

زیست‌چینه‌نگاری بالاترین بخش رسوبات دریایی ائوسن بر مبنای نانوپلانکتونهای آهکی در دامنه‌های جنوبی پهنه ساختاری بینالود، آبادی قلعه وزیر (قلعه بازار)

آبرادات مافی^{۱*}، علیرضا عاشوری^۲، ابراهیم قاسمی نژاد^۳

۱- دانشجوی دکتری چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- استادگروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳- استادگروه زمین‌شناسی، دانشکده زمین‌شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران

*پست الکترونیک: Abradatmafi@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۱۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۲۰

چکیده

نهشته‌های دوره پالئوژن در دامنه‌های جنوبی پهنه ساختاری بینالود از گسترش قابل توجهی برخوردار است. در ۴۵ کیلومتری جنوب خاوری شهرستان نیشابور و در یک کیلومتری خاورآبادی قلعه وزیر (قلعه بازار) گذر رسوبات دریایی ائوسن به نهشته‌های قرمز رنگ قاره‌ای ائوسن - الیگوسن به صورت ناپیوستگی فرسایشی مشخص می‌باشد. به منظور تعیین سن بالاترین بخش رسوبات دریایی ائوسن تعداد ۲۴ نمونه جهت مطالعه بر روی محتوی نانوفسیلهای آهکی آن به طور سیستماتیک برداشت گردید. در این بررسی تعداد ۱۰ جنس و ۲۲ گونه از اشکال مختلف نانوفسیلهای آهکی شناسایی شد و بر اساس محدوده زیست‌چینه‌ای گونه‌های شاخص سن ائوسن میانی (لوتسین پسین) برای بالاترین حد توالی رسوبی دریایی ائوسن منطقه پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پالئوژن، پهنه ساختاری بینالود، رسوبات دریایی ائوسن، لوتسین.

مقدمه

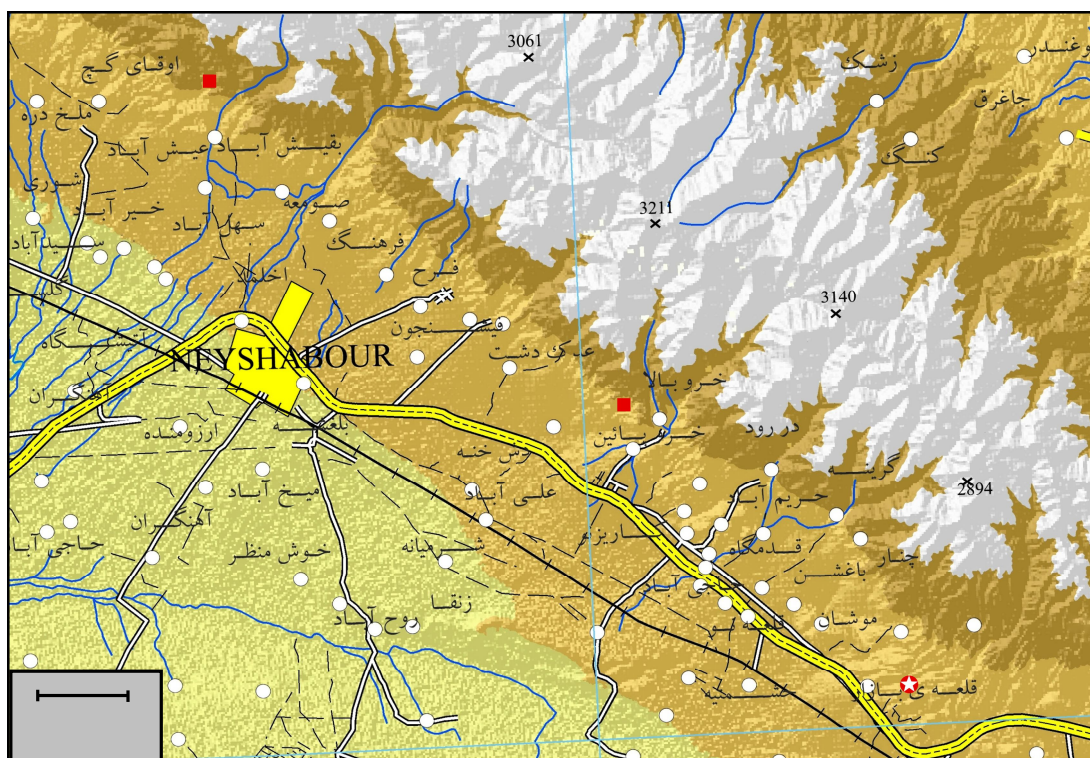
در منطقه بینالود بخش بالایی رسوبات دریایی ائوسن متشکل از طبقات مارنی خاکستری تا خاکستری متمایل به سبز و نخودی بوده که واجد میان لایه‌هایی از شیل‌های خاکستری است که با گذری ناپیوسته در زیر رسوبات قاره‌ای ائوسن - الیگوسن متشکل از طبقات شیل سیلتی، سیلستون و ماسه سنگ قرمز رنگ قرار دارد (نعیمی قصابیان، ۱۳۸۷؛ قائمی، ۱۳۸۷).

