

ارتباط برخی ویژگی‌های خاک‌های استان فارس با شدت فرسایش بادی با استفاده از تونل باد

صحرايي

الهام سیرجانی^۱، عبدالمجید ثامن^۲، سید علی اکبر موسوی^۳ و مجید محمودآبادی^۴
۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی دکتری و دانشیاران بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ۴- دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

چکیده

در این پژوهش شدت فرسایش بادی در ۴۲ نقطه از مناطق مختلف خشک و نیمه‌خشک استان فارس با استفاده از دستگاه تونل باد صحرايي اندازه‌گیری شد. آزمایش‌های تونل باد در سرعت ثابت باد ۱۵ متر بر ثانیه در ارتفاع ۲۵ سانتیمتری و به مدت زمان ۱۰ دقیقه انجام شد. نتایج نشان داد که با افزایش درصد رطوبت اولیه خاک، درصد سنگریزه سطحی، میانگین وزنی قطر ذرات، میزان کربن آلی و گچ، شدت فرسایش به‌طور غیرخطی و معنی‌دار کاهش یافت. مقدار آستانه تأثیرگذاری ویژگی‌های یادشده به‌ترتیب برابر با ۲ درصد، ۷/۵ درصد، ۰/۳ میلی‌متر، ۰/۵ درصد و ۰/۰۳ درصد تعیین شد. به‌عبارتی با افزایش متغیرهای یادشده به بیش از حدود آستانه مذکور، شدت فرسایش بادی کاهش محسوسی نشان می‌دهد. همچنین، مشخص شد با افزایش سرعت آستانه فرسایش در خاک‌های مورد مطالعه به بیش از ۸ متر بر ثانیه در ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر، می‌توان شدت فرسایش بادی را به‌طور معنی‌داری کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: پایداری خاکدانه، سرعت آستانه باد، فرسایش‌پذیری خاک

مقدمه

فرسایش بادی یکی از مهم‌ترین پدیده‌های طبیعی در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان است (Mahmoodabadi and Zamani, 2012). این پدیده تهدیدی برای کشاورزی پایدار و کیفیت محیط زیست به‌شمار می‌رود (محمودآبادی و همکاران، ۱۳۹۰) و سبب کاهش حاصلخیزی خاک می‌شود (Yang et al., 2005). مهار فرسایش بادی زمانی مؤثرتر خواهد بود که اطلاعات کافی در خصوص عوامل مؤثر بر آن در دسترس باشد (محمودآبادی و همکاران، ۱۳۹۰). یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر شدت فرسایش خاک، زبری سطح خاک می‌باشد. خاکدانه‌های موجود در سطح خاک نقش مهمی در کنترل زبری تصادفی سطح دارند. هرچه اندازه خاکدانه‌های موجود در سطح خاک بزرگتر باشد از یک سو به دلیل افزایش مقاومت در برابر جدا شدن به دلیل نیروی وزن ذرات، فرسایش‌پذیری کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، سرعت باد در سطح تماس با خاک کاهش محسوسی یافته و بنابراین سبب کاهش فرسایش‌پذیری باد نیز می‌شود (محمودآبادی و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج شاه‌حیدری‌پور و محمودآبادی (۱۳۹۳) و Zamani و Mahmoodabadi (۲۰۱۲) نشان داد که بین میانگین وزنی قطر ذرات خاک (MWD)^۱ و شدت فرسایش بادی رابطه عکس وجود دارد به نحوی که با افزایش شاخص MWD شدت فرسایش بادی به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. رطوبت خاک سطحی (رجب‌پور و محمودآبادی، ۱۳۹۲) و میزان کربن آلی خاک (Colazo and Buschiazzo, 2010) نیز نقش مهمی در کنترل فرسایش دارند به نحوی که افزایش این دو عامل سبب کاهش معنی‌دار شدت فرسایش بادی می‌شود. از سوی دیگر، سالاری‌نیا و محمودآبادی (۱۳۹۲) نیز نشان دادند که پوشش سنگریزه موجود در سطح خاک‌های لخت و بدون پوشش گیاهی نقش مهمی در کنترل شدت فرسایش بادی دارد. همچنین، نتایج اختصاصی و همکاران (۱۳۸۲) نشان داد که املاح مختلف بسته به نوع، غلظت و بافت خاک اثرات متفاوتی بر شدت فرسایش بادی دارند. به بیان دیگر، نمک طعام در خاک‌های ریزدانه، در غلظت‌های کم موجب افزایش حساسیت خاک به فرسایش بادی می‌شود ولی در غلظت‌های زیاد در هر دو نوع خاک سنگین و سبک موجب تشکیل سله‌های نمکی و افزایش پایداری و کاهش فرسایش‌پذیری خاک می‌شود. در

