

نانواستراتیگرافی نهشته‌های منسوب به گذر سازندهای گورپی - پابده واقع در مرز بین زون‌های ایزده و فروافتادگی دزفول، زاگرس

سعیده سنماری

گروه مهندسی معدن، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین

نویسنده مسئول: senemari2004@yahoo.com*

دریافت: ۹۶/۴/۱۹ پذیرش: ۹۶/۸/۷

چکیده

نانوفسیل‌های آهکی در تعیین دقیق سن نسبی لایه‌های دوران دوم و سوم اهمیت زیادی دارند. به منظور مطالعه گذر کرتاسه به ترشیری برشی در مرز بین زون‌های ایزده و فروافتادگی دزفول انتخاب شد. در این گذر، رسوباتی به ضخامت حدود ۴۰ متر از رسوبات شیلی و آهکی مورد مطالعه قرار گرفت و برای اولین بار ۳۹ گونه از نانوفسیل‌های آهکی شناسایی شد. در نتیجه این مطالعه بیوزون‌های *Reinhardtites Levis Zone (CC24 |UC18)* و *Arkhangelskiella cymbiformis Zone (CC25/UC19)* به سن کرتاسه بالایی و زون *Heliolithus kleinpelli Zone (NP6)* به سن سلان‌دین/تانتین که با زون‌بندی‌های استاندارد جهانی مطابقت دارد، شناسایی شد. بر اساس بیوزون‌های بدست آمده، بازه زمانی گذر مورد مطالعه ماستریشتین - سلان‌دین/تانتین (*Middle/Late Paleocene*) و بنابراین مرز بین گذر کرتاسه به پالئوژن در این برش از نوع ناپیوستگی معرفی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بیوزون، نانو استراتیگرافی، نهشته رسوبی، ایزده، زاگرس

۱- مقدمه

کمریند چین‌خورده زاگرس بخشی از کمریند کوهزایی آلپ- هیمالیا با روند شمال‌غرب- جنوب‌شرق است. پهنه ایزده بخشی از زاگرس چین‌خورده بوده که در امتداد یک گسل در جنوب‌غربی گسل زاگرس مرتفع قرار گرفته بطوری که این گسل، پهنه مورد نظر را به دو بخش شمال‌غربی و جنوب‌شرقی تقسیم می‌کند [۱۸]. در بخش شمال‌غربی، هسته تاقدیس‌ها از سازندهای گروه بنگستان (کرتاسه) تشکیل گردیده اما در بخش جنوب شرقی، سنگ‌آهک‌های سازند آسماری تشکیل‌دهنده هسته تاقدیس‌ها است و میدان‌های نفتی و گازی را در بر می‌گیرد. سازندهای گورپی و پابده که بعنوان سنگ منشأ نفت در زاگرس گسترش زیادی دارند در این زون مشاهده می‌شود [۱]. این سازندها در مرز مشترک پهنه ساختاری ایزده و فروافتادگی دزفول قرار دارد. از این برش حدود ۴۰ متر ضخامت از رسوبات بر اساس شواهد صحرایی و لیتولوژیکی برداشت شد. سنگ‌شناسی غالب بخش فوقانی سازند گورپی از شییل با میان لایه‌های نازک سنگ‌آهک است و لیتولوژی سازند پابده نیز شیلی است. در این مطالعه حد تماس رسوبات کرتاسه بالایی با

شیل‌های ارغوانی پابده بر مبنای نانوفسیل‌های آهکی مورد مطالعه قرار گرفت. تاکنون مطالعات زیادی در رابطه با سازندهای مذکور در زاگرس صورت گرفته که از جمله این مطالعات می‌توان به مطالعات [۱۳، ۱۱، ۱۲، ۹، ۸، ۴، ۳] اشاره کرد. هدف اصلی از این پژوهش، مطالعه و شناسایی نانوفسیل‌های آهکی، ایجاد زون‌بندی بیواستراتیگرافی و ارائه دقیق سن نسبی رسوبات مطالعه شده بر اساس حضور یا انقراض گونه‌های نانوفسیلی در گذر از کرتاسه به پالئوژن است.

۲- روش مطالعه

برش مورد مطالعه در مرز مشترک پهنه ساختاری ایزده و فروافتادگی دزفول بین مختصات جغرافیایی $30^{\circ} 45' - 50^{\circ} 30'$ - $49^{\circ} 45'$ شرقی و $31^{\circ} 45' - 30^{\circ} 45'$ شمالی قرار دارد (شکل ۱). بعد از انتخاب بهترین رخنمون، نمونه‌برداری از ۴۰ متر ضخامت مقطع مورد نظر صورت گرفت. این رخنمون از لحاظ رسوب‌شناسی از شییل و میان لایه‌هایی از سنگ‌آهک تشکیل شده است. آماده‌سازی نمونه‌های حاوی نانوفسیل‌های آهکی به دو روش اسمیر اسلاید و ثقلی صورت گرفت [۵]. در روش

می‌گردد. در این حال محلول حاضر به مدت ۱۵ دقیقه ثابت نگه داشته می‌شود تا ذرات سنگین ته‌نشین شوند. در ادامه مجدداً بخش بالایی این محلول خارج و بخش پایینی آن جهت مطالعه نانوفسیل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نهایت اسلایدهای تهیه شده توسط میکروسکوپ مطالعه و از گونه‌های مختلف آن عکسبرداری شد. در این تحقیق به منظور شناسایی نانوفسیل‌ها و مطالعات زیست‌چینه‌ای، از مقالات و کتب مختلفی استفاده گردید [۶، ۱۶].

