



## روشهای مطالعه نانوپلانکتونهای آهکی منطقه کپه داغ با استفاده از

### LM , SEM

نوشته: سعیده سنماری\*

## The Study of Techniques Calcareous Nannoplankton in Area Kope-Dagh With Light and Electronic Microscope

By: S. Senemari

چکیده

سازند خانگیران در منطقه مورد مطالعه، در ناحیه کپه داغ در شمال خاور ایران و حدود 25 کیلومتری دهکده شورلق واقع است.

سازند خانگیران به لحاظ اهمیت ویژه اقتصادی و وجود ذخایر گازی، نظر بسیاری را به خود جلب کرده است. به دلیل اهمیت موضوع، نانوپلانکتونهای آهکی در آن مورد مطالعه قرار گرفت و به طور سیستماتیک از آن نمونه برداری شد. نمونه‌ها توسط میکروسکوپهای نوری و الکترونی مطالعه و شناسایی شده و در این مطالعه، 9 زیست زون بر اساس نخستین پیدایش گونه‌های شاخص (FO) در منطقه تعیین شد که در محدوده زمانی زونهای NP13-NP24 مارتینی (Martini, 1971) و زونها ی (CP11-CP19) اوکادا و بوکری (Okada & Bukry, 1980) قرار گرفتند و بر اساس محدوده چینه شناسی گونه‌های شاخص، زمان رسوب گذاری این سازند، ائوسن آغازین تا الیگوسن پیشنهاد می‌گردد.

کلید واژه‌ها: نانوپلانکتونهای آهکی، زیست زون، گونه‌های شاخص، میکروسکوپ نوری، میکروسکوپ الکترونی، نانوپلانکتونهای پالئوژن، کوکولیت‌های پالئوژن.

### Abstract

In this research, Kope-Dagh area (Khangiran formation.), some 25 km of Shorlogh village, north-east of Iran was investigated. Many researchers have paid their attention to the area that is economically important due to gas reservoirs. To explore the area, characteristic light microscope (LM) and scanning electron microscope (SEM) were employed to study the calcareous nanofossils. Based on the first occurrence and fossil assemblages, nine biozones were recognized. These assemblages, from the base to the top, are NP13-NP24 (Martini 1971) and CP11-CP19a (Okada & bukry 1980). The age of Late Early Eocene to Late Oligocene is suggested for Khangiran section.

Keywords: Calcareous nannoplankton, Biozone, Index fossil, LM (light microscope), SEM (scanning electron microscope), Paleogene nannoplankton, Paleogene coccolith.

### مقدمه

منطقه مورد مطالعه در شمال خاور ایران در ناحیه کپه داغ و بین طولهای جغرافیایی عرضهای جغرافیایی  $36^{\circ}30', 36^{\circ}15'$  قرار گرفته است. دسترسی به منطقه، در مسیر جاده مشهد به سرخس و سپس به سمت روستای شورلق امکانپذیر است و مقطع مورد نظر در فاصله 25 کیلومتری آن واقع است. سازند خانگیران جوانترین واحد سنگی است که در محیط دریایی در منطقه رسوب کرده است و از تپه ماهورهای کم ارتفاعی که عمدتاً از شیل آهکی به رنگ سبز زیتونی و مارن تشکیل شده است. سطح زیرین سازند خانگیران بر روی سازند خانگیران قرار دارد و همبندی بالایی آن به رسوبات کواترنر می‌رسد. در این سازند، لایه بندی چندانی وجود نداشته و به دلیل ریخت شناسی و سنگ شناسی خاص نمونه برداری از





آن دشوار است.

پودر شده در بشر منتقل شده و به آن محلول هگزا متا فسفات سدیم 10 درصد، به منظور پراکنندگی ذرات اضافه می‌گردد. پس از 24 ساعت، با به هم زدن محتویات بشر و قراردادن بشر به مدت 1 دقیقه در حالت سکون، ذرات بزرگتر از اندازه نانوفسیلها ته نشین و ذرات هم اندازه و کوچکتر به حالت شناور باقی می‌مانند.

سپس بخش شناور به دقت به بشر دیگر انتقال یافته و با آب مقطر به حجم رسانده می‌شود. پس از گذشت 10 دقیقه، ذرات کوچکتر از نانوفسیل به حالت معلق در آمده و بخش ته نشین شده که حاوی ذرات مورد مطالعه است، جدا می‌شود. لذا بخش معلق نیز به آرامی جدا شده با آب مقطر رسوب موجود رقیق می‌شود.

