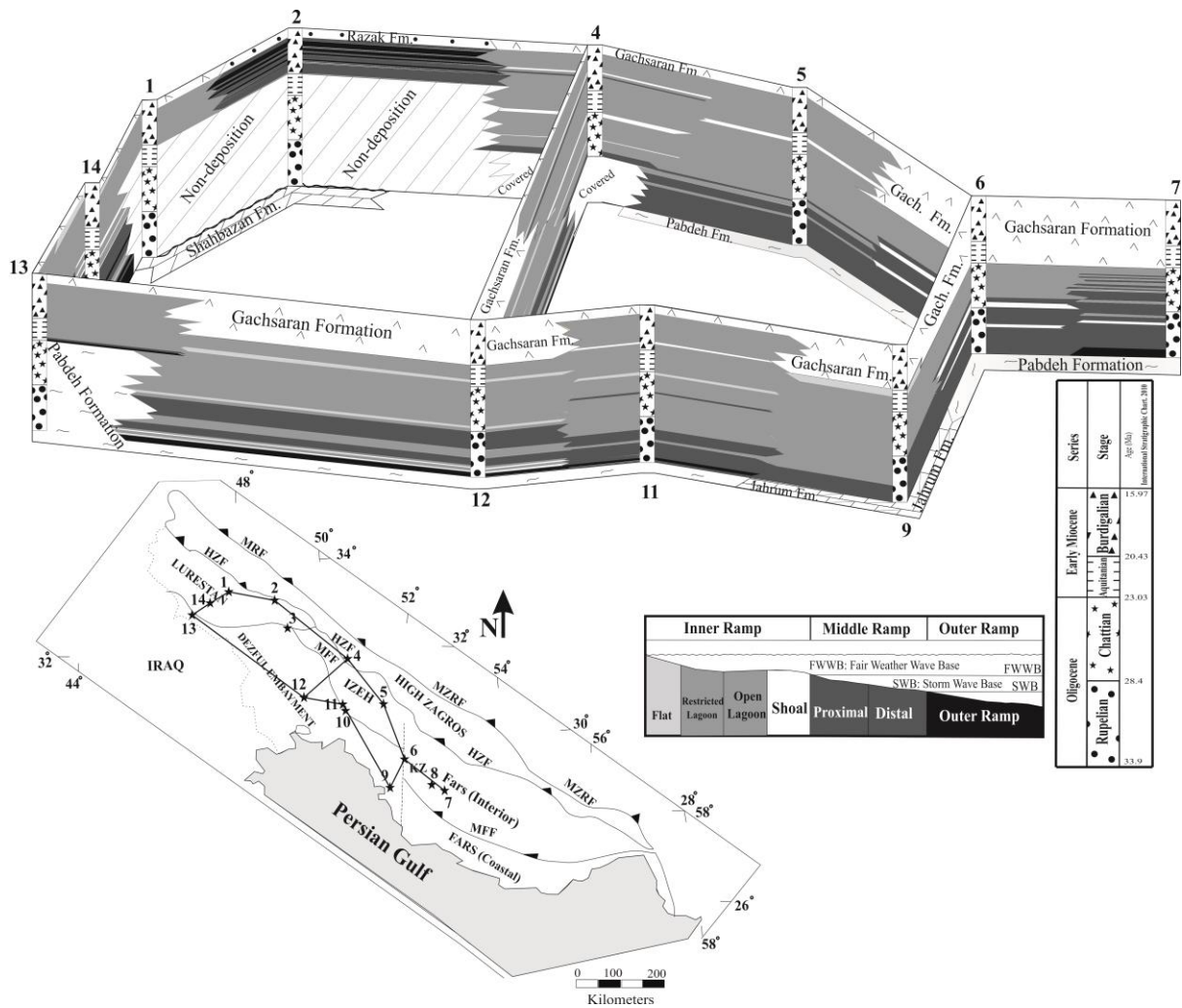
شکل ۶: تطابق محیطی سازند آسماری در برش‌های میدان نفتی آغاچاری (برش ۱۲) [۲۰]، ناقدیس شوروم (برش ۴) [۱۳] و ناقدیس مختار (برش ۵) [۱۴].