اسمیر اسلاید که روشی ارزان و سریع است، جهت به دست آوردن سطح تازه، ابتدا نمونه را تراشیده و بعد مقدار کمی از پودر نمونه با آب مقطر رقیق شده و سپس محلول در روی اسلاید پخش می‌شود. سپس بعد از طی چند مرحله آماده‌سازی، تمامی اسلایدها با بزرگنمایی ۱۰۰۰ توسط میکروسکوپ پلاریزان مورد مطالعه قرار گرفت. در روش ثقلی مقداری از پودر نمونه در بشری با آب مقطر به حالت تعلیق در آورده می‌شود. سپس بعد از یک دقیقه بخش بالایی محلول به بشری دیگر منتقل



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه واقع در مرز مشترک پهنه ساختاری ایذه و فروافتادگی دزفول (برگرفته شده با کمی تغییرات [۴])

۳- بیواستراتیگرافی

Zone تا *Arkhangelskiella cymbiformis* Zone به سن کرتاسه فوقانی بر اساس زون‌بندی‌های استاندارد جهانی [۶ و ۱۹] و زون زیستی *Heliolithus kleinpelli* Zone به سن پالئوسن میانی تا پسین بر اساس زون‌بندی استاندارد جهانی [۷ و ۱۴] شناسایی شد. دلیل استفاده از زون‌بندی‌های مذکور به جهت آن است که این زون‌بندی‌ها جهانی بوده و در عرض‌های جغرافیایی پایین و تجمعات فسیلی دریای باز کاربرد فراوان دارند. در این مطالعه تعیین زون‌های مذکور بر اساس اولین ظهور (*First Occurrences*) و نیز آخرین حضور (*Last Occurrences*) گونه‌های شاخص صورت گرفت. در شرح بیوزون‌ها نیز حروف CC بیانگر *Coccoliths Cretaceous*

تاکنون مطالعات زیادی بر روی گونه‌های مختلف نانوفسیل‌های آهکی به ویژه انواع متعلق به دوران‌های مزوزوئیک و سنوزوئیک انجام شده است که از آن جمله می‌توان به مطالعات [۶ و ۱۶] در مناطق با عرض جغرافیایی پائین و بالا اشاره کرد. الگوی تکاملی و گسترش جغرافیایی این گروه فسیلی در اقیانوس‌ها در تحقیقات مختلفی مانند اقیانوس‌شناسی، بیواستراتیگرافی رسوبات دریایی و پالئوآکولوژی کاربرد دارد [۲۳]. در مطالعه حاضر با شناسایی اجزای تشکیل‌دهنده ساختمان آن‌ها در رسوبات (پلیت)، ضمن تشخیص ۳۹ گونه از نانوفسیل‌های آهکی، زون زیستی *Reinhardtites levis*

مؤلف: این زون توسط سیسینگ [۱۹] معرفی شده است. هم‌ارزی: این زون معادل زون UC18 از زون‌بندی بارنت [۶] است. برخی از مهم‌ترین گونه‌های شناسایی شده در این زون گونه‌های *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Arkhangelskiella specillata*, *Arkhangelskiella maastrichtiana*, *Aspidolithus parvus expansus*, *Calculites obscurus*, *Ceratolithoides aculeus*, *Chiastozygus platyrhethus*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Lithraphidites carniolensis*, *Microrhabdulus belgicus*, *Microrhabdulus decuratus*, *Micula concava*, *Micula cubiformis*, *Micula decussata*, *Micula swastika*, *Micula praemurus*, *Quadrum trifidum*, *Quadrum sissinghii*, *Prediscosphaera cretacea*, *Reinhardtites levis*, *Tetrapedorhabdus decorus*, *Thoracosphaera operculata*, *Watznaueria decorus*, *Watznaueria barnesiae* است.

