

## پالئواکولوژی فرامینیفرهای کف زی بزرگ پالئوسن - ائوسن زیرین در برش زرگر (جنوب بیرجند، شرق ایران)

عاصمت عرب<sup>۱</sup>، محمد وحیدی نیا<sup>۲</sup>.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد چینه شناسی و فسیل شناسی دانشگاه پیام نور بیرجند

esmat\_arab2011@yahoo.com

۲- دانشیار، دانشگاه فردوسی مشهد

Vahidinia@ferdowsi.um.ac.ir

### چکیده

مطالعه فرامینیفرهای کف زی بزرگ در برش زرگر (جنوب بیرجند) واقع در حاشیه شرقی بلوک لوت با بررسی ۷۵ مقطع نازک و ۱۷ نمونه شستشو شده شیل و مارن که از نهشته های مربوط به پالئوسن - ائوسن به ضخامت متر تا متر و نیم شده، انجام گرفت. این نهشته ها شامل توالی از آوارهای کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل و کربنات های آهک ماسیو می باشد که با توجه به مطالعات صورت گرفته در این پژوهش به دو بخش زیرین (کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل) که به صورت ناپیوسته روی کالرد ملاتز کرتاسه قرار گرفته، و بخش بالایی (آهک های ماسیو) تقسیم شده است. بخش بالایی این نهشته ها را آبرفت می پوشاند. بر اساس مطالعات صورت گرفته روی این لایه ها ۱۴ جنس و ۳۰ گونه از روزنDarان کف زی شناسایی شده و به کمک فسیل های شاخص محیط نظیر گونه های متفاوت جنسهای Discocycline و Assilina، Nummulites، Alveolina شرایط حاکم بر محیط دیرینه این برش از یک محیط گرم کربناته کم عمق (رمپ) آغاز شده و به منطقه نیمه عمیق دریای باز ختم می شود.

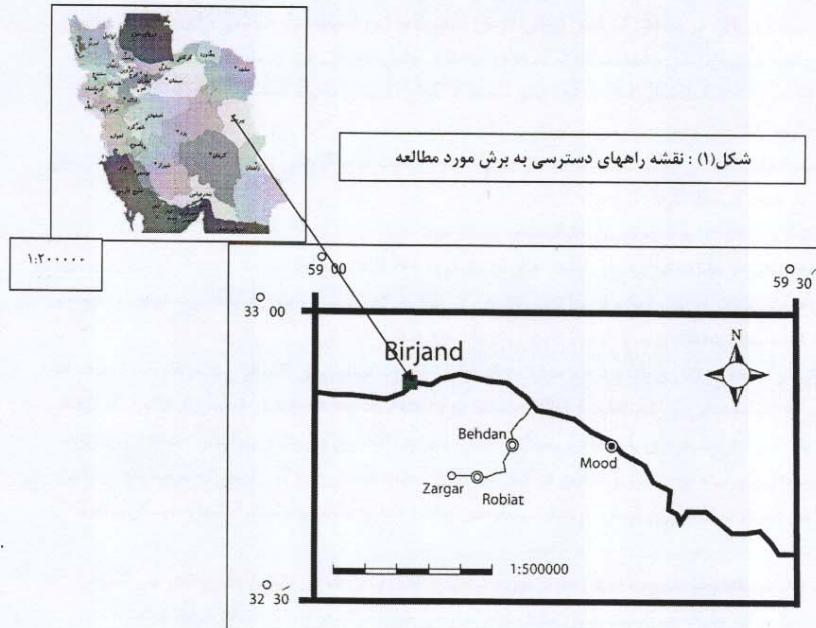
**کلیدواژه ها:** بیرجند، برش زرگر، پالئوسن - ائوسن، پالئواکولوژی، روزن Darان کف زی

### مقدمه

برش مورد مطالعه در مجاورت روستای زرگر (جنوب بیرجند)، قسمتی از یال شمالی رشته کوه باقران می باشد که در حاشیه شرقی بلوک لوت قرار گرفته و از نظر زمین شناسی بخشی از زون سیستان است که به صورت بین انگشتی (interfingering) با بلوک لوت تداخل داشته، لذا ویژگیهای زمین شناسی هر دو را به ارت برده است. این برش در محدوده نقشه زمین شناسی ۱۰۰۰۰۰ : ۱ بیرجند، دارای مختصات ۳۲ درجه و ۴۲ دقیقه و ۲۴ ثانیه شمالی و ۵۹ درجه و ۱۵ دقیقه و ۲۸ ثانیه شرقی می باشد.

