

زیست‌چینه‌نگاری نهشته‌های الیگوسن و میوسن زیرین در امتداد یک برش ناحیه‌ای از چاه A در خلیج فارس تا برش سمیرم در زاگرس مرتفع

محمد جودکی^{۱*}، داریوش باغبانی^۲، سید علی آقائباتی^۳، بهمن سلیمانی^۴، حسین اصلیان مهابادی^۵ و بهروز آریافر^۶

^۱دکتر، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران؛ کارشناس سازمان زمین‌شناسی جنوب باختری، اهواز، ایران

^۲استاد، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دماوند، دماوند، ایران

^۳دانشیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران

^۴استاد، دانشکده زمین‌شناسی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

^۵دکتر، اداره زمین‌شناسی، بخش زمین‌شناسی سطحی، مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت، تهران، ایران

^۶کارشناسی ارشد، اداره زمین‌شناسی، بخش زمین‌شناسی سطحی، مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۱۸

چکیده

برای مطالعه زیست‌چینه‌نگاری و تعیین روابط میان زیست‌زون‌های تفکیک شده نهشته‌های الیگوسن و میوسن زیرین در حوضه‌های پیش‌بوم و کمربند چین خورده و راندگی زاگرس، ۱۰ مقطع چینه‌شناسی (شامل ۷ مقطع زیرسطحی و ۳ مقطع سطحی) در امتداد یک برش ناحیه‌ای از چاه A در خلیج فارس تا برش سمیرم در زاگرس مرتفع مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعه بیش از ۱۵۰۰ مقطع نازک از برش‌های یادشده سبب شناسایی ۳۲ جنس و ۵۴ گونه از روزن‌بران بنتونیک و ۹ جنس و ۱۵ گونه از روزن‌بران پلانکتونیک شد که در مجموع ۶ زیست‌زون مربوط به نهشته‌های روپلین، شاتین، آکتائین و بوردیگالین تفکیک شد. با انجام تطابق زیست‌چینه‌نگاری، میان زیست‌زون‌ها و پیوستگی و ناپوستگی‌های رسوبی نهشته‌های الیگوسن و میوسن زیرین در حوضه زاگرس به تصویر کشیده شده است.

کلیدواژه‌ها: زیست‌چینه‌نگاری، الیگوسن، میوسن زیرین، سازند پابده، سازند آسماری، خلیج فارس، زاگرس چین خورده، زاگرس مرتفع.

E-mail: Mohamad_joudaki@yahoo.com

*نویسنده مسئول: محمد جودکی

۱- پیش‌نویس

اهواز نیز شامل لایه‌های ماسه‌سنگ آهکی و آهک ماسه‌ای با میان‌لایه‌های دولومیتی در بخش‌های بالایی سازند آسماری در چاه‌های A، B و C به ترتیب به سبب ۳۲، ۴۸ و ۲۳ متر تفکیک شده است. در چاه‌های F، G و برش‌های میش و آنه، مرز زیرین سازند آسماری را سازند پابده و مرز بالایی آن را سازند گچساران تشکیل داده است. سازند پابده متشکل از لایه‌های آهک آرژیلیتی با میان‌لایه‌های مارنی است. سبب‌های سازند پابده در چاه‌ها و برش‌های یادشده به ترتیب ۱۸، ۶۷، ۱۰۰ و ۱۷۲ متر است. در این مقاطع سازند آسماری متشکل از لایه‌های آهکی با میان‌لایه‌های آهک آرژیلیتی، ماسه‌سنگ آهکی، آهک دولومیتی و دولوستون بوده و سبب‌های آن به ترتیب ۴۳۰، ۴۸۴، ۳۸۳ و ۳۵۳ متر است. در برش سمیرم سازند آسماری با ۶۶ متر سبب‌های لایه‌های آهکی کرم رنگ متوسط تا سبب‌های لایه تشکیل شده است. در این برش مرز زیرین سازند آسماری را سازند شهبازان و مرز بالایی آن را سازند آغاچاری پوشانده است.

۳- زیست‌چینه‌نگاری

مطالعات زیست‌چینه‌نگاری نهشته‌های الیگوسن و میوسن زاگرس بیشتر بر پایه زیست‌زون‌بندی‌های انجام شده توسط Wynd (1965) و Adams & Bourgeois (1967) انجام گرفته است. Wynd برای این نهشته‌ها (پابده و آسماری) ۷ زیست‌زون به شرح زیر مشخص کرده است:

Small Globigerinides - Haplophragmium slingeri - Zeauvigerina

assemblage zone # 54

Globigerina spp. assemblage zone # 55

Lepidocyclus - Operculina - Ditrup assemblage zone # 56

Nummulites intermedius - Nummulites vascus assemblage zone # 57

Archaias operculinoformis zone # 58

کوهزاد زاگرس در ایران بخشی از کوهزایی آلپ-همالیا با روند شمال باختر-جنوب خاور است که توسط Alavi (2004) به ۵ واحد زمین‌ساختی به نام‌های کمربند ماگمایی ارومیه-دختر، پهنه دگرگونی سندج-سیرجان، کمربند راندگی و چین خورده زاگرس و حوضه پیش‌بوم خلیج فارس-بین‌النهرین تقسیم شده است. تاکنون مطالعات زیست‌چینه‌نگاری گسترده‌ای توسط پژوهشگران داخلی و خارجی روی نهشته‌های الیگوسن و میوسن زیرین (سازند آسماری و بخش‌هایی از پابده) در ناحیه زاگرس انجام گرفته است که از آن جمله می‌توان به زیست‌زون‌بندی Wynd (1965) و Adams & Bourgeois (1967) و در جدیدترین بررسی‌ها به مطالعات Laursen et al. (2009)، Vaziri-Moghaddam et al. (2006) و Van Buchem et al. (2010) اشاره کرد. به منظور تعیین تغییرات جانبی و روابط بین زیست‌زون‌ها، برش سمیرم در ناحیه زاگرس مرتفع، برش‌های سطحی و زیرسطحی آنه، میش، C، D، E، F و G در زاگرس چین خورده و برش‌های زیرسطحی A و B در خلیج فارس (حوضه پیش‌بوم زاگرس) انتخاب شده است. موقعیت جغرافیایی برش‌های یادشده در شکل ۱ نمایش داده شده است. تصاویر و نقشه‌های زمین‌شناسی مربوط به برش‌های سطحی نیز در شکل‌های ۲ تا ۷ نشان داده شده است.

