بررسی تشکیل و عوامل مؤثر بر وقوع فرسایش بادی در خاک‌های منطقه هفشجان استان چهارمحال و بختیاری

زهرا رسائی[۱] رضا مهاجر[۲] و محمد حسن صالحی[۳]
۱- دانشجوی دکترای خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد
۲- استادیار و عضو هیئت علمی گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور شهرکرد
۳- استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

چکیده

فرسایش بادی اغلب در مناطق خشک و نیمه‌خشک رخ می‌دهد. گرد و غبار ایجاد شده علاوه بر مشکلات زیست محیطی، سلامت بشر را نیز تهدید می‌کند. منطقه هفشجان استان چهارمحال و بختیاری در سال‌های اخیر به‌شدت تحت تأثیر فرسایش بادی گرفته است. با توجه به این که بررسی خاک‌های منطقه می‌تواند در مدیریت پایدار خاک و کاهش اثرات نامطلوب فرسایش تأثیر داشته باشد، مطالعه حاضر با هدف بررسی چگونگی تشکیل خاک‌ها و حساسیت آن‌ها به فرسایش بادی پایه‌ریزی شد. تعداد ۱۵ نیم‌رخ خاک با فاصله ۷۰۰ متر حفر و پس از انجام آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی، خاک‌ها رده‌بندی شدند. درصد ذرات کوچک‌تر از ۰/۱ میلی‌متر به‌عنوان شاخصی در فرسایش‌پذیری خاک‌های سطحی توسط باد اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد عواملی مانند جنس مواد مادری، زهکشی، بروز خشک‌سالی و تغییر کاربری موجب وقوع و تشدید فرسایش بادی در منطقه شده است.

واژه‌های کلیدی: تشکیل خاک، زهکشی، فرسایش بادی، منطقه هفشجان

مقدمه

خاک در نتیجه اثرات متقابل پنج عامل خاک‌سازی مواد مادری، توپوگرافی، اقلیم، زمان و موجودات زنده تشکیل می‌شود. بطورکلی تنوع خاک‌ها ناشی از تنوع دو عامل اقلیم و مواد مادری می‌باشد (Buol et al., 2003) در حالی که در خاک‌های آلی، اثر متقابل پوشش گیاهی و پستی و بلندی نقش مهمی در تشکیل خاک‌ها دارد (Dengiz et al., 2009).

تغییر کاربری اراضی مرتعی به دنبال رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای ماده و انرژی، به عنوان فرآیند اثر گذار بر اکوسیستم، در دهه‌های اخیر رشد روز افزونی یافته است که با از بین بردن پوشش گیاهی، فرسایش خاک را به دنبال دارد (دخانی و کریم‌زاده، ۱۳۸۷). تخریب اکوسیستم‌های طبیعی با هدف تغییر کاربری اراضی به‌منظور افزایش بهره‌برداری از خاک و از بین رفتن مواد آلی خاک باعث افزایش آسیب‌پذیری خاک و مستعد شدن آن‌ها به فرسایش بادی می‌شود (Ochoa et al., 2016). بنابراین، بهبود الگوهای بهره‌برداری از اراضی به منظور دست‌یابی به مدیریت بهینه و هم‌چنین کاهش فرسایش خاک ضروری می‌باشد (Gabarrón-Galeote et al., 2013).

