تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۱۱
تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۶

بررسی میزان مقاومت اراضی کشاورزی به فرسایش بادی در جنوب شرقی دامغان

مهین حنیفه پور*
دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد همزیستی با بیابان- دانشگاه تهران
ناصر مشهدی
استادیار دانشگاه تهران

چکیده
فرسایش بادی یکی از پدیده‌هایی است که مناطق خشک و بیابانی ایران مرکزی به صورت روزافزونی با آن مواجه می‌باشد. مدیریت نادرست در عرصه کشاورزی بر افزایش این پدیده تأثیر زیادی داشته است. در این تحقیق، منطقه‌ای به وسعت حدود ۲۷۰۰۰ هکتار در جنوب‌شرقی شهرستان دامغان مورد مطالعه قرار گرفته است. مطالعات براساس نقشه‌های توپوگرافی، تصاویر ماهواره‌ای، نقشه زمین‌شناسی،GPS،GIS، بازدیدها و نمونه‌های صحرایی صورت گرفت، براساس مواد اشاره شده ۲۴ نمونه از اراضی کشاورزی منطقهٔ موردمطالعه برداشته و دانه‌بندی نمونه‌های برداشت شده به روش ASTM (الک خشک) انجام گرفت. نتایج حاصل از دانه-بندی نمونه‌ها و نقشه‌های تهیه شده نشان از آن است که اندازه ذرات ماسه در حد ماسه درشت و خیلی‌درشت و جورشدگی بیشتر نمونه‌ها در حد ضعیف و متوسط بوده، کج شدگی منفی و کشیدگی به صورت پهن بوده است و در حدود ۹۰ درصد از منطقه بیش از ۲۳ درصد کلوخه داشته است. براساس نتایج حاصل از مورفومتری و کلوخه‌های موجود، مناطق کشاورزی موردمطالعه شده به دلیل برداشت ذرات حساس به فرسایش بادی طی وزش باد در طول سال ذرات باقی‌مانده پس از وزش باد بدلیل عدم توانایی باد در جابه جایی ذرات، اراضی کشاورزی را نسبت به فرسایش بادی مقاوم نموده است.

کلمات کلیدی: دامغان، دانه‌بندی، فرسایش بادی، کشاورزی، کلوخه، مورفومتری

۱- مقدمه
کشور ایران بر روی کمربند جهانی بیابان‌زایی و فرسایش بادی قرار دارد(میری و همکاران، ۱۳۸۷) به نحوی که بخش قابل توجهی از مساحت آن را (۸۸/۶ درصد)، اقلیم خشک به خود اختصاص داده است به ویژه آنکه ۳۴/۸ درصد از مساحت کشور را (حدود ۵ برابر میانگین جهانی) سرزمین‌های خشک اشغال کرده‌اند (فتاحی و همکاران، ۱۳۸۹).
فرسایش بادی یکی از جنبه‌های مهم تخریب اراضی در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود (Coppigger et &, *1991*) و یکی از عوامل اصلی محدودکننده حاصل-خیزی خاک در بسیاری از نقاط جهان از جمله ایران می‌باشد و بنابراین چالشی جدی در برابر تولید پایدار و مدیریت اراضی کشاورزی محسوب می‌شود.

نویسنده مسئول: مهین حنیفه پور، دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد همزیستی با بیابان- دانشگاه تهران، m.hanifehpoor @gmail.com

فرسایش بادی در محل‌هایی که سطح خاک زبر و ناهموار باشد دارای شدت کمتری است. زبری سطح خاک که بوسیله شخم ایجاد می‌شود، عامل مهمی در کنترل فرسایش بادی در اراضی کشاورزی است. اثر زبری در فرسایش خاک بستگی به ارتفاع، شکل و جهت آن نسبت به باد دارد. زبری سطح خاک معمولاً به وسیله کلوخ‌ها و جوی پشته‌ها ایجاد شده در اثر انجام عملیات شخم به وجود می‌آید (رفاهی، ۱۳۸۸). نتایج پژوهش‌های گذشته نشان از آن دارد که خاک دانه‌های موجود در سطح خاک به ویژه ذرات درشت‌تر (et & Puget ,2000 ,et & Six ,2001) بر کنترل زبری تصادفی نقش مهمی دارند. از آنجا که خاک دانه‌های موجود در سطح خاک سرعت باد را تا ارتفاعی از سطح زمین به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد (رفاهی، ۱۳۸۸)، هر تغییری در زبری تصادفی، اختلاف قابل توجهی در شدت فرسایش بادی ایجاد می‌کند. در این زمینه، توزیع اندازه ذرات و خاکدانه‌ها از طریق تأثیر بر زبری تصادفی بر شدت فرسایش بادی مؤثر است (et & Bollok ,2001 & Li& et, 2004). اندازه بزرگ‌ترین خاک دانه‌های موجود در سطح، نقش مهمی در کنترل فرسایش داشته، به طوری که با افزایش اندازه ذرات، شدت فرسایش بادی به طور معنی داری کاهش می‌یابد. درصد خاک دانه‌های درشت (بزرگ‌تر از ۰/۲۵ میلی متر) در خاک زراعی ۴/۴ برابر خاک ماسه‌ای بود و به همین دلیل، شدت فرسایش آن به مراتب کمتر از خاک ماسه‌ای بوده است. همچنین، با افزایش اندازه بزرگترین خاک دانه ها از ۵-۲ میلی‌متر (۲/۵ برابر افزایش اندازه بزرگ‌ترین ذرات) برای باد با سرعت ۱۵ متر بر ثانیه در خاک زراعی، شدت فرسایش۳/۵ برابر کاهش یافت. یافته‌های این پژوهش، اهمیت پرداختن به توزیع اندازه ذرات خاک دانه را در بررسی فرسایش بادی، بیش از پیش روشن می‌سازد (محمودآبادی و همکاران، ۱۳۹۰).