۲- چینه‌نگاری برش‌های مورد مطالعه

در این بخش به صورت مختصر و کلی به چینه‌نگاری برش‌ها در ناحیه مورد مطالعه پرداخته شده است. نهشته‌های الیگوسن و میوسن زیرین در چاه‌های A، B، C، D، E شامل سازند آسماری متشکل از لایه‌های آهکی با میان‌لایه‌های دولومیتی و ماسه‌سنگ آهکی است. در این چاه‌ها مرز زیرین سازند آسماری را سازند جهرم و مرز بالایی آن را سازند گچساران تشکیل داده است. سبب‌های سازند آسماری در چاه‌های یادشده به ترتیب ۵۵، ۱۱۳، ۲۷۵، ۱۸۸ و ۳۷۲ متر است. بخش ماسه‌سنگی

Nummulites fichteli, *Nummulites vascus* و مرز بین شاتین- آکیتانین بر پایه ناپدید شدن جنس و گونه‌های *Archaia hensoni*, *Archaia asmaricus*, *Rotalia viennotti*, *Miogyssinoides complanatus*, *Archaia kirkuensis*, *Spiroclypeus blankenhorni* مشخص شده است. همچنین ایشان سن رسوبات بوردیگالین را بر پایه حضور جنس و گونه *Borelis melocurdica* *Borelis melo melo* تعیین کرده‌اند (جدول ۱).

۳-۱. زیست‌چینه‌نگاری برش‌های مورد مطالعه

در این پژوهش زیست‌چینه‌نگاری برش‌های مورد مطالعه بر پایه زیست‌زون‌های معرفی شده توسط Laursen et al. (2009) انجام گرفته است که به شرح زیر است:

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

Laursen et al. (2009) حد پایینی این زیست‌زون را با ناپدید شدن جنس و گونه‌های *Globorotalia cerroazulensis* و *Hantkenina* sp. و حضور جنس و گونه‌های *Globigerina* spp. مشخص کرده و سن روپلین را به آن نسبت داده‌اند. در صورت وجود جنس *Hantkenina* spp. این زیست‌زون سن ائوسن دارد.

این زیست‌زون در چاه‌های F، G و برش‌های میش و آنه تشخیص داده شده است. روزن‌بران همراه این زیست‌زون در برش‌های یادشده شامل روزن‌بران زیر است:

Globigerina spp., *Globorotalia ciperensis*, *Bolivina* sp., *Globigerina praebulloides*, *Globorotalia kugleri*, *Cibicides* sp.

این زون زیستی در بالاترین حد نهشته‌های آهک و آهک آرژیلیتی سازند پابده در چاه F به سبترای ۱۸ متر، چاه G به سبترای ۶۷ متر، مارن و آهک‌های آرژیلیتی برش سطحی میش به سبترای ۱۰۰ متر و برش سطحی آنه به سبترای ۱۸۰ متر قرار می‌گیرد.

2- *Nummulites vascus* - *Nummulites fichteli* Assemblage zone

Laursen et al. (2009) این زیست‌زون را با ظهور و افول جنس و گونه‌های زیر مشخص کرده‌اند:

N. vascus, *Nummulites fichteli*, *Nummulites* spp., *N. intermedius*, *Nummulites intermedius*

و سن آن را به روپلین نسبت داده‌اند. این زیست‌زون در در چاه‌های E، F، G تشخیص داده شده است. همچنین با انجام تطابق زیست‌چینه‌نگاری برش‌های مجاور و همچنین تطابق پیک امواج گاما این زیست‌زون برای چاه‌های C و D به سن روپلین؟ برای بخش پایینی سازند آسماری در نظر گرفته شده است.

زیای همراه این زیست‌زون شامل انواع زیر است:

Archaia operculiniformis, *Operculina* sp., *Eulepidina dilatata*, *Lepidocyclina* sp., *Heterostegina* sp., *Operculina complanata*, *Sphaerogypsina goloblus*.

این زون زیستی در قاعده سنگ‌های آهک و آهک آرژیلیتی سازند آسماری در چاه‌های E، F، G به ترتیب به سبترای ۱۱۰ متر، ۱۴۶ متر و ۱۵۵ متر تفکیک شده است. در چاه‌های C و D نیز به ترتیب با ۹۰ و ۲۰ متر سبترای مشخص شده است.

3- *Lepidocyclina* - *Operculina* - *Ditrup* Assemblage zone

Laursen et al. (2009) این زون زیستی را با روزن‌بران اصلی *Lepidocyclina* و *Operculina* و روزن‌بران همراه از جمله *Eulepidina dilatata*, *Heterostegina* sp. و *Rotalia viennotti*، *Planorbulina* sp. به سن روپلین- شاتین مشخص کرده‌اند. وجود فسیل *Ditrupa* نیز در نهشته‌های سازند آسماری از جمله زیای اصلی این زون زیستی است.

