تأثیر شیب، سیستم‌های خاک رزی و روش‌های کاشت بر میزان فرسایش خاک در کشت گندم دیم استان کرمانشاه (۱۶۱)

جلال زکیئی[۱]، محمدامین آسودار[۲]، کیومرث صیادیان[۳]، نواب کاظمی[۴]، خلیل عالمی‌سعید[۵]، آسیه قادری[۶]

چکیده

فرسایش خاک یک پدیده ای طبیعی و عمومی است که به عنوان یکی از مهم ترین آسیب‌های طبیعی برای زمین‌های کشاورزی به شمار می‌ورد. فرسایش خاک‌های زراعی در نتیجه اعمال روش‌های نامطلوب کشاورزی بوجود می‌آید. فرسایش آبی در مناطق مرطوب و پرباران، به ویژه در اراضی شیب‌دار و شخم خورده از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. به منظور بررسی تأثیر شیب، سیستم‌های خاک‌ورزی و روش‌های کاشت بر میزان فرسایش خاک در کشت گندم دیم، آزمایشی در استان کرمانشاه، سال ۸۷-۸۶ انجام گردید. این آزمایش، با طرح کرت‌های نواری خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی، شامل شیب در دو سطح (۶ تا ۸ و ۱۰ تا ۱۲ درصد)، خاک‌ورزی در سه سطح (خاک‌ورزی مرسوم، کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی) و روش کاشت در سه سطح (دستی، کاشت با خطی‌کار موازی با شیب و عمود بر شیب) با سه تکرار انجام گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که بی‌خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم ۲۸ و ۳۵ درصد، کم‌خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم ۵ و ۱۰ درصد به ترتیب رسوب و روان آب حاصل از بارندگی کمتری را داشت، همچنین کاشت با خطی‌کار موازی با شیب و کاشت با خطی‌کار عمود بر شیب به ترتیب ۷ و ۲۰ رصد رسوب، ۹ و ۴۰ درصد رواناب را کاهش داده است.

کلیدواژه: شیب، سیستم‌های خاک‌ورزی، روش های کاشت، فرسایش خاک، روان آب

[۱]- دانشجوی کارشناسی‌ارشد مکانیزاسیون، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، اهواز، پست الکترونیک: j_zakii@yahoo.com
۲- استادیار گروه شین‌های کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، اه از
۳- کارشناس‌ارشد خاک‌شناسی، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات آب و خاک، استان کرمانشاه
۴- ربی گروه ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی مین، اهواز
۵- استادیار گروه زراعت، دانشگاه کش رزی و منابع طبیعی مین، اهواز
۶- دانشجوی کارشناسی‌ارشد اصلاح نژاد علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی امین، اهواز

مقدمه

خاک یکی از مهمترین منابع طبیعی یک کشور بوده که تمام نیازمندی‌های انسان و دام از آن فراهم می‌گردد که متأسفانه دائماً در معرض تجوز و دگرگونی‌های عوامل انسانی و عناصر طبیعی قرار می‌گیرد (۷). فرسایش یکی از عوامل موثر در تخریب ساختمان خاک و فقیر شدن زمین‌های حاصلخیز کشاورزی و به دنبال آن رسوب خاک در بستر رودخانه‌ها است. این عمل نه تنها خاک فعال سطحی را، که پایه و اساس کشاورزی محسوب می‌گردد، از بین می‌برد بلکه انتقال مواد آلاینده شیمیایی مانند کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات گیاهی به درون رودخانه وآب پشت سدها، آلودگی منابع آبی را به دنبال دارد (۸)، در اثر فرسایش، مواد غذایی مورد نیاز گیاه از بین رفته و حاصلخیزی خاک کاهش می‌یابد (۵)، از طرفی فرسایش خاک یکی از عوامل افت کیفیت خاک به شمار می‌آید (۲۳). کاهش فرسایش باعث کاهش رسوبگذاری و فراهم شدن شرایط برای ذخیره بیشتر رطوبت در خاک می‌شود (۲۹)، کمبود رطوبت ذخیره شده (به علت فقر مواد آلی) در خاک نیز عامل مهمی درایجاد نارسایی رطوبتی و کاهش عملکرد محصول در مناطق خشک و نیمه‌خشک است (۱۱). توسعه اقتصاد کشاورزی و حفظ منابع طبیعی به استفاده بهینه از آب بستگی دارد، هنگام اوج نیاز آبی، منابع پاسخگو نبوده و جمع‌آوری، ذخیره یا بطور کلی تنظیم مصرف آب‌های ذخیره شده در خاک و استفاده از آن در طول فصل رشد امری ضروری است. (۱۵)، با بکارگیری الگوی مدیریت صحیح حفاظتی، پوشش زمستانی محصولات ردیفی یا ایجاد بافت دانه‌ای در خاک، می‌تواند میزان فرسایش خاکی و باررسوبی را کاهش دهد (۱۹). میزان بارندگی برای محصولات کشاورزی ازجمله گندم دیم حدود ۲۵۰ میلیمتر با پراکندگی گسترده و نرمال می باشد و به ازاء هر میلیمتر آب اضافی عملکردی حدود ۵ تا ۱۵ کیلوگرم گندم در هکتار در کشت دیم مورد انتظار می‌باشد (۶)، ظرفیت مطلوب سطح خاک برای ذخیره رواناب سطحی تا ۸۵ درصد نفوذپذیری خاک در نوسان است (۲۶).

خاک‌ورزی از طریق فرسایش و همچنین تغییر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک، بر کیفیت آن اثر می‌گذارد (۱۳). عملکرد محصول به طور چشمگیری در خاک‌ورزی عمقی (شخم عمیق) بدلیل ذخیره بیشتر رطوبت در خاک از خاک‌ورزی متداول بیشتر می‌باشد (۲۲)، یکی از روش‌های کاهش میزان فرسایش خاک، نفوذپذیر کردن خاک با استفاده از الگوهای مناسب خاک‌ورزی است (۱۷). میزان فرآیند فرسایش وابسته به نوع ادوات بکار برده شده در خاک‌ورزی است. (۱۶). انتخاب ادوات مناسب خاک‌ورزی در اراضی شیب‌دار و انجام عملیات خاک‌ورزی عمود بر شیب باعث افزایش ذخیره رطوبت در خاک می‌شود (۲۰). خاک در اراضی شیب‌دار در کاشت به طور سنتی دارای نفوذپذیری کمتر نسبت به حالت کاشت در تراس و عمود بر شیب است (۱۸)، بهره‌گیری از مدل‌های نامناسب خاک‌ورزی باعث افزایش تراکم خاک و کاهش نفوذپذیری آن نسبت به آب در هنگام بارندگی شده و باعث ایجاد رواناب می‌شود (۲۷).

عملیات خاک‌ورزی باعث نفوذپذیر شدن خاک‌های متراکم شده در نتیجه می‌توان از این طریق میزان رواناب سطحی را کاهش داد (۱۶)، عملیات پتینگ و کنتورفارو در کاهش رواناب و رسوب تولیدی نسبت به عملیات دیگر موثر می شد و از طرفی هزینه این عملیات کمتر و اجرای آن نیز ساده‌تر است (۱۰). شیب کم یکی از فاکتورهای اساسی در کاهش میزان فرسایش در مناطق دیم خیز است، ضمن آنکه عمیق بودن خاک زراعی نیز بر کاهش میزان فرسایش اثر دارد (۱۲). خاک‌های با بافت متوسط تا سنگین، فرسایش پذیری را به دلیل افزایش مقدار ماده آلی کاهش می‌دهند (۱۴)، شدت بارندگی را در کوتاه مدت عامل مهم در چگونگی ایجاد رواناب و تولید رسوب در اراضی می‌باشد (۱)، با افزایش شیب زمین میزان رواناب و از بین رفتن خاک تا ۱۵ درصد افزایش می یابد (۱۲). انجام عملیات خاک‌ورزی نامناسب منجر به فرسایش خاک و در نتیجه آن کاهش کیفیت و حاصلخیزی خاک و در نهایت کاهش محصول تولیدی می‌شود (۲۷). میزان فرسایش خاک در ۴۰ تا ۴۳ درصد تپه‌های شیب‌دار در اثر خاک‌ورزی نامناسب به ۴۰ تا ۱۵۱ (مگاگرم در هکتار) در هر سال می‌رسد (۲۸).

مطالعه تأثیر انواع ماشین‌های خاک‌ورزی مناسب دیم در جهت افزایش، ذخیره رطوبت خاک و عملکرد محصول در شرایط استان کرمانشاه ضروری است و کشاورزان منطقه از نتایج طرح در کنترل فرسایش خاک و افزایش عملکرد محصول گندم بهره‌مند گردند، با توجه به اینکه میزان سالانه فرسایش خاک در جهان ۷۵ میلیارد تن می‌باشد، که سهم ایران از آن بیش از ۲ میلیارد تن و حدود سه برابر فرسایش خاک در آسیا گزارش شده است، ارزش اقتصادی خسارات سالانه فرسایش خاک در کشور در حدود ۱۰ هزار میلیارد ریال معادل تخریب یک میلیون هکتار زمین کشاورزی است بخصوص در مناطق کوهستانی کشور نظیر استان کرمانشاه که مستعد فرسایش خاکی هستند، هرگونه تحقیق و پژوهشی که بتواند راهی برای کاهش میزان فرسایش خاک در

کشور ارائه نماید لازم و ضروری است و در واقع گامی در راه حفظ عوامل تولیدی موجود بوده که در نهایت به افزایش عملکرد محصولات کشاورزی ختم می‌شود.

مواد و روش

به منظور بررسی تأثیر سیستم‌های خاک‌ورزی و کاشت در سطوح شیب‌دار بر جرم مخصوص ظاهری خاک و فرسایش خاک آزمایشی در شرایط دیم شهرستان هرسین واقع در فاصله ۴۵ کیلومتری استان کرمانشاه اجا شد. طرح آزمایش بصورت کرت‌های نواری خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در زمینی به وسعت ۱۰۰۰۰ مترمربع انجام شد. تیمارهای که در این طرح مورد مقایسه قرار گرفتند شامل: خاک‌ورزی مرسوم (گاوآهن گرداندار و بعد از آن پنجه‌غ زی)، کم‌خاک‌ورزی (گاوآهن قلمی و بعد از آن پنجه‌غازی) و بی‌خاک رزی می‌باشد، که هر آزمایش در یک شیب مستقل ۶ تا ۸ درصد و ۱۰ تا ۱۲ درصد اجرا گردید. تیمارهای اصلی به این صورت که: گاوآهن برگرداندار در عمق ۲۵ سانتیمتری و بعد از آن پنجه‌غازی در عمق ۱۵ سانتیمتر، گاوآهن قلمی در عمق ۲۵ سانتیمتری و بعد از آن پنجه‌غازی در عمق ۱۵ سانتیمتر و بی‌خاک‌ورزی اعمال شدند و پس از اعمال تیمارهای خاک‌ورزی در زمین محل اجرای طرح، کاشت بصورت سه سیستم کاشت متداول یا دستی (در جهت شیب) و کاشت مکانیزه (به صورت عمود بر شیب و درجهت شیب) با استفاده از خطی‌کار انجام گرفت. برای ندازه‌گیری فرسایش آبی در هر کرت از پشته‌های خاکی در اطراف کرت‌ها استفاده شد (۲۱)، جهت جمع‌آوری رواناب سطحی، در طول هر کرت یک پشته (پشته پایین هر کرت) با پلاستیک پوشیده شد و از طریق لوله‌های پلی‌اتیلن، رواناب به درون ظروف از قبل آماده شده در پایین هر کرت هدایت شد (۲۵). کرت‌ها دارای طول ۱۳ متر و عرض ۴ متر می‌باشند که فاصله بین هر کرت ۲ متر بوده و فاصله بین دو آزمایش ۵ متر می‌باشد.

محاسبات مربوط به خواص فیزیکی خاک:

قبل و بعد از اعمال سیستم‌های خاک زی و کاشت تعداد ۱۶۲ نمونه از اعماق ۱۰-۰، ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ سانتیمتری با استفاده از ظروف فولادی به قطر ۷/۵ سانتیمتر، بدین صورت که ظروف را بدقت در خاک فرو برده و همراه خاک خارج گردید و پس از توزین به مدت ۴۸ ساعت در اتوکلاو ۱۰۵ درجه مجدداً وزن‌گیری دند و پس از آن جرم مخصوص ظاهری خاک محاسبه گردید.

جرم مخصوص ظاهری خاک را در لایه سطحی خاک و عمق‌های ۱۰-۰، ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ سانتیمتری از هر تیمار و فرمول (۱) محاسبه شد (۲).

$$Pb = \frac{M_{od}}{V_t}$$ فرمول (۱)

Pb= جرم مخصوص ظاهری (g_r/Cm^3)

M_{od}= وزن خاک خشک شده در آون (g_r)

V_t= حجم نمونه خاک (Cm^3)

نتایج و بحث

با توجه به داده‌های حاصل از ندازه‌گیری رواناب و رسوب حاصل از بارندگی نشان داد که در سیستم کم‌خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم ۵ و ۱۰ درصد به ترتیب کاهش رسوب و رواناب حاصل از بارندگی وجود دارد، در صورتی که سیستم بی‌خاک‌ورزی نسبت خاک‌ورزی مرسوم ۲۸ و ۳۵ درصد کاهش در میزان رسوب و رواناب ندازه‌گیری شد. کاشت با خطی‌کار موازی با شیب ۷ و ۹ درصد و کاشت با خطی‌کار عمود بر شیب ۲۰ و ۴۰ درصد نسبت به کاشت مرسوم به ترتیب کاهش رسوب و رواناب ناشی از بارندگی را در پی‌داشته است. جرم مخصوص ظاهری خاک محل آزمایش قبل از اعمال سیستم‌های خاک‌ورزی و کاشت در اعماق ۱۰-۰، ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ سانتیم ری به‌ترتیب ۱/۱۷، ۱/۲۴ و ۱/۳۵ مگاگرم بر مترمکعب د و این جرم مخصوص ظاهری بعد از اعمال سیستم‌های خاک زی و کاشت به‌ترتیب ۱/۰۱، ۱/۰۵ و ۱/۱۲ مگاگرم بر مترمکعب اندازه‌گیری شد. نتایج

تجزیه واریانس تأثیر سیستم‌های خاک رزی و کاشت را بر روی جرم مخصوص ظاهری خاک در اعماق ۱۰-۰، ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ سانتیمتری به همراه میزان رواناب و رسوب حاصل از فرسایش در جدول (۱) نشان داده شده است.

با توجه به میانگین‌های اندازه‌گیری شده جرم مخصوص ظاهری خاک در عمق‌های ۱۰-۰ و ۲۰-۱۰ سانتیمتری، سیستم خاک‌ورزی مرسوم با کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی تفاوت معنی‌داری وجود داشته اما بین روش‌های کاشت تفاوت معنی‌داری در عمق ۱۰-۰ سانتیمتری دیده نشد ولی در عمق ۲۰-۱۰ سانتیمتری بین روش کاشت مرسوم و کاشت با خطی‌کار موازی با شیب و کاشت با خطی‌کار عمود بر شیب تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در عمق ۳۰-۲۰ سانتیمتر اختلاف معنی‌داری بین سیستم کم‌خاک‌ورزی و دو سیستم خاک‌ورزی دیگر وجود دارد که در روش‌های کاشت اعمال شده این تفاوت نیز وجود دارد که این نتایج با یافته‌های آسودار وهمکارن (۲) و چرم و همکارن (۳) مطابقت دارد.

جدول ۱ – تجزیه واریانس جرم مخصوص ظاهری ، رواناب و رسوب خاک

منبع تغییرات S.ov	درجات آزادی df	میانگین مربعات جرم مخصوص ظاهری خاک ۰-۱۰cm	۱۰-۲۰Cm	۲۰-۳۰ cm	رواناب ناشی از بارندگی	رسوب ناشی از بارندگی
شیب	۱	./۰۰۱۸۹*	./۰۰۰۳۱۲	./۰۰۰۰۰۱۸۵	۱۸۲۵/۹	۱۱۲۰۰/۳۲**
خطای مرکب	۴	./۰۰۰۲۸۲	./۰۰۰۹۴	./۰۰۰۰۹۶۳	۸۷۶۰۷۹/۶	۱۱۴۵/۷۰
خاک‌ورزی	۲	./۰۰۹۴۹**	./۰۱۱۱۷*	./۰۳۲۹۵۷**	۱۴۱۱۹۸**	۲۵۵۹۲/۰۱**
شیب×خاک‌ورزی	۲	./۰۰۰۱۱۹	./۰۰۰۳۱۲	./۰۰۰۰۰۱۸۵	۳۹۶۸۵	۸۰۸/۳
خطای خاک‌ورزی	۶	./۰۰۰۴۴۳	./۰۰۱۷۴	./۰۰۲۵۴۳	۲۰۴۰۱۸	۱۳۲۵/۵۴
کاشت	۲	./۰۰۱۳۸	./۰۰۹۲۸۰**	./۰۰۲۹۴۶*	۲۲۲۰۱۹**	۱۴۴۶/۶۶
شیب×کشت	۲	./۰۰۰۰۳۵۲	./۰۰۰۱۱۲	./۰۰۰۱۱۲	۱۱۵۸۸	۶۵/۰۳۶
خاک‌ورزی×کاشت	۴	./۰۰۱۶۱۲	./۰۰۱۱۰	./۰۰۱۱۷۴	۴۴۴۹۶**	۸۲۹۷/۴۸**
شیب×خاک‌ورزی×کاشت	۴	./۰۰۰۰۷۴۰	./۰۰۰۱۱۳	./۰۰۰۱۱۳	۱۵۵۹۵	۶۸/۹۰
خطای باقیمانده	۲۷	./۰۰۰۹۱۰	./۰۰۲۲۷	./۰۰۰۸۹	۱۹۱۳۷۴	۱۱۸۲/۷۴
ضریب پراکندگی (٪)	–	۳/۴۰	۲/۷۰	۲/۶۳	۱۳/۸۷	۱۴/۹۴

*، **، به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪، ۱٪ را نشان می‌دهد.

تیمار		جرم مخصوص ظاهری خاک (مگاگرم بر مترمکعب)			رواناب ناشی از بارندگی (میلی‌لیتر بر مترمربع)	رسوب ناشی از بارندگی (گرم بر مترمربع)
		۰-۱۰cm	-۲۰cm ۱۰	-۳۰cm ۲۰		
خاک‌ورزی	گاوآهن برگرداندار و بعد از آن پنجه‌غازی	./ ۹۶۸^{b}	۱/۰۳^{b}	۱/۰۹^{b}	۱۲۰۹۵/۹^{a}	۲۵۸/.۳^{a}
	گاوآهن قلمی و بعد از آن پنجه‌غازی	۱/۰۰^{a}	۱/۰۸^{a}	۱/۱۷^{a}	۱۰۸۷۱/۶^{b}	۲۴۵/۱۷^{a}
	بی‌خاک‌ورزی	۱/۰۱^{a}	۱/۰۷^{a}	۱/۱۲^{b}	۶۷۵۰^{c}	۱۸۷/۲۴^{b}
کاشت	کاشت متداول یا دستی	/۹۹۲^{a}	۱/۰۴^{b}	۱/۱۱^{b}	۱۲۴۴۶/۸^{a}	۲۵۱/۸۳^{a}
	کاشت با خطی‌کار موازی با شیب	/۹۸۶^{a}	۱/۵۰^{b}	۱/۱۴^{a}	۱۱۳۷۲/۵^{a}	۲۳۶/۱۴^{b}
	کاشت با خطی‌کار عمود بر شیب	۱/۰۰^{a}	۱/۰۸^{a}	۱/۱۳^{a}	۵۸۹۸/۲^{b}	۲۰۲/۴۷^{c}

جدول ۲- اثر سیستم‌های خاک‌ورزی بر جرم مخصوص ظاهری، رواناب و رسوب ناشی از بارندگی

* میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ستون در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)

جدول شمارهٔ (2) تفاوت معنی‌داری را از لحاظ تأثیر سیستم خاک‌ورزی و کاشت برجرم مخصوص ظاهری خاک را نشان می‌دهد که این اختلاف معنی‌داری بین سیستم خاک‌ورزی و روش کاشت بر جرم مخصوص ظاهری وجود دارد. بین اثر شیب با جرم مخصوص ظاهری خاک و همچنین بین اثر متقابل شیب با سیستم‌های خاک‌ورزی، شیب با روش کاشت و شیب با سیستم خاک‌ورزی و کاشت تفاوت معنی ری وجود داشت. با توجه به جدول شمارهٔ (2) میانگین‌های بدست آمده رواناب اختلاف معنی‌داری را بین سه سیستم خاک‌ورزی نشان می‌دهد اما در روش‌های کاشت اعمال شده اختلاف معنی‌داری را بین روش کاشت عمود بر شیب با دو روش دیگر (کاشت مرسوم و موازی با شیب) دیده می‌شود، در مورد میزان رسوب حاصل از بارندگی در بین سیستم‌های خاک‌ورزی اعمال شده تفاوت معنی‌داری بین سیستم بی‌خاک زی و دو سیستم کم‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم وجود دارد، که در روش‌های کاشت اعمال شده بین هر سه روش کاشت اختلاف معنی‌داری وجود دارد که با یافته‌های شهریوری و همکاران (۹) مطابقت دارد. بالا بودن میزان رواناب و رسوب در سیستم خاک‌ورزی مرسوم و کاشت مرسوم به دلیل انجام خاک‌ورزی موازی با شیب، عدم باقی گذاردن بقایای گیاهی بر سطح خاک و بوجود آوردن شیارهای مناسب که به صورت جوی‌های کوچک در زمان بارندگی عمل می‌کنند، می‌باشد که در این عامل نیز در کاشت موازی با شیب در حالی که سیستم کم‌خاک‌ورزی اعمال شده نیز با شدت کمتری نسبت به سیستم خاک‌ورزی مرسوم دیده می‌شود که بیانگر این امر است با وجود بقایای گیاهی در صورت کاشت موازی با شیب جریان یافتن رواناب بین خطوط بیشتر صورت می گیرد. بین سیستم‌های خاک‌ورزی اعمال شده، روش کاشت و همچنین اثر متقابل سیستم خاک‌ورزی و روش کاشت اختلاف معنی‌داری وجود دارد که این یافته‌ها با گزارش‌های یوسفی (۱۲) مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

اعمال سیستم خاک‌ورزی مناسب و منطبق با شرایط آب و هوایی هر منطقه در میزان جرم مخصوص ظاهری و فرسایش خاک تأثیر بسزایی دارد به طوری که با اعمال سیستم مناسب خاک‌ورزی و کاشت در سطوح شیب‌دار بخصوص در مناطق غرب کشور که بیشتر اراضی دیم شیب‌دار هستند، می‌توان در کاهش فرسایش خاک اثر چشم‌گیری داشته باشد. حتی با اعمال سیستم خاک‌ورزی مرسوم هر منطقه ولی عمود بر شیب می‌توان از میزان فرسایش خاک کاست و در حفظ منابع محیطی موجود موثر باشد، بین سیستم‌های خاک زی و روش‌های کاشت اعمال شده از لحاظ تأثیر آنها بر میزان روان آب و رسوب حاصل بارندگی تفاوت معنی‌داری وجود دارد، که در بین سیستم‌های خاک‌ورزی اعمال شده سیستم بی‌خاک‌ورزی با وجود این که در سال

اول اجرا می باشد تفاوت معنی‌دار با دیگرسیستم‌های خاک‌ورزی و کاشتی که به حفظ پوشش سطحی خاک کمک می‌کند، باید مورد توجه تحقیقات و بخش اجرا قرار گیرد.

سپاسگزاری

از ریاست محترم جهاد کشاورزی آقای مهندس رویئن‌تن، مسئول محترم مرکز تحقیقات آب و خاک آقای مهندس قادری، مسئول محترم آزمایشگاه مرکز تحقیقات آب و خاک استان کرمانشاه، دکتر سیروس جعفری، دکتر علی مشطلی و کلیه عزیزانی که ما را در اجرای این پژوهش یاری و مساعدت نموده‌اند، تشکر می‌گردد.

منابع:

۱- اسکند ری، ز. الف.، ت. اخباری.، ج. قدوسی. و م. متین. ۱۳۸۱. بررسی رابطهٔ بین شدت بارندگی‌های کوتاه مدت با رواناب و فرسایش. مجموعه مقالات اولین گردهمایی در زمینه طرح‌های تحقیقاتی انجام شده با کرت‌های فرسایش. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری ۳-۴ دی. تهران. صفحات ۲۴۴-۲۳۴.

۲- آسودار، م. الف.، ع. بخشنده.، ح. افراسیابی. و ع. شافعی‌نیا. ۱۳۸۵. اثر وزن چرخ فشار دهنده و میزان رطوبت در جوانه‌زنی و استقرار گیاه گندم. مجله پژوهش و سازندگی. انتشارات وزرات جهادکشاورزی، تهران. شماره ۷۲. صفحات ۸۶-۸۰.

۳- چرم، م. و ف. صادق زاده. ۱۳۸۳. بررسی تأثیر تراکم خاک بر حرکت نیتروژن، فسفر و پتاسیم در ستون خاک. مجله علمی کشاورزی، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. جلد ۲۷. شماره دوم. صفحات ۹۶-۹۳.

۴- حاج‌عباسی، م. ع. ۱۳۸۱. مطالعه موردی تأثیر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی، حاصلخیزی و شاخص کشت پذیری خاک در بروجن. مجله علوم وفنون کشاورزی منابع طبیعی. جلد ششم. شماره اول بهار ۱۳۸۱، تهران صفحات ۱۴۹-۱۶۱.

۵- خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۶. اصول ومبانی زراعت، انتشارات جهاددانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، اصفهان. ۴۰۲ صفحه.

۶- دومهری، ر. ع. و ب. جعفری. و ج. قدوسی. ۱۳۸۴. بررسی نقش فرم‌های رویشی گیاه در تولید رواناب ورسوب در اراضی مرتعی. مجموعه کامل مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران. انتشارات نشر آبخیز، تهران. جلد دوم. صفحات ۴۷۵-۴۶۹.

۷- رفاهی، ح. ۱۳۷۵. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران، تهران. ۵۵۱ صفحه.

۸- شهریور، ع. و م. یوسفی. ۱۳۸۴. بررسی تغییرات خصوصیات خاک به منظور افزایش ذخیره نزولات آسمانی در پروفیل خاک با استفاده از کود حیوانی، کاه و کلش و اسفنج. مجموعه کامل مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران. انتشارات نشر آبخیز، تهران. جلد دوم. صفحات ۵۶۱-۵۵۴.

۹- شهریور، ع. و ع. ملایی. ۱۳۸۴. بررسی تلفیق روش‌های مکانیکی و بیولوژیکی در کاهش رواناب در رسوب اراضی مرتعی استان کهکیلویه و بویراحمد. مجموعه کامل مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران. انتشارات نشر آبخیز، تهران. جلد دوم. صفحه۵۲۵-۵۱۹.

۱۰- گجری، پ. الف. و س. آرورا. و الف. س. پری هار. ۱۳۸۵. نظام‌های خاک‌ورزی در کشاورزی پایدار. ترجمه ذاکری، ح. و ن. کاظمی. انتشارات دانشگاه ایلام، ۲۴۳ صفحه.

۱۱- قازانچایی، ر. و الف. فاریابی. ۱۳۸۴. بررسی میزان فرسایش و تولید رسوب در دو نوع کاربری جنگل و زراعت به روش EMP. مجموعه کامل مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران. انتشارات نشر آبخیز، تهران. جلد دوم. صفحات۵۸۲-۵۷۸.

۱۲- یوسفی، ک. ۱۳۸۴. بررسی امکانات استحصال آب در سطح عرصه های حساس به فرسایش با کاربرد پسمانده های شالیزارها. مجموعه کامل مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران. انتشارات نشر آبخیز، تهران. جلد دوم. صفحات۴۶۹-۴۶۵.

۱۳- واعظی، ع. ۱۳۸۴. اثر ماده آلی بر کاهش فرسایش‌پذیری خاک در خاک‌های کشاورزی. مجموعه کامل مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران. انتشارات نشر آبخیز، تهران. جلد دوم. صفحات۵۰۵-۴۹۱.

۱۴- هانسن، و. الف.، الف. دبلیو.، الف. گلن ای. و استراینگهام. ۱۳۷۵. اصول و عملیات آبیاری. ترجمه ابریشمی، م. ح. انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ دوم. ۴۹۵ صفحه.

15- Adekalu, K. O., I. A. Olorunfemi, J. A. Osunbitan. 2007. Grass mulching effect on infilteration, surface runoff and soil loss of three agricultural soils in Nigeria Bioresource Technology, 98: 912-917.
16- Arnaez, J., T. Lasanta, P. Ruiz-flaño, L. Ortigosa. 2007. Factors affecting runoff and under simulated rainfall in Mediterranean vineyards. Soil and Tillage Research Journal, 93: 324-334.
17- Cotler, H., M. P. Ortega-Larrocea. 2006. Effects of land use on soil erosion in a tropical dry forest ecosystem, Chamela watershed, Mexico. Catena. 65: 107-117.
18- Gardner, R. A., A. J. Gerrard. 2003. Runoff and soil erosion on cultivated rain fed terraces in the Middle Hills of Nepal. Applied Geography. 23: 23-45.
19- Harmel, R. D., C. W. Richardson, K. W. King, and P. M. Allen. 2006. Runoff and Soil loss relationships for the Texas backland prairies ecoregion. Journal of Hydrology. Science, 331: 471-483.
20- Keller, T., J. Arvidsson, A. R. Dexter. 2007. Soil structures produced by tillage as affected by soil water content and the physical quality of soil. Soil and Tillage Research Journal, 92: 45-52.
21- Mart´ınez-Casasnovas, J. A., M. C. Ramos, M. Ribes-Dasi. 2002. Soil erosion caused by extreme rainfall events: mapping and quantification in agricultural plots from very detailed digital elevation models. Geoderma, 105: 125-140.
22- Mohanty, M., K. K. Bandyopadhyay, D. K. Painuli, P. K. Ghosh, A. K. Misra, K. M. Hati. 2007. Water transmission characteristics of a Vertisol and water use efficiency of rain fed soybean (Glycine max (L.) Merr.) Under subsoiling and manuring. Soil and Tillage Research Journal, 93: 420-428.
23- Papendick, R. I., I. Parr, and V. Schilfgaarde. 1998. Soil quality: New perspective for sustainable. In soil and water conservation – challenges and opportunities, L. S. Bhushan, I. P. Abrol, and MS. Mohan Rohan. Dehradun, Idian: Indian Association of soil and water conservation, 94: 227-237.
24- Park, S. J., and T. P. Burt. 2002. Identification and characterization of processes on hill slope. Soil Science Society of American Journal, 64: 660-680.
25- Porto, P., D. E. Walling, V. Tamburinod, and G. Callegric. 2003. Relating caesium-137 and soil loss from cultivated land. Soil Science Society of American Journal, 53: 303-326.
26- Terzoudi, C. B., T.A. Gemtos, N.G. Danalatos, I. Argyrokastritis .2007. Applicability of an empirical runoff estimation method in central Greece. Soil and Tillage Research Journal, 92: 198-212.
27- Zhang, G. S., K. Y. Chan, A. Oates, D. P. Heenan, G. B. Huang. 2007. Relationship between soil structure and runoff/soil loss after 24 years of conservation tillage. Soil and Tillage Research Journal, 92: 122-128.
28- Zhang, J. H., D. A. Lobb, Y. Li, G. C. Liu. 2004. Assessment of tillage translocation and tillage erosion by hoeing on the steep land in hilly areas of Sichuan, China. . Soil and Tillage Research Journal, 75: 99-107.
29- Unger, P. W. 1994. Residue management-what does the future hold? In managing agricultural residues, ed P. W.Unger. Boca Raton, FL: lewis publishers, 72: 425-432.

Effect of slope, tillage systems and planting seeding on soil erosion rate under wheat dryland farming in Kermanshah province

Abstract:

Soil erosion is a natural and common phenomenon, one of the most important natural recognized with inconvenient in farmlands. The erosion of agricultural soils occurs due to undesirable farming practices. Water erosion especially in slope and plowed lands with wet and rainy locals cause much problems in agricultural. In order to study effect of tillage systems and seeding methods in slope lands on soil with water runoff rate and soil erosion under on dryland farming condition, an experiment was conducted in 2007-8 in Kermanshah province. A stripe split plot design in randomized complete block design, included slope at 2 levels between 6-8 and 10-12 percent, three levels of tillage (conventional tillage, reduced tillage and no tillage) and planting methods an 3 levels (hand spreading, seeding by a drill parallel and perpendicular to slope) with three replications. The results of soil sedimation measurement revealed that no tillage caused 28 percent sediment and 35 percent runoff lower than conventional tillage. Reduced tillage caused 5 percent sediment and 10 percent runoff lower than conventional tillage; also seeding parallel and perpendicular to slope was shown a ratio of reducing sediment. The amount 7 and 20 percent sediment, 9 and 40 percent runoff reduced respectively.

Kay words: slope, tillage systems, planting methods, soil erosion, runoff.