کلوخه‌های سطح خاک نقش مهمی در کنترل فرسایش بادی دارند. این موضوع نشان می‌دهد که نوع شخم که قطر کلوخه‌ها را تعیین می‌کند، اثر مهمی روی فرسایش بادی خاک به ویژه در طول فصول خشک سال دارد. کشاورزان در مناطق بادخیز در حد امکان زمان شخم را طوری انتخاب می‌کنند که زمین از فرسایش بادهای موسمی مصون بماند (دهقانی تفتی و همکاران، ۱۳۸۴). زمانی که زمین رطوبت کمتری داشته و نسبتاً خشک باشد، نسبت به انجام شخم زمین اقدام نموده و بدین طریق کلوخه‌های درشتی را در سطح زمین ایجاد می‌کنند. این کلوخه‌ها بصورت موانع کوچک تا حدودی از سرعت باد کاسته و از فرسایش خاک جلوگیری می‌کند (et & Zhagg ,2004) گزارش نموده‌اند که با افزایش اندازه کلوخه‌ها از ۱ به ۵ سانتی‌متر، شدت فرسایش از ۰/۹۸ به ۰/۰۴۶ کیلوگرم بر مترمربع در دقیقه کاهش می‌یابد (et & Zhagg ,2004). به بیان دیگر، افزایش ۵ برابری اندازه کلوخه‌ها، باعث ۲۱ برابر شدن کاهش در شدت فرسایش بادی می‌شود. به طور مشابهی، وجود زبری ناشی از وجود سنگ ریزه سطحی مانند سنگ‌فرش بیابانی نیز می‌تواند بر کاهش شدت فرسایش بادی تأثیرگذار باشد (et & Dogg ,2002).

به منظور بررسی اثر ارتفاعات مختلف زبری بر فرسایش خاک نمونه‌هایی از خاک اراضی کشاورزی منطقه محمدآباد یزد برداشت شده نتایج نشان داد که قطر بزرگترین کلوخه سطح خاک، فاکتور مهمی در کنترل ارتفاع زبری آئرودینامیکی است. میزان فرسایش تابعی از ارتفاع زبری است. کلوخه‌های بزرگتر اثر بیشتری در کاهش سرعت باد در سطح خاک داشتند. برای اینکه شخم بیشترین ناهمواری را به وجود آورد زمین را بعد از بارندگی و به اصطلاح کشاورزان مرحله گاورو شدن زمین را شخم می‌زنند. با این روش می‌توان ذرات سطحی که به صورت جهشی و خزشی حرکت می‌کند به طور موقت متوقف نمود. از طرفی شخم در اراضی مناسب است که میزان رس آنها در حد مطلوب باشد وقتی

میزان رس خاک کمتر از ۱۵٪ باشد از تشکیل کلوخه‌های مقاوم جلوگیری می‌کند(حیدری و همکاران، ۱۳۸۹).

هدف از تحقیق و ضرورت انجام آن بررسی مقاومت اراضی کشاورزی در برابر فرسایش بادی با استفاده از نمونه برداری در اراضی کشاورزی پس از برداشت محصول و یا زمان به آیش گذاشتن اراضی، در جنوب‌شرقی شهرستان دامغان است تا تأثیر فرسایش بادی را در این اراضی زمانی که هیچ محصولی بر روی اراضی وجود ندارد بررسی شود.

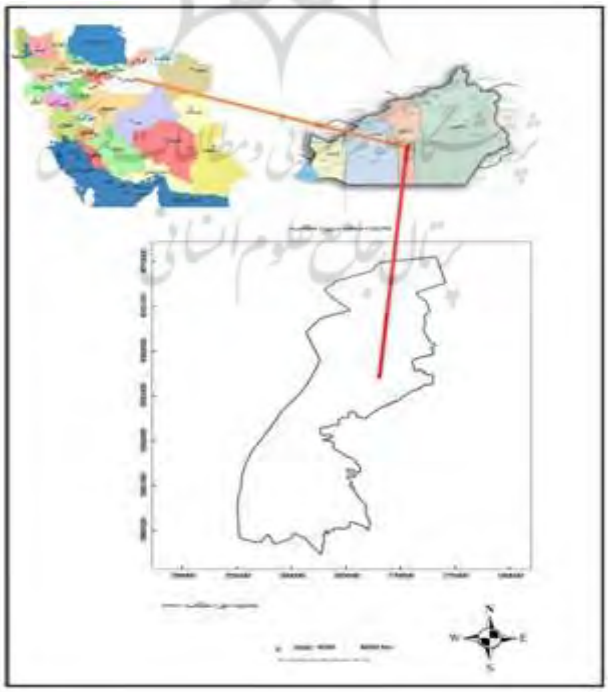
۲-مواد و روش

موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه

منطقه‌ی موردمطالعه در جنوب‌شرقی شهرستان دامغان با مساحت ۲۷۰۰۰ هکتار قرار دارد که حدود ۱۵۰۰۰هکتار از منطقهٔ موردمطالعه دارای اراضی کشاورزی و باغات است. حداقل طول شرقی منطقه‌ی موردمطالعه ۵۴ درجه و ۱۶ دقیقه تا۵۴ درجه و ۲۹ دقیقه و حداقل عرض شمالی جغرافیایی آن ۳۵ درجه و ۵۴ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۱۳ دقیقه است(شکل ۱). میانگین بارش سالانه ۱۱۰ میلیمتر و بیشترین درصد بارش در فصل بهار است و میانگین دمای سالانه ۱۶/۳ درجه سانتیگراد است و اقلیم منطقه براساس روش دومارتن، اقلیم خشک سرد بیابانی می‌باشد (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۱).