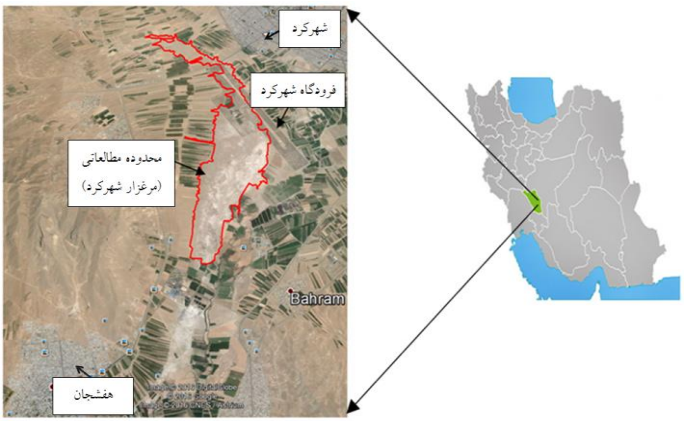
با افزایش سرعت باد، شدت فرسایش افزایش می‌یابد که این میزان افزایش بستگی به توزیع اندازه ذرات دارد به‌طوری‌که اندازه بزرگ‌ترین خاکدانه‌های موجود در سطح، نقش مهمی در کنترل فرسایش داشته و با افزایش اندازه ذرات، شدت فرسایش بادی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (محمودآبادی و همکاران، ۱۳۹۰). تفاوت در ویژگی‌های خاک‌ها مانند بافت، اندازه، جرم مخصوص، ساختمان، ماده آلی، رطوبت و شکل ذرات از جمله مهم‌ترین عوامل تعیین کننده درجه فرسایش‌پذیری در خاک‌ها می‌باشند. بر این اساس، خاک‌های با ذرات دارای قطر معادل ۰/۱ میلی‌متر، فاقد ساختمان و یا دارای ساختمان توده‌ای، با درصد مواد آلی بالا (مشابه خاک‌های مرداب‌ها)، با رطوبت کم، شکل منظم ذرات واقع در اراضی مسطح فاقد پوشش گیاهی، از درجه فرسایش‌پذیری بالاتری برخوردار می‌باشند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۲). خاک‌های آلی نیز به‌دلیل کم بودن

وزن مخصوص ظاهری، در حالت خشک به‌دلیل ناچیز بودن اجزاء معدنی در این خاک‌ها (دهقانی، ۱۳۸۹) از درجه فرسایش‌پذیری بالایی برخوردار می‌باشند (صالحی، ۱۳۷۶).

منطقه هفشجان با مساحت ۱۵۰۰ هکتار یکی از مناطق استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد که به شدت متأثر از فرسایش بادی می‌باشد، بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی نحوه تشکیل خاک‌های منطقه هفشجان و تعیین درجه فرسایش‌پذیری این خاک‌ها پایه‌ریزی شد. لذا نقش ویژگی‌های خاک در بروز و تشدید فرسایش بادی در منطقه هفشجان استان چهارمحال و بختیاری مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه با وسعت تقریبی ۶۳۱/۲۳ هکتار، مرغزار شهرکرد می‌باشد که در بین عرض‌های جغرافیایی "۱۹/۲۹ '۱۰ °۳۲ و "۰۶/۶۷ '۳۴ °۳۲ شمالی و طول‌های جغرافیایی "۱۰/۸۹ '۳۳ °۵۰ و "۰۶/۶۷ '۰۹ °۵۱ شرقی در شمال شهر هفشجان، استان چهارمحال و بختیاری، واقع شده است (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

متوسط درجه حرارت سالانه دما به ترتیب ۱۰/۸ درجه سانتی‌گراد، متوسط رطوبت نسبی سالانه ۴۶ درصد، میانگین بارش سالانه ۳۵۰/۸ میلی‌متر و متوسط تبخیر سالانه ۲۰۳۶ میلی‌متر می‌باشد. بادهای غالب در منطقه با سرعت میانگین سالانه ۴/۱ متر بر ثانیه از طرف جنوب غربی وزیده می‌شوند و شدیدترین باد وزیده شده در آن ۲۰ متر بر ثانیه است. رژیم‌های حرارتی و رطوبتی منطقه به‌ترتیب، مزیک و آکوئیک است (مرکز تحقیقات منابع آب دانشگاه شهرکرد، ۱۳۹۱). منطقه در واحد اراضی پست و بر روی رسوبات ریز دانه منفصل رسوبی دوران چهارم زمین‌شناسی واقع گردیده است. در گذشته، سطح آب زیرزمینی در منطقه بالا بوده است ولی درحال حاضر، خاک‌ها زهکشی شده‌اند و سطح آب پایین رفته است. حاکمیت بادهای جهت‌دار با سرعت قابل ملاحظه در منطقه و وجود ذرات رسوبی ریز دانه حساس به فرسایش بادی و هم‌چنین کاهش پوشش گیاهی به دلیل چرای بی‌رویه دام، سبب شده است تا خاک مقاومت خود را در مقابل کم سرعت‌ترین بادها از دست بدهد و گرد و غبار شدید در سطح منطقه به وجود آید. مشاهدات صحرایی و تصاویر ماهواره‌ای نیز گویای این امر می‌باشند.