در مرحله بعد، چند قطره از محلول جدید به آرامی روی لام پخش شده و با قراردادن روی هیتر خشک می‌شود. سپس با استفاده از چسب کانادابالزام، لامل روی لام چسبانده می‌شود. در این روش، نمونه‌ها با استفاده از میکروسکوپ نوری Olympus BH2 و عدسی شینی 100 مورد مطالعه قرارگرفت.

در روش سانتریفوژ نیز پس از پودر کردن نمونه در بشر و اضافه کردن محلول هگزامتا فسفات سدیم 10 درصد به آن لوله‌های آزمایش را آماده کرده و محتویات بشر در هر یک از نمونه‌ها ریخته می‌شود و به منظور ته نشینی ذرات بزرگتر از نانوپلانکتونهای آهکی، سرعت دستگاه به 350 دور در ثانیه طی 15 ثانیه می‌رسد. سپس دستگاه را خاموش و لوله‌های آزمایش را از دستگاه خارج می‌کنند.

در این حالت هر لوله 2 بخش دارد که بخش زیرین رسوب ته نشین شده فاقد نانوپلانکتونهای آهکی و بخش بالایی حاوی ذرات هم اندازه و کوچکتر از نانوپلانکتونهای آهکی است. بخش بالایی به لوله‌های آزمایش دیگر منتقل شده و این عمل برای هر یک از نمونه‌ها انجام می‌گردد. در مرحله بعد با افزودن آب مقطر، محتویات حجمی لوله‌های آزمایش سری دوم را به حجم رسانده و پس از تکان دادن، لوله در سانتریفوژ قرار داده می‌شود.

سرعت دستگاه برای جدا کردن ذرات هم اندازه نانوپلانکتونهای آهکی از ذرات کوچکتر به 2000 دور در ثانیه رسانیده و دستگاه پس از 30 ثانیه خاموش می‌شود. در این حالت نیز 2 بخش در لوله تشکیل شده که بخش بالایی را با پیپت به دقت خارج کرده و دور ریخته می‌شود. این عمل باید تا شفاف شدن مایع بالایی ادامه یابد و در نهایت 1 قطره از محلول زیرین به همراه 1 قطره آب مقطر روی لام پخش شده و پس از خشک شدن، لامل مورد نظر با چسب

این بخش از حوضه کپه داغ نیز دارای آب و هوایی خشک و سرد با میزان بارندگی سالانه 180 میلی متر است. از این سازند، 29 نمونه برداشت شد و نانو پلانکتو نه‌های آهکی موجود پس از آماده سازی به وسیله میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی و SEM مورد مطالعه قرارگرفته است. هدف از این مطالعه، بررسی روشهای آماده سازی و مطالعه با LM, SEM و شناسایی و معرفی خانواده‌های نانو پلانکتونهای آهکی و تعیین سن دقیق آنهاست.

### روش کار با نانو پلانکتونهای آهکی

نانو پلانکتونهای آهکی به سبب اندازه بسیار کوچک ( به طور میانگین 1-20 میکرون) به طور فراوان در رسوبات دانه ریزی چون شیل و مارن یافت می‌شوند. رسوبات گل سفید (chalk) سخت نشده به طور معمول تا حد بسیار بالایی از بقایای نانوپلانکتونهای آهکی (که اندازه آنها غالباً به 5 میکرون و یا کمتر می‌رسد) تشکیل شده‌اند. این فسیلها در دیگر سنگهای رسوبی همچون ماسه سنگ و کنگلومرا و آهک نیز یافت می‌شوند.

دقت در آماده سازی نمونه‌ها می‌تواند بر فراوانی و تنوع نانوپلانکتونهای آهکی بسیار مؤثر باشد، چرا که در غیر این صورت، نمونه‌ها فاقد نانوپلانکتون خواهند بود و مطالعه بی نتیجه است.

### نمونه برداری

جمعاً 29 نمونه در ناحیه مورد مطالعه برداشت شد. نمونه‌ها در کیسه‌های پلاستیکی کاملاً تمیز قرار داده شد و روی کیسه‌ها نیز مشخصات هر نمونه نوشته شد. مقدار نمونه انتخاب شده برای مطالعه نانوفسیلهای آهکی (1-2 سانتی متر مکعب) است. به منظور انتخاب نمونه‌های فاقد هر گونه هوازدگی، نمونه برداری از عمق 50 سانتی متری صورت گرفته است.

