

زیست‌چینه‌نگاری سازندهای ایلام و گورپی بر مبنای نانوفسیل‌های آهکی در سروستان (جنوب باختر ایران)

سعیده سنماری^{۱*} و شهره حسن‌پور^۲

^۱ استادیار، گروه معدن، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین، قزوین، ایران

^۲ استادیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه پیام نور کرج، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۴/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۶/۲۶

چکیده

نانوفسیل‌های آهکی ایزاری بسیار مناسب برای تقسیمات زیست‌چینه‌ای به‌ویژه در کرتاسه پسین به شمار می‌آیند. بدین سبب و به علت نبود مطالعات دقیق فسیل‌شناسی در منطقه، نانوپلانکتون‌های آهکی در برش جنوب باختر سروستان (سازندهای ایلام و گورپی) مورد مطالعه قرار گرفت. سنگ‌شناسی این سازندها شامل سنگ‌های رسوبی مارن، آهک رسی و شیل است. بر مبنای مطالعات انجام شده ۱۴ خانواده، ۲۲ جنس و ۳۹ گونه از نانوفسیل‌های آهکی در برش جنوب باختر سروستان شناسایی و عکس‌برداری شد. با توجه به گسترش چینه‌شناسی نانوپلانکتون‌های آهکی، بازه زمانی برش مورد مطالعه با زون‌های CC14-CC24 از زون‌بندی استاندارد جهانی (Sissingh (1977) همخوانی دارد. بر پایه محدوده چینه‌شناسی گونه‌های شاخص و زیست‌زون‌های مشخص شده، سن برش مورد مطالعه از Late Coniacian-Early Santonian تا Early Maastrichtian پیشنهاد می‌شود.

کلید واژه‌ها: زیست‌چینه‌نگاری، سازند ایلام، سازند گورپی، نانوفسیل‌های آهکی، سروستان

*نویسنده مسئول: سعیده سنماری

E-mail: Senemari2004@yahoo.com

۱- مقدمه

بنابراین مطالعه حاضر بر پایه تجمعات نانوفسیل‌های آهکی و تعیین سن توسط آنها صورت گرفت.

۲- روش مطالعه

نمونه‌برداری از برش مورد مطالعه با دقت بالا و در فواصل کم (۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متری) انجام و ۳۰۶ نمونه گردآوری شد. آماده‌سازی نمونه‌های دارای نانوفسیل‌های آهکی به روش Smear slid صورت گرفت. در شروع کار، برای به دست آوردن سطح تازه از نمونه، همه سطح بیرونی نمونه‌ها با کاردک تراشیده شد تا هوازدگی و آلودگی به کمترین مقدار ممکن برسد. در مرحله بعد، مقدار کمی از رسوب روی اسلاید ریخته، با آب مقطر رقیق و سپس محلول ایجادشده روی اسلاید پخش شد. پس از طی چند مرحله آماده‌سازی، همه اسلایدها با میکروسکوپ پلاریزان، الپوس BH2 با بزرگنمایی ۱۰۰۰ مطالعه شدند.

۳- زیست‌چینه‌نگاری

از نانوفسیل‌های آهکی شناسایی شده در برش جنوب باختر سروستان به عنوان ایزاری مناسب برای مطالعات زیست‌چینه‌نگاری استفاده شد. فراوانی جنس‌ها و گونه‌های نانوفسیل‌های آهکی در منطقه مورد مطالعه برای سازندهای ایلام و گورپی متوسط تا زیاد است و ۱۴ خانواده، ۲۲ جنس و ۳۹ گونه از نانوفسیل‌های آهکی در این دو سازند شناسایی شد (Plate 1, 2). با استفاده از گونه‌های مطالعه و شناسایی شده، زون‌بندی انجام و در پایان با زون‌بندی زیست‌چینه‌نگاری (Sissingh (1977) مقایسه شد. مطابق زون‌بندی ارائه شده، رسوبات کرتاسه بالایی به زیست‌زون‌هایی تقسیم شدند. در این مطالعه ۱۱ زیست‌زون شناسایی شد (شکل ۳). زیست‌زون‌های CC14 تا CC16 مربوط به زون‌های شناسایی شده از سازند ایلام و زیست‌زون‌های CC17 تا CC24 مربوط به زون‌های شناسایی شده از سازند گورپی است. زون‌های CC25 و CC26 از زون‌بندی (Sissingh (1977) با سن ماستریشتین بالایی از سازند گورپی شناسایی نشد. توصیف زون‌ها بر مبنای نانوفسیل‌های آهکی شناسایی شده به ترتیب زیر است.

