

## بررسی و مقایسه مرز کرتاسه - پالئوژن در زون‌های ایزه و لرستان

محمد پرندآور<sup>۱\*</sup>، اعظم ماهانی پور<sup>۲</sup>، سیدعلی آقانباتی<sup>۳</sup>

<sup>۱\*</sup> دانشجوی دکتری چینه و فسیل‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، parandavar.m@gmail.com

<sup>۲</sup> دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده علوم، گروه زمین‌شناسی، a\_mahanipour@uk.ac.ir

<sup>۳</sup> پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

### چکیده

در این پژوهش نانوفسیل‌های آهکی گذر کرتاسه- پالئوژن در زون‌های ساختاری- رسوبی ایزه و لرستان، در حوضه رسوبی زاگرس مورد بررسی دقیق قرار گرفته است. در این زون‌های ساختاری- رسوبی، گذر مورد بحث در حدفاصل بخش بالایی سازند گورپی و قاعده سازند پابده واقع شده است. بررسی دقیق نانوفسیل‌های آهکی در محدوده چینه‌شناسی مورد بحث منجر به شناسایی ۱۰۱ گونه از ۵۰ جنس از نانوفسیل‌های آهکی در برش تاکدیس کوه گورپی در زون ایزه و ۱۰۵ گونه از ۵۰ جنس در برش کبیرکوه واقع در زون لرستان شد. با توجه به گونه‌های شاخص، زون‌های زیست‌چینه‌شناسی CC25- CC26 و NP1- NP5 در برش تاکدیس کوه گورپی در زون ایزه، و زون‌های زیست‌چینه‌شناسی CC26 و NP1- NP6 در برش کبیرکوه واقع در زون لرستان مطابق با زیست‌زون‌های استاندارد جهانی برای محدوده‌ی چینه‌شناسی مورد نظر شناسایی گردید. بر همین اساس سن بخش انتهایی سازند گورپی در دو برش مورد مطالعه از مایستریشتین پسین تا انتهای پالتوسن پیشین (بخش پایینی زون NP4) بوده و سازند پابده از ابتدای پالتوسن پسین آغاز می‌شود. بر اساس نانوفسیل‌های آهکی موجود، مرز کرتاسه- پالئوژن در برش‌های مورد مطالعه در هر دو زون ساختاری- رسوبی پیوسته بوده و در قسمت‌های میانی بخش شیلی- مارنی انتهای سازند گورپی قرار دارد. در برش‌های مورد مطالعه، در محدوده مرز کرتاسه- پالئوژن مطابق با برش الگوی جهانی و سایر برش‌های مطالعه شده در دنیا، از فراوانی نانوفسیل‌های آهکی کرتاسه به شدت کاسته شده و به صورت همزمان افزایش در فراوانی گونه مقاوم *Thoracosphaera operculata* مشهود است. از محدوده مرز به سمت بالا بتدریج جنس و گونه‌های پالتوسن ظاهر شده و همزمان جنس و گونه‌های کرتاسه نیز حضور دارند.

**واژه‌های کلیدی:** نانوفسیل‌های آهکی، مرز کرتاسه- پالئوژن، سازند گورپی، سازند پابده، زون ایزه، زون لرستان.

## Investigation and correlation of the K/Pg boundary interval at the Izeh and Lorestan Zones, Zagros basin

### Abstract

At the present study, calcareous nannofossil of the Cretaceous-Paleogene (K/Pg) boundary interval have been investigated at the upper part of Gurpi Formation and the lower part of Pabdeh Formation at the Izeh and Lorestan structural- sedimentary Zones of Zagros sedimentary basin. 50 genus and 101 species of calcareous nannofossils have been recognized at the studied interval in the Izeh zone, and 105 species and 50 genus have been identified at the Lorestan zone. According to the index species at the studied intervals, CC25- CC26 and NP1- NP5 biozones are recognized at the Izeh Zone, CC26 and NP1-NP6 zones are identified at the Lorestan zone. The results show that the upper part of Gurpi

Formation at both of the studied intervals span from Late Maastrichtian to Early Paleocene and the lower part of Pabdeh Formation has early Late Paleocene age.