بررسی زمین شناسی دامغان بیانگر تأثیرپذیری منطقه از نظر اکثر جنبش‌های تکتونیک مؤثر بر شکل‌گیری زمین شناسی ایران و نمایانگر واحدهای چینه شناسی منطقه از دو زون زمین شناسی البرز و ایران مرکزی است. همچنین یک زون تدریجی حد فاصل زون البرز و ایران مرکز مرسوم به بینالود را دارد. مرز جدایی این زون از ایران مرکز گسل عطاری بوده که از شمال پنج کوه و بز کوه در جنوب قریه قوشه گذشته و سپس به گسل میامی می‌رسد(شهبازی، ۱۳۸۵).

از نظر قابلیت اراضی ۹ تیپ اراضی در منطقه مشخص گردیده که شامل اراضی کوهها، اراضی تپه‌ها، اراضی فلات‌ها و تراسهای بالایی، اراضی دشتهای دامنه‌ای، اراضی پست و دشتهای سیلابی، اراضی واریزه‌های بادبزنی شکل سنگریزه دار و آبرفت‌های بادبزنی شکل سنگریزه دار و خصوصیات اراضی کشاورزی است که در این تحقیق کشاورزی منطقه مورد بحث قرار گرفته است (عطامرادی، ۱۳۷۸).



شکل (۱): موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه در ایران و استان سمنان(معاونت برنامه‌ریزی استانداری دفتر آمار و اطلاعات گروه نقشه و GIS)

تهیهٔ نقشهٔ پایه با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰(سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳۹۱). برای تعیین مرز منطقهٔ موردمطالعه از نقشه‌های توپوگرافی و برای تعیین نقاط نمونه‌برداری از تصاویر ماهواره‌ای و بازدیدهای میدانی استفاده شده است (شکل ۲و ۳). نقاط نمونه‌برداری براساس وضعیت پوشش گیاهی مستقر در زمین (یعنی آیش، رها شدن زمین و زمین‌هایی که محصول آنها در تاریخ موردنظر برداشت شده بود) نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای در زمان مورد نظر و موردمطالعه انتخاب گردید.

شکل (۲): نقشهٔ پایه

شکل (۳): تعیین نقاط نمونه‌برداری براساس بازدیدهای میدانی و تصاویر ماهواره‌ای

برداشت‌های میدانی نمونه‌های خاک سطحی

به دلیل عمل فرسایش باد در سطح زمین و ویژگی‌های هر لندفرم، عمق نمونه برداری ۱۰ سانتی‌مترانتخاب گردید. نمونه خاک به طور یکسان از صفر تا عمق ده سانتی‌متر برداشت شد. نمونه های برداشت شده در کیسه مخصوص ریخته و کدگذاری شدند. در مجموع ۲۴ نمونه از منطقه موردمطالعه جمع‌آوری شد و به آزمایشگاه ژئومورفولوژی منتقل گردید، از نظر وزنی نمونه‌ها برابر نبوده به دلیل اینکه با استفاده از نرم‌افزار Gradistate به درصد تبدیل شده است.

دانه‌بندی نمونه‌های صحرایی

بعد از توزین خاک، نمونه‌های انتخابی به صورت الک خشک و بر اساس استاندارد ASTM و در ۷ طبقه‌دانه بندی به مدت ۵ دقیقه توسط شیکر الک میشود(مشهدی و احمدی، ۱۳۸۹). بدین ترتیب که، هر نمونه برداشت شده از صحرا در سینی ریخته و از بقایای گیاهی و هر ذره اضافی پاک گردید. تک‌تک نمونه‌ها وزن گردیدند. سپس هر نمونه با استفاده از دستگاه تکان دهنده برقی الک شدند. میزان ذراتی را که باد توان حمل آنها را ندارد و بزرگتر از ۲۰۰۰ میکرون هستند با استفاده از الک ۴۰۰۰میکرون مجدداً الک کرده و بدست آورده شد.

تعیین اندازه دانه

روش‌های گوناگون فنی در تعیین اندازه دانه بکار برده می‌شود که شامل اندازه‌گیری مستقیم، الک خشک و تر، اندازه‌گیری سرعت‌های سقوط دانه‌ها در آب (رسوب گذاری)، اندازه‌گیری دانه توسط اشعه لیزر، آنالیزورهای اپتیکال (دوربین‌های تلویزیونی میکروسکوپی و تصاویر کامپیوتری دیجیتال) و گراف‌های رسوبی اشعه X می‌باشد. در این پروژه دانه‌بندی ذرات براساس روش الک خشک و با استفاده از دستگاه تکان دهنده برقی انجام شد(مشهدی و احمدی، ۱۳۸۹).

