دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(فرسایش و حفاظت خاک)

تغییرات زمانی تولید رواناب و هدررفت خاک تحت باران شبیه‌سازی شده

سمیه حمیدی نهرانی[1]، علی‌رضا واعظی[2]، محمدحسین محمدی[3]، جلال صبا[4]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
2-استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
3- استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
4- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان

Somaye_024230@ yahoo.com

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تغییرات زمانی رواناب و هدررفت خاک طی رخدادهای ثابت باران در خاک مارنی در سال 1389 انجام گرفت. سه جعبه محتوی خاک در معرض پنج رخداد باران شبیه‌سازی شده به مدت 30 دقیقه با شدت ثابت 40 میلیمتر بر ساعت قرار گرفتند. خاک‌ها پس از رسیدن به رطوبت اولیه در معرض باران بعدی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که با افزایش رواناب در رخدادهای متناوب بارندگی، رسوب هم به صورت معنی‌داری ($P<0/001$، $R^2=0/914$) افزایش یافت. در رخداد پنجم میزان رواناب و رسوب به دلیل ایجاد ترک در خاک و نفوذ ترجیحی آب کاهش یافت.

کلمات کلیدی: خاک مارن، رواناب، رسوب، شبیه‌ساز باران

مقدمه

فرسایش به فرآیندی گفته می شود که طی آن ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا شده و به کمک یک عامل انتقال دهنده به مکانی دیگر حمل می شود (رفاهی، 1382). گزارش‌های اخیر نشان می‌دهد که تداوم فرسایش منابع جهانی خاک را به مخاطره می‌اندازد (Montgomery، 2007). تغییر آب و هوا با تأثیر آن بر درجه حرارت، زمان و مقدار بارش و رطوبت خاک، ممکن است خطر فرسایش در زمین‌های کشاورزی را افزایش دهد (Zhang و Nearing، 2005). فرسایش آبی یک فرآیند تدریجی است که وقتی ضربه قطرات باران، ذرات خاک را جدا کرده و منتقل می‌کند، اتفاق می‌افتد و موجب تخریب خاک می‌شود (Ni و همکاران، 2004). فرسایش خاک یک مشکل عمده محیطی در سراسر جهان است. حدود 85 درصد از تخریب زمین در جهان به فرسایش خاک مرتبط است، که موجب 17 درصد کاهش در تولید محصول می شود (Oldeman و همکاران، 1990).

فرسایش‌پذیری خاک از عوامل مؤثر بر فرسایش آبی است. این عامل خصوصیتی پویا از خاک است که در ابعاد مکانی و زمانی، به دلیل تغییر ویژگی‌های خاک، رطوبت خاک، شخم، فعالیت حیوانات و عوامل شیمیایی تغییر می‌کند. خاک‌های مارنی با داشتن حساسیت بالا به فرسایش همواره مورد توجه بسیاری از کارشناسان خاک، زمین و عمران بوده و بررسی آنها از ابعاد مختلف جهت کنترل و کاهش فرسایش ضروری است طبق تعریف مارن به ترکیبی از رس و کربنات کلسیم اطلاق می‌گردد که میزان کربنات کلسیم آن بین 35 تا 65 درصد متغیر است (امیری و امیری، 1388). در مورد تغییرات مکانی عامل فرسایش‌پذیری خاک تاکنون تحقیقاتی در کشور انجام گرفته است (Vaezi و همکاران، 2010). این محققین در بررسی

خود نشان دادند که عامل فرسایش‌پذیری خاک به دلیل تغییر برخی ویژگی‌های خاک در نقاط مختلف یک ناحیه تغییر می‌کند. در مورد تغییرات زمانی تولید رواناب و هدررفت خاک در رگبارهای مختلف کاری انجام نشده است. این تحقیق با هدف بررسی تغییرات زمانی تولید رواناب و هدررفت خاک طی رخدادهای ثابت باران در خاک مارنی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

خاک مورد مطالعه از سازندهای مارنی غرب استان زنجان در تابستان سال 1389 نمونه برداری شد. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با روش‌های رایج آزمایشگاهی اندازه‌گیری شدند. از جعبه‌های فلزی به ابعاد 1 m × 0/5 m و عمق 15 cm استفاده شد. ابتدا یک لایه فیلتر شنی (2 تا 3 سانتی‌متر) در کف جعبه‌ها ریخته شد و سپس خاک مورد نظر تا عمق 10 سانتی‌متر به جعبه‌ها افزوده شد. برای حذف اثر رطوبت اولیه، خاک داخل جعبه‌ها تا رطوبت یکسان (15%) مرطوب شدند. جعبه‌های خاک در شیب 5 درجه (9درصد) زیر دستگاه شبیه‌ساز باران قرار داده شدند. پنج رخداد بارندگی به مدت 30 دقیقه با شدت ثابت 40 میلیمتر بر ساعت بر خاک اعمال شد. برای رسیدن به رطوبت اولیه مورد نظر نمونه‌ها در فضای آزمایشگاه قرار داده شدند و پس از چند روز تحت رخداد بعدی باران قرار گرفتند. در هر رخداد بارندگی نمونه رواناب و رسوب جمع شده در ظرف پلاستیکی انتهای جعبه جمع‌آوری شد و در آزمایشگاه نمونه رسوب با استفاده از کاغذ صافی جدا و مجددا رواناب اندازه‌گیری شد. وزن رسوب و هدررفت خاک نیز پس از خشک کردن آن به دست آمد.

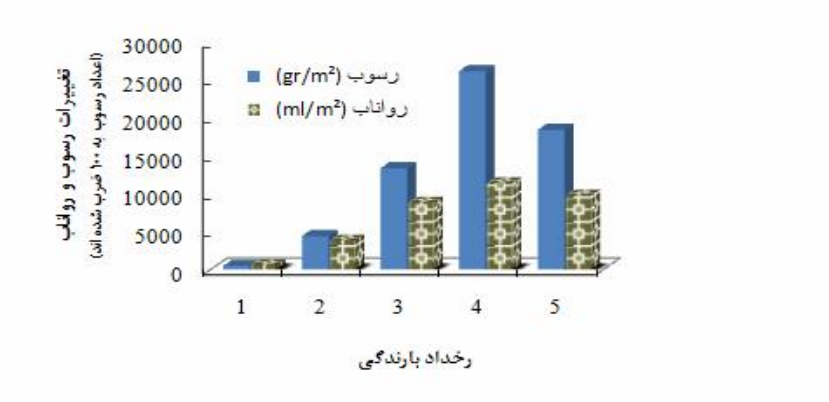
نتایج و بحث

همانطور که جدول 1 ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه را نشان می‌دهد، خاک منطقه دارای بافت لوم، با ماده آلی بسیار پایین بود. با توجه به مقدار بالای آهک در خاک، خاک مورد بررسی در گروه خاک‌های مارنی قرار داشت.

جدول 1- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

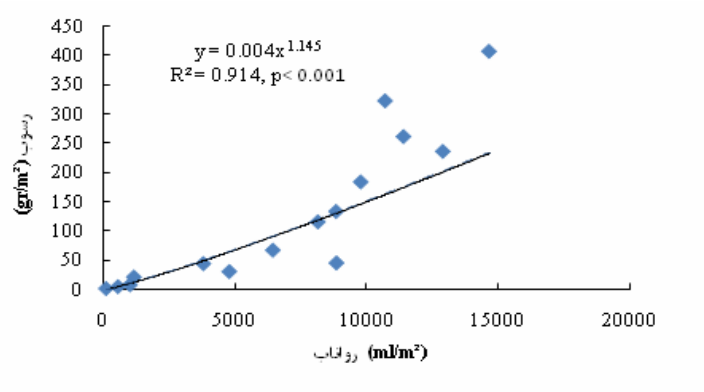
شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	ماده آلی (%)	آهک (%)	گچ (%)	واکنش	هدایت الکتریکی (dS/m)
34/92	39/68	25/4	0/29	51/2	2/05	7/66	1/52

شکل 1 نتایج حاصل از تغییرات رواناب و رسوب در رخدادهای مختلف باران را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود در باران اول رواناب کمترین مقدار را داشت و در رخدادهای بعد افزایش یافت. دلیل این امر افزایش تخریب و تراکم خاک در رخدادهای بارندگی بود که در نتیجه باعث کاهش نفوذ و افزایش رواناب شد. رسوب نیز با افزایش رواناب در رخدادهای مختلف افزایش یافت اما در رخداد پنجم میزان رواناب و رسوب کاهش یافت. این نتیجه به این دلیل بود که به‌دلیل ایجاد ترک و شکاف در سطح خاک نفوذ ترجیحی اتفاق افتاد. هم‌چنین ذرات ریز و سست خاک در رخدادهای اول تا چهارم منتقل شده و در رخداد پنجم هدررفت خاک کاهش یافت.



شکل 1- تغییرات زمانی رسوب و رواناب در پنج رخداد بارندگی

نتایج نشان داد که بین رواناب و رسوب همبستگی بالایی (R^2=0/914) وجود دارد (شکل 2). این مسئله به این دلیل بود که با افزایش رواناب، ذرات خاک به ویژه ذرات ریز بیشتری از سطح خاک شسته و خارج شدند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت با افزایش رواناب در رخدادهای متناوب بارندگی، رسوب هم به صورت معنی‌داری (P<0/001) افزایش یافت. این نتیجه با یافته‌های Sepaskhah و Bazrafshan-Jahromi (2006) که بر روی کنترل رواناب و رسوب با پلی‌اکریل‌آمید در زمین‌های شیب‌دار انجام دادند، مطابقت دارد. این محققین نشان دادند که با افزایش رواناب در سه رخداد بارندگی، رسوب نیز افزایش می‌یابد.



شکل 2- همبستگی بین رسوب و رواناب در خاک مارنی تحت رخدادهای باران

منابع:

1- امیری م و امیری ع، 1388. پیش بینی شکل فرسایش در خاک های مارنی استان همدان به کمک متغیر های شیمیایی. مجموعه مقالات یازدهمین کنگره علوم خاک ایران، گرگان، صفحه 1832.

2- رفاهی ح، 1382. فرسایش آبی و کنترل آن، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه 61-15.

3- Montgomery DR, 2007. Soil erosion and agricultural sustainability. Proceedings of The National Academy of Sciences of the USA 104 pp 13268–13272.

4- Ni SX, Ma GB, Wei YC and Jiang HF, 2004. An indicator system for assessing soil erosion in the Loess Plateau gully regions : a case study in the Wangdonggou watershed of China. Pedosphere 14: 37-44.

5- Oldeman L, Hakkeling R and Sombroek W, 1990. World Map of the Status of Soil Degradation, an Explanatory Note. International Soil Reference and Information Center, Wageningen, The Netherlands and The United Nations Environmental Program, Nairobi, Kenya.

6- Sepaskhah AR and Bazrafshan-Jahromi AR, 2006. Controlling runoff and erosion in sloping land with polyacrylamide under a rainfall simulator. Biosystems Engineering 93: 469-474.

7- Vaezi AR, Bahrami HA, Sadeghi SHR and Mahdian MH, 2010. Spatial Variability of Soil Erodibility Factor (K) of the USLE in North West of Iran. Journal of Agriculture Science and Technology 12: 241- 252.

8- Zhang XC and Nearing MA, 2005. Impact of climate change on soil erosion, runoff and wheat productivity in central Oklahoma. Catena 61 pp 185–195.