روشهای اندازه گیری زبری سطح خاک (*Soil surface roughness*) و کاربرد آن در فرسایش بادی

سید فخرالدین افضلی و ناصر میرزامصطفی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز و استادیار بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

مقدمه

نا هـمواریهائی که در اثر وجود کلوخـه هـا در سـطح زمیـن، یـا جـوی و پشـته هـائی کـه توسـط شـخم ایجـاد مـی شـود را زبـری سـطح خـاک گوینـد. زبـری سـطح خـاک تـأثیرات معنـی داری بـر روی فرسـایش آبـی و بـادی دارد (۹). اثـرات زبـری سـطح خـاک بـر روی فرسـایش بـادی بـه خوبـی مشـخص شـده اسـت (۴). انـواع زبـری مؤثـر در فرسـایش بـادی شـامل زبـری تصـادفـی (Random Roughness) و زبـری جـهت دار شـده (Oriented Roughness) اسـت. زبـری تصـادفی، ناشـی از خاکدانـه هـا و کلوخـه هاسـت و زبـری جـهت دار، بوسـیله ابـزار شـخم زدن و مسـیر هـای چـرخ وسـایل شـخم بوجـود مـی آیـد (۳). کمـی کـردن داده هـای زبـری شامـل دو مـرحلـه جمـع آوری داده هـای ارتفـاعی سـطح خـاک و تجزیـه و تحلیـل داده هـا بـر اسـاس شـاخص هـای توصیـف کننـده زبـری میباشـد. مـوارد یـاد شـده در مدلـهائی نظـیر WEQ(Wind Erosion Equation)و Wind WEPS(Erosion Prediction System) بـه کـار بـرده مـی شـوند(۱۲). بنـابر ایـن اولیـن مرحلـه از کـار، جمـع آوری داده هـای ارتفـاعی سـطح خـاک میباشـد، کـه در اینجـا روشـهای متـداول انـدازه گـیری زبـری سـطح خـاک در فرسایش بادی، بیان و سپس مـورد بررسـی قـرار مـی گـیرند.

مواد و روشها

روشـهای انـدازه گـیری زبـری سـطح خـاک را بـه دو روش کلـی تقسـیم بنـدی مـی کننـد. روش تماسـی (contact)، مـانند pin meter و chain method و روش غـیر تماسـی (noncontact) مـانند روشـهای اولتراسـونیک(۷) و اپتیـکال یا تصویـری نظـیر روش لـیزری (۲). از میـان روشـهای مختلـف انـدازه گـیری زبـری سـطح خـاک کـه معمـولا" مورد اسـتفاده قـرار مـی گـیرند، روشـهای لـیزری، pin meter و chain method متـداول میباشـند. دقـت دسـتگاه لـیزری ۰/۲۵ میلیمـتر اسـت، و بـا تغیـیرات شـیب سـطح زمیـن، دقـت آن کـاهش مـی یـابد (۸). ایـن دسـتگاه بـه دو نـفر بـرای بـرپـا کـردن آن کـه حـدود ۲ سـاعـت طـول مـی کشـد، نـیـاز دارد و ۲۲ ترانسـکت را در مـدت یـک ساعت می تواند انـدازه گـیری کنـد. هـر چنـد پیشـرفت هـای خوبـی در ایـن زمینـه شـده اسـت (۲)، امـا سیسـتم لیزری، گـران و بـا تکنولـوژی بالاسـت و تهیـه، آمـوزش و نگـهداری آن مشـکل مـی باشـد. لـذا ایـن وسـیله همانگونـه کـه هـم اکنـون نـیز معمـول اسـت بیشـتر در آزمایشـگاهها اسـتفاده میشـود. یکـی از آسـانترین و از اولیـن وسـایل انـدازه گـیری تغییـرات نیمـرخ سـطح خـاک، pin meter اسـت (۶). سـیر تکـاملی ثبـت کـردن داده هـای ایـن وسـیله شـامل ثبـت دسـتی (کـه وقـت گـیر و همـراه بـا خطـای بسـیار اسـت)، و ثبـت الکـترونیکی، ثبـت دیجیتـالی (ثبـت بـا اسـتفـاده از عکـس و برنامـه کامپیـوتـری(PMP(Pin Meter Program مـی باشـد (۱۳). مطالعـاتی کـه بوسـیله صـالح (۹) بـه منظـور بوجـود آوردن یـک روش سـاده، ارزان و سـریع بـر اسـاس تعـاریف موجـود (۵)و (۱) و بـرای تعییـن زبـری خـاک انجـام شـد، منجـر بـه ابـداع روش chain method گردیـد. در ایـن روش، یـک زنجـیر بـه طـول L_1 وقتـی کـه بـر روی یـک سـطح زبـر قـرار مـی گـیرد، دارای فاصلـه افقـی کوتـاهتری (L_2)، نسـبت بـه طـول L_1 خواهد شد. اختلاف بیـن L_1 و L_2 ، رابطـه ای بـا درجـه زبـری خواهـد داشـت.

بحث و نتیجه گیری

نقدهائی در زمینه روشهای ذکـر شـده بـه خصـوص روش اخـیر از سـوی دانشـمندان صـورت گرفتـه اسـت کـه میتـوان بـه نقـد آقـای اسـکیدمور (۱۱) اشـاره نمـود. البتـه در جـواب ایشـان صـالح (۱۰) توضیحـاتی ارائـه داده اسـت کـه بـا دقـت و

تأمل در آن میتوان به نکاتی دست یافت. با نگاهی اجمالی به مبانی نظری روش chain method و بررسی معادلات مربوطه، میتوان دریافت که در استفاده از این روش باید محتاطانه عمل نمود. با توجه به محدودیت های دستگاه لیزری، از قبیل نگهداری، تعمیر، آموزش افراد مجرب، و نیز مشکل استفاده آن در صحرا، بنظر می رسد که این دستگاه بیشتر در آزمایشگاه و تحقیقات خاص می تواند مورد استفاده قرار گیرد، حال آنکه از دستگاه pin meter می توان به سهولت و با دقت کافی جهت مطالعات صحرائی استفاده گردد.

منابع مورد استفاده

1- Armbrust, D. V., W. S. Chepil, and F. S. Siddoway. 1964. Effect of ridges on erosion of soil by wind . Soil Sci. Soc. Am. J. 28:557-560.

2- Bertuzzi, J., M. Cussignac, P. Stengel, G. More, J. Y. Lorendeau, and G. Pelloux. 1990. An automated, noncontacted laser profile meter for maesuring soil roughness in situ. Soil Sci. 149(3):169-178.

3- Burwell. R. E., R. R. Allmaras, and M. Amemiya. 1963. A field measurement of total porosity and surface microrelif of soils. Soil Sci. Soc. Proc. 697-700.

4- Chepil, W. S. and R. A. Milne. 1941. Wind erosion in relation to roughness of the surface. Soil Sci. 52: 417- 433.

5- Fryrear, D. W. 1984. Soil ridge-clods and wind erosion. Trans. of the ASAE. 18(2): 445-448.

6- Kuipers, H. 1957. A reliefmeter for soil cultivation studies. Neth. J. Agric. Sci. 5:255-262.

7- Robichaud, P. R. and M. Molnau. 1990. Measuring soil roughness changes with an ultrasonic profiler. Trans. of the ASAE. 33(6). 1851-1858.

8- Romkens, M. J. M., J. Y. Wang, and R. W. Darden. 1988. A laser microreliefmeter. Trans. of the ASAE. 31(2):408-413.

9- Saleh, A. 1993. Soil roughness measurement: chain method. J. Soil and Water Cons. 48(6):527-529.

10- Saleh, A. 1997. Reply to "Comments on chain method for measuring soil roughness". Soil Sci. Soc. Am. J. 61:1533-1535.

11- Skidmore, E. L. 1997. Comment on chain method for measuring soil roughness. Soil Sci. Soc. Am. J. 61:1532-1533.

12- Wagner, L. E. and L. J. Hagen. 1992. Relationship between shelter angle surface roughness and cumulative sheltered storage depth. *In* Karacsony, J. and G. Szalai (ed.)*pp* International wind erosion workshop. Proc. Workshop of Cigr, Budapest. 10-12 Sep. 1991. Godollo, Hungry.

13- Wagner, L. E. and Y. Yu. 1991. Digitization of profile meter photographs. Trans. of the ASAE. 34(2):412- 416.