



دکتر سید محمد زمانزاده
استادیار دانشگاه تهران
دانشکده جغرافیا

بررسی پارامترهای گرانولومتریکی در محیط بادی

منا انوشه

کارشناس ارشد ژئومورفولوژی
دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

مطالعه موردی: بند ریگ کاشان

چکیده

مناطق خشک و نیمه خشک جهان در عرض‌های ۲۰ تا ۴۵ درجه شمالی و جنوبی واقع شده‌اند. کشور ایران نیز در این منطقه واقع شده که به کمربند جهانی بیابانی موسوم است. شناسایی این مناطق به عنوان اصولی‌ترین و بنیادی‌ترین کار محسوب می‌شود. در پهنه مناطق خشک ایران، توده‌های بزرگی از ماسه‌های بادی در نقاط مختلفی متراکم شده‌اند.

این توده‌های ماسه‌ای در اصطلاح محلی ریگ نامیده می‌شوند. محدوده مورد مطالعه تپه ماسه‌ای بند ریگ کاشان، واقع در چاله مسیله و در جنوب دریاچه نمک می‌باشد. در این مقاله سعی بر این خواهد بود که با مطالعه ژئومورفولوژی، نمونه‌برداری و دانه‌بندی عناصر تپه ماسه‌ای محیط‌های بادی بررسی گردد. بررسی‌های بعمل آمده شامل مراحل جمع‌آوری اطلاعات محلی، نمونه‌برداری از تپه ماسه‌ای، عامل‌های آماری و رسوب‌شناسی با استفاده از نرم افزار GRADISTAT محاسبه گردیده و منحنی‌های دانه‌بندی رسوبات ترسیم شد. بررسی‌های دانه‌بندی رسوبات نشان می‌دهد که رسوبات در ۴ نقطه تپه ماسه‌ای دارای اختلاف جورشدگی $\phi 0.3227$ می‌باشد، که این اختلاف ناشی از موقعیت برداشت رسوبات و قدرت باد می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بندریگ کاشان، رسوبات بادی، دانه‌بندی (گرانولومتری)، جورشدگی

مقدمه

سرزمین ایران در کمربند خشک و نیمه خشک نیمکره شمالی قرار گرفته است و تحت تأثیر حاکمیت پرفشار مجاور حاره و از طرفی همواری نسبی بخش‌های مرکزی آن، همواره در معرض فرایندهای فرسایش بادی قرار دارد. سایر متغیرها و عوامل اقلیمی از جمله کم ارتفاع بودن و همواری نسبی منطقه، دور بودن از منابع رطوبتی و دریاها و نیز محصور بودن در میان ارتفاعات حاشیه‌ای، فرسایش بادی را در نواحی مرکزی ایران تشدید نموده‌اند. (جدید الاسلامی و همکاران، ۲۰۱۰)

امروزه باد از عوامل مؤثر در فرسایش و جابجایی مواد در نقاط مختلف جهان از جمله ایران به شمار می‌آید و به عنوان یکی از عوامل دینامیک مؤثر بر سطح زمینی می‌باشد که در فرسایش خاک، هوازگی و تجزیه آن مؤثر

است. به طوری که اگر باد وجود نداشته باشد، هر چقدر ماسه فراهم شود، تپه ماسه‌ای تشکیل نخواهد شد. (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۰) البته باد هنگامی به عنوان یک عامل فرسایش مورد توجه است که اولاً شرایط محیط طبیعی مناسب عملکرد آن باشد و ثانیاً به مرحله‌ای از قدرت رسیده و مانع جدی در راه دخالت آن وجود نداشته باشد. باد می‌تواند در شرایط مناسب یک عامل مهم فرسایش باشد و نقش خود را بر ناهمواری‌ها تحمیل نماید. (محمودی، ص ۲۱۹) فرسایش، حمل و متعاقب آن رسوبگذاری ماسه و گرد و غبار به وسیله باد، از مهمترین فرایندهای ژئومورفولوژی در بسیاری از مناطق بیابانی کره زمین هستند.