۳-نتایج

دانه‌بندی

در این پروژه دانه‌بندی ذرات براساس روش الک خشک و با استفاده از دستگاه تکان‌دهنده برقی انجام شد. کلاس‌های اندازه ذرات، بر پایه طبقه‌بندی ذرات رسوبات بادی بوده است.

جدول (۱) نسبت درصد ذرات بزرگتر از ۴۰۰۰میکرون و کمتر از ۴۰۰۰ را نشان می‌دهد.

نتایج حاصل از نمونه‌های منطقه‌ی مورد مطالعه، مانند شاخص‌های مورفومتری شامل: میانگین، جورشدگی، چولگی و کشیدگی در جدول(۲) آورده شده است. به طور خلاصه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک منطقه مورد مطالعه با توجه به جدول (۲) دارای بافت ماسه درشت می‌باشد، جورشدگی بیشتر نمونه‌ها در حد ضعیف و متوسط بوده، از نظر چولگی بیشتر نمونه‌ها خیلی ریز و کشیدگی یا پخی بیشتر حالت پهن بوده بنابراین خصوصیات نمونه‌های خاک به یکدیگر نزدیک است.

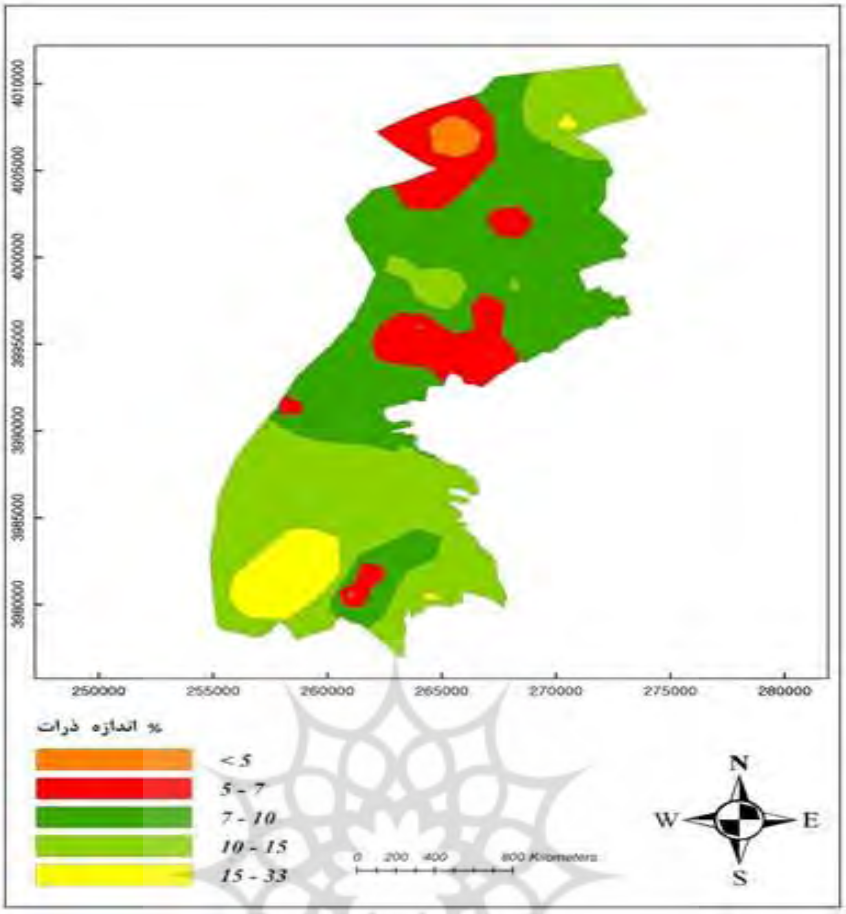
داده‌های بدست آمده از آنالیز الک خشک در هر محدوده اندازه، کلاس‌بندی شدند و خطوط هم ارزش آنها رسم گردید. شکل (۴) توزیع درصد ذرات حساس به فرسایش بادی و شکل (۵) توزیع درصد کلوخه را در کل منطقهٔ نمونه-برداری را نشان می‌دهد. براساس نقشه های بدست آمده در محدوده ای که درصد ذرات حساس به فرسایش بادی زیاد است توزیع درصد کلوخه در آن محدوده کم است و برعکس. جدول (۳) و (۴) مساحت هر کدام از دامنهٔ کلاس‌ها را به درصد و هکتار، براساس مساحت در برگرفته در نقشه ی (شکل۴ و۵) را نشان می‌دهد.