در این مطالعه، این زیست‌زون در چاه G و برش‌های میش و آنه شناسایی و با روزن‌بران همراه زیر مشخص شده است:

Archaia operculiniformis, *Operculina* sp., *Eulepidina dilatata*,

Austrotrillina howchini- *Peneroplis evolutus* assemblage zone # 59

Borelis melocurdica zone # 61

زون‌های ۵۴ و ۵۵ با سن الیگوسن برای بخش‌های بالایی نهشته‌های پابده در نظر گرفته شده است. وی زون ۵۴ را برای ناحیه لرستان و زون ۵۵ را برای نواحی خوزستان و فارس قرار داده و هر دو را هم‌ارز یکدیگر دانسته است. زون ۵۶ با سن الیگوسن برای نهشته‌های آسماری روی زون ۵۵ قرار داشته و برای ناحیه لرستان در نظر گرفته شده است. Wynd زون‌های ۵۷ و ۵۸ را به سن الیگوسن در ناحیه خوزستان و فارس قرار داده و هر دو را معادل هم دانسته است. او همچنین زون ۵۹ را برای نهشته‌های آسماری در ناحیه لرستان به سن میوسن پیشین (آکیتانین) در نظر گرفته است و همین زون را برای نواحی خوزستان و فارس در سازند گچساران تحت عنوان زون ۶۰ قرار داده است. این زون روی زون‌های زیستی ۵۷ و ۵۸ و در قاعده زون ۶۱ جای می‌گیرد. زون ۶۱ به سن بوردیگالین از میوسن پیشین در ناحیه لرستان برای نهشته‌های آسماری در نظر گرفته شده است و همین زون در نواحی خوزستان و فارس برای سازند گچساران به سن بوردیگالین تحت عنوان زون ۶۲ نامیده شده است. Bourgeois و Adams نیز برای این نهشته‌ها ۴ زیست‌زون و ۲ زیرزون به شرح زیر معرفی کرده‌اند:

1- *Borelis melo* group - *Meandropsina iranica* Assemblage Zone

2- *Miogyssinoides*-*Archaia*-*Valvulinid* Assemblage Zone

2a- *Elphidium* sp. 14- *Miogyssina* Assemblage Subzone

2b- *Archaia asmaricus*-*Archaia hensoni* Assemblage Subzone

3- *Eulepidina*-*Nephrolepidina*-*Nummulites* Assemblage Zone

4- *Globigerina* spp. Assemblage zone # 55 (Wynd, 1965)

زیست‌زون‌های شماره ۱ تا ۳ در سازند آسماری و زیست‌زون شماره ۴ در سازند پابده است. زیست‌زون شماره ۱ به سن بوردیگالین و زیست‌زون شماره ۲ را بر پایه مطالعات Eames et al. (1962) به سن آکیتانین دانسته‌اند. همچنین سن زیست‌زون‌های شماره ۳ و ۴ الیگوسن در نظر گرفته شده است.

نهشته‌های الیگوسن و میوسن از دید ایزوتوپ‌های استرانسیم توسط Ehrenberg et al. (2007) مورد بررسی قرار گرفته است که در نتیجه این مطالعه مرز بین الیگوسن و میوسن در ناحیه زاگرس تغییر قابل ملاحظه‌ای کرده است. Laursen et al. (2009) بر پایه نتایج مطالعه Ehrenberg et al. (2007) مرز بین الیگوسن و میوسن را بین زون‌های زیر قرار داده‌اند:

Archaia asmaricus-*Archaia hensoni* - *Miogyssinoides complanatus* Assemblage zone

Miogyssina- *Elphidium* sp. 14- *Peneroplis farsensis* Assemblage zone

پیش‌تر این مرز توسط Wynd (1965) بین زون‌های ۵۷ و ۵۹، و توسط Adams & Bourgeois (1967) بین زون‌های ۲ و ۳ مشخص شده بود (جدول ۱).

Laursen et al. (2009) بر پایه مطالعات ایزوتوپی ضمن تعیین گسترش چینه‌ای روزن‌بران بتونیک نهشته‌های الیگوسن و میوسن، ۶ زیست‌زون نیز برای این توالی معرفی کرده‌اند که به شرح زیر است:

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

2- *Nummulites vascus*- *Nummulites fichteli* Assemblage zone

3- *Lepidocyclina* - *Operculina* - *Ditrup* Assemblage zone

4- *Archaia asmaricus*-*Archaia hensoni* - *Miogyssinoides complanatus* Assemblage zone

5- *Miogyssina*- - *Elphidium* sp. 14- *Peneroplis farsensis* Assemblage zone

6- *Borelis melocurdica*- *Borelis melo melo* Assemblage zone

در این راستا نهشته‌های روپلین بر پایه حضور جنس و گونه‌های

این زیست‌زون در چاه های B, C و E به ترتیب با ستبراهای ۳۰، ۴۵ و ۵۵ متر تفکیک شده است. این زون زیستی در چاه های A, D, F و G به ترتیب با ۲۵، ۵۰، ۵۴ و ۴۸ متر ستبرا و در برش‌های سطحی میش، آنه و سمیرم به ترتیب با ۲۰، ۲۴ و ۴ متر ستبرا با انجام تطابق زیست‌چینه‌نگاری و همچنین تطابق پیک امواج گاما به سن آکیتانین؟ در نظر گرفته شده است.

6- *Borelis melocurdica*- *Borelis melo melo* Assemblage zone

(Laursen et al. (2009) این زیست‌زون را مانند مطالعات پیشین آسماری با اولین حضور *Borelis melocurdica* به سن بوردیگالین معرفی کرده‌اند.

در این مطالعه این زیست‌زون در چاه F و در برش‌های سطحی میش، آنه و سمیرم تفکیک شده است. زیای همراه این زیست‌زون شامل موارد زیر است:

Miogypsina sp., *Peneroplis farsensis*, *Triloculina trigonula*, *Valvulina* sp. 2, *Meandropsina iranica*, *Dendritina rangi*, *Discorbis* sp., small *Rotalids*.

این زیست‌زون در چاه F با ستبرای ۲۸ متر شناسایی شده است. همچنین این زون زیستی در برش‌های سطحی میش، آنه و سمیرم به ترتیب دارای ستبرای ۱۱۳ متر، ۳۳ متر و ۴ متر است.

این زیست‌زون در چاه‌های A, B, C, D, E و G به ترتیب با ۱۰، ۶، ۱۰، ۱۵، ۲۵ و ۵۴ متر ستبرا با انجام تطابق زیست‌چینه‌نگاری و همچنین تطابق پیک امواج گاما به سن بوردیگالین؟ در نظر گرفته شده است.

