مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی
Management of Natural Ecosystems
دوره ۳، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۲، ۳۷-۳۰
Volume 3, Issue 3, Autumn 2023, 30-37
http://emj.ardakan.ac.ir/article_719920.html

بررسی وضعیت گردی و گردشدگی سنگ‌ریزه‌های سطحی در تیپ‌های مختلف دشت‌سر با استفاده از شاخص پاورز

راضیه مرادی[۱]، مهدی تازه*[۲]، مجید صادقی‌نیا[۳]، محمدجواد قانعی بافقی[۴]

چکیده

شکل ذرات و وضعیت آئرودینامیکی آنها دارای نقش قابل‌توجهی در فرسایش بادی می‌باشند که خود تحت تأثیر ویژگی‌های سنگ‌شناسی، نوع محیط رسوبی، طول و مدت حمل، انرژی متوسط حمل، ماهیت و میزان هوازدگی پس از رسوب و مدت زمان انتقال آن می‌باشد. در این مطالعه اقدام به بررسی وضعیت گردی و گردشدگی ذرات سنگ‌ریزه‌های سطحی در سه تیپ دشت‌سر در حوزه دشت یزد اردکان گردید. ابتدا نمونه‌هایی از سنگ‌ریزه‌های سطحی به‌صورت تصادفی جمع‌آوری شد، سپس شاخص‌های گردی و گرد شدگی در تک‌تک سنگ‌ریزه‌های برداشته‌شده (۳۲۰ سنگ‌ریزه) محاسبه شد. شاخص مورد استفاده در این تحقیق برای گردی و گردشدگی، شاخص پاورز بود که دامنه تغییرات آن از ۰/۱۲ برای ذرات کاملا زاویه‌دار تا ۱ برای ذرات کاملا گرد شده متغیر است. نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه بین مقادیر به‌دست‌آمده نشان داد مقادیر گردشدگی در تیپ‌های مختلف دشت‌سر با احتمال ۹۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار بوده ولی میزان گردی دارای اختلاف معنی‌دار نیست. نتایج گروه‌بندی با استفاده از آزمون دانکن نیز نشان‌داد که مقادیر گرد شدگی در سه گروه مجزا قابل‌تحلیل می‌باشد که این سه گروه با سه تیپ دشت‌سر منطبق است. میانگین مقادیرگرد شدگی معادل ۰/۱۸ در دشت‌سر لخت، ۰/۳۰ در دشت‌سر آپانداژ و ۰/۳۳ در دشت‌سر پوشیده به‌دست آمد که نشان‌دهنده‌ی گردشدگی بیشتر ذرات در دشت‌سر پوشیده است ولی مقادیر گردی در تیپ‌های مختلف دشت‌سر دارای روند مشخصی نیست.

واژگان کلیدی:

شاخص کمی، تجزیه واریانس، فرسایش بادی، شکل هندسی.

شاپا: ۱۸۲-۰۰ ۲۸۲۱
DOI: 10.22034/emj.2025.719920

مقاله پژوهشی

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد بیابانزدایی، گروه مهندسی طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.
r.moradi07@yahoo.com
۲. دانشیار، گروه مهندسی طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.
mtazeh@ardakan.ac.ir
* نویسنده مسئول
۳. دانشیار، گروه مهندسی طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.
msadeghinia@ardakan.ac.ir
۴. استادیار، گروه مهندسی طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.
mjghaneib@ardakan.ac.ir

شناسه مقاله: ۲۴۰۴-۱۰۵۹
شماره صفحه پیاپی: ۵۳۷-۵۴۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۷
انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۰/۲۴
زمان پذیرش: ۲۶۲روز

استناددهی:
مرادی، ر.، تازه، م.، صادقی‌نیا، م.، و قانعی بافقی، م. ج. (۱۴۰۲). بررسی وضعیت گردی و گردشدگی سنگ‌ریزه‌های سطحی در تیپ‌های مختلف دشت‌سر با استفاده از شاخص پاورز. مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، (۳)۳، ۳۷-۳۰.

۱- مقدمه

طبق تعریف ژئومورفولوژیست‌های آمریکایی دشت، عبارت است از ادامه لایه سنگ اصلی کوهستان در امتداد دشت‌ها که به شکل سطح مقعری در قاعده ارتفاعات ظاهر می‌شود. بنابراین دشت، سطحی است با شیب ملایم بین ۱ تا ۷ درجه که گاهی تا ۱۱ درجه هم می‌رسد. چنین سطحی غالباً در مقطع طولی خود محدب است (احمدی، ۱۳۸۸). لازمه شناخت این واحدها، تجزیه و تحلیل عوارض سطح زمین است که یکی از اساسی‌ترین بخش‌های علم منابع طبیعی می‌باشد. عوارض سطح زمین با مورفولوژی‌های مختلف قابل‌تفکیک است (تازه و همکاران، ۱۳۹۳).

