



## پالئواکولوژی رسوبات فلیش شرق بیرجند

مینا قویدل<sup>۱\*</sup> ، دارستانی فاطمه هادوی<sup>۲</sup> ، احمد رضا خزاعی<sup>۳</sup>.

-۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

-۲- عضو هیئت علمی، زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

-۳- عضو هیئت علمی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

مشهد-میدان آزادی -دانشگاه فردوسی - دانشگاه علوم- گروه زمین شناسی

\*Email: Mina.ghavidel@gmail.com

### چکیده

در این مطالعه اجتماعات نانوفسیلهای آهکی به سن اؤسن میانی- میوسن پیشین رسوبات فلیش گونه جنوب شرق بیرجند مورد بررسی قرار گرفته است و سعی شده با استفاده از اجتماعات نانوفسیل های آهکی و فراوانی آنها شرایط رسوبگذاری حوضه مشخص گردد، با توجه به مطالعات انجام شده حوضه نهشته های انجام شده یک حوضه دور از ساحل با شرایط ایکوتروفیک بوده که دارای آب و هوای گرم‌مسیری تا نیمه گرم‌مسیری است

واژه‌های کلیدی:

نانوفسیل آهکی، فلیش، پالئواکولوژی، جنوب شرق بیرجند

## Abstract

In current study, calcareous nannofossil assemblages (Middle Eocene- Early Miocene) from the Flysch-like sediments in the southeast of Birjand are investigated and tried to introduce the sedimentary conditions of the basin by using calcareous nannofossil assemblages and their abundances. According to the present studies, the sediments are deposited in Offshore with oligotrophic conditions, which had tropical to subtropical climate in the basin

### Key word:

Calcareous nannofossil, Flysch, paleoecological, Southeast of Birjand

### ۱ - مقدمه

در این مطالعه اجتماعات نانوفسیلهای آهکی به سن ائوسن میانی- میوسن پیشین رسوبات فلیش گونه جنوب شرق بیرجند مورد بررسی قرار گرفته است و سعی شده با استفاده از اجتماعات نانوفسیل های آهکی و فراوانی آنها شرایط رسوبگذاری حوضه مشخص گردد، با توجه به مطالعات انجام شده، حوضه نهشته های انجام شده یک حوضه دور از ساحل با شرایط الیگوتروفیک بوده که دارای آب و هوای گرم‌سیری تا نیمه گرم‌سیری است.

فلیش رسوبات آواری است که تا چند هزار متر ضخامت دارد و دارای ویژگی های رسوبات آشفته می باشد. به دلیل رسوبگذاری سریع فلیش سطوح پاپیوستنگی به دفعات در آن دیده می شود این رسوبات شامل تنابوی از مارن، ماسه سنگ، سنگ آهک، می باشد و تحت شرایط دریابی عemic تشکیل می شود. برش روستای روپیات شامل مارن سبز و خاکستری و میان لایه های از شیل و ماسه سنگ می باشد. ضخامت این برش ۸۷۵ متر می باشد و در جنوب شرق بیرجند با مختصات جغرافیایی (E<sup>۰۰.۹۰۰</sup>, N<sup>۵۹°۴۲'۴۰''</sup>) قرار دارد. از این برش تعداد ۷۴ نمونه برداشت شده که نمونه ها به طریق اسپری اسلاید آماده سازی شده اند.

علاوه بر اینکه نانوفسیل های آهکی شاخص های ریست چینه ای خوبی هستند، امروزه از آنها جهت تعیین شرایط زیست محیطی نیز استفاده می شود. بدین سبب در این پژوهه و بازه زمانی نهشته های مورد مطالعه که ائوسن میانی- میوسن پیشین را نشان می دهد پراکنده‌گی گونه های شناسایی به شرح زیر است (جدول ۱ و شکل ۱) در ضخامت ۱۸۳ متر اولیه این برش گونه های *Discoaster barbadiensis* و *Discoaster lodoensis* *Discoaster saipanensis* که شاخص آب و هوایی گرم می باشند نسبتاً فراوان هستند که نشان دهنده آب و هوای گرم هستند و گونه های *Reticulofenstera umbilica*, *Coccolithus pelagicus*, *Dictyococcites bisecta* علاوه بر ۱۸۳ متر اولیه این برش در دیگر فواصل نیز حضور داشته و در مقایسه با دیگر گونه ها به فراوانی در بیشتر مقاطع مورد مطالعه دیده می شوند، که این گونه ها نشان دهنده آب و هوای معتدل تا سرد می باشند(شکل ۴ و ۵)