According to the calcareous nannofossils, the K/Pg boundary is continuous at both of the studied intervals and is located at the uppermost part of Gurpi formation. The K/Pg boundary is marked by an important decrease in Cretaceous calcareous nannofossil abundance and an increase in abundance of *Thoracosphaera operculata* and the appearance of the new-Paleocene taxa, Similar to the GSSP boundary of the K/Pg and other parts of the world. These events are followed by the presence of Cretaceous calcareous nannofossils and the appearance of new-Paleocene species in the Paleocene sediments.

**Keywords:** Calcareous nannofossils, Cretaceous-Paleogene boundary, Gurpi Formation, Pabdeh Formation, Izeh, Lorestan.

#### مقدمه

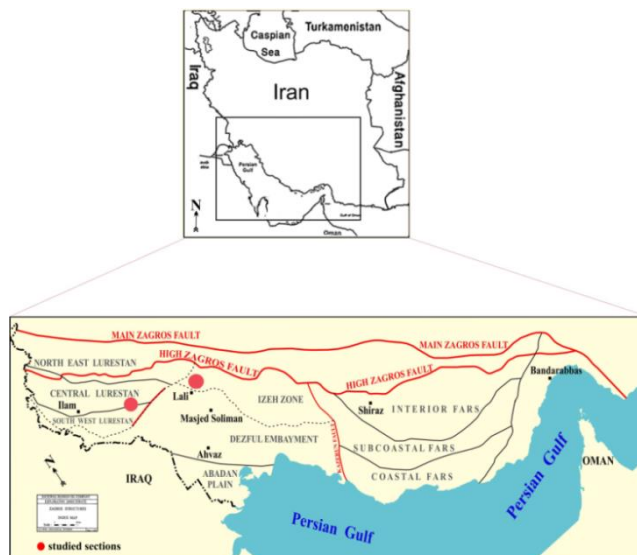
حوضه رسوبی زاگرس یکی از مهمترین حوضه‌های نفتی جهان است که طی بسته شدن حوضه رسوبی پالئوتتیس ایجاد شده است (آقائباتی، ۱۳۸۵). در نقاط مختلفی از این حوضه رسوبی، توالی‌های رسوبی نهشته شده طی مایستریشتین - داین که عموماً در حد فاصل سازندهای گورپی و پابده قرار دارد، بر اثر عملکرد فاز فرسایشی ناشی از فعالیت‌های تکتونیکی و یا تغییرات سطح آب دریا از بین رفته و این رسوبات تنها در نواحی عمیق حوضه رخنمون دارند. با توجه به اینکه برش تاقدیس کوه گورپی در زون ساختاری - رسوبی ایذه و برش شیخ‌مکان در تاقدیس کبیرکوه در زون لرستان دارای رخنمونی کامل از توالی‌های رسوبی این زمان است، جهت بررسی‌های زیست‌چینه‌نگاری نانوفسیل‌های آهکی در مرز کرتاسه - پالئوژن مورد مطالعه قرار گرفت.

تاکنون مطالعات چندی بر روی نانوفسیل‌های آهکی سازندهای گورپی و پابده صورت گرفته است (کنی و صالحی، ۱۳۸۰؛ سنماری و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین با توجه به اینکه نانوفسیل‌های آهکی یکی از دقیق‌ترین ابزارهای بیوستراتیگرافی جهت تعیین سن و تطابق لایه‌های رسوبی هستند، لذا در مطالعه حاضر قسمت‌های فوقانی سازند گورپی و قسمت‌های تحتانی سازند پابده در برش‌های تاقدیس کوه گورپی و شیخ‌مکان از نقطه نظر نانوفسیل‌های آهکی مورد بررسی قرار گرفته است، تا بتوان بطور دقیق سن محدوده چینه‌شناسی و همچنین موقعیت دقیق مرز کرتاسه - پالئوژن (K/Pg) را در برش مورد مطالعه مشخص کرد.