شکل گیری حوضه های فیلیشی پس از فاز لارامین در خاور ایران تا ائوسن میانی ادامه داشته و پس از آن برخورد صفحه لوت با بلوک افغان سبب پسروی دریا به سمت جنوب شده است. توالی های پالئوسن در این منطقه بطور عمده از نهشته های کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل تشکیل شده که به طور دگر شیب کالرد ملاتز کرتاسه را می پوشاند. نهشته های ائوسن بیشتر از نوع فلیش می باشد که حاصل فراسایش بلندی های مربوط به چین خوردگی های لازمید در ایران مرکزی است. در قاعده این رسوبات کنگلومرا حاوی عنصری از آمیزه رنگین مشاهده می شود و بخش بالایی آنها را آبرفت می پوشاند. نومولیت، آسلینا و دیسکوپیکلین ها از فسیلهای شاخص فلیش ها هستند. در این گرم شدگی جهانی (PETM) و بالا آمدن سطح آب باعث ایجاد محیطی مناسب برای توسعه و گسترش فرامینیفرهای بنتیک بزرگ شده است.

در این مقاله تغییرات پالئواکولوژی با توجه به عوامل موثر در تغییر محیط زیست فرامینیفرهای کف زی بزرگ مورد بررسی قرار گرفته است. دسترسی به محل برش پس از طی کردن فاصله ۴۵ کیلومتر در جاده آسفالتی بیرجند - روپیات با تقریباً ۵ کیلومتر پیاده روی در مسیر رودخانه میسر می شود. (شکل ۱)



### بحث

تولی مطالعه شده در برش زرگر شامل ۲۰۵ متر رسوبات نهشته شده بر روی کالرد ملاتر کرتاسه است. از این برش ۷۰ نمونه به روش سیستماتیک برداشت شده و پس از مطالعه ۷۵ مقطع نازک و ۱۷ نمونه شستشو شده شیل و مارن با استفاده از منابعی مانند (Bozorgnia and Kalantari, 1965)، (Loeblich and Tappan, 1988)، (Sirel & Acar, 2008)، (Sirel, 2010) و (Loeblich and Tappan, 1988).

وجود دودسته از فرامینیفرهای کف زی بزرگ با دو نوع پوسته پورسلانوز و هیالین در ۱۴ جنس و ۳۰ گونه شناسایی و با توجه به ویژگیهای سنگ شناسی و محتوای فسیلی این برش به دو بخش زیرین و بالایی تقسیم شده است.

بخش زیرین از رسوبات سیلیسی کلاستیک شامل کنگلومرا (حاوی قطعات کالرد ملاتر)، ماسه سنگ و شیل تشکیل شده است. کنگلومرا و ماسه سنگ بیشتر سیمان سیلیسی داشته، به طرف بالا لیتوولوژی به مارن و شیل آهکی تغییر رخساره می‌دهد. در این بخش اغلب فرامینیفرهای شناسایی شده دارای پوسته پورسلانوز هستند، برخی از فرامینیفرهای این بخش عبارتند از: *Orbitolites sp., Operotribolites sp., Alveolina sp., Alveolina(Glomalveolina) sp., Alveolina pasticillata, Glomalveolina aff. Lepidula, Scaudia discoidea, Coskinolina sp., Miliolids.*

با توجه به این محتوای فسیلی سن این بخش پالئوسن تا ائوسن میانی در نظر گرفته شد. بخش بالایی برش از سنگ آکهای ضخیم لایه خاکستری تا خاکستری متمایل به قوهه ای به ضخامت ۳۲ متر تشکیل شده است. فرامینیفرهای شناسایی شده در این بخش دارای پوسته هیالین بوده و برخی از آنها عبارتند از:

*Nummulites aturicus, Nummulites sp., Nummulites convexa, Nummulites cf. uroniensis, Nummulites globulus, Assilina granulosa, Assilina cf. khorassanica, Assilina exponens, Assilina sp., Discocyclina sp., Discocyclina seunesi, Discocyclina cf. sella, Discocyclina dispansa, Neodiscocyclina sp., Lepidocyclina sp., Actinocyclus sp., Operculina sp.*

سن این بخش با توجه به محتوای فسیلی آن ائوسن پیشین - میانی پیشنهاد می شود. فرامینیفرهای کف زی بزرگ در بازه زمانی پالئوسن - ائوسن هم زمان با گرم شدگی جهانی (PETM) به علت تکامل

سریع، فراوانی زیاد، گسترش سریع، انراض ناگهانی گونه یا اجتماع گونه ها، تکامل جنس ها و گونه ها و تعیین عمق نسبی در مطالعه محیط های گذشته مورد توجه قرار گرفتند. تنوع و فراوانی این فرآمها فسیل در زون نورانی اقیانوسهای گرم‌سیری و نیمه گرم‌سیری رسوبات دریابی در مناطق کم عمق دریای اتوسن سبب شده این فسیلها اینزار مناسبی برای بازسازی محیط زیست قدیمی این دوره از تاریخ زمین پاشند، (Romero et al, 2002). عوامل محیطی غیر زیستی مانند فرایند همزیستی، میزان شوری، درجه حرارت، شرایط غذایی، شدت نور، عمق محیط و میزان اکسیژن محیط بر توزیع و پراکندگی این فرامینیفرها تاثیر دارند که بطور مختصر بررسی می‌شوند.

بعضی از فرامینیفرهای کف زی (مانند نومولیت‌ها) در حجرات خود جلبک‌های کوچکی را جای داده اند، این همزیستی برای فرامینیفر از دو جهت اهمیت دارد:

۱ - استفاده فرام از  $\text{CO}_2$  تولید شده توسط جلبک برای پوسته خود

۲ - منشاء مواد غذایی و مصرف انرژی برای فرایند های متabolیکی (Ungaro, 1994)

همچنین این همزیستی در افزایش اندازه فرامها تاثیر داشته و در شرایط کمبود مواد غذایی فرام قادر به تهیه غذا نبوده و از بین می‌رود، (Samanta, 1981).

طبق نظر هوئینگر (1983) شوری بالا و درجه حرارت زیاد عوامل محدود کننده برای اکثر فرامینیفرهای بزرگ بوده اما مقدار متوسط شوری تاثیر چندانی بر رشد ندارد، (Beavington-Penney & Racey, 2004). در قسمتی از لagon که درصد شوری آب بسیار بالا است، فرامینیفرهای با پوسته پورسلانوز مانند میلیولید، آلوفولين و اپرت اربیتولیتی مشاهده می‌شوند. اما حضور فرامینیفرهای با پوسته پورسلانوز و هیالین در کنار هم نشان دهنده قسمتی از لagon است که درصد شوری پایین تری دارد. در مناطق عمیق تر که شوری نرمال دارند فرامینیفرهای پوسته هیالین مانند نومولیت، آسلینا و دیسکوسیکلینا مشاهده می‌شوند.

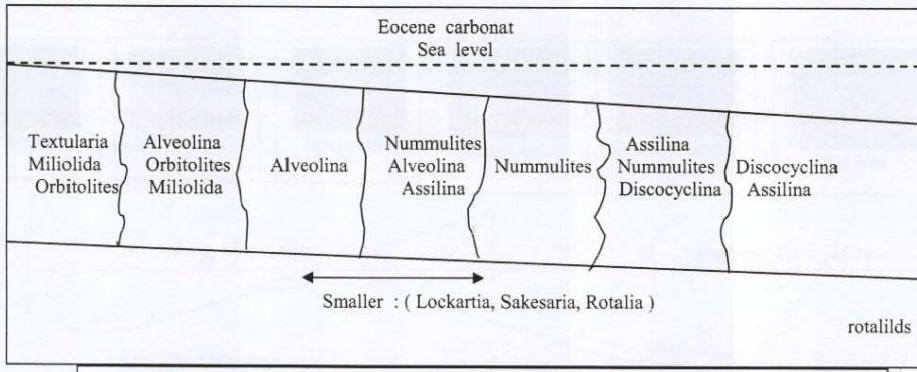
درجه حرارت محیط مخصوصاً تغییرات فصلی هم بر توزیع فرآمها کف زی بزرگ در مقیاس وسیع تاثیر می‌گذارد.