از انجائیکه در طول ائوسن میانی اقلیم غالب نسبتاً گرم بوده است، که به عنوان شناخته(Middle Eocene Climatic Optimum) MECO می شود. شناسایی آب و هوای گرم در اجتماعات نانوفسیلی با توجه به شناسایی گونه های گرم‌سیری از قبل *Discoaster* *Discoaster saipanensis* Bramlette & Riedel, *barbadiensis* Tan sin Hok

های *Reticulofensrera umbilica* و *Dictyococcites bisecta* (Hay, Mohler & Wadel) Bukry & Percival

(Levin)Martini&Ritzkowski زندگی می کردنند امکان پذیر است. پراکنده‌گی فونهای مذکور در ریز قابل مشاهده است (شکل ۲).

اولین رویداد سرما که در ائوسن بالایی اتفاق افتاده نتیجه اولین یخبندان قطب جنوب می باشد. و در ائوسن بالایی تغییرات اقلیم به اوج رسیده و دمای اقیانوس های جهانی کاهش یافته که بصورت متوسط  $5^{\circ} - 8^{\circ}$  بوده است. تغییر در اجتماعات نانوفسیل های آهکی در مرز ائوسن-الیگوسن اتفاق افتاده است (Shackleton and Kennett,1975:Sotak et al.,2002) که با توجه به جدول ۱ قابل مشاهده است. شکوفایی نانوفسیل های آهکی در طول الیگوسن بالایی به دلیل افزایش سطح آب دریاها تعدیل شوری و افزایش مواد غذایی در زون فوتیک بوده است(Krhovsky and Djurasinovic,1993) که در برش مورد مطالعه این روند به خوبی قابل مشاهده است. ظهور و پراکنده‌گی و فراوانی نانوفسیل های آهکی وابسته به عواملی از قبیل دما، مواد غذایی، عمق آب و شوری آب دریا است.

بیشتر گونه ها الگوهای پالکواکولوژیکی متفاوت و منحصر به فردی برای بقا دارند. به عنوان مثال گونه هایی مانند *Coccolithus pelagicus*(Wallich)Schiller که از پایین ترین بخش پالکوسن NP1 ظهور داشته و در طول پالکوزن و نیوزن تا پلیستوسن زون NN21 نیز وجود داشته ، در ابتدا به عنوان گونه مناطق سرد در نظر گرفته می شده اگرچه در طول پالکوسن آبهای گرم تا معتدل را ترجیح میدهد(Persico and Villa,2004;Villa and Persico,2006;Villa et al.,2008) و در عرض های جغرافیایی پایین یافت می شود(Perch-Nielsen,1985) دربرш رستای روبیات گونه *Coccolithus pelagicus* در اکثرا نمونه ها مشاهده شده و نمودار فراوانی آن در شکل ۳ نشان داده شده است. از دیگر گونه ها *Reticulofenstera umblica* می باشد که از ائوسن میانی زون NP15 تا آخرین حظور خود (Wei and Wise,1990;Persico and Villa ,2004;Villa 20080029) نمودار فراوانی در شکل ۴ قابل مشاهده است.

گونه های دیگری است که به عنوان شاخص دما و محیط یوتروفیک در نظر گرفته می شود که اولین حظور آن زون NP17 و آخرین حظور آن زون NP25 بوده است که در شکل ۵ نشان داده شده است، اخیرا بروزی این سه گونه نام برده شده مطالعات پالکواکولوژی جدیدی انجام شده که بر اساس اندازه این گونه ها می توان به دمای محیط پی برد، به طور مثال گونه های *Coccolithus pelagicus* با اندازه بدن بزرگ در دوره سرما و کوچکترها در دوره گرم مشاهده شده اند(Ozdinova,2013). *Coccolithus formosus* گونه ای است که در عرض های جغرافیایی پایین و متوسط فراوان ودارای پتانسیل برای شاخص آب های گرم بودن می باشد این گونه در ابتدای سکشن به فراوانی وجود دارد و در جدول ۱ قابل مشاهده است. گونه های *Cyclocargolithus floridanus* در تمام عرض های جغرافیایی دیده می شود(Wei and Wise,1990) (شکل ۳)

گونه *Braarudosphaera bigelowii*(Gran&Braarud)Deflandre and Transversopontis fibula Gheta شوری را دارد که این گونه در طول برش به صورت پراکنده مشاهده شده(شکل ۷) و جنس های Sphenolithus,Helicosphaera,Pontosphaera نشان دهنده آبهای کم عمق و شرایط گرم هستند که در مطالعه انجام شده مشاهده شده است..