به منظور بررسی محتوای نانوفسیلی و تعیین سن بالاترین

برش مورد مطالعه در دامنه جنوبی پهنه ساختاری بینالود، در ۴۵ کیلومتری جنوب خاوری شهرستان نیشابور و در یک کیلومتری خاورآبادی قلعه وزیر (قلعه بازار) واقع است (شکل ۱). مختصات قاعده برش دارای عرض شمالی $31^{\circ} 01' 13''$ و طول شرقی $59^{\circ} 11' 21''$ می‌باشد. در این محل رسوبات دریایی ائوسن با ناپیوستگی فرسایشی در زیر رسوبات قرمز رنگ قاره‌ای ائوسن - الیگوسن قرار گرفته‌اند.

اسلایدهای میکروسکوپی با روش اسمیراسلاید (Smear slides) نانوپلانتکتون‌های آهکی موجود در آنها مطالعه گردید.

بخش رسوبات دریایی ائوسن و نیز مشخص کردن سن قاعده نهشته‌های قاره‌ای مذکور ضخامتی میان دو توالی معادل ۱۲ متر اندازه‌گیری گردید و تعداد ۲۴ نمونه به فواصل ۵۰ سانتی‌متری برداشت شد و پس از تهیه



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به محل برش مورد مطالعه (علامت ستاره)

ائوسن میانی، توالیهایی از رسوبات دریایی متشکل از تناوبهایی از مارن و سنگ آهک واجد نومولیت و سپس با عمیق تر شدن حوضه رسوبات شیلی و مارنی در منطقه نهشته می‌شود. در اواخر ائوسن و تا گذر ائوسن به الیگوسن با کولابی شدن و کم عمق شدن عمق حوضه به ترتیب رسوبات تبخیری شامل گچ و نمک در منطقه تشکیل گشته است و در نهایت در الیگوسن مجموعه‌ای از رسوبات آواری کنگلومرای، ماسه سنگی، سیلتستونی قاره‌ای قرمز رنگ که می‌تواند معادل مانند سازند قرمز زیرین در نظر گرفته شود بر روی نهشته‌های دریایی و یا تبخیری یاد شده قرار می‌گیرند.

زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

در دامنه‌های جنوبی پهنه ساختاری بینالود، نهشته‌های دوره پالئوژن از گسترش قابل توجهی برخوردار است و در این میان ترادف واحدهای چینه سنگی و سنگی ائوسن در نوع خود در این منطقه بی نظیر است. پس از نهشته شدن تناوب رسوبات آهکی - مارنی بر روی طبقات کنگلومرای - ماسه سنگی در زمان پالئوسن در پهنه بینالود با آغاز دوره ائوسن فعالیت‌های ولکانیکی با ترکیب حدواسط همراه با فورانهای زیردریایی در باریکه‌های اقیانوس تشکیل شده در این پهنه که ارتباط مستقیم با حوضه ایران مرکزی داشته است، آغاز می‌گردد. پس از آن در اواخر ائوسن آغازین تا

رسوبات دریایی اخیر با نهشته‌های تبخیری گچ در منطقه نمایان است. با این حال در منطقه قلعه وزیر به سبب نبود نهشته‌های تبخیری، رسوبات دریایی ائوسن با مرز ناپیوسته و از نوع فرسایشی در زیر رسوبات قاره‌ای ائوسن - الیگوسن قرار دارند (شکل ۲). لذا در این مطالعات سعی شده است که ضمن تعیین سن بالاترین بخش توالی دریایی ائوسن، زمان رخداد فرسایشی مورد نظر که به طور قطع مطابق با عملکرد فاز خشکی زایی پیرنه در منطقه بینالود است نیز مشخص گردد.

