# بررسی ویژگی‌های بافتی رسوبات تپه‌های ماسه‌ای شرق شهرستان جاسک

سید اسدالله حجازی[1]  شبنم محمودی[2]

تاریخ دریافت مقاله: ۹٤/۰۲/۰۸  تاریخ پذیرش مقاله: ۹٤/۱۲/۲۸

*********

**چکیده**

**یکی از مهم‌ترین فرایندهای فرسایشی در مناطق بیابانی از جمله محدوده مطالعاتی (شرق شهرستان جاسک)، فرسایش بادی است که منجر به ایجاد اشکال فرسایشی مختلفی از جمله تپه‌های ماسه‌ای می‌شود. اهمیت مطالعه تپه‌های ماسه‌ای در این منطقه بخاطرخساراتی است که این تپه‌ها در صورت متحرک بودن به منابع طبیعی، تأسیسات انسانی و غیره وارد می‌آورند. لذا بررسی تپه‌های ماسه‌ای در مدیریت این نواحی اهمیت دارد. یکی از اولین ویژگی‌هایی که در اغلب مطالعات مربوط به مناطق بیابانی از جمله بررسی فرسایش بادی، روندیابی حرکت تپه‌های ماسه‌ای و غیره مورد بررسی قرار می‌گیرد، ویژگی مربوط به بافت ذرات ماسه می‌باشد. بنابراین در تحقیق حاضر به مطالعه ویژگی بافتی و محیط ته‌نشست رسوبات ماسه‌ای پرداخته شده است. محدوده مطالعاتی جزء سواحل بیابانی بوده، در شرق شهرستان جاسک و در استان هرمزگان واقع است. این تحقیق بر اساس جمع‌آوری نمونه از محل و مطالعه بافت رسوبی با استفاده از نتایج گرانومتری و بررسی میکروسکوپی و ماکروسکوپی رسوبات پس از آماده‌سازی آن است. برای محاسبه پارامترهای بافتی مانند میانگین، جورشدگی و کج‌شدگی از روش لحظه‌ای استفاده و نمودارها با استفاده از نرم افزار اکسل تهیه شد. با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای نقشه‌های مورد نظر در نرم‌افزارهای GIS تهیه گردید. از نقشه زمین‌شناسی نیز برای مطالعه سنگ‌شناسی استفاده شد. نتایج حاصل بیانگر نزدیک بودن قطر میانگین دانه‌ها و نشان از عدم نوسان انرژی در محیط رسوبگذاری است. کج‌شدگی منفی، جورشدگی خوب، وجود فسیل‌های دریایی و وجود دانه‌های شفاف در نمونه‌های ۱، ۲، ۵، منشا ساحلی را برای این نمونه‌ها مشخص می‌کند. کج‌شدگی مثبت، جور شدگی خوب، منحنی هیستوگرام بایمدال و انحنا رو به بالا منحنی تجمعی در نمونه‌های، ٦، ۷، ۹، و ۱۰، نشان از وجود مواد طغیانی رودخانه و رسوب‌های کناری دارد، بنابراین می‌توان برای این نمونه‌ها منشاء رودخانه‌ای را متصور شد.**

**واژه‌های کلیدی: ویژگی بافتی رسوبات، گرانومتری، تپه‌های ماسه‌ای، شرق شهرستان جاسک، سواحل عمان.**

*********

۱- استادیارگروه ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز، دانشکده جغرافیا وبرنامه ریزی، گروه ژئومورفولوژی

۲- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز shabnammahmodi@yahoo.com

## ۱- مقدمه

تپه‌های ماسه‌ای ساحلی، که یکی از اشکال مورفولوژی مهم مناطق ساحلی به شمار می‌روند، در پشت ساحل تشکیل می‌گردند. در این مناطق معمولاً بادهای فراوان و کافی برای انباشت رسوبات وجود دارد لذا این تپه‌ها در نقاطی که ذخیره رسوبی، حمل رسوب، اقلیم و فضای کافی اجازه دهد، ایجاد و توسعه می‌یابند و اشکال مختلفی را به وجود می‌آورند. این تپه‌ها در صورتی که تثبیت نشده باشند از محل خود مهاجرت نموده و به سمت خشکی پیش می‌روند *(غریب رضا، ۱۳۸۳: ۳۶)* و موجب خسارت می‌شوند. بنابراین اهمیت مطالعه تپه‌های ماسه‌ای به علت تأثیراتی است که آنها بر روی منابع آب و خاک، حیات گیاهی و جانوری و تأسیسات و راه‌های ارتباطی دارند *(رامشت، ۱۳۹۲: ۱)*. لذا شناسایی منابع رسوبات تشکیل دهنده تپه‌های ماسه‌ای در این مناطق می‌تواند در مدیریت بهینه این مناطق مؤثر واقع شود.

در این مطالعه منطقه پی بشک، در شرق شهرستان جاسک در استان هرمزگان به صورت موردی انتخاب شده است چرا که این منطقه یکی از نقاطی در استان است که در معرض فرسایش شدید بادی و حرکت تپه‌های ماسه‌ای است و این مسئله زندگی ساکنین را با تهدید و روند توسعه را با مشکل روبرو ساخته است.

مطالعات زیادی در زمینه ویژگی بافتی و محیط ته نشست رسوبات ماسه‌ای صورت گرفته است. از جمله، بگنولد (۱۹٤۱)[1] مطالعاتی در زمینه بررسی پایه‌ای تئوری ژئومورفولوژی بادی با تمرکز روی فیزیک حرکت رسوبات باد انجام داد. بلوت و همکاران (۲۰۰۱)[2] به مقایسه روش ترسیمی و لحظه‌ای در محاسبه پارامترهای بافتی رسوبات پرداخته‌اند. ابودها و همکاران (۲۰۰۳)[3] با مطالعه بر روی رسوبات سواحل مایندا در خلیج کنیا، سریواستاوا و همکاران (۲۰۰۵)[4] در شمال‌غرب کوهیما در ناگلند هند، پراوتزا و همکاران (۲۰۱۰)[5] در جنوب به شمال رود دانوب، او کیود و همکاران (۲۰۱۳)[6] در جنوب غرب نیجریه، ایدوتون و همکاران (۲۰۱۳) [7] نیز مطالعاتی با استفاده از پارامترهای بافتی انجام دادند.

در ایران اولین تحقیق در این زمینه در سال ۱۳۵۳ توسط ملکوتی برروی حرکت تپه‌های ماسه‌ای درسیستان و بلوچستان انجام گرفت. از دیگر محققین می‌توان به یمانی (۱۳۷۹) در منطقه کاشان، اختصاصی (۱۳۸۰) در حوزه دشت اردکان _ یزد ، موسوی حرمی و همکاران (۱۳۸۱) در منطقه سنگرد سبزوار، احمدی و محمدخان (۱۳۸۵) در ارگ‌های داخلی و ساحلی ایران و نوحه گر (۲۰۰۹) در سواحل جنوبی اشاره کرد که به بررسی ویژگی رسوبات پرداخته‌اند.