هولوکوكولیتی است متعلق به آب های کم عمق و شرایط الیگوتروفیک و از جنس هایی که به عنوان شاخص پالکواکولوژی میتوان از آن استفاده کرد(Egger,Rogl and Wagrelsh,2004) این گونه در طول سکشن حضور داشته و از فراوانی نسبتا بالایی برخوردار بوده است و نمودار فراوانی آن در (شکل ۳) نشان داده شده است . از شاخص های آب های گرم و عرض پایین می توان به اشاره کرد که فراوانی و تنوع انها در مناطق گرم نسبتا بالاست Dicsoaster (Wei and Wise,1990)

روستای رویبات دارای فراوانی و تنوع خوب و بالا بوده و میانه‌ی برش از فراوانی و تنوع آنها کاسته شده و در انتهای بر تعداد آنها افزوده شده که خود گویای شرایط حاکم بر منطقه می‌باشد. از دیگر جنس‌ها که میتواند به عنوان شاخص پالئواکولوژی به کار گرفته می‌شود می‌توان Helicosphaera (Wei and Wise, 1990) اشاره کرد که در نمونه‌های منطقه مورد مطالعه به نسبت کمتر مشاهده شده است. Sphenolithus ها شاخص عرض‌های جغرافیایی و کم دریایی باز و هستند و آب‌های گرم زیست می‌کرده اند که به فراوانی در منطقه مورد مطالعه دیده شده اند. (Perch-Nielsen, 1985).

در برش رویبات گونه‌ها دارای حفظ شدگی نسبتاً خوب هستند به طوری که برای جنس Discoaster بازو‌ها و حتی Knob,Steem تقریباً حفظ شده است و برای جنس chiasmolithus ناحیه مرکزی تقریباً حفظ شده بوده واکثر فسیل‌ها از جمله جنس‌های Coccolithus,Sphenolithus,Helicosphaera,Reticulofenestra به دلیل پدیده انحلال ساختارهای ظریف خود را از دست داده اند.

نانوفسیل‌های برش روستای رویبات در نمونه‌های مربوط به ائوسن میانی-میوسن آغازی از نمونه(22-1) دارای فراوانی نسبتاً بالا واز نمونه(23-2) فراوانی کاسته شده و در نمونه (33-62) فراوانی نسبتاً بالا بوده و از نمونه(63-74) فراوانی مجدد کاسته شده (شکل ۲).

از نظر تنوع در برش مورد مطالعه از نمونه (33-1) از تنوع گونه‌ای خوبی برخوردار بوده و جنس‌ها و گونه‌های متنوعی در این نمونه‌ها مشاهده شده و از آن پس تنوع نسبتاً کاهش یافته. قابل ذکر است که تعدادی از گونه‌ها از کرتاسه و پالئوسن حمل شده هستند.

گونه‌های *Sphenolithus moriformis*,*Sphenolithus radians*,*Coccolithus pelagicus*,*Pemma basquense* تقریباً در تمام نمونه‌ها مربوط به ائوسن به میزان نسبتاً فراوان یافت می‌شوند. گونه‌های جنس Braarudosphaera,micrantholithus به میزان کم تر و به طور پراکنده در نمونه‌ها دیده می‌شوند.

با توجه به فراوانی گونه‌های نام برده در برش روستای رویبات و پراکندگی این گونه‌ها و با توجه به نمودارها فراوانی و جداول می‌توان گفت این منطقه در ابتدا و در ۱۸۳ متر اولیه دارای آب و هوای نسبتاً گرم بوده فراوانی گونه‌ها در نمودار نشان دهته این موضوع است (شکل ۳) و در ادامه با ورود به ائوسن پسین و الیگوسن پیشین در میانه برش دمارو به سرما نهاده و در انتهای برش رویبات دوباره بازگشت گرما را در مرز الیگوسن\_میوسن می‌توان مشاهده کرد.

