



مطالعه توزیع ذرات آواری و کربناته در رسوبات دریای عمان- منطقه چابهار



صادیقه امجدی، دانشجوی کارشناسی ارشد رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی، دانشگاه فردوسی مشهد
se.am412@gmail.com

محمد حسین محمودی قرانی، دکتری، عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد
رضا موسوی حرمی، دکتری، عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد
اسدالله محبوبی، دکتری، عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد
حمید علیزاده، دکتری، عضو هیئت علمی و معاون پژوهشی، مرکز ملی اقیانوس شناسی، تهران



چکیده:

هدف از این تحقیق، بررسی انواع ذرات تشکیل دهنده رسوبات دریائی عمان ناحیه چابهار است. بدین منظور از شیش نقطه فلات قاره دریای عمان، شیش مغزه به عمق ۰/۵ تا ۳ متر و با فواصل مختلف نسبت به ساحل با استفاده از مغزه گیر وزنی برداشت شده است. نتایج حاصل از آنالیز های فیزیکی و شبیهایی نشان می دهد که بیشتر ذرات رسوبی در حد گل (Mud) بوده و دارای بافت یکنواختی هستند. با دور شدن از ساحل، درصد رس افزایش یافته و درصد کربنات کاهش می یابد. وجود رسوبات آواری شامل کوارتن، فلدسپات و کانی های رسی و همچنین تغییر میزان کربنات ها نشان دهنده فرایندهای هواردگی و فرسایش، نوسانات آب دریا و آب و هوای گرم و خشک، و سیکلهای مجدد رسوبگذاری (آبشویی زیاد) در منطقه است. فراوانی کانی کاتولینیت در بین کانی های رسی این شرایط را تایید می کند.

کلید واژه ها: رسوبات آواری، فلات قاره، دریای عمان، رس، کربنات.

Abstract:

The aim of this research is study of minerals variety and sedimentology of Oman sea sediments in Chabahar area. Totally 16 samples from 6 cores have been selected for chemical and physical analysis. The obtained results from physical and chemical analysis show that more sediments are composed of mud and lime with homogenous texture. The clay percentage increase to the sea ward, while the carbonate percent decrease. The present of carbonate and siliciclastic sediment (Quartz, Microclin, Plageoclaz) is indicating erosion and weathering process, fluctuation of sea level and climate changes, and also recycling of the sediments including subsequent washings.

Keywords: Oman Sea, Continental shelf, clay minerals, carbonate



مقدمه:

ناحیه مورد بررسی در منتهی الیه جنوب منطقه مکران ساحلی در جنوب شرقی ایران قرار گرفته است. این منطقه بین طول جغرافیایی $^{\circ} 25 - 26$ درجه تا $^{\circ} 25 - 26$ درجه شمالی قرار دارد. در منطقه مورد مطالعه آب و هوای ناحیه نیمه بیابانی، گرم و خشک است. بارندگی های سالیانه کم و نا منظم بوده و میزان تبخیر در سال به مراتب بیشتر از نزولات جوی است. رودخانه های موجود در منطقه فصلی است. از رودخانه های مهم ناحیه می توان وشنام و کاجو واقع در شمال ناحیه را نام برد. از نظر توپوگرافی کوههای اطراف چابهار دارای روند شرقی - غربی بوده و از ارتفاع نسبتاً کوتاهی برخوردارند. بلندترین نقطه در کوه تولی با 525 متر ارتفاع از سطح دریا در شمال خاوری چابهار (شرق کمبل) قرار دارد که بصورت کج تخت (کواستا) در آمده است (افشار، ۱۳۷۲). پست ترین نقاط در منتهی الیه جنوب ورقه، سواحل جنوبی ناحیه را در بر می گیرد. شهر چابهار که بر روی تراس دریایی ساحل بنا شده است حدود 10 متر از سطح دریا ارتفاع دارد. هدف از این پژوهش بررسی توزیع کانی ها و ذرات رسوبی و تفسیر فرایندهای موثر بر تشکیل این رسوبات در فلات قاره دریای عمان است. تاکنون مطالعات انجام شده در دریای عمان بیشتر بر روی رسوبات سطحی بوده است (Emery, 1956; Evans, 1966; Pilkey and, Noble, 1966) بوسیله Stewart و همکارانش (۱۹۶۵) در 52 مغزه کوچک گراویتی در این ناحیه مطالعه شده است. در مطالعه بیش رو رسوبات آواری همراه با دو مجموعه لایه های کربنات حاصل از مغزه های رسوبی مطالعه شده است.