از اینرو شناخت موقعیت، رفتار و ماهیت تپه‌های ماسه‌ای و تفکیک محل برداشت، حمل و رسوبگذاری رسوبات بادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در واقع بررسی دانه‌بندی رسوبات بادی در مطالعات مورفومتری و بررسی اجزاء تشکیل دهنده رسوبات انجام می‌گیرد. در پهنه مناطق خشک مرکزی ایران، توده‌های بزرگی از ماسه‌های بادی در نقاط مختلفی متراکم شده‌اند این توده‌های ماسه‌ای در اصطلاح محلی «ریگ» نامیده می‌شوند. (بمانی، ۱۳۸۱)

از دیگر فرایندهای مهم ژئومورفولوژی محیط بادی، فرسایش، حمل و متعاقب آن رسوبگذاری ماسه و گرد غبار به وسیله باد است که ویژگی‌های شکل ناهمواری‌ها و چشم‌اندازها در این مناطق بر پایه شدت فرسایش یا رسوبگذاری توسط باد شکل می‌گیرد و تحول می‌یابند. (عباسی و همکاران، ۱۳۹۰). از این رو شناخت موقعیت تپه‌های ماسه‌ای از اهمیت خاصی برخوردار است و بنابراین ضروریست که خصوصیات تپه‌های ماسه‌ای مشخص گردد. آنالیز توزیع دانه‌های رسوبی برای مقایسه نمونه‌های مختلف با یکدیگر از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا بدین وسیله می‌توان به ویژگی‌های مختلف رسوبات و فرایندهایی که باعث تشکیل آنها گردیده است پی برد. همانطور که اشاره خواهد شد با کاهش شدت جریان بتدریج ذرات در اندازه‌های مختلف از یکدیگر جدا شده و رسوب می‌نمایند. (موسوی حرمی، ص ۶۱)

تحلیل‌های گرانولومتریکی یکی از ابزارهای متداول در تعیین شناخت‌های ماسه‌های بادی و تحقیقات کویرزایی به شمار می‌رود که برای رسیدن به این امر، از پارامترهای مربوط به اندازه‌ی ذرات ماسه و همچنین تحلیل‌های



جدول ۱: تقسیم‌بندی قطر ذرات بر اساس روش ASTM

شماره الک	قطر ذرات m	نوع ذرات	۱ پای تپه	۲ میانه تپه	۳ روی تپه	۴ انتهای تپه
۱	۲۰۰۰	شن ریز	۰	۰	۰	۰/۰۳
۲	۲۰۰۰ - ۱۰۰۰	ماسه خیلی درشت	۰/۳۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۶
۳	۱۰۰۰ - ۵۰۰	ماسه درشت	۲/۵۵	۰/۱۷	۰/۰۱	۱۱/۷۶
۴	۵۰۰ - ۲۵۰	ماسه متوسط	۳۱/۵۹	۲۹/۷۵	۲۲/۶۲	۳۲/۹۳
۵	۲۵۰ - ۱۲۵	ماسه ریز	۵۰/۹۷	۶۰/۵۷	۷۲/۹۴	۴۶/۴۷
۶	۶۳ - ۱۲۵	ماسه خیلی ریز	۱۳/۷۴	۹/۲۹	۴/۴	۸/۲۳
۷	< ۶۳	لیمون و رس	۰/۸	۰/۱۸	۰/۰۲	۰/۴۸

برای نامگذاری رسوبات دانه ریز تری که فاقد گراول باشد از مثلث فولک که در سه گوشه آن ماسه، سیلت و رس نوشته شده است استفاده می‌کنیم. اگر بیش از ۹۰ درصد دانه‌های موجود در نمونه در اندازه ماسه باشد، آن را ماسه (ماسه سنگ) می‌نامیم. (موسوی حریمی، ص ۶۰) تمامی نمونه‌های برداشت شده دارای ۹۰ درصد ماسه می‌باشد که طبق نمودار فولک آنها را ماسه می‌نامیم. سپس عامل‌های آماری ذرات تعیین شد و با استفاده از درصد فراوانی، منحنی رسوبی در محیط نرم افزار GRADISTAT ترسیم شد. میانگین اندازه ذرات، شاخص چولگی و کشیدگی مورد استفاده قرار گرفت. (جدول ۲).

با توجه به فرمول‌های فولک پارامترهای آماری به شرح ذیل محاسبه گردید. سپس عامل‌های آماری ذرات در منطقه مورد مطالعه تعیین شد تا با استفاده از این اطلاعات، تعبیر و تفسیر محیط رسوبی انجام گیرد. (جدول ۲)

جدول ۲: نتایج عامل‌های آماری نمونه‌ها بر اساس روش فولک

عامل آماری f	میانگین Mz	جورشدگی f	چولگی SKI	کشیدگی k	شماره نمونه
۱	۲/۲۶۸	۰/۷۳۲	-۰/۱۹۳	۳/۰۳۴	۱
۲	۲/۲۹۲	۰/۵۹۷	۰/۰۴۵	۲/۶۶۱	۲
۳	۲/۳۱۸	۰/۴۸۷	-۰/۴۱۵	۳/۳۵۰	۳
۴	۲/۰۲۰	۰/۸۱۴	-۰/۲۶۰	۲/۵۴۷	۴