به منظور بررسی فرسایش‌پذیری خاک‌های مورد مطالعه و اثر نوع ماده مادری در این امر، پس از بررسی نقشه‌های پایه منطقه و بازدیدهای صحرایی، با توجه به تغییرات خاک در سطح منطقه، ۱۵ نیم‌رخ خاک به فاصله تقریبی ۷۰۰ متر حفر شد و پس از انتخاب نیم‌رخ‌های شاهد، نمونه‌های خاک آن‌ها به منظور انجام تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی مورد نیاز جمع‌آوری شدند. درصد ذرات کوچک‌تر از ۰/۱ میلی‌متر نیز به‌عنوان شاخصی در بروز و تشدید فرسایش بادی خاک‌های سطحی منطقه

تعیین شد (Michelena and Irurtia, 1995). خاک‌ها طبق سامانه طبقه‌بندی آمریکایی (Soil Survey Staff, 2014) و سامانه طبقه‌بندی جهانی (IUSS Working Group WRB, 2014) رده‌بندی شدند.

نتایج و بحث

ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها و رده‌بندی آن‌ها به‌ترتیب، در جدول‌های ۱، ۲ و ۳ ارایه شده است. مهم‌ترین ویژگی‌های خاک‌ها، زهکشی نامناسب، وزن مخصوص ظاهری سطحی کم، افزایش درصد ذرات ریز از سطح به عمق، وجود افق‌های سطحی اکریک و افق‌های آلی و هم‌چنین افق‌های عمقی کمبیک و کلسیک است که به دلیل دارا بودن این ویژگی‌ها، طبق جدول ۳، خاک‌های معدنی در سیستم رده‌بندی آمریکایی خاک و سیستم جهانی به ترتیب در رده اینسپتی‌سولز و گروه مرجع گلی‌سولز طبقه‌بندی شده‌اند.

خاک‌های مطالعه شده در منطقه به دو دسته خاک‌های معدنی (خاک شماره ۱) و خاک‌های آلی (خاک شماره ۲) تقسیم می‌شوند. خاک‌های معدنی در اعماق دارای افق تجمع کربنات کلسیم هستند که علت را می‌توان به نوسان سطح آب زیرزمینی حاوی کربنات کلسیم سرچشمه گرفته از سازندهای آهکی اطراف طی دوره‌های ترسالی و خشک‌سالی و رسوب مجدد این ترکیبات در خاک (Fanning and Fanning, 1989 و Khormali and Abtahi, 2003) نسبت داد. در خاک‌های آلی، به دلیل شرایط احیایی حاکم در گذشته، اکسیژن کم‌تری برای اکسیداسیون و تجزیه مواد آلی وجود داشته است که این امر منجر به انباشته شدن مواد آلی در سطح این خاک‌ها و تشکیل افق آلی ضخیم شده است (Ewing, 2003). این افق‌های آلی به دلیل درجه تخریب زیاد، حاوی مواد ساپریک هستند. این افق‌ها فاقد مواد معدنی بوده و وزن مخصوص پایینی دارند. در حال حاضر به دلیل زهکشی مصنوعی در محدوده مطالعاتی، مواد آلی انباشته شده در این خاک‌ها تجزیه شده‌اند و در سطح خاک شکاف‌های عریضی بوجود آمده است (Ewing, 2003). در این خاک‌ها نیز، نوسان سطح آب زیرزمینی باعث تشکیل افق کلسیک در اعماق خاک شده است.