## ۲- روش تحقیق

در برش روستایی رویبات تعداد ۷۴ نمونه در فواصل مختلف برداشت شده. فاصله نمونه برداری به دلیل ضخامت زیاد برش در ابتداد هر هفت متر و در انتهای ۲ متری برداشت شده است. نمونه‌های برداشت شده به روش اسمیر اسلاید آماده سازی شده، زیرا در این روش از آججاییکه هیچ گونه‌ی نانوفسیلی از نمونه خارج نمی‌شود برای شمارش گونه‌ها مناسب تر است، شرح روش آماده سازی به تفضیل در ادامه ارائه می‌شود. پس از آماده سازی نمونه‌ها تمامی گونه‌های شناسایی شده تا ۳۰۰ عدد شمارش شده و برای نمونه‌های شاخص پالئواکولوژی دیاگرام‌های مربوطه رسم شده است که با توجه به فراوانی و تنوع آنها آب و هوای دامای محیط زندگی آنها مشخص شده است.

آماده سازی به روش اسمیر اسلاید یکی از روش‌های بهینه و سریع و دقیق در تهیه نمونه‌های نانوفسیلی می‌باشد.

ابتدا در حدود ۲-۳ سانتی متر مکعب از نمونه را انتخاب می کنیم ، با کاردک مخصوص، سطح نمونه را می تراشیم تا سطح هوازده آن برداشته شود، البته کاردک را قبلًا با آب مقطر شسته و خشک کرده ایم.

مقدار کمی از نمونه را با تراشیدن به صورت پودر در می آوریم و آن را روی یک لامل که آن را قبلًا با آب مقطر شسته و خشک کرده ایم، می ریزیم.

یک قطره آب مقطر را با قطره چکان روی پودر قرار داده شده روی لامل می ریزیم، توسط یک خلال دندان آن را با پودر مخلوط کرده و سپس در تمام سطح لامل پخش می کنیم.

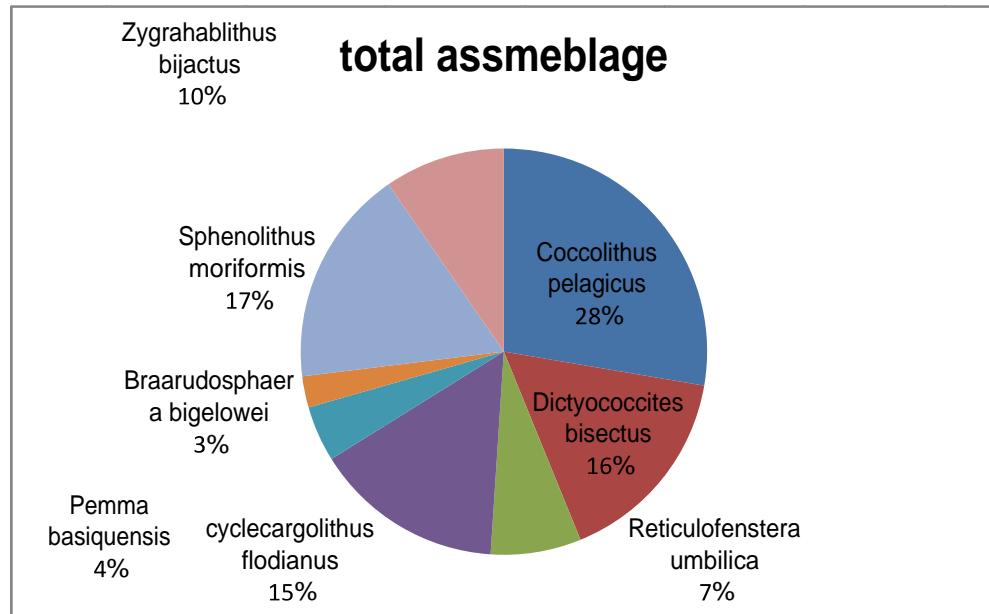
رسوب پراکنده روی لامل را روی خشک کن برقی با حرارت ملایم خشک می کنیم. حرارت دستگاه نباید زیاد باشد، زیرا لامل به علت نازک بودن بالافاصله شکسته می شود.