ذرات جامد ممکن است کروی، استوانه‌ای، مکعب و غیره باشند. برای بیان و مقایسه فرم آنها یک شکل استاندارد لازم است. حمل و نقل ذرات رسوبی با وزش باد و جریان آب شامل خزش و تعلیق و بین این دو حالت میانی یعنی جهش است. فرم کروی یک عامل تعیین‌کننده در مرتب‌سازی ذرات بوده زیرا ذرات کروی جهش سریع‌تری نسبت به ذرات غیر کروی دارد. بنابراین می‌تواند به‌عنوان فرم استاندارد برای مقایسه مناسب در نظر گرفته شود. حجم، شکل و گردی ذرات سنگ را اندازه‌گیری و سپس اندازه ذرات را در هر دو میانگین حسابی و هندسی بر اساس قطر بزرگ، متوسط و کوچک طبقه‌بندی کرد. شکل و حجم عوامل مستقل از یکدیگر هستند و تمایز بین این دو اهمیت زیادی برای تفسیر بسیاری از پدیده‌ها دارد (Wadell, 1932).

در مطالعه‌ای با استفاده از دو مجموعه خاک رس، یکی کرویت بالا و دیگری با کرویت کم، مقیاس جدید گردشدگی[1]برای ذرات رسوبی ارائه گردید. این مقیاس با شش کلاس گردی[2]تعریف شد. از این مدل برای تعیین گردی و مقایسه مقدار گردی ذرات استفاده شد (Powers, 1953). در مطالعه‌ی دیگری به اندازه‌گیری و گردی ذرات رسوبی از دیدگاه زمین‌شناسی پرداخته شد. محقق در این مطالعه به این نتیجه رسید که شکل و گردشدگی در طول سایش و حمل‌ونقل، رفتاری متفاوت داشته و از این‌رو بررسی اثر این فرآیند در طول شکل‌گیری مهم است. در این تحقیق نوع شکل به‌وسیله قطر بزرگ، کوچک و متوسط تعیین و گردشدگی توسط یک روش سریع بصری اندازه‌گیری شد و خواص بین این دو، مورد بررسی قرار گرفت (Krumbein, 1941).

همچنین در پژوهشی دیگر رسوب شن موجود در بستر رودخانه قزل را با هدف یافتن عامل مخرب زیستگاه با استفاده از تصاویر دوربین SLR در فاصله ۳۵ میلی‌متری از بستر رودخانه مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش آنها با استفاده از پردازش تصاویر و تقسیم‌بندی آن‌ها بر اساس بافت به این نتیجه رسیدند که این روش نسبتاً دقیق بوده و در مواردی که نیاز به ارزیابی سریع شن و ماسه است جایگزین مناسبی می‌باشد (Carbonneau et al., 2005). به‌منظور برآورد توزیع اندازه ذرات بستر رودخانه لانی‌انگ در شمال شرق تایوان با هدف اندازه‌گیری خودکار اندازه ذرات با استفاده از تصاویر دیجیتال، ۱۳۰ تصویر دیجیتال از بستر رودخانه تهیه و مورد بررسی قرارگرفت. در این تحقیق آنها با استفاده از یک شبکه فازی- عصبی اندازه ذرات مختلف از ۱۶ تا ۵۱۲ میلی‌متر را مورد بررسی قرار دادند، نتیجه مطالعه نشان داد که این شبکه فازی- عصبی می‌تواند یک روش بسیار مناسب برای برآورد دقیق توزیع اندازه ذرات باشد (Chung and Chang, 2013).