خشک‌سالی‌های اخیر، احداث زهکش و چرای بی‌رویه دام و هم‌چنین مواد مادری رسوبات ریزدانه در منطقه باعث پیشرفت روند فرسایش و بروز شرایط بیابانی در منطقه شده است. مطالعات پیمایشی منطقه نشان داد که فرسایش بادی شدیدی در منطقه در حال وقوع می‌باشند که از جمله شواهد فرسایش بادی می‌توان به حرکت ذرات ریز خاک توسط بادهای با سرعت‌های پایین اشاره کرد که باعث ایجاد گرد و خاک بسیار شده است (مرکز تحقیقات منابع آب دانشگاه شهرکرد، ۱۳۹۱). درصد ذرات کوچک‌تر از ۰/۱ میلی‌متر به‌عنوان شاخصی در تشدید فرسایش بادی خاک‌های سطحی در جدول ۴ آورده شده است. نتایج نشان داد میزان ذرات کوچک‌تر از یکدهم میلی‌متر با حساسیت بالا به فرسای بادی، در این خاک‌ها زیاد بوده و شرایط را برای بروز و افزایش فرسایش بادی در منطقه فراهم کرده است (جدول ۵).

با توجه به شکل فیزیوگرافی خاص منطقه (اراضی پست) و آهکی بودن سازندهای زمین‌شناسی اطراف آن، می‌توان گفت که خاستگاه اصلی این خاک‌ها رسوب‌گذاری مواد آبرفتی منشأ گرفته از کوه‌های اطراف می‌باشد. نتایج آزمایشگاهی نیز حاکی از همین امر است به طوری که کاهش نامنظم درصد کربن آلی خاک‌های منطقه مورد مطالعه از سطح به عمق نمایانگر آبرفتی بودن این خاک‌ها است. طبق زمین‌شناسی منطقه، رسوبات ریزدانه تشکیل دهنده اصلی دشت مورد مطالعه هستند که کم‌تر از پنجاه درصد لایه‌های سطحی آن‌ها را ذرات کوچک‌تر از ۰/۱ میلی‌متر تشکیل داده‌اند این امر و همچنین پایین بودن وزن مخصوص ظاهری سطحی می‌تواند عامل اصلی فرسایش‌پذیری در خاک‌های معدنی مطالعه شده در منطقه باشد (Michelena and Irurtia, 1995 و محمودآبادی و همکاران، ۱۳۹۰). در مورد خاک‌های آلی مطالعه شده علاوه بر موارد ذکر شده در مورد خاک‌های معدنی، علت اصلی استعداد آن‌ها برای فرسایش توسط باد را می‌توان به اکسیداسیون مواد آلی سطحی در اثر زهکشی ارجاع داد.

بطور کلی می‌توان اظهار نمود، تشکیل افق‌های سطحی اکریک و هیستیک در سطح منطقه مورد مطالعه، موجب طبقه‌بندی خاک‌ها به دو صورت آلی و معدنی شده است. وجود این افق‌های سطحی به همراه افق‌های تحت‌الارضی کلسیک و

کمبیک خاک‌ها را در رده‌های اینسپتی‌سولز و هیستوسولز (در سیستم رده‌بندی آمریکایی خاک) و گروه مرجع‌های گلی‌سولز و هیستوسولز (در سیستم رده‌بندی جهانی خاک) قرار داده‌اند.