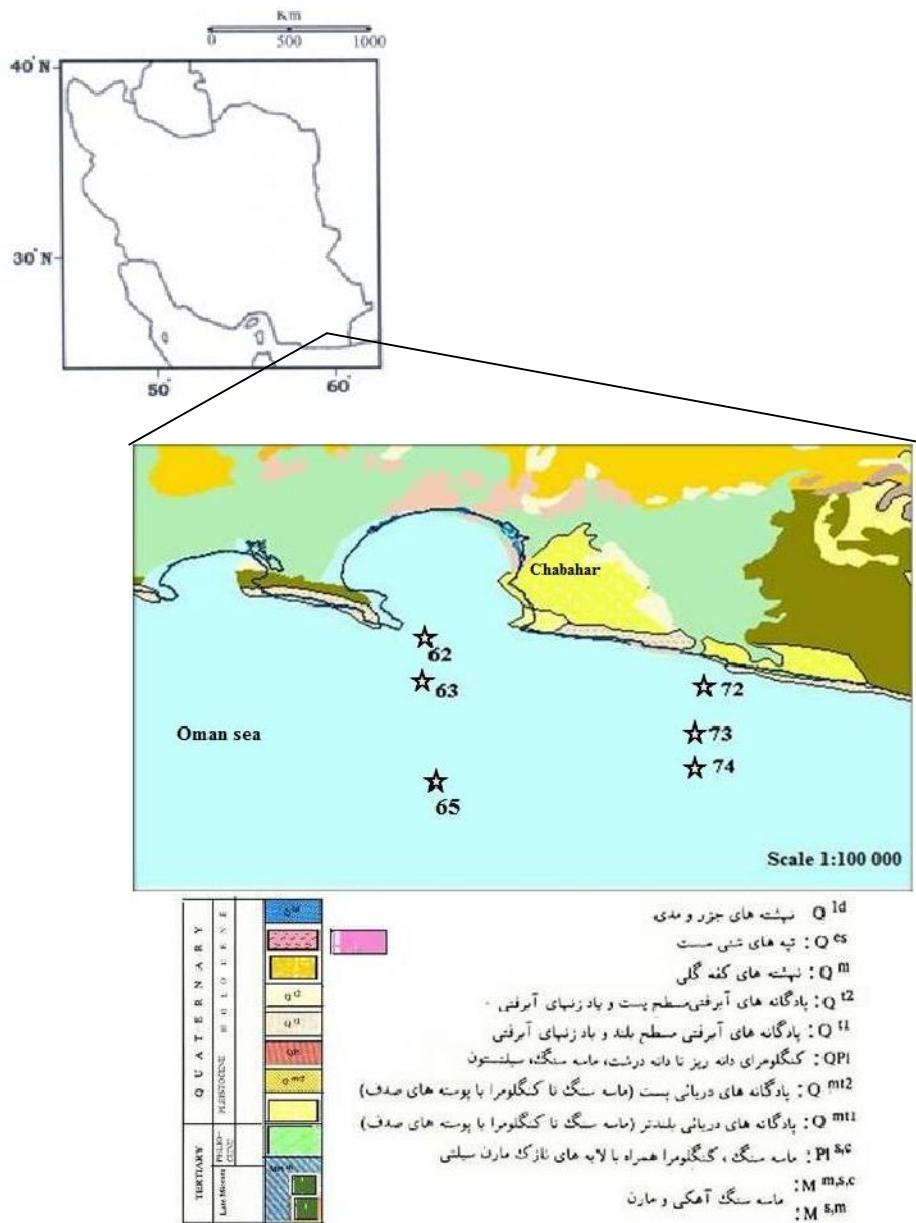
در این تحقیق از شیش مغزه استفاده شده است (شکل ۱). این مغزه ها از طریق مغره گیروزنی (Gravity core) توسط مرکز ملی اقیانوس شناسی تهران تهیه شده است. محل برداشت مغزه های مورد مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده است. جهت انجام آنالیزهای رسوب شناسی نظر بر روی نمونه ها، هر مغزه از بالا تا پایین به دو برش طولی تقسیم شده و نمونه های مورد نظر در طول یکی از برش ها انتخاب شده و مورد مطالعه رسوب شناسی قرار گرفته است.