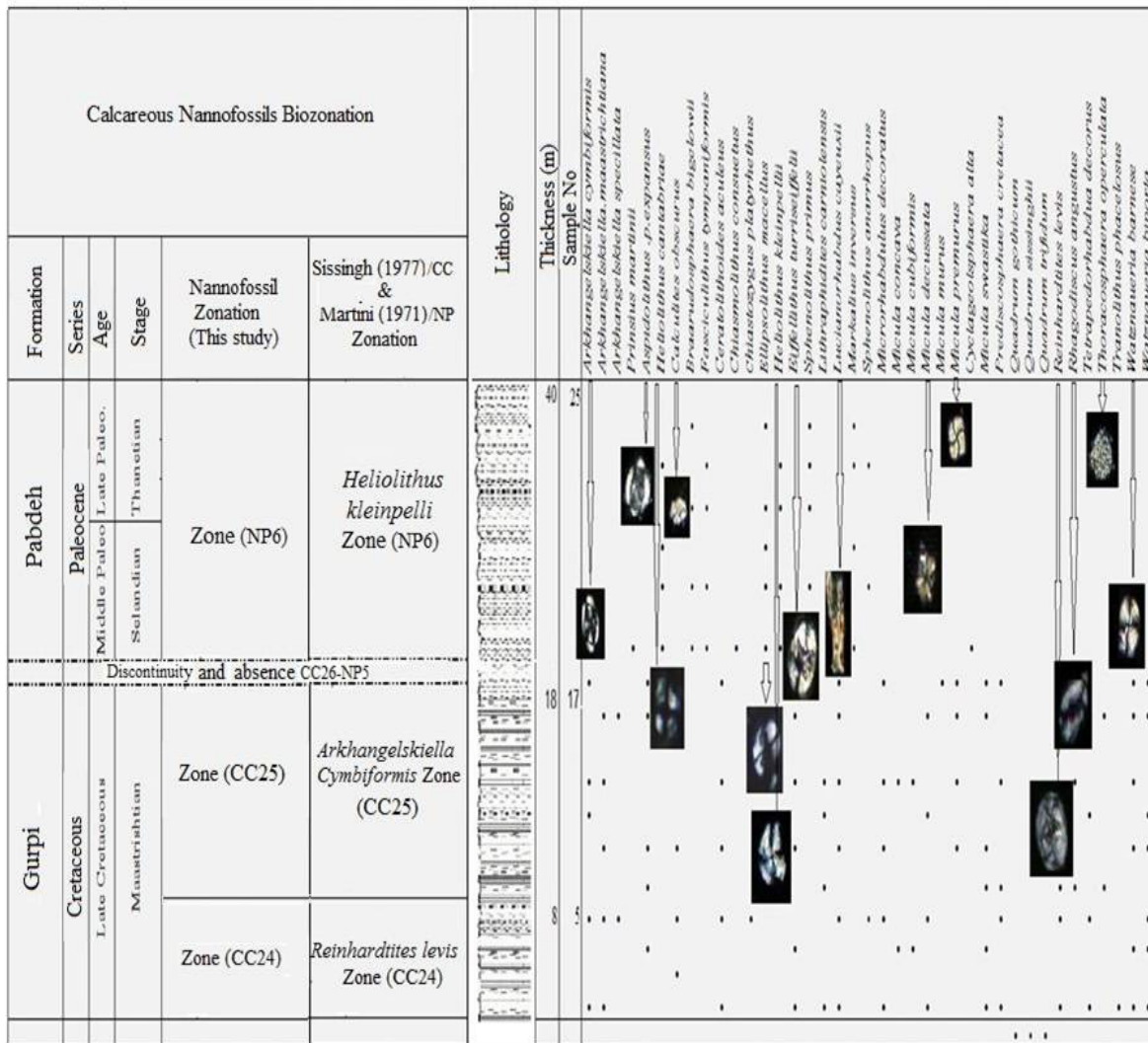
از زون‌بندی سیسینگ [۱۹]، *NP* بیانگر نانوپلانکتون‌های پالئوژن از زون‌بندی مارتینی [۱۴]، *UC* بیانگر تقسیمات زونی کرتاسه پسین از زون‌بندی بارنت [۶] و *CP* بیانگر کوکولیت‌های پالئوژن از زون‌بندی اکادا و بوکری [۱۵] است. اسامی زیست‌زون‌های تعریف شده در تعیین اشکوب‌ها به شرح زیر و در جدول ۱ است.

Zone CC24/UC18

اولین زون شناسایی شده در این تحقیق *Reinhardtites levis* Zone است که در مترژ پایانی رسوبات متعلق به زمان کرتاسه شناسایی شد.

تعریف: این زون زیستی در حد فاصل آخرین حضور گونه *Tranolithus phacelosus* تا آخرین حضور گونه *Reinhardtites levis* قرار می‌گیرد [۱۶].

جدول ۱. چارت ناناوستراتیگرافی در مرز سازند گورپی به سازند پابده



Cyclageolsphaera alta, *Chiasmolithus consuetus*, *Fasciculithus tympaniformis*, *E. macellus*, *H. cantabriae*, *M. inversus*, *Prinsius martini*, *P. sigmoides*, *S. primus*, *S. anarrhopus*, می‌باشد.

۴- وضعیت زیستی مرز کرتاسه-پالئوسن در برش

مورد مطالعه

بر اساس مطالعات محققین، نانوپلانکتون‌های آهکی بیش از سایر موجودات تحت تاثیر تغییرات زیست‌محیطی نظیر تغییرات دما، شوری و عمق در محیط زندگی خود قرار می‌گیرند و لذا با مطالعه آن‌ها می‌توان به بازسازی محیط زیست و تعیین خصوصیات شیمیایی حوضه رسوبی در زمان گذشته پرداخت [۱۷]. طبق نظر بوکری [۷] فراوانی گونه *W. barnesiae* با عمق نسبت عکس دارد. در برش مورد مطالعه، فراوانی گونه *W. barnesiae* از قاعده زون *R. levis Zone* به سمت زون *A. cymbiformis Zone* افزایش یافته و این مطلب می‌تواند بیانگر کاهش عمق حوضه در زمان رسوب‌گذاری توالی کرتاسه فوقانی باشد [۲۴، ۲۳، ۲۲، ۲۱، ۲۰، ۱۰]. علاوه بر این، هر چه از بخش تحتانی زون *CC24* به سمت زون *CC25* پیش می‌رویم، با کاهش فراوانی گونه *M. decussata* نیز مواجه می‌شویم. نتایج بررسی‌های محققین نشان می‌دهد که فراوانی گونه *M. decussata* با عمق نسبت مستقیم دارد [۲۰]. در واقع این موضوع می‌تواند شاهدی دیگر مبنی بر کاهش عمق حوضه رسوبی در زمان ته‌نشینی رسوبات در زمان کرتاسه پسین در این بخش از حوضه رسوبی باشد. از سویی دیگر با توجه به عدم حضور گونه‌های مبین و شاخص زون *CC26* نظیر *L. quadratus*, *M. prinsii* می‌توان عدم وجود این زون را در بخش فوقانی سازند گورپی در برش مورد مطالعه تایید نمود. هم‌چنین، از پایان زون زیستی *CC25* تا شروع زون *kleinpelli Zone* *Heliolithus* به سن سلان‌دین/تانتین وقفه رسوبی بر اساس عدم حضور تمامی گونه‌های نانوفسیلی و نیز شواهد لیتولوژی که بصورت ناپیوستگی فرسایشی در رخنمون است مشاهده می‌شود. عبارتی دیگر قبل از شروع نهشتگی زون *NP6*، به سن پالئوسن میانی /پسین وقفه رسوبی یا ناپیوستگی در برش مورد مطالعه رخ داده است. از سویی دیگر، در منطقه زاگرس سازند گورپی بارها توسط زمین‌شناسان مختلف مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است آنچه که از تمامی این مطالعات بر می‌آید

