حفاظت و مدیریت خاک

پوستر

بررسی اثر زیرشکنی روی خواص فیزیکی خاک و عملکرد گندم آبی

احمد حیدری[۱]

[۱]عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

مقدمه

گندم یکی از محصولات استراتژیک در کشاورزی ایران است و سطحی معادل ۶/۷ میلیون هکتار از اراضی کشور سالیانه به کشت این محصول اختصاص داده می شود. در چند دهه اخیر مساله فشردگی خاکهای زراعی به عنوان یک عامل منفی در عملکرد محصولات مختلف از جمله محصول گندم مطرح شده است. توسعه مکانیزاسیون کشاورزی با افزایش تردد و وزن ماشینهای کشاورزی بر روی خاکها همراه بود که به نظر می رسد منجر به تراکم خاک شود. عوامل زیادی در متراکم شدن خاک توسط ماشینهای کشاورزی موثرند که می توان به مقدار رطوبت خاک هنگام عملیات خاک ورزی، نوع خاک و تعداد عبور و وزن (بار وارده) ماشیهای کشاورزی اشاره نمود. فشردگی خاک باعث افزایش مقاومت و جرم مخصوص ظاهری خاک، کاهش خلل و فرج و نفوذ آب به خاک می شود، همچنین یک خاک متراکم مانع از طویل شدن ریشه و نفوذ آن به عمق های پایین تر خاک می شود که این اثرات در زمانهای خشکی تشدید می شود، که نهایتاً این عوامل ممکن است منجر به کاهش تولید در خیلی از محصولات شود. یکی از روشهای مکانیکی کنترل تراکم خاک، استفاده از خاک ورزی عمیق مانند نیمه زیرشکن، زیرشکن و گاوآهن قلمی می