آماری همچون میانگین، انحراف معیار، کشیدگی، چولگی و ... استفاده می‌گردد. (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۰) تغییر در اندازه ذرات ماسه فاکتور مهمی به منظور درک مورفولوژی در ماسه‌های در دسترس و فرایندهای دینامیک شکل دهنده تپه ماسه‌ای از قبیل، پوشش گیاهی و فاصله‌ی آنها از منابع ماسه و ... می‌باشد. (عباسی و همکاران، ۱۳۹۰)

مواد و روش‌ها منطقه مورد مطالعه

بند ریگ کاشان یکی از معدود پهنه‌های ماسه‌ای بزرگ ایران با تنوع اشکال ماسه‌ای می‌باشد که به شکل هلالی با تحدب غربی (بمانی، ۱۳۹۰) در جنوب دریاچه نمک واقع در ۷۰ کیلومتری شمال شرقی شهر کاشان شروع و تا ۵۵ کیلومتری جنوب شرقی آن ادامه دارد. این ناحیه بین عرض‌های جغرافیایی ۳۴ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۵۱ دقیقه شرقی قرار گرفته است.

از نقطه نظر ژئومورفولوژی یک دشت سیلابی شمرده می‌شود، وجود نیمرخ‌های لایه‌ای نیز دلیلی بر این مدعا است. (مقصودی ۱۳۹۰) دشت ریگی، قله سنگ‌های چند وجهی، اشکال تراکمی ماسه‌های بادی، نبکا، برخان، ریگ، تپه‌های ماسه‌ای هرمی، پیکان ماسه‌ای، سیف یا شمشیر، ریپل مارک از جمله اشکال ژئومورفولوژیکی این منطقه است. (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۰)

مقدار متوسط ۳۰ ساله بارش منطقه ۱۳۳ میلی‌متر است که به شکل ناهمگن و اکثراً به صورت رگبار می‌باشد. (آذرنیوند و همکاران، ۱۳۱۶)

منطقه‌ی مورد مطالعه، در فاصل دو منحنی هم تبخیر پتانسیل ۲۸۰۰ و ۱۶۰۰ میلی‌متر قرار دارد.

منطقه‌ی مورد مطالعه، در حد فاصل منحنی هم دمای ۱۷/۵ الی ۱۵ درجه سانتیگراد محصور شده است. اقلیم منطقه بسیار گرم با تابستان‌های خشک (کوپن)، نیمه بیابانی شدید (گوسن)، خشک (دمارتن) و خشک و سرد (آمبرژه) می‌باشد. (آذرنیوند و همکاران، ۱۳۱۶)

مراحل مختلف این مطالعه عبارت است از: ۱- عملیات صحرائی و نمونه برداری ۲- عملیات دانه بندی و ترسیم

تجزیه و تحلیل ماسه‌های بادی طبقه‌بندی اندازه ذرات

جهت طبقه‌بندی اندازه ذرات ماسه بادی از طبقه‌بندی فولک استفاده شد. ابتدا با توجه به عملیات صحرائی ۴ نمونه به ترتیب از پایین تپه شماره ۱، میانه تپه شماره ۲، بالای تپه شماره ۳ و انتهای تپه شماره ۴، برداشت میدانی انجام گرفت.

دانه‌بندی نمونه‌ها بر اساس روش غربال و با استفاده از دستگاه شیکر^۱ صورت گرفت.

در ابتدا ۱۰۰ گرم از هر نمونه از رسوبات خشک شده با ترازوی حساس تا یک صدم به دقت وزن شد و سپس بعد از اتمام کار شیکر هر طبقه به طور مجزا وزن شد و در جدول فراوانی قرار گرفت (جدول ۱).



میانگین: (Mz)

$$Mz = f 16 + f 50 + f 84.3$$

میانگین حد متوسط اندازه ذرات در رسوب است که با علامت Mz نشان می‌دهند این اندازه‌گیری براساس سه نقطه بر روی منحنی بوده و بر اساس فرمول بالا محاسبه می‌گردد.