Zone CC25/ UC19

تعریف: این زون زیستی در حد فاصل آخرین حضور گونه *Reinhardtites levis* تا اولین حضور گونه *Nephrolithus frequens* تعریف می‌شود [۱۶].

مولف: این زون توسط پرکنیلسون [۱۶] معرفی و سپس توسط سیسینگ [۱۹] تصحیح شده است.

هم‌ارزی: این زون معادل زون *UC19* از زون‌بندی بارنت [۶] است. در این مطالعه حد پائینی این زون با آخرین حضور گونه *Reinhardtites levis* و مرز بالایی آن به علت عدم ثبت و شناسایی گونه *N. frequens* بوسیله حضور گونه *Micula murus* تعیین گردید. بازه زمانی این زون ماستریشتین میانی است. تجمعات فسیلی همراه این زون زیستی شامل گونه‌های *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Aspidolithus parvus expansus*, *Arkhangelskiella specillata*, *Arkhangelskiella maastrichtiana*, *Braarudosphaera bigelowii*, *Ceratolithoides aculeus*, *Chiastozygus platyrhethus*, *Calculites obscurus*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Lithraphidites carniolensis*, *Lithraphidites quadratus*, *Micula decussata*, *Microrhabdulus decuratus*, *Micula premurus*, *Micula murus*, *Micula concava*, *Micula cubiformis*, *Micula swastika*, *Prediscosphaera cretacea*, *Rhagodiscus angustus*, *Tetrapedorhabdula decorus*, *Thoracosphaera operculata*, *Watznaueria biporta*, *Watznaueria barnesiae* است. از پایان این زون زیستی به سن ماستریشتین میانی تا شروع زون *kleinpelli Zone* *Heliolithus* وقفه رسوبی بر اساس عدم حضور تمامی گونه‌های نانوفسیلی و نیز بررسی شواهد لیتولوژی که بصورت ناپیوستگی فرسایشی در رخنمون است مشاهده می‌شود.

Zone NP6/ CP5

اولین زون شناسایی شده که در بخش بالایی زون *CC25* قرار دارد، زون *NP6/ CP5* است.

تعریف: این زون از اولین حضور گونه *kleinpelli Heliolithus* تا اولین حضور گونه *Discoaster mohleri* تعریف می‌گردد [۱۶]. سن این زون پالئوسن پسین (سلان‌دین/تانتین) می‌باشد. گونه *D. mohleri* در این مطالعه ثبت نگردید بنابر این حد بالایی زون نامشخص می‌باشد.

هم‌ارزی: این زون معادل با زون *CP5* از زون‌بندی اکادا و بوکری [۱۵] است. تجمعات فسیلی همراه در این زون شامل گونه‌های *Braarudosphaera bigelowii*

این گونه فرمی مسطح، بزرگ و دارای سه سیکل با ضخامت مساوی از عناصر کلسیتی است که در نور پلاریزه بخوبی قابل تشخیص است. سیکل میانی روشن‌تر و واضح‌تر از بقیه سیکل‌ها است. محدوده سنی این گونه پالئوسن (سلان‌دین تا تانتین) است [۱۶].

Lucianorhabdus cayeuxii Deflandre, 1959

کوکولیتی مخروطی یا ستونی شکل است که دو طرف آن کمابیش موازی است. دارای دیسک قاعده‌ای نازک و حاشیه باریک است. ظهور این فسیل بعنوان شاخص در زون‌بندی سیسینگ [۱۹] مورد استفاده قرار می‌گیرد. محدوده سنی این گونه از سانتونین پسین تا انتهای ماسترشتین پسین است [۱۶].

Reinhardtites levis Prins & Sissingh in Sissingh, 1977

کوکولیتی بیضوی شکل بوده که در ناحیه مرکزی دارای پلی است که بدلیل پر شدن توسط عناصر کلسیتی وضوح کمی دارد. اولین ظهور و آخرین حضور این گونه در زون‌بندی سیسینگ [۱۹] مهم است. محدوده سنی این گونه از کامپانین پسین تا انتهای ماسترشتین است [۱۶].

Tranolithus phacelosus Stover (1966)

کوکولیتی بیضوی شکل با حاشیه صاف و پهنای متوسط است. ناحیه مرکزی آن صفحه‌ای شکل بوده و متشکل از چهار بلوک کلسیتی توده‌ای است. این چهار بلوک دو به دو در وسط به هم متصل می‌باشند. محدوده سنی این گونه از آلبین پسین تا ماسترشتین پیشین است [۱۶].