دانه سنجی رسوبات به روش لیزری و با استفاده از دستگاه Laser particle analyzer در مرکز ملی اقیانوس شناسی تهران انجام گرفته است. همچنین مقدار کربنات کلسیم موجود در رسوبات به روش کلسیمتری، و مقدار ماده آلی رسوبات به روش کوره (سوزاند نمونه در دمای 45° درجه سانتی گراد و به مدت 3 ساعت) در مرکز ملی اقیانوس شناسی تهران انجام گرفته است. در تجزیه کلسی متری با استفاده از کلسی متر برینارد، میزان دی اکسید کربن حاصله از نیم گرم نمونه که با 5 سی سی اسید کلریدریک دو نرمال در آزمایشگاه اندازه گیری شده و سپس با استفاده از فرمول ریز میزان کربنات کلسیم نمونه محاسبه و تعیین شده است.

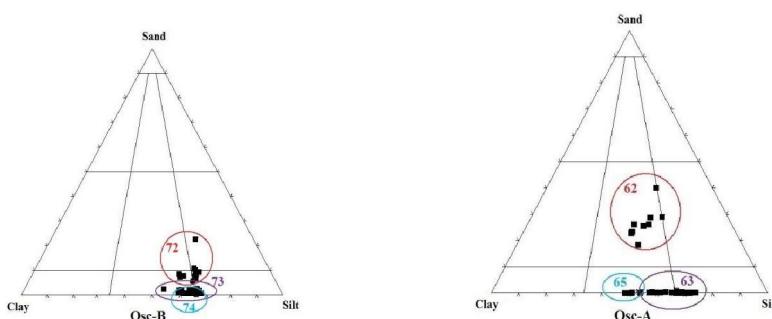
$$\text{میزان CO}_2 \text{ قرائث شده برای نمونه} = \frac{\text{میزان کربنات نمونه}}{\text{میزان CO}_2 \text{ قرائث شده برای نمونه شامد}} \times 100$$

با استفاده از نرم افزار Triplot، درصد فراوانی ذرات ماسه، سیلت و رس بر روی مثلث فولک (1980)، ثبت شده است (شکل ۲). تعداد 5 نمونه از رسوبات مورد مطالعه به منظور تعیین کانی شناسی عمومی و تعداد 11 نمونه جهت مطالعه کانی های رسی جهت آنالیز پراش اشعه X انتخاب شده است.

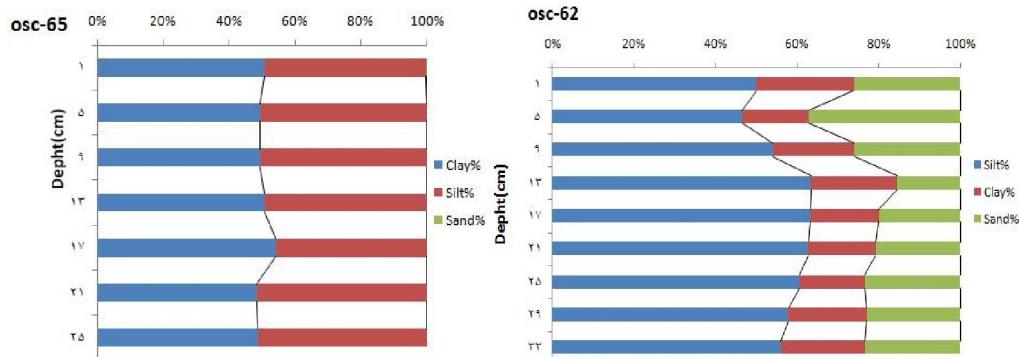




شکل ۱: موقعیت ناحیه مورد مطالعه که محل برداشت مغزه های ۶۲، ۷۲، ۶۳، ۷۳، ۶۵، ۷۴ با علامت ستاره نشان داده شده است.