ویژگی مربوط به دانه‌بندی ذرات ماسه می‌باشد که به روش‌های گوناگون و برای مقاصد مختلف مورد مطالعه قرار می‌گیرد. این مطالعات پایه در ایران به صورت موردی اولین گام شناسایی در بسیاری از مناطق در معرض فرسایش بادی است *(احمدی و محمدخان، ۱۳۸۵: ۲۱۱)* لذا هدف این تحقیق استفاده از نتایج گرانومتری و بررسی میکروسکوپی و ماکروسکوپی رسوبات به منظور مطالعه ویژگی بافتی و محیط ته نشست رسوبات ماسه‌ای و منشاء این رسوبات است.

## ۲- مبانی نظری

### ۲-۱- منحنی هیستوگرام و تجمعی

با استفاده از منحنی هیستوگرام و محاسبه میانه می‌توان به مطالعه ژنز رسوبات و مطالعات حمل و نقل، وقتی رسوبات دارای دو منشاء یا بیشتر باشند پرداخت *(موسوی،۱۳۷٤: ٦۷ )*. منحنی‌های تجمعی در رسوبات رودخانه‌ای بنا به نظر ویشر (۱۹٦۰) [8] بایمدال هستند *(کانجو۹، ۲۰۱۲: ۱۷۹)*.

بر اساس محاسبات ریویر منحنی تجمعی که دارای

1- Bagnold
2- Blot & etal.
3- Abuodha & etal.
4- srivastava& etal.
5- Preoteasa & etal.
6- Okeyode & etal
7- Oyedotun& etal.
8- visher
9- kanjoo

خمیدگی به سمت بالا هستند نشانگر مواد طغیانی رودخانه و رسوب‌های کناری هستند که توان حمل برای آنها وجود نداشته است *(معتمد، ۱۳۵۸: ٤۳)*.

### ۲-۲- میانگین و میانه

سایز متوسط دانه‌ها نشان از انرژی محیط می‌دهد *(کانجو، ۲۰۱۲: ۱٦۹)*. اندازه میانگین دانه‌ها محیط پر انرژی و بالعکس محیط کم انرژی را نشان می‌دهد. در صورتی که اندازه میانگین نمونه‌ها با هم متفاوت باشد نشان ازاختلاف سطح انرژی در هنگام رسوبگذاری دارد *(گانش[1]، ۲۰۱۳: ۱٤۹)*. بنا بر مطالعات معماریان (۱۳۸٤) و مقصودی (۱۳۹۰) درشت بودن متوسط قطر میانگین و میانه دانه‌ها در نمونه‌ها ارتباط ژنتیکی بین رسوبات تپه‌های ماسه‌ای و اراضی برداشت را به وضوح نشان می‌دهند *(معماریان ، ۱۳۸٤: ٥٤۱ و مقصودی،۱۳۹۰: ۱۳)*.

### ۲-۳- جورشدگی

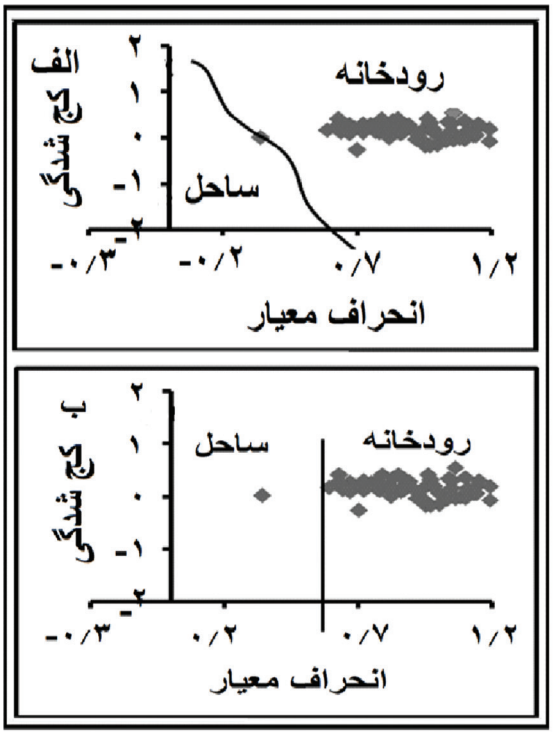
جورشدگی حاصل رسوبگذاری انتخابی ذرات تحت تأثیر سرعت متفاوت در نقل و انتقال رسوب است *(مقصودی،۱۳۹۰: ۹)*. بنا به نظر ساهو (۱۹٦٤)[2] جورشدگی نشان از نوسان در انرژی جنبشی دارد و اختلاف در جورشدگی نمونه‌ها اختلاف در میزان انرژی در هنگام ته‌نشینی را نشان می‌دهد. جورشدگی خوب نشان از یک محیط پر انرژی دارد. بنابر تحقیقات فریدمن و بلوت (۲۰۰۱) زمانی که بیشتر نمونه‌ها جورشدگی متوسط تا ضعیف داشته باشند و تعداد کمی از آنها با جور شدگی خوب باشند نشان از یک محیط کم انرژی تا بندرت پر انرژی است *(اکیود،۲۰۱۳: ٤۸)*. علاوه براین جور شدگی نسبتاً خوب تا متوسط ناشی از دانه‌های درشت، و به نوعی بیانگر نزدیک بودن مناطق برداشت است *(معماریان ، ۱۳۸٤: ٥٤)*.

### ۲-٤- کج‌شدگی

کج‌شدگی برای تعبیر و تفسیر محیط‌های رسوبی و فرایندهای حمل و نقل می‌باشد برای مثال وقتی رسوبات دانه‌ریز باشد دنباله منحنی به سمت راست رفته و کج شدگی مثبت است و نشان از محیطی آرام دارد و برعکس آن، در نمونه‌های دانه درشت که کج‌شدگی منفی و به سمت چپ می‌باشد حاکی از محیطی نا آرام است *(موسوی حرمی،۱۳۷٤: ٦۹)*. بنابر نظر ویشر (۱۹٦۹ ) کج‌شدگی مثبت تا نزدیک به متقارن معرف محیط‌های با نوسانات انرژی مانند رودخانه و سیستم فلویال می‌باشد و درصد بالای کج‌شدگی منفی معرف نوسانات کم در وضعیت انرژی است *(کانجو، ۲۰۱۲: ۱۷۹)*.

### ۲-٥- پلات‌های دو متغیره

پلات‌های دو متغیره توسط فولک و وارد (۱۹٥۷)، فریدمن (۱۹٦۱)، مویلا و وایسر (۱۹٦۸)، کانجو (۲۰۱۲) و گانش (۲۰۱۳)، برای بیان وضعیت ته نشست‌ها و کمک به تشخیص محیط رسوبگذاری استفاده شده است(نگاره ۱).