۳-۲. تطابق زیست‌چینه‌نگاری مقاطع مورد مطالعه

در بخش تطابق زیست‌چینه‌نگاری برش‌های مورد مطالعه با در نظر گرفتن مقیاس مناسب برای نهشته‌های الیگوسن و میوسن زیرین در ناحیه پیش‌بوم، ناحیه چین‌خورده و راندگی زاگرس رسم شده است (شکل ۸). همچنین زیست‌زون‌های تفکیک شده در هر یک از برش‌ها در جدول ۲ ارائه شده است. در بخش نتیجه‌گیری نیز به تفسیر تطابق زیست‌چینه‌نگاری پرداخته شده است.

۴- نتیجه‌گیری

مطالعه مقاطع نازک برگرفته از خرده‌ها و مغزه‌های حفاری شده و همچنین نمونه‌های برداشت شده از برش‌های سطحی به شناسایی ۳۲ جنس و ۵۴ گونه از روزن‌بران بنتونیک و ۹ جنس و ۱۵ گونه از روزن‌بران پلانکتونیک انجامید که در اثر این تجمعات زیادی در مجموع ۶ زیست‌زون تجمعی به سن الیگوسن پیشین (روپلین) تا میوسن پیشین (بوردیگالین) مطابق با زیست‌زون‌بندی (Laursen et al. (2009) تفکیک شد. نتایج حاصل پس از انجام تطابق زیست‌چینه‌نگاری برش‌ها بدین شرح است:

- کامل‌ترین توالی زیست‌چینه‌های نهشته‌های الیگوسن و میوسن زیرین در ناحیه مورد مطالعه را می‌توان در چاه G دید.

- مرز ائوسن - الیگوسن در چاه‌های A و B که در حوضه پیش‌بوم خلیج فارس جای دارند با ناپیوستگی رسوبی همراه بوده است. به طوری که سازند آسماری با سن شاتین روی سازند جهرم به سن ائوسن میانی قرار گرفته است. بنابراین در این بخش از ناحیه مورد مطالعه نبود زمانی ائوسن پسین و روپلین وجود دارد.

همچنین مرز ائوسن - الیگوسن در برش سطحی سمیرم که در ناحیه زاگرس مرتفع قرار گرفته است با ناپیوستگی همراه بوده است. به طوری که سازند آسماری با سن شاتین به طور همشیب روی سازند شهبازان به سن ائوسن قرار گرفته است. بنابراین در این بخش از ناحیه مورد مطالعه نبود زمانی ائوسن پسین؟ و روپلین وجود دارد. در برش سمیرم همچنین سازند آغاجاری با ناپیوستگی همشیب روی سازند آسماری قرار گرفته است.

- نهشته‌های روپلین از چاه E تا برش آنه در زاگرس ساده چین‌خورده گسترش داشته است. پیشروی دریا در زمان شاتین گسترده‌تر شده و سراسر ناحیه مورد مطالعه را دربر گرفته است. نهشته‌های آکیتانین نیز در سراسر ناحیه مورد مطالعه گسترش

Eulepidina sp., *Lepidocyclina* sp., *Heterostegina* sp., *Operculina complanata*, *Sphaerogypsina goloblus*, *Nephrolepidina tourneuri*, *Spiroclypeus blankenhorni*, *Amphistegina* sp., *Rotalia viennotti*, *Planorbulina* sp.

این زیست‌زون در برش‌های یادشده سن شاتین پیشین دارد. در چاه G این زون با ستبرای ۷۹ متر، در برش سطحی میش با ستبرای ۱۶۸ متر و در برش سطحی آنه با ستبرای ۱۱۰ متر از سازند آسماری را دربر گرفته است.

4- *Archaias asmaricus*-*Archaias hensoni* - *Miogypsinoides complanatus* Assemblage zone

(Laursen et al. (2009) این زیست‌زون را با حضور و افول جنس و گونه‌های *Miogypsinoides complanatus*, *Archaias kirkukensis*, *Archaias hensoni*, *Spiroclypeus blankenhorni* معرفی کرده‌اند و سن شاتین را به آن نسبت داده‌اند.

در این مطالعه این زیست‌زون در همه برش‌ها شناسایی شده و زیای همراه آن بدین شرح است:

Elphidium sp. 1, *Peneroplis thomasi*, *Spiroloculina* sp., *Asterigerina rotula*, *Peneroplis evolutus*, *Austrorillina howchini*.

این زون زیستی در سازند آسماری در همه برش‌های مورد مطالعه به جز برش زیرسطحی چاه A (به دلیل بلورین بودن آهک‌ها) تفکیک شده است. با انجام تطابق زیست‌چینه‌نگاری برش‌های مجاور و همچنین تطابق پیک امواج گاما، این زیست‌زون به سن شاتین؟ و با ستبرای ۲۲ متر برای بخش میانی سازند آسماری در چاه A در نظر گرفته شد. ستبرای این زیست‌زون در چاه B حدود ۸۵ متر است.

در چاه‌های A (با انجام تطابق) و B مرز زیرین این زون زیستی با ناپدید شدن جنس و گونه‌های *Orbitolites complanatus*، *Coskinolina roberti* و *Coskinolina liburnica* از سازند جهرم به سن ائوسن میانی است.

در چاه‌های C و D این زیست‌زون به ترتیب دارای ۲۲۰ و ۱۲۵ متر ستبرا از سازند آسماری است. مرز زیرین این زیست‌زون در برش‌های C و D با ناپدید شدن جنس و گونه‌های *Chapmania* sp., *Pllatispire* sp. به سن ائوسن پسین از سازند جهرم و حضور گونه‌های جنس *Archaias* به سن شاتین از الیگوسن مشخص شده است.

در چاه‌های E و F این زیست‌زون به ترتیب دارای ۱۸۰ و ۱۸۲ متر ستبرا و در چاه G و برش‌های سطحی میش و آنه به ترتیب دارای ۱۴۶، ۸۲ و ۱۹۰ متر ستبرا از نهشته‌های سازند آسماری را دربر گرفته است. در برش سمیرم این زون زیستی با ستبرای ۵۸ متر در سازند آسماری مستقیماً روی نهشته‌های کربناتی سازند شهبازان به سن ائوسن؟ قرار می‌گیرد.