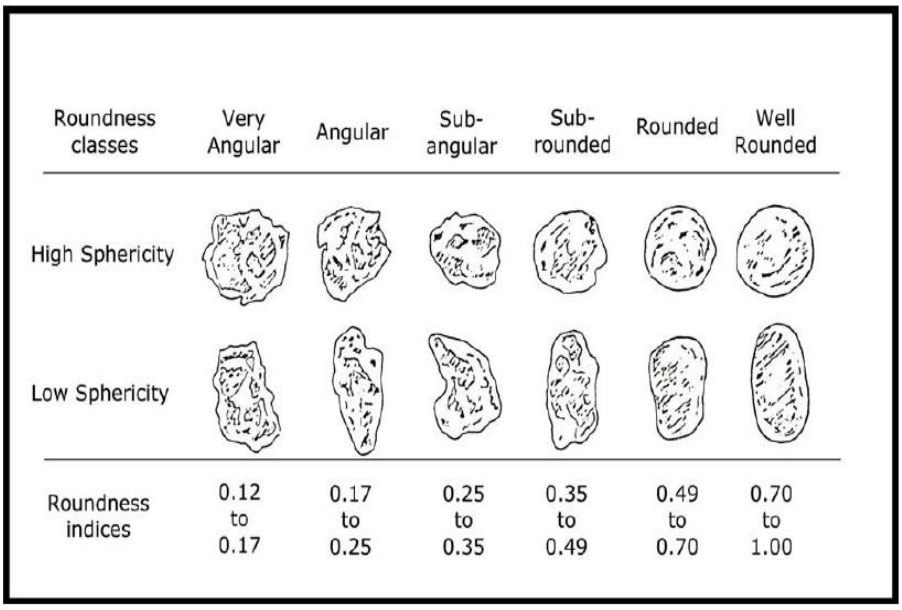
Asadi And Mirghasemi (۲۰۱۸) اقدام به بررسی تاثیر شکل ذرات بر روی رفتار ذرات خاک غیر اشباع کردند. Sun et al. (۲۰۱۹) به بررسی تاثیر کیفیت تصویربرداری بر تعیین شکل ذرات پرداختند. Angelidakis et al. (۲۰۲۱) نیز اقدام به ساده‌سازی تصویر و محاسبات کمی مورفولوژی ذرات نموده، این کار برروی ذرات با اندازه‌های مختلف صورت گرفت. در مطالعه‌ای به بررسی ذرات ماسه‌ی طبیعی و شکل آنها بصورت دو بعدی و سه بعدی پرداخته شد (Xie et al., 2020). Hu et al. (۲۰۲۳) دریافتند که شکل ذرات بر روی ویژگی‌های دینامیکی ذرات خاک تاثیر گذار است که در تحقیق مذکور از مدل‌های ترمودینامیکی استفاده شد (Xiao et al., 2023). این مدل‌ها، شامل مدل‌های عددی شبیه‌سازی شده برای شکل ذرات نیز می‌باشد (Nie et al., 2022) و شکل ذرات بر روی رفتار خاک‌های ماسه‌ای و ناهمواری‌های سطحی و میکروتوپوگرافی خاک نیز موثر بوده است (Zhou et al., 2024). فناوری‌های مختلف دو بعدی و سه بعدی بر بستر پردازش تصویر برای ارزیابی و اندازه‌گیری‌های شکل و اندازه‌ی ذرات درشت‌دانه نیز مورد بررسی قرار گرفته است (Gao et al., 2024). این اندازه‌گیری‌ها در مطالعات زمین لغزش نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد (Li et al., 2024). شکل ذرات و اندازه‌گیری آن در دو رویکرد کیفی و کمی به صورت دو بعدی و سه بعدی قابل طبقه‌بندی بوده (Maroof et al., 2020؛ Xie et al., 2020) و در حوزه‌ی هیدرولیک و نقش شکل ذرات در ویژگی‌های هیدرولیکی جریان نیز مطالعاتی صوت گرفته است (Nguyen and Indraratna, 2020). از آنجا که در مطالعات ژئومورفولوژی، تفکیک تیپ‌های دشت‌سر از یکدیگر و تهیه‌ی نقشه‌ی تیپ‌های ژئومورفولوژی حائز اهمیت است، نتایج این تحقیق می‌تواند در تفکیک دقیق‌تر تیپ‌های مختلف دشت‌سر براساس مقادیر کمی و همچنین کاهش دخالت و نظر کارشناسی در این مورد، استفاده شود. از طرفی استفاده از این پارامترها در تفکیک رسوبات آبرفتی از رودخانه‌ای و همچنین در مقیاس کوچکتر در مورد ماسه‌های بادی و مطالعات منشایابی تپه‌های ماسه‌ای و محیط برداشت، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. هدف از این مقاله بررسی شاخص‌های گردی و گردشدگی سنگ‌ریزه‌های سطحی به‌صورت کمی و در تیپ‌های مختلف دشت‌سر و کاربرد آن در تفکیک تیپ‌های مختلف دشت‌سر بوده که می‌تواند در سایر مطالعات ژئومورفولوژی نیز مورد استفاده قرار گیرد.

1. Roundness
2. Sphericity

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مقیاس گردی پاورز

Powers (۱۹۵۳) دسته‌بندی استانداردی را جهت مقایسه بصری ذرات مرجع که به‌عنوان گردی و کروی شناخته‌شده‌اند ارائه کرد. روش مذکور روشی سریع به منظور مقایسه و تخمین شکل ذرات دوبعدی است هرچند این مقایسه‌ها می‌تواند ذهنی باشد. این روش در مواردی که ذرات را نمی‌توان از خمیره‌ی اصلی سنگ جدا نمود بسیار مفید است. در شکل (۱) شمای کلی نمونه‌ها، جهت تخمین گردی و گردشدگی بر اساس روش پاورز، نشان داده شده است.