1- Mean weight diameter

مقابل نمک‌های گچ و آهک در غلظت‌های کم سبب پایداری خاکدانه‌ها می‌شوند ولی در غلظت‌های زیاد یا فوق اشباع موجب پوکی خاک شده و حساسیت آن را به فرسایش بادی افزایش می‌دهد.

استان فارس یکی از مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران و یکی از ۱۷ استانی است که استعداد بیابان‌زایی نیز در آن وجود داشته و مناطق بیابانی در آن گسترش دارد اما شدت و میزان فرسایش بادی در آن به خوبی بررسی نشده است. از این رو با توجه به اهمیت موارد گفته شده، در این تحقیق شدت فرسایش بادی در چند خاک مختلف به‌ویژه در مناطق مستعد به فرسایش بادی در استان فارس بررسی شد.

مواد و روش‌ها

با توجه به هدف تحقیق، در ۴۲ نقطه از مناطق مختلف استان فارس با استفاده از دستگاه تونل باد صحرایی شدت فرسایش اندازه‌گیری شد. این دستگاه از سه قسمت اصلی شامل الف) مولد باد، ب) محفظه فلزی تونل باد و ج) محفظه پلاستیکی رسوب‌گیر تشکیل شده است. سرعت باد داخل تونل قابل تنظیم بوده و حداکثر سرعت آن به ۲۲ متر بر ثانیه در ارتفاع ۲۵ سانتی‌متری می‌رسد. ابعاد سطح آزمایش در داخل محفظه فلزی تونل که بر روی خاک دست نخورده قرار می‌گیرد، ۰/۳ متر در ۱ متر است و رسوب‌گیر از جنس پلاستیک به صورت دوجداره و به طول ۱۰ متر می‌باشد. تمام آزمایش‌های تونل باد با سرعت باد ۱۵ متر بر ثانیه و به مدت زمان ۱۰ دقیقه انجام شد. پس از اتمام هر آزمایش، نمونه رسوب موجود در رسوب‌گیر جمع‌آوری و سپس در آزمایشگاه توزین شد. همچنین در هر نقطه، سرعت آستانه به روش مشاهده‌ای و با استفاده از دستگاه تونل باد صحرایی تعیین شد.

به‌منظور تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، یک نمونه در هر نقطه از حداکثر عمق ۳ سانتی‌متری خاک تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک شامل؛ میزان رطوبت اولیه خاک به روش وزنی (Page et al., 1992a) و توزیع اندازه ذرات ثانویه به روش الک خشک و با استفاده از دستگاه شیکر عمودی الک با سری الک‌های استاندارد تعیین شد (Kemper and Rosenau, 1986). همچنین درصد سنگریزه سطحی به روش ترانسکت خطی با استفاده از خط‌کش یک متری تعیین شد (Mahmoodabadi and Cerdà, 2013). علاوه بر این، با استفاده از داده‌های توزیع اندازه ذرات، شاخص MWD از رابطه ۱ محاسبه شد:

$$MWD = \sum_{i=1}^n \bar{X}_i \cdot W_i \quad (1)$$

که در آن \bar{X}_i متوسط اندازه ذرات در هر کلاس اندازه بر حسب میلی‌متر و W_i نسبت جرمی ذرات در هر کلاس اندازه می‌باشد. برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک شامل قابلیت هدایت الکتریکی (EC)^۲ با دستگاه هدایت‌سنج الکتریکی، کربن آلی به روش والکلی- بلک (Walkley and Black, 1934) و گچ به روش استاندارد رسوب در استون در عصاره ۱:۴۰ خاک به آب اندازه‌گیری شد (Pansu and Gautheyrou, 2006). همچنین، غلظت کاتیون‌های سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم محلول با استفاده از عصاره‌گیر آب مقطر عصاره‌گیری و در ادامه غلظت سدیم و پتاسیم با استفاده از دستگاه شعله‌سنج و غلظت کلسیم و منیزیم از طریق تیتراسیون قرائت شد (Page et al., 1992b). سپس، با استفاده از رابطه ۲ نسبت جذب سدیم (SAR)^۳ محاسبه شد:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Mg^{2+} + Ca^{2+}}{2}}} \quad (2)$$

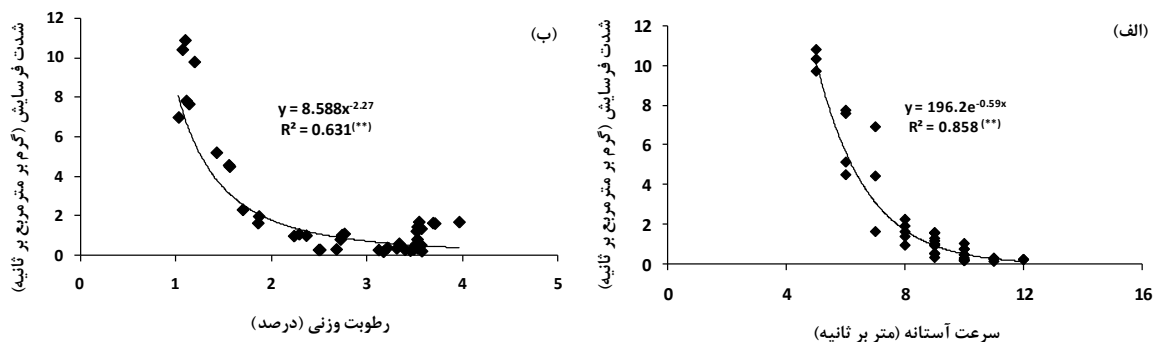
2- Electrical conductivity
3- Sodium adsorption ratio

که در آن SAR بر حسب (میلی اکی والان بر لیتر)^{۱/۵} و Na⁺، Mg²⁺ و Ca²⁺، غلظت این کاتیون‌ها بر حسب میلی اکی والان بر لیتر است. در نهایت برای رسم نمودارها و پیدا کردن بهترین رابطه بین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و شدت فرسایش از نرم افزارهای Excel و SPSS 16 استفاده شد.

نتایج و بحث

شکل ۱ (الف) رابطه بین سرعت آستانه و شدت فرسایش بادی را در نقاط مختلف نشان می‌دهد. همانطور که در شکل ۱ (الف) مشاهده می‌شود، بین سرعت آستانه و شدت فرسایش بادی رابطه عکس، نمایی و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد وجود دارد به طوری که با افزایش سرعت آستانه، شدت فرسایش بادی با روند غیرخطی کاهش می‌یابد. نتایج حاصله از تحقیقات حاکی از آن است که خاک‌های مختلف به دلیل ویژگی‌های ذاتی متفاوت، حساسیت متفاوتی در برابر فرسایش بادی دارند در نتیجه سرعت آستانه باد برای حرکت ذرات در خاک‌های مختلف به طور قابل ملاحظه‌ای با هم متفاوت می‌باشد (Stout, 2001). بنابراین، هر ویژگی از خاک که سبب افزایش سرعت آستانه فرسایش شود، می‌تواند به طور معنی‌داری موجب کاهش شدت فرسایش بادی شود. همانگونه که مشاهده می‌شود در خاک‌های مناطق مورد مطالعه با افزایش سرعت آستانه به‌ویژه در سرعت‌های بیش از ۸ متر بر ثانیه در ارتفاع ۲۵ سانتی‌متری، شدت فرسایش کاهش معنی‌داری را نشان می‌دهد.