در طرح تهیه نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ زمین شناسی در گستره دامنه‌های جنوبی بینالود (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۶ - ۱۳۸۸) مطالعات جامعی بر روی رسوبات دریایی ائوسن و گذر آن به نهشته‌های کولابی و قاره‌ای ائوسن - الیگوسن انجام گرفته است. مطالعات چینه‌نگاری در سه منطقه اوقای گچ، خرو و قلعه وزیر مشخص نموده است که توالیهای چینه سنگی پیوسته و کاملی از رسوبات دریایی ائوسن به نهشته‌های کولابی و قاره‌ای ائوسن - الیگوسن وجود دارد و عموماً همبری میان



شکل ۲: نمایی از رسوبات دریایی ائوسن میانی و نهشته‌های قرمز رنگ قاره‌ای قرار گرفته بر روی آن در خاور قلعه وزیر، دید به سمت شمال

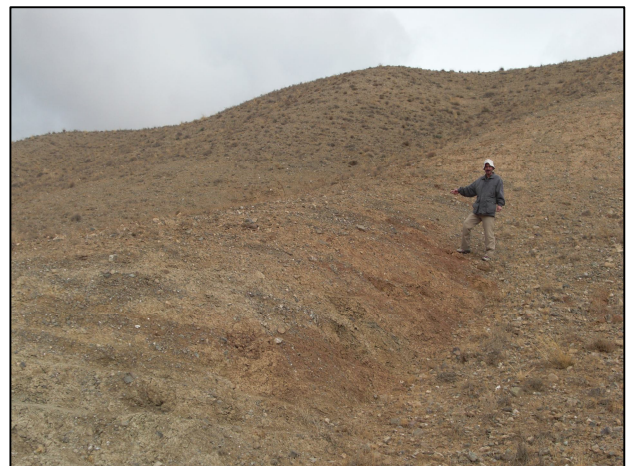
قاره‌ای در منطقه مطالعاتی، تعداد ۲۴ نمونه از محل همبری این توالیها برداشت گردید و به روش اسمیر اسلاید (smear slides) اسلایدهای میکروسکپی در آزمایشگاه نانوفسیل مدیریت زمین شناسی و اکتشافات معدنی شمال خاوری تهیه گردید و اجزای نانوفسیلی آنها به کمک میکروسکپ پلاریزان المپوس مدل BH2 با بزرگ نمایی ۱۰۰۰ مطالعه گردید و از گونه‌های شاخص تصاویر میکروسکپی گرفته شد که نگاره آنها از نظر خواهد گذشت.

روش مطالعه

نانوپلانتونهای آهکی به سبب فراوانی، گسترش جغرافیایی وسیع و محدوده‌های زمانی کوتاه ابزار فسیلی مناسبی برای تعیین سن رسوبات دریایی می‌باشند. این فسیلهای آهکی به واسطه داشتن اندازه بسیار کوچک (در حد میکرون)، به فراوانی در رسوبات دانه ریز دریایی همچون مارن و شیل یافت می‌شوند. بدین منظور و برای تعیین سن بالاترین بخش رسوبات دریایی ائوسن و مشخص نمودن ناپیوستگی فرسایشی میان رسوبات اخیر با طبقات آواری قرمز رنگ

زیست چینه‌نگاری بالاترین بخش رسوبات دریایی ائوسن در منطقه قلعه وزیر

با مطالعات انجام گرفته بر روی محتوی نانوفسیلی ۲۴ نمونه از توالی حد واسط میان بالاترین بخش رسوبات دریایی ائوسن و رسوبات قاره‌ای قرار گرفته بر روی آن (شکل‌های ۳ و ۴)، یافته‌های فسیلی و زمین شناسی جدیدی در منطقه مشخص می‌شود. به غیر از دو نمونه گرفته شده از بخش بالایی برش مطالعاتی که تنها واجد نانوفسیلهای آهکی حمل شده بوده است و متعلق به رسوبات قاره‌ای ائوسن - الیگوسن می‌باشد، در بقیه ۲۲ نمونه محتوی نانوفسیل موجود نشان دهنده فراوانی و تنوع بسیار چشمگیر و منحصر به فرد در اشکال نانوفسیلی در رسوبات دریایی ائوسن بوده است.



شکل ۳: مرز رسوبات دریایی ائوسن میانی و نهشته‌های قرمز رنگ قاره‌ای قرار گرفته بر روی آن در خاور آبادی قلعه وزیر، دید به سمت شمال



شکل ۴: نمای از رسوبات دریایی ائوسن میانی در خاور قلعه وزیر، دید به سمت باختر

اشکال خوب حفظ شده نانوفسیلی در این پژوهش در قالب ۱۰ جنس و ۲۲ گونه شناسایی و معرفی می‌شوند که با توجه به گستره زمانی شناسایی شده برای آنها سن ائوسن میانی (لوتسین پسین) برای بالاترین بخش توالی دریایی ائوسن منطقه پیشنهاد می‌شود. همچنین وجود ناپیوستگی فرسایشی در مرز میان دو واحد دریایی ائوسن میانی و توالی قاره‌ای ائوسن - الیگوسن نشان دهنده نهشته نشدن رسوبات تبخیری در این منطقه بوده که تفاوت آشکاری با سایر مناطق بینالود و به خصوص نواحی خرو و باغشن گچ نشان می‌دهد. نانوفسیلهای یافت شده به قرار زیر معرفی می‌گردند:

- Coccolithus formosus* (Kamptner, 1963) Wise, 1973
Cyclicargolithus floridanus (Roth & Hay in Hay et al., 1967) Bukry, 1971a
Dictyococcites hesslandii Black, 1967
Dictyococcites stevensis (Levin & Joerger, 1967) Varol, 1998
Discoaster barbadiensis Tan, 1927b
Discoaster binodosus Martini, 1958
Discoaster deflandrei Bramlette & Riedel, 1954
Discoaster gemmifer Stradner, 1961
Discoaster nodifer (Bramlette & Riedel, 1954) Bukry, 1973c
Discoaster saipanensis Bramlette & Riedel, 1954
Discoaster strictus Stradner, 1961
Discoaster sublodoensis Bramlette & Sullivan, 1961
Discoaster tanii Bramlette & Riedel, 1954
Nannotetrina fulgens (Stradner, 1960) Achuthan & Stradner, 1969
Nannotetrina quadrata (Bramlette & Sullivan, 1961) Bukry 1973a
Neococcolithus dubius (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Black, 1967
Pemma basquensis (Martini, 1959) Baldi-Beke, 1971
Reticulofenestra levis Hay et al., 1966
Reticulofenestra dictyoda (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Stradner in Stradner & Edwards, 1968
Retiulofenestra umbilica (Levin, 1965) Martini & Ritzkoiwski, 1968
Transversopontis pulcher (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Perch-Nielsen, 1697
Tribrachiatus orthostylus Shamrai, 1963