انحراف معیار جامع یا انحراف استاندارد (جورشدگی)

$$SDI = (\phi 86 - \phi 16 / 4) + (\phi 95 - \phi 5 / 6.6) (2)$$

جورشدگی (sorting) شاخصی است که یکنواختی ذرات تشکیل دهنده رسوب و نزدیک بودن به قطر آنها را نشان می‌دهد در واقع انحراف معیار بیانگر میزان جورشدگی در نظر گرفته می‌شود که بر اساس فرمول بالا محاسبه می‌گردد. در واقع نتایجی که از محاسبات و نرم افزار GRADSTAT بدست می‌آید بر حسب فی می‌باشد و با ضرایب فولک که بیانگر انواع جورشدگی می‌باشد مقایسه می‌گردد. (جدول ۳).

جدول ۳: طبقه بندی ضرایب جورشدگی فولک (F)

انحراف معیار جامع فولک بر حسب فی	جورشدگی (sorting)
F کمتر از ۰/۳۵	بسیار خوب
۰/۳۵ - ۰/۵	خوب
۰/۵ - ۰/۷۱	نسبتاً خوب
۰/۷۱ - ۱	متوسط
۱ - ۲	بد
۲ - ۴	بسیار بد
F بیش از ۴	بی نهایت بد

(عباسی و همکاران، ۱۳۹۰)

با توجه به جدول ۳ جورشدگی ذرات رسوبی از $\phi 0/487$ تا $\phi 0/814$ می‌باشد که دارای جورشدگی از خوب تا متوسط متغیر می‌باشد. این جورشدگی در رسوبات بادی که اختلاف چگالی بین دانه‌های ماسه و هوا زیاد است بخوبی دیده می‌شود. (موسوی حرمی، ص ۱۱۱)

کج شدگی (چولگی جامع) (SKI)

$$SKI = \frac{\phi 16 + \phi 84 - 2 \phi 50}{2(\phi 84 - \phi 16)} + \frac{\phi 5 + \phi 95 - 2 \phi 50}{2(\phi 95 - \phi 5)}$$

چولگی SKI اگر مقدار ذرات دانه ریز فراوان‌تر باشد دنباله منحنی به طرف راست و کج شدگی مثبت است ولی اگر فراوانی ذرات دانه درشت بیشتر باشد دنباله منحنی به طرف چپ و کج شدگی منفی است. مقدار کج شدگی طبق فرمول بالا محاسبه می‌گردد. (جدول ۴) (فتحی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰)

اغلب نمونه‌های ماسه‌های بادی کج شدگی مثبت را در مقیاس فولک دارند (عباسی و همکاران، ۱۳۹۰). با توجه به داده‌های جدول کج شدگی بین $\phi -0/415$ تا $\phi 0/45$ می‌باشد. شماره ۱ نمونه پایین تپه است که کج شدگی به سمت ذرات درشت دانه است، شماره ۲ میانه تپه کج شدگی متقارن است، شماره ۳ بالای تپه می‌باشد کج شدگی زیاد به سمت ذرات درشت دانه است و نقطه ۴ انتهای تپه کج شدگی به سمت ذرات درشت دانه می‌باشد. در نقطه بالای تپه قدرت مکانیکی باد بیشتر و ذرات دانه درشت‌تر می‌باشد و کج شدگی منحنی به سمت چپ می‌رود و منفی است.

جدول ۴: ضرایب کج شدگی فولک

وضعیت تقارن منحنی دانه‌بندی (کج شدگی)	ضرایب کج شدگی SKI
زیاد به سمت ذرات ریز دانه	۰/۳ - ۱
به سمت ذرات ریز دانه	۰/۱ - ۰/۳
متقارن	۰/۱ - ۰/۱
به سمت ذرات درشت دانه	(-۰/۱) - (-۰/۳)
زیاد به سمت ذرات درشت دانه	(-۱) - (-۰/۳)

(موسوی حرمی، ص ۷۲)

کشیدگی (پخ شدگی) K_G

$$K_G = \frac{\phi 95 - \phi 5}{2.44(\phi 75 - \phi 25)}$$

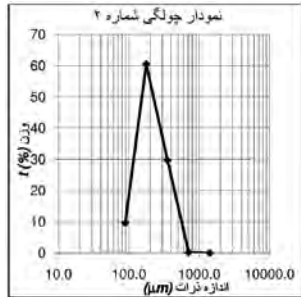
این شاخص توزیع ذرات را نشان می‌دهد که از نسبت جورشدگی دنباله منحنی به جورشدگی قسمت وسط منحنی به دست می‌آید. این فرمول ارائه شده توسط فولک مقدار بلندی منحنی را نشان می‌دهد و براساس فرمول بالا محاسبه می‌گردد.

جدول ۵: ضرایب کشیدگی فولک

وضعیت کشیدگی	ضرایب کشیدگی k
بسیار پهن	کمتر از ۰/۶۷
پهن	۰/۶۷ - ۰/۹
متوسط	۰/۹ - ۱/۱۱
کشیده	۱/۱۱ - ۱/۵
بسیار کشیده	۱/۵ - ۳
بی نهایت کشیده	بیشتر از ۳

(موسوی حرمی، ص ۷۲)

خصوصیات دانه‌بندی: میانگین پارامترهای رسوب شناسی در مناطق مورد مطالعه، نشان می‌دهد که میانگین بین $\phi 2/020$ تا $\phi 2/318$ ، جورشدگی بین $\phi 0/487$ تا $\phi 0/814$ کج شدگی (SKI) بین $\phi -0/415$ تا $\phi 0/45$ و کشیدگی (k) بین $\phi 3/350$ تا $\phi 2/547$ قرار دارد. به عبارت دیگر نمودارهای نرمال در این مناطق دارای جورشدگی خوب تا متوسط، کج شدگی متمایل

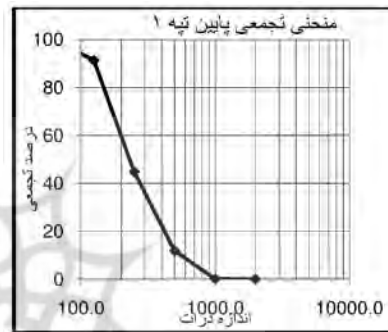


نمودار چولگی شماره ۲

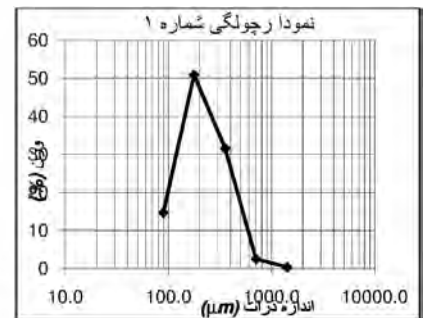
- در ناحیه بالای تپه، شماره ۳ نمونه برداری اندازه ذرات به سمت ریز دانه می‌رود و بیشترین درصد فراوانی ذرات ریز دانه بین ۳ تا ۱۲۵ میکرون) در این نقطه قرار دارد و جورشدهگی خوب است در این نقطه نسبت به ۳ نقطه دیگر برداشت بهترین جورشدهگی را دارد، حدود ۷۲/۹۴ درصد ماسه‌ها در حد ماسه ریز است و کج شدگی $\phi 0.045$ است که با توجه به جدول درصد فراوانی به سمت ذرات ماسه متوسط به سمت چپ می‌رود و منفی است. کج شدگی در این منطقه اندازه دانه‌ها نسبت به نقاط دیگر برداشت زیاد به سمت ذرات دانه درشت است (جدول ۴)، این بدین مفهوم نیست که هر جا ماسه ریز بیشتر باشد، فرسایش بادی بیشتری دارد، بلکه فقط پتانسیل بیشتری برای در اختیار گذاشتن ماسه در عمل فرسایش بادی دارد. (عباسی و همکاران، ۱۳۹۰) در واقع اندازه ذرات تا حدی گویای سرعت باد می‌باشد، بدیهی است که اندازه ذرات ماسه، رابطه مستقیمی با سرعت باد دارد. (پیمان، ۱۳۸۱) سرعت باد بیش از فراوانی آن در فرسایش بادی دخالت دارد و سرعت باد در جهت ارتفاع سریعاً افزایش می‌یابد (محمودی، ص ۲۳۳) در واقع نقطه برداشت شماره ۳ نسبت به دیگر نقاط برداشت بلندترین نقطه است.

به درشت دانه و کشیدگی با توجه به جدول (۵) از نوع کشیدگی بسیار کشیده و بی‌نهایت کشیده می‌باشد که ارتباط مستقیمی با جورشدهگی و اندازه ذرات دارد و در تفسیر محیط رسوبی و فرآیندهای رسوبگذاری از اهمیت خاصی برخوردار است. (عباسی و همکاران ۱۳۹۰)

- در ناحیه پایین تپه شماره ۱ برداشت، از جدول شماره ۱ اینطور استنباط می‌شود که بیشترین فراوانی ذرات از نوع ماسه‌های ریز دانه می‌باشد. درصد فراوانی ۵۰/۶۷ است. جورشدهگی ذرات متوسط است و از اندازه ذرات نسبتاً درشت تا ذرات ریز دانه به نسبت در نمونه وجود دارد. کج شدگی ذرات به سمت ذرات دانه درشت می‌باشد و وضعیت کشیدگی بر اساس ضرایب کشیدگی فولک بی‌نهایت کشیده می‌باشد. طبق مثلث فولک به نام ماسه مطرح می‌گردد که بیش از ۹۰ درصد دانه‌ها در اندازه ماسه می‌باشد.