این زیست‌زون با زیرزون تجمعی شماره ۲ (Adams & Bourgeois (1967) قابل قیاس است. آنها در مطالعات خود سن احتمالی این زیرزون را آکیتانین در نظر گرفته بودند.

5- *Miogypsina* - *Elphidium* sp. 14- *Peneroplis farsensis* Assemblage zone

(Laursen et al. (2009) این زیست‌زون را با حضور جنس و گونه‌های یادشده و به‌ویژه *Faverina asmaricus* معرفی کرده و به سن آکیتانین نسبت داده‌اند. ایشان بخش بالایی این زون تجمعی را تحت عنوان زون غیرقابل تعیین (Indeterminate) به سن آکیتانین جایی که زیای غیرشاخص با تغییرات زمانی زیاد از جمله دندرتینا (*Dendritina rangi*) و میلیولیدها (*Miliolids*) حضور دارند معرفی کردند.

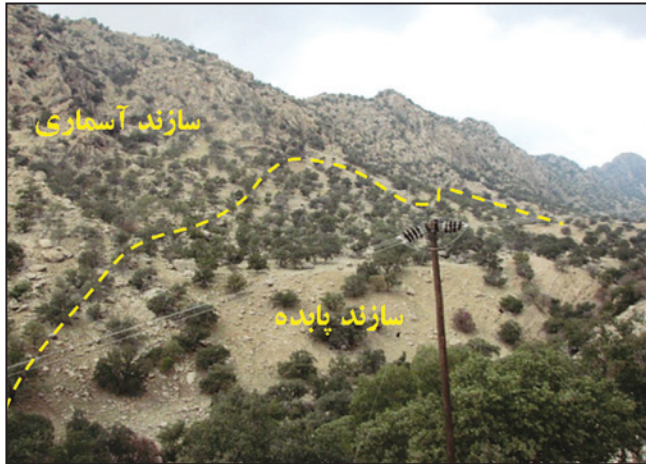
در این مطالعه این زیست‌زون در چاه‌های B, C و E شناسایی شده است. زیای همراه این زیست‌زون شامل انواع زیر است:

Miogypsina sp., *Peneroplis farsensis*, *Triloculina trigonula*, *Valvulina* sp.1, *Meandropsina iranica*, *Dendritina rangi*.

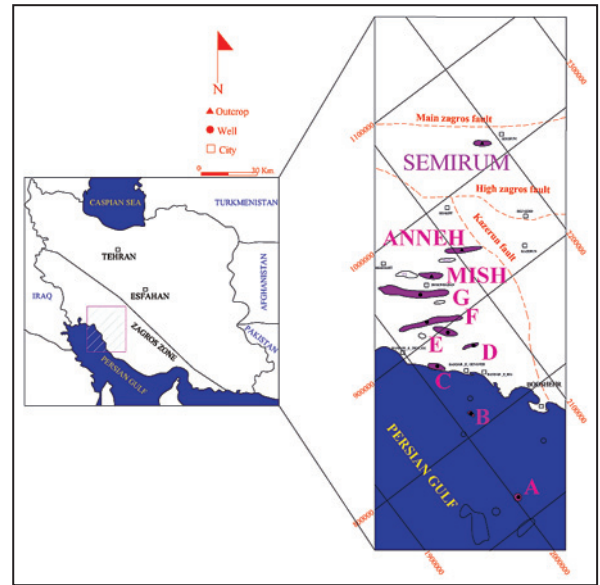
سپاسگزاری

از کارشناسان محترم شرکت ملی اکتشاف نفت ایران به دلیل در اختیار گذاشتن آمار و اطلاعات زمین‌شناسی چاه‌های نفتی مورد استفاده در این مطالعه سپاسگزاری می‌شود.

داشته و بیشترین ستبرای آنها در چاه‌های B تا G است. همچنین گسترش نهشته‌های بوردیگالین نسبت به شاتین محدودتر شده است و بیشترین ستبرای این نهشته‌ها در چاه G و برش میش است.



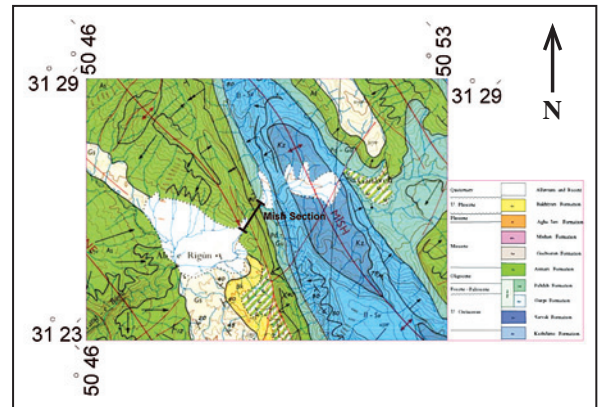
شکل ۲- نمایی از برش میش، دید به سوی شمال باختر.



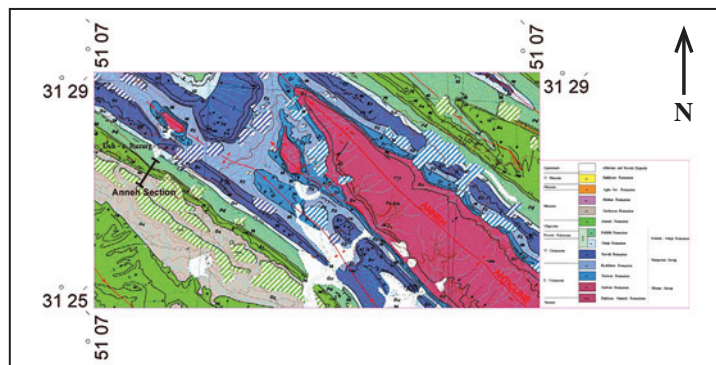
شکل ۱- موقعیت چاه‌ها و مقاطع مورد مطالعه.