جدول ۱- ویژگی‌های مورفولوژیکی خاک‌های منطقه مطالعاتی

شماره خاک	افق	عمق (cm)	رنگ		بافت	ساختمان	تجمع ثانویه	سنگریزه	ویژگی‌های اکسید و احیا	سختی		
			خشک	مرطوب						خیس	مرطوب	خشک
۱	Apg1	۰-۱۵	2.5Y6.5/1	2.5Y7/2.5	L	1c pl	–	–	–	–	–	SH
	Apg2	۱۵-۳۵	–	2.5Y6/1.5	CL	1f gr	–	–	–	–	FR	–
	Bkg1	۳۵-۷۵	–	2.5Y6/2	CL	2m abk	2ck2	–	F1f Fe^{+3}	–	FR	–
	Bkg2	۷۵-۱۱۵	–	2.5Y5/2	SiC	2m abk	1mk2,2cc4	–	C1f Fe^{+3} M2,3d 6/10Y	–	FR	–
	Bkg3	۱۱۵-۱۵۰	–	2.5Y5/2	SiC	2m abk	1,2mk2	–	C2,3d Fe^{+3} M1,2D 6/10Y	–	FI	–
۲	Apg	۰-۱۰	2.5Y8/1.5	-	L	2vf gr	-	-	-	-	-	SH
	Oa	۱۰-۶۰	2.5/N	-	-	-	-	-	-	-	-	EH
	Bwg	۶۰-۸۰	-	2.5Y3/1.5	SiC	1cabk-M	-	-	F1f Fe+3	-	FI	-
	Bkg	۸۰-۱۵۰	-	6/10Y	SiC	1cabk-M	2,3mk2	-	F2f Fe+3	-	FI	-
	Cg	۱۵۰-۱۸۰	-	4.5/10Y	SiC	M	-	-	M3d Fe+3	ST-PL	-	-

جدول ۲- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های منطقه مطالعاتی

شماره خاک	افق	هدایت الکتریکی ($ds.m^{-1}$)	پ‌هاش	کربنات کلسیم (٪)	کربن آلی (٪)	پتاسیم محلول (meq/L)	سدیم محلول (meq/L)	نسبت جذب سدیم	وزن مخصوص حقیقی (g/cm^3)	وزن مخصوص ظاهری (g/cm^3)	سیلت	رس	درصد اجزاء خاک: اجزای شن (mm) ۲-۱	۱-۰/۵	۰/۵-۰/۲۵	۰/۲۵-۰/۱	۰/۱-۰/۰۵
۱	Apg1	۰/۵	۸/۴	۵۹/۵	۶/۱	۰/۷	۰/۳	۰/۲	۲/۶	۱/۹	۶۰/۸	۲۵/۷	۰/۳	۰/۲	۰/۶	۹/۳	۳/۱
	Apg2	۰/۳	۸/۱	۳۵/۰	۲/۹	۰/۱	۰/۵	۰/۴	۲/۶	۱/۶	۶۹/۶	۲۷/۷	۰/۱	۰/۱	۰/۲	۰/۸	۱/۵
	Bkg1	۰/۳	۸/۰	۴۳/۰	۰/۹	۰/۰	۱/۲	۱/۰	n.d	–	۶۶/۵	۲۹/۷	۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۲	۰/۵
	Bkg2	۰/۵	۷/۹	۴۵/۵	۰/۱	۰/۰	۰/۷	۰/۵	n.d	–	۳۱/۵	۵۳/۷	۰/۱	۱/۱	۰/۷	۰/۶	۰/۶
	Bkg3	۰/۳	۸/۰	۵۷/۰	۰/۹	۰/۰	۰/۴	۰/۴	n.d	–	۴۹/۷	۶۴/۴	۲/۷	۵/۶	۴/۴	۱/۱	۰/۹
۲	Apg	۰/۵	۸/۰۰	۳۷/۵	۴/۱	۰/۱	۰/۴	۰/۳	۲/۶	۱/۱	۶۳/۳	۲۴/۲	۰/۲	۱/۲	۱/۶	۴/۳	۵/۱
	Oa	۱/۷	۷/۳	۸/۵	۱۹/۲	۰/۰	۰/۹	۰/۳	۲/۶	۰/۱	–	–	–	–	–	–	–
	Bwg	۰/۵	۷/۶	۲۲/۵	۱۳/۲	۰/۰	۰/۴	۰/۳	–	–	۳۹/۴	۵۹/۷	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۲	۰/۴
	Bkg	۰/۵	۷/۷	۴۸/۵	۳/۸	۰/۰	۰/۴	۰/۲	–	–	۳۴/۱	۶۱/۷	۰/۳	۰/۶	۰/۳	۰/۹	۲/۰
	Cg	۰/۴	۷/۸	۷۴/۰	۱/۷	۰/۰	۰/۳	۰/۱	–	–	۲۶/۵	۶۵/۷	۰/۱	۰/۳	۰/۵	۱/۳	۵/۴

