تعیین شار سایش و انتشار ذرات خاک با استفاده از خصوصیات خاک و شبیه سازی سرعت وجهت باد

سید فخرالدین افضلی
دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

پدیده فرسایش بادی یا به عبارت دیگر حساسیت اراضی نسبت به باد مانند بسیاری از پدیده های طبیعت مورد توجه دانشمندان جهان قرار گرفته، و تا کنون مخصوصا" در دهه های اخیر سعی و تلاش زیادی در زمینه کمی کردن معیارهای شناسائی این پدیده بعمل آمده است. توانائی پیش بینی دقیق فرسایش خاک برای بسیاری منظورها، از جمله برنامه های حفاظتی، منابع طبیعی و کاهش آلودگی هوائی ناشی از طوفان ضروری است (۶) .چپیل (۴) با استفاده از تونل باد نشان داد که فرسایش پذیری خاک کاملا" تحت تأثیر توزیع اندازه خاکدانه های خشک قرار می گیرد. هاگن (۵) چگونگی فرسایش بادی و سایش خاکدانه را در تونلهای باد مورد مطالعه قرار داده و اظهار داشت که سایش[۱]وانتشار[۲] به عنوان منابع حرکت خاک عمل می کنند. اسکیدمور و لیتون (۹) تأثیر پایداری خاکدانه ها در حالت خشک را برمیزان فرسایش بادی در ده خاک ایالت کانزاس آمریکا مورد ارزیابی قرار داده، و مدلی را جهت پیش بینی پایداری خاکدانه ها[۳] با استفاده از خصوصیات خاک در شرایط فرسایش بادی ارائه دادند. هاگن(۸) دریافت که پایداری خاکدانه ها یکی از عوامل پیش بینی کننده سایش سطحی و فرسایش است. وی اظهار میدارد که فقط از طریق پیش بینی پایداری خاکدانه و سله ها می توان به پیشرفتهای خوبی در زمینه معادلات شار سائیدگی دست یافت. از طرف دیگر پیش بینی ساعتی سرعت و جهت باد، با استفاده از شبیه سازی و مدلهای استوکاستیک ویبل (۲) با تخمین بسیار عالی (باد، بعنوان عامل اصلی فرساینده) در ترکیب با عامل خاک (فرسایش پذیر) بعنوان پیش بینی فرسایش در منطقه بسیار مهم میباشد. لذا در این تحقیق شار سایش و شار انتشار ذرات خاک در خاکهای گوناگون در منطقه یزد، که به نوعی پیش بینی فرسایش بادی با استفاده از آمار باد تاریخی و شبیه سازی شده این منطقه نیز می باشد، محاسبه گردید.

مواد و روشها

نمونه برداری از محدوده اراضی واقع در تپه های شنی واقع در شمال شهرستان یزد و همچنین اراضی کشاورزی در نقاطی با کیفیت مناسب خاک انجام گرفت(۲). خصوصیات فیزیکوشیمیائی این خاکها نظیر توزیع اندازه خاکدانه ها ، درصد ماده آلی، کربنات کلسیم معادل، بافت خاک، حداکثر ارتفاع پستی و بلندی خاک یا (Z_{max}) در هر کدام از اراضی و میزان شکستگی اولیه خاکدانه در هریک از خاکها اندازه گیری شد(۲). چنانچه شرایط فرسایش بادی فراهم باشد و سرعت باد نیز از ۸ متر بر ثانیه بیشتر شود، ذرات خاک شروع به حرکت می کنند (۷). در این مرحله با توجه به نتایج بدست آمده از پیش بینی سرعت و جهت باد با استفاده از مدل ویبل و شبیه سازی استوکاستیک(که با استفاده از آمار سی ساله ایستگاه سینوپتیک یزد انجام دادیم) و با در نظر گرفتن سرعتهای بیشتر از ۸ متر بر ثانیه(باد های فرساینده) (۱) میزان شار انتشار(G_{en}) و شار سایش (G_{an}) محاسبه و مجموع آنها تعیین گردید(۱).

---

[۱] Abrasion

[۲] Emission

[۳] Aggregate Stability (AS)

نتایج و بحث

ضرایب همبستگی بین شارها ی محاسبه شده با استفاده از آمار داده های شبیه سازی شده سالهای ۱۹۸۰ - ۱۹۶۶ و همچنین با داده های تاریخی سالهای ۱۹۸۱ تا ۱۹۹۵ در ماههای پر باد و در کل سال، نشان دهنده همبستگی خوبی بین آنها میباشد. خاک Sandy Loam، مساعدترین خاک از نظرفرسایش پذیری در میان خاکهای مورد آزمایش در این تحقیق بود. از نظر مقایسه میان خواص مختلف خاکهای مورد آزمایش، تغییرات بافت خاک و از همه مهمتر درصد رس در این زمینه نقش تعیین کننده دارد. بنابراین می بینیم خاک Sandy Loam از جهات دو خصوصیت ذکر شده، وضعیت نا مناسبی را نسبت به خاکهای دیگر دارد. بیشتر بودن مقدار G_{cn} نسبت به G_{an} در خاک Loamy Sand به این دلیل است که درصد ذرات آزاد کوچکتر از۰/۱ میلیمتر این خاک بیشتر و میزان خاکدانه کمتر است(تپه های شنی) . این محاسبات و نظایر آن در ماههای پربادتر نتایج بهتری را نسبت به ماههای کم باد، برای داده های شبیه سازی شده و تاریخی نشان می دهد. با توجه به ضرایب همبستگی تعیین شده و با وجود اینکه ماه آگوست، یکی از ماههای کم باد به حساب می آید، همبستگی نشان داده شده بین این داده ها متوسط است، ولی در ماههای پر باد و در کل سال ضرایب همبستگی، نشان دهنده همبستگی خوبی بین داده های ذکر شده هستند و نشان دهنده اعتبار مدل شبیه سازی باد و محاسبه فرسایش میباشند. بین سرعت و جهت باد تاریخی و شبیه سازی شده اختلاف کوچکی وجود دارد ولی داده های ذکر شده، تطابق خوبی را نشان می دهند. در ماههای کم بادی همچون آگوست، تطابق داده های سرعت و جهت باد تاریخی و شبیه سازی شده نسبت به ماههای پر باد کمتر است که با توجه به اینکه فرسایش بادی با توان سوم سرعت باد متناسب است، بنابراین تفاوت های کوچک در سرعت های باد، در محاسبه شار فرسایش بادی، به اختلاف بزرگی تبدیل شده و موجب می شوند همبستگی نشان داده شده بین این داده ها، در ماههای کم بادی همچون آگوست، نسبت به ماههای پر باد کمتر باشد. بنابراین با توجه به نتایج حاصل از ترکیب این دو مدل، میتوان به نتایج ارزشمندی در پیش بینی فرسایش بادی منطقه دست یافت.

منابع مورد استفاده

۱- افضلی، س. ف. ۱۳۸۰. مطالعه بادهای فرساینده در منطقه یزد. پایان نامه کارشناسی ارشد بخش خاکشناسی . دانشکده کشاورزی. دانشگاه شیراز.

۲- افضلی، س. ف. و ن. میرزامصطفی. ۱۳۸۱. مدل احتمال تجربی (استوکاستیک) ویبل بعنوان ابزار لازم جهت پیش بینی پتانسیل فرسایندگی باد (مطالعه موردی: منطقه یزد). مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی فرسایش خاک و توسعه پایدار. اراک . صفحه ۵۱۶.

۳- حکیم زاده، م. ع. ۱۳۷۹. تخمین شدت فرسایش بادی در خاکهای مختلف دشت یزد - اردکان با استفاده از نحوه توزیع اندازه و پایداری خاکدانه ها.گزارش مسئله مخصوص دوره دانشوری دانشگاه شیراز.

4- Chepil, W. S. 1950. Properties of soil which influence wind erosion: II. Dry aggregate structure as an index of erodibility. Soil Sci. 69: 403-414.

5- Hagen, L. J. 1991. Wind erosion mechanics: Abrasion of aggregated soil. Trans. ASAE. 34:831-837.

6- Hagen, L. J. 1995. Preface. P. X. *In* Proc. WEPP/WEPS Symp. Des Moines, IA. 10-11 Aug. 1995. Soil Water Conserv. Soc. Ankeny, IA. , U. S. A.

7- Hagen, L. J., L. E. Wagner, and J. Tatarko. 1995. Wind erosion prediction system (WEPS). P. I1-I8. *In* Proc. WEPP/WEPS Symp. Des Moines, IA. 10-11 Aug. 1995. Soil Water Conserv. Soc. Ankeny, IA. , U. S. A.

8- Hagen, L. J. 1996. Crop residue effects on aerodynamic processes and wind erosion. Theor. Appl. Climatol. 54: 39-46.

9- Skidmore, E. L., and J. B. Layton. 1992. Dry-soil aggregate stability as influenced by selected soil properties. Soil Sci. Soc. Am. J. 56: 557-561.