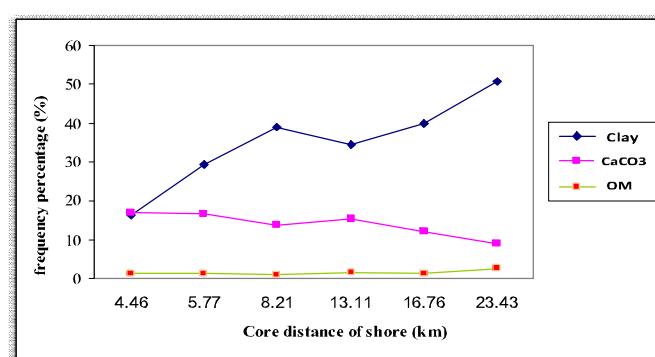
شکل ۲: درصد فراوانی ماسه، رس، سیلت بر روی دیاگرام فولک (۱۹۸۰) (A) توالی (B) مغزه های ۶۵، ۶۳، ۷۲



شکل ۲: پراکندگی اندازه ذرات در طول هر مغزه؛ برای نمونه مغزه ۶۵ و ۶۲ در فلات قاره دریای عمان ناحیه چابهار نشان داده شده است.

جدول ۱: داده های مربوط به مغزه های برداشت شده از فلات قاره دریای عمان ناحیه چابهار

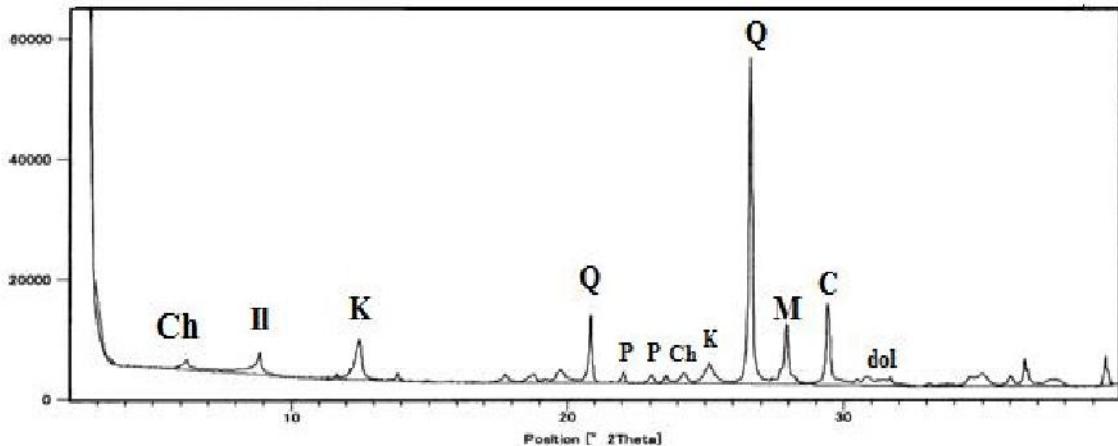
شماره مغزه	طول مغزه ها (cm)	فاصله مغزه ها از ساحل (km)	عمق برداشت نمونه ها از سطح آب (m)
62	33	4.46	20
72	90	5.77	50
63	105	8.21	50
73	141	13.11	100
74	30	16.76	190
65	28.5	23.43	200



شکل ۳: نمودار تغییرات درصد رس، کربنات و مواد آلی در رسوبات فلات قاره دریای عمان ناحیه چابهار