### آماده سازی نمونه

در آماده سازی نمونه‌های حاوی نانوپلانکتونهای آهکی، برای مطالعات میکروسکوپی از 2 روش استفاده شد: شناور سازی و سانتریفوژ کردن.

از روش شناور سازی صرفاً برای مطالعه نانوفسیلهای آهکی توسط میکروسکوپ نوری استفاده می‌شود. در این روش، یک سانتی متر مکعب از نمونه انتخاب شده و اطراف آن با دقت توسط کاردک مخصوص تراشیده می‌شود تا میزان هوازدگی به حداقل ممکن برسد. سپس چند گرم از نمونه





Isthmolithus recarvus zone (NP19)  
Hay, Mohler & Wade (1966), emend, Martini (1970a)  
Sphenolithus pseudoradians zone (NP20) Martini (1970a)  
Ericsonia subdistica zone (NP21)  
Roth & Hay in Hay et al. (1967), emend, Martini (1970a)  
Helicosphaera reticulate zone (NP22)  
Bramlette & Wilcoxon (1967), emend, Martini (1970a)  
Sphenolithus predistentus zone (NP23)  
Bramlette & Wilcoxon (1967), emend, Martini (1970a)  
Sphenolithus distentus zone (NP24)  
Bramlette & Wilcoxon (1967)

### نتیجه گیری

بر اساس بررسیها و مطالعات انجام شده بر روی نانوپلانکتونهای آهکی منطقه کبه داغ، سن ائوسن پیشین تا الیگوسن پسین برای زمان رسوب گذاری سازند خانگیران در منطقه مطالعه شده پیشنهاد می‌شود.

بر اساس مطالعات دقیق دیرینه بوم شناسی نیز، وجود فراوان گونه‌های دیسکوآستر می‌تواند حاکی از گرم بودن آب و هوا و نیز وجود فراوان گونه‌های کیاسمولیتوسها که از شکل‌های شاخص آب‌های سرد و عرض‌های جغرافیایی بالاست نیز می‌تواند بیانگر سرد بودن آب و هوا در زمان رسوبگذاری حوضه باشد.

لذا تنوع گونه‌های مذکور می‌تواند بیانگر تغییرات آب و هوایی در زمان رسوبگذاری سازند خانگیران بوده به طوری که در ائوسن پیشین به دلیل فراوانی دیسکوآسترها، افزایش دما و به سمت ائوسن پسین و الیگوسن به دلیل افزایش کیاسمولیتوسها و Isthmolithus recarvus کاهش دما و سرد شدن هوا نتیجه می‌شود.

همچنین در مقطع مورد نظر از بین رفتن گونه‌های D. barbadiensis و D. saipanensis در زونهای NP18 و NP19 رخ می‌دهد که بیانگر افت دما در اواخر ائوسن است. کاهش دما و سرد شدن در دوره الیگوسن نیز باعث تنوع کم گونه‌ها بوده و لذا تجمعات الیگوسن به نسبت ائوسن تنوع کمتری دارند.

مخصوص روی پایه فلزی چسبانده می‌شود تا پس از انجام عمل پوشش، اسلایدها توسط دستگاه FISIONS مدل Polaron E5200c و تعیین چند پارامتر دستگاهی توسط میکروسکوپ الکترونی OXFORD S360 مطالعه و از نمونه‌ها تصاویر الکترونی گرفته می‌شود.