جدول (۱): درصد ذرات بزرگتر و کوچکتر از ۴ میلی‌متر یا ۴۰۰۰ میکرون

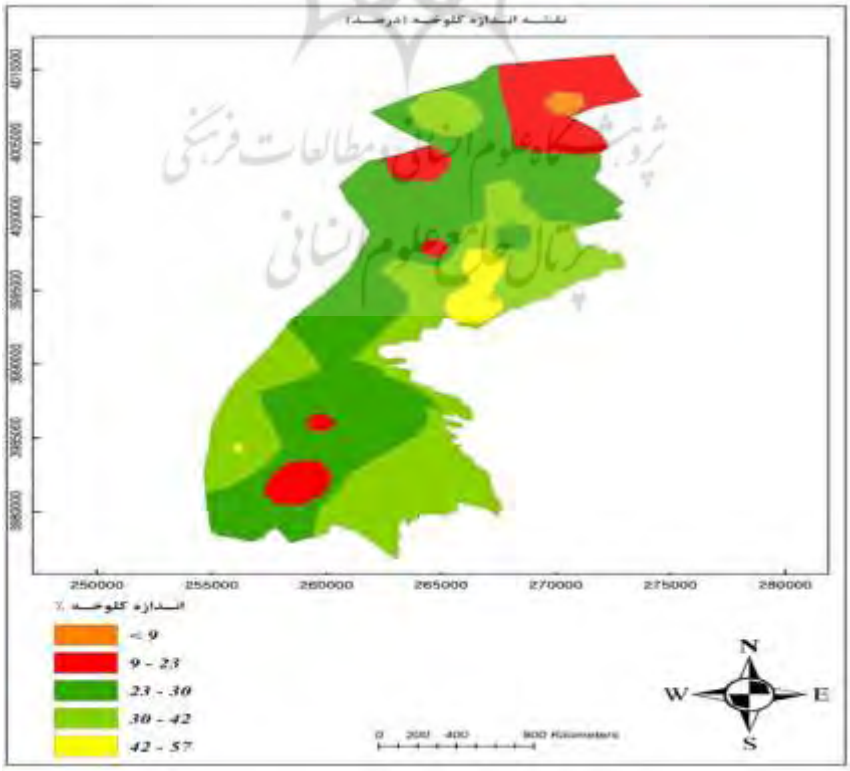
شماره نمونه	٪ ذرات کوچکتر از ٤	٪ ذرات بزرگتر از ٤	شماره نمونه	٪ ذرات کوچکتر از ٤	٪ ذرات بزرگتر از ٤
۱	٥/٥٧	٥/١٥	١٣	١٨/٧٦	٣٤/٨١
۲	٣٦/٧٨	٣٦/٦٨	١٤	١٣/١٦	٢٣/٠٩
۳	١٤/٥٤	٢١/١٢	١٥	٢١/٣١	٢٥/١٨
٤	٢٥/٢٠	٢٨/٠٤	١٦	١٨/٢٩	٣٥/٦١
٥	١٧/١٣	١٦/٤٥	١٧	٢٣/٦٢	٢٩/٩٠
٦	٢٦/٨٩	٢٤/٧٦	١٨	١٧/٨٢	٤٢/٦٢
۷	٢٠/٢١	٣٢/٣٣	١٩	٢٢/٦٥	٢٢/٢١
۸	١٨/٧٦	٢٨/٤٥	٢٠	٢٥/٣٠	٣٠/٥٧
۹	١٥/٧١	١٨/٢٦	٢١	٣٠/٢٢	٨/٩١
١٠	١٦/٩٤	٢٦/٢٩	٢٢	٢٠/٧٠	٣٣/٤١
١١	١٧/٦٥	٥٧/١٢	٢٣	١٨/٠٦	٣٣/٥٨
١٢	٢٠/٢٥	٤٨/٧١	٢٤	١١/٧١	٣٧/١٤

جدول (۲): نتایج حاصل از دانه سنجی و اندازه گیری شاخص‌های مورفومتری

شماره نمونه	میانگین	جورشدگی	چولگی	کشیدگی	میانگین	جورشدگی	چولگی	کشیدگی
۱	٥٩١/٧	٢/٣٤٨	-٠/٢١١	١/٠٢٤	ماسه درشت	ضعیف	خیلی ریز	متوسط
۲	١٣٠٣	١/١٨٨	١٤/٥٢	-١/٢٨٥	ماسه خیلی‌درشت	خیلی بالا	درشت‌دانه	خیلی‌پهن
۳	٧٥٧/٧	١/٨٨٦	-٠/٦١١	٠/٦٩	ماسه درشت	متوسط	خیلی ریز	پهن
٤	٩٤١/٥	١/٩٨٥	-١/٥٩٢	١/١٨٥	ماسه درشت	متوسط	خیلی ریز	کشیده
٥	٨٧٥/٢	١/٧٥٤	-٠/٩١٦	٠/٦٣٩	ماسه درشت	متوسط	خیلی ریز	بسیار پهن
٦	٩٠٧/٨	١/٩٦	-١/٦٠٩	٠/٨١٢	ماسه درشت	متوسط	خیلی ریز	پهن
۷	١٠٤٥/٩	١/٦٣٧	-١/٨٢٩	١/١٩٩	ماسه خیلی‌درشت	متوسط	خیلی ریز	کشیده
۸	٩٤١/٧	١/٨	-١/٥٣٨	٠/٨٥٩	ماسه درشت	متوسط	خیلی ریز	پهن
۹	٦٤٠/٧	٢/١٧٥	-٠/٤٧١	٠/٥٧٧	ماسه درشت	ضعیف	خیلی ریز	بسیار پهن
١٠	٨٢١/٧	١/٩٤٢	-١/١٧	٠/٦٩٩	ماسه درشت	متوسط	خیلی ریز	پهن
١١	١١٦٣/٤	١/٣٩	-٢/٢٧٩	-١/٥٥١	ماسه خیلی‌درشت	بالا	خیلی ریز	بسیار پهن
١٢	١٠٧٥/٧	١/٥	-١/٨٣٤	٨٦/٦٦	ماسه خیلی‌درشت	نسبتاً بالا	خیلی ریز	بی‌نهایت کشیده
١٣	١١٠٥/٤	١/٥٣٤	-١/٩٤٩	١/٣٨٧	ماسه خیلی‌درشت	نسبتاً بالا	خیلی ریز	کشیده
١٤	٧٥٥/٦	١/٨٨٧	-٠/٧١٦	٠/٥٥٥	ماسه درشت	متوسط	خیلی ریز	بسیار پهن
١٥	٨٧٤/٧	١/٩٦٩	-١/٣٨٩	٠/٧٨٦	ماسه درشت	متوسط	ریز	پهن
١٦	٩٤٥/٩	١/٨٢١	-١/٦٥٦	٠/٨٦	ماسه درشت	متوسط	خیلی ریز	پهن
١٧	٨٢٦	٢/٢٠٧	-١/٥	٠/٨٢٦	ماسه درشت	ضعیف	خیلی ریز	پهن
شماره نمونه	**میانگین**	**جورشدگی**	**چولگی**	**کشیدگی**	**میانگین**	**جورشدگی**	**چولگی**	**کشیدگی**
١٨	٨٧٧/٦	١/٩٠٣	-١/٥٤٤	٠/٨٣٤	ماسه درشت	متوسط	خیلی ریز	پهن
١٩	٧٧٠/٧	٢/٠٤٢	-١/١١٢	٠/٦٤٩	ماسه درشت	ضعیف	خیلی ریز	بسیار پهن
٢٠	٩٠١/١	١/٨٨١	-١/٦	٠/٧٧٧	ماسه درشت	متوسط	خیلی ریز	پهن
٢١	٥٧١/٦	٢/٤	-٠/٧١٠	٠/٤٥٥	ماسه درشت	ضعیف	خیلی ریز	بسیار پهن
٢٢	١٠٣٩/١	١/٦٠٦	-١/٨٣	٠/٩٠٤	ماسه خیلی‌درشت	متوسط تا خوب	خیلی ریز	متوسط
٢٣	٨٣٧/١	٢/١٥٨	-١/٥٣٣	٠/٧٢٩	ماسه درشت	ضعیف	خیلی ریز	پهن
٢٤	٩٠٦	١/٧٩٥	-١/٥٧٤	٠/٥٦٣	ماسه درشت	متوسط	خیلی ریز	بسیار پهن