جدول ۲: نتایج آنالیز رسوبات فلات قاره دریای عمان ناحیه چابهار

شماره مغزه	CaCO3%	OM%	رس%	مسیلت%	ماما%
۶۲	۱۶.۷۷	۱.۲۵	۱۶.۳۴	۵۴	۲۵.۹
۷۲	۱۶.۴۵	۱.۲۵	۲۰.۳۴	۶۴.۴۱	۸.۳۷
۶۳	۱۳.۸۷	۱.۰۴	۳۹	۶۱.۸۲	۰.۲۵
۷۳	۱۵.۱۶	۱.۵۰	۳۴.۴۱	۶۵.۸۸	۱.۳۱
۷۴	۱۲.۲۶	۱.۲۵	۴۹.۸۸	۶۱.۸۲	۰.۳
۶۵	۸.۷۹	۲.۵۰	۵۰.۹۰	۴۹.۱۰	۰



شکل ۵: آنالیز رسوبات فلات قاره دریای عمان ناحیه چابهار، Ch = چابهار، II = ایلیت، K = کائولینیت، Q = کوارتز، P = پلازیوکلار، M = میکروکلین، C = کلسیت، dol = دولومیت.

بحث:

نتایج دانه سنجی مغزه های رسوبی فلات قاره دریای عمان در جدول ۱ ارائه شده است. رسوبات مغزه شماره ۶۲ از نوع ماسه دانه ریز است که به سمت پایین مغزه دانه ریز تر می شود. خرده های صدف نیز در این مغزه دیده می شود. رسوبات مغزه ۷۲، در طول مغزه دارای رنگ و بافت یکنواخت بوده تنها در بخش میانی سطح نمونه ها سیاه رنگ بوده و به ماده آلی آغشته است. نمونه ها عموماً گلی با رنگ سبز زیتونی است و در فاصله ۰۰ تا ۷۰ سانتی متری مغزه خرده های صدف زیاد شده است. رسوبات مغزه شماره ۶۳ از نوع گلی متمایل به رنگ سبز بوده رسوب کاملاً چسبنده و نرم و دارای بوی سولفید هیدروژن است. رسوبات مغزه شماره ۷۳ از نوع گل و همراه با صدف های پیچشی (گاستروروپود) بوده و در ۹۰ سانتی متری صدف های دوکفه ای نیز دیده می شود. در این مغزه از ۱۰۰ تا ۱۱۰ سانتی متری رسوبات دارای چسبندگی بالایی هستند. رسوبات مغزه ۷۴ نیز از نوع گل سیلت دار به رنگ سبز زیتونی بوده و مقادیر کمی خرده های صدف نیز دیده می شود. رسوبات مغزه شماره ۶۵ از نوع گل بوده و بیشتر دانه ها در حد سیلت هستند و خرده های صدف با چشم غیر مسلح قابل مشاهده نبوده و رسوبات دارای بوی سولفید هیدروژن هستند.

نمودار تغییرات درصد رس، ماده آلی و کربنات کلسیم در مغزه های فلات قاره دریای عمان با افزایش فاصله از ساحل در شکل ۴ و تغییرات درصد فراوانی در طول مغزه ها در شکل ۳ نشان داده شده است. درصد رس با افزایش فاصله از ساحل افزایش می یابد به طوریکه بیشترین درصد رس در مغزه ۶۵ (۵۰.۹۹٪ درصد) است با افزایش فاصله از ساحل درصد کربنات کلسیم کاهش یافته و بیشترین درصد کربنات کلسیم در مغزه ۶۲ که نزدیکترین مغزه به ساحل است (۱۶.۷٪ درصد) است. رسوبات دریای عمان در ۵۲ مغزه گراویتی توسط استوار (1960) Steware et al (1960) و یک مغزه توسط کونتا Konta (1968) مطالعه شده که این مطالعات نشان دهنده رسوبات آواری و لایه های کربنات است. طی استراتیگرافی قسمت جلویی برآمدگی مکران، هشت زون در منطقه ساحلی تعریف شده (McCall et al., 1982). هر زون به طرف ساحل، پیشونده دارای سنگ های حوانتر است زون هفت حاوی سنگ آهک های میوسن است این سنگ آهک ها به صورت فلیس چین خورده اند. کربنات کلسیم موجود در مغزه ها می تواند ناشی از همین سنگ آهک های میوسن باشد. مواد آلی در مغزه ها کمترین درصد را داشته و تغییرات آن نسبت به ساحل زیاد نیست. مغزه ها در دو سری و بصورت دو توالی نسبت به ساحل قرار گرفته اند. مغزه های ۶۲، ۶۲، ۶۲، ۶۵، ۷۲، ۷۲، ۷۴ توالی A را تشکیل داده و مغزه های ۷۲، ۷۲، ۷۴ توالی B را تشکیل می دهند (شکل ۲). تغییرات عمودی و جانی در دو توالی از ساحل به دریا، مشابه است و با افزایش فاصله از ساحل ذرات ریزتر و درصد فراوانی سیلت و رس بیشتر می شود اندازه ذرات در همه مغزه ها در حد سیلت است و تغییرات زیادی را نشان نمی دهد.