Eiffellithus turriseiffelii (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Reinhardt (1965)

کوکولیتی بیضوی با دیواره‌ای متشکل از یک ردیف عناصر مایل است. ناحیه مرکزی توسط صلیبی که حالت ضربدری دارد مشخص می‌شود. صلیب مرکزی ساده بوده و کمی طویل می‌باشد و به صورت متقارن بین محورهای طولی و عرضی قرار می‌گیرد. محدوده سنی این گونه از آلبین پسین تا ماسترشتین پسین است [۱۶].

Lithraphidites carniolensis Deflandre, 1963

گونه‌ای کشیده و سوزنی است که دارای عناصر تیغه‌ای با کناره‌های کم و بیش موازی و صاف می‌باشد. در نور پلاریزه به سختی مشخص و به صورت خطوط روشن مشاهده می‌شود. محدوده سنی این گونه از تیتونین تا ماسترشتین پسین است [۱۶].

Microrhabdulus decuratus Deflandre (1959)

آن است که مرز بالایی آن از نظر زمانی، در مناطق مختلف زاگرس بسیار متغیر و به صورت ناهمزمان از ماستریشترین تا پالئوسن و نیز بصورت ناپیوستگی گزارش شده است. همانطور که در این مطالعه نیز مشاهده می‌شود مرز مذکور با توجه به عدم ثبت فسیلی از یکسو و نیز شواهد صحرائی وجود ذرات اکسید آهن بصورت ناپیوسته ارزیابی می‌گردد و این یکی از دلایل لازم برای بررسی مرز کرتاسه-پالئوژن در این بخش از زاگرس بر مبنای نانوفسیل‌های آهکی بوده است.

۵- سیستماتیک نانوفسیل‌های آهکی

توصیف برخی از مهم‌ترین گونه‌های شناسایی شده و زون‌ساز که جهت رده‌بندی و انجام مطالعات بیواستراتیگرافی انجام گرفته است به شرح زیر می‌باشد:

Arkhangelskiella cymbiformis Vekshina, 1959

کوکولیتی بیضوی شکل دارای سپر دیستال و پروکسیمال است. ناحیه مرکزی آن بزرگ بوده و دارای تعداد کمی حفره می‌باشد. تفاوت این گونه با *Arkhangelskiella specillata* در تعداد حفرات و وضعیت ناحیه مرکزی است، بطوریکه حفرات در این گونه کمتر و ناحیه مرکزی بزرگ‌تر از *A. specillata* است. محدوده سنی این گونه از کامپانین فوقانی تا انتهای ماستریشترین پسین است [۱۶].

Braarudosphaera bigelowii (Gran & Braarud 1935) Deflandre, 1947

کوکولیتی پنج شکلی است که دارای ۵ قطعه می‌باشد. در هر قطعه کمی فشردگی دیده می‌شود. خطوط برجسته در بین هر قطعه مشاهده می‌شود. زوایای پنج ضلعی در انتها کمی گردشده‌گی دارند. محدوده سنی این گونه از سنومانین تا انتهای ماسترشتین است [۱۶].

Calculites obscurus (Deflandre, 1959) Prins & Sissingh in Sissingh, 1977

کوکولیتی بیضوی شکل با چهار بلوک کلسیتی است که دارای حاشیه بایکی می‌باشند. این گونه فاقد ساقه بوده و در ناحیه مرکزی دارای خطوط درز بسیار واضح است. ظهور این گونه به عنوان شاخص مهم و زون‌ساز در زون‌بندی سیسینگ [۱۹] مورد استفاده قرار می‌گیرد. محدوده سنی این گونه از سانتونین پسین تا انتهای ماسترشتین پسین است [۱۶].

Heliolithus kleinPELLI Sullivan, 1964

انتهای کامپانین پیشین تا انتهای ماسترشتین پسین است [۱۶].

Watznaueria biporta Bukry, 1969

کوکولیتی بیضوی شکل که سپر دیستال آن دارای حلقه‌ای از عناصر کلسیتی است. ناحیه مرکزی دارای دو سوراخ است که در نور طبیعی دیده می‌شود. محدوده سنی این گونه از پورتلندین تا ماسترشتین است [۱۶].

Watznaueria barnesiae (Black in Black & Barnes, 1959) Perch-Nielsen, 1968

کوکولیتی بیضوی شکل که سپر دیستال آن دارای دو یا سه حلقه از عناصر کلسیتی و سپر پروکسیمال دارای دو حلقه از عناصر کلسیتی است. ناحیه مرکزی شکافی است که فاقد ساختمان مشخصی است. محدوده سنی این گونه از آکسفوردین تا انتهای ماسترشتین پسین است [۱۶].