سازندهای ایلام و گورپی، بخشی از رسوبات نهشته شده در حوضه رسوبی زاگرس هستند. این رسوبات در زمان پیش‌روی دریای ژرف کرتاسه نهشته شده‌اند. از دید سنگ‌شناسی، سازند ایلام در مقطع تیپ (N ۳۵' ۹" , E ۱۹' ۰۶" ۴۶°) از ۱۹۰ متر سنگ‌آهک‌های پلاژیک رسی دانه‌ریز با رنگ خاکستری و چینه‌بندی منظم و به صورت نازک‌لایه همراه با لایه‌های نازک از شیل‌های سیاه‌رنگ تشکیل شده است. حد پایینی مقطع تیپ سازند ایلام به صورت ناپیوستگی فرسایشی روی شیل‌های خاکستری رنگ سازند سورگاه قرار می‌گیرد. سازند گورپی نیز در برش نمونه دارای مختصات (N ۲۶' ۵۰" , E ۱۳' ۴۷" ۴۹°) است. این تشکیلات در تنگ پابده در جنوب باختر دامنه کوه پابده (شمال میدان نفتی لالی) قرار گرفته است. از دید سنگ‌شناسی این تشکیلات شامل ۳۲۰ متر مارن‌های دریایی، شیل‌های تیره و آبی رنگ و سنگ‌آهک‌های مارنی است. این سازند در برش نمونه، سازند ایلام را به صورت هم‌ساز می‌پوشاند و خود به صورت ناپیوسته توسط سازند پابده پوشیده می‌شود (درویش زاده، ۱۳۷۰). برش مورد مطالعه در ۸۰ کیلومتری جنوب خاور شیراز و در جنوب باختر سروستان قرار گرفته است (شکل ۱). مختصات جغرافیایی برش مورد مطالعه شامل (N ۲۹° ۰۶' , E ۵۳° ۰۵') است. ستبرای سازند ایلام در برش مورد مطالعه حدود ۳۰ متر و از دید سنگ‌شناسی از سنگ‌آهک رسی با میان‌لایه‌های نازک شیل تشکیل شده است. این سازند با ناپیوستگی فرسایشی، رسوبات آهکی سازند سروک را می‌پوشاند. ستبرای سازند گورپی ۲۶۷ متر و از دید سنگ‌شناسی از مارن، شیل و سنگ‌آهک رسی تشکیل شده است. این سازند به صورت پیوسته سازند ایلام را می‌پوشاند و خود توسط سازند تاربور پوشیده می‌شود (شکل ۲). بیشتر مطالعات فسیل‌شناسی در کرتاسه زاگرس چین‌خورده بر پایه میکروفسیل‌ها به‌ویژه روزن‌بران بوده است، چنانچه افرادی مانند (Zahiri (1982; Kalantari (1976) در این زمینه کار کرده‌اند. در حال حاضر مطالعه این سازندها بر مبنای نانوپلانکتون‌های آهکی بوده و تا ایجاد اطلاعات جامع راه زیادی در پیش رو است. از این رو حوضه زاگرس در سال‌های اخیر بر مبنای مطالعه نانوفسیل‌های آهکی مورد بررسی قرار گرفت. هدف اصلی از این مطالعه ارائه سن نسبی از رسوبات برش مورد مطالعه، زون‌بندی زیست‌چینه‌نگاری و تطابق با زون‌بندی‌های استاندارد جهانی است.

۳-۱-۱. *Micula decussata* zone (CC14)

Chiastozygus platyrhethus, *Tranolithus phacelosus*, *Rhagodiscus angustus*, *Micula concava*, *Micula decussata*, *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Reinhardtites anthophorus*, *Marthasterites furcatus*, *Lithraphidites carniolensis*, *Eiffellithus eximius*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Calculites obscurus*, *Aspidolithus parvus parvus*.

این زون از پیدایش گونه *Micula decussata* تا پیدایش گونه *Reinhardtites anthophorus* ادامه دارد. ستبرای این زون ۷ متر است. این زیست‌زون توسط (Manivit 1971) ارائه و توسط (Sissingh 1977) تصحیح شده است. سن این زون از کنیاسین پسین تا سانتونین پیشین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است:

۳-۱-۲. *Calculites ovalis* zone (CC19)

این زون از آخرین حضور گونه *Marthasterites furcatus* تا پیدایش گونه *Ceratolithoides aculeus* ادامه دارد. ستبرای این زون ۳۰ متر است. سن این زون اواخر کامپانین پیشین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است: *Chiastozygus platyrhethus*, *Tranolithus phacelosus*, *Rhagodiscus angustus*, *Micula concava*, *Micula decussata*, *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Reinhardtites anthophorus*, *Lithraphidites carniolensis*, *Eiffellithus eximius*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Calculites obscurus*, *Aspidolithus parvus parvus*, *Aspidolithus parvus constrictus*.

Micula decussata, *Marthasterites furcatus*, *Lucianorhabdus maleformis*, *Eiffellithus eximus*, *Quadrum gartneri*, *Microrhabdulus decuratus*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Tranolithus phacelosus*, *Rhagodiscus angustus*, *Chiastozygus platyrhethus*, *Lithraphidites carniolensis*.

