نشریه علمی ـ پژوهشی رخساره‌های رسوبی
بهار و تابستان ۱۳۹۱، ۵ (۱): ۷۵-۸۴

Sedimentary Facies
Spring & Summer 2012, 5 (1): 75-84

نانواستراتیگرافی سازند گورپی در جنوب شرق شیراز

سعیده سنماری*

استادیار گروه معدن، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران

*پست الکترونیک: senemari2004@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۲۵ **تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۹**

چکیده

در این مطالعه برش موک در جنوب شرق شیراز انتخاب شد. مطالعات تاکسونومیکی نانوفسیلهای آهکی منجر به شناسایی ۲۳جنس و ۴۴ گونه در برش موک گردید. بر مبنای اولین حضور گونه‌های شاخص و تجمعات فسیلی همراه، هفت بیوزون (CC21 –CC26) از زون بندی Sissingh (1977) و بیوزون NP1 از زون بندی Martini (1971) که معادل زون CP1a از زون بندی Okada & Bukry (1980) است، در برش موک تشخیص داده شد. بر مبنای بیوزونهای مذکور سن سازند گورپی در جنوب شرق شیراز از کامپانین پسین تا اوایل دانین پیشنهاد می‌گردد. مطالعات پالئواکولوژی انجام شده نشان می‌دهد که سازند گورپی در برش موک در عرضهای جغرافیایی پایین و در قسمتهای عمیق حوضه نهشته شده است. اما عمق حوضه سازند گورپی به سمت بالای برش کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: نانواستراتیگرافی، گورپی، موک، شیراز.

مقدمه

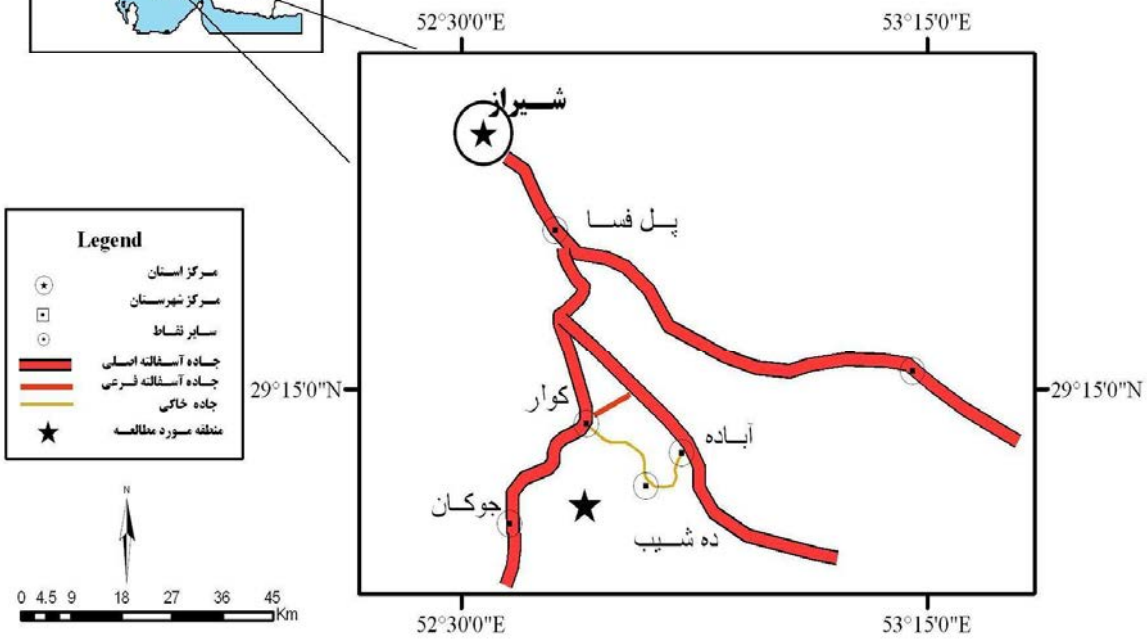
سازند گورپی در حوضه زاگرس دارای گسترش وسیع و رخنمونهای مطلوب است. رخنمونهای سازند گورپی در ناحیه فارس داخلی خصوصاً در راستای کوه قره و کوه سپیدار گسترش زیاد دارد. این رسوبات در زمان پیش‌روی دریای عمیق کرتاسه ته نشین شده‌اند. برش موک واقع در فارس داخلی، جنوب شرق شیراز یکی از رخنمونهای سازند گورپی است که لیتولوژی عمده آن شیل آهکی خاکستری و آهک مارنی با لایه بندی متوسط است. راه دسترسی به برش مورد مطالعه از طریق جاده شیراز به جوکان است (شکل ۱). این برش در بخش یال جنوب غربی تاقدیس کوه سپیدار واقع شده است. برش مورد مطالعه بین مختصات طول جغرافیایی شرقی ۱۵ °۵۳ تا "۳۰ °۵۲ و عرض جغرافیایی شمالی ۳۰ °۲۹ تا "۰۰ °۲۹ در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ناحیه کوار قرار می‌گیرد. در این برش، سازند گورپی با ناهمسازی فرسایشی مشخص (ناپیوستگی) بر روی سازند سروک و در زیر سازند پابده قرار گرفته است (شکل ۲). برش نمونه سازند گورپی نیز در مختصات جغرافیایی "۵۰'۲۶ °۳۲ N و "۴۷'۱۳ °۴۹ E و در شمال میدان نفتی لالی قرار گرفته است. از نظر لیتولوژی این سازند از مارن ، شیلهای تیره و آهک مارنی تشکیل شده است. در برش نمونه، سازند گورپی، نهشته‌های ایلام را به صورت همساز می‌پوشاند و خود به صورت ناپیوسته توسط سازند پابده پوشیده می‌شود (درویش زاده، ۱۳۷۰). در مطالعه حاضر از

Archive of SID

www.SID.ir

نانوفسیلهای آهکی که یکی از دقیق ترین گروههای فسیلی جهت تعیین سن نسبی و بایوزوناسیون است استفاده شده است. نانوفسیلهای آهکی از فراوانی نسبی، محدودهٔ چینه شناسی کوتاه و گسترش جغرافیایی وسیع برخوردارند از این رو از آنها به منظور مطالعات زیست چینه نگاری و پالئواکولوژی به ویژه در دوره کرتاسه استفاده می‌شود (هادوی و همکاران، ۱۳۸۶؛ Hadavi & Ezadi, 2007).

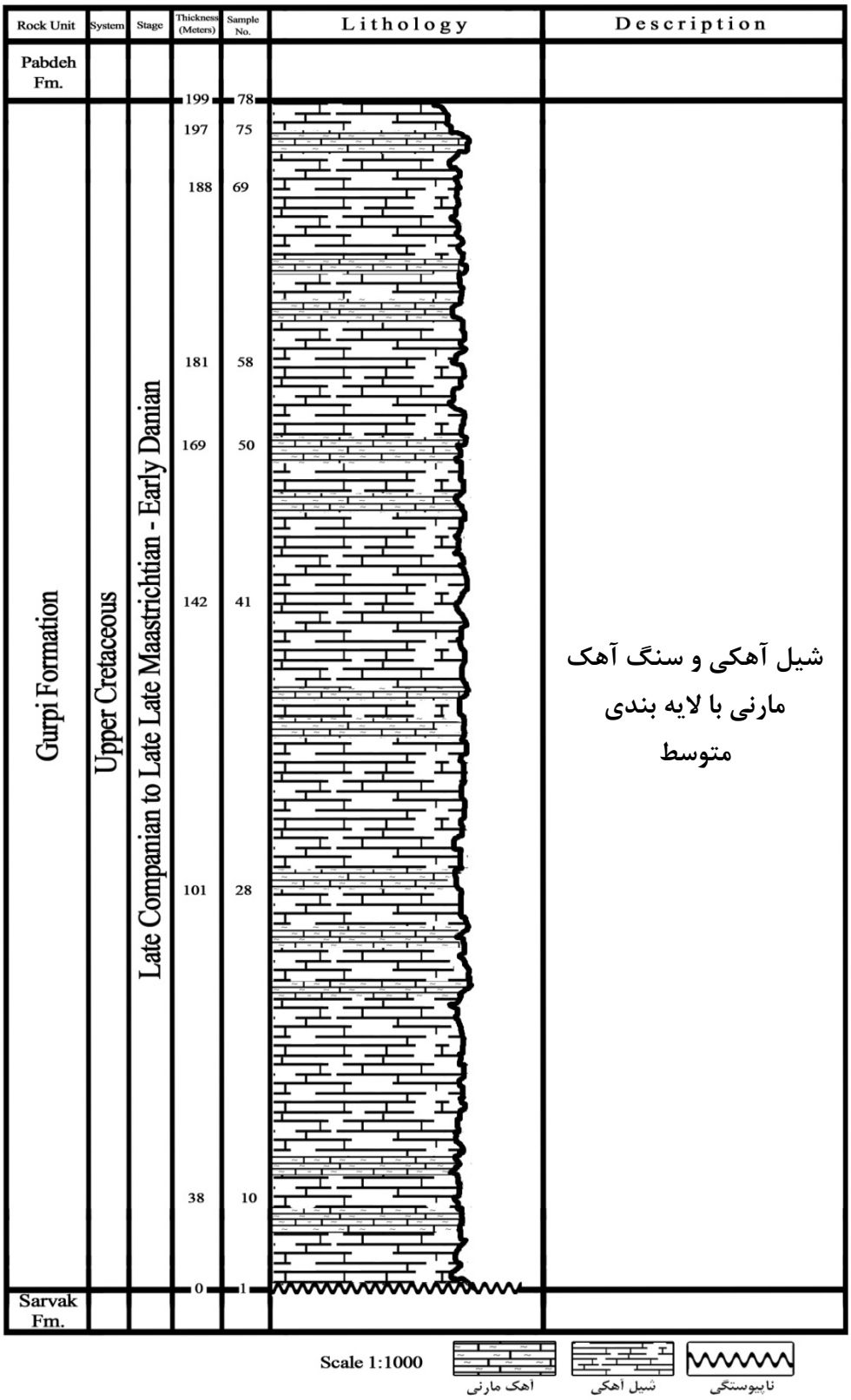
شکل۱: راه دسترسی و موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه



چینه شناسی و فسیل شناسی سازند گورپی

برش مورد مطالعه در جنوب غرب ایران، در حدود۵۲ کیلومتری جنوب شرق شیراز قرار گرفته است. این برش از ۱۹۹ متر رسوبات شیل آهکی و آهک مارنی با لایه بندی متوسط تشکیل شده است. این سازند با ناپیوستگی مشخص بر روی سازند سروک و به صورت ناپیوسته در زیر سازند پابده قرار گرفته است. مقطع تیپ سازند گورپی به ضخامت ۳۲۰ متر در تنگ پابده در جنوب غرب دامنه کوه پابده واقع شده است (آقانباتی، ۱۳۸۳). سن بخش زیرین سازند گورپی در فارس با داشتن فسیل *Glt. concavata* سانتونین است (خسروتهرانی، ۱۳۸۲). در فارس حد بالایی سازند گورپی ماستریشتین است که این از طریق ناپیوستگی فرسایشی با سازند پابده مشخص می‌شود که در این وضعیت معمولاً رسوبات متعلق به بالای ماستریشتین و همچنین پالئوسن وجود ندارد (همتی نسب، ۱۳۸۷). از طرفی حضور گونه‌های دینوفلاژله شاخص نظیر *Cerodinium pannuceum* و *Cannosphaeropsis utinensis*، سن سازند گورپی در برش موک را کامپانین پسین تا ماستریشتین پسین نشان می دهد (باد پیمان جهرمی و همکاران، ۱۳۸۵).

www.SID.ir



شکل۲: ستون چینه شناسی برش مورد مطالعه (مقیاس ۱:۱۰۰۰)

www.SID.ir

روش مطالعه وآماده سازی

به منظور مطالعه نانوفسیلها تعداد ۷۸ نمونه از سازند گورپی برداشت شد. نمونه برداری از اعماق ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متری انجام شد تا نمونه‌ها تازه و غیر هوازده باشد. آماده سازی نمونه‌های حاوی نانوفسیلهای آهکی به روش اسمیراسلاید صورت گرفت. برای به دست آوردن سطح تازه از نمونه، تمامی سطح بیرونی نمونه با کاردک تراشیده شد تا هوازدگی به حداقل برسد. در مرحله بعد مقدار کمی از رسوب را روی اسلاید ریخته و بعد با آب مقطر رقیق کرده و سپس محلول ایجاد شده را در روی اسلاید توسط خلال دندان پخش کردیم. بعد از طی چند مرحله آماده سازی تمامی اسلایدها با میکروسکپ پلاریزان و با بزرگ نمایی ۱۰۰۰ مطالعه شدند. به منظور شناسایی نانوفسیلها و نیز مطالعات زیست چینه‌ای از مقالات و کتابهایی مانند Perch-Nielsen (1985)، Burnett (1998)، Young (2008) و هادوی (۱۳۸۱ و ۱۳۸۷) استفاده شده است.

نانوفسیلهای آهکی سازند گورپی در برش موک

نانو فسیلهای آهکی به دلیل گسترش جغرافیایی وسیع و محدوده‌های زمانی کوتاه واجد اهمیت فراوانی هستند. تاکنون مطالعات زیادی بر روی تاکسونهای مختلف نانوفسیلهای آهکی به ویژه انواع مزوزوئیک انجام شده است که از آن جمله می توان به مطالعات Watkins (1996 و 1992) در مناطق با عرض جغرافیایی بالا اشاره کرد. همچنین نانوفسیلهای آشکوبهای کامپانین ـ ماستریشتین در جنوب غرب اقیانوس اطلس از دیدگاه بایواستراتیگرافی و پالئواکولوژی توسط Wind & Wise (1983) بررسی گردید. Perch-Nielsen (1985) نیز مجموعه کاملی از نانوفسیلهای شناسایی شده در مناطق مختلف را ارائه کرده است. همچنین افرادی نظیر Burnett (1998) و Wise (1988) به ترتیب به بررسی عوامل پالئواکولوژیکی و توصیف تاکسونومیکی نانوفسیلها پرداختند. در سالهای اخیر رسوبات کرتاسه بالایی در زاگرس بر مبنای نانوفسیلهای آهکی مورد بررسی قرار گرفته است (هادوی و همکاران، ۱۳۸۶ ؛ Hadavi & Ezadi, 2007). در تحقیق حاضر نیز به منظور شناسایی نانوفسیلهای آهکی برش موک در جنوب شرق شیراز از بخش زیرین تا بالایی سازند گورپی به ضخامت ۱۹۹ متر تعدادی نمونه برداشت و مطالعه گردید. در مجموع تعداد ۴۴ گونه متعلق به ۲۳ جنس از سازند گورپی شناسایی شد. تصاویر برخی از گونه‌ها در پلیت یک آورده شده است.

نانواستراتیگرافی

در مطالعات زیست چینه‌ای انجام شده از زون بندی Okada Bukry (1980)، Sissingh (1977) و Martini (1971) استفاده گردید. در این زون بندی بر اساس اولین حضور گونه‌های شاخص و مجموعه فسیلی همراه هفت بیوزون شناسایی شد (جدول۱). بیوزونهای معرفی شده به شرح زیر می‌باشند:

***Quadrum sissinghii* zone (CC21)**

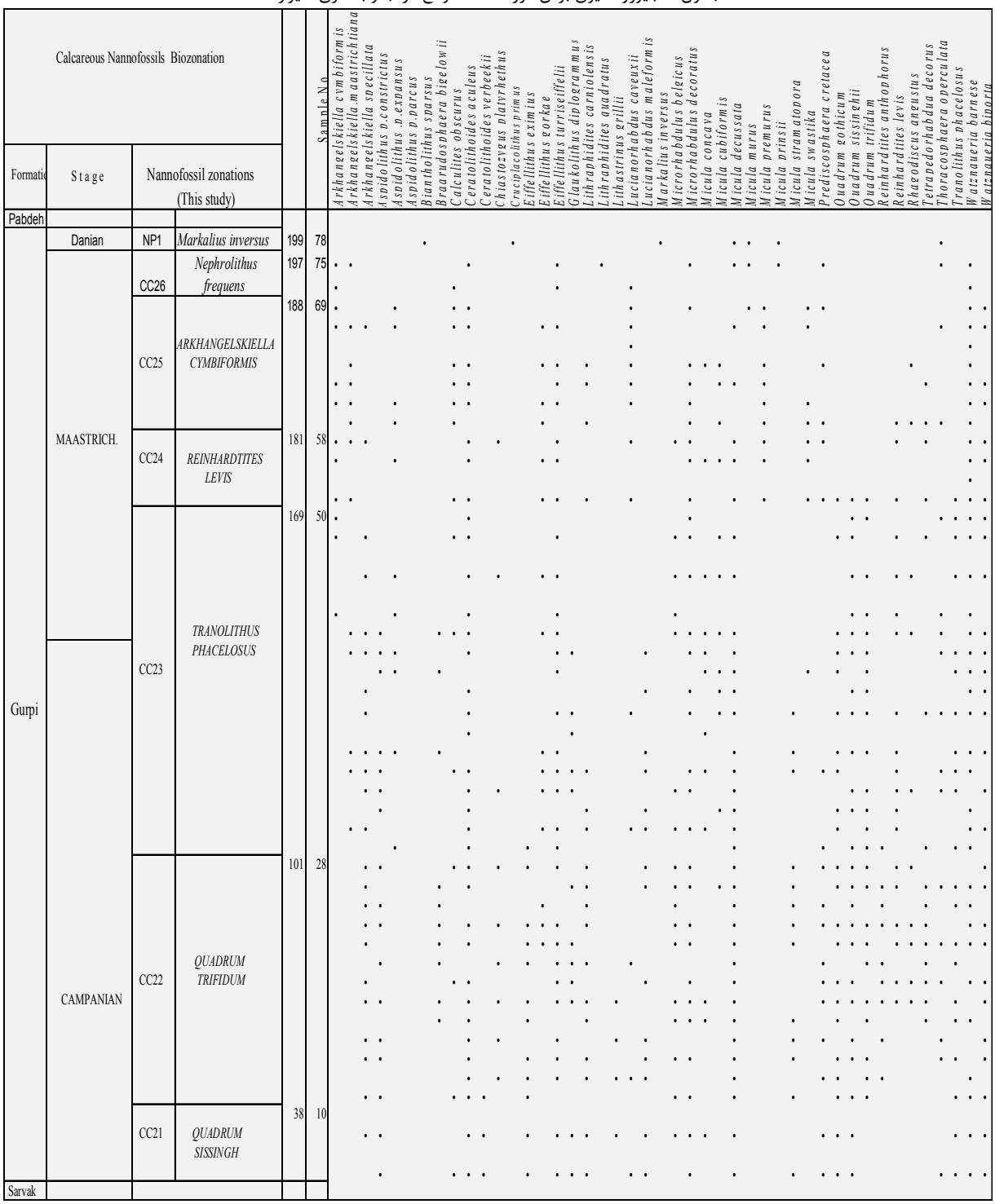
این بیوزون از ظهور گونه *Quadrum sissinghii* تا ظهور گونه *Quadrum trifidum* ادامه دارد. Sissingh(1977) بیوزون مذکور را بر اساس گسترهٔ زمانی گونه *Ceratolithoides arcuatus* به سه قسمت تقسیم کرد. برخی اولین حضور این گونه را در قاعده این بیوزون دانسته‌اند. سن این بیوزون ابتدای کامپانین پسین است. در این برش فسیلهای همراه شناسایی شده در زون CC21 عبارتند از:

Aspidolithus parcus constrictus, Ceratolithoides aculeus, Ceratolithoides verbeekii, Chiastozygus platyrhethus, Eiffellithus eximius, Eiffellithus turriseiffelii, lculites obscurus, Lithraphidites arniolensis, Lucianorhabdus cayeuxii, Micula concava, Micula decussata, Quadrum sissinghii, Reinhardtites anthophorus, Rhagodiscus angustus, Tranolithus phacelosus.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: بایوزوناسیون برش مورد مطالعه واقع در جنوب شرق شیراز



Quadrum trifidum zone (CC22)

این بیوزون از ظهور گونه *Quadrum trifidum* تا آخرین حضور گونه *Reinhardtites anthophorus* ادامه دارد.

تمامی مؤلفین با حضور گونه *Quadrum trifidum* در قاعده زون CC22 موافق هستند، اما برای قسمت بالایی بیوزون از

www.SID.ir

شاخصهای دیگر فسیلی نظیر آخرین حضور گونه *Q. trifidum* و یا اولین حضور گونه *Lithraphidites quadrates* استفاده می‌کنند. در بیوزون شناسایی شده در جنوب شرق شیراز با توجه به آخرین حضور گونه *Reinhardtites anthophorus* و عدم شناسایی گونه *Lithraphidites quadratus* مرز بالایی بیوزون تعیین شده است. سن این بیوزون اواخر کامپانین پسین است. فسیلهای همراه شناسایی شده در این زون عبارتند از:

Aspidolithus parcus constrictus, Calculites obscurus, Ceratolithoides aculeus, Chiastozygus latyrhethus, Eiffellithus eximius, Eiffellithus turriseiffelii, Lithraphidites carniolensis, Lucianorhabdus ayeuxii, Micula concava, Micula decussata, Quadrum sissinghii, Quadrum trifidum, Reinhardtites nthophorus, Rhagodiscus angustus, Tranolithus phacelosus

***Tranolithus phacelosus* zone (CC23)**

این بیوزون از آخرین حضور گونه *Reinhardtites anthophorus* تا آخرین حضور گونه *Tranolithus phacelosus* ادامه دارد. طبق نظر Sissingh (1977) آخرین حضور گونه *Aspidolithus parcus* سبب تقسیم بیوزون CC23 می‌شود. این گونه حوادث در عرضهای جغرافیایی پایین و بالا مشاهده می‌شود. سن این بیوزون اواخر کامپانین پسین - ماستریشتین آغازی است. در برش موک فسیلهای شناسایی شده در زون CC23 عبارتند از:

Calculites obscurus, Ceratolithoides aculeus, Chiastozygus platyrhethus, Eiffellithus turriseiffelii, hagodiscus angustus, Lithraphidites carniolensis, Lucianorhabdus cayeuxii, Micula oncava, Micula decussata, Quadrum sissinghii, Quadrum trifidum, R. levis, Tranolithus phacelosus.

***Reinhardtites levis* zone (CC24)**

این بیوزون از آخرین حضور گونه *Tranolithus phacelosus* تا آخرین حضور گونه *Reinhardtites levis* ادامه دارد. این بیوزون در عرضهای جغرافیایی پایین و بالا قابل تشخیص است. این بیوزون توسط Sissingh (1977) ارائه شده است. سن این بیوزون ماستریشتین آغازی است. فسیلهای همراه شناسایی شده در زون CC24 (برش موک) شامل فسیلهای *Ceratolithoides aculeus* ، *Chiastozygus platyrhethus* ، *Eiffellithus turriseiffelii*، *Lithraphidites carniolensis*، *Lucianorhabdus cayeuxii*، *Micula decussate*، *Micula concave*، *R.levis* و *Rhagodiscu angustus* است.

***Arkhangelsiella cymbiformis* zone (CC25)**

این بیوزون از آخرین حضور گونه *Reinhardtites levis* تا ظهور گونه *Nephrolithus frequens* ادامه دارد. این بیوزون توسط Perch-Nielsen معرفی و سپس توسط Sissingh (1977) تصحیح شده است. سن این بیوزون ماستریشتین پسین است. فسیلهای همراه شناسایی شده در این بیوزون عبارتند از: *Ceratolithoides aculeus* ، *Chiastozygus platyrhethus*، *Eiffellithus turriseiffelii*، *Lithraphidites carniolensis*، *Lucianorhabdus cayeuxii*، *Micula decussate*، *Micula concave*، *Micula murus*، *R.levis* و *Rhagodiscu angustus* در مورد این بیوزون نظریات مختلفی وجود دارد چنانچه Perch-Nielsen این بیوزون را از آخرین حضور گونه *Reinhardtite anthophorus* تا اولین حضور گونه *Micula murus* ، یا ظهور گونه *Nephrolithus frequens* در نظر می‌گیرد. برای تعیین مرز بالایی این بیوزون، از گونه *Micula murus* که مختص عرضهای جغرافیایی پایین است استفاده شده است. همچنین این بیوزون توسط Martini از آخرین حضور گونه *Quadrum trifidum* تا ظهور گونه *Lithraphidites quadratus* تعریف شده است. از طرفی Sissingh (1977) پیشنهاد کرد که زون CC25 را می‌توان به وسیله اولین

Archive of SID

www.SID.ir

حضـور گونـه *Arkhangelskiella cymbiformis* و اولـین حضـور گونـه *Lithraphidites quadratus* تقسـیم نمـود. گونـه *Arkhangelskiella cymbiformis* از نظـر زمـانی جوانتر و در اواخر ماستریشتین بوده و از لحاظ اندازه بـزرگ و دارای دیواره ضخیم است و با گونـه *Arkhangelskiella specillata* (کامپـانین) کـه دارای انـدازه کـوچکتر و نیـز وجود حالت آسیاب بادی در مرکز می‌باشد، فرق می کند.

Nephrolithus frequens zone (CC26)

ایـن بیـوزون از اولـین حضـور تـا آخـرین حضـور گونـه *Nephrolithus frequens* ادامـه دارد. ایـن بیـوزون توسـط Cepek & Hay (1969) ارائه شده است. سـن ایـن بیـوزون اواخر ماستریشتین پسین است. فسیلهای همراه شناسایی شـده در این بیوزون عبارتند از

Arkhangelskiella cymbiformis, Ceratolithoides aculeus, Chiastozygus platyrhethus, Eiffellithus turriseiffelii, Lithraphidites quadratus, Lithraphidites carniolensis, Lucianorhabdus cayeuxii, Micula prinsii, Micula concava, Micula decussata, Micula murus, Rhagodiscus angustus.

این بیوزون به خـوبی در عرضـهای جغرافیـایی بـالا کـاربرد دارد، اما از آن جا کـه در عرضـهای جغرافیـایی پـایین گونـه *Nephrolithus frequens* خیلـی نـادر اسـت، درآن جـا از اولین حضـور گونـه *Micula murus* و نیـز گـاهی از اولـین حضور گونه *Micula prinsii* برای تقسیم بنـدی فاصـله بـین اولین حضور گونه *Lithraphidites quadratus* و بالاترین بخش ماستریشتین استفاده می‌شود.

Markalius inversus zone (NP1)

این بیوزون از آخرین حضـورکوکولیتهای کرتاسـه یـا اولـین ظهـــور فراوانـــی *Thoracosphaera* تـــا ظهـــور گونـه *Cruciplacolithus primus* ادامـه دارد. سـن ایـن بیوزون اوایل دانین است که با زیـرزون (CP1a) کـه توسـط Okada & Bukry (1980) ارائـه شـده اسـت مطابقـت دارد. فسیلهای همراه شناسایی شده عبارتند از

Braarudosphaera bigelowii، Biantholithus sparsus، Markalius inversus، Cruciplacolithus primus، Micula prinsii، Thoracosphaera operculata حضـور این گونه‌ها نشان دهنده پیوسته بودن مرز کرتاسه ـ ترشـیاری در سـازند گـورپی و کـاهش عمـق حوضـه در هنگـام رسـوب‌گـذاری اسـت. همچنـین بـر اسـاس پراکنـدگی و گسترش گونه‌ها می‌توان عـرض جغرافیـایی منطقـه را مـورد بررسـی قـرار داد. طبـق مطالعـات انجـام شـده توسـط پژوهشگران مختلـف نظیـر Thierstein (1981)، Wind & Wise (1983)، Watkins (1992) گونـه *Watznaueria barnesae* در عرضـهای جغرافیـایی بـالا حضـور نداشـته شـاخص عرضـهای جغرافیـایی پـایین و آبهـای گـرم اسـت. همچنـین فراوانـی ایـن گونـه بـا عمـق نسـبت عکـس دارد (Bukry, 1973) به طوری که در برش مورد مطالعه از قاعده به طرف بالای سازند فراوانـی ایـن گونـه زیـاد مـی‌شـود. بـه عبارتی از یک سو با توجه به عدم حضور گونه‌های شاخص عرضهای بالا می‌تـوان نتیجـه گرفـت کـه سـازند گـورپی در منطقه‌ای با عـرض جغرافیـایی پـایین تـا متوسـط نهشـته شـده است. از سوی دیگر نیز با توجه به فراوانی زیاد این گونـه بـه سمت بالای سازند می‌توان نتیجـه گرفـت کـه عمـق حوضـه سـازند گـورپی بـه طـرف بـالای سـازند کاسـته شـده اسـت. همچنین نتایج بررسـیهای دیگـر نشـان مـی‌دهـد کـه فراوانـی گونـه *Micula decussata* بـا عمـق نسـبت مسـتقیم دارد (Thierstein, 1976). ایـن موضـوع در بـرش مـورد مطالعـه مشهود بود به طوری که از قاعده به طرف بالای سازند تعداد گونه *Micula decussata* کـاهش مـی‌یابـد و ایـن شـاهدی مبنی بر کم شدن عمق حوضه رسوبی سازند گورپی در برش موک است. از طرفی مطالعات نشان می‌دهد

Archive of SID

www.SID.ir

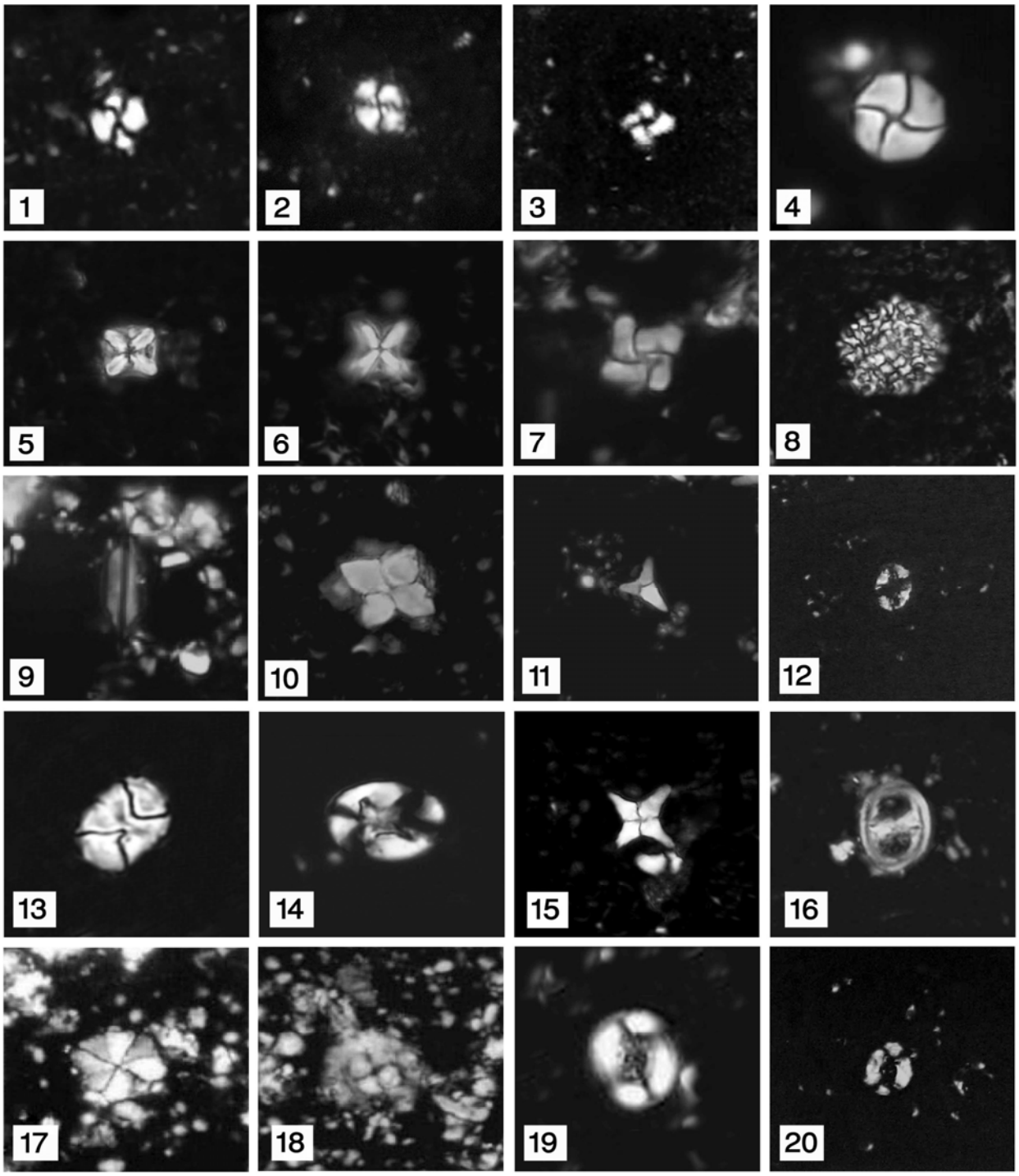


Plate 1: All figures in XPL light microghraphs; 1. *Watznaueria barnesae* Black in Black & Barnes (1959), Perch-Nielsen (1968)(X2500); 2. *Watznaueria biporta* Bukry (1969)(X2500); 3. *Micula murus* Martini (1961), Bukry (1973) (X2500); 4. *Micula praemurus* Bukry (1973), Stradner & Steinmetz (1984)(X2500); 5. *Micula decussata* Vekshina (1959)(X2500); 6. *Micula concava* Stradner in Martini & Stradner (1960), Verbeek (1995)(X2500); 7. *Micula prinsii* Perch-Nielsen (1979a)(X2500); 8. *Thoracosphaera operculata* Bramlette & Martini (1964)(X1250); 9. *Lithraphidites quadratus* Bramlette & Martini (1964)(X2500); 10. *Quadrum gothicum* Deflandre (1952), Hattner & Wise (1980)(X1250); 11. *Quadrum trifidum* Stradner in Stradner and Papp (1961), Hattner & Wise (1980)(X1250); 12. *Eiffellithus eximius* Stover 1966, Perch-Nielsen (1968)(X1250); 13. *Calculites obscurus* Deflandre (1959), Prins & Sissingh in Sissingh (1977)(X2500); 14. *Eiffellithus turriseiffelii* Deflandre in Deflandre & Fert (1954)(X2500); 15. *Quadrum sissinghii* Perch-Nielsen (1986b)(X2500); 16. *Reinhardtites anthophorus* deflandre (1959), Perch-Nielsen (1968)(X2500); 17. *Biantholithus sparsus* Bramlette & Martini (1964)(X2500); 18. *Markalius inversus* (Deflandre in Deflandre & Fert (1954)), Bramlette & Martini (1964)(X2500); 19. *Aspidolithus parcus constrictus* Hattner et al. (1980), Perch-Neilsen (1984a)(X2500); 20. *Aspidolithus parcus parcus* Stradner (1963), Noël (1969)(X1250).

www.SID.ir

که گونه‌های *Ceratolithoides aculeus*، *Lithraphidites quadratus*، *Lithraphidites carniolensis*، *Quadrum sissinghii*، *Quadrum trifidum* از گونه‌های شاخص آب و هوای گرم می‌باشند (Watkins, 1996). از این رو حضور این گونه‌ها در قاعده تا میانه برش مورد مطالعه بیانگر این مطلب است که حوضه در زمان نهشته شدن از آب و هوایی گرم برخوردار بوده است.

نتیجه‌گیری

نانوفسیلهای آهکی موجود در برش مورد مطالعه به علت وجود شرایط مناسب محیطی از تنوع، فراوانی و حفظ شدگی نسبتاً خوبی برخوردار هستند. مطالعه انجام شده به شناسایی ۲۳ جنس و ۴۴ گونه منجر گردید. بر مبنای اولین حضور گونه‌های شاخص و تجمعات فسیلی همراه هفت بیوزون از نانوفسیلهای آهکی، (CC21 – CC26) از زون بندی Sissingh (1977) و (NP1) از زون بندی Martini (1971) که معادل زون CP1a از زون بندی Okada & Bukry (1980) است تشخیص داده شد. بر مبنای ارزش زمانی بیوزونهای مذکور سن سازند گورپی در جنوب شرق شیراز از کامپانین پسین تا اوایل دانین پیشنهاد می‌گردد. همچنین بر اساس ارزش چینه شناسی بیوزونهای مذکور و شواهد فسیلی همراه، محیط رسوب‌گذاری سازند گورپی دریایی عمیق با آب و هوای گرم در عرضهای جغرافیایی پایین تا متوسط بوده است که البته به طرف بالای سازند از عمق حوضه کاسته شده است.

سپاس‌گزاری

این پژوهش با استفاده از اعتبار پژوهشی دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره) به شماره ۹۱-۷۵۱۵۴۱ حمایت شده است.

منابع

آقانباتی، ع.، ۱۳۸۳. زمین شناسی ایران. *سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور*، ۵۸۶ ص.

درویش زاده، ع.، ۱۳۷۰. زمین شناسی ایران. *نشر دانش امروز*، ۹۰۱ صفحه.

بادپیمان جهرمی، م.، قاسمی نژاد، ا.، ۱۳۸۵. بررسی میزان تولید و نوسانات اکسیژن، سازند گورپی در جنوب شرق شیراز. *بیست و پنجمین گردهمایی علوم زمین*، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۷ص.

خسروتهرانی، خ.، ۱۳۸۲. چینه شناسی و رخدادهای زمین شناسی. *دانشگاه تهران*، ۴۵۱ ص.

هادوی، ف.، ۱۳۸۱. نانوفسیلهای آهکی ایران. *سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور*، ۳۲۹ ص.

هادوی، ف.، خسروتهرانی،خ. و سنماری، س.، ۱۳۸۶، زیست‌چینه‌شناسی سازند گورپی بر مبنای نانوپلانکتونهای آهکی در شمال گچساران. *فصلنامه علوم زمین*، ۶۴: ۱۴-۲۳.

هادوی، ف.، ۱۳۸۷، نانوپلانکتونهای آهکی. *انتشارات بنفشه مشهد*، ۵۷۶ ص.

همتی نسب، م.، ۱۳۸۷. میکروبایواستراتیگرافی و چینه نگاری سکانسی سازند گورپی در برش کاور، جنوب‌کبیرکوه. *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران*، ۱۷۴ ص.

Andalibi, A., & Yousefi, T. 2005. Geological map of Kavar, scale 1:100,000. *Geological Survey of Iran*. No 6548.

Bown, P.R., & Young, J.R., 1998. Techniques. *In*: Bown, P.R., (Ed.), Calcareous Nannofossil Biostratigraphy. *Br. Micropalaeontol. Soc. Publ*. pp: 16- 28

Archive of SID

www.SID.ir

Bukry, D., 1973. Coccolith stratigraphy, Eastern Equatorial Pacific, Leg 16 DSDP. *Init Rep. DSDP*., 16: 611-653

Burnett, J.A., 1998. Upper Cretaceous in Calcareous Nannofossil Biostratigraphy. (Ed. Bown, P.R.), Chapman & Hall/ Kluwer Academic Publishers: pp: 132-199

Burnett J.A. 1998. Upper cretaceous. *In:* Bown P.R. (Ed.) Calcareous nannofossil biostratigraphy. *Chapman & Hall/Kluwer Academic Publishers*, London, pp 132–199

Erba, E., Castradori, D., Guasti, G., & Ripepe, M., 1992 Calcareous nannofossils and Milankovitch cycles: the example of the Albian Gault Clay Formation (southern England). *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol*. 93: 47- 69

Erba, E., 2006. The first 150 million years history of calcareous nannoplankton:Biosphere–geosphere interactions. *Palaeo. Journal*, 232: 237- 250

Hadavi, F.M., Ezadi, R., 2007. Biostratigraphy of the Gurpi Formation in Dare- Shahr section (Zagros basin). *The First MAPG International Convention Conference and Exhibition*, pp: 28-31.

Martini, E., 1970. Standard Palaeogene calcareous nannoplankton zonation. *Nature*, 226: 560-561.

Martini, E., 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation, In Farinacci, A. (ed.), Proc. 2nd Planktonic Conf. Roma, 2: 739-785

Okada, H., & Bukry, D., 1980. Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation. *Mar. Micropaleontol*., 5(3): 321-5.

Perch-Nielsen, K., 1985. Mesozoic Calcareous Nannofossils. *In*: Bolli, H.M., Saunders, J.B., Perch-Nielsen,K., (Eds.), Plankton Stratigraphy. *Cambridge Univ. Press*. 329-426.

Roth, P.H., & Krumbach, K.R., 1986. Middle Cretaceous calcareous nannofossil biogeography and preservation in the Atlantic and Indian oceans: implications for paleoceanography. *Mar. Micropaleontol*. 10: 235- 266

Sissingh, W., 1977. Biostratigraphy of cretaceous calcareous nannoplankton. *Geologie en minjbouw*. 56: 37-65.

Thierstein, H.R., 1981. Late Cretaceous Nannoplankton and the change at the Cretaceous –Tertiary Boundary. *In:* Warme, J.E., Douglas R.G., Winterer E.L., (Eds.) The Deep Sea Drilling Project of progress, *SEPM Spec. Pub.* 32:355-394

Thierstein, H.R., 1976. Mesozoic Calcareous Nannoplankton, *Micropaleontology*, 1: 325-362.

Watkins, D.K., 1992. Upper Cretaceous nannofossils from Leg 120, Kerguelen plateau, southern ocean: *Proc. Ocean. Drilling program, scientific results*.

Watkins, D.K, *et al.*, 1996. Upper Cretaceous calcareous nannofossil biostratigraphy and paleoecology of the Southern Oceon. *In*: Moguilesvky, A., & Whatley, R., (Eds.) Microfossils and Oceanic Environments. *Universityof Wales Aberystwyth- Press*: 355-381.

Wind, F.H., & Wise, S.W., 1983. Corelation of Upper Campanian-Lower Maestrichtian calcareous nannofossilassemblages in drill and lower piston cores from the Falkland plateau, Southwest Atlantic Ocean. *In*: Ludwig, W. J., Krashineninnikov, V.A., *et al*., init. Repts DSDP, 71: Washington (U.S. Govt. Printing Office), 551-563.

Wise, S.W., 1988. Mesozoic and Cenozoic history of calcareous nannofossils in the region of the Southern Ocean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 76: 157-179.

Young, J. R., 2008. Coccoliths. In: Encyclopedia of Paleoclimatology and Ancient Environments. Gomitz, V. (Ed.), *Earth Science Series*. Springer, Dordrecht, 187-188.

Archive of SID

www.SID.ir

Nannostratigraphy of Gurpi Formation in southeast of Shiraz

Saeideh Senemari

Assistant Professor, Faculty of Mining, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

***E-mail: Senemari2004@yahoo.com**

Abstract

In this study, Gurpi Formation at Mook section has been sampled and studied. Taxonomical studies of calcareous nannofossils lead to identification of 23 genera and 44 species at the Mook section. According to the first occurrence of index species and fossil assemblages, seven calcareous nannofossil biozones (CC21- CC26 of Sissingh, 1997) and biozone NP1 of Martini (1971) equivalent to biozone CP1a of Okada and Bukry (1980) at the Mook section have been recognized. Based on these biozones, age of the Gurpi Formation in SE of Shiraz, is Late Campanian to Early Danian. On the bases of paleoecological interpretation, Gurpi Formation at the Mook section was deposited in low latitude and deep marine environment. But, the depth of the basin decreases toward the top of the Gurpi Formation at this section.

Keywords: Nannostratigraphy, Gurpi, Mook, Shiraz

Archive of SID

www.SID.ir