شکل (۴): نقشه ذرات حساس به فرسایش بادی



شکل (۵): نقشه ذرات مقاوم به فرسایش بادی

جدول (۳): مساحت ذرات حساس به فرسایش بادی

مساحت بر حسب هکتار و ٪ / کلاس (ذرات ۱۲۵-۶۲/۵)	در کل منطقه	
	هکتار	درصد
٪ <۵	۵۴۰	۲
٪۵-۷	۵۶۰۳	۲۱
٪۷-۱۰	۱۱۵۴۲	۴۳
٪۱۰-۱۵	۸۰۳۲	۲۹
٪۱۵-۳۳	۱۲۸۳	۵
کل مساحت	۲۷۰۰۰	۱۰۰

جدول (۴): مساحت ذرات مقاوم به فرسایش بادی

مساحت بر حسب هکتار و ٪ / کلاس (ذرات > ۴۰۰۰)	در کل منطقه	
	هکتار	درصد
٪ <۹	۲۰۳	۱
٪ ۹-۲۳	۳۵۱۰	۱۳
٪ ۲۳-۳۰	۱۲۵۵۵	۴۶
٪ ۳۰-۴۲	۹۹۲۲	۳۷
٪ ۴۲-۵۷	۸۱۰	۳
کل مساحت	۲۷۰۰۰	۱۰۰

بحث و نتیجه‌گیری

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک منطقه مورد مطالعه دارای بافت ماسه‌درشت (۱۰۰۰-۵۰۰μ) می‌باشد، جورشدگی بیشتر نمونه‌ها در حد ضعیف و متوسط بوده عدم یکنواختی محیط‌رسوبی و شرایط حمل است، از نظر چولگی بیشتر نمونه‌ها خیلی ریز می‌باشد که نشان‌دهندهٔ قسمت ذرات ریز منحنی منظم، فراوانی ذرات درشت‌دانه بیشتر، دنبالهٔ منحنی به سمت چپ و چولگی به سمت ذرات درشت‌دانه است. کشیدگی یا پخی بیشتر حالت پهن بوده که نشان‌دهندهٔ دنبالهٔ دارای جورشدگی بهتر از قسمت وسط منحنی است پهن بودن کشیدگی در نمونه‌ها دلیل عدم توانائی باد در حمل رسوبات درشت و برجا ماندن ذرات ریزتر از آن به دلیل اصطکاک و قرارگیری در زیر رسوبات درشت است بنابراین خصوصیات نمونه‌های خاک به یکدیگر نزدیک است که با نتایج حیدری (۱۳۹۰) در دشت یزد مطابقت دارد که وضعیت جورشدگی نمونه‌ها در طبقهٔ متوسط و کج شدگی زیاد به سمت ذرات ریزدانه بوده است همچنین قربانیان و عباسی (۱۳۹۱) در بررسی گرانولومتری ذرات ماسه در منطقهٔ حسن-آباد به این نتیجه رسیده‌اند که جورشدگی ذرات در حد نسبتاً خوب و کج شدگی آنها در حد متقارن خوب است. مقصودی و همکاران (۱۳۹۱)، نتایج حاصل از نمونه‌های برداشت شده از ریگ حجت‌آباد نشان داد که جورشدگی نمونه‌ها خوب و کشیدگی حالت پهن بوده است. عطامرادی (۱۳۷۸) در بررسی گرانولومتری ذرات ماسه ارگ دامغان با سایر مناطق شنزار نشان دادند که شرایط ایجاد فرسایش خاک در مناطق مختلف استان تفاوت زیادی ندارد و باد عامل مهم و اساسی، در ایجاد ناهمواری‌های ماسه‌ای بوده است.