۳-۱-۳. *Reinhardtites anthophorus* zone (CC15)

این زون از پیدایش گونه *Reinhardtites anthophorus* تا پیدایش گونه *Lucianorhabdus cayeuxii* ادامه دارد. ستبرای این زون ۱۴ متر است این زیست‌زون توسط (Sissingh 1977) ارائه شده است. سن این زون، اواخر سانتونین پیشین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است:

Lithraphidites carniolensis, *Chiastozygus platyrhethus*, *Rhagodiscus angustus*, *Tranolithus phacelosus*, *Micula decussata*, *Micula concava*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Eiffellithus eximius*, *Microrhabdulus decuratus*, *Quadrum gartneri*, *Lucianorhabdus maleformis*, *Marthasterites furcatus*.

۳-۱-۴. *Lucianorhabdus cayeuxii* zone (CC16)

این زون از پیدایش گونه *Ceratolithoides aculeus* تا پیدایش گونه *Quadrum sissinghii* ادامه دارد. ستبرای این زون ۲۰ متر است. سن این زون اواخر، کامپانین پیشین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است: *Chiastozygus platyrhethus*, *Tranolithus phacelosus*, *Rhagodiscus angustus*, *Micula concava*, *Micula decussata*, *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Reinhardtites anthophorus*, *Marthasterites furcatus*, *Lithraphidites carniolensis*, *Eiffellithus eximius*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Calculites obscurus*, *Aspidolithus parvus constrictus*, *Ceratolithoides verbeekii*.

این زون از پیدایش گونه *Lucianorhabdus cayeuxii* تا پیدایش گونه *Calculites obscurus* ادامه دارد. ستبرای این زون ۹ متر است این زیست‌زون توسط (Sissingh 1977) ارائه شده است. سن این زون، سانتونین پسین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است:

۳-۱-۵. *Calculites obscurus* zone (CC17)

این زون از پیدایش گونه *Quadrum sissinghii* تا پیدایش گونه *Quadrum trifidum* ادامه دارد. ستبرای این زون ۴۹ متر است. (Sissingh 1977) زون یادشده را بر پایه محدوده زمانی گونه *Ceratolithoides arcuatus* به سه بخش تقسیم کرد. برخی اولین حضور این گونه را در قاعده این زون دانسته‌اند. سن این زون ابتدای کامپانین پسین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است: *Chiastozygus platyrhethus*, *Tranolithus phacelosus*, *Rhagodiscus angustus*, *Micula concava*, *Micula decussata*, *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Reinhardtites anthophorus*, *Marthasterites furcatus*, *Lithraphidites carniolensis*, *Eiffellithus eximius*, *Quadrum gartneri*.

این زون از پیدایش گونه *Calculites obscurus* تا پیدایش گونه *Aspidolithus.ex. gr parvus* ادامه دارد. ستبرای این زون ۳۲ متر است. این زیست‌زون توسط (Sissingh 1977) ارائه شده است. سن این زون از سانتونین پسین تا کامپانین پیشین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است:

۳-۱-۶. *Aspidolithus parvus* zone (CC18)

این زون از پیدایش گونه *Quadrum trifidum* تا آخرین حضور گونه *Reinhardtites anthophorus* ادامه دارد. ستبرای این زون ۳۷ متر است. سن این زون اواخر کامپانین پسین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است: *Chiastozygus platyrhethus*, *Tranolithus phacelosus*, *Rhagodiscus angustus*, *Micula concava*, *Micula decussata*, *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Reinhardtites anthophorus*, *Lithraphidites carniolensis*, *Eiffellithus eximius*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Calculites obscurus*, *Aspidolithus parvus constrictus*, *Ceratolithoides verbeekii*, *Quadrum sissinghii*, *C.aculeus*.

این زون از پیدایش گونه *Calculites obscurus* تا پیدایش گونه *Aspidolithus.ex. gr parvus* ادامه دارد. ستبرای این زون ۳۲ متر است. این زیست‌زون توسط (Sissingh 1977) ارائه شده است. سن این زون از سانتونین پسین تا کامپانین پیشین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است:

۳-۱-۷. *Marthasterites furcatus* zone (CC22)

این زون از پیدایش گونه *Aspidolithus.ex. gr. parvus* تا آخرین حضور گونه *Marthasterites furcatus* ادامه دارد. ستبرای این زون ۳۵ متر است. این زون را می‌توان از پیدایش گونه *Aspidolithus parvus* تا پیدایش گونه *Ceratolithoides aculeus* تعریف کرد. در این فاصله جایی که گونه *Aspidolithus parvus* و *Marthasterites furcatus* با هم ظاهر می‌شوند کوتاه است و بیشتر در توالی‌های فشرده، جایی که نمونه‌برداری به اندازه کافی وجود ندارد، گم می‌شود. این زیست‌زون توسط (Sissingh 1977) ارائه شده است. سن این زون کامپانین پیشین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است:

این زون از پیدایش گونه *Calculites obscurus* تا پیدایش گونه *Marthasterites furcatus* ادامه دارد. ستبرای این زون ۳۵ متر است. این زون را می‌توان از پیدایش گونه *Aspidolithus parvus* تا پیدایش گونه *Ceratolithoides aculeus* تعریف کرد. در این فاصله جایی که گونه *Aspidolithus parvus* و *Marthasterites furcatus* با هم ظاهر می‌شوند کوتاه است و بیشتر در توالی‌های فشرده، جایی که نمونه‌برداری به اندازه کافی وجود ندارد، گم می‌شود. این زیست‌زون توسط (Sissingh 1977) ارائه شده است. سن این زون کامپانین پیشین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است:

۳-۱-۸. *Tranolithus phacelosus* zone (CC23)

این زون از آخرین حضور گونه *Reinhardtites anthophorus* تا آخرین حضور گونه *Tranolithus phacelosus* ادامه دارد. ستبرای این زون ۳۴ متر است. طبق

این زون از پیدایش گونه *Marthasterites furcatus* ادامه دارد. ستبرای این زون ۳۵ متر است. این زون را می‌توان از پیدایش گونه *Aspidolithus parvus* تا پیدایش گونه *Ceratolithoides aculeus* تعریف کرد. در این فاصله جایی که گونه *Aspidolithus parvus* و *Marthasterites furcatus* با هم ظاهر می‌شوند کوتاه است و بیشتر در توالی‌های فشرده، جایی که نمونه‌برداری به اندازه کافی وجود ندارد، گم می‌شود. این زیست‌زون توسط (Sissingh 1977) ارائه شده است. سن این زون کامپانین پیشین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است:

در منطقه سروستان از Early Maastrichtian تا Late Coniacian-Early Santonian
پیشنهاد می‌شود.

۴- نتیجه‌گیری

در پژوهش انجام شده در برش جنوب باختر سروستان برای سازندهای ایلام و گورپی نتایج زیر به دست آمد:

۱۴ خانواده، ۲۲ جنس و ۳۹ گونه از نانوفسیل‌های آهکی در سازندهای ایلام و گورپی، سه زیست‌زون در سازند ایلام و هشت زیست‌زون در سازند گورپی شناسایی شد. زیست‌زون‌های *Micula decussata* zone (CC14), *Reinhardtites anthophorus* (CC15), *Micula decussata* zone (CC14), *Reinhardtites anthophorus* (CC15), *Lucianorhabdus cayeuxii* zone (CC16) از سازند ایلام، بیانگر بازه زمانی Late Coniacian-Early Santonian تا Late Santonian *Calculites obscurus* zone (CC17), *Aspidolithus parvus* zone (CC18), *Calculites ovalis* zone (CC19), *Ceratolithoides aculeus* zone (CC20), *Quadrum sissinghii* zone (CC21), *Quadrum trifidum* zone (CC22), *Tranolithus phacelosus* zone (CC23), *Reinhardtites levis* zone (CC24) از سازند گورپی، بیانگر بازه زمانی Early Campanian / Late Santonian تا Early Maastrichtian هستند. با توجه به نبود گونه‌های شاخص، زون‌های CC25, CC26 از زون‌بندی (Sissingh 1977) در برش مورد مطالعه شناسایی نشد.