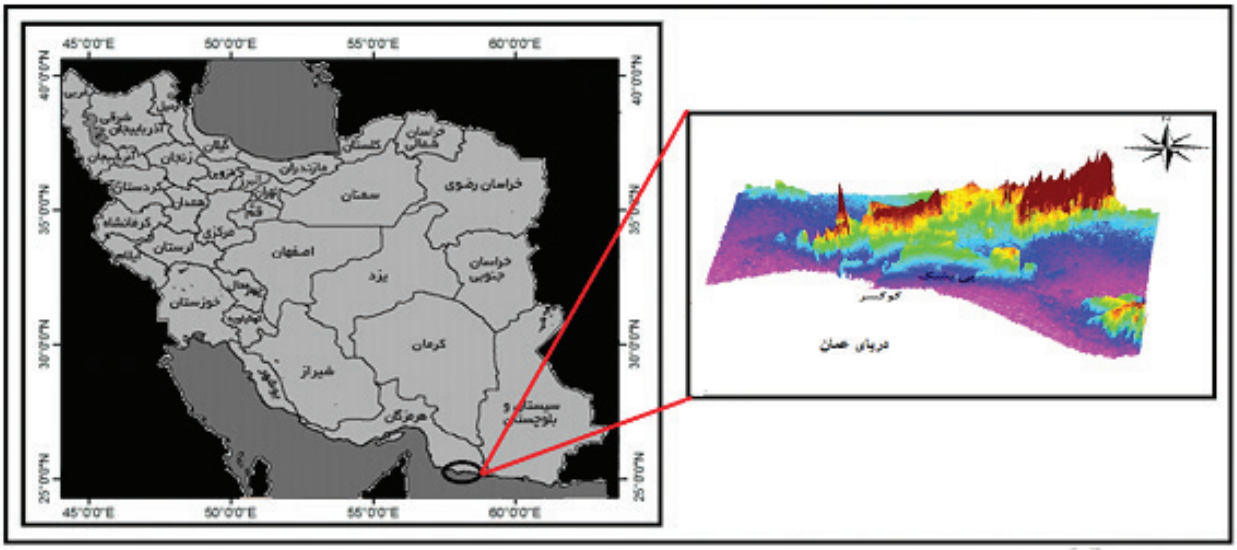

*مأخذ: دلاوا دوی، ۲۰۱٤: ۹۸*

الف) پلات دو متغیره بعد از مویلا و وایزر(۱۹٦۸)

ب) پلات دو متغیره بعد از فریدمن (۱۹٦۱)

**نگاره ۱: پلات دو متغیره جورشدگی وکج‌شدگی**

1- Ganesh
2- Sahu




**نگاره ۲: نقشه موقعیت جغرافیایی محدوده مطالعاتی**

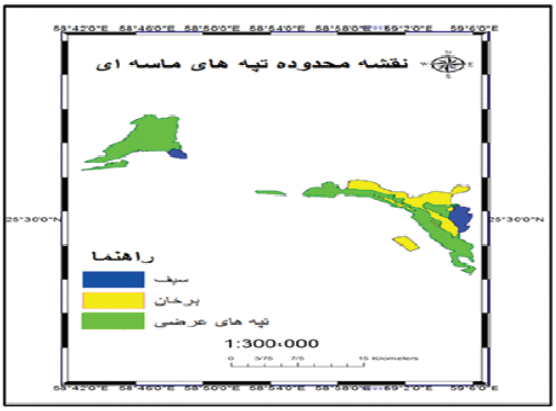
## ۲-٦- میزان دانه‌های درخشان

طبق نظر آکایو اگر درصد ماسه درخشان بیش از ۳۰ درصد باشد ساییدگی به طور حتم مربوط به دریاست. چنانچه مقدار آن ۲۰ تا ۳۰ درصد باشد ساییدگی دریایی احتمالی است و اگر درصد ماسه درخشان کمتر از ۲۰ درصد باشد تردیدی بین منشاء رودخانه‌ای و یا دریایی پیش خواهد آمد و برای مشخص کردن آن باید از روش‌های دیگری یاری جست *(علیمردانی، ۱۳۵۸: ۸۷)*.

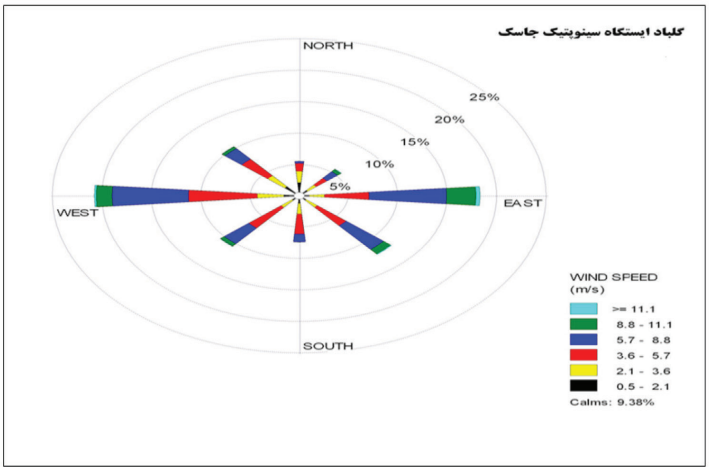
## ۳- منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه با وسعت ۲۸۲/۳۵۸ کیلومتر مربع در سواحل دریای عمان در منطقه پی‌بشک واقع شده است و از سمت جنوب و مغرب به دریای عمان، از شرق به شهرستان چابهار و از شمال به کوه‌های بشاگرد محدود می‌شود. مختصات جغرافیائی آن ۵۸,٤۰ تا ۵۹ درجه طول شرقی و ۲۵,۲۵ تا ۲۵,٤۰ درجه شمالی می‌باشد (نگاره ۲). محدوده تپه‌های ماسه‌ای در نگاره ۳ نشان داده شده است. این منطقه جزء زون مکران می‌باشد. مکران شامل کوه‌های شرقی – غربی است که ازسواحل دریای عمان تا فرو افتادگی جازموریان دنباله دارد.مرز غربی این کوه‌ها توسط خط عمان (گسل میناب)از زون برخوردی زاگرس جدا می‌شود ودر شرق پس ازگذر ازبلوچستان پاکستان به گسل اورناچ نال می‌رسد. *(آقا نباتی،۱۳۸۳: ۹۵)*

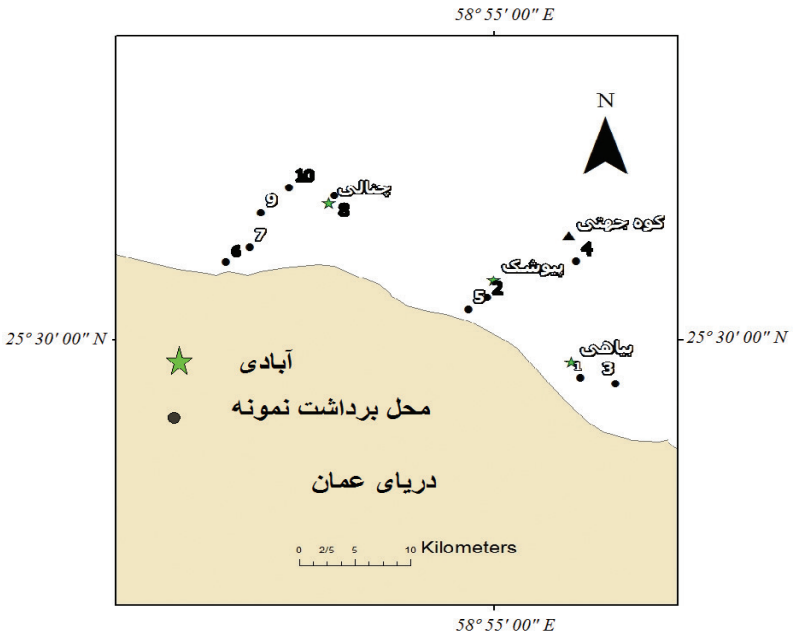
اقلیم هر دو منطقه به روش آمبروترمیک خشک می‌باشد. اقلیم منطقه براساس روش آمبرژه گرم شدید و براساس روش دومارتن، خشک و بر اساس روش خلیلی ( دومارتن بسط داده شده )خشک معتدل است. متوسط درجه حرارت در این منطقه ۲۷ درجه سانتیگراد و بیشترین بارش در ژانویه ثبت شده است. سرعت و جهت وزش باد سالیانه این منطقه در نگاره ٤ آورده شده است.




**نگاره ۳: منطقه گسترش تپه‌های ماسه‌ای**




نگاره٤: گلباد سالیانه جاسک




نگاره ۵: نقشه‌ی محل برداشت نمونه‌ها از محدوده مطالعاتی

## ٤- روش تحقیق و ابزارها

استفاده از گرانومتری برای آنالیز هیدرودینامیک و تفسیر محیط ابتدا توسط هیلستروم[1] (۱۹۳۹) بکار گرفته شد. در این مطالعه نتایج حاصل از گرانولومتری برای محاسبه پارامترهای بافتی رسوبات استفاده شد. محل برداشت نمونه‌ها در نگاره ۵ نشان داده شده است. برای این منظور ۲۰۰ گرم از هر یک از نمونه‌ها قبل از الک کردن براساس روش پیشنهادی اینگرام (۱۹۷۱) با اسید کلریدریک به منظور جداسازی مواد ارگانیک شسته و سپس در اون خشک شد. سپس اقدام به الک کردن با استفاده از ۱۰ الک مدل امریکایی (A.S.T.M) در آزمایشگاه بمدت ۱۵ دقیقه شد و سپس نمونه‌ها در هر الک با دقت ۰/۰۱ گرم وزن و پس از آن اقدام به محاسبه پارامترهای مربوطه به روش لحظه‌ای شد، چرا که بنا به نظر کرومبین پتی جان (۱۹۳٦)، سوان (۱۹۷۹)، فرید من و جانسون (۱۹۸۲)، نتایج حاصل از روش لحظه‌ای به خصوص در مورد کشیدگی و کج‌شدگی نسبت به روش ترسیمی به واقعیت نزدیکتر است. از جمله شاخص‌های محاسبه شده میانه، میانگین، جورشدگی، کج‌شدگی می‌باشد.

از نرم‌افزار اکسل به منظور انجام محاسبات و رسم نمودارها استفاده شده برای مطالعه ماکروسکوپی نمونه‌ها، نمونه‌های غربال شده با اندازه ۵۰۰ تا ۷۰۰ میکرون در

1- Hjulstrom

جدول۱: پارامترهای محاسبه شده بر اساس نتایج گرانومتری (برحسب مقیاس فی)

| شماره نمونه | میانه (برحسب فی) | میانگین (برحسب فی) | جورشدگی (برحسب فی) | کج شدگی (برحسب فی) |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۲/۸ | ۲/۸٦ | ۰/۷۱ | -۱/۳۷ |
| ۲ | ۲/۸ | ۲/۸۲ | ۰/۵۵ | -۲/۱۲ |
| ۳ | ۲/۸ | ۳/۲۱ | ۰/۸٤ | ۱/٤ |
| ٤ | ۱/٦ | ۲/۵٤ | ۰/٦۲ | ۰/۰۹ |
| ۵ | ۲/۸ | ۲/۹ | ۰/٤٦ | -۱/۹۵ |
| ٦ | ۱/۸ | ۲/۱٤ | ۰/۵٦ | ۱/۱ |
| ۷ | ۱/۸ | ۲/۱۵ | ۰/۵۲ | ۱/٤۵ |
| ۸ | ۲/٦ | ۲/۳۷ | ۰/٦۵ | ۰/۷٤ |
| ۹ | ۱/۸ | ۲/۳۵ | ۰/٦۵ | ۰/۷٦ |
| ۱۰ | ۱/۸ | ۲/۵۲ | ۰/٦۵ | ۰/۱۲ |

*منبع: بر اساس کارهای آزمایشگاهی نگارندگان*

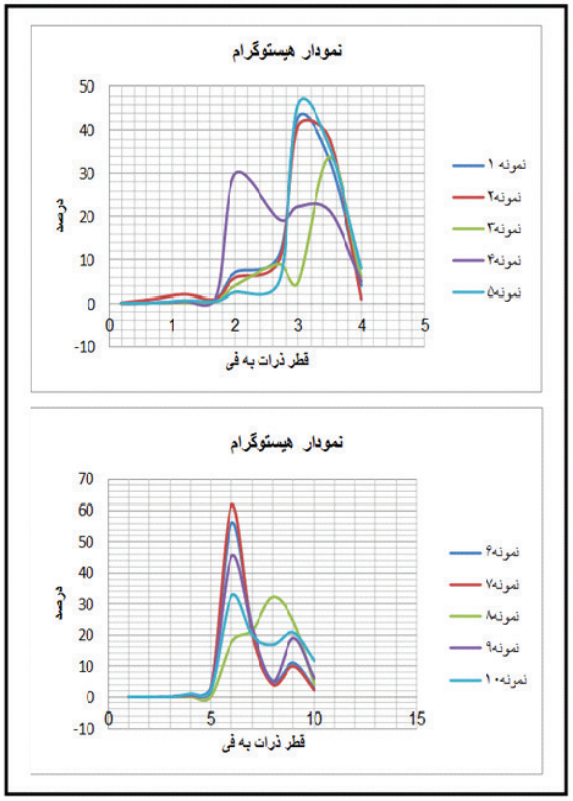
زیر میکروسکوپ بینوکولر، به منظور مشخص کردن میزان دانه‌های شفاف بررسی شده و دو نمونه مقطع میکروسکوپی نیز تهیه شد.

## ۵- یافته‌های تحقیق

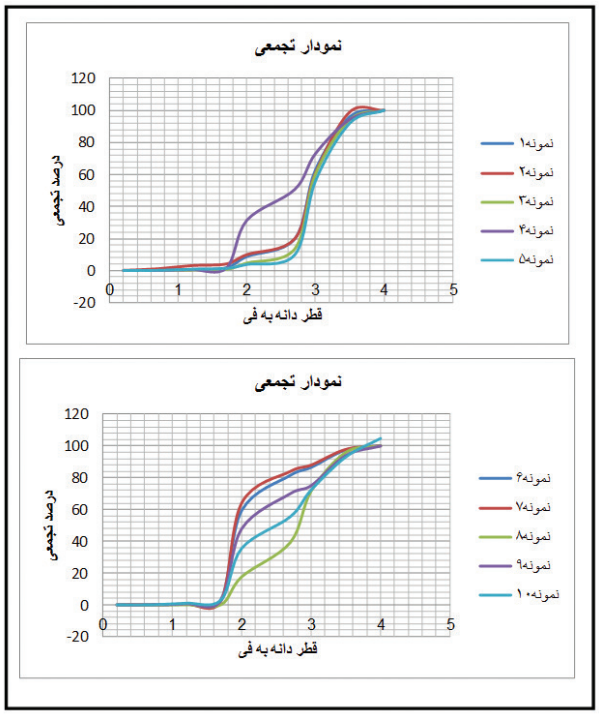
### ۵-۱- نتایج بدست آمده از مطالعه گرانومتری

در این مطالعه نمونه‌های ۱، ۲، ۳، ۵ یونی مدال و نمونه‌های ٤،٦،۷،۸،۹ و۱۰، بایمدال می‌باشد (نگاره‌های ۷ و ٦). منحنی‌های تجمعی نمونه‌های، ٦، ۷، ۹ و۱۰ دارای خمیدگی به سمت بالا می‌باشند (نگاره ۷). همچنین میانگین نمونه‌ها به هم نزدیک بوده و در نتیجه اختلاف سطح چندانی از نظر انرژی در هنگام رسوبگذاری دیده نمی‌شود (حداقل میانگین فی ۲/۹ و حداکثر میانگین ۲/۱٤ فی، حداقل میانه ۲/۸ فی و حداکثر ۱/٦ فی ). علاوه براین جورشدگی نمونه‌ها نسبتاً خوب تا خوب می‌باشد (حداقل جورشدگی ۰/٤٦ فی وحد اکثر ۰/۸٤ فی). نمونه‌های ۱، ۲،۵ کج شدگی منفی نشان می‌دهند و بقیه نمونه‌ها کج‌شدگی مثبت دارند (جدول ۱ و نگاره‌های ٦ و۷).

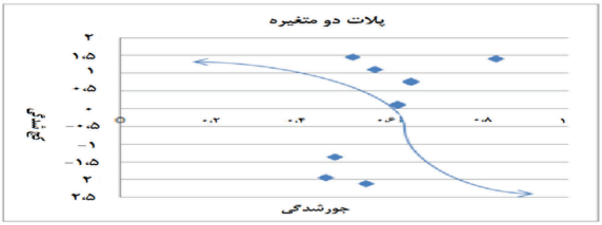
با استفاده از نمودار دو متغیره جورشدگی و کج‌شدگی (نگاره ۱) و مقایسه آن با نمودار (نگاره ۸) مشخص شد که بیشتر نمونه‌ها مربوط به محیط‌های فلویال و تعدادی از آنها مربوط به نواحی نزدیک ساحل می‌باشند. میزان دانه‌های شفاف(بیش از ۲۰ درصد) در نمونه‌های شماره ۱، ۲، ۳، ۵، بیش از ۲۰ درصد می‌باشد.




**نگاره ٦: نمودار هیستوگرام نمونه‌ها**




**نگاره ۷: نمودار تجمعی نمونه‌ها**

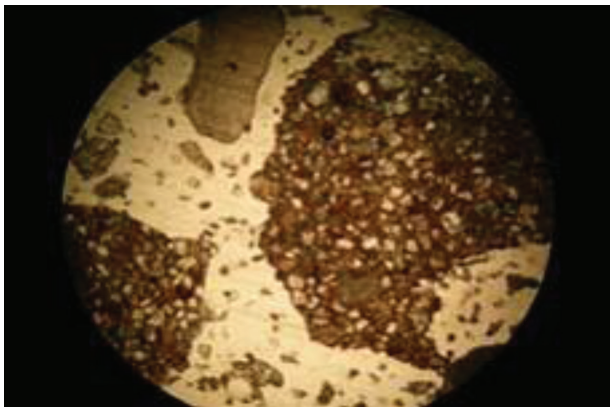



**نگاره ۸: پلات دومتغیره براساس داده‌های جدول ۱**

## ۵-۲- نتایج بررسی فسیل در نمونه‌ها

پس از تهیه مقطع از نمونه‌های ۱،۲،۳ و ۵ به بررسی فسیل موجود در آنها اقدام شد. فسیل‌ها در نمونه شماره ۱ فسیل استراکود، فرامینفر و گاستروپود آب شور می‌باشند. فسیل نمونه ۲ فرامینفر و گاستروپود و فسیل‌های نمونه شماره ۵ فرامینفر و اکینودرم می‌باشد؛ که در این نمونه قطعاتی از سنگ‌های فرسایش نسل دوم نیز یافت می‌شود. در نمونه شماره۳ فرام پلوتونه[1] و تروکواپیدال[2] وجود دارد. در این میان وجود فسیل‌های فرامینفر می‌تواند دال بر منشاء دریایی این رسوبات باشد. چرا که فرام‌ها اصولاً تک سلولی‌های دریایی می‌باشند. علاوه بر این در نمونه‌های ۱،۲،۳ تعدادی بریوزوآ[3] نیزدیده شد.

**نگاره ۹: فسیل فرامینفر در نمونه‌های شماره ۲ و ۵**



**نگاره ۱۰: دانه‌هایی مربوط به فرسایش نسل دوم در نمونه شماره ۵**

## ۵-۳- مطالعه سنگ‌شناسی

سنگ‌های منطقه را از نظر حساسیت به فرسایش به سه گروه می‌توان تقسیم نمود:

***سنگ‌های مقاوم به فرسایش:*** این نهشته‌ها به صورت ماسه‌سنگ‌های قهوه‌ای سخت و محکم در منطقه بیاسک (نگاره ۵)، همچنین کنگلومرای بدون فسیل همراه با ماسه سنگ‌های با لایه بندی خوب در شمال بیاسک دیده می‌شود *(واعظی پور و همکاران، ۱۳۷۵)*. نقشه‌ی زمین‌شناسی پی‌بشک،

1-Triloculina
2-Trochospiral
3- Bryozoa

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰و مشاهدات میدانی).

***سنگ‌های سست:*** این نهشته‌ها به صورت ارتفاعاتی بین روستای چنالی تا عبه و در قسمت شرق پی بشک و بیاهی(نگاره۵) رخنمون داشته و فاقد پوشش گیاهی است. این رسوبات نسبت به فرسایش مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند و شامل ماسه سنگ‌ها به صورت رسوبات کواترنری آبرفتی سدیچ در این محل قرار گرفته‌اند. این سنگ‌ها بیشتر از دانه‌های ماسه‌ای آهکی تشکیل شده که حل شدن این مواد آهکی باعث افزایش سرعت فرسایش این سنگ‌ها می‌گردد و در مقایسه با سنگ‌های مارنی مقاومت بیشتری در مقابل هوازدگی و فرسایش از خود نشان می‌دهند.

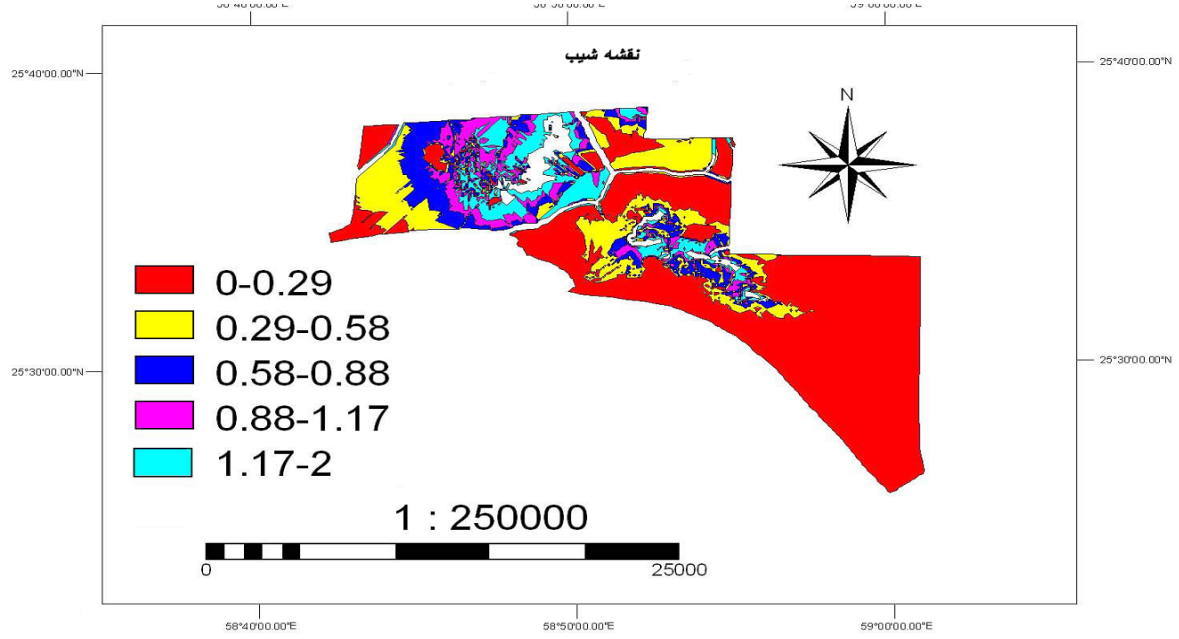
***سنگ‌های خیلی سست:*** این رسوبات شامل نهشته‌های بادی سخت نشده و همچنین رسوبات سبخا در منطقه‌ی چنالی، رسوبات بادی در منطقه بیاهی، رسوبات ماسه‌ای تبخیری در طول ساحل و رسوبات مارنی است که به همراه سایر رسوبات به فراوانی در این منطقه دیده می‌شوند *(واعظی پور و همکاران، ۱۳۷۵ ، نقشه زمین شناسی پی بشک، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی مقیاس۱/۱۰۰۰۰۰ و مشاهدات میدانی)*. مارن جزء سنگ‌های رسوبی است که از ویژگی‌های آن نفوذپذیری کم عناصر ریزدانه تشکیل دهنده این سنگ‌ها و قابلیت تورم آنها در حین جذب آب است که باعث کاهش میزان نفوذپذیری آنها می‌گردد . مارن به علت بافت ریز و درجه‌ی سیمان شدگی کم نمی تواند در مقابل هوازدگی و فرسایش مقاومتی از خود نشان دهد. این رسوبات مارنی به شدت فرسایش یافته و نواحی پست و کم ارتفاع را در منطقه پوشانده‌اند .علاوه بر این رودها ضمن عبور از بستر سازندهای نرم چون فلیش‌های ائوسن، الیگوسن، میوسن و مارن‌ها و ماسه‌سنگ‌های سخت نشده میوسن- پلیوسن و حتی مارن‌های کواترنر ساحلی، هرساله مقدار قابل توجهی رسوب به کرانه‌های دریای عمان وارد می‌کنند *(یمانی، ۱۳۷۵: ۳۰۰)*. گستره‌ی سنی واحدهای بیرون زده در محدوده مورد نظر از میوسن پایینی تا زمان حاضر است *(واعظی پور و همکاران، ۱۳۷۵ ؛ نقشه ی زمین شناسی پی بشک، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی)*.

تحلیل مساحت رخساره‌های موجود با استفاده از نقشه زمین‌شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ در محیط الویس[1] نشان می‌دهد سازندهای سست منطقه، بیشتر از ۷۰ درصد رسوبات منطقه را تشکیل می‌دهند. سست بودن رسوبات یکی از عواملی است که فرسایش بادی را در این منطقه تسهیل کرده است.

## ۵-٤- بحث

نمونه‌های ۱ ،۲ و ۵ دارای کج‌شدگی منفی، جورشدگی خوب، ذرات شفاف به میزان بیش از ۲۰ درصد و به علاوه دارای فسیل‌های مربوط به محیط‌های دریایی هستند که این ویژگی‌ها نشان از منشاء ساحلی این رسوبات دارد. این نمونه‌ها نمی‌توانند منشاء بادی داشته باشند چرا که در رسوبات بادی فسیل دریایی دیده نمی‌شود *(موسوی حرمی، ۱۳۷٤: ۲۹۶)*. با در نظر گرفتن جهت کشیدگی بازوهای برخان‌ها در جهت شمال شرق *(محمودی،۱۳۸٤: ۳۱)* و فاصله کم محل برداشت نمونه‌ها از خط ساحلی به احتمال زیاد منشاء این نمونه ساحل می‌باشد. با توجه به وسعت منطقه جزر و مد و شیب کم آن و همچنین بالا بودن میزان ساعات آفتابی، رسوباتی که توسط امواج به ساحل آورده می‌شوند در هنگام جزر خشک شده و به داخل خشکی حمل می‌شوند. در نمونه شماره ۳ نیز فسیل‌های دریایی دیده شد. وجود دانه‌های شفاف، منشا دریایی را نشان می‌دهد و منحنی هیستوگرام وتجمعی این نمونه به نمونه‌های ۱ ،۲ و ۵ شباهت دارد اما این نمونه دارای کج‌شدگی مثبت و جورشدگی متوسط می‌باشد. علت این مسئله می‌تواند این باشد که این نمونه، فاصله بیشتری از ساحل داشته و رطوبت نسبی با فاصله از دریا به نسبت کمی کاهش یافته، در نتیجه چسبندگی رسوبات کم شده و باد توان حمل رسوبات ریز را پیدا کرده است در نتیجه مقداری ذرات دانه درشت در

1- Elwis




**نگاره ۱۱: نقشه‌ی شیب پی‌بشک (درصد)**

نمونه باقی مانده است که باد قادر به حمل آنها نبوده است، و بدنبال آن فراوانی بیشتر با ذرات کوچکتر شده، و نمونه دارای کج‌شدگی مثبت و جورشدگی متوسط شده است.