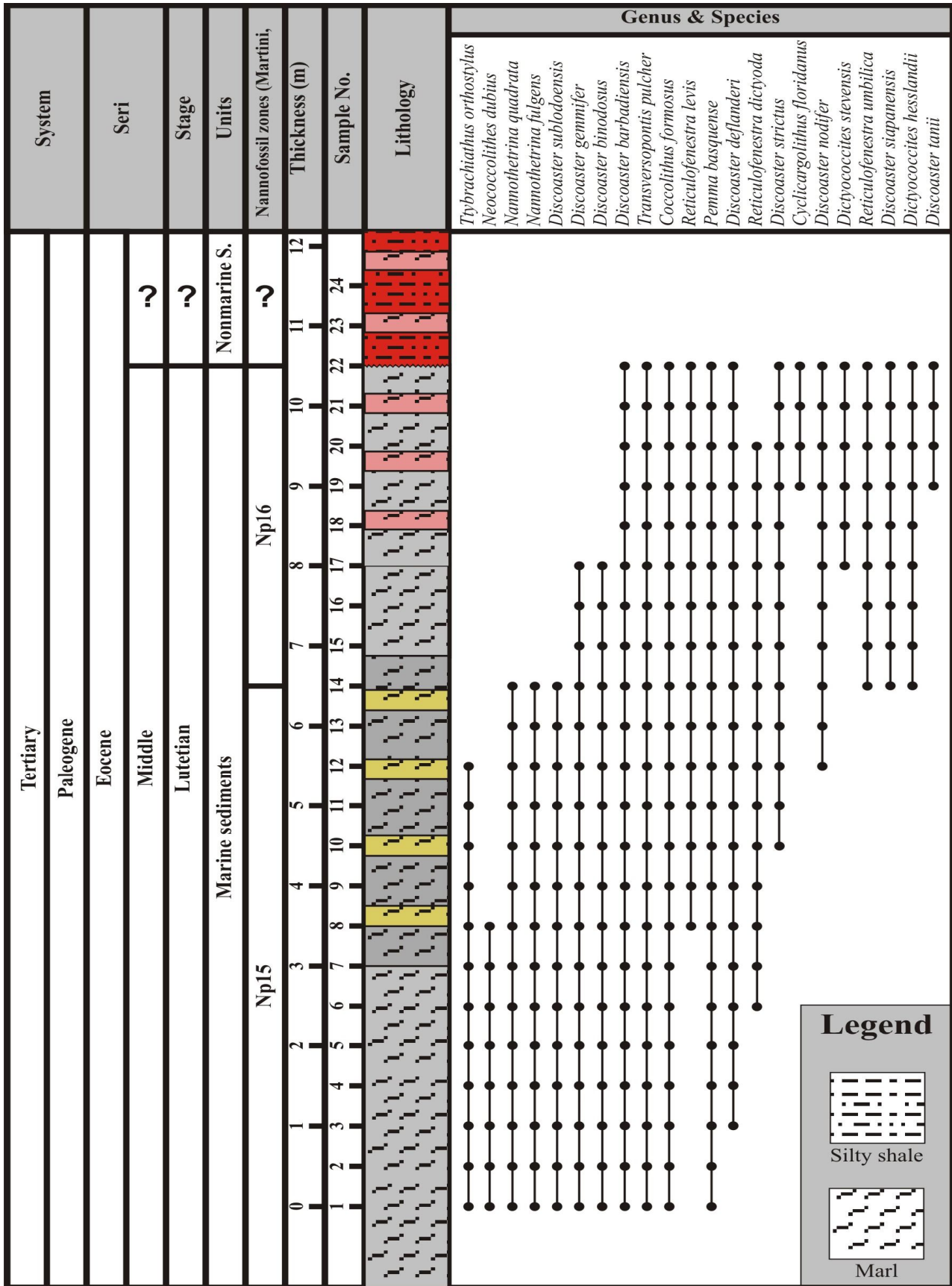
بحث

با توجه به محدوده زمانی گونه‌های شناسایی شده به آسانی می‌توان زمان رسوب‌گذاری بالاترین بخش رسوبات دریایی ائوسن و زمان قرارگیری نهشته‌های قاره‌ای را بر روی آن مشخص نمود و در صورت امکان مقایسه‌ای با زون بندیهای استاندارد جهانی انجام داد. حضور گونه‌هایی شاخص از جنس *Nannotetrina* همچون *N.fulgens* و *N.quadrata* که به فراوانی در اسلایدهای میکروسکوپی نمونه‌های شماره ۱۴ تا ۱۵ توالی موجود یافت می‌شوند، مؤید زون NP15 Martini (1971) است. انقراض این گونه‌ها در همین زون و نبود آنها در نمونه‌های بالاتر از شماره ۱۴ نیز نشان می‌دهد این بخش از ضخامت اندازه‌گیری شده متعلق به بخش بالایی آشکوب لوتسین (ائوسن میانی) است. از نمونه شماره ۱۵ تا نمونه شماره ۲۲ فراوانی و تنوع گونه‌های نانوفسیلی افزایشی قابل ملاحظه می‌یابد. با این حال به سبب یافت نشدن شاخصهای زون بندی استاندارد جهانی، در مقابل شاهد ظهور گونه‌هایی همچون *Reticulofenestra umbilica* و *Discoaster tanii* به همراه تجمعهای فسیلی متنوع همراه و افزایش افراد گونه‌ای *D. saipanensis* به سمت نمونه‌های بالاتر به وضوح نشان دهنده ورود توالی به زون NP16 Martini (1971) می‌باشد. هر چند پس از نمونه ۲۲ تفاوت لیتولوژیکی بارزی به سمت تغییر به نهشته‌های قاره‌ای در توالی به چشم می‌خورد. با این حال نبود اشکال نانوفسیلی غیر حمل شده در نمونه‌های ۲۳ و ۲۴ حکایت بارزی از ورود به رسوبات قاره‌ای دارد. به واقع می‌توان دریافت که تغییرات محتوی نانوفسیلی در بالاترین بخش رسوبات دریایی ائوسن منطقه قلعه وزیر بخش بالایی زون NP15 و ورود به بخش پایینی زون NP16 را مشخص می‌نماید که معادل زمانی آشکوب لوتسین پسین (ائوسن میانی) می‌باشد (شکل ۵).

دو نمونه انتهای برش اندازه‌گیری شده پس از توالی رسوبات دریایی نیز فاقد نانوفسیلهای آهکی است. به هر حال این وضعیت به روشنی عملکرد رخداد خشکی زایی پیرنه را در زمان ائوسن میانی در منطقه بینالود مشخص می‌سازد که در دیگر مناطق بینالود با کولابی شدن محیط رسوبی و نهشته شدن رسوبات گچی همراه است.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش تعداد ۱۰ جنس و ۲۲ گونه از شکل‌های مختلف نانوفسیلهای آهکی از بالاترین بخش توالی دریایی ائوسن در منطقه قلعه وزیر شناسایی و معرفی شده است که بر اساس محدوده زیست‌چینه‌ای گونه‌های یافت شده سن ائوسن میانی (لوتسین پسین) برای بالاترین بخش توالی مذکور پیشنهاد می‌شود. دو نمونه گرفته شده از پایین‌ترین حد رسوبات قرمز رنگ قاره‌ای که با ناپیوستگی فرسایشی بر روی رسوبات دریایی ائوسن میانی قرار دارند. فاقد نانوفسیلهای آهکی برجا می‌باشد. با نگاهی به ارزش زیست‌چینه‌ای گونه‌هایی همچون *Nannotetrina quadrata* و *Nannotetrina fulgens* که تنها در زون NP15 مارتینی (۱۹۷۱) یافت می‌شوند و همچنین ظهور گونه‌هایی همچون *Retiulofenestra umbilica*، *Discoaster tanii* و *Dictyococcites hesslandii* به همراه تجمع فسیلی همراه ورود به محدوده زون NP16 Martini (1971) محرز است و زمان نسبی برای تعیین مرز فرسایشی میان رسوبات دریایی ائوسن میانی (لوتسین پسین) و رسوبات قرمز قاره‌ای قرار گرفته بر روی آن در زون NP16 Martini (1971) در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۵: ستون چینه‌نگاری و محدوده زمانی گونه‌های شناسایی شده در برش قلعه وزیر