#### موقعیت جغرافیایی برش‌های مورد مطالعه

در زون ایذه، برش مورد مطالعه در یال شمال‌شرقی تاقدیس کوه گورپی و شمال‌شرق شهر لالی با مختصات طول جغرافیایی  $45^{\circ} 18'$  شرقی و عرض جغرافیایی  $25^{\circ} 32' 58''$  شمالی واقع شده است (شکل ۱). دسترسی به برش مورد مطالعه از طریق جاده لالی به طرف تاقدیس کوه گورپی امکان‌پذیر می‌باشد. در زون لرستان، برش چینه‌شناسی مورد مطالعه در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر دره شهر قرار

دارد. برش مذکور در جنوب روستای شیخ‌مکان و یال شمال شرقی تاق‌دیس کبیرکوه با مختصات طول جغرافیایی  $47^{\circ} 21' 43''$  شرقی و عرض جغرافیایی  $33^{\circ} 05' 15''$  شمالی واقع شده است (شکل ۱).



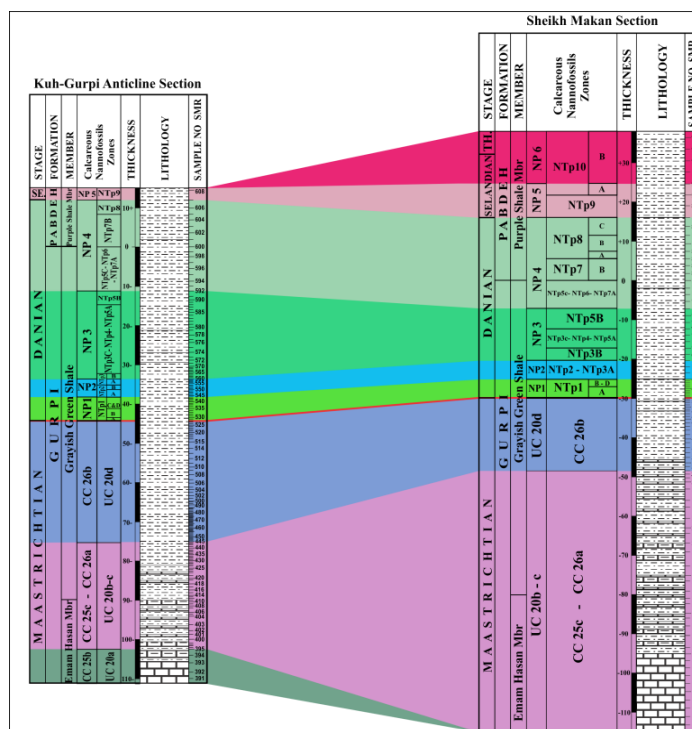
شکل ۱: موقعیت برش‌های مورد مطالعه در حوضه رسوبی زاگرس.

### مطالعات صحرائی و آزمایشگاهی

محدوده چینه‌شناسی مورد مطالعه در برش‌های تحت بررسی شامل شیل و مارن‌های سبز-خاکستری رنگ بخش انتهایی سازند گورپی (از انتهای عضو آهکی امام حسن به بعد) و شیل ارغوانی قاعده‌ی سازند پابده می‌باشد. این محدوده در تاق‌دیس کوه گورپی ۱۲۷ متر ضخامت داشته که از بخش انتهایی سازند گورپی تعداد ۲۰۸ نمونه و از بخش قاعده‌ی سازند پابده تعداد ۹ نمونه (جمعاً ۲۱۷ نمونه) جهت مطالعه نانوفسیل‌های آهکی برداشت شد. در برش کبیرکوه ضخامت محدوده مورد مطالعه ۱۵۳ متر است که از بخش انتهایی سازند گورپی تعداد ۸۰ نمونه و از بخش قاعده‌ی سازند پابده تعداد ۱۴ نمونه (جمعاً ۹۴ نمونه) برداشت شد. از نمونه‌های برداشت شده تعداد ۶۲۲ اسلاید به دو روش (۱) روش اسمیر اسلاید (Smear slide) و (۲) روش ثقلی (Bown and Young, 1998) آماده‌سازی شد. اسلایدهای موجود با میکروسکوپ نوری نیکون E200 و بزرگنمایی  $1000\times$  مورد مطالعه قرار گرفتند. جهت مطالعه تاکسونومی نانوفسیل‌های آهکی از پرکنیلسن (Perch-Nielsen, 1985) استفاده شد.