۶.۳ انطباق محیط رسوبگذاری با توجه به کلیه برش‌ها

شمای کلی از تطابق محیطی سازند آسماری در حوضه زاگرس در شکل ۷ ارائه شده است. در زمان روپلین شرایط تشکیل سازند آسماری در نواحی فارس، زون ایذه، فروافتادگی دزفول عمدتاً بخش میانی رمپ کربناته بوده که با حضور ریزرخساره‌های این بخش مانند: بیوکلاست نومولیتیده پلانکتونیک فرامینیفرای وکستون- پکستون و لپیدوسیکلینیده نومولیتیده بیوکلاست وکستون- پکستون منعکس می‌شود. در حالی که در همین زمان در ناحیه لرستان (معمولان (برش ۱) و سپیددشت (برش ۲)) یک نبود رسوبگذاری وجود دارد. سازند آسماری در زمان شاتین با حضور ریزرخساره‌های مربوط به بخش داخلی رمپ کربناته (پرفوریت- ایم پرفوریت فرامینیفرای بیوکلاست وکستون- پکستون، بیوکلاست گرینستون و مادستون) به غیر از ناحیه لرستان ته‌نشین شده است.

در زمان آکی تانین در ناحیه فارس (تنگ ابوالحیات (برش ۶) و ناقدیس ناوورا (برش ۷)) و ناحیه لرستان (معمولان و سپیددشت) شرایط برای ته‌نشست سازند آسماری فراهم نبوده و در لرستان با نبود رسوبگذاری مواجه بوده است. در ناحیه فارس سازند گچساران جایگزین سازند آسماری شده است.

سازند آسماری در برش سپیددشت (بوردیگالین) در ناحیه لرستان در رمپ میانی و خارجی و در سایر مناطق تنها در رمپ داخلی تشکیل شده است.



شکل ۷: شمای کلی از تطابق محیطی سازند آسماری در زاگرس [۸، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۱۸ و ۲۰].