کاهش دما چون باعث مرگ جلبک هم زیست درون صد فرامینیفر می‌شود، مرگ فرام را به دنبال خواهد داشت. فرامینیفرهای بزرگ به شرایط الیگوتروفیک (اکسیژن بالا، مواد غذایی کم) نیاز دارند. فراوانی مواد مغذی قدرت رقابت با سایر موجودات را از فرامینیفر می‌گیرد، (Hallock, 1985). افزایش مواد مغذی، فراوانی فرامها پلانکتون و کاهش شفافیت آب را به دنبال خواهد داشت، متلاشی شدن پلانکتون ها در کف بستر هم سبب کاهش اکسیژن و نابودی فرامینیفرهای بزرگ می‌شود.

میزان نور بر ضخامت پوسته فرام تاثیر می‌گذارد. نازک بودن دیواره حجرات جانبی در طی تکامل باعث افزایش نفوذ نور برای فتوستتر جلبک همزیست شده و این امکان را برای فرامینیفر فراهم می‌کند که محدوده زندگی خود را تا عمق بیشتر گسترش دهد و در نتیجه در مناطق عمیق فرامینیفرها پوسته های مسطح و نازک دارند و پوسته های متورم و ضخیم و ایجاد لایه های ثانویه در دیواره مربوط به فرامها محیط های کم عمق تر است. عمق محیط به عنوان عامل ثانویه بر گسترش فرآمها بزرگ تاثیر می‌گذارد. افزایش عمق باعث کاهش نور و انرژی محیط می‌گردد، همچنین بین رسوبگذاری و رشد موجودات زنده تعادل برقرار می‌شود. با توجه به مطالعات انجام شده بر روی رخساره های میکروسکوبی و مجموعه های فسیلی رمپ های قدیمی و رمپهای ایده آل اتوسن در حوضه تمیس، فرامینیفرهای کف زی با پوسته پورسلانوز مانند میلیولید و اربیتولیتی مربوط به مناطق لagonی و فرآمها بای پوسته هیالین مانند نومولیت ها مربوط به مناطق عمیق تر هستند.

( Beavington – Penney & Racey, 2004 ، Corliss & Chen, 1988 ، Romero et al ,2002 )

(شکل ۲)



شکل (۲) : توزیع فرآمینیفرهای کف زی در توالی کربناته رمپ ایده آل انوسن (Beavington-Penney &amp; Corliss, 1988)

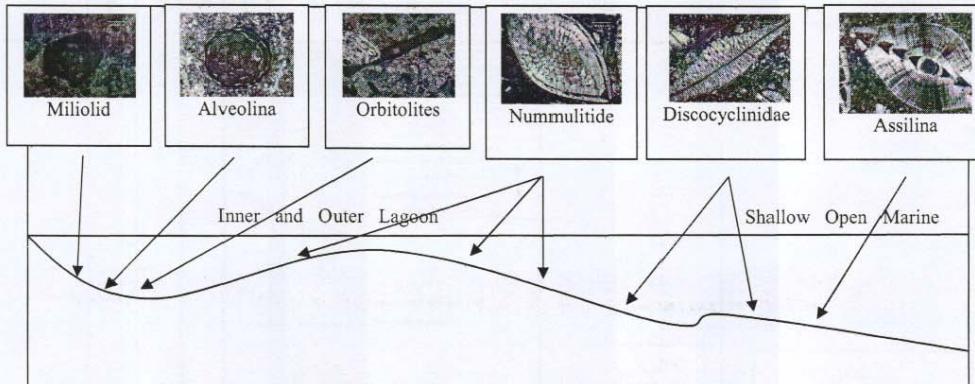
فرامهای بتیک بر اساس شکل پوسته، نوع پیچش و وجود منفذ در پوسته به دو گروه اپی فونا و اینفونا تقسیم می‌شوند که گونه‌های اینفونا با شرایط کمبود اکسیژن محیط سازگار هستند اما نمونه‌های اپی فونا اکسیژن بیشتری نیاز دارند، در نتیجه کاهش اشکال اپی فونا وجود گونه‌های اینفونا نشانه شرایط ارگانیک کربن بالا و اکسیژن کم، می‌باشد (Van der Zwaan, 1991 · Corliss, 1988).