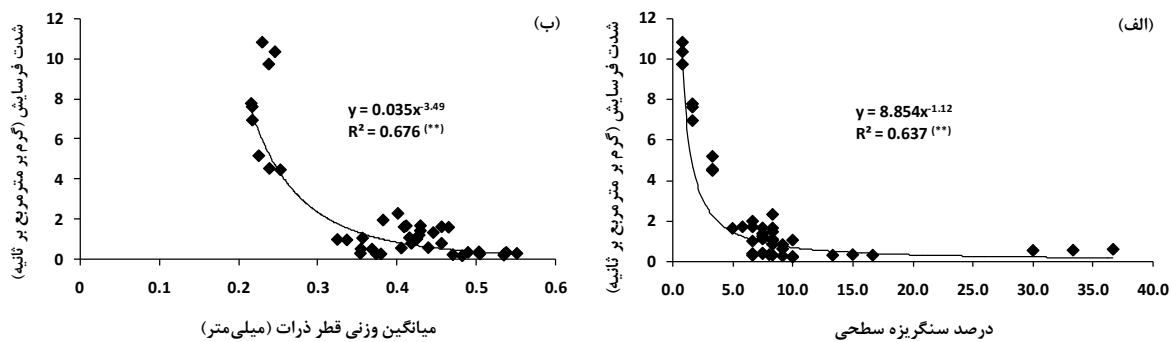
میزان رطوبت خاک سطحی یک متغیر بسیار مهم در کنترل شدت جدا شدن و انتقال ذرات بوسیله باد می‌باشد. شکل ۱ (ب) روند اثرپذیری فرسایش بادی از میزان رطوبت اولیه خاک را نشان می‌دهد. با توجه به شکل ۱ (ب)، بین میزان فرسایش بادی و رطوبت وزنی رابطه غیرخطی (توانی)^۴ و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد وجود دارد به طوری که با افزایش میزان رطوبت خاک، شدت فرسایش بادی کاهش یافته و پس از رسیدن به میزان حدود ۲ درصد، کاهش محسوسی را نشان می‌دهد. آزمایش‌های تونل باد نشان داده است که رطوبت خاک به دلیل افزایش مقاومت برشی خاک در برابر جدا شدن، سبب افزایش سرعت آستانه فرسایش و کاهش فرسایش‌پذیری خاک می‌شود. به عبارت دیگر، افزایش رطوبت به دلیل افزایش نیروی چسبندگی بین ذرات سبب کاهش شدت فرسایش بادی می‌شود (رجب‌پور و محمودآبادی، ۱۳۹۲).



شکل ۱- اثرپذیری فرسایش بادی از (الف) سرعت آستانه باد و (ب) میزان رطوبت اولیه خاک (**معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد).