### سیستماتیک نانوپلانکتونهای آهکی

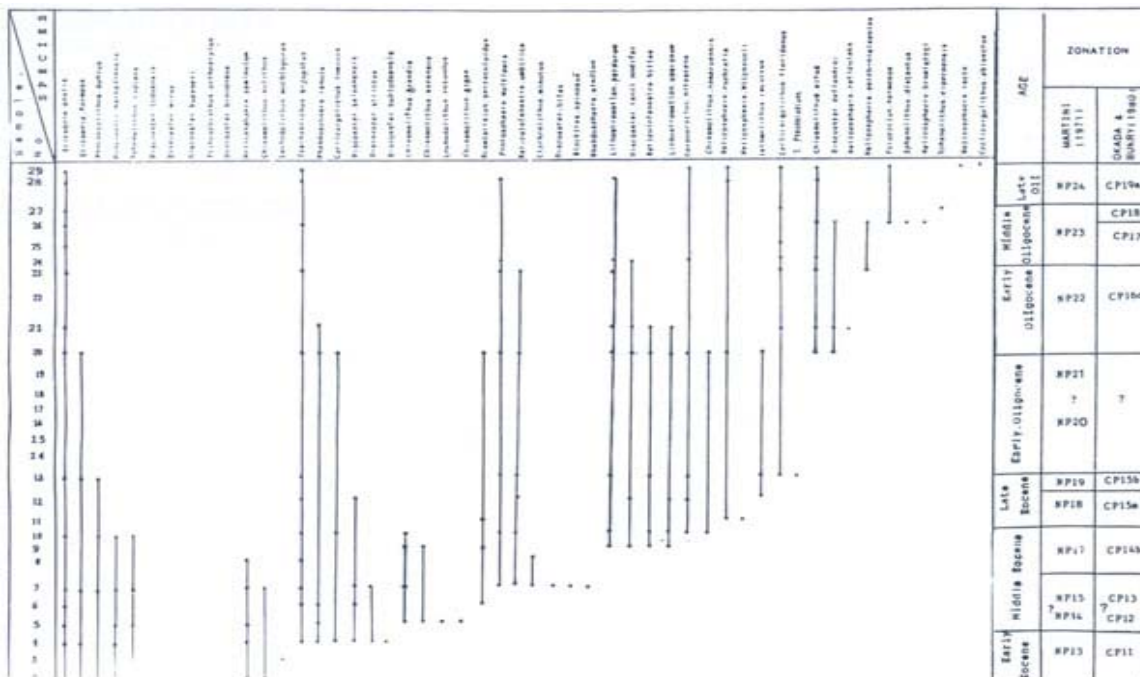
نانو پلانکتونهای شناسایی شده در این مطالعه 11 خانواده به شرح زیر است:

Discoasteraceae  
Coccolithaceae  
Calyptosphaeraceae  
Rhabdosphaeraceae  
Sphenolithaceae  
Zygodiscaceae  
Lithostromationaceae  
Helicosphaeraceae  
Prinsiaceae  
Pontosphaeraceae  
Incertae sedis

لازم به ذکر است که از جنسها و گونه‌های خانواده‌های فوق عکسبرداری LM و SEM شده است. همچنین بر اساس مطالعات انجام شده در منطقه مورد مطالعه از زون NP13 تا زون NP15 و از زون NP17 تا زون NP24 تشخیص داده شده است (نمودار 1).

Discoaster lodoensis zone (NP13)  
Bronnimann & Stradner (1960) Bukry (1973a)  
Discoaster sublodoensis Zone (NP14)  
Hay (1964) and Bukry (1973a)  
Nannotetrina fulgens Zone (NP15)  
Hay in Hay et al. (1967), emend, Martini (1970a), Bukry (1973a)  
Discoaster saipanensis Zone (NP17) Martini (1970a)  
Chiasmolithus oamaruensis zone (NP18) Martini (1970a)





نمودار 1- گسترش گونه‌ها و زیست زونهای سازند خانگیران

### کتابنگاری

هادوی، ف.، 1381- نانوفسیلهای آهکی ایران، سازمان زمین شناسی کشور  
 افشار حرب، ع.، 1373- زمین شناسی کپه داغ، سازمان زمین شناسی کشور  
 خسرو تهرانی، خ.، 1367- کلیاتی درباره چینه شناسی ایران و مقاطع تیپ تشکیلات

### References

- Heaton, T.H, prothero, D.R ,1996- Faunal stability during the early oligocene climatic crash .*Palaeogeography, Palaeoclimatology,Palaeoecology*.127:257-283.
- Perch-Nielsen,K.,1985- Cenozoic calcareous nannofossils .In H.M.bolli,J.B.Saunders &K.Perch –nielsen (Eds),*plankton stratigraphy.Camb.Earth sci,Ser 1,PP.427-554.*
- Biggs,J. (in press) - Eocene planktonic foraminifera and calcareous nannoplankton of the paris basin and Belgium.V.25 N.2 PP.69-89.
- Francisco, J., Sierr,D., Hodell, A. & Christopher D., 2003- Calcareous plankton dissolution pattern and coccolithophore assemblages during the last 600 Kyr at ODP site 1089 (cape Basin ,south Atlantic) *Paleoceanographic Implication, Palaeogeography, Palaeoclimatology , Palaeoecology*,volum 196,issues 3-4,1 August 2003,page 409-426.

\*دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین، ایران

\*Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