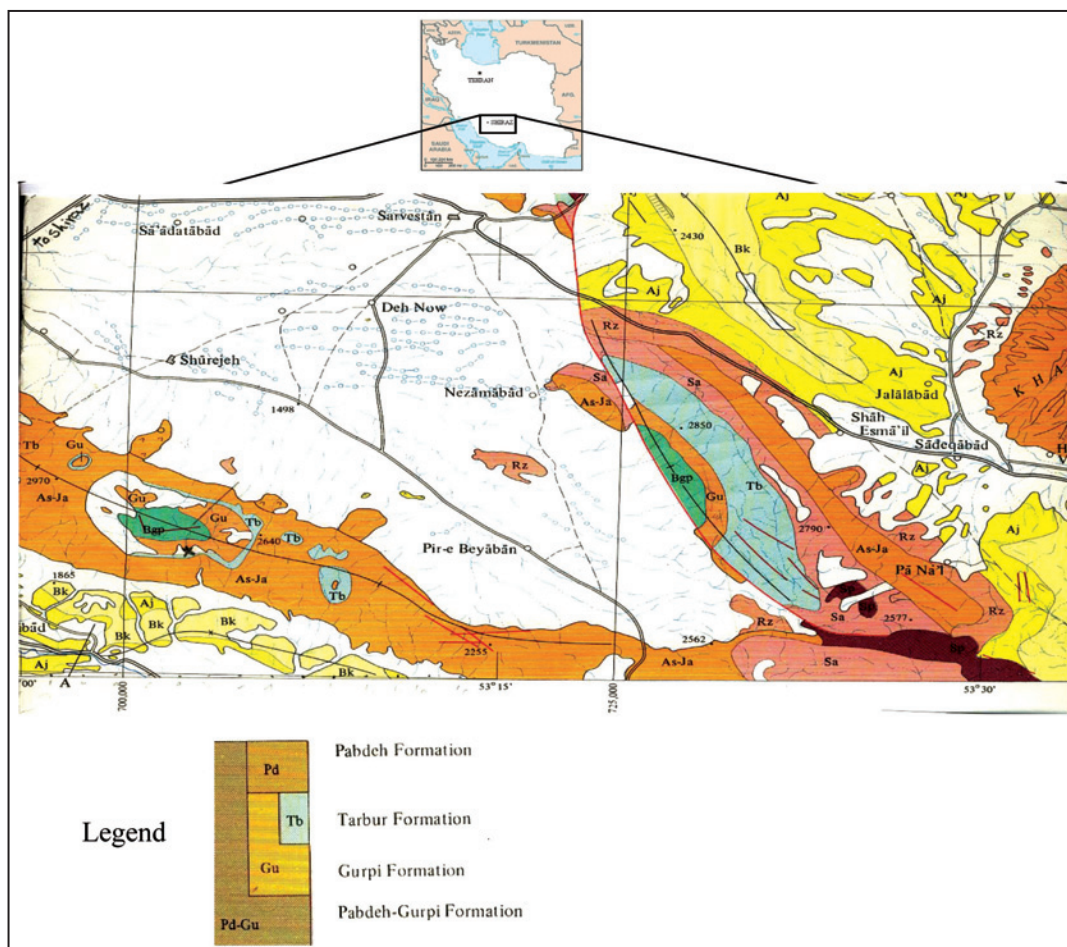
نظر (Sissingh 1977) آخرین حضور گونه *Aspidolithus parvus* سبب تقسیم زون CC23 می‌شود. سن این زون اواخر کامپانین پسین - ماستریشتین پیشین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است: *Chiastozygus platyrhethus*, *Tranolithus phacelosus*, *Rhagodiscus angustus*, *Micula concava*, *Micula decussata*, *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Lithraphidites carniolensis*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Calculites