نتایج حاصل از XRD رسوبات، نشان دهنده تنوع کانی ها است یک نمونه از نمودار پراش پرتوایکس در شکل ۴ آورده شده است. میانگین کانی های مطالعه شده در رسوبات دریائی فلات قاره به شرح زیر است: کلریت (۲٪)، ایلیت (۴۷٪)، کائولینیت (۸٪)، پلازیوکلاز (۵٪)، میکروکلین (۱٪)، کلسیت (۹٪)، دولومیت (۵٪)، کوارتز (۱۶٪)، در این نمونه ها کلریت با بیک ۱۴، ۷/۲ و ۲/۵۰٪، کانی ایلیت با بیک ۱۰ و A° ۵٪ و کانی کائولینیت با بیک ۷/۲٪ تعیین شده اند، بیشترین درصد فراوانی در بین کانی های رسی مربوط به کائولینیت می باشد. کوارتز و فلدسپار با بیک ۲/۲ و ۲/۱۸٪ A° مشخص می شوند. کوارتز دارای بیشترین فراوانی بوده و از فلدسپارها میکروکلین دارای فراوانی بسیار بیشتری نسبت به پلازیوکلار است. کانی های کائولینیت و ایلیت بیشترین درصد فراوانی

را در بین کل کانی های رسی در رسوبات فلات قاره دریای عمان شامل می شوند. کانی های رسی صورت اولیه در سنگهای دارای فلدسیار فراوان تشکیل می شوند (Vesa Peuraniemi, 1997). منشا کانیهای رسی به ترکیب سنگ منشا شیمی محیط هواردگی، و فرایندهای اقلیمی حاکم بر منطقه وابسته است (سینگر، ۱۹۸۰). از جمله عوامل اصلی که بر ترکیب کانی های رسی تاثیر می گذاردند می توان به هیدرولیز (فرایند اصلی درگیر در تجزیه سیلیکاتهای اولیه به کانی های رسی)، فعالیتهای زیستی (باکتریها)، نوع و غلظت یونهای غیرآلی موجود در محیط، عوامل زمان و ویژگیهای رسوبی منطقه اشاره کرد (گریفین، ۱۹۶۲).

ایلیت از هواردگی سنگ های آذرین (گرانیت) غنی از فلدسپات و مسکویت به وجود می آید، همچنین سنگ های گرانیتی و گرانودیوریتی به خاطر غنی بودن از فلدسپات، منشا خوبی برای تشکیل کائولینیت هستند (Worden and Morad, 2003). شرایط تشکیل هر دو کانی می تواند از سنگ منشاها اسیدی تحت شرایط هواردگی شیمیابی و یا آبشویی زیاد (جرخه های مجدد رسوبگذاری پنهنه های جذر و مدب) باشد. با توجه به اینکه منطقه دارای آب و هوای گرم و خشک است پس نمی توان هواردگی شیمیابی را که نیاز به آب و هوای مطبوب دارد برای تشکیل نمونه ها در نظر گرفت، بلکه عامل تشکیل این کانی ها پس از فرسایش مکانیکی می تواند به اختصار زیاد آبشوئی مدام است.