شکل ۴- نمایی از برش آنه، دید به سوی جنوب باختر.



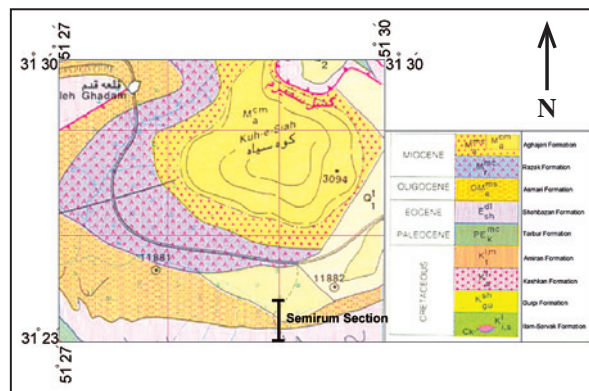
شکل ۳- نقشه زمین‌شناسی برش سطحی میش (برگرفته از برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ گچساران؛ شرکت ملی نفت ایران، ۱۳۴۵).



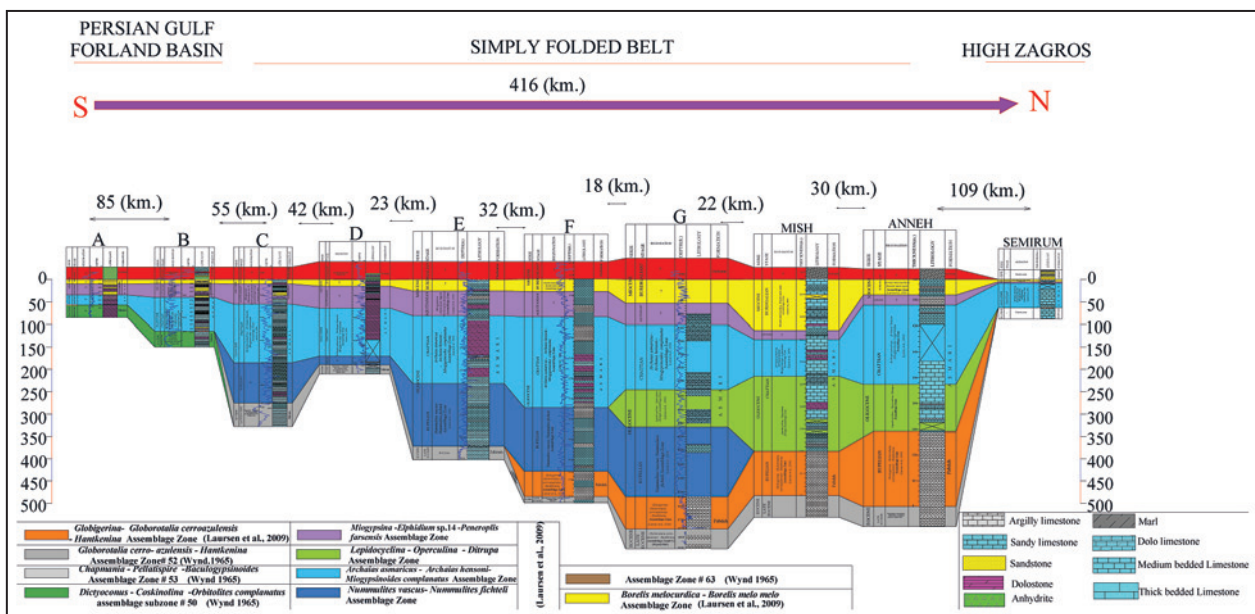
شکل ۵- نقشه زمین‌شناسی برش آنه (برگرفته از برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فهلیان؛ شرکت ملی نفت ایران، ۱۳۵۳).



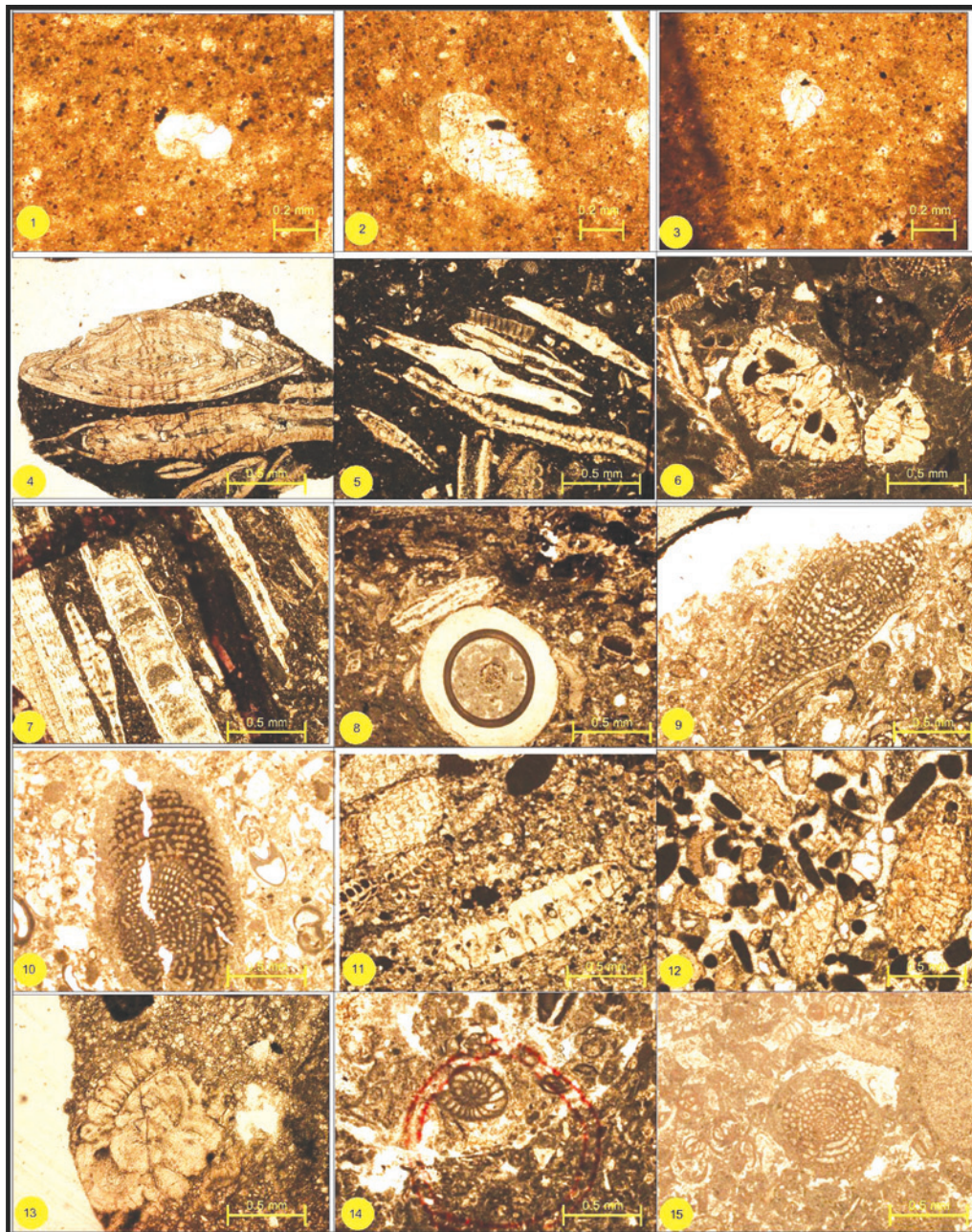
شکل ۶- نمایی از برش سمیرم، دید به سوی شمال باختر.