نومولیتها مقیاس تعیین گل در رسوبات هستند. در رسوبات ماسه‌ای و آهکی نواحی کم عمق نومولیتها بزرگ و در رسوبات غنی از گل نواحی عمیق تر نومولیت‌های کوچکتر مشاهده می‌شوند. (Nemkow, 1962) در بسترها دانه درشت دارای آشفتگی پوسته فرامهای ضخیم و دوکی شکل شده و صدفهای نازکتر (مانند اپرکولینا) مربوط به بسترها نرم و گلی هستند.

در برش زرگر وجود کنگلومرا در قاعده بخش زیرین نشان دهنده رسوبگذاری در محیط حاشیه‌ای و رخساره ماسه سنگ حاکی از وجود یک محیط کم عمق است. کاهش اندازه دانه‌ها از پایین به طرف بالای برش هم نشانه کاهش اثرزی، پیش روی دریا و اندکی عمیق تر شدن محیط رسوبگذاری می‌باشد. حضور فرامینیفرها با پوسته پورسلانوز (آلوفولینها، اریبولیتس و میلولید) در بخش زیرین نشانه شدن این رسوبات در محیط تالاب کم عمق گرم نیمه محصور با چرخش آب آزاد و درجه شوری نسبتاً بالا و شدت نور زیاد (رمپ داخلی، Inner & outer lagoon) است. (Flugel, 2004). وجود فلوسکولیزیشن در آلوفولینها این بخش هم ممکن است از محیط آبهای میباشد. کاهش آلوفولینها و حضور فرامینیفرها با پوسته هیالین در انتهای این بخش حاکی از افزایش تدریجی عمق (رمپ میانی) و کاهش درجه شوری است.

با پیش روی دریا و بالا آمدن سطح آب هم‌زمان با افزایش دما در آغاز انوسن بخش بالایی برش که شا مل آهکهای ضخیم لایه با زمینه میکرایتی و حاوی فسیلهای فرامهای با پوسته هیالین (نومولیت، آسلینا و دیسکوکلین) است، در یک محیط آرام و کم عمق دریای باز (Shallow open marine) و انتهای شب قاره با شوری نرمال تشکیل شده است.

وجود فرامهای بتیک بزرگ در هر دو بخش برش حاکی از وجود یک محیط کم عمق تا نیمه عمیق دریای باز، شرایط الیکتروفیک و بستری از رسوبات آهکی و ماسه‌ای بوده و عدم وجود رخساره دوباره حمل شده، تغییرات تدریجی رخساره وجود میکرایت در اکثر رخساره‌ها هم وجود رمپ کربناته در این منطقه را نشان می‌دهد. (Simmond et al, 1992 · Gerae, 2005)



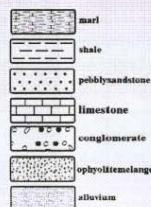
شکل (۳) نحوه پراکنش فسیل های فرامینیفر برش موره مطالعه