بعد از خشک شدن، توسط یک تیغ یا کاردک این رسوب پخش شده را به آرامی از سطح لامل جدا کرده و آن را در مرکز لامل جمع می کنیم و دوباره یک قطره آب مقطر روی آن ریخته و مرحله قبل را تکرار می کنیم، این بار پس از این که رسوب معلق را پراکنده کردیم با حرکت دورانی خلال دندان آن را به صورت چند باریکه در سطح لامل در می آوریم. این کار ب ساعت می شود مطالعه و شناسایی نانوفسیل ها برای ما آسان تر باشد.

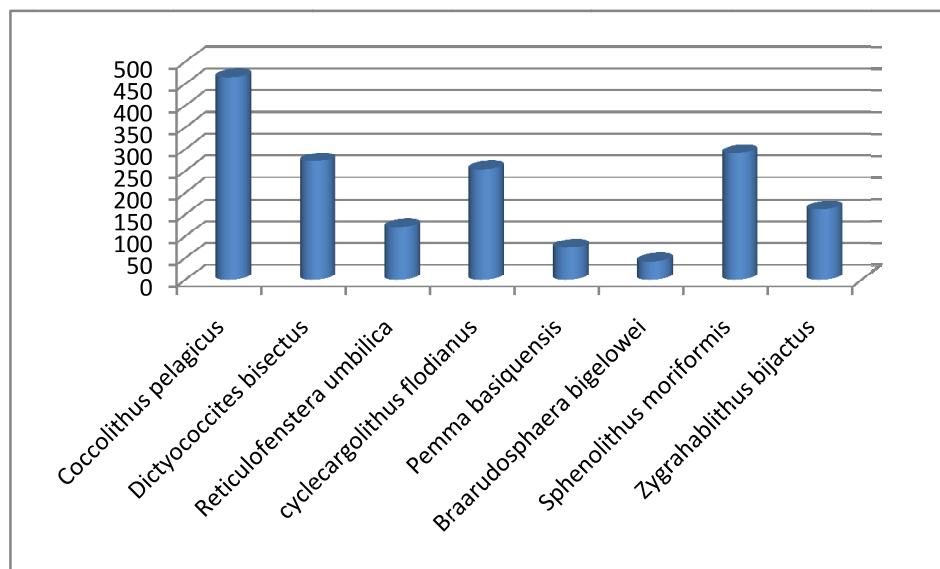
در این مرحله یک لام را با آب مقطر شسته و خشک می کنیم و بعد روی خشک کن برقی گذاشته تا داغ شود و سپس چسب کاتادبالزام روی آن ریخته، وقتی چسب به صورت مایع درآمد، لام آماده شده را روی لام قرار می دهیم و با یک خلال دندان، لامل را فشار داده تا حباب های هوای موجود بین لام و لامل خارج شوند. سپس آنرا در محلی گذاشته تا سرد شود.

در آخرین مرحله، روی اسلاید یک برچسب با مشخصات نمونه می چسبانیم، اسلاید برای مطالعه میکروскопی آماده می باشد.

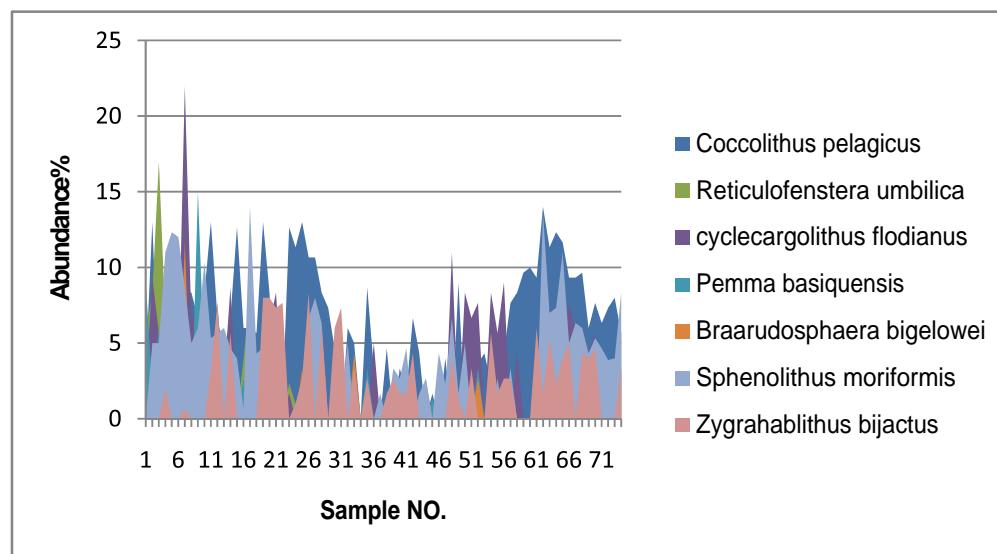
این نوع آماده سازی برای مطالعات بایوسنتراتیگرافی مناسب است. همچنین روشنی سریع و مؤثر بوده ولی به تجربه و دقت زیادی نیاز دارد. به همین دلیل ما نیز از این روش استفاده کرده ایم. این تکنیک به خصوص برای مارن ها و چاک ها که به راحتی دانه های آنها از هم جدا می شود، قابل استفاده است و برای تمام انواع رسوبات دیگر هم می تواند به کار رود، به جز رسوباتی که خیلی سخت هستند