obscurus*, *Quadrum sissinghii*, *Quadrum trifidum*, *C. aculeus*, *R. levis*.

۱۱-۳. *Reinhardtites levis* zone (CC24)

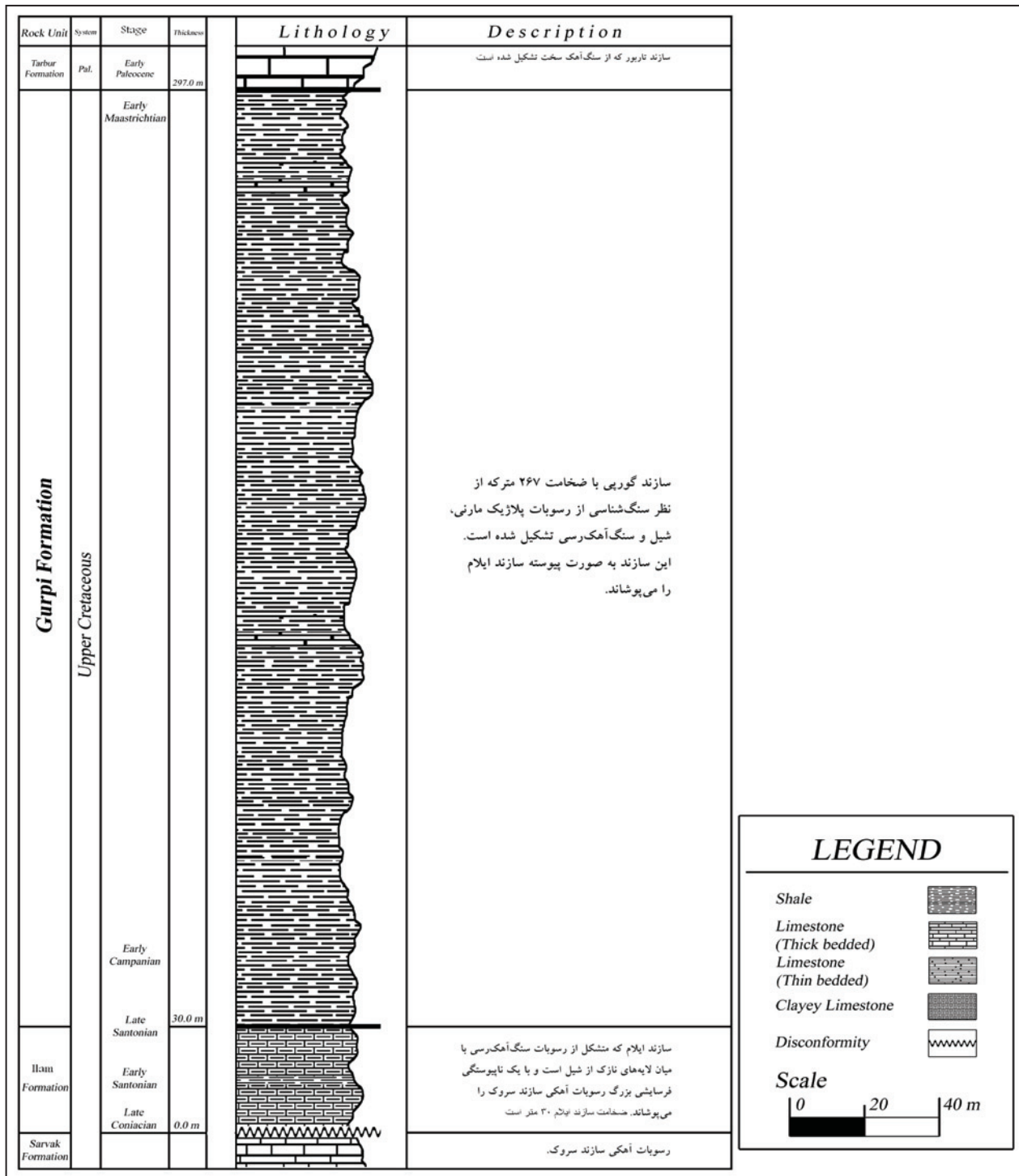
این زون از آخرین حضور گونه *Tranolithus phacelosus* تا آخرین حضور گونه *Reinhardtites levis* ادامه دارد. ستبرای این زون ۳۰ متر است. این زون در عرض‌های جغرافیایی پایین و بالا قابل تشخیص است. این زیست‌زون توسط (Sissingh 1977) ارائه شده است. سن این زون ماستریشتین پیشین است. فسیل‌های همراه شناسایی شده در این زون شامل فسیل‌های زیر است:

Chiastozygus platyrhethus, *Rhagodiscus angustus*, *Micula concava*, *Micula decussata*, *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Lithraphidites carniolensis*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *C. aculeus*, *R. levis*.

در شکل ۳ چگونگی گسترش زیست‌چینه‌نگاری جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده از نانوفسیل‌های آهکی آورده شده است. در این شکل همچنین تطابق میان زون‌بندی زیست‌چینه‌نگاری ارائه شده با زون‌بندی‌های استاندارد جهانی (Sissingh 1977) و Perch-Nielsen (1985a) آورده شده است. سن برش مورد مطالعه



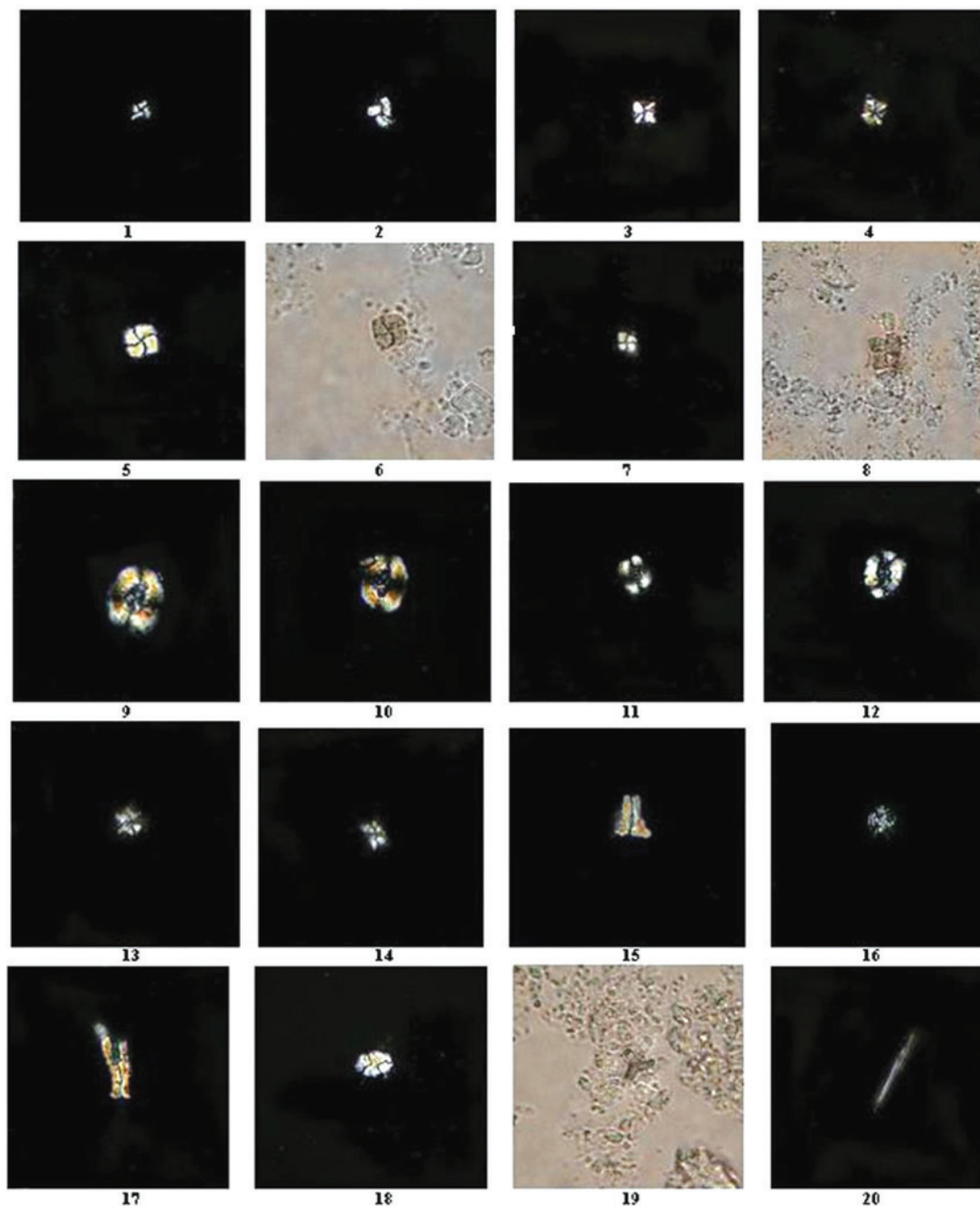
شکل ۱- موقعیت جغرافیایی برش مورد مطالعه در جنوب باختر سروستان (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ برگرفته از (NIOC, 1979)



شکل ۲- ستون چینه‌شناسی برش مورد مطالعه از سازندهای ایلام و گورپی در جنوب باختر سروستان

Plate 1

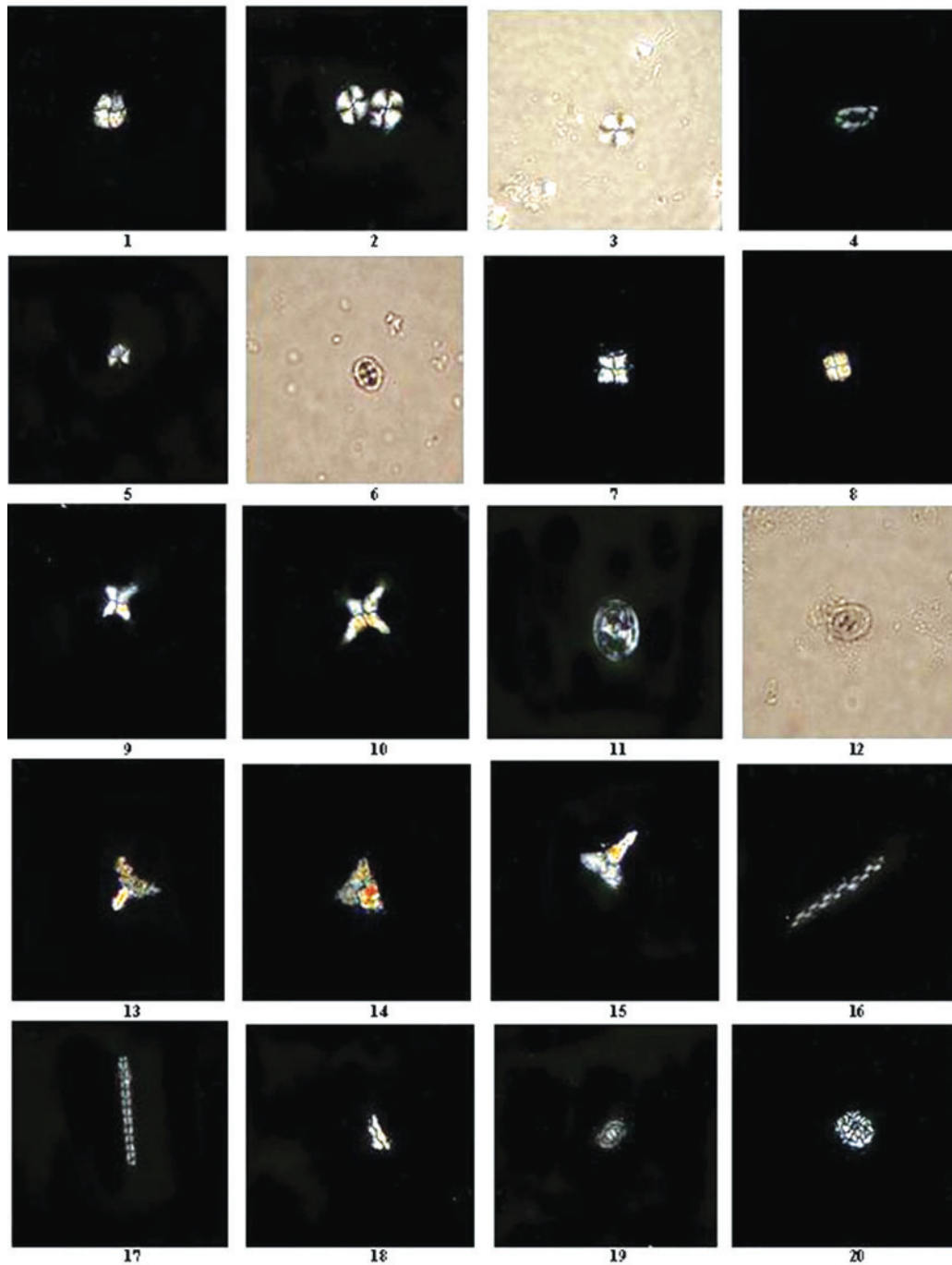
All figures light micrographs at X 1000



Figs 1-2. *Micula prinsii* Perch-Nielsen (1979a), 3-4. *Micula decussata* Vekshina(1959), 5-6. *Micula preamurus* (Bukry, 1973) Stradner & Steinmetz (1984), 7-8. *Micula murus* (Martini, 1961) Bukry(1973), 9-10. *Aspidolithus parvus constrictus*(Hattner et al., 1980) Perch-Nielsen (1984a), 11-12. *Aspidolithus parvus parvus* (Stradner, 1963) Noel (1969), 13-14. *Lithastrinus grillii* Stradner(1962), 15. *Lucianorhabdus maleformis* Reinhardt (1966), 16. *Prediscosphaera cretacea*(Arkhangelsky, 1912) Gartner (1968), 17. *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre(1959), 18. *Calculites obscurus*(Deflandre, 1959) Prins & Sissingh in Sissingh (1977), 19. *Marthasterites furcatus*(Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Deflandre (1959), 20. *Lithraphidites carniolensis* Deflandre (1963); All figures magnification of $\times 1250$. All figures taken with cross-polarised light except 6, 8, 19, which was taken with plain light.

Plate 2

All figures light micrographs at $\times 1000$



Figs. 1. *Calculites ovalis*(Stradner, 1963) Prins & Sissingh in Sissingh(1977), 2-3.*Watznaueria barnesae* (Black in Black & Barnes, 1959) Perch-Nielsen (1968), 4. *Rhagodiscus angustus* (Stradner, 1963) Reinhardt (1971), 5. *Braarudosphaera bigelowii*(Gran & Braarud, 1935) Deflandre (1947), 6. *Tranolithus phacelosus* Stover (1966), 7. *Quadrum gothicum* (Deflandre, 1959) Prins & Perch-Nielsen in Manivit et al. (1977), 8. *Quadrum gartneri* Prins & Perch-Nielsen in Manivit et al. (1977), 9-10. *Quadrum sissinghii* Perch-Nielsen(1984b), 11-12.*Reinhardtites anthophorus*(Deflandre, 1959)Perch-Nielsen(1968), 13-15.*Quadrum trifidum*(Stradner in Stradner & Papp, 1961) Prins & Perch-Nielsen in Manivit et al., (1977), 16-17. *Microrhabdulus decoratus* Deflandre (1959), 18. *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre (1959), 19. *Glaukolithus diplogrammus* (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Reinhardt (1964), 20. *Thoracosphaera operculata* Bramlette & Martini (1964); All figures magnification of $\times 1250$. All figures taken with cross-polarised light except 3, 6, 12, which was taken with plain light.

کتابنگاری

درویش‌زاده، ع.، ۱۳۷۰- زمین‌شناسی ایران، نشر دانش امروز (وابسته به انتشارات امیرکبیر)، ۹۰۱ صفحه

References

- Jalali, M. R., 1971- Stratigraphy of Zagros Basin, National Iranian Oil Company, Exploration and Production Division Report nos. 1249 and 072: 34-36.
- Kalantari, A., 1976 - Microbiostratigraphy of the Sarvestan Areas, Southwestern Iran. National Iranian Oil Company, Geological Laboratories, Pub. No.5: 129.
- Manivit, H., 1971- Nannofossiles calcaires du Crétacé français (Aptien-Maastrichtien). Essai de biozonation appuyée sur les stratotypes. Doctoral thesis, Université de Paris, 387 pp.
- NIOC, 1979- Geological map of Shiraz; Scale:1:250000, NIOC. Expl.
- Perch-Nielsen, K., 1985a- Mesozoic Calcareous Nannofossils. In: Bolli, H.M., Saunders, J.B., and Perch-Nielsen, K. (eds.) Plankton Stratigraphy, Cambridge Earth Sciences 7Series, Cambridge University. PP. 329-426.
- Sissingh, W., 1977- Biostratigraphy of Calcareous Nannoplankton, Geologie En Mijnbouw, PP. 37-65.
- Zahiri, A. H., 1982- Maastrichtian microplankton of well Abteymur-1 S. W. Iran, NIOC. Expl. Div. Tech. Note No. 226