شکل ۷- نقشه زمین‌شناسی برش سمیرم (برگرفته از برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سمیرم؛ سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۳۷۸).



شکل ۸- تطابق زیست‌چینه‌نگاری رسوبات الیگوسن و میوسن زیرین در یک برش ناحیه‌ای از چاه A در خلیج فارس تا برش سمیرم در زاگرس مرتفع.



شکل ۹- تصاویر برخی میکروفسیل‌های سازنده پابده و آسماری در برش‌های مورد مطالعه.

- 1- *Globigerina paraebulloides*, Pabdeh Formation, Sample No. 133, Tangential section, Anneh Section; 2- *Bolivina* sp., Pabdeh Formation, Sample No. 132, Tangential section, Anneh Section; 3- *Chilogumbolina* sp., Pabdeh Formation, Sample No. 133, Tangential section, Anneh Section; 4- *Nummolites vascus*, Asmari Formation, Depth 6044 ft., Axial section, section # F; 5- *Operculina complanata*, Asmari Formation, Sample No. 136, Axial section, Anneh section; 6- *Rotalia viennotti*, Asmari Formation, Sample No. 136, Axial section, Anneh section; 7- *Eulepidina dilatata*, Asmari Formation, Sample No. 138, Axial section, Anneh section; 8- *Ditrupa* sp., Asmari Formation, Sample No. 137, Transversal section, Anneh section; 9- *Archaias kirkuensis*, Asmari Formation, Sample No. 12508, Axial section, Semirum section; 10- *Archaias operculinoformis*, Asmari Formation, Sample No. 12501, Axial section, Semirum section; 11- *Miogypsinoides* sp., Asmari Formation, Sample No. 12504, Axial section, Semirum section; 12- *Miogypsina* sp., Asmari Formation, Sample No. 12506, Axial section, Semirum section; 13- *Elphidium* sp.14., Asmari Formation, Depth 2500 m., Axial section, section # C; 14- *peneroplis farsensis*, Asmari Formation, Depth 2510 m., Transversal section, section # C; 15- *Borelis melocurdica*, Asmari Formation, Sample No. 156, Transversal section, Anneh Section.

جدول ۱- مقایسه زیست‌زون‌های معرفی شده برای سازند آسماری.

Previous studies					Standard Chronostratigraphy		
Age interpretation		Wynd (1965)	Adams & Bourgeois (1967)	Laursen et al., (2009)	Age interpretation		Age (ma)
SERIE	STAGE				STAGE	SERIE	
MIOCENE	BURDIGALIAN	<i>Borelis melo cordica</i> Zone #61	<i>Borelis melo cordica</i> - <i>Meandropsina iranica</i> Assemblage Zone	<i>Borelis melocurdica</i> - <i>Borelis melo melo</i> Assemblage Zone	BURDIGALIAN	MIOCENE	20
	AQUITANIAN	<i>Austrorillina howchini</i> - <i>Peneroplis evolutus</i> Assemblage Zone #59	<i>Elphidium</i> sp.14 - <i>Miogypsina</i> Assemblage Subzone <i>Archaias asmaricus</i> - <i>Archaias hensoni</i> - Assemblage Subzone	<i>Miogypsina</i> - <i>Elphidium</i> sp.14 - <i>Peneroplis farsensis</i> - Assemblage Zone <i>Archaias asmaricus</i> (determined) <i>Archaias hensoni</i> (determined)	AQUITANIAN	MIOCENE	23.03
OLIGOCENE	UNDIVIDED	<i>Archaias operculiformis</i> Zone # 58 <i>Lepidocyclina</i> - <i>Operculina</i> - <i>Ditrypa</i> Assemblage Zone # 56 <i>Globigerina</i> spp. Assemblage Zone # 55	<i>Eulipidina</i> - <i>Sphrotopilidina</i> - <i>Nummulites</i> Assemblage Zone <i>Globigerina</i> spp. Assemblage Zone (Wynd, 1965)	<i>Lepidocyclina</i> - <i>Operculina</i> - <i>Ditrypa</i> Assemblage Zone <i>Archaias asmaricus</i> (determined) <i>Archaias hensoni</i> (determined) <i>Miogypsina</i> (determined) <i>Nummulites complanatus</i> Assemblage Zone	CHATTIAN	OLIGOCENE	25
				<i>Nummulites vascus</i> - <i>Nummulites fichteli</i> Assemblage Zone <i>Globigerina</i> - <i>Turborotalia cerroazulensis</i> - <i>Hankenina</i> Assemblage Zone	RUPELIAN	OLIGOCENE	30
							33.9

جدول ۲- زیست‌زون‌های تفکیک شده در هر یک از برش‌های چینه‌شناسی مورد مطالعه.

SECTION	A	B	C	D	E	F	G	MISH	ANNEH	SEMRUM	STAGE	SERIE
6- <i>Borelis melocurdica</i> - <i>Borelis melo melo</i> Assemblage Zone (Laursen et al., 2009)	?	?	?	?	?	●	?	●	●	●	BURDIGALIAN	MIOCENE
5- <i>Miogypsina</i> - <i>Elphidium</i> Sp.14 Indeterminate - <i>Peneroplis farsensis</i> - Assemblage Zone (Laursen et al., 2009)	?	●	●	?	●	?	?	?	?	?	AQUITANIAN	
3- <i>Lepidocyclina</i> - <i>Operculina</i> - <i>Ditrypa</i> Assemblage Zone 4- <i>Archaias asmaricus</i> - <i>Archaias hensoni</i> - <i>Miogypsina</i> - <i>complanatus</i> Assemblage Zone (Laursen et al., 2009)	?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	CHATTIAN	OLIGOCENE
				?	?	●	●	●	●	●	RUPELIAN	
1- <i>Globigerina</i> - <i>Turborotalia cerroazulensis</i> - <i>Hankenina</i> Assemblage Zone (Laursen et al., 2009)						●	●	●	●		RUPELIAN	EOCENE
<i>Chapmania</i> - <i>Pellatispire</i> - <i>Baculogypsina</i> - <i>oides</i> Assemblage Zone # 53 (Wynd 1965)			●	●	●						LATE EOCENE	
<i>Globorotalia cerro- azulensis</i> - <i>Hankenina</i> Assemblage Zone # 52 (Wynd, 1965)						●	●	●	●		LATE EOCENE	EOCENE
<i>Dictyoconus</i> - <i>Coskinoiina</i> - <i>Orbitolites complanatus</i> assemblage subzone # 50 (Wynd 1965)	?	●									MIDDLE EOCENE	

کتابنگاری

- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۷۸- نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سمیرم.
 شرکت ملی نفت ایران، ۱۳۴۵- نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ گچساران.
 شرکت ملی نفت ایران، ۱۳۵۳- نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ فهلپان.

References

- Adams, C. G. & Bourgeois, E., 1967- Asmari biostratigraphy. Unpublished report, Geological and Exploration Division, Iranian Oil Offshore Company.
- Alavi, M., 2004- Regional stratigraphy of the Zagros Fold-Thrust Belt of Iran and its proforeland evolution, *American Journal of Sciences* 310: 1-20.
- Eames, F. E., Banner, F. T., Blow, W. H. & Clarke, W. J., 1962- Founa,emtal of Mid Tertiari stratigraphic correlation, Cambridge Univ., Press, 163p.
- Ehrenberg, S. N., Pickard, N. A. H., Laursen, G. V., Monibi, S., Mossadegh, Z. K., Svånå, T. A., Aqrawi, A. A. M., McArthur, 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.
- Laursen, G. V., Monibi, S., Allan, T. L. Pickard, N. A. Hosseiny, H., Vincent, B., Hamon, Y., Buchem, F. S. P., Moallemi, A. & Druillion, G., 2009- The Asmari Formation revisited: Changed stratigraphic allocation and new biozonation, First international petroleum conference and exhibition, Shiraz, Iran, pp. 1-5.
- 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, London, Special Publications, Vol. 329,P. 219–263.
- Vaziri-Moghaddam, H., Kimiagari, M., Taheri, A., 2006- Depositional environment and sequence stratigraphy of the Oligocene-Miocene Asmari Formation in SW Iran. *Facies*, 52, pp. 41–51.
- Wynd, J., 1965- Biofacies of Iranian Oil Consortium Agreement Area. IOOC Report No. 1082, Unpublished.

Biostratigraphy of Oligocene and Lower Miocene Strata along a Transect from Well “A” in Persian Gulf to Semirum Section in High Zagros

M. Joudaki ^{1*}, D. Baghbani ², S. A. Aghanabati ³, B. Soleimani ⁴, H. Asilian ⁵ & B. Ariaifar ⁶

¹ Ph.D., Department of Geology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran; Geological Survey of Iran, Ahvaz, Iran

² Professor, Department of Geology, Faculty of Basic Science, Islamic Azad University, Damavand Branch, Tehran, Iran

³ Associate Professor, Department of Geology, Faculty of Basic Science, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran

⁴ Professor, Department of Geology, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran

⁵ Ph.D., Department of Geology, Surface Geology, National Iranian Oil Company, Tehran, Iran

⁶ M.Sc., Department of Geology, Surface Geology, National Iranian Oil Company, Tehran, Iran

Received: 2014 November 12

Accepted: 2015 February 07

Abstract

In order to biostratigraphy and to discover relationships between biozones of the Oligocene and lower Miocene strata in Zagros foreland basin, Zagros simply folded belt and High Zagros area, 10 stratigraphic sections along a transect from well “A” in Persian Gulf to Semirum section in High Zagros were investigated. The study of more than 1500 thin sections resulted in identification of 32 genera and 54 species of benthonic foraminifera belonging to nine genera and 15 species of planktonic foraminifera. The recorded assemblages led to establishment of six biozones ranging in age from Oligocene to Early Miocene. Biostratigraphic correlation yielded clarification of relationship between biozones and sedimentary trends and discontinuities of the Oligocene and lower Miocene in Zagros basin in the areas.

Keywords: Biostratigraphy, Oligocene, Lower Miocene, Pabdeh Formation, Asmari Formation, Persian Gulf, Folded Zagros, High Zagros.

For Persian Version see pages 151 to 158

*Corresponding author: M. Joudaki; E-mail: Mohamad_joudaki@yahoo.com