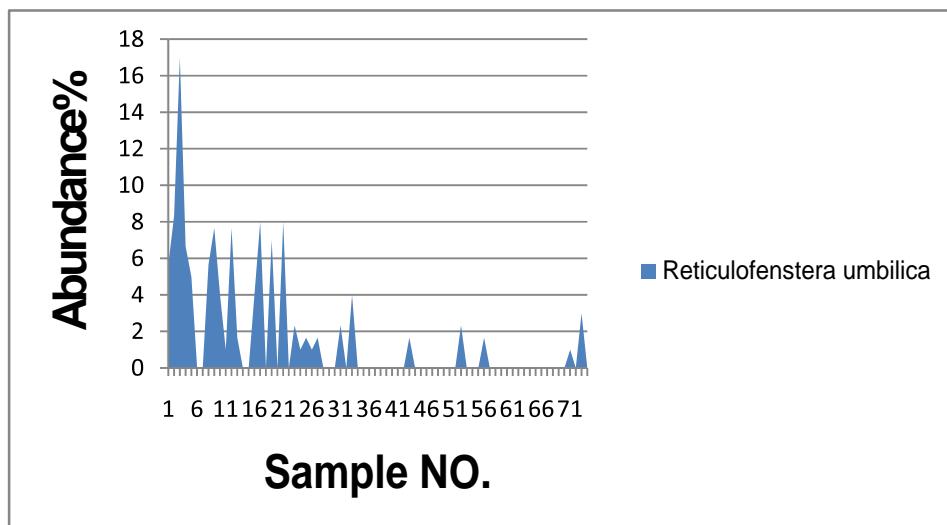
شکل ۱) نمودار توضیح گونه های شاخص پالئوکلوری



شکل ۲) نمودار فراوانی گونه ها در کل برش رو بیات



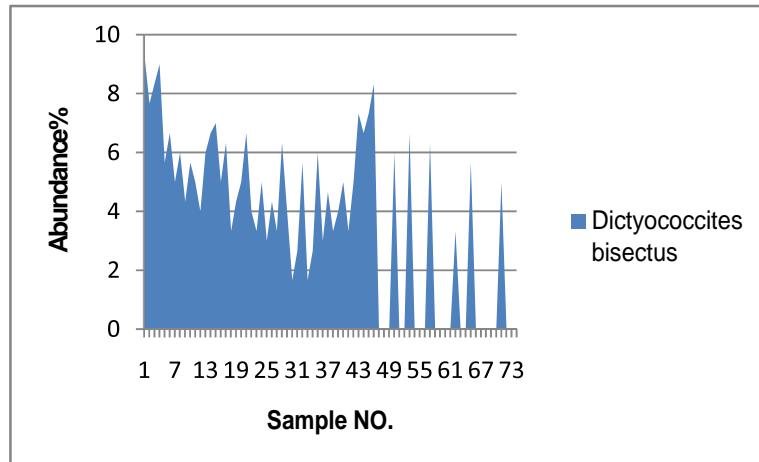
شکل ۳) نمودار مقایسه فراوانی گونه های شاخص در برش رویبات