### مطالعات زیست چینه‌شناسی

بررسی نانوفسیل‌های آهکی در برش‌های مورد مطالعه، منجر به شناسایی ۱۰۱ گونه از ۵۰ جنس از نانوفسیل‌های آهکی در برش تاقدیس کوه گورپی و ۱۰۵ گونه از ۵۰ جنس در برش کبیرکوه شد. در این مطالعه از بیوزوناسیون استاندارد نانوفسیل‌های آهکی سیسینگ (Sissingh, 1977) برای زمان مایستریشتین و مارتینی (Martini, 1971) برای زمان پالتوسن استفاده شده است. محدوده چینه‌شناسی مورد مطالعه در برش تاقدیس کوه گورپی، از بیوزون نانوفسیلی CC25 آغاز شده و تا بیوزون نانوفسیلی NP5 ادامه دارد. در برش کبیرکوه محدوده چینه‌شناسی مورد مطالعه از بیوزون CC26 تا NP6 می‌باشد. در شکل ۲ ضمن مقایسه بیوزون‌های شناسایی شده در هر دو زون ساختاری-رسوبی ایزده و لرستان، موقعیت آنها در کنار ستون چینه‌نگاری سنگی هر دو برش نمایش داده شده است.

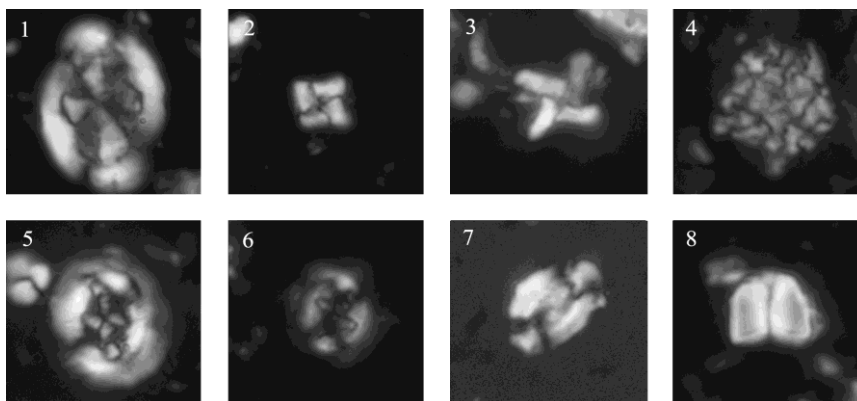


شکل ۲: ستون چینه‌نگاری سنگی برش‌های مورد مطالعه همراه با نمایش موقعیت بیوزون‌های شناسایی شده و مرز کرتاسه-پالئوژن. در این شکل برش‌های مورد بررسی بر اساس زون‌های نانوفسیلی مقایسه شده است.

### بررسی روند تغییرات نانوفسیل‌های آهکی در مرز کرتاسه - پالئوژن و نتیجه‌گیری

بررسی نانوفسیل‌های آهکی در قسمت‌های فوقانی سازند گورپی و قسمت‌های تحتانی سازند پابده در برش‌های کوه گورپی و شیخ‌مکان منجر به شناسایی بیوزون‌های نانوفسیلی CC25-26 از زوناسیون سیسینگ (Sissingh, 1977) در رسوبات مایستریشتین پسین و در قسمت‌های فوقانی سازند گورپی شده است. همچنین در قسمت‌های فوقانی سازند گورپی رسوبات به سن پالتوسن ته‌نشین شده‌اند که در این رسوبات بر اساس زوناسیون مارتینی (Martini, 1971) بیوزون‌های نانوفسیلی NP1 تا اواسط NP4 قابل تفکیک می‌باشند. در دو برش مورد مطالعه قسمت‌های ابتدایی سازند پابده از اواسط بیوزون نانوفسیلی NP4 تا ابتدای بیوزون نانوفسیلی NP6 مربوط به زوناسیون مارتینی (Martini, 1971) می‌باشد. با توجه به شواهد مربوط به نانوفسیل‌های آهکی موجود در برش‌های مورد مطالعه، موقعیت مرز کرتاسه - پالئوژن در قسمت‌های فوقانی سازند گورپی و بطور پیوسته قرار دارد. تغییرات در ضخامت زون‌های نانوفسیلی می‌تواند ناشی از تغییر در نرخ رسوب‌گذاری و یا فعالیت‌های تکتونیکی باشد.