سپاس‌گزاری

نویسندگان مقاله از مدیریت محترم زمین شناسی و اکتشافات معدنی منطقه شمال خاوری، جناب آقای مهندس جمال روشن روان و همکاران گرامی آن مدیریت آقایان مهندس فرخ قائمی، ناصر نعیمی قصابیان و جعفر رکنی به جهت تبادل اطلاعات زمین شناسی و فراهم آوردن امکانات صحرایی و آزمایشگاهی کمال تشکر و سپاس‌گزاری را دارند.

منابع

- قائمی، ف.، ۱۳۷۸. نقشه زمین شناسی چهارگوش ۱:۱۰۰۰۰۰ نیشابور. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- قائمی، ف.، ۱۳۸۷. نقشه زمین شناسی چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰ خرو. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور (زیر چاپ).
- نعیمی قصابیان، ن.، ۱۳۸۷. نقشه زمین شناسی چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰ گرینه. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور (زیر چاپ).
- Krhovsky, J., Adamova, J., Hladikova, J., & Maslowska, H., 1992. Paleoenvironmental changes across the Eocene/Oligocene boundary in the Zdanice and Pouzdrany units (Western Carpathians, Czechoslovakia), *Knihovnicka*, 14 (2): 105-187.
- Martini, E., 1971. Standard Tertiary and Quaternary Calcareous nannoplankton zonation. In: A. Farinacci, (Ed.), *Proceedings II Planktonic Conference, Roma*, (2): 739-85.
- Perch-Nielsen, K., 1985. Cenozoic Calcareous Nannofossils. In: Bolli, H.M., Saunders, J.B. & Perch-Nielsen (Eds.), *Plankton stratigraphy*, Cambridge University Press. pp., 427-554.
- Theodoridis, S., 1984. Calcareous Nannofossil Biozonation of the Miocene and revision of the Helicoliths and Discoasters. *Utrecht Micropaleontological Bulletins*, 32: 135-155.
- Varol, O., 1998. Palaeogene. In: Bown, P.R., (Ed.), *Calcareous nannofossil biostratigraphy*. Cambridge University Press. pp. 200-225.

Plate 2

- Figs. 1-4. *Discoaster deflandrei* Bramlette & Riedel, 1954; (PL).
 Fig. 5. *Reticulofenestra dictyoda* (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Stradner in Stradner & Edwards, 1968; (XL).
 Figs. 6-8. *Discoaster strictus* Stradner, 1961; (PL).
 Fig. 9. *Cyclicargolithus floridanus* (Roth & Hay in Hay *et al.*, 1967) Bukry, 1971a; (XL).
 Figs. 10 & 11. *Discoaster nodifer* (Bramlette & Riedel, 1954) Bukry, 1973c; (PL).
 Fig. 12. *Dictyococcites stevensis* (Levin & Joerger, 1967) Varol, 1998; (XL).
 Fig. 15-17. *Discoaster saipanensis* Bramlette & Riedel, 1954; (PL).
 Fig. 18. *Dictyococcites hesslandii* Black, 1967; (XL).
 Figs. 19 & 20. *Discoaster tanii* Bramlette & Riedel, 1954; (PL).

Plate 1

- Fig. 1. *Tribrachiatulus orthostylus* Shamrai, 1963; (PL).
 Figs. 2 & 3. *Neococcolithus dubius* (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Black, 1967; Fig.2, (PL).
 Fig.3, (XL).
 Figs. 4 & 5. *Nannotetrina quadrata* (Bramlette & Sullivan, 1961) Bukry 1973a; Fig.4, (PL).
 Fig.5, (XL).
 Figs. 6 & 7. *Nannotetrina fulgens* (Stradner, 1960) Achuthan & Stradner, 1969; Fig.6, (PL).
 Fig.7, (XL).
 Figs. 8 & 9. *Discoaster sublodoensis* Bramlette & Sullivan, 1961; (PL).
 Fig. 10. *Discoaster gemmifer* Stradner, 1961; (PL).
 Figs. 11 & 12. *Discoaster binodosus* Martini, 1958; (PL).
 Figs. 13 & 14. *Discoaster barbadiensis* Tan, 1927b; (PL).
 Fig. 15. *Transversopontis pulcher* (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Perch-Nielsen, 1967; (XL).
 Fig. 16. *Reticulofenestra levis* Hay *et al.*, 1966; (XL).
 Figs. 17 & 18. *Coccolithus formosus* (Kamptner, 1963) Wise, 1973; Fig.17,(PL).
 Fig.18,(XL).
 Figs. 19 & 20. *Pemma basquensis* (Martini, 1959) Baldi-Beke, 1971; Fig.19, (XL).
 Fig.20, (PL).