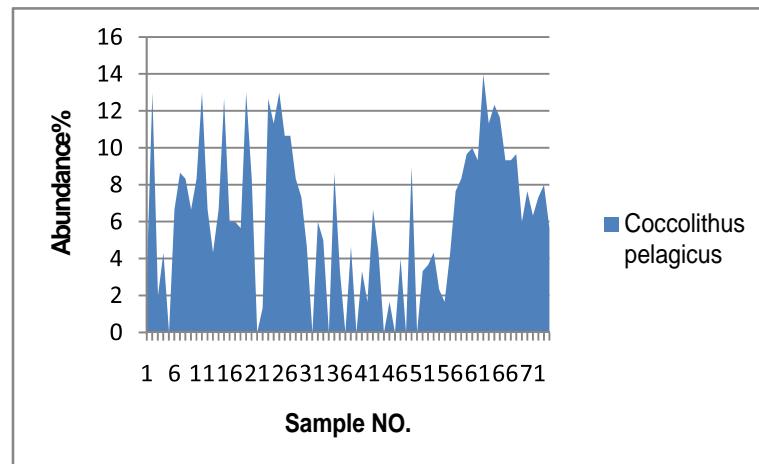
شکل ۴) فراوانی گونه *Reticulofenstera umbilica* در برش مورد مطالعه

جدول ۱: تعداد گونه ها در هر مقطع مورد مطالعه

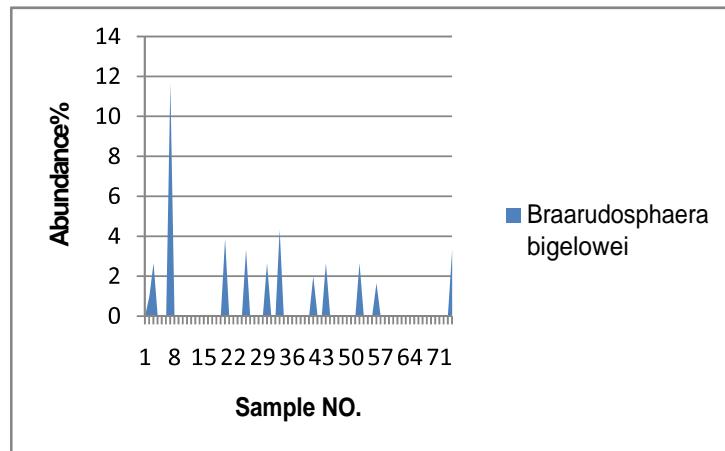
SERIES	STAGE	SAMPLE	Diversity Index (S)																						
			Dissosteira carolina	Coccolithus pelagicus	Diplopeltis desidua	Discoceras superciliata	Batrachoseps agassizii	Thermonectus geniculatus	Metacantharellus nigrolineatus	Leptosoma tridentatum	Proterorhinus modestus	Otocryptis politica	Ptyctophorus longulus	Perimyces basqueense	Hircanotilus flos	Argyrolabidus ligatus	Schisturulus marmoratus	Discotis saigonensis	Otocelotes formosus	Obsoletellus gracilis	Karalites invans	Chasmodes caranensis	Neotrygon ephippialis	Hemidactylus dalli	Chasmodes s. sp.
Miocene		Lower		Bioturbation (S)												Habitat		Geological Period							
Eocene		Upper		Fauna												Age		Period							
Mideel		Upper		Fauna												Age		Period							
NP16_17		NP18_19		Fauna												Age		Period							
NP20		NP21		Fauna												Age		Period							
NP22		NP23		Fauna												Age		Period							
NP24		NP25		Fauna												Age		Period							
NN 1		NN 2		Fauna												Age		Period							
Nn3		Nn2		Fauna												Age		Period							
Lower		Upper		Fauna												Age		Period							
Upper		Middle		Fauna												Age		Period							
NP18_19		NP20		Fauna												Age		Period							
NP21		NP22		Fauna												Age		Period							
NP23		NP24		Fauna												Age		Period							
NP25		NN 1		Fauna												Age		Period							
NN 2		Nn3		Fauna												Age		Period							