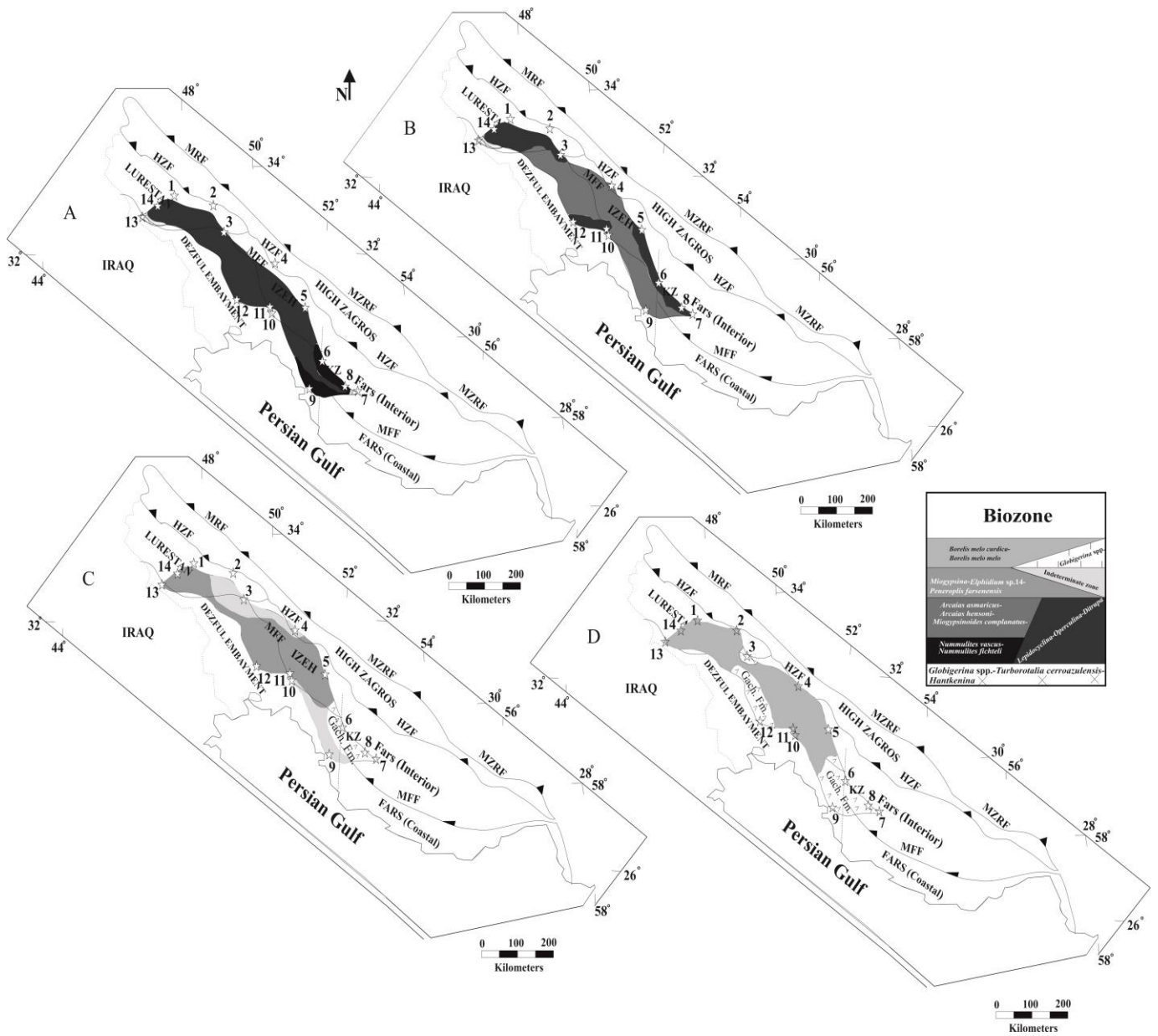
۴. نتیجه‌گیری

در این تحقیق برش‌هایی از سازند آسماری در نواحی فارس (تنگ ابوالحیات، تاکدیس ناوورا، جنوب غرب فیروز آباد، تاکدیس خورموج)، زاگرس مرتفع (تاکدیس شوروم)، زون ایذه (تاکدیس مختار)، فروافتادگی دزفول (تنگ انبار سفید، تاکدیس دیل، تاکدیس خویز، میدان نفتی آجاجاری (چاه ۳۰)) و ناحیه لرستان (معمولان، سپیددشت، دهلران و کبیرکوه- دره شهر) از نظر زیست چینه‌نگاری و محیط رسوبی مورد مطالعه و بازنگری قرار گرفت. برش‌های تنگ انبار سفید، تاکدیس شوروم، تاکدیس مختار، تاکدیس خورموج و میدان نفتی آجاجاری (چاه ۳۰) از نظر زیست چینه‌نگاری بر اساس زون بندی زیستی ارائه شده توسط لارسن و همکاران (۲۰۰۹)؛ ون بوچم و همکاران (۲۰۱۰) مورد تجدید نظر قرار گرفت و نتایج حاصله با سایر برش‌ها مقایسه و تطابق داده شد (شکل ۸) که به شرح ذیل می‌باشد:

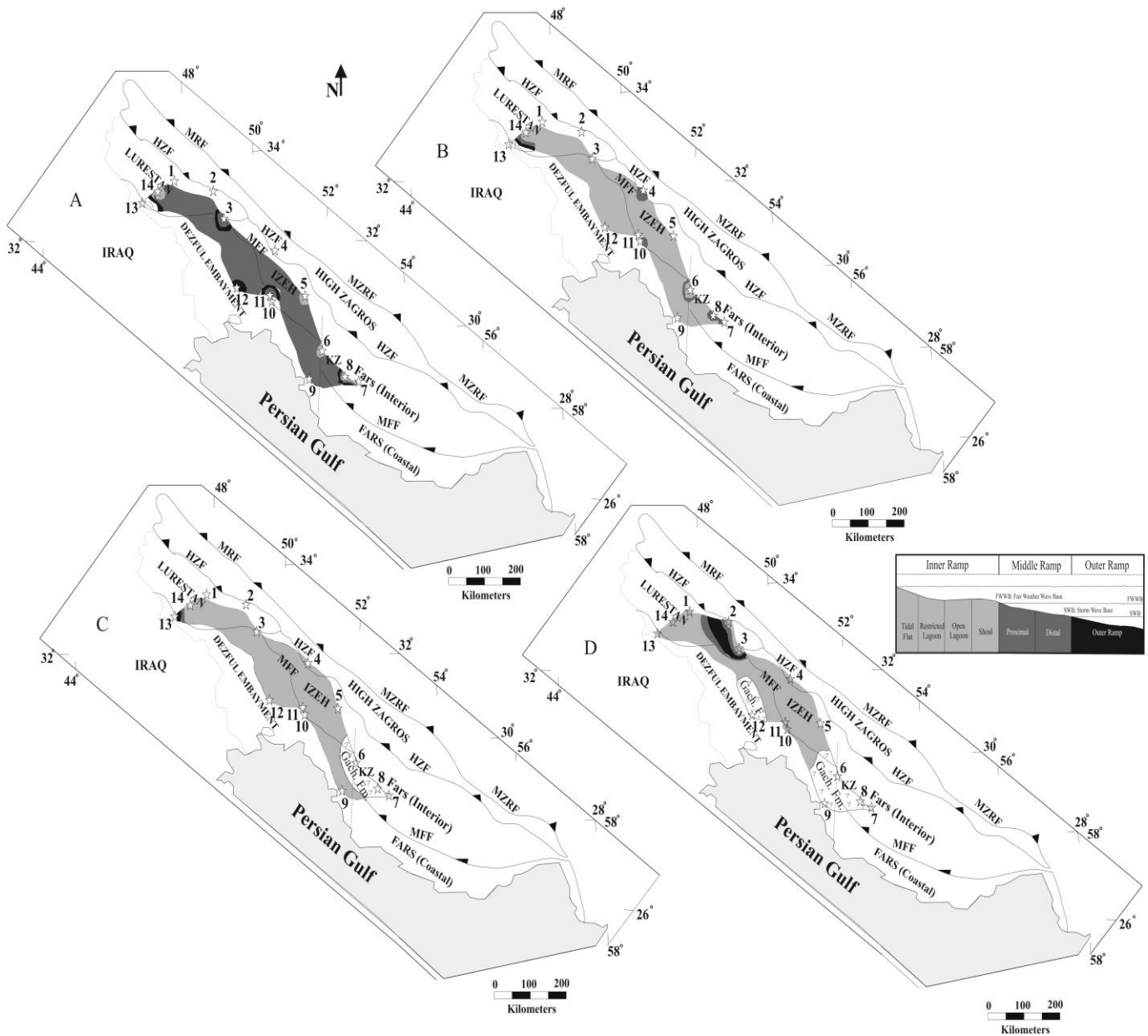
- سن سازند آسماری در لرستان: در برش کبیرکوه- دره شهر از روپلین- شاتین تا بوردیگالین، در برش دهلران آکی‌تانین- بوردیگالین و در برش‌های معمولان و سپیددشت بوردیگالین می‌باشد.

- سن سازند آسماری در فروافتادگی دزفول: در برش‌های تنگ انبار سفید و تاکدیس خویز روپلین- شاتین تا بوردیگالین، در برش تاکدیس دیل شاتین تا بوردیگالین و در میدان نفتی آجاجاری روپلین- شاتین تا آکی‌تانین می‌باشد.