Plate 1

All figures by light microscope at X 3600

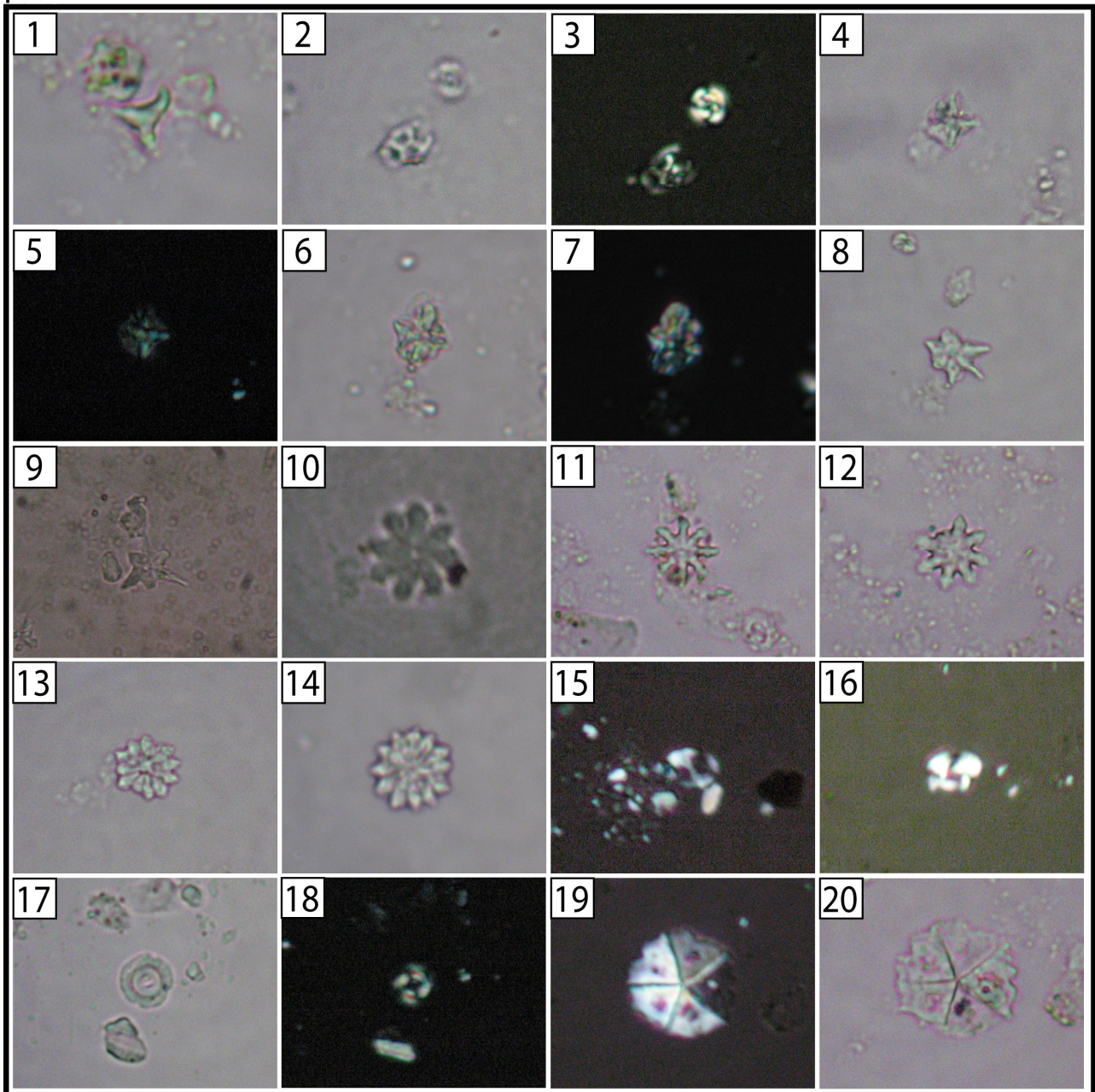
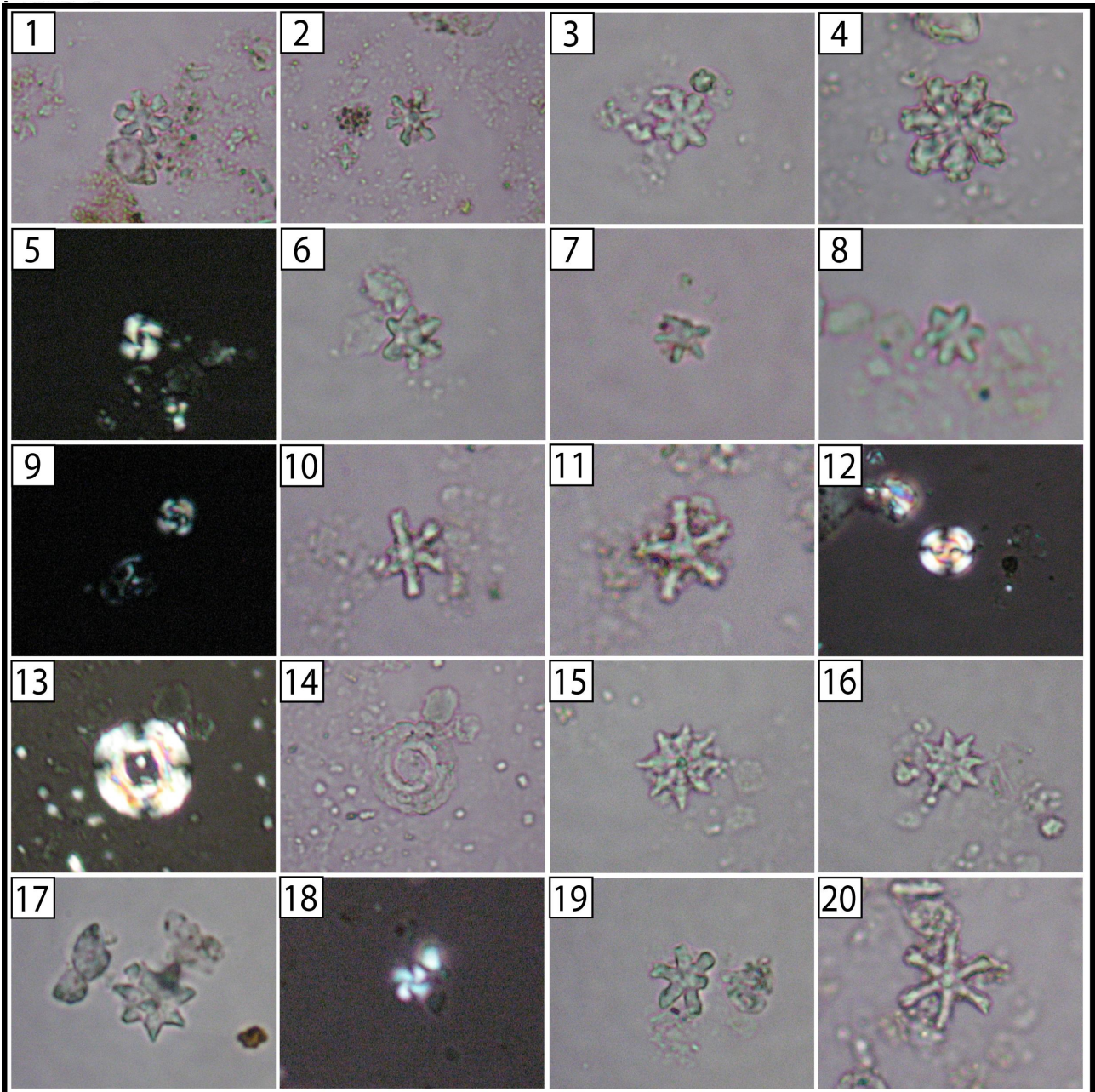


Plate 2

All figures by light microscope at X 3600



Calcareous nannoplankton biostratigraphy of the upper part of Eocene marine sediments in the south of Binalood structural zone, Ghalehvazir village

Mafi, A.^{1*}, Ashouri A.R.², Ghasemi-Nejad, E.³

1- Ph.D. Student in Paleontology & Stratigraphy, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2- Professor, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

3- Professor, Department of Geology, College of Science, University of Tehran, Tehran, Iran

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

Abstract

Paleogene deposits crop out in south of Binalood structural zone, northeast of Iran. An outcrop in east of Ghalehvazir village 45 kilometers to the south east of Neyshabour with an age of Eocene-Oligocene containing continental red beds has been measured. The sequence overlain paraconformly the Eocene marine marls and gypsiferous marls. Twenty-four samples were taken for Nannostratigraphy of the section. Samples were all prepared using smear slides technique. Twenty-two species belong to 10 genera were identified. Based on the assemblage recovered, an age of middle Eocene (late Lutetian) was confirmed for the upper part of Eocene marine sediments

Keywords: Paleogene, Binalood structural zone, Eocene marine sediments, Lutetian.