شکل ۵) فراوانی گونه‌ی *Dictyococcites bisecta* در برش مورد مطالعه



شکل ۶) فراوانی گونه‌ی *Coccolithus pelagicus* در برش مورد مطالعه



شکل ۷) توضیع گونه‌ی *Braarudosphaera bigelowii* در برش روبیات

### ۳- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با مشاهده گونه‌های جنس‌ها و گونه‌هایی که مربوط به محیط کم عمق و گرم تا معتدل بوده و با توجه به فراوانی گونه‌های متعدد از جنس‌های *Coccolithus formosus* در نمونه‌های مطالعه شده می‌توان به این نتیجه می‌توان رسید که نهشته‌های برش روبتای روبیات در زمان رسوبرگنزاری در عرض جغرافیایی پایین قرار داشته است. در ائوسن میانی آب و هوا گرم، از نظر میزان مواد غذایی شرایط الیگوتروفیک بر محیط برش مورد مطالعه حکم‌فرما بوده است از ائوسن بالایی تا الیگوسن با توجه به حضور جنس *Chiasmolithus* و کاهش دیسکواسترها آب و هوا به سوی سرد شدن حرکت کرده و از تنوع گونه‌ها کم شده و شرایط یوتروفیک برحیط حاکم شده است و مجدد در الیگوسن پسین تا میوسن پیشین شرایط محیطی تغییر کرده و دما رو به گرم شدن نهاده و میزان مواد غذایی نیز شرایط الیگوتروفیک را دنبال می‌کند..

### References



- [1] G.VILA & D.PERSICO “Late oligocen climatic changes: Evidence from calcareous nannofossils Kerguelen Plateau site 748(southern ocean)”. Palaeogeogra. Palaeoclimate palaeoecol.(Amsterdam),231.110\_119.2006
- [2] H. Egger, F. Rogl, and M. Wagreich. “Biostratigraphy and facies of Paleogene deep-water deposits at Gams(Gosaa, Group, Austrial)”, Ann.Natuhist.Mus.Wien, 106: 281-307. 2004
- [3] J.KRHORSKY, M.ADAMOVA , J.HLADIKOVA , H.MASLOVSKA.”Paleoenvironmental changes across the Eocene/Oligocene boundary in the zdanice and Pozdrany units ( Western Carpathians , czechoslovakia): The long Term trend and orbitally forced changes in calcareous nannofossil assemblages in:Hamrsid, B.& Young,J,R(eds):Nannoplankton research.VOZAR, J., TKACOVA, H., TKAC, J., LISCAK, P., JANOVÁ, V., SVASTA, J., REMSIK, A., ZAKOVA, E & TOROKOVA, I.,2000:Explanation to geological map of the Danube Basin in \_Nitra upland at a sscale 1:50000 . SGUDS, Bratislava,1\_250(in Slovak with English resume).1993
- [4] J.SOTAK , D.STAREK , A. ANDERTERA, G.GERIGOROCIC, M.BANSKA , O.DOTKOVA , B.CHALUPOVA , M.HUDECIOVA. “Climatic change across the Eocene\_Oligocen boundary : Paleoenviroment proxies from the centeral Carpathian Paleogen Basin”. Geol. Carpath, 530.28\_30.2002
- [5] J.SOTAK.”Paleoenvironmental changes across the Eocene\_Oligocen bundry insights from the central Carpathian paleogene Basin”. Geol.carpath. 61, 5,393\_418.2010
- [6] K. Perch-Nielsen,.” Mesozoic calcareous nannofossils”. In: Bolli H.M., Saunders J.B. & Perch-Nielsen, K. (eds.): Plankton Stratigraphy. Cambridge University Press, Cambridge, 329-426.1985
- [7] M. N. Bramlette, and W. R. Riedel. “Stratigraphic value of discoasters and some other microfossils related to recent Coccolithophore”, J. Paleontol., 28: 385-403. 1954
- [8] N.J.HAKLETON, J.P.KENNEIT. “Paleotemperature history of the Cenozoic and the initiation of Antarctic glaciution :oxtgene and carbon isotope analyses in Dis .D.P. sites 272.279.and 281.” Init . Reps . DSDP ,29.743\_755. 1975
- [9] S.OZDINOVA ,”Reticulofenstera ovnata muller\_indigenous calceterous nannofossil from the oligocen sedimens of the western earpathians.minor . slov,42,4/429\_338(in Slovak with English resum).2010
- [10] S.OZDINOVA, “Paleoecolgical eralution of calcareous nannofossil from the Eocene and Oligocene sediments of the subtartic Group of the western Carpathians”. mineralia slovaca,1\_10, 45.2013
- [11] W Wei, and S. W.Wise,.” Middle Eocene to Pleistocene calcareous nannofossils recovered by ocean drilling programleg 113 in the weddell sea”. Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, 113: 76-93. 1990
- [12] W.W. Hay.”Calcareous Nannofossil in Oceanic Micropaleontology”, ed.A.T.S.Ramsay, Academic press, London, 1055-200. 1977

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.