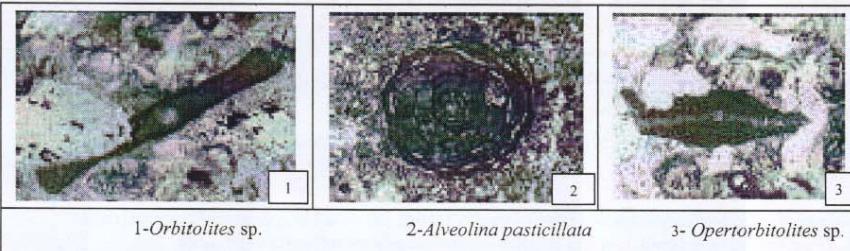
#### نتیجه گیری

- ۱ - گرم شدگی جهانی و بالا آمدن سطح آب باعث ایجاد محیط مناسب برای فرامینیفرهای کف زی بزرگ در محیطهای دریایی پالئوسن - ائوسن شده و با توجه به تکامل و گسترش سریع آنها در این زمان می توان از آنها جهت بازسازی محیط قدیمی استفاده کرد.
- ۲ - دو مجموعه فسیلی با پوسته پورسانلانزو و هیالین در برش زرگر شناسایی شده که با توجه به این فسیلها بازه زمانی پالئوسن - ائوسن میانی را می توان برای آن در نظر گرفت.
- ۳ - در بخش زیرین برش زرگر تجمع آلونولین ها، اربیتولیتس و میلیولید نشان دهنده منطقه لاغون کم عمق (پشت ریف) با درجه شوری نسبتاً بالا، میزان اکسیژن و شدت نور زیاد و مواد مغذی اندک است.
- ۴ - ظهور برخی نومولیت ها در انتهای بخش زیرین و حضور فرامینیفرهای با پوسته هیالین شامل نومولیت، آسلینا و دیسکوسيکلین در بخش بالایی این برش، حاکی از افزایش عمق و تبدیل شدن حوضه به یک منطقه نوری (فوتبیک) نیمه عمیق و نسبتاً آرام با شوری نرمال است.
- ۵ - حضور نومولیت های با دیواره های ضعیم در انتهای بخش زیرین و ابتدای بخش بالایی و نازکتر شدن پوسته و دیواره نومولیت ها در قسمتهای انتهایی برش تأییدی بر نهشته شدن بخش زیرین در محیط کم عمق لاغون با شدت نور زیاد و عمیق تر شدن حوضه و کاهش نور در بخش بالایی آن می باشد.
- انجام مطالعات زئوشیمیایی، ایزوتوپی و بررسی های آماری برای سنجش میزان گرما و اثرات آن در انقراضی که در این مرز اتفاق افتاده بر روی این نهشته های، می تواند مکمل مطالعات صورت گرفته باشد.

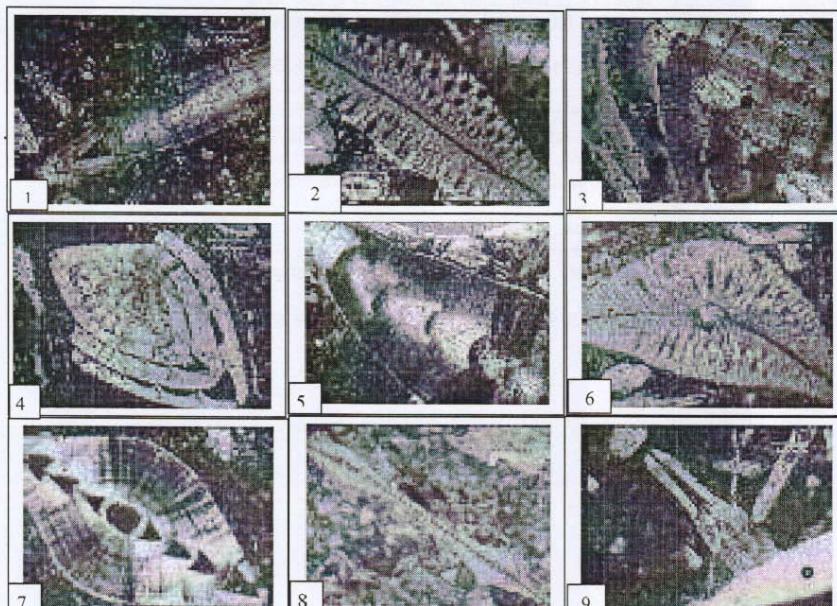
Systems	Series	Stages	Thickness	Lithology	Description	Legend		
Eocene	Early-Middle Eocene				alluvium			
		4/50				limestone lightbrown bearing largeForaminifers		
		5/20				limestone lightbrown bearing largeForaminifers		
		2/50				limestone middle layer brown-gray bearing largeForaminifers		
		3/60				limestone thick layer gray bearing largeForaminifers		
		5/75				limestone fossiliferous		
		2/80				limestone thick layer bearing largeForaminifers		
		5/90						
				29/69			calcareous shale dark gray bearing Foraminifers	1:200
				16/33			sandstone gray-green sandy marl lightbrown bearing largeForaminifers	
				16/98			pebbly sandstone bearing Gastropods, Pelecypods	
				8/32			pebbly sandstone bearing largeForaminifers, Echinoderms	
				16/26			sandstone bearing Rework Fossils	
				16/55			marl lightgray bearing largeForaminifers, Echinoderms	
				15/60			marl gray bearing Echinoderms, Gastropods	
				18/63			sandy shale green-gray	
				10/73			sandstone	
				8/95			marl gray-green	
				6/79			marl and sandy marl	
		7/62			sandstone bearing Echinoderms			
					pebbly sandstone bearing cross-bedded			
					ophiolitemelange			
					alluvium			

شکل (۴)  
ستون چینه شناسی برش  
مورد مطالعه





پلیت ۱. تصاویر تعدادی از روزن داران کف زی شناسایی شده در بخش زیرین پوش



پلیت ۲. تصاویر تعدادی از روزن داران کف زی شناسایی شده در بخش بالایی پوش

## منابع

- اوهانیان، ت. طاطاویان، ش. ۱۳۶۶، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰ : ۱ بیرونی. سازمان زمین شناسی کشور.
- زلیقی، زاده‌ز، رئیس السادات، س.ن.. شکری، م.ح، مرتضوی، م.، ۱۳۹۲، پالواکولوژی فرامینیفرای ابتدای ترشیاری در منطقه فریزتوک، شمال بیرونی. هفتمین همایش انجمن دیرینه شناسی ایران، دانشگاه اصفهان.
- عرب، ع.، وحیدی، ن.ا.، ۱۳۹۲، زیست چینه تکاری نهشته های پالتوسن- انوسن بر اساس روزنداران کف زی پوش زرگر در جنوب بیرونی. شرق ایران. هفتمین همایش انجمن دیرینه شناسی ایران، دانشگاه اصفهان.
- کارچانی، ن.، پالزاده، س.ا.، ۱۳۸۹، آنالیز پالواکولوژی فرامینیفرای کف زی بزرگ انوسن زیرین در منطقه رویات (جنوب بیرونی). چهارمین همایش ملی زمین شناسی دانشگاه پیام نور، مشهد.

## Reference

- Beavington – Penney, S.g. &Racey A., 2004. Ecology of extant Nummulitids and other larger benthic foraminifera: applications in paleoenvironmental analysis. *Earth science review*, 97, 219-265.
- Bozorgnia, F., Kalantari, A., 1965, Nummulites of parts of central and east Iran, National Iranian oil company.
- Corliss, B.H., and Chen, C., 1988. Morphotype patterns of Norwegian sea deep - sea benthic foraminifera and ecological implication, *Geology*, v.16, P. 716-719.
- Flugel, E., 2004. Microfacies of carbonate rocks( analysis, interpretation and application), Springer-Verlag, Berlin, 976 P.
- Hallock,P.,1985. Why are larger foraminifera large?. *Paleobiology*, 11, 195- 200.
- Loeblich, A.R., and Tappan, H., 1988, Foraminifera general and their classification. Van Nostrand Reinhold company, newyork.
- Nemkov, D.F., 1962, Remarks on the paleoecology of Nummulites. *Micropaleontology*, 6, 64-72.
- Romero, g., Caus,E., & Rosell,g., 2002, A model for the paleoenvironmental distribution of larger foraminifera based on Late Middle Eocene deposits on the margin of the South Pyrenean basin (SE spain), *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 179, 43-56.
- Samanta, B.K., 1981, Qwo stratigraphically important Nummulites from the MiddleEocene of India and Europe, *Palaeontology*, 24, 803- 826.
- Sirel, E., 2010, Paleojen katlarinin Turkiye'deki basvuru kesitleri, anahtar lokaliteleri ve onların karakteristik çok Sig/Sig-su denizel Bentik Foraminiferleri. *TMMOB*.
- Sirel, E., Acar, S., 2008, Description and biostratigraphy of the Thanetian-Bartonian Glomaleolinids and Alveolinids of Turkey. *TMMOB*.
- Ungaro, S., 1994, Nummulite morphological evolution, *Bulletino della Societa paleontological Italiana special*. P: 343-349.