۶- نتیجه‌گیری

در مطالعه رسوبات متعلق به گذر سازند گورپی به پابده در مرز بین زون‌های ایزده به فروافتادگی دزفول نتایج زیر به دست آمد:

تعداد ۳۹ گونه از نانوفسیل‌های آهکی با حفظ‌شدگی خوب شناسایی شد. بر مبنای گونه‌های شناسایی شده، بیوزون‌های *UC18 Zone/CC24* و *CC25/UC19 Zone* از زون‌بندی سیسینگ و بارنت به سن کرتاسه پسین و زون *NP6* به سن پالئوسن میانی / پسین از زون‌بندی مارتینی شناسایی شد. محیط رسوب‌گذاری رسوبات کرتاسه پسین با آب و هوای گرم و در عرض جغرافیایی پایین بوده که به طرف بالا از عمق حوضه رسوبی کاسته شده است. در واقع مرز بین زون‌های زیستی متعلق به کرتاسه پسین و پالئوسن دارای وقفه رسوبی بوده که این رویداد با واقعه زیستی عدم حضور گونه‌ها در مرز بین گورپی و پابده مشخص می‌گردد. این رویداد می‌تواند به علت کاهش ناگهانی سطح آب دریا در منطقه مورد نظر و ایجاد بستر خشکی، قابل تفسیر باشد. هم‌چنین بر اساس ارزش چینه‌شناسی بایوزون شناسایی شده در قاعده پابده، محیط رسوب‌گذاری نهشته‌های متعلق به زمان پالئوسن با آب و هوای گرم بوده که بعد از ناپیوستگی موجود به طرف بالای رخنمون به عمق حوضه رسوبی افزوده شده است. بنابراین بر اساس ارزش چینه‌شناسی بایوزون‌های مذکور و شواهد فسیلی همراه (*UC18/CC24*)، محیط رسوب‌گذاری توالی مورد نظر ابتدا محیطی عمیق بوده که

این گونه به شکل میله‌ای و دیواره منقطع است. در نمای جانبی دو طرفی موازی دارد و مقطع عرضی آن دایره‌ای است. محدوده سنی این گونه از سنومانین پسین تا انتهای ماسترشتین پسین است [۱۶].

Micula decussata Vekshina (1959)

نانولیتی مکعبی شکل بوده که از چهار بلوک کلسیتی بهم چسبیده تشکیل شده است. خطوط درز در ناحیه مرکزی بصورت ضربدری است. محدوده سنی این گونه از کنیاسین پیشین تا انتهای ماسترشتین پسین است [۱۶].

Micula murus (Martini, 1961) Bukry, 1973

نانولیتی مکعبی شکل که از دو سیکل پیچیده تشکیل شده است. سیکل اول کوچک‌تر و سیکل دوم در خلاف جهت سیکل دیگر پیچیده است. این گونه خاص مناطق با عرض جغرافیایی پایین است و در نواحی تروپیکال مشاهده می‌شود. محدوده سنی این گونه از ماسترشتین پسین تا انتهای ماسترشتین پسین است [۱۶].

Micula premurus (Bukry, 1973) Stradner & Steinmetz (1984)

نانولیتی مکعبی شکل بوده که از چهار عنصر کلسیتی و دو سیکل پیچیده تشکیل شده است. یک سیکل کوچک‌تر از دیگری است. دو عنصر کلسیتی نسبت به دو عنصر دیگر باریک‌تر است. محدوده سنی این گونه از کامپانین پسین تا انتهای ماسترشتین پسین است [۱۶].

Micula swastika Stradner & Steinmetz, 1984

نانولیتی مکعبی شکل بوده که دیواره‌اش دو لایه است. هر لایه دارای چهار عنصر است. خط درز بصورت ضربدری است. محدوده سنی این گونه از انتهای سانتونین پیشین تا انتهای ماسترشتین پسین است [۱۶].

Prediscosphaera cretacea (Arkhangelsky, 1912) Gartner, 1968

کوکولیتی گرد تا بیضوی شکل با ساقه مشخص است. دارای ۱۶ عنصر کلسیتی است. ناحیه مرکزی پهن دارد و صلیب مرکزی آن ضربدری است. محدوده سنی این گونه از سانتونین پسین تا انتهای ماسترشتین پسین است [۱۶].

Ceratolithoides aculeus (Stradner, 1961) Prins & Sissingh in Sissingh, 1977

این گونه دارای دو شاخ نسبتاً کوتاه و یک تیغه راسی بلند است. انحنای بین دو شاخه در گونه‌های ماسترشتین حدود ۹۰ یا کمتر از آن است. محدوده سنی این گونه از

زمانی پالتوسن میانی/پسین، افزایش عمق حوضه رسوبی همراه با حضور گونه‌های شاخص معرف آب و هوای گرم که بیانگر عرض‌های جغرافیایی پایین در حوضه رسوبی می‌باشد تایید کننده این مطلب است که حوضه رسوبی مورد نظر در عرض‌های جغرافیایی پایین قرار داشته است.

بتدریج در پایان کرتاسه (CC25/UC19) این محیط بسیار کم عمق گشته تا اینکه در ماستریشتین میانی/پسین، توالی رسوب‌گذاری کرتاسه پایان یافته و بعد از این زمان محیط رسوبی بطور کامل از آب خارج گشته بطوریکه شواهد رسوبی ذرات اکسید آهن و هم شواهد زیستی بحث شده موید این نکته است. سرانجام در برهه