در مطالعه برش نمونه مرزی (GSSP) در تونس (برش El Kef) در محدوده مرز کرتاسه - پالئوژن کاهش شدید در فراوانی تمامی گونه‌های کرتاسه دیده شده و همزمان شکوفایی گونه *T. operculata* ثبت شده است. پس از آن فراوانی تعداد کمی از گونه‌های باقی‌مانده و فرصت‌طلب کرتاسه و ظهور گونه‌های جدید پالئوژن از قبیل *Neobiscutum romeinii*, *Cruciplacolithus primus*, *Cyclagelosphaera alta*, *Biantholithus sparsus* مشاهده شده است (Molina et al., 2006). در برش‌های مورد مطالعه در محدوده مرز کرتاسه - پالئوژن مشابه با برش نمونه مرزی در تونس و سایر نقاط دنیا کاهش اساسی در فراوانی نانوفسیل‌های آهکی کرتاسه، افزایش فراوانی گونه *T. operculata* و ظهور گونه‌های جدید پالتوسن مشاهده شده است. همچنین تعدادی از گونه‌های کرتاسه در محدوده مرز به سرعت منقرض نشده و در رسوبات به سن پالتوسن نیز قابل مشاهده هستند. از آنجاییکه این گونه‌ها از حفظ‌شدگی، فراوانی و تداوم حضور خوبی در رسوبات پالتوسن برخوردار می‌باشند، به احتمال زیاد برجا بوده‌اند که از مرز عبور کرده و در رسوبات پالتوسن مشاهده شده‌اند.



**Fig. 1:** *Arkhangelskiella cymbiformis* (Vekshina, 1959); **Fig. 2:** *Micula murus* (Martini, 1961); **Fig. 3:** *Micula prinsii* (Perch-Nielsen, 1979); **Fig. 4:** *Thoracosphaera operculata* (Bramlette & Martini, 1964); **Fig. 5:** *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner, 1961); **Fig. 6:** *Chiasmolithus danicus* (Brotzen, 1959); **Fig. 7:** *Ellipsolithus macellus* (Bramlette & Sullivan, 1961); **Fig. 8:** *Fasciculithus tympaniformis* (Hay & Mohler, 1967). 2250X.

### منابع

- آفانباتی، ع.، ۱۳۸۵، زمین شناسی ایران: سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ صفحه.
- کنی، ا. و صالحی، ف.، ۱۳۸۰، بیواستراتیگرافی سازند گورپی در برش نمونه با استفاده از نانوفسیل های آهکی: نشریه دانشکده علوم زمین، شماره ۴ و ۵، صفحه ۴۰-۵۱.
- سنماری، س.، فضلوی، ل.، عمرانی، م.، ۱۳۸۹، بررسی تطابق نانوپلانکتون های آهکی و روزن بران پلانکتون سازند گورپی در خاور بهبهان: مجله علوم زمین. شماره ۷۵، صفحه ۱۱۹-۱۲۶.
- Bown, P.R., Young, J.R., 1998, Techniques; In: Bown, P.R., (Ed.), Calcareous Nannofossil Biostratigraphy: Chapman and Hall, London, p. 16-28.
- Martini, E. 1971, Standard Tertiary and Quaternary Calcareous nannoplankton zonation: Proceedings II Planktonic Conference, Roma, v. 1, p. 739-86.
- Molina, E., Alegret, L., Arenillas, 2006, The Global Boundary Stratotype Section and Point for the base of the Danian Stage at El Kef Tunisia-definition and revision. Episodes, v. 29, p. 263-373.
- Perch-Nielsen, K., 1985, Mesozoic and Cenozoic calcareous nannofossils: In: Plankton stratigraphy Book. Cambridge Earth Science Series, New York, p. 329-435.
- Sissingh, W., 1977. Biostratigraphy of Cretaceous Calcareous Nannoplankton. Geo. Mij., 56:37-49.