- سن سازند آسماری در زاگرس مرتفع: در برش تاقدیس شوروم شاتین تا بوردیگالین می‌باشد.
- سن سازند آسماری در فارس: در جنوب غرب فیروزآباد، تاقدیس ناورا و تنگ ابوالحیات روپلین تا شاتین و در تاقدیس خورموج روپلین تا آکی تانین می‌باشد.
- گسترش و انطباق ریزرخساره‌های سازند آسماری (شکل ۹) نشان می‌دهد که:
 - سازند آسماری در زمان روپلین به جز بخش‌هایی از لرستان، در سایر نواحی زاگرس به طور کلی در محیط رمپ میانی تشکیل شده است. رخساره‌های مربوط به محیط رمپ خارجی نیز به طور محدود حضور دارد.
 - سازند آسماری در زمان شاتین در محیط رمپ داخلی تشکیل شده است. در برش‌های تاقدیس ناورا (فارس) و دهلران (لرستان) ریزرخساره‌های مربوط به محیط رمپ خارجی نیز حضور دارد.
 - در زمان آکی تانین سازند آسماری در نواحی فروافتادگی دزفول، زاگرس مرتفع، زون ایذه، لرستان (برش کبیرکوه- دره شهر) و فارس (تاقدیس خورموج) در محیط رمپ داخلی تشکیل شده است. در سایر برش‌ها در فارس (جنوب غرب فیروزآباد، تاقدیس ناورا و تنگ ابوالحیات) تحت رسوبگذاری سازند گچساران قرار داشته و در لرستان (برش‌های معمولان و سپیددشت) فاقد ریزرخساره‌های سازند آسماری می‌باشد.
 - در زمان بوردیگالین سازند آسماری در فروافتادگی دزفول (به جز میدان نفتی آغاجاری)، زون ایذه، زاگرس مرتفع و لرستان در محیط رمپ داخلی تشکیل شده است. در این زمان ناحیه فارس تحت رسوبگذاری سازندهای گچساران و یا رازک قرار داشته است و در بخش‌هایی از لرستان (برش سپیددشت) و فروافتادگی دزفول (برش تنگ انبار سفید) ریز رخساره‌های مربوط به محیط رمپ خارجی حضور دارد.



شکل ۸: گسترش زون‌های زیستی سازند آسماری در زمان الیگو-میوسن در زاگرس. A (روپلین)، B (شاتین)، C (آکی‌تاین) و D (بوردیگالین).



شکل ۹: گسترش محیط‌های رسوبی سازند آسماری در زمان الیگو- میوسن در زاگرس. A (روپلین)، B (شاتین)، C (آکی تانین) و D (پوردیگالین).

سپاسگزاری

بدین وسیله از داوران محترم مجله زمین شناسی نفت ایران که نظرات سازنده‌ای جهت ارتقاء این مقاله داشته‌اند صمیمانه تشکر می‌گردد.

"هیئت تحریریه مجله از آقایان دکتر علی بهرامی و دکتر کاظم سید امامی که داوری مقاله را بر عهده داشته‌اند کمال تشکر و سپاس را دارد"