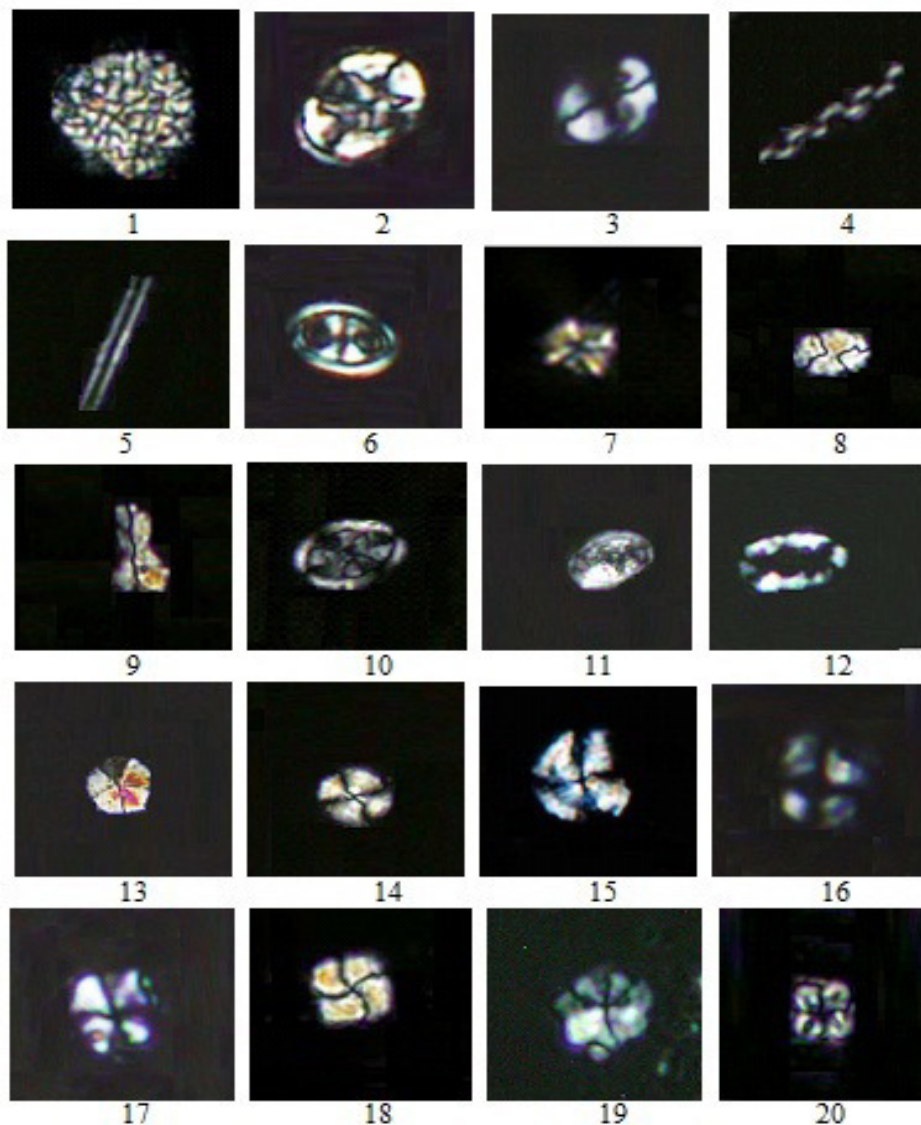


Plate: All figures in XPL, Light micrographs $\times 1000$; the taxa considered in the present figure are referenced in Perch-Nielsen (1985); 1: *Thoracosphaera operculata* Bramlette & Martini (1964); 2: *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Reinhardt (1965); 3: *Ellipsolithus macellus* (Bramlette & Sullivan, 1961) Sullivan, 1964; 4: *Microrhabdulus decoratus* Deflandre (1959); 5: *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, 1963, (XPL); 6: *Tranolithus phacelosus* Stover (1966), 7: *Micula decussata* Vekshina (1959); 8: *Calculites obscurus* (Deflandre, 1959) Prins and Sissingh in Sissingh (1977); 9: *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre (1959); 10: *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina (1959); 11: *Reinhardtites levis* Prins & Sissingh in Sissingh, 1977; 12: *Rhagodiscus angustus* (Stradner, 1963) Reinhardt (1971); 13: *Braarudosphaera bigelowii* (Gran & Braarud, 1935) Deflandre (1947), 14: *Watznaueria barnesiae* (Black in Black & Barnes, 1959) Perch-Nielsen (1968); 15: *Heliolithus kleinpellii* Sullivan, 1964; 16: *Heliolithus cantabriae* Perch-Nielsen, 1971; 17: *Sphenolithus anarrhopus* Bukry & Bramlette, 1969; 18: *Micula praemurus* (Bukry, 1973) Stradner & Steinmetz (1984); 19: *Sphenolithus primus* Perch-Nielsen 1971; 20: *Micula cubiformis* Forchheimer, 1972.

Geological Society of America, Denver-115th Annual Meeting.