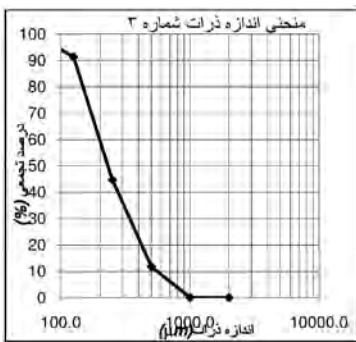


نمودار ۱: فراوانی قطر ذرات ماسه شماره ۱ پایین تپه برداشت در اردیبهشت ۹۱

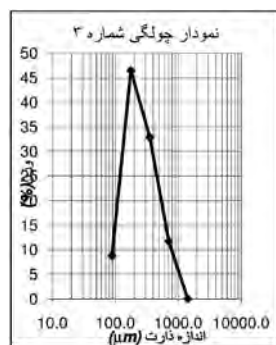


نمودار چولگی شماره ۱

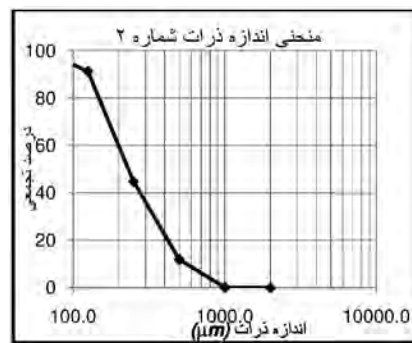
نمودار ۳: فراوانی قطر ذرات ماسه شماره ۳ بالای تپه برداشت در اردیبهشت ۹۱



- در قسمت میانه تپه منطقه شماره ۲ با توجه به نمودار آماری بیشترین درصد فراوانی اندازه ذرات بین ۳ تا ۱۲۵ میکرون) (فتحی زاده همکاران، ۱۳۶۰) است و حدود ۶۰/۵۷ درصد اندازه ذرات ریز دانه است و هر چه از نقطه آبه سمت بالا می‌رویم درصد فراوانی ذرات به سمت ریز دانه می‌رود و جورشدهگی بیشتر می‌شود. در نقطه ۲ جورشدهگی نسبتاً خوب است و کج شدگی متقارن می‌باشد.



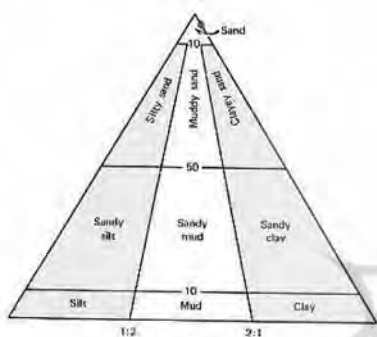
نمودار چولگی شماره ۳



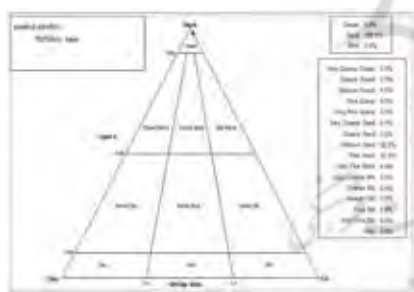
نمودار ۲: فراوانی قطر ذرات ماسه شماره ۲ میانه تپه برداشت در اردیبهشت ۹۱



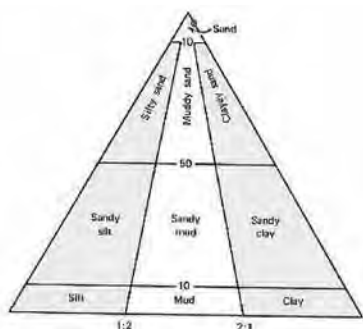
نگاره ۲: نمودار هرمی فولک تعیین بافت رسوب (نمونه شماره ۱)



نگاره ۳: نمودار هرمی فولک تعیین بافت رسوب (نمونه شماره ۲)