منابع

- [۱] مطیعی، ه.، چینه‌شناسی زاگرس، شماره ۲، سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۳۷۲.
- [2] Ehrenberg S. N., Pickard N. A. H., Laursen G. V., Monibi S., Mossadegh Z. K., Svana T. A., Aqrabi A. M., McArthur J. M., Thirlwall M. F; Strontium isotope stratigraphy of the Asmari Formation (Oligocene–Lower Miocene), SW Iran, *Journal of Petroleum Geology*, Vol. 30, p. 107–128, 2007.
- [3] 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; The Asmari Formation Revisited: Changed Stratigraphic Allocation and New Biozonation, First International Petroleum Conference and Exhibition Shiraz, Iran, 2009.
- [4] van Buchem F. S. P., Allen T. L., Laursen G. V., Lotfpour M., Moallemi A., Monibi S., Motiei H., Pickard N. A. H., Tahmasbi A. R., Vedrenne V., Vincent B; Regional stratigraphic architecture and reservoir types of the Oligo-Miocene deposits in the Dezful Embayment (Asmari and Pabdeh formations), SW Iran, Geological Society, London, special publications, Vol. 329, p. 219-263, 2010.
- [5] Seyrafian A., Hamedani A; Microfacies and depositional environment of the Upper Asmari Formation (Burdigalian), north-central Zagros basin, Iran, *N. Jb. Geol. Paleont. Abh.*, p. 129-141, 1998.
- [6] Seyrafian A., Hamedani A; Microfacies and paleoenvironmental interpretations of the lower Asmari Formation (Oligocene), north-central Zagros basin, Iran, *N. Jb. Geol. Palaont. Mh.*, p. 164-174, 2003.
- [7] Seyrafian A; Microfacies and depositional environments of the Asmari Formation at Dehdez area (A correlation across Central Zagros Basin), *Carbonate and Evaporite*, Vol. 15, p. 121-130, 2000 .
- [8] Rahmani A., Vaziri-Moghaddam H., Taheri A., Ghabeishavi A; A model for the paleoenvironmental distribution of larger foraminifera of Oligocene-Miocene carbonate rocks at Khavize Anticline, Zagros Basin, SW Iran, *Historical Biology*, Vol. 21, p. 215-227, 2009.
- [9] Sadeghi R., Vaziri-Moghaddam H., Taheri A; Microfacies and sedimentary environment of the Oligocene sequence (Asmari Formation) in Fars sub-basin, Zagros Mountains, southwest Iran, *Facies*, Vol. 57, p. 431-446, 2010.
- [10] Amirshahkarami M., Ghabishavi A., Rahmani A; Biostratigraphy and paleoenvironment of the larger benthic foraminiferain wells sections of the Asmari Formation from the Rag- e Safid oil field, Zagros Basin, southwest Iran, *Stratigraphy and Sedimentology Researches*, Vol. 40, p. 63-84, 2010.
- [11] Vaziri-Moghaddam H., Seyrafian A., Taheri A., Motiei H; Oligocene-Miocene ramp system (Asmari Formation) in the NW of the Zagros basin, Iran: Micrifacies, paleoenvironment and depositional sequence, *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, Vol. 27, p. 56-71, 2010.
- [۱۲] کیمیاگری، م.، وزیری مقدم، ح.، طاهری، ع.، امیری بختیار، ح.، رخساره زیستی میکروسکوپی و محیط‌های رسوبی سازند آسماری در ناحیه لالی، شمال مسجد سلیمان، مجله‌ی پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم پایه)، شماره ۱، ص ۲۲۰-۲۰۷، ۱۳۸۵.
- [۱۳] عزیزی حوض ماهی، ا.، زیست چینه‌نگاری و ریزرخساره‌های سازند آسماری، شمال شرقی تاقدیس شوروم، جنوب غرب لردگان: پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۱۹ صفحه، ۱۳۸۷.
- [۱۴] ریخته گر زاده، م.، صیرفیان، ع.، صفری، ا.، وزیری مقدم، ح.، چینه‌نگاری زیستی، ریزرخساره‌ها و محیط رسوبی سازند آسماری در شمال تاقدیس مختار، شمال غرب یاسوج، مجله‌ی پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم پایه)، شماره ۵، ص ۷۸-۵۵، ۱۳۸۷.
- [15] Sadeghi R., Vaziri-Moghaddam H., Taheri A; Biostratigraphy and paleoecology of the Oligo-Miocene succession in Fars and Khuzestan areas (Zagros Basin, SW Iran), *Historical Biology*, Vol. 21, p. 17-31, 2009.
- [16] Sooltanian N., Seyrafian A., Vaziri-Moghaddam H; Biostratigraphy and paleo-ecological implications in microfacies of the Asmari Formation (Oligocene), Naura anticline (Interior Fars of the Zagros Basin), Iran, *Carbonates Evaporites*, Vol. 26, p. 167-180, 2011.
- [۱۷] کلنات، ب.، وزیری مقدم، ح.، طاهری، ع.، زیست چینه‌نگاری و پائوآکولوژی سازند آسماری در جنوب غرب فیروزآباد، مجله‌ی دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۱، ص ۸۴-۷۱، ۱۳۸۹.
- [18] Seyrafian A., Mojikhalifeh A. R; Biostratigraphy of the Late Paleogene-Early Neogene succession, north-central border of Persian Gulf, Iran, *Carbonates and Evaporates*, Vol. 20, p. 91-97, 2005.

[19] Allahkarampour Dill M., Seyrafian A., Vaziri-Moghaddam H; The Asmari Formation, north of the Gachsaran (Dill anticline), southwest Iran: facies analysis, depositional environments and sequence stratigraphy, Carbonates and Evaporates, Vol. 25, p. 145-160, 2010.

[۲۰] یزدانی، ر.، وزیری مقدم، ح.، صیرفیان، ع.، امیری بختیار، ح.، چینه‌نگاری زیستی و محیط رسوبی سازند آسماری در چاه شماره

۳۰ آغاجاری، خوزستان، مجله علوم پایه دانشگاه اصفهان، شماره ۳، ص ۶۲ - ۴۹، ۱۳۸۵.

[21] Heydari E; Tectonics versus eustatic control on supersequences of the Zagros Mountain of Iran, Tectonophysics, Vol. 451, p. 56-70, 2008.

Biostratigraphy and Microfacies of the Asmari Formation in the Zagros Basin: Age and Environmental Correlation

T. Khanali, A. Seyrafian

Abstract

In this research, biostratigraphy, microfacies and paleoenvironment of the Asmari Formation in the Fars province (Tang-e Abolhayat, Naura anticline, south-west of Firozabad, Khormuj anticline), High Zagros (Shoorom anticline), Izeh zone (Mokhtar anticline), Dezful Embayment (Tang-e Anbar Sepid, Dill anticline, Khaviz anticline, Aghajari oil field) and Lurestan province (Mamulan, Sepid-Dasht, Dehluran and Kabirkuh-Darreshahr), were reviewed and revised for the comprehensive understanding of age and depositional environments.

The *Globigerina* spp.-*Turborotalia cerroazulensis*-*Hantkenina* and *Nummulites vasculus*-*Nummulites fichteli* assemblage zones (Rupelian) are present in Fars province. The dominated microfacies within the Asmari Formation of the Rupelian time are bioclast planktonic, nummulitidae lepidocyclinidae wackestone-packstone, of an outer and middle ramp depositional setting.

The *Archaias asmaricus*-*Archaias hensoni*-*Miogypsinoidea complanatus* assemblage zone (Chattian) is present in Fars, High Zagros, Izeh and Dezful Embayment provinces. The dominated microfacies within the Asmari Formation of the Chattian time are bioclast perforate-imperforate foraminifera wackestone-packstone and mudstone, of an inner ramp depositional setting.

The *Miogypsina*-*Elphidium* sp. 14-*Peneroplis farsensis* assemblage zone (Aquitanian) is present in High Zagros, Izeh, Dezful Embayment and parts of the Fars and Lurestan provinces. The dominated microfacies within the Asmari Formation of the Aquitanian time are perforate-imperforate foraminifera bioclast wackestone-packstone, grainstone and mudstone, of an inner ramp depositional setting.

The *Borelis melo curdica*-*Borelis melo melo* assemblage zone (Burdigalian) is present in most areas. But it slightly occurs in Fars province. The microfacies of the Asmari Formation during Burdigalian are similar to those of Aquitanian. In Sepid-Dasht and Tang-e Anbar Sepid sections due to presence *Globigerina* spp. assemblage zone and planktonic foraminifera wackestone-packstone facies, an outer ramp depositional setting is also suggested.

Keywords: Asmari Formation, Biostratigraphy, Microfacies, Paleoenvironment, Zagros Basin.