شکل (۱): تخمین گردشدگی و کرویت ذرات (Powers, 1953)

گرد شدگی و گردی دو شاخص مورد استفاده جهت تعیین گوشه‌دار بودن ذرات و کرویت آنها است. یکی از روش‌های تعیین این پارامترها استفاده از روش پاورز است. رابطه‌ی آن به صورت زیر است:

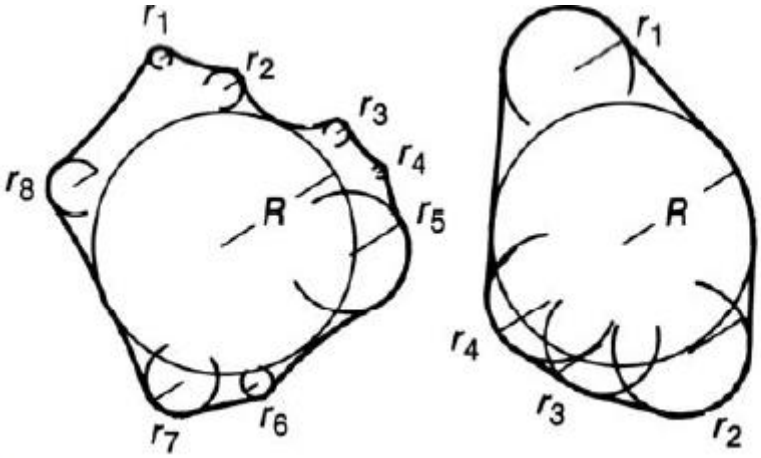
$$\rho = \frac{r}{R}$$ رابطه (۱)

در این رابطه r شعاع بزرگ‌ترین دایره‌ای است که امکان ترسیم در داخل شکل ذره دارد و R شعاع کوچک‌ترین دایره‌ای است که مماس بر سطح خارجی ذره می‌توان رسم کرد.

Powers (۱۹۵۳) همچنین یک مقیاس گرافیکی برای توصیف خواص ذرات که دارای دقت بالایی است را برای نشان دادن اندازه کیفی منتشر کرد. همچنین می‌توان نتیجه گرفت که زمانی که نمودارها برای طبقه‌بندی استفاده می‌شوند، خطر اشتباه گرفتن برای گردی ناچیز اما برای گرد شدگی زیاد است شاخص گرد شدگی از رابطه (۲) به‌دست‌آمد.

$$Roundness = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\frac{r}{R})}{n}$$ رابطه (۲)

که در آن r شعاع انحنای گوشه‌های هر ذره، R شعاع بزرگ‌ترین دایره محاط و n تعداد گوشه‌های اندازه‌گیری شده در ذره می‌باشد (شکل ۲). Wadell (۱۹۳۲) اولین روش‌های ارزیابی شکل ذرات را ارائه کرد. شکل زیر تصویر بصری از تعیین شکل ذرات براساس گوشه‌های آن را نشان می‌دهد.



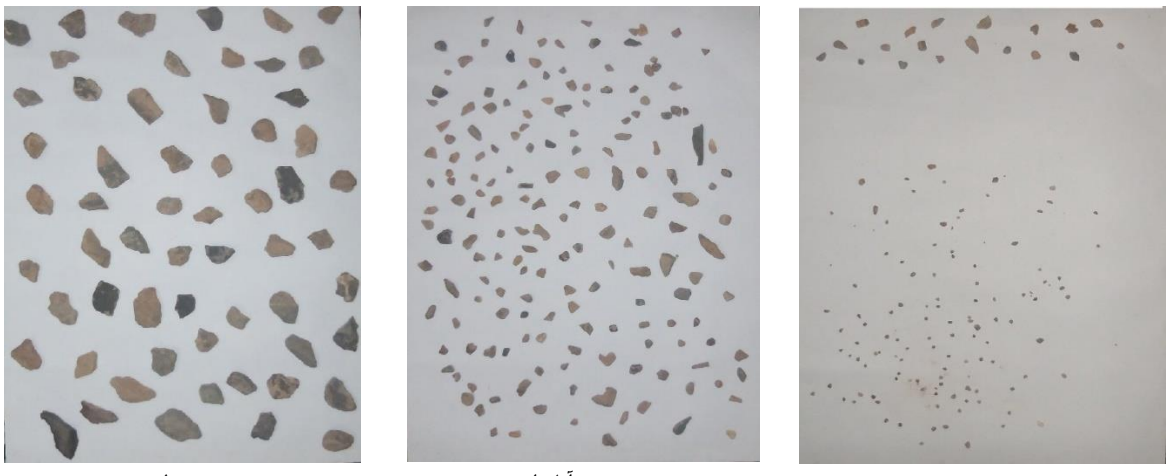
شکل (۲):روش Wadell برای ارزیابی شکل ذرات (Wadell, 1932)

۲-۲- روش کار

ابتدا اقدام به نمونه‌برداری در حوزه دشت یزد اردکان، در تیپ دشت‌سرهای مختلف گردید. از محدوده‌های نمونه‌برداری ۳۲۰ عدد سنگ‌ریزه‌های سطحی انتخاب شد و برای عکس‌برداری به‌صورت عمود بر روی کاغذ A_3 آماده گردید. پیش‌پردازش‌های اولیه بر روی تصاویر انجام شده و برای ورود به نرم‌افزار Arc GIS آماده گردید. نمونه‌ها به صورت خودکار در محیط ArcSceen از نرم افزار Arc GIS به صورت نیمه خودکار رقومی و در نرم‌افزار اتوکد شعاع دایره‌های رسم شده به‌دست‌آمده و سپس شاخص‌های گردی و گردشدگی با استفاده از رابطه‌های (۱) و (۲) به‌دست آمد. پس از محاسبه شاخص‌های گردی و گردشدگی برای هر سنگ‌ریزه، داده‌ها وارد نرم‌افزار SPSS شد و آزمون تجزیه‌ی واریانس یک‌طرفه[1]در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

۳- نتایج

عکس‌برداری از نمونه‌های جمع‌آوری شده از دشت‌سرهای مختلف در شکل (۳) نشان داده شده است.



دشت‌سرپوشیده دشت‌سرآپانداژ دشت‌سرلخت

شکل (۳): نمونه‌های جمع‌آوری‌شده از تیپ‌های مختلف دشت‌سر

محاسبه شاخص گردی و گردشدگی به روش پاورز به ترتیب در شکل‌های (۴) و (۵) نشان داده شده است.

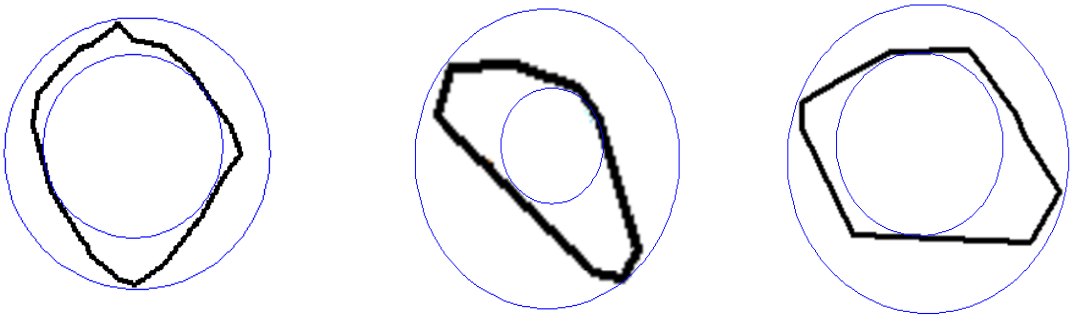
1. One- Way Analysis of Variance (ANOVA)

دایره‌های رسم شده در شکل (۴) یکی دایره خارجی یا به‌عبارتی کوچکترین دایره‌ی دربرگیرنده‌ی ذره بوده و یکی دایره‌ی داخلی که بزرگترین دایره‌ی قابل رسم در داخل شکل ذره است. در شکل (۵) نیز دایراه‌ی آبی، بزرگترین دایره‌ی قابل رسم در داخل شکل ذره و دایره‌های قرمز، در کنج‌ها به گونه‌ای رسم شده است که مماس بر دو ضلع هر کنج باشد.

خلاصه اطلاعات حاصل از شاخص‌های گردشدگی و گردی ۳۲۰ نمونه از تیپ دشت‌سرهای مختلف در جدول (۱) ارائه شده است.

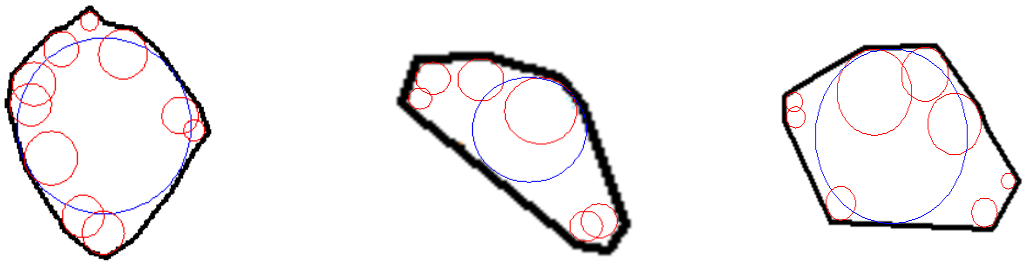
جدول (۱): خلاصه اطلاعات شاخص‌ها در تیپ دشت‌سرهای مختلف

تعداد	شاخص گردی دشت‌سر آپانداژ	شاخص گردشدگی دشت‌سر آپانداژ	شاخص گردی دشت‌سر لخت	شاخص گردشدگی دشت‌سر لخت	شاخص گردی دشت‌سر پوشیده	شاخص گردشدگی دشت‌سر پوشیده
۱	۰/۴۴	۰/۲	۰/۶۱	۰/۳	۰/۵۹	۰/۲۳
۲	۰/۶۳	۰/۲۵	۰/۵۹	۰/۲۲	۰/۵۶	۰/۳
۳	۰/۴۲	۰/۲	۰/۵	۰/۲۸	۰/۴۴	۰/۳۳
۴	۰/۵۸	۰/۲۴	۰/۵۶	۰/۲	۰/۶۳	۰/۲
۵	۰/۵۹	۰/۲۴	۰/۵۱	۰/۳	۰/۵۹	۰/۲۸
۶	۰/۴۲	۰/۲۸	۰/۶	۰/۱۴	۰/۴۱	۰/۲۳
۷	۰/۶۱	۰/۲۴	۰/۴۹	۰/۱۴	۰/۷	۰/۲۵
۸	۰/۵۶	۰/۲۲	۰/۴۶	۰/۱۴	۰/۵۵	۰/۲۸
۹	۰/۵۶	۰/۲۶	۰/۵۶	۰/۲	۰/۶	۰/۲۷
۱۰	۰/۵۸	۰/۲۳	۰/۴۴	۰/۱۶	۰/۶۵	۰/۲۴
۱۱	۰/۶۲	۰/۲	۰/۷۳	۰/۱۹	۰/۴۷	۰/۲۱
۱۲	۰/۵۴	۰/۲۹	۰/۵۴	۰/۱۸	۰/۶۵	۰/۳۱
۱۳	۰/۵۸	۰/۲۳	۰/۶۲	۰/۱۱	۰/۷۱	۰/۲۷
۱۴	۰/۶۴	۰/۲۵	۰/۵۱	۰/۱۷	۰/۵۳	۰/۳۳
۱۵	۰/۵۵	۰/۲۸	۰/۵۲	۰/۱۱	۰/۵۸	۰/۳۴
۱۶	۰/۵	۰/۱۹	۰/۵۱	۰/۱۲	۰/۶۴	۰/۲۶
۱۷	۰/۵۳	۰/۲۶	۰/۷۱	۰/۱۴	۰/۶۷	۰/۲۳
۱۸	۰/۵۸	۰/۱۹	۰/۷۱	۰/۱	۰/۶۵	۰/۲۴
۱۹	۰/۶۷	۰/۲۴	۰/۴۱	۰/۱۱	۰/۶	۰/۲۶
۲۰	۰/۵۲	۰/۲۸	۰/۵۶	۰/۱۶	۰/۴۳	۰/۴



دشت‌سرپوشیده　　دشت‌سر آپانداژ　　دشت‌سر لخت

شکل (٤): نمونه‌ای از شاخص گردی در تیپ دشت‌سرهای مختلف



دشت‌سرپوشیده دشت‌سر آپانداژ دشت‌سر لخت

شکل (۵): نمونه‌ای از شاخص گردشدگی در تیپ دشت‌سرهای مختلف

نتیجه آزمون تجزیه واریانس با سطح اطمینان ۹۹ درصد برای محاسبه شاخص‌های گردی و گردشدگی در تیپ دشت‌سرهای مختلف در جدول‌های (۲) و (۳) آورده شده است. جدول (۴) نیز با توجه به معنی‌دار شدن اختلاف شاخص گردشدگی در دشت‌سرهای مختلف نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های دانکن را نشان می‌دهد.

جدول (۲): نتیجه آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه برای شاخص گردی در تیپ دشت‌سرهای مختلف

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F
تیمار	۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴	۰/۴۶^{ns}
خطا	۳۱۷	۲/۷۱	۰/۰۰۹	
کل	۳۱۹	۲/۷۱۸		

ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

جدول (۳): نتیجه آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه برای شاخص گردشدگی در تیپ دشت‌سرهای مختلف

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F
تیمار	۲	۰/۷۳۶	۰/۳۶۸	۱۰۷/۳۶۲**
خطا	۳۱۷	۱/۰۸۶	۰/۰۰۳	
کل	۳۱۹	۱/۸۲۲۸		

**: وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد

جدول (٤): نتایج حاصل از آزمون دانکن برای شاخص گردشدگی در تیپ دشت‌سرهای مختلف

تیپ دشت‌سر	تعداد نمونه	میانگین
دشت‌سر لخت	۵۴	۰/۱۸۹۴^{c}
دشت‌سر آپانداژ	۱۵۵	۰/۳۰۰۲^{b}
دشت‌سر پوشیده	۱۱۱	۰/۳۲۹۶^{a}

a, b, c: هر حرف معرف یک گروه می‌باشد.

٤- بحث و نتیجه‌گیری

شکل ذرات نقش مهمی در تعیین رفتار دینامیکی آنها ایفا می‌کند. در این راستا، شناسایی و تعیین کمی شکل ذرات برای درک رفتار آنها در حوزه‌های مختلفی همچون فرسایش آبی و فرسایش بادی، محیط‌های رسوبی و وضعیت کمی و کیفی حمل ذرات، رفتار دینامیکی آنها در خاک و بسیاری امور دیگرمواد مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مطالعه گردی و گرد شدگی ذرات سنگریزه‌های سنگ فرش بیابان مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. گردی ذرات بستگی به وضوح لبه‌ها و گوشه‌ها دارد و مستقل از شکل است. گردی ملاک فیزیکی تمام رسوبات است، و نیاز به توصیف دارد. گردی، مسافت طی شده یک‌ذره را قبل از رسوب آن و همچنین ممکن است اختلالات تکتونیکی را نشان دهد. اختلالات تکتونیکی را می‌توان به وجود ذرات زاویه‌دار و سنگ‌های ناشی از شکستگی در محل گسل‌ها و ناشی از فعالیت‌های تکتونیکی دانست. از آنجا که در تقسیم‌بندی‌های ژئومورفولوژی و تفکیک تیپ‌های ژئومورفولوژی، پارامترهای مختلفی را می‌توان مد نظر قرار داد، با استفاده از چنین مطالعاتی می‌توان از شاخص‌های دقیق‌تر و روش‌های کمی به طبقه‌بندی دقیق‌تر تیپ‌های ژئومورفولوژی در واحد دشت پرداخت. پارامترهایی که تاکنون مورد استفاده قرار می‌گرفته است شامل درصد شیب، وضعیت خشکه‌رودها، الگوهای پراکنش پوشش گیاهی و برخی شاخص‌ها همچون عمق رسوبات بوده است. استفاده از شاخص‌های مربوط به شکل ذرات سنگ‌ریزه‌های سطحی به این منظور در این مطالعه حاوی نوآوری در این زمینه است که می‌تواند در کنار سایر شاخص‌ها به تفکیک

بهتر و دقیق‌تر این تیپ‌ها کمک کند. نتایج این تحقیق در مورد کمی‌سازی شکل ذرات با نتایج Angelidakis et al. (۲۰۲۳) در زمینه‌ی محاسبات کمی برروی مورفولوژی ذرات مطابقت دارد. از طرفی قابلیت محاسبات مربوط به شکل ذرات در تفیکیک تیپ‌های ژئومورفولوژی مناطق دشتی نیز از نتایج این مطالعه است، که با نتایج بدست آمده در تحقیقات Hu et al. (۲۰۲۳)، در تایید تاثیر شکل ذرات در ویژگی‌های دینامیکی ذرات تطابق دارد. در بخش استفاده از پردازش تصویر و روش‌های رقومی در تعیین کمی شکل ذرات نیز نتایج این تحقیق با تحقیقات انجام شده توسط Gao et al. (۲۰۲۴) در استفاده از فناوری‌های جدید در اندازه‌گیری شکل و ابعاد ذرات درشت‌دانه مطابقت دارد. در مطالعه حاضر در دشت یزد اردکان تعداد ۳۲۰ نمونه از تیپ دشت‌سرهای مختلف به‌طور تصادفی انتخاب شد. از نمونه‌ها به‌طور عمود عکس‌برداری گردید و پیش‌پردازش‌های اولیه بر روی تصاویر انجام گرفت و شاخص‌های گردی و گرد شدگی برای ۳۲۰ نمونه در تیپ دشت‌سرهای مختلف محاسبه شد سپس با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه، با احتمال ۹۹ درصد، مقایسه آماری بین گروه‌های مختلف صورت گرفت. نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه بین مقادیر به‌دست‌آمده نشان‌داد که بین مقادیر گردشدگی در تیپ‌های مختلف دشت‌سر اختلاف معنی‌دار وجود دارد درصورتی‌که میزان گردی دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد. نتایج گروه‌بندی با استفاده از آزمون دانکن نیز نشان داد که مقادیر گردشدگی در سه گروه مجزا قابل تحلیل می‌باشد. مقادیر گرد شدگی از ۰/۱۸ در دشت‌سر لخت، ۰/۳۰ در دشت‌سر آپانداژ و ۰/۳۳ در دشت‌سر پوشیده متغیر می‌باشد که نشان‌دهنده‌ی گردشدگی بیشتر ذرات در دشت‌سر پوشیده است ولی مقادیر گردی در تیپ‌های مختلف دارای روند مشخصی نیست.

منابع

تازه، م.،کلانتری، س.، فتحی‌زاد، ح.، و تقی‌زاده مهرجردی، ر. (۱۳۹۳) . طبقه‌بندی دشت‌سرهای مناطق بیابانی بر اساس پارامترهای ژئومورفومتری مطالعه موردی (عقدا،یزد). پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، (۴)۲، ۱۱۶-۱۰۵.

احمدی، ح. (۱۳۸۸). ژئومورفولوژی کاربردی، بیابان و فرسایش بادی، انتشارات دانشگاه تهران.

Angelidakis, V., Nadimi, S., And Utili, S. (2021). SHape Analyser for Particle Engineering (SHAPE): Seamless characterisation and simplification of particle morphology from imaging data. Computer Physics Communications, 265, 107983.

Asadi, R., and Mirghasemi, A. A. (2018). Numerical investigation of particle shape on mechanical behaviour of unsaturated granular soils using elliptical particles. Advanced Powder Technology, 29(12), 3087-3099.

Carbonneau, P. E., Bergeron, N. E., and Lane, S. N. (2005). Texture-based image segmentation applied to the quantification of superficial sand in salmonid river gravels. Earth Surface Processes and Landforms: The Journal of the British Geomorphological Research Group, 30(1), 121-127.

Chung, C. H., and Chang, F. J. (2013). A refined automated grain sizing method for estimating river-bed grain size distribution of digital images. Journal of Hydrology, 486, 224-233.

Gao, L., Wang, D., and Miao, Y. (2024). A review of two-dimensional image-based technologies for size and shape characterization of coarse-grained granular soils. Powder Technology, 120115.

Hu, J., Wu, H., Gu, X., and Zhou, Q. (2023). Particle shape effects on dynamic properties of granular soils: A DEM study. Computers and Geotechnics, 161, 105578.

Krumbein, W. C. (1941). Measurement and geological significance of shape and roundness of sedimentary particles. Journal of Sedimentary Research, 11(2), 64-72.

Li, Z., Hua, J., Yin, P., and Zhang, H. (2024). Shear failure analysis of slip zone soil with different coarse particle shapes: Visualized shear test and PIV technology. Engineering Failure Analysis, 162, 108345.

Maroof, M. A., Mahboubi, A., Noorzad, A., and Safi, Y. (2020). A new approach to particle shape classification of granular materials. Transportation Geotechnics, 22, 100296.

Nguyen, T. T., and Indraratna, B. (2020). The role of particle shape on hydraulic conductivity of granular soils captured through Kozeny–Carman approach. Géotechnique Letters, 10(3), 398-403.

Nie, J. Y., Shi, X. S., Cui, Y. F., and Yang, Z. Y. (2022). Numerical evaluation of particle shape effect on small strain properties of granular soils. Engineering Geology, 303, 106652.

Powers, M. C. (1953). A new roundness scale for sedimentary particles. Journal of Sedimentary Research, 23(2), 117-119.

Sun, Q., Zheng, J., Coop, M. R., and Altuhafi, F. N. (2019). Minimum image quality for reliable optical characterizations of soil particle shapes. Computers and Geotechnics, 114, 103110.

Xie, W. Q., Zhang, X. P., Yang, X. M., Liu, Q. S., Tang, S. H., and Tu, X. B. (2020). 3D size and shape characterization of natural sand particles using 2D image analysis. Engineering Geology, 279, 105915.

Xiao, Y., Liang, F., Zhang, Z., Wu, H., and Liu, H. (2023). Thermodynamic constitutive model for granular soils considering particle shape distribution. Computers and Geotechnics, 162, 105700.

Xie, W. Q., Zhang, X. P., Yang, X. M., Liu, Q. S., Tang, S. H., and Tu, X. B. (2020). 3D size and shape characterization of natural sand particles using 2D image analysis. Engineering Geology, 279, 105915.

Wadell, H. (1932). Volume, shape, and roundness of rock particles. The Journal of Geology, 40(5), 443-451.

Zhou, Z., Li, Z., Zhang, J., Li, X., and Yang, H. (2024). DEM investigation on sandy soil behaviors under the influence of particle shape. Powder Technology, 441, 119835.

Management of Natural Ecosystems
Volume 3, Issue 3, Autumn 2023, 30-37
http://emj.ardakan.ac.ir/article_719920.html

investigation of roundness and sphericity status of Surface particle in desert pavement in different types of pediments using Powers index

Razyeh Moradi[1], Mahdi Tazeh[2*], Majid Sadeghinia[3], Mohammad Javad Ghaneei Bafghi[4]

Research Article

1. M.Sc. in Combatting Desertification, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.
r.moradi07@yahoo.com

2. Associate Professor, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.
mtazeh@ardakan.ac.ir
*Corresponding author

3. Associate Professor, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.
msadeghinia@ardakan.ac.ir

4. Assistant Professor, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.
mjghaneib@ardakan.ac.ir

Article Code: 2404-1059
Countinus Pagination: 537-544

Received: 20 April 2024
Accepted: 06 January 2025
Online: 13 January 2025
Review speed: 262 days

Citation:
Moradi, R., Tazeh, M., Sadeghinia, M., and Ghaneei Bafghi, M. J. (2023). investigation of roundness and sphericity status of Surface particle in desert pavement in different types of pediments using Powers index. Management of Natural Ecosystems, 3(3), 30-37.

Abstract
The particle shape and their aerodynamic status play a significant role in wind erosion, which are affected of lithology features, sedimentary environment, length and duration of transport, The average energy of transport, the nature and amount of weathering after deposition, and the duration of its transport. In this study, the status of Sphericity and roundness of Surface pavement particles were investigated in three types of pediment in Yazd-Ardakan plain. First, samples of surface pavement particles were collected randomly, Then, sphericity and roundness indices were calculated in each of the removed particles (320 particles). Powers Index was used in this research for sphericity and roundness, whose range varies from 0.12 for very-angular particles to 1 for well-rounded particles. The results of one-way analysis of variance between the obtained values indicated that there is a significant difference between the amounts of roundness in different types of pediments with 95% confidence level, but the sphericity rate is not significant. The results of grouping using Duncan test also indicated that roundness values can be analyzed in three separate groups, that these three groups consistent to the three types of pediments. The average values of roundness are equal to 0.18 in the erosion pediment, 0.30 in the appendage pediment, and 0.33 in the covered pediment, which indicates that particles in the covered pediment have more roundness but the roundness values in different types of pediments do not have a clear trend.

Key Words:
Quantitative index, variance analysis, wind erosion, geometric shape.

ISSN: 2821-0182
DOI: 10.22034/emj.2025.719920