با توجه به فراوانی کوارتز و فلدسپات در سنگهای گرانیتی نسبت به سنگهای ولکانیک مافیک و از طرفی با توجه به درصد بالای کوارتز در نمونه های مورد مطالعه می توان منشاء رسوبات را به هواردگی سنگهای اولیه و احتمالا از نوع آذرین با کوارتز فراوان نسبت داد. ولی باید در نظر داشت که کوارتز یک کانی مقاوم در برابر فرسایش بوده و عموما بیشترین فراوانی را در رسوبات آواری به خود اختصاص می دهد. دومین کانی آواری با بیشترین فراوانی میکروکلین بوده که میزان آن نسبت به پلازیوکلار نیز زیاد است، میکروکلین از کانی های معمول و فراوان در سنگ های آذرین اسیدی بوده و فراوانی آن در رسوبات می تواند نشان دهنده منشاء سنگهای گرانیتی برا رسوبات مورد مطالعه باشد.



نتیجه گیری :

وجود رسوبات آواری در سواحل چابهار و همچنین میزان رس و کربنات در مغزه های برداشت شده از فلات قاره دریای عمان نشان دهنده آب و هوای گرم و سیکلهای مجدد رسوبگذاری است. وجود این شرایط آب و هوایی، نوسانات سطح آب دریا، فرایندهای هواردگی و فرسایش و فعال بودن تکتونیک منطقه از عوامل ایجاد رسوبات آواری (کوارتز، فلدسپات و انواع دیگر کانی ها) و کربناته در منطقه مورد مطالعه هستند. از طرفی فعال بودن تکتونیکی سبب می شود که سطح بیشتری در مراحل فرسایش و هواردگی قرار بگیرد. نتیجه بالا مددگی تکتونیکی افزایش سطح فرسایش رسوبات است که در این بعد تحت تاثیر جریانات جزوی می گیرند. به ویژه در رابطه با تشکیل کائولینیت و ایلیت که در این منطقه بیشترین درصد فراوانی کانی های رسی را دارا بوده و از عوامل اصلی تشکیل آنها می توان به آبشوئی زیاد (جرخه های مجدد رسوبگذاری پنهنه های جذر و مدب) در منطقه اشاره کرد. فراوانی بسیار زیاد کانی میکروکلین نسبت به پلازیوکلار ها نشان دهنده این است که احتمالا سنگهای آذرین گرانیتی به عنوان منشاء اصلی رسوبات دریائی قبل از فرسایش بوده اند.



منابع فارسی :

۱. افشار، ای، ۱۳۷۲ ، چابهار و دریای پارس. انتشارات صدیقی، چاپ اول.
۲. موسوی حرمی، رضا. (۱۳۶۷). رسوب شناسی. انتشارات آستان قدس رضوی.



References:

1. Dickinson, W.R., 1982. Composition of sandstones in Circum-Pacific subduction complexes and fore-arc basins. American Association of Petroleum Geologists Bulletin 66, 121–137..
2. Griffin, George M., 1962 , Regional clay – mineral facies – products of weathering intensity and current distribution in the Northeastern Gulf of Mexico . Geol . Soc . Amer . Bull., 73,737-768 .
3. Konta, J., 1968. Petrology of muds from the northwestern region of the Indian Ocean. Tech. Rep., Woods Hole Oceanographic Inst. (unpublished).
4. McCALL, G.J.H. (1983): M6langes of the Makran, Southeastern [[ran.- In: MCCALL, G.J.H. (ed.): Ophiolitic and Related M6langes.- BenchmarkPapers inGeology.- Stroudsburg, Penn- sylvania (Hutchinson and Ross) 66, 292-299.
5. Stewart, R.A., Pilkey, O.H. and Nelson, B.W., 1965. Sediments of the northern Arabian Sea. Mar. Geol., 3: 411—427.
6. Worden R.H., and Morad S., 2003- Clay minerals in sandstones: controls on formation, distribution and evolution. International Association of Sedimentologists. ISBN: 978-1-405-10587-3. Watanaba, T.,