نمونه ٤ از نزدیکی رود بیاسک و نمونه‌های ٦، ٧،٩و١٠ از تپه‌های ماسه‌ای نزدیک به مسیررود منچکر یا شاخه دوم رود سدیچ برداشت شده است. این نمونه‌ها دارای منحنی‌های بایمدال می‌باشند و کج‌شدگی در همه آنها مثبت می‌باشند، جورشدگی خوب آنها در نمونه شماره ٤ می‌تواند نشانگر مواد طغیانی رودخانه و رسوب‌های کناری باشد که توان حمل برای آنها وجود نداشته است و در نمونه‌های ٦، ٧، ٩ و ١٠ می‌تواند ناشی از عمل باد و خارج ساختن رسوبات دانه ریز باشد. منحنی‌های تجمعی نمونه‌های ٦، ٧، ٩ و ١٠ دارای خمیدگی به سمت بالا می‌باشند که نشانگر وجود مواد طغیانی رودخانه و رسوب‌های کناری هستند *(معتمد، ۱۳۵۸: ٤٣)*.

با توجه به نقشه زمین شناسی نمونه‌های ٦، ٧، ٨، ٩ و ١٠ از نزدیکی ته نشست‌های آبرفتی پهنه‌های سیلابی (Qal2)، سبخاها (Qtsa)، ماسه‌های نمکی گلی(Qtm)، ماسه‌های گلی ساحلی (Qtm) برداشت شده است که می‌تواند منشاء این رسوبات در مواقع سیلابی باشد؛ و یا این رسوبات توسط باد به این منطقه آورده می‌شوند.

وجود ذرات ریز در بین رسوبات برداشت شده از نمونه‌های کنار رودخانه‌ها به علت این است که منطقه از شیب بسیار کمی برخوردار است (نگاره ١١) و رود در این منطقه به سطح اساس خود نزدیک شده و امکان ته نشست ذرات ریز نیز وجود دارد.

جورشدگی خوب نمونه‌ها حکایت از انرژی نسبتاً زیاد در این منطقه و نزدیک بودن میانگین قطر نمونه‌ها دارد و نبود اختلاف قابل توجه در میزان جورشدگی نمونه‌ها حاکی از عدم اختلاف سطح انرژی در هنگام رسوب‌گذاری نمونه‌ها می‌باشد.

بالا بودن متوسط قطر میانه و متوسط قطر میانگین و جورشدگی نسبتاً خوب بیشتر نمونه‌ها نشاندهنده فاصله حمل نزدیک حمل می‌باشد *(مقصودی،۱۳۹۰: ۱۳)*. بر اساس نتایج تحقیقات احمدی (١٣٨٥) با توجه به قطر ذرات می‌توان مسافت تقریبی حمل را برآورد نمود. براین اساس ذرات مسافت حمل شده برای ذرات ١٥٠ تا ٢٥٠میکرون

۵ تا ۲۰ کیلومتر است و برای ذرات با قطر ۱۵۰- تا ۱۲۵ میکرون ۳۵ کیلومتر می‌باشد. متوسط حمل ذرات در ارگ ساحلی جاسک ۳۵ کیلومتر برآورد شده است (احمدی، ۱۳۸۵: ۲۱۷). از آنجایی که فراوانی قطر ذرات نمونه‌ها در طبقات بین ۱۲۵ تا ۲۵۰ میکرون است و قطر متوسط میانه نمونه‌ها ۲۱۰ میکرون و متوسط قطر میانگین ۱۷۸ میکرون می‌باشد، بیشتر نمونه‌ها جورشدگی نسبتاً خوب را نشان می‌دهند. لذا فاصله ذرات تشکیل دهنده تپه‌ها با منشاء فاصله چندانی نداشته و از اراضی نزدیک به محل نمونه‌ها می‌باشند.

## ٦- نتیجه‌گیری

- با توجه به بالا بودن متوسط قطر میانه، ۲۱۰ میکرون و متوسط قطر میانگین، ۱۷۸ میکرون و وجود بیشترین فراوانی ذرات، در رده ۱۲۵ تا ۲۵۰ میکرون و جورشدگی نسبتاً خوب بیشتر نمونه‌ها، فاصله حمل زیاد نمی‌باشد.

- نزدیک بودن قطر میانگین دانه‌ها نشان می‌دهد که نوسان انرژی دراین محیط کم می‌باشد.

- جورشدگی خوب نمونه‌ها نشان از محیط با انرژی بالا دارد.

- منشاء نمونه‌های ۱ ،۲ و ۵ با توجه به کج‌شدگی منفی، جورشدگی خوب، وجود ذرات شفاف، فسیل‌های محیط‌های دریایی، و جهت کشیدگی تپه‌های برخان همچنین فاصله کم آن از خط ساحلی به احتمال زیاد ساحل می‌باشد.

- کج‌شدگی در نمونه‌های، ٦، ۷، ۹، و۱۰ مثبت، جورشدگی خوب، منحنی هیستوگرام آنها بایمدال و انحنا منحنی تجمعی در آنها به سمت بالا می‌باشد که نشان از وجود مواد طغیانی رودخانه و رسوب‌های کناری دارد، بنابراین برای این نمونه‌ها منشاء رودخانه‌ای را می‌توان متصور شد.

## منابع و مآخذ

۱-آقا نباتی، سید علی(۱۳۸۳)، زمین شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی واکتشافات معدنی.
۲-احمدی، حسن (۱۳۸۷)، ژئومورفولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد۲، چاپ سوم،۱-۷۰٦.
۳- احمدی، محمدخان؛ حسن، شیرین (۱۳۸۵)، مقایسه خصوصیات دانه‌بندی در ارگ‌های داخلی و ساحلی ایران، مجله بیابان، جلد ۱۱، شماره ۱، صص۲۱۱-۲۲٤.
٤- رامشت، سیف، محمودی؛ محمدحسین، عبدالله، شبنم. (۱۳۹۲)، بررسی میزان گسترش تپه‌های ماسه‌ای شرق جاسک با استفاده از GIS , RS در بازه زمانی (۱۳٦۹-۱۳۸۳) جغرافیا و توسعه شماره۳۱، صص۱۲۱-۱۳٦.
۵-علیمردانی، محمود.(۱۳۵۸)، ژئودینامیک از نظر رسوب شناسی، انتشارات دانشگاه اصفهان. صص۱-۳۲۹
٦-غریب رضا، محمد رضا.( ۱۳۸۳)، بررسی تغییرات تپه‌های ماسه ای ساحلی استان سیستان و بلوچستان، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۰، صص۳٦.
۷-گزارش اجرایی تثبیت شن وبیابان زدایی چنالی ، سدیچ و بیاهی شهرستان بندر جاسک (۱۳۸۱)، دفتر تثبیت شن و بیابانزدایی سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور.
۸-محمودی، شبنم (۱۳۸٤)، بررسی تغییرات طبیعی تپه‌های ماسه‌ای شرق جاسک در بازه زمانی.(۱۳٦۹-۸۳)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جغرافیا، دانشگاه اصفهان.
۹-معتمد، احمد (۱۳۵۸)، رسوب شناسی، دانشگاه تهران، چاپ سوم، صص۱-۳۱۸.
۱۰-معماریان خلیل آباد، احمدی، اختصاصی و علوی پناه؛ هادی، حسن، محمدرضا و سیدکاظم (۱۳۸٤)، منشاء رسوبات بادی منطقه رفسنجان، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۸، شماره ۳، صص۵۳۱-۵٤۳.
۱۱-مقصودی، یمانی، مشهدی، تقی‌زاده و ذهاب ناظوری؛ مهران، مجتبی، ناصر، مهدی و سمیه (۱۳۹۰)، شناسایی منابع ماسه‌های بادی ارگ نوق با استفاده از تحلیل باد و مورفومتری ذرات ماسه، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۲ ، شماره پیاپی ٤۳، شماره ۳، صص ۱-۱٦.
۱۲-ملکوتی، محمد جعفر. (۱۳۵٤)، بررسی چگونگی حرکت تپه‌های شنی در استان سیستان و بلوچستان با استفاده از عکس‌های هوایی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۱۳- موسوی حرمی، محبوبی، امین سبحانی، پورسلطانی؛ رضا، اسدالله، ابراهیم، مهدی رضا (۱۳۸۱)، رسوب شناسی حوضه آبریز سد سنگرد سبزوار، علوم زمین پاییز و زمستان، سال یازدهم، شماره ٤٥ و ٤٦، صص ٣٦-٤٧.

١٤- موسوی حرمی (١٣٧٤)، رسوب شناسی، انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ چهارم،صص ١-٤٧٩.

١٥- واعظی‌پور، حسینخان ناظر، مصوری، صمدیان؛ محمدجواد، ناصر، فتح‌الله، محمدرضا (١٣٧٥)، نقشه زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی و پی‌بشک، مقیاس ١/١٠٠٠٠٠اکتشافات معدنی.

١٦- یمانی، مجتبی (١٣٧٥)، ژئومورفولوژی ساحلی تجزیه و تحلیل فرایندهای هیدرودینامیک خشکی و دریا در فرسایش پهنه و خط ساحلی شرق تنگه هرمز، رساله دکتری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران.

١٧-یما نی، مجتبی (١٣٧٩)، ارتباط قطر ذرات ماسه و فراوانی سرعت‌های آستانه باد در منطقه ریگ کاشان، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ٣٨، دانشگاه تهران، صص ١١٥.

18-Ashok K. Srivastava, A., K. & Khare, N.(2009),"Granulometric Analysis of Glacial Sediments, Schirmacher Oasis, East Antarctica", Journal geological society of india Vol.73, pp.609-620.

19-Bagnold, R. A. (1941), "The Physics of Blown Sand and Desert Dunes". London: Methuen. pp. 265.

20-Blott, S., J. & Gradistat,K., P.(2001), "A grain size distribution and tatistics package for the analysis of unconsolidated sediments", earth surface Processes and Landforms Earth Surf. Process. Landforms 26, 1237–1248.

21-B. Ganesh. B, A.G.S.S. Naidu, M. Jagannadha Rao, T. Karuna Karudu and P. Avatharam,(2013),"Studies on textural characteristics of sediments fromGosthani River Estuary – Bheemunipatnam", A.P., East Coast of India, J. Ind. Geophys. Union , Vol.17, No.2, pp. 139-151.

22-Devala Devi, T.,(2014),"Texutural Characteristics and Depositional Environment of Olistostromal Sandstone of Ukhrul, Manipur, "Volume 2, Issue 1. Website: www.ijrdet.com

23-Folk, R.L. & Ward, W.C. (1957), "Brazos River Bar: A study in the significance of grain size parameters," Jour. Sed. Pet., vol. 27, p. 3-27.

24-Friedman, G. M. (1961), "Distinction between dune, beach and river sands from their textural characteristics"; J. Sedim. Petrol. 31 514–529.

25-Friedman G. M. & Johnson K. G. (1982), "Exercises in Sedimentology" (New York: Wiley).

26-Ganjoo, K.R. & Vinod Kumar J.(2012), "Late Quaternary fine silt deposits of Jammu, NW Himalaya: Genesis and climatic significance". Earth Syst. Sci. 121, No. 1, pp. 165–182.

27-Ingram, R. L. (1971), Sieve analysis. In: R.E. Carver (Ed.), "Procedures in edimentary Petrology". Wilson Interscience,pp.49-68.

28-Krumbein, W., C., & Pettijohn, F., J., (1938), "Manual of Sedimentary Petrography" (Plenum: New York).

29- Moiola, R.J. & Weiser, D (1968), "Textural parameters and evaluation". Jour. Sed. Pet, V-38, p 45-53.

30-Nohegar, A., (2009), "The Study of the Sandy Hills Formation in the East of Hormuz Strait" World Applied Sciences Journal 6 (8): 1096-1102.

31-Okeyode,I., C. & Jibiri, N.,J.,(2013), "Grain Size Analysis of the Sediments from Ogun River, South Western Nigeria", Earth Science Research; Vol. 2, No. 1, pp.43-51.

32-Oyedotun, T.D.T., Burningham, H. & French, J. R., (2013), "Sediment sorting and mixing in the Camel Estuary, UK In: Conley", D.C., Masselink, G., Russell, P.E. and O'Hare, T.J. (eds.), Proceedings 12th International Coastal Symposium (Plymouth, England), Journal of Coastal Research, Special Issue No. 65, pp. 1563-1568.

33-Preoteasa, L. & A. Vespremeanu-stroe, A.(2010), "Grain-Size Analysis of the Beach-Dune Sediments and the Geomorphological Significance", , Re vi s ta de geomor fologie, vol. 12, pp. 73-79.

34-Srivastava. S.K. & Pandey, N. (2005), "Depositional mechanism of thepaleogene sediments at disang-barial transition, N-W OF Kohima, Nagaland", India, Journal of the Palaeontological Society of India, Vol. 50(1), pp. 135-140.

35-Swan D., Clayne J., J., & Luternauer, J., L., (1979), "Grain-size statistics II: Evaluation of grouped moments measures" J. Sedim. etrol. 48 863–878.

36- www.hormozganmet.ir