جدول ۳- رده‌بندی خاک‌های منطقه در دو سیستم رده‌بندی آمریکایی و جهانی خاک

رده‌بندی جهانی (۲۰۱۴)	رده‌بندی آمریکایی (۲۰۱۴)	شماره خاک
Calcic, Fluvic Gleysols (Siltic)	Fine, Carbonatic, Mesic Fluvaquentic Endoaquepts	۱
Sapric Histosols (Calcaric, Drainic, Novic)	Fine- Silty, Mixed, Mesic Terric Haplosaprists	۲

جدول ۴- درصد ذرات کوچک‌تر از یکدهم میلی‌متر مستعد به فرسایش بادی خاک‌های منطقه مطالعاتی

شماره خاک	افق	وزن مخصوص ظاهری	درصد ذرات کوچک‌تر از ۰/۱ میلی‌متر
۱	Apg1	۱/۹	۲۳/۱
	Apg2	۱/۶	۵۷/۰
۲	Apg	۱/۱	۴۰/۷
	Oa	۰/۱	-

جدول ۵- حساسیت خاک به فرسایش بادی بر اساس درصد خاکدانه‌های کوچک‌تر از یکدهم میلی‌متر

کلاس	درصد خاکدانه‌های کوچک‌تر از یکدهم میلی‌متر
فرسایش‌پذیری کم	>۶۰
فرسایش‌پذیری متوسط	۶۰-۵۰
فرسایش‌پذیری زیاد	<۵۰

بررسی سازندهای زمین‌شناسی منطقه نشان داد رسوبات دانه ریز مربوط به دوران کواترنری که در اثر فرسایش آبی کوه‌های اطراف سرچشمه گرفته‌اند، مواد مادری خاک‌های مورد مطالعه را تشکیل می‌دهند. مشاهده آثار شرایط احیایی و رنگ خاکستری و منقوطه‌های رنگی حاصل از اکسید و احیا در طول پروفیل خاک‌ها و تجمع مواد آلی در سطح خاک نشان داد که این خاک‌ها در گذشته از آب اشباع بوده‌اند و مواد آلی در سطح آن‌ها تجمع یافته است. زهکشی مصنوعی خاک‌ها و هم‌چنین بروز خشک‌سالی‌های اخیر در منطقه باعث تخریب و تجزیه این مواد آلی شده است و از بین رفتن خاکدانه‌ها و پوشش گیاهی در اثر تغییر کاربری منطقه و مدیریت نادرست، این خاک‌ها را مستعد فرسایش بادی کرده است. از آنجایی که بادهای نسبتاً شدید از جهت جنوب غربی در منطقه می‌وزند، این مواد رسوبی دانه ریز به راحتی با وزش باد در منطقه جابجا شده و باعث بروز پدیده گرد و غبار شدید در سطح منطقه می‌گردند (مرکز تحقیقات منابع آب دانشگاه شهرکرد، ۱۳۹۱). بطور کلی مدیریت نادرست و تغییر کاربری اراضی مرتعی و هم‌چنین وجود مواد مادری رسوبی ریز دانه عامل اصلی ایجاد و تشدید فرسایش بادی در منطقه هفشجان استان چهارمحال و بختیاری می‌باشند. پیش‌روی این روند علاوه بر تهدید سلامت بشری می‌تواند خطرات زیست محیطی را در بر داشته باشد. بنابراین، حفظ پوشش گیاهی و رطوبت خاک در منطقه می‌تواند در کنترل این پدیده راهگشا باشد.

منابع

دهقانی، س. ۱۳۸۹. نقش پستی و بلندی و پوشش‌گیاهی در تشکیل و تکامل خاک‌های آلی در مقایسه با سایر خاک‌های یک ردیف پستی و بلندی در اطراف شهرکرد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد.

