مطالعه زیست‌چینه‌نگاری سازند گورپی در برش پلدختر (تاقدیس کوه سلطان) با استفاده از نانوفسیل‌های آهکی

محمدعلی سینا[۱*]، سید علی آقانباتی[۲]، انوشیروان لطفعلی کنی[۳] و علیرضا بهادری[۱]

[۱] گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران
[۲] سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران
[۳] دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۰۷/ ۰۵/ ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: ۲۸/ ۱۰/ ۱۳۸۸

چکیده

با توجه به فراوانی نسبی و محدوده چینه‌شناسی کوتاه و گسترش جغرافیایی گسترده نانوفسیل‌های آهکی، این گروه از فسیل‌ها ابزار بسیار مناسبی برای زیرتقسیم بندی زیست‌چینه‌نگاری، بویژه در کرتاسه پسین هستند. در این راستا، ۱۳۱ اسلاید میکروسکوپی از رسوبات شیلی و مارنی سازند گورپی با ستبرای ۳۲۰ متر در برش پلدختر تهیه و ۲۲ جنس و ۳۵ گونه شناسایی و جدول گسترش آنها رسم شد. مطالعه پراکندگی گونه‌های نانوفسیلی نشان می‌دهد که روی هم رفته، ۹ زیست‌زون بر اساس نخستین پیدایش (FO) گونه‌های شاخص در برش پلدختر وجود دارد که در محدوده زمانی زون‌های (CC18-CC26) از زون‌بندی Sissing (1977) قرار می‌گیرند. بر این اساس، زمان نهشت این سازند از کامپانین زیرین تا پایان ماستریشتین پیشنهاد می‌شود. حضور گونه‌های شاخص عرض‌های جغرافیایی پایین در برش پلدختر از سازند گورپی دلالت بر قرارگیری حوضه رسوبی تشکیل‌دهنده رسوبات این سازند در عرض‌های جغرافیایی پایین در زمان‌های یادشده دارد.

کلیدواژه‌ها: نانوفسیل آهکی، سازند گورپی، زیست‌چینه‌نگاری، برش پلدختر

***نویسنده مسئول:** محمدعلی سینا
E-mail: msina1948@gmail.com

۱- مقدمه

سازند گورپی در حوضه زاگرس، در جنوب باختر ایران در زمان کرتاسه پسین نهشته شده است (مطیعی، ۱۳۷۲). نام این سازند از کوه گورپی در شمال مسجدسلیمان گرفته شده است. برش نمونه سازند گورپی در تنگ پابده در یال جنوب باختری کوه گورپی، در شمال شهرستان لالی اندازه‌گیری و ستبرای آن در برش نمونه حدود ۳۵۰ متر گزارش شده است (James & Wynd, 1965). در خصوص تعیین سن سازند گورپی مطالعاتی توسط فسیل‌شناسان صورت گرفته است، به‌گونه‌ای که با بررسی‌های انجام شده، سن مرز زیرین سازند گورپی را در نقاط مختلف متفاوت گزارش کرده‌اند. بر مبنای مطالعات انجام شده در لرستان، مرز زیرین سازند گورپی کامپانین است و مرز بالایی آن تا ابتدای پالئوسن ادامه دارد اما در فارس و خوزستان مرز زیرین سازند، سانتونین و حد بالایی آن ماستریشتین تعیین شده است. بنابراین، با توجه به توضیحات بالا نتیجه می‌شود که مرز بالایی گورپی در نواحی مختلف همزمان نیست (درویش زاده، ۱۳۷۰). یکی دیگر از مهم‌ترین مطالعات انجام شده بر روی سازند گورپی، مطالعه میکروپلانکتون‌ها است که بر روی مغزه شماره ۳ از چاه شماره ۱ آب تیمور که میان ژرفاهای ۲۸۵۶/۳-۲۸۴۴/۱ متر حفر شده، توسط Zahiri (1982) صورت گرفته است. در این مطالعه، ۵۶ گونه سیست دایفلاژله گزارش و بر این مبنا سن ماستریشتین که پیش‌تر نیز گزارش شده بود، برای بخش انتهایی این سازند پیشنهاد شده است.

به‌دلیل اینکه در مرزهای این سازند بویژه مرز بالایی آن با سازندهای پالئوسن (K/T)تردیدهایی وجود دارد، زون‌های نانوفسیل‌های آهکی سازند گورپی در برش پلدختر شناسایی و معرفی شده‌اند. مرز بالایی و پایینی آن مشابه برش نمونه و دیگر نقاط زاگرس نیست به‌طوری‌که در برش نمونه سن این سازند بر اساس نانوفسیل‌های آهکی، کامپانین پایانی تا ابتدای پالئوسن تعیین شده است (صالحی،۱۳۸۰) و سن برش نمونه بر اساس روزن‌بران، بویژه روزن‌بران پلانکتون کامپانین- ماستریشتین تعیین شده است (مطیعی،۱۳۷۲). در مطالعه حاضر، شیل‌ها و مارن‌های سازند گورپی در برش پلدختر نمونه‌برداری و توسط میکروسکوپ نوری مطالعه و عکسبرداری شد. در این نوشتار، از نانوفسیل‌های آهکی که ابزار بسیار سودمندی برای سن‌یابی و رده‌بندی زیست‌چینه‌ای هستند، برای اهداف زیر استفاده شده است:

۱- مطالعه و معرفی نانوفسیل‌ها، ۲- رده‌بندی زیست‌چینه‌شناسی و تعیین سن سازند گورپی در برش پلدختر، ۳- مقایسه زیست‌زون‌های شناخته شده با زون‌های استاندارد جهانی (Sissingh, 1977).

۲- موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در ناحیه مرکزی لرستان در حد فاصل طول‌های خاوری ″۱۲ تا ′۱۰ °۴۷ و عرض‌های شمالی ″۲۵ تا ′۲۳ °۳۳ قرار گرفته است. اصلی‌ترین راه دسترسی به محل برش، مسیر اصلی پلدختر به خرم آباد است (شکل ۱). محل بررسی سازند گورپی در همسایگی واحد بهره‌برداری میدان نفتی ماله کوه- سرکان در ۲۰ کیلومتری شمال شهرستان پلدختر قرار گرفته است.

منطقه مورد بررسی در بخش چین‌خورده رشته‌کوه زاگرس قرار گرفته است. روند اصلی ساختارهای منطقه تقریباً خاوری- باختری تا شمال باختری- جنوب خاوری (۱۱۰-۹۰ N) و موازی با روند گسل اصلی بالارود است.

بر اساس مطالعات صحرایی صورت گرفته، برش به‌نسبت کاملی از بخش بالایی کرتاسه تا ائوسن در دماغه باختری تاقدیس کوه سلطان قابل مشاهده است به‌گونه‌ای که سازندهایی همچون سروک، ایلام، گورپی و امیران در محل برش قابل بررسی هستند. سازند گورپی در این برش نسبت به سازندهای دیگر منطقه توالی کامل‌تری دارد. در این منطقه، آهک‌های سازند ایلام در بالاترین بخش تبدیل به لایه‌های نازکی از شیل‌های تیره تا خاکستری شده‌اند که بخش پایینی سازند گورپی به شمار می‌آیند.

در بالای این لایه‌ها، مارن‌های نخودی رنگ سازند گورپی دیده می‌شوند که میکروفسیل‌هایی همچون *Globotruncana conica*، *Globotruncana ventricosa* و *Globotruncana aegyptiaca* و غیره دارند. در اواسط مارن‌های گورپی، فسیل‌هایی از دوکفه‌ای لوفا به‌دست آمده است که قاعدتاً باید آهک سیمره را داشته باشیم اما مشخص شده که آهک سیمره در روی زمین رخنمون نداشته و تنها زبانه‌ای از آن

Archive of SID
www.SID.ir

در مقطع یادشده وجود داشته است. در بالای سازند گورپی در این منطقه، رخنمون مناسبی از بخش آهکی امام حسن وجود دارد که شامل آهک‌های رسی هوازده به رنگ سفید و درون‌لایه‌هایی از شیل‌های خاکستری با میکروفسیل‌هایی همچون *Globatrancanella citae* است و به‌خوبی به‌صورت یک آهک سفیدرنگ برجسته در درون مارن‌های فرسایش‌یافته سازند گورپی دیده می‌شود. سن این سازند بر اساس مطالعه نانوفسیل‌های منطقه، کامپانین زیرین تا پایان ماستریشتین است. حد زیرین سازند گورپی را با ایلام در لرستان بدون ناپیوستگی بیان کرده‌اند، اما دقیقاً مشخص نیست در کدام ناحیه لرستان طبقات سازند گورپی بدون ناپیوستگی روی آهک‌های سازند ایلام قرار می‌گیرند، زیرا در منطقه مورد مطالعه سازند گورپی با یک ناپیوستگی فرسایشی (که اکسید آهن نشانگر آن است) بر روی سازند ایلام قرار می‌گیرد (مطیعی، ۱۳۷۲). در بخش بالایی سازند گورپی در محل برش سازند آواری امیران به صورت ناپیوسته قرار گرفته است.

۳- نانوفسیل‌های شناسایی‌شده سازند گورپی در برش پلدختر

نانوفسیل‌های آهکی به‌فراوانی در رسوبات دانه‌ریزی چون شیل و مارن وجود دارند. به‌دلیل اندازه بسیار کوچک آنها، دقت در آماده‌سازی نمونه‌ها می‌تواند بر فراوانی و تنوع نانوفسیل‌های آهکی بسیار مؤثر باشد چرا که در غیر این صورت، نمونه‌ها بدون نانوفسیل‌های آهکی خواهند بود و مطالعه بی‌نتیجه است. در این مطالعه، ۱۳۱ نمونه از محل برش برداشته شده است که ۸۴ نمونه اول به فواصل دو متر و نمونه‌های ۸۵ تا ۱۳۱ به فواصل ۴ متر در ستبرای برش پلدختر جمع‌آوری شده‌اند. ضمن این که حدود ۷ متر در حد فاصل ستبرای ۴ تا ۱۱ متری سازند گورپی در این برش (میان نمونه ۲ و ۳) پوشش داشته و بنابراین، از این محدوده نمونه‌گیری نشده است. روشی که در این مطالعه برای آماده‌سازی نانوفسیلهای آهکی به‌کار گرفته شده است، روش استاندارد Gravity Settling (ته‌نشینی گرانشی) است که در منابع مختلف از Bown & Young (1998) و Perch-Nielsen (1985) مورد تأیید قرار گرفته است. پس از آماده‌سازی اسلایدهای میکروسکوپی به روش یادشده، مطالعات توسط میکروسکوپ پلاریزان با بزرگنمایی ۱۰۰۰ انجام شده است.

در این مطالعه، تشخیص گونه‌های نانوفسیلی با تکیه بر مطالعات Perch-Nielsen (1985)، انجام پذیرفته و در کنار آن از تجدید نظرهای Young (1998) نیز کمک گرفته شده است. برای طبقه‌بندی زیست‌چینه‌شناختی برش پلدختر از زون‌بندی استاندارد Sissingh (1977) برای نمونه‌های کرتاسه استفاده (شکل ۲) و زون‌های زیستی با توجه به حضور و انقراض گونه‌های نانوفسیلی سازند گورپی در برش پلدختر مشخص شد.

با مطالعه ۱۳۱ اسلاید میکروسکوپی از سنگ‌های شیلی و مارنی سازند گورپی در برش پلدختر، ۳۵ گونه از ۲۲ جنس متعلق به ۱۰ خانواده شناسایی و نامگذاری شده و گسترش کلیه گونه‌ها در جدول زمانی شکل ۲ به نمایش در آمده و تصاویر گونه‌های شاخص آنها که در زون‌بندی مورد استفاده قرار گرفته‌اند در تابلوهای ۱ و ۲ نشان داده شده است. گونه‌های شاخص شناسایی‌شده در برش پلدختر عبارتند از:

Acuturris scotus RISSATI (1973)

Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA (1959)

Arkhangelskiella specillata VEKSHINA (1959)

Aspidolithus.parcus constrictus (HATTNER et al., 1980) PERCH-NIELSEN (1984)

Aspidolithus.parcus parcus (STRADNER, 1963) NOEL (1969)

Ceratolithoides aculeus STRADNER (1961)

Calculites obscures (DEFLANDRE, 1959) PRINS & SISSINGH IN SISSINGH (1977)

Calculites ovalis BRAMLETTE AND MARTINI (1964)

Ceratolithoides aculeus (STRADNER, 1961) PRINS & SISSINGH IN SISSINGH (1977)

Cribrosphaerella ehrenbergii ARKHANGELSKY (1912)

Creterhabdus conicus BRAMLETTE AND MARTINI (1964)

Cylindralithus nudus BUKRY (1969)

Eiffellithus eximius STOVER (1966)

Eiffellithus gorkae REINHARDT (1965)

Eiffellithus turriseiffelii DEFLANDRE (1954)

Marthasterites furcatus (PERCH-NIELSEN, 1968) PERCH-NIELSEN (1984)

Microrhabdulus belgicus HAY and TOWE (1963)

Microrhabdulus attenuatus DEFLANDRE (1959)

Micula concave STRADNER and STEINMETZ (1984)

Micula decussata VAKSHINA (1959)

Micula murus MARTINI (1961)

Micula prinsii PERCH-NIELSEN (1979)

Prediscosphaera cretacea ARKHANGELSKY (1912)

Quadrum gartneri PRINS &, PCRCH-NICISCN IN MAUIVIT ET AL(1977)

Quadrum gothicum VAROL (1992)

Quadrum sissinghii PERCH-NIELSEN (1986)

Quadrum trifidum STRADNER (1961)

Reinhardtites anthophrus K. PERCH-NIELSEN (1968)

Reinhardtites levis K. PERCH-NIELSEN (1968)

Retecapsa crenulata (BRAMLETTE AND MARTINI, 1964) GRÜN (1975)

Thoracosphaera operculata BRAMLETTE and MARTINI (1964)

Tranolithus phacelosus (REINHARDT, 1966A) REINHARDT (1966)

Watznaueria barnesiae (BLACK, 1959)PERCH-NIELSEN (1968)

Watznaueria biporta BUKRY (1969)

Zeugrhabdotus embergerii BRAMLETTE and MARTINI (1964)

۴- زون‌بندی نانوفسیلی سازند گورپی در برش پلدختر

۴-۱. زون CC-18 (*Aspidolithus parcus* zone)

تعریف: اولین پیدایش از *Aspidolithus ex gr. Parcus* تا آخرین پیدایش از *Marthasterites furcatus*

مؤلف: Sissingh (1977)

سن: کامپانین زیرین

در این مطالعه وجود گونه‌های *Aspidolithus parcus parcus* و *Calculites obscures* در مقاطع تهیه شده از قاعده سازند گورپی نشان دهنده این موضوع است که قاعده سازند گورپی در این برش از نظر سنی در محدوده زیست‌زون CC18 قرار دارد، زیرا نخستین حضور *Calculites obscures* (FO) با شروع زیست‌زون CC17 و نخستین حضور *Aspidolithus parcus parcus* با شروع زیست‌زون CC18 همراه است. با توجه به حضور گونه *Marthasterites furcatus* در نمونه‌های مطالعه شده در بخش زیرین سازند گورپی و از بین رفتن آن در برش شماره ۱۱ (ستبرای ۲۹ متری سازند گورپی)، پایان زیست‌زون CC18 و آغاز زیست‌زون CC19 مشخص شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

۴-۲. زون CC-19 (*Calculites Ovalis* zone)

تعریف: آخرین پیدایش از *Marthasterites furcatus* تا نخستین پیدایش از *Ceratolithoides aculeus*.

مؤلف: Sissingh (1977)

سن: کامپانین میانی

اولین حضور (FO) گونه *Ceratolithoides aculeus* در برش شماره ۱۹ (ستبرای ۴۵ متری سازند گورپی) در این برش به عنوان پایان یافتن زیست‌زون CC19 و شروع CC20 در نظر گرفته شده است.

۴-۳. زون CC-20 (*Ceratolihoides aculeus* zone)

تعریف: اولین پیدایش از *Ceratholithoides aculeus* تا اولین پیدایش *Quadrum Sissinghii*

مؤلفان: Hay & Cepek (1969)

سن:کامپانین میانی

آغاز این زیست‌زون بر اساس نخستین حضور (FO) *Ceratolithoides aculeus* به سن کامپانین میانی تا ماستریشتین در برش شماره ۱۹ (ستبرای ۴۵ متری سازند گورپی) و پایان این زیست‌زون نیز بر اساس نخستین حضور (FO) *Quadrum Sissinghii* در برش شماره ۲۸ (ستبرای ۶۳ متری سازند گورپی) مشخص شده است.

۴-۴. زون CC-21 (*Quadrum Sissnghii* zone)

تعریف: نخستین پیدایش از *Quadrum Sissinghii* تا نخستین پیدایش از *Quadrum trifidum* (*Tetralithus trifidam*).

مؤلف: Sissingh (1977)

سن: کامپانین میانی

این زیست‌زون در محدوده میان اولین حضور (FO) *Quadrum Sissinghii* در برش شماره ۲۸ (ستبرای ۶۳ متری سازند گورپی) تا نخستین حضور (FO) *Quadrum Sissinghii* در برش شماره ۳۹ (ستبرای ۸۵ متری سازند گورپی) در نظر گرفته شده است.

۴-۵. زون CC-22 (*Quadrum Trifidum* zone)

تعریف: نخستین پیدایش از *Quadrum trifidum* تا آخرین پیدایش از *Reinhardtites anthophorus*.

مؤلف: Sissingh (1977)

سن:کامپانین بالایی

این زیست‌زون دقیقاً در محدوده نخستین حضور (FO) گونه *Quadrum trifidum* در برش شماره ۳۹ (ستبرای ۸۵ متری سازند گورپی) و آخرین حضور (LO) *Eiffellithus eximius* در برش شماره ۶۶ (ستبرای ۱۳۹ متری سازند گورپی) قرار دارد و توسط این دو گونه شاخص تشخیص داده شده است. البته با توجه به این موضوع که آخرین حضور (LO) گونه *Reinhardtites anthophrus* در برش شماره ۶۴ (ستبرای ۱۳۵ متری سازند گورپی) دیده شده است، می‌تواند نشان‌دهنده نزدیک شدن به پایان زیست‌زون CC22 باشد.

۴-۶. زون CC-23 (*Tranolithus phacelosus* zone)

تعریف: آخرین پیدایش از *Reinhardtites anthophrus* تا آخرین پیدایش از *Tranolithus phacelosus*.

مؤلف: Sissingh (1977)

سن: بالاترین بخش کامپانین تا ماستریشین زیرین.

با توجه به این که گونه *Reinhardtites anthophrus* در نمونه‌های تهیه شده دیده نشده است، از حادثه کمکی آخرین حضور گونه *Eiffellithus eximius* استفاده و بر این اساس، شروع این زیست‌زون با توجه به آخرین حضور (LO) گونه *Eiffellithus eximius* در برش شماره ۶۶ (ستبرای ۱۳۹ متری سازند گورپی) و پایان آن بر اساس آخرین حضور (LO) گونه *Tranolithus phacelosus* در برش شماره ۸۹ (ستبرای ۱۹۵ متری سازند گورپی) تشخیص داده شده است. همچنین در محدوده تعیین شده برای این زیست‌زون، شاهد آخرین حضور (LO) گونه *Aspidolithus.parcus parcus* هستیم.

۴-۷. زون CC-24 (*Reinhardtities Levis* zone)

تعریف: آخرین پیدایش از *Tranolithus phacelasus* تا *Reinhardtites levis*.

مؤلف: Sissingh (1977)

سن: ماستریشتین زیرین

آغاز این زیست‌زون با توجه به آخرین حضور (LO) گونه *Tranolithus phacelosus* در برش شماره ۸۹ (ستبرای ۱۹۵ متری سازند گورپی) و پایان آن بر اساس آخرین حضور (LO) گونه *Reinhardtites levis* در برش شماره ۹۵ (ستبرای ۲۱۵ متری سازند گورپی) مشخص شده است. همچنین در محدوده تعیین شده برای این زیست‌زون، شاهد آخرین حضور (LO) گونه *Quadrum trifidum* هستیم. نظر به این که محدوده سنی *Quadrum trifidum* مختص کامپانین بالایی است و در کامپانین میانی و ماستریشتین آغازین دیده نمی‌شود، بنابراین، آخرین حضور (LO) *Quadrum trifidum* نشان‌دهنده پایان کامپانین بالایی است که مشخص‌کننده پایان زیست‌زون CC23 و آغاز زیست‌زون CC24 است.

۴-۸. زون CC-25 (*Arkhangelskiella cymbioformis* zone)

تعریف: آخرین حضور از *Reinhardtites Levis* تا آخرین حضور از *Nephrolithus frequens*.

مؤلف: Perch – Nielsen (1972)

سن: ماستریشتین بالایی

با توجه به این که گونه *Reinhardtites Levis* در نمونه‌های تهیه شده دیده نشده است، از حادثه کمکی نخستین حضور گونه *Micula murus* که معرف عرض‌های جغرافیایی پایین نیز هست، برای تعیین مرز زیرین زیست‌زون CC25 استفاده شد. بر این اساس، آغاز زیست‌زون CC25 با توجه به نخستین حضور (FO) گونه *Micula murus* به سن ماستریشتین پسین بی‌فاصله پس از زیست‌زون CC24 در برش ۹۶ (ستبرای ۲۱۹ متری سازند گورپی) مشخص شده است. پایان این زیست‌زون نیز با توجه به آخرین حضور (LO) گونه *Micula murus* در برش شماره ۱۲۶ (ستبرای ۲۹۵ متری سازند گورپی) مشخص شده است.

۴-۹. زون CC-26 (*Nephrolithus Frequens* zone)

تعریف: اولین پیدایش تا آخرین حضور از *Nephrolithus frequens*

مؤلف: Sissingh (1977)

تعریف این زون به‌خوبی در عرض‌های جغرافیایی بالا یعنی جایی‌که *N.frequens* به‌نسبت متداول است، به‌کار برده می‌شود. مشکلات و مسایلی در بالای این زون (از زمانی‌که *N.frequens* در لایه‌های روی پالئوسن پیدا شده) به‌وجود آمده است. همچنین PERCH – NILSEN (1972)، نخستین پیدایش از *Tharacosphaera* را به‌عنوان مرز بالایی ماستریشتین در عرض‌های جغرافیایی بالا پیشنهاد کرده‌اند. در عرض‌های پایین، *N.frequens* خیلی کمیاب است و نخستین پیدایش *Micula prinsii* در اینجا می‌تواند برای تقسیم‌بندی فاصله میان آغاز زیست‌زون CC26 و بالای ماستریشتین به‌کار برده شود. همان‌گونه که پیش از این بیان شد، گونه *Nephrolithus frequence* در عرض‌های جغرافیایی پایین بسیار کمیاب است. Perch-Nielsen (1985a) زیست‌زون CC26 سیسینگ را به دو زیرزون CC26a و CC26b به شرح زیر تقسیم می‌کند:

زیرزون CC26a که بر مبنای حضور گونه *Ceratolithoides kamptneri* تعریف می‌شود و بخش بالایی ماستریشتین را مشخص می‌کند، و زیرزون CC26b که با حضور گونه *Micula prinsii* مشخص می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

بر این اساس، به‌دلیل مشاهده نشدن گونه *Nephrolithus frequens* در برش‌های تهیه شده از بخش بالایی سازند گورپی، تشخیص این که زیست‌زون CC26 در چه بخشی آغاز شده است بر اساس نخستین و تنها حضور گونه *Micula prinsii* که در برش شماره ۱۲۷ (ستبرای ۲۹۹ متری سازند گورپی) دیده شده انجام پذیرفته است و از آنجا که سن این گونه، بخش پایانی ماستریشتین بالایی است و نیز با توجه به اینکه آخرین حضور *Micula murus* (LO) و بسیاری از گونه‌های همراه آن (که محدوده سنی آنها تا ماستریشتین بالایی ادامه داشته است) در این بخش مشاهده شده است، می‌توان به بخش انتهایی کرتاسه و شروع انقراض عمومی رخ داده در نمونه‌های پیش از پالئوسن پی برد، که این امر نشان‌دهنده پایان زیست‌زون CC25 و آغاز زیست‌زون CC26 است. با توجه به تنها مشاهده صورت گرفته از گونه *Micula prinsii* در برش ۱۲۷، مرز K/T در حد فاصل ستبرای ۳۰۷-۳۰۳ متری سازند گورپی در نظر گرفته می‌شود.

مشاهده تعدادی از نمونه‌های مربوط به کرتاسه پس از K/T همچون *Watznaueria barnesiae* و *Watznaueria biporta* نشان‌دهنده این مطلب است که به‌احتمال، نهشت سازند گورپی همچنان تا اوایل پالئوسن نیز ادامه داشته است.

۵- نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از مطالعه نانوفسیل‌های سازند گورپی در برش پلدختر به شرح زیر است:

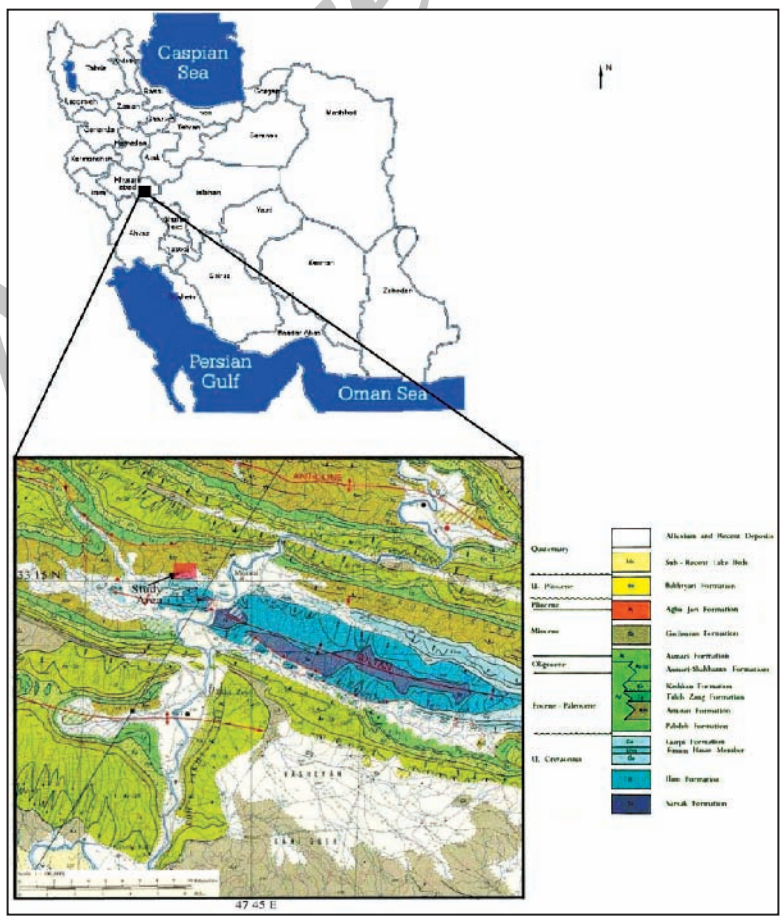
- با توجه به محدوده حضور و انقراض گونه‌های شاخص و تجمع فسیلی همراه، ۹ زیست‌زون برای سازند گورپی در این برش پیشنهاد می‌شود که با زون‌های (CC18-CC26)، ارائه شده توسط Sissingh (1977) همخوانی دارد.
- بر اساس ارزش چینه‌شناسی زیست‌زون‌های تعریف شده، زمان نهشت سازند گورپی در برش یادشده کامپانین زیرین تا پایان ماستریشتین پیشنهاد می‌شود.
- با توجه به حضور گونه *Micula prinsii* در برش شماره ۱۲۷ (ستبرای ۲۹۹ متری سازند گورپی)، برش شماره ۱۲۸ به‌عنوان مرز کرتاسه/ترشیاری (K/T) در حد فاصل ستبرای ۳۰۷-۳۰۳ متری سازند گورپی در نظر گرفته می‌شود.
- مشاهده تعدادی از نمونه‌های مربوط به کرتاسه پس از K/T همچون *Watznaueria barnesiae* و *Watznaueria biporta* نشان‌دهنده این مطلب است که نهشت سازند گورپی همچنان در اوایل پالئوسن نیز ادامه داشته است.
- در برش یادشده، وجود به‌نسبت فراوان گونه‌هایی همچون:

Quadrum sissinghii, Quadrum trifidum, Micula prinsii, Micula murus, Watznaueria barnesiae,Ceratolithoides aculeus

گویای آب‌وهوای گرم در زمان نهشت سازند گورپی است و با توجه به حضور گونه‌های *Micula prinsii* و *Micula murus* که هر دو متعلق به عرض‌های جغرافیایی پایین و شاخص‌های بسیار مفیدی برای ماستریشتین پسین در عرض‌های جغرافیایی پایین هستند، می‌توان چنین نتیجه گرفت که حوضه نهشت سازند گورپی در عرض‌های جغرافیایی پایین بوده است.

سپاسگزاری

بدین وسیله قدردانی خود را از همکاری ارزنده گروه زمین‌شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز برای در اختیار قرار دادن امکانات آزمایشگاهی مورد نیاز که فرصت انجام این پژوهش را فراهم کرد، ابراز می‌داریم. همچنین از داوران محترم برای نظرات ارزنده‌شان که موجب بهبود کیفیت مقاله حاضر شد، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.



شکل ۱- نقشه زمین‌شناسی و راه‌های دسترسی در برش پلدختر (تاقدیس کوه سلطان) (Takin et al.,1970)

Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۲- جداول زمانی زیست‌چینه‌شناسی نانوفسیل‌های آهکی سازند گورپی در برش پلاختر

Plate 1

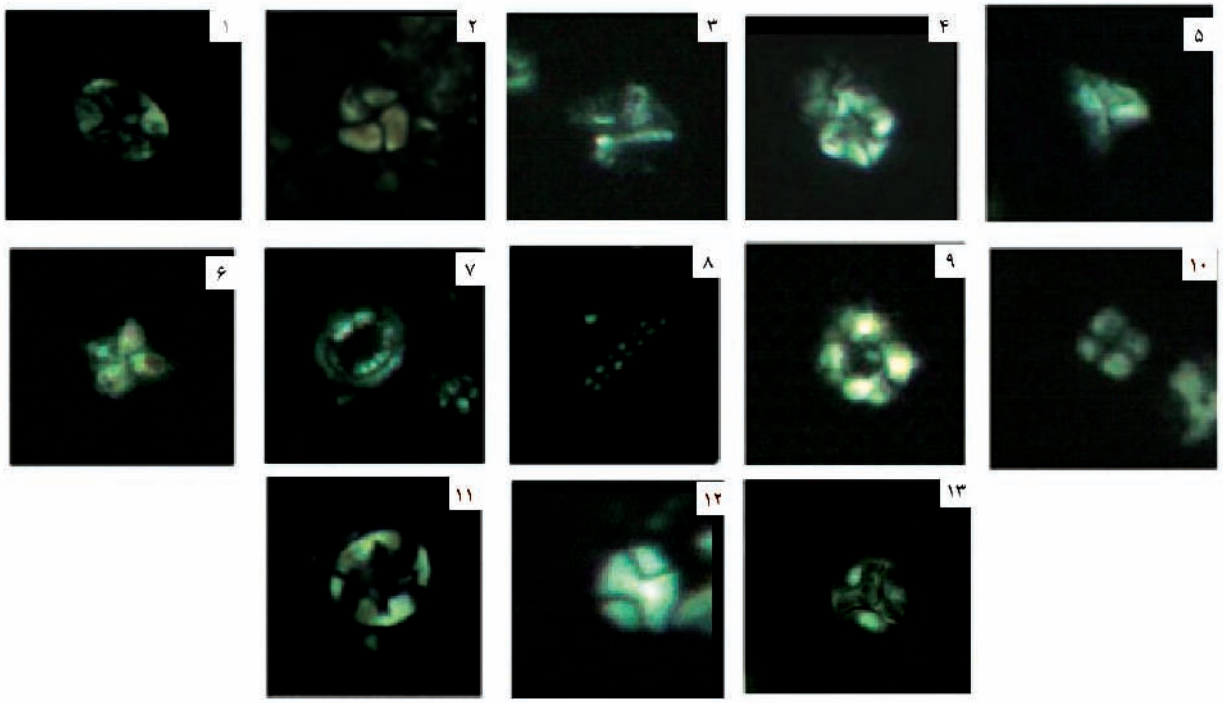
All figures light micrographs magnified XPL x1000

Fig 1: *Eiffellithus gorkae*
Fig 2: *Micula decussate*
Fig 3: *Quadrum gothicum*
Fig4:*Microrhabdulusattenuatus*
Fig 5: *Aspidolithus parcus constrictus*
Fig 6: *Creterhabdus conicus*
Fig 7: *Prediscosphaera cretaceae*
Fig 8: *Watznaueria barnesae*
Fig 9: *Arkhangelskiella specillata*
Fig 10: *Acuturris scouts*
Fig 11: *Quadrum trifidum*
Fig12:*Trocosphaeraoperculata*
Fig 13: *Watznaueria biporta*
Fig14:*Zeugrabdutusembergerii*
Fig 15: *Arkhangelskiella cymbiformis*
Fig16:*Aspidolithusparcusparcus*

Archive of SID

www.SID.ir

Plate 2



All figures light micrographs magnified XPL x1000

Fig 1: *Effellithus eximius*
Fig 2: *Micula murus*
Fig 3: *Micula prinsii*
Fig 4: *Micula concave*
Fig 5: *Ceratolithuides aculeus*
Fig 6: *Quadrum sissinghii*
Fig 7: *Cribrosphaerella ehrenbergii*
Fig 8: *Microrhabdulus belgicus*
Fig 9: *Cylindralithus nudus*
Fig 10: *Quadrum gartneri*
Fig 11: *Eiffellithus turriseiffelii*
Fig 12: *Calculites obscures*
Fig 13: *Marthasterites furcatus*

کتابنگاری

درویش زاده، ع.، ۱۳۷۰- زمین‌شناسی ایران، نشر دانش امروز (امیرکبیر)، ۹۰۱ صفحه.

صالحی، ف.، ۱۳۸۰- نانوفسیل‌های آهکی سازند گورپی در مقطع تیپ، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی.

مطیعی، ه.، ۱۳۷۲- چینه‌شناسی زاگرس، انتشارات سازمان زمین‌شناسی ایران، ۵۳۶ صفحه.

References

Bown, P. R. & Young, J. R., 1998- Techniques; In: Bown, P.R., (ed.) *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*; Chapman and Hall, London; pp.16-28.

Hay, W. W. & Cepek, P., 1969- Calcareous nannoplankton and biostratigraphic subdivision of the Upper Cretaceous. Trans. Gulf Coast Assoc. Geol. Soc. 19, pp. 323-336.

James, G. A. & Wynd, J. G., 1965- Stratigraphic nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement area .*American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 49 (12); pp. 2182-2245.

Perch-Nielsen, K., 1972- Remarks On Late Cretacoeus To Pleistocene Coccoliths From The North Atlantic; In, Laughton, A.5., Bergren, W. A., et al. (eds.); IRDSDP, V. 12; pp.1003-1069.

Perch-Nielsen, K., 1985- Mesozoic Calcareous Nannofossils; In; Bolli, H. M., Saunders, J. B., and Perch-Nielsen, K. (eds); Plankton Stratigraphy, Cambridge Earth Science; Cambridge Univ. Press; pp.329-426; 92 flgs.

Perch-Nielsen, K., 1985a- Mesozoic Calcareous Nannofossils; In; Bolli, H. M., Saunders, J. B., and Perch-Nielsen, K. (eds.); Plankton Stratigraphy, Cambridge Earth Sciences Series; Cambridge UniV. Press; pp.329-426.

Sissingh, W., 1977- Biostratigraphy of Cretaceous Calcareous Nannoplankton. Geol En Mijnbouw; PP. 36-65.

Takin, M., Akbari, Y. & Macleod, J. H., 1970- Pul-e Dukhtar, Geological Complication Map (1:100000), Geological and Exploration Division, Iranian Oil Operating Companies, Tehran.

Young, J. R., 1998- Neogene nannofossils. In: Bown, P. R., Ed., Calcareous Nannofossil Biostratigraphy. British Micropalaeontology Society Publications Series, Cambridge: Kluwer Academic Publisher, pp. 225–265.

Zahiri, A. H., 1982- Maastrichtian microplankton of well Abteymur-1S. *W. Iran NIOC*. Expl.)Unpub(Div. Tech. Note No. 226

Archive of SID
www.SID.ir