- [14] Martini, E (1971) *Standard Tertiary and Quaternary Calcareous Nannoplankton Zonation. Proceedings of the 2nd Planktonic Conference Roma, Italy, 739-785.*
- [15] Okada, H., & Bukry, D (1980) *Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry, 1973; 1975). Marine Micropaleontology, 5:321-325*
- [16] Perch-Nielsen, K (1985) *Mesozoic calcareous nannofossils. In: Bolli, H.M., Saunders, J.B., and Perch-Nielsen, K. (eds.) Plankton Stratigraphy. Cambridge Earth Sciences Series. Cambridge University, 329-426.*
- [17] Roth, P.H (1994) *Distribution of coccoliths in oceanic sediments. In: Winter, A., Siesser, W.G. (eds.), coccolithophores. Cambridge University Press, Cambridge, 199-218.*
- [18] Sherkati, Sh., & Letouzey, J (2004) *Variation of structural style and basin evolution in the Central Zagros (Izeh zone and Dezful Embayment), Iran. Marine and Petroleum Geology, 21:535-554.*
- [19] Sissingh, W (1977) *Biostratigraphy of Cretaceous Calcareous Nannoplankton. Geologie en Mijnbouw, 57: 37-65.*
- [20] Thierstein, H.R (1976) *Mesozoic calcareous nannoplankton Biostratigraphy of Marine Sediments. Marine Micropaleontology, 1: 325-362.*
- [21] Thierstein, H.R (1981) *Late cretaceous nannoplankton and the change at the Cretaceous –Tertiary Boundary. In: Warme JE, Douglas RG, Winterer EL (eds.) The Deep Sea Drilling Project of progress. Society for Sedimentary Geology, 32:355-394.*
- [22] Watkins, D.K (1992) *Upper Cretaceous nannofossils from Leg 120, Kerguelen plateau, southern ocean: Proceedings of the Ocean Drilling program, scientific results, 120: 343-370.*
- [23] Watkins, D.K., Wise, S.W. Pospichal, J.J. & Crux, J (1996) *Upper Cretaceous calcareous nannofossil biostratigraphy and paleoecology of the Southern Ocean. In Alicia Mognilesvky and Robin Whatley (eds.) Microfossils and Oceanic Environments. University of Wales Aberystwyth- Press, 355-381.*
- [24] Wise, S.W (1988) *Mesozoic and Cenozoic history of calcareous nannofossils in the region of the Southern Ocean. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 76:157-179.*
- منابع**
- [۱] آقائباتی، ع (۱۳۸۳) زمین شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی، ۵۸۶ ص.
- [۲] رضائیان، ه (۱۳۹۰) زیست‌چینه‌نگاری سازندهای ایلام و گورپی در شرق شهرستان رامهرمز، برش تنگ بوالفارس. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۱۰ ص.
- [۳] فریدون پور، م.، وزیری‌مقدم، ح.، غبیشاوی، ا.، و طاهری، ا (۱۳۹۳) چینه‌نگاری سازند گورپی در برش تاقدیس کوه سیاه و مقایسه آن با برش‌های تنگ بوالفارس و تاقدیس آغار. نشریه علمی پژوهشی رخساره‌های رسوبی، شماره یک، سال هفتم، ۸۳-۱۰۶.
- [4] Beiranvand, B., & Ghasemi-Nejad, E (2013) *High resolution planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Gurpi Formation, K/PG boundary of the Izeh zone, SW Iran. Revista Brasileira de Paleontologia, 16 (1): 5-26.*
- [5] Bown, P.R., & Young, J.R (1998) *Technique. In: Bown, P.R., (ed.) Calcareous nannofossil Biostratigraphy. Kluwer Academic Publishing, Dordrecht, 16–28.*
- [6] Burnett, J.A (1998) *Upper cretaceous. In: Bown, P.R. (ed.) Calcareous nannofossil biostratigraphy. Chapman and Hall/ Kluwer Academic Publishers, London, 132-199.*
- [7] Bukry, D (1973) *Coccolith stratigraphy, eastern equatorial Pacific, Leg 16, Deep Sea Drilling Project. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 16: 653-711.*
- [8] Hadavi, F., Khosrowtehrani, K., & Senemari, S (2007) *Biostratigraphy of Calcareous Nannofossils of Gurpi Formation in North Gachsaran: Journal of Geosciences, 64:14-23.*
- [9] Hadavi, F., Ezadi, M (2007) *Biostratigraphy of the Gurpi Formation in Dare- Shahr section (Zagros basin): The First MAPG International Convention Conference and Exhibition.*
- [10] Huber, B.T., Norris, R.D., & MacLeod, K.G (2002) *Deep-sea paleotemperature record of extreme warmth during the Cretaceous. Geology, 30: 123-126.*
- [11] James, G.A., & Wynd, J.D (1965) *Stratigraphic Nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement Area. American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 49(12): 2182-2245.*
- [12] Kamali, M.R., Fathi Mobarakabad, A., & Mohsenian, E (2006) *Petroleum Geochemistry and Thermal Modeling of Pabdeh Formation in Dezful Embayment. Journal Science of University Tehran, 32(2): 1-11.*
- [13] Kayvani, F (2002) *Depositional environments diagenesis of Cretaceous (Albian to Maastrichtian) strata of the Abadan plain of the Persian platform in southwestern Iran.*

Nannostratigraphy of deposits attributed to Gurpi-Pabdeh Formations boundary located in Izeh and Dezful embayment border, Zagros

S. Senemari

Dept., of Mining Engineering, Imam Khomeini International University, Qazvin

** senemari2004@yahoo.com*

Recieved: 2017/7/10 Accepted: 2017/10/29

Abstract

The calcareous nannofossils are important in determining the relative age of the Mesozoic and Cenozoic layers. To study Cretaceous-Paleogene boundary, the section in East Ramhormoz were studied based on calcareous nanofossils. In this interval, were studied sediment thickness of 40 meters of shale and limestone and in this study, for the first time were identified 39 species of nannofossils. As a result this study were identified bio zones include Reinhardtites Levis Zone (UC18/CC24) and Arkhangelskiella cymbiformis (CC25/UC19) with Late Cretaceous age and Heliolithus kleinpelli Zone (NP6) with Selandian/Thanetian age. Based on the zones obtained, the transition period examined is Maastrichtian-Selandian/Thanetian (Middle/Late Paleocene) and was determined the boundary between the Cretaceous to Paleogene of discontinuity type.

Keywords: *Biozone, Nannostratigraphy, Deposite sedimentary, Izeh, Zagros.*