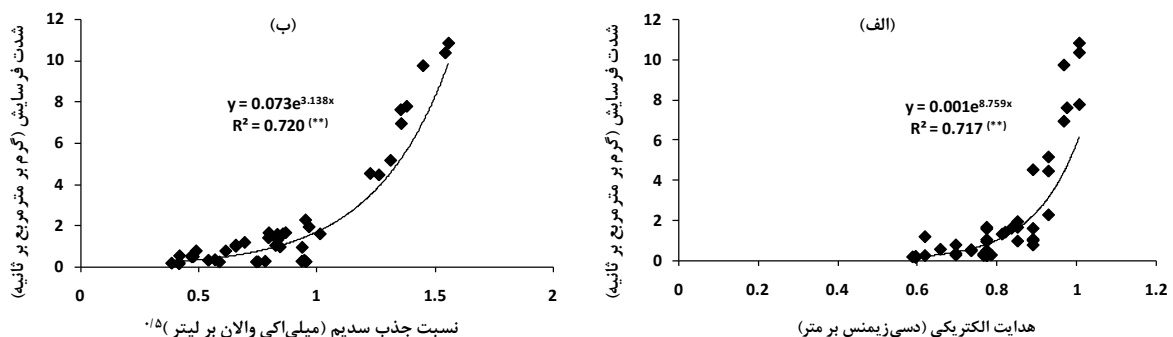
شکل ۲ اثرپذیری فرسایش بادی از دو متغیر (الف) درصد سنگریزه سطحی و (ب) میانگین وزنی قطر ذرات خاک (MWD) را نشان می‌دهد. افزایش هر دو عامل درصد سنگریزه سطحی و MWD سبب کاهش معنی‌دار شدت فرسایش بادی (در سطح احتمال یک درصد) با روند غیرخطی شده است به طوری که با افزایش هر دو متغیر، از شدت فرسایش کاسته شده و پس از رسیدن به مقادیر آستانه به ترتیب برابر با ۷/۵ درصد و ۰/۳ میلی‌متر، شدت فرسایش کاهش معنی‌داری را نشان می‌دهد. عوامل زبری موجود در سطح خاک بخشی از تنش برشی باد را جذب کرده و به وضوح سبب افزایش آستانه فرسایش (Marticorena et al., 2006) و در نتیجه کاهش شدت فرسایش ناشی از باد می‌شود (محمودآبادی و همکاران، ۱۳۹۰). در این

راستا، سالاری نیا و محمودآبادی (۱۳۹۲) نشان دادند که زبری ناشی از سنگریزه سطحی سبب کاهش شدت فرسایش بادی می‌شود. همچنین، نتایج شاه‌حیدری‌پور و محمودآبادی (۱۳۹۳) و محمودآبادی و Zamani (۲۰۱۲) نشان داد که بین شاخص MWD و شدت فرسایش رابطه عکس و معنی‌دار برقرار می‌باشد. در حقیقت، افزایش میانگین وزنی قطر ذرات به عنوان شاخصی از ساختمان خاک و پایداری خاکدانه‌ها سبب کاهش فرسایش‌پذیری خاک، افزایش سرعت آستانه فرسایش بادی و در نتیجه کاهش شدت فرسایش بادی می‌شود (Ciric et al., 2012).



شکل ۲- اثرپذیری فرسایش بادی از (الف) سنگریزه سطحی و (ب) میانگین وزنی قطر ذرات (** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد).

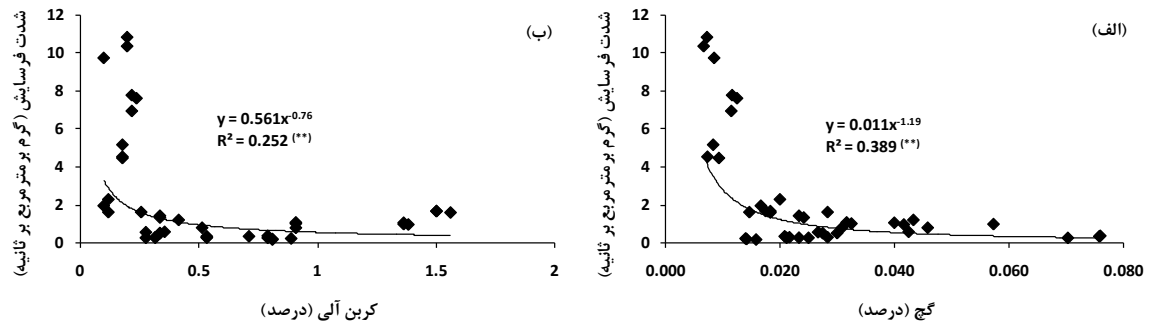
شکل ۳ اثرپذیری فرسایش بادی از دو ویژگی شیمیایی خاک شامل (الف) قابلیت هدایت الکتریکی و (ب) نسبت جذب سدیم را نشان می‌دهد. براساس شکل ۳، هر دو ویژگی EC و SAR رابطه مستقیم، نمایی و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد با شدت فرسایش بادی نشان می‌دهند. تعامل دو ویژگی شیمیایی قابلیت هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم در ثبات، آماس یا پراکنش ذرات خاک مؤثر و تعیین کننده است (عظیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۱). افزایش یون سدیم سبب پراکنده شدن ذرات خاک و تخریب ساختمان خاک می‌شود. نورافر و همکاران (۱۳۹۳) گزارش کردند که قابلیت هدایت الکتریکی تأثیر بسیار زیادی بر فرسایش‌پذیری خاک دارد به نحوی که با افزایش EC، سرعت آستانه فرسایش بادی کاهش می‌یابد. دلیل آن را می‌توان به تأثیر نمک بر ذرات خاک نسبت داد که سبب اشباع شدن خاک از نمک و تبلور آن می‌شود. این وضعیت نه تنها سبب جدا شدن ذرات از یکدیگر شده بلکه به دلیل کاهش جرم مخصوص ظاهری، سرعت آستانه را به حد قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد و در نهایت سبب افزایش شدت فرسایش می‌شود.



شکل ۳- اثرپذیری فرسایش بادی از (الف) هدایت الکتریکی و (ب) نسبت جذب سدیم (** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد).

اثر دو ویژگی شیمیایی خاک شامل میزان گچ (الف) و کربن آلی (ب) بر شدت فرسایش بادی در شکل ۴ نشان داده شده است. هر دو عامل گچ و کربن آلی رابطه عکس، غیرخطی (توانی) و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد را با شدت فرسایش بادی نشان می‌دهند. به طوری که با افزایش هر دو متغیر گچ و کربن آلی، شدت فرسایش کاهش یافته و پس از رسیدن به

یک مقدار آستانه به ترتیب برابر با حدود ۰/۳ درصد و ۰/۵ درصد، به طور محسوسی کاهش می‌یابد. کربن آلی به دلیل اتصال ذرات ریز و افزایش خاکدانه‌سازی در خاک سبب افزایش پایداری خاکدانه‌ها و در نتیجه کاهش فرسایش پذیری خاک و کاهش میزان فرسایش ناشی از باد می‌شود (Colazo and Buschiazzo, 2010). از سوی دیگر، با افزایش مقدار گچ نیز از میزان فرسایش کاسته شده است و همان‌طور که مشاهده می‌شود، غلظت گچ در نقاط مورد مطالعه بسیار کم و حداکثر کمتر از ۰/۱ درصد می‌باشد (شکل ۴، الف). نتایج اختصاصی و همکاران (۱۳۸۲) نشان می‌دهد که در غلظت‌های کم، گچ می‌تواند مانند یک عامل سیمانی بین ذرات عمل کرده و سبب پایداری خاکدانه‌ها شود و در نتیجه کاهش شدت فرسایش را به دنبال خواهد داشت.



شکل ۴- اثرپذیری فرسایش بادی از (الف) درصد گچ و (ب) درصد کربن آلی خاک (** معنی دار در سطح احتمال یک درصد).

نتیجه‌گیری

در این پژوهش شدت فرسایش بادی در مناطق مختلف خشک و نیمه‌خشک استان فارس با استفاده از دستگاه تونل باد صحرائی بررسی شد. نتایج نشان داد که ویژگی‌هایی همچون درصد رطوبت اولیه خاک، درصد سنگریزه سطحی، میانگین وزنی قطر ذرات، درصد کربن آلی و میزان گچ سبب کاهش معنی‌دار (در سطح احتمال یک درصد) و غیرخطی شدت فرسایش بادی شده و مقدار آستانه تأثیرگذاری ویژگی‌های یادشده به ترتیب برابر با ۲ درصد، ۷/۵ درصد، ۰/۳ میلی‌متر، ۰/۵ درصد و ۰/۰۳ درصد تعیین شد. به عبارت دیگر، با افزایش این متغیرها به مقادیر بیش از حدود آستانه ذکر شده، شدت فرسایش بادی کاهش محسوسی را نشان داد. در مقابل، افزایش متغیرهای قابلیت هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم سبب افزایش معنی‌دار (در سطح احتمال یک درصد) و غیرخطی شدت فرسایش بادی شد. همچنین، نتایج نشان داد که با افزایش سرعت آستانه فرسایش بادی به مقادیر بیشتر از ۸ متر بر ثانیه در ارتفاع ۲۵ سانتی‌متری، می‌توان شدت فرسایش بادی را به طور معنی‌داری کاهش داد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که به‌طور کلی، با بهبود ویژگی‌هایی از خاک که سبب افزایش سرعت آستانه فرسایش بادی می‌شوند، می‌توان به‌طور معنی‌داری شدت فرسایش بادی را در خاک‌های مورد مطالعه کاهش داد.

منابع

- اختصاصی، م.ر.، اخوان قالی‌باف، م.، عظیم‌زاده، ح.ر. و امتحانی، م.ح. ۱۳۸۲. مطالعه تغییرات پتانسیل فرسایش‌پذیری بادی خاک در مقابل املاح مختلف به کمک دستگاه سنجش فرسایش بادی. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶، شماره ۱ و ۲، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۸.
- رجب‌پور، ه. و محمودآبادی، م. ۱۳۹۲. اثر رطوبت اولیه بر شدت فرسایش بادی در دو خاک مختلف. سیزدهمین کنگره علوم خاک ایران. ۸-۱۰ بهمن. دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران.
- سالاری‌نیا، م. و محمودآبادی، م. ۱۳۹۲. شدت فرسایش بادی تحت تأثیر پوشش‌های مختلف سنگریزه در دو خاک مختلف. اولین همایش بین‌المللی ریزگردها، مدیریت عوامل و پیامدها. ۲۴-۲۵ اردیبهشت. دانشگاه لرستان، ایران.
- شاه‌حیدری‌پور، ش. و محمودآبادی، م. ۱۳۹۳. بررسی اثر توزیع اندازه ذرات اولیه و ثانویه خاک بر شدت فرسایش بادی. اولین همایش ملی مدیریت پایدار منابع خاک و محیط زیست. ۱۹-۲۰ شهریور. دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران.



عظیمزاده، ح.، اختصاصی، م.، حاتمی، م. و قالیباف، م. ۱۳۸۱. مطالعه تأثیر خصوصیات فیزیکی-شیمیایی خاک در شاخص فرسایش پذیری بادی خاک و ارائه مدل جهت پیش‌گویی آن در دشت یزد-اردکان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۹، شماره ۱، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۵۱.

محمودآبادی، م.، دهقانی، ف. و عظیمزاده، ح. ر. ۱۳۹۰. مطالعه اثر توزیع اندازه ذرات خاک بر شدت فرسایش بادی. مدیریت خاک و تولید پایدار. جلد ۱، شماره ۱. صفحه‌های ۸۱ تا ۹۸.

نورافر، ع.، پهلوانروی، ا.، نهتانی، م. و نگارش، ح. ۱۳۹۳. بررسی رابطه میزان هدایت الکتریکی (EC) خاک و سرعت آستانه فرسایش بادی. دومین همایش ملی بیابان. دانشکده کویرشناسی دانشگاه سمنان، سمنان.

Ciric, V., Manojlovic, M., Nesic, Lj. and Belic, M. 2012. Soil dry aggregate size distribution: effects of soil type and land use. *J. of Soil Science and Plant Nutrition*, 12(4): 689-703.

Colazo, J.C. and Buschiazzo, D.E. 2010. Soil dry aggregate stability and wind erodible fraction in a semiarid environment of Argentina. *Geoderma*, 159: 228-236.

Kemper, W.D. and Rosenau, R.C. 1986. Aggregate stability and size distribution. In: *Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods*, Soil Science Society of American Agronomy Monograph No. 9, 2nd Edition, pp. 425-442.

Lopez, M.V., de Dios Herrero, J.M., Hevia, R., & Buschiazzo, D.E. 2007. Determination of the wind-erodible fraction of soils using different methodologies. *Geoderma*, 139: 407-411.

Mahmoodabadi, M. and Cerdà, A. 2013. WEPP calibration for improved predictions of interrill erosion in semi-arid to arid environments. *Geoderma*, 204-205: 75-83. DOI: 10.1016/j.geoderma.2013.04.013.

Martcorena, B., Kardous, M., Bergametti, G., Callot, Y., Chazette, P., Khatteli, H., Hagarat-Masclé, S.L., Maille, M., Rajot, J-L., Vidal-Madjar, D. and Zribi, M. 2006. Surface and aerodynamic roughness in arid and semiarid areas and their relation to radar backscatter coefficient. *J of Gheophysical Research: Earth Surface*, 111(F3).

Page, A.L., Miller, R.H., and Jeeney, D.R. 1992a. *Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical properties*. Soil Science Society of American Publication. Madison. 1750 p.

Page, A.L., Miller, R.H., and Jeeney, D.R. 1992b. *Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and mineralogical properties*. Soil Science Society of American Publication. 1159 p.

Pansu, M., and Gautheyrou, J. 2006. *Handbook of Soil Analysis, Mineralogical, Organic and Inorganic Methods*. Springer. 993 p.

Stout, J.E. 2001. Dust and environment in the Southern High Plains of North America. *Journal of Arid Environments*, 47: 421-441.

Walkley, A. and Black, I.A. 1934. An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci.*, 37: 29-38.

Yang, S., Lianyou, L., Ping, Y., and Tong, C. 2005. A review of soil erodibility in water and wind erosion research. *Journal of Geographical Sciences*, 15(2): 167-176.

Zamani, S. and Mahmoodabadi, M. 2012. Effect of particle-size distribution on wind erosion rate and soil erodibility. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 59(12): 1743-1753. DOI: 10.1080/03650340.2012.748984.

The relationship of some soil properties with wind erosion rate in Fars province using a portable wind tunnel

E. Sirjani¹, Abdolmajid Sameni², A. A. Moosavi³ and M. Mahmoodabadi⁴

1, 2, 3- Ph.D. student and Associate Professors, Department of Soil Science, College of Agriculture, Shiraz University, 4- Associate Professor, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman.

Abstract

In this study, wind erosion rate was measured in 42 points of different arid and semi-arid regions in Fars province using a portable wind tunnel. Wind tunnel experiments were conducted at a fixed speed of 15 m s⁻¹ at the height of 25 cm, and duration of 10 min. The results showed that with increasing soil moisture content, gravel coverage percentage, mean weight diameter of soil particles, soil organic carbon content and gypsum amount wind erosion rate decreased, nonlinearly and significantly. The effectiveness threshold of these variables was determined 2 %, 7.5 %, 0.3 mm, 0.5 % and 0.03 %, respectively. In fact, with increasing the amount of the above properties to values more than the mentioned threshold values, wind erosion rate shows a significant decrease. Moreover, according to the results of this study, with increasing threshold wind velocity in the studied soils to speeds more than 8 m s⁻¹ at the height of 25 cm, wind erosion rate can be decreased, significantly.

Keywords: Aggregate stability, Threshold wind velocity, Soil erodibility