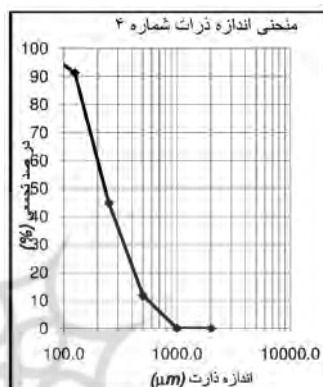


نگاره ۴: نمودار هرمی فولک تعیین بافت رسوب (نمونه شماره ۳)

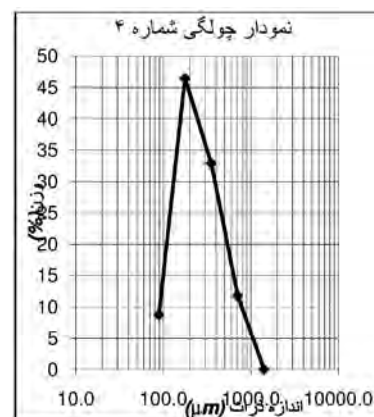


نگاره ۵: نمودار هرمی فولک تعیین بافت رسوب (نمونه شماره ۴)

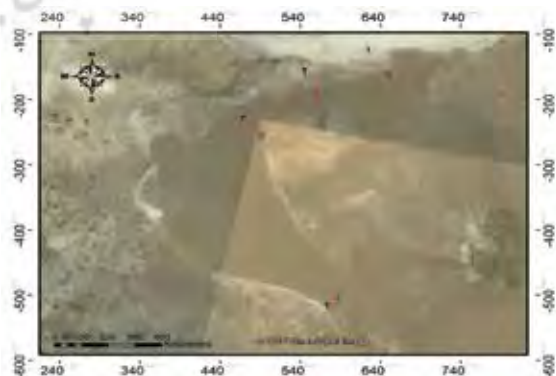
-در ناحیه انتهایی شماره ۴ برداشت قدرت باد تا حد قابل توجهی کاسته شده و اندازه ذرات نسبت به دیگر نقاط افزایش یافته است. درصد فراوانی ذرات دانه ریز بین ۲ تا ۳ ج (۱۲۵ تا ۲۵۰ میکرون) نسبت به دیگر نقاط برداشت کمتر است و کج شدگی به سمت ذرات درشت دانه است (جدول ۴)، افزایش قطر دانه‌ها، سرعت باد را کاهش می‌دهد. (محمودی، ص ۲۳۳)، نسبت به دیگر نقاط برداشت نقطه ۱ و این نقطه دارای جورشدگی متوسط می‌باشد. عدد جورشدگی ۰/۸۱۴ ج می‌باشد و طبق جدول ۳ دارای جورشدگی متوسط می‌باشد. در کل حدود ۹۰ درصد از نمونه اندازه‌اش در حد ماسه است و در مثلث فولک در رأس هرم قرار دارد و تحت عنوان ماسه بیان می‌گردد.



نمودار ۴: فراوانی قطر ذرات ماسه شماره ۴ انتهای تپه برداشت در اردیبهشت ۹۱



نمودار چولگی شماره ۴



نگاره ۱: موقعیت بند ریگ گرفته شده از Google earth نقاط قرمز رنگ محل برداشت نمونه‌ها می‌باشد. (شبکه بندی توسط نرم افزار GIS)



نتیجه گیری

توزیع اندازه ذرات نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که تغییرات اندازه قطر ذرات ماسه، رابطه مستقیمی با سرعت وزش بادهای دارد.

در نتیجه به دلیل بالا بودن سرعت باد رسوبات مقطع ۱ و ۴ رسوبات درشت‌تر بوده و اندازه ذرات رسوبات نقطه ۳ بالای تپه ریزتر بوده است. در واقع حرکت دانه‌ها موجب می‌گردد که دانه‌ها در اندازه‌های متفاوت و به روش‌های مختلف حرکت کنند. این اختلاف در نوع حرکت باعث می‌شود که یک جدایی در اندازه و شکل دانه‌ها بوجود بیاید، این جورشدگی در رسوبات بادی که اختلاف چگالی بین دانه‌های ماسه و هوا زیاد است بخوبی دیده می‌شود و در نتیجه‌ی این اختلاف، باد قادر به حمل دانه‌های درشت نمی‌باشد.

چون ذرات دانه ریز در رسوبات فراوان بوده و رسوبگذاری در نتیجه رسوبات در یک محیط آرام و کم انرژی صورت گرفته است؛ با توجه به جداول و محاسبات و اندازه ذرات هر چه از پایین تپه به سمت بالای تپه پیش می‌رویم درصد فراوانی ذرات بین ۲ تا ۳ ϕ بیشتر و به سمت ذرات ریز دانه (ماسه ریز) می‌رسیم و در نقطه انتهایی تپه مجدد منحنی کشیدگی به سمت ذرات دانه درشت می‌رسد. در واقع ذرات دانه درشت‌تر زمانی رسوب می‌کنند که سرعت باد تا حدی کم باشد و ذرات دانه ریز را با خود برده باشد سرعت باد بالا بوده و ذرات دانه درشت را در مناطقی نزدیک‌تر به منشاء باد حمل کرده است.

از مقایسه جورشدگی در ۴ منطقه اینچنین برداشت می‌شود که هر چهار نقطه برداشت دارای جورشدگی خوب تا متوسط هستند ولی در کل بهترین جورشدگی در نقطه ۳ بالای تپه می‌باشد که ذرات بیشترین درصد فراوانی را در ماسه ری بین ۲ تا ۳ ϕ دارد.

بیشترین فراوانی قطر ذرات نمونه‌های ماسه در طبقه ۲ تا ۳ ϕ (۱۲۵ تا ۲۵۰ میکرون) بوده و متوسط میانگین آنها ۰/۲۹۸ ϕ و متوسط میانه ۲/۵۰۰ ϕ است.

جورشدگی نمونه‌های برداشت شده ماسه بین ۰/۴۸۷-۰/۸۱۴ ϕ است، جورشدگی در ۴ نمونه خوب بوده است.

مقدار کج شدگی در نمونه ۱ و ۴ به سمت ذرات دانه درشت و در نمونه ماسه‌ای ۲ به صورت متقارن است و در نمونه ۳ کج شدگی ذرات زیاد به سمت ذرات درشت دانه (ماسه متوسط با درصد فراوانی ۲۲/۶۲ که بین ۱ تا ۲ ϕ - ۲۵۰ تا ۵۰۰ میکرون) است.

منابع و مأخذ

۱- آذرنوند، حسین؛ جنیدی جعفری، حامد؛ جعفری، محمد؛ «بررسی ویژگی‌های رویشگاهی گونه دم گاو و بررسی الگوی پراکنش آن در ماسه‌زار (مطالعه موردی: بند ریگ کاشان)»؛ پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی شماره ۷۷، زمستان ۱۳۸۶

۲- جدید الاسلامی، مهدی؛ جدید الاسلامی، منیر؛ جدید الاسلامی، هادی؛ «بررسی ارتباط ژنتیک و کانی شناسی عناصر تشکیل دهنده تپه‌های ماسه‌ای (شرق دشت سیستان)»؛ مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان

جهان اسلام (ICIWG2010)

۳- عباسی، مرضیه؛ فیض نیا، سادات؛ عباسی، حمیدرضا، عباسی؛ کاظمی، یونس و فرنجیک، احمد؛ «بررسی‌های دانه‌بندی و کانی‌شناسی رسوبات در منشایابی تپه‌های ماسه‌ای بلوچستان»؛ فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۸، شماره ۳، ۱۳۹۰

۴- فتحی زاده، حسن؛ تازه، مهدی؛ همیالی، یوسف؛... «بررسی دانه‌بندی رسوبات از دیدگاه ژئومورفولوژی»، یازدهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، کرمان ۱۸ الی ۲۰ بهمن ماه ۱۳۹۰

۵- محمودی، فرج ا...، ژئومورفولوژی دینامیک، دانشگاه پیام نور، تهران، چاپ ششم ۱۳۸۳

۶- مقصودی، مهران؛ شهریار، علی؛ لرستانی، قاسم؛ «تأثیر توزیع قطر و فراوانی ذرات ماسه در تغییر شکل اجزای اصلی برخان مطالعه موردی: برخان مرنجاب»؛ جغرافیا و توسعه شماره ۲۵ زمستان ۱۳۹۰

۷- مقصودی، مهران؛ یمانی، مجتبی؛ مشهدی، ناصر؛ تقی زاده، مهدی؛ ذهاب ناظوری، سمیه، «شناسایی منابع ماسه‌های بادی ارگ نوق با استفاده از تحلیل باد و مورفومتری درات ماسه»، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۲ شماره پیاپی ۴۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۰

۸- یمانی، مجتبی، «نقش سلول‌های کم فشار محلی در استقرار مجموعه ماسه‌ای ایران (مطالعه موردی: بند ریگ)» مجله مدرس، دوره ۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۱

۹- موسوی حرمی، رضا، رسوب شناسی، انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ دوازدهم ۱۳۸۹.

پی نوشت

1. Shaker