زاهدی، م.، واعظی‌پور، ج. و رحمتی ایلخچی، م. ۱۳۷۲. نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ شهرکرد، وزارت صنایع و معادن، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

صالحی، م.ح. ۱۳۷۶. بررسی منشأ، عوامل و فرآیندهای تجمع نمک در خاک‌های دشت سگزی و تأثیر آن‌ها بر فرسایش بادی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

صالحی، م.ح.، اسفندیارپور بروجنی، ع.، مهاجر، ر. و باقری بداغ آبادی، م. ۱۳۹۲. حفاظت آب و خاک تکمیلی. انتشارات دانشگاه پیام نور تهران.

محمودآبادی، م.، دهقانی، ف. و عظیم‌زاده، ح.ر. ۱۳۹۰. مطالعه اثر توزیع اندازه ذرات خاک بر شدت فرسایش بادی. مجله مدیریت خاک و تولید پایدار، جلد یک، شماره یک، صفحه‌های ۸۱-۹۷.

مرکز تحقیقات منابع آب دانشگاه شهرکرد. ۱۳۹۱. مطالعات اولیه طرح احیاء و مدیریت مرغزار شهرکرد.

Buol S.W., Hole F.D. and McCraken R.J. 2003. Soil genesis and classification. Amsterdam.

Dengiz O., Ozaytekin H.H., Cayci G. and Baran A. 2009. Characteristics, genesis and classification of a basin peat soil under negative human impact in Turkey. Environmental Geology, 56: 1057–1063.

Ewing J.M. 2003. Characterization of soils in a drained Carolina bay wetland prior to restoration. Ph.D dissertation for Soil Science, Faculty of Agriculture, North Carolina State University.

Fanning D.S. and Fanning M.C.B. 1989. Soil morphology, genesis and classification. John Wiley and Sons. New York.

Gabarrón-Galeote M.A., Martínez-Murillo J.F., Quesada M.A. and Ruiz-Sinoga J.D. 2013. Seasonal changes in the soil hydrological and erosive response depending on aspect, vegetation type and soil water repellency in different Mediterranean micro environments. Solid Earth, 4: 497–509.

IUSS Working Group WRB. 2014. World Reference Base for Soil Resource. World Soil Resource Reports No. 103. FAO, Rome.

Khormali F. and Abtahi A. 2003. Origin and distribution of clay minerals in calcareous arid and semi- arid soils of Fars Province. Clay Minerals, 38: 511-527.

Michelena R.O. and Irurtia C.B. 1995. Susceptibility of soil to wind erosion in La Pampa Province, Argentina. Arid Soil Research and Rehabilitation, 9: 227-234.

Ochoa P.A., Fries A., Mejía D., Burneo J.I., Ruíz-Sinoga J.D. and Cerdà A. 2016. Effects of climate, land cover and topography on soil erosion risk in a semiarid basin of the Andes. Catena, 140: 31–42.

Soil Survey Staff. 2014. Soil Taxonomy: A basic systems of soil classification for making and interpreting soil surveys. 12th Edition. NRCS. USDA.

Genesis of soils and their erodibility to wind erosion in Hafshejan region Chaharmahal-Va-Bakhtiari Province

Z. Rasaei[1], R. Mohajer[2]and M. H. Salehi[3]

1- Ph.D. student in soil science, Agriculture faculty, Shahrekord University.
2- Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Payam Noor, Shahrekord.
3- Professor in soil science, Agriculture faculty, Shahrekord University.

Abstract

Wind erosion is the phenomenon, which often occurs in arid and semi-arid regions. Dust produced by wind erosion causes environmental problems and menaces human health. In the recent years, wind erosion and dust phenomenon have extremely impressed Hafshejan region in Chaharmahal-va-Bakhtiari province. Information about soil properties of this region can be useful for soil sustainable management and reduce the undesirable effects of wind erosion. 15 pedons were excavated with 700 m intervals and after determining the physical and chemical characteristics, soils classification and their properties were conducted. The percentage of particles smaller than 0.1 mm were determined as the indicator of soil erodibility by the wind. Results shown that many factors such as parent material type, drainage, drought and land use change have caused and increased the wind erosion in the studied area.

Keywords: Drainage; Hafshejan region; Soil Formation; Wind erosion