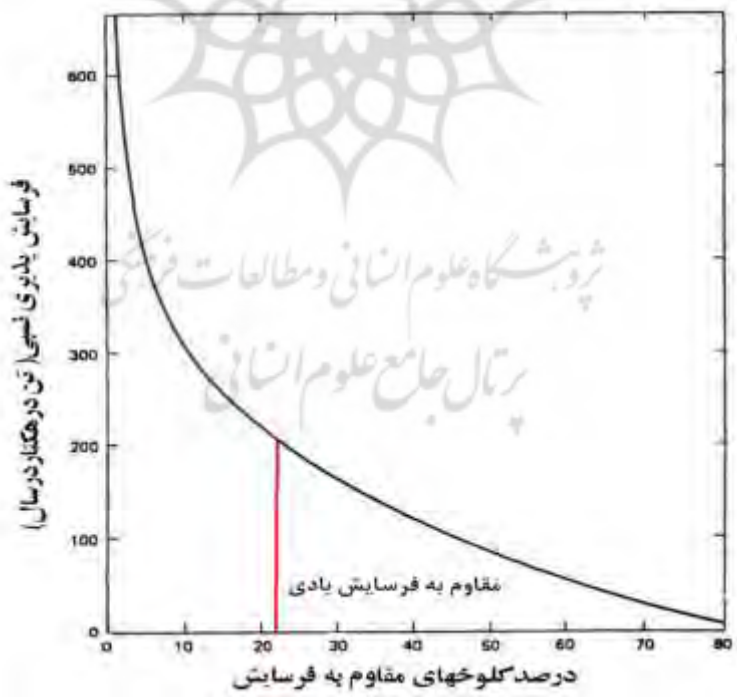
با توجه به شکل‌های ۴ و ۵ ذرات حساس به فرسایش بادی (۱۲۵-۶۳/۵ میکرن) در جنوب منطقهٔ موردمطالعه بیش از نقاط دیگر بوده و درصد ذرات کلوخه در این منطقه کمتر از نقاط دیگر بوده که منطقه را مستعد فرسایش بادی کرده است و

برعکس در شرق منطقهٔ موردمطالعه درصد کلوخه بیش از سایر نقاط بوده در نتیجه در برابر فرسایش بادی مقاوم بوده است.

با توجه به نمودار (۶)، که نمودار کاهش فرسایش را با افزایش کلوخه نشان می‌دهد، نقطهٔ عطف را ۲۳ در نظر گرفتیم یعنی با افزایش کلوخه میزان فرسایش بادی به صورت لگاریتمی کاهش می یابد. در منطقهٔ موردمطالعه حدود ۹۰ درصد منطقه بیش از ۲۳درصد کلوخه داشته در بیش از ۹۵ درصد منطقه متر از ۱۵ درصد ذرات حساس به فرسایش بادی داشته و فقط ۵ درصد منطقه بیش از ۱۵ درصد ذرات حساس به فرسایش بادی داشته است. درنتیجه با توجه به مقایسه میزان درصد کلوخه و درصد ذرات حساس به فرسایش بادی در منطقهٔ موردمطالعه اراضی این محدوده در برابر فرسایش بادی مقاوم است.

فرسایش بادی در زمین‌های کشاورزی منجر به از دست رفتن خاک سطحی حاصلخیزی می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که کلوخه‌های سطح خاک از عوامل مؤثر در فرسایش بادی و کاهش آن محسوب می‌شود. نمونهٔ (۲) بدلیل دارا بودن بیشترین درصد کلوخه مقاوم به فرسایش بادی است. نتایج بدست آمده با نتایج لی و مندوزا(۲۰۰۴) مطابقت دارد که میزان فرسایش با افزایش درصد پوشش سنگریزه در سطح خاک، کاهش یافت همچنین با نتایج زمانی و محمودآبادی (۱۳۹۱)، افزایش شدت فرسایش در نمونه خاک با اندازه ذرات ۱۰ میلی‌متر به مراتب کمتر از نمونه خاک ۲ میلی‌متری بود. کلوخه‌های سطح خاک نقش مهمی در کنترل فرسایش بادی دارند این موضوع نشان می‌دهد که نوع شخم قطر کلوخه‌ها را تعیین می‌کند، اثر مهمی روی فرسایش بادی خاک به‌ویژه در طول فصول خشک سال دارند (Coppinger& et, 1991).

با مقایسهٔ نقشه و جداول بدست آمده از آنالیز الک خشک می‌توان نتیجه گرفت که منطقه مقاوم به فرسایش بادی است.



شکل (۶): رابطه بین درصد کلوخه‌های مقاوم به فرسایش موجود در خاک(رفاهی، ۱۳۸۸)

منابع

۱- حیدری، محمد، حسن احمدی، محمدرضا اختصاصی و ایرج امیری(۱۳۸۹):بررسی اثر شخم اضطراری بر فرسایش خاک اراضی کشاورزی دردستگاه سنجش فرسایش بادی W.E.meter، دومین همایش ملی فرسایش بادی.

۲- حیدری، محمد(۱۳۹۰): بررسی اثر شخم اضطراری بر فرسایش خاک اراضی کشاورزی در دستگاه سنجش فرسایش بادی W.E.meter، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۳- دهقانی‌تفتی، محمدعلی، محمد ابوالقاسمی و محمدرضا خاکی(۱۳۸۴):دانش بومی در همزیستی و مقابله با فرسایش بادی، مجموعه مقالات همایش ملی فرسایش بادی، یزد، ۱۳۸۴.

۴- رفاهی، حسینقلی(۱۳۸۸): فرسایش بادی وکنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ پنجم.

۵- زمانی، سمیه و مجید محمودآبادی(۱۳۹۱): مطالعه تأثیر اندازه خاکدانه‌های موجود در سطح بر شدت فرسایش بادی، اولین همایش ملی بیابان(علوم، فنون و توسعه) خرداد ۹۱ دانشگاه تهران.

۶- سازمان نقشه‌برداری کشور، نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، ۱۳۹۱.

۷- سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۱.

۸- شهبازی، رضا(۱۳۸۵): ارزیابی توان توسعه کاربری‌های در نهشته‌های کواترنر پلایای دامغان، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۹- عطامرادی؛ بهمن، ۱۳۷۸، بررسی اشکال و نوع تپه‌های ماسه‌ای به منظور مبارزه با فرسایش بادی در ارگ دامغان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده مرکز تحقیقات بین‌المللی بیابان دانشگاه تهران.

۱۰- فتاحی، محمدمهدی، محمد درویش، حمیدرضا جاویدکیا و سید مهدی ادنانی(۱۳۸۹):ارزیابی و تهیه نقشه خطر کل بیابان‌زایی با روش فائو-یونپ (مطالعه موردی: حوزه آبخیز قمرود)، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۷، شماره ۴، صص ۵۸۸-۵۷۵.

۱۱- قربانیان، داوود و حمیدرضا عباسی(۱۳۹۱):بررسی خصوصیات گرانولومتری و مورفوسکوپی ذرات ماسه در ارگ دامغان، اولین همایش ملی بیابان(علوم، فنون و توسعه) خرداد ۹۱ دانشگاه تهران.

۱۲- محمودآبادی، مجید، فاطمه دهقان و حمیدرضا عظیم‌زاده (۱۳۹۰):مطالعه اثر توزیع اندازه ذرات خاک بر شدت فرسایش بادی، مجله مدیریت خاک و تولید پایدار جلد اول، شماره اول.

۱۳- مشهدی، ناصر و حسن احمدی(۱۳۸۹): تعیین منابع ماسه براساس دانه بندی خاک یا رسوب سطحی (توان رسوب زایی) ، فصلنامهٔ علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۷، شمارهٔ۴، صفحهٔ ۵۱۷-۴۹۹ .

۱۴- معاونت برنامه‌ریزی استانداری دفتر آمار و اطلاعات گروه نقشه و GIS، ۱۳۹۱.

۱۵- مقصودی، مهران، رحمتی، مریم و احتشامی‌پور، خدیجه (۱۳۹۱): ارتباط بین قطر ذرات ماسه و فراوانی سرعت‌های آستانه باد در ریگ حجت‌آباد، اولین همایش ملی بیابان(علوم، فنون و توسعه) خرداد ۹۱ دانشگاه تهران.

۱۶- میری؛ عباس، احمد پهلوانروی و علیرضا مقدم‌نیا (۱۳۸۷): بررسی وقوع طوفان‌های گردوخاک در منطقه سیستان پس از وقوع خشکسالی‌های تناوبی، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۶، شماره ۳، صص ۳۴۲-۳۲۹.

17- Anderson, J.R(2004):Sieve analysis lab exercise,University of Georgia.

18- Bullock, M.S., Larney, F.J., Izaurralde, R., & Feny, Y (2001): Overwinter change in wind erodibility of clay loam soils in Southern Alberta, Soil Sci. Soc.Am. J. 65: 2. 423-430.

19- Coppinger, K.D., Reiners, W.A., Burke, I.C., & Olson, R.K, (1991): Net erosion on a sagebrush steppe landscape as determined by cesium 137 distribution, Soil Sci. Soc. Am. J. 55: 254-258.

20- Dong, Z., Liu, X., & Wang, X. (2002): Aerodynamic roughness of gravel surfaces, Geomorphology, 43: 17-31.

21- Li, Z. S, J.R. Ni, & Mendoza, C (2004): An analytic expression for wind velocity profile within the saltation layer, J. Geomorphology, 60.

22- Puget, P., Chenu, C. & Balesdent, J. (2000): Dynamics of soil organic matter gassociated with particle-size fractions of water-stable aggregates, Europ. J. Soil Sci. 51: 595-605.

23- Six, J., Guggenberger, G., Paustian, K., Haumaier, L., Elliott, E.T. & Zech, W, (2001): Sources and composition of soil organic matter fractions between and within soil aggregates, Europ. J. Soil Sci. 52: 607-618.

24- Zhang, C.L., Zou. X.U, Gong, J.R., Liu, L. U. & Liu, Y. Z. (2004), Aerodynamic roughness of cultivated soil and water its influences on soil erosion by wind in a wind tunnel, J soil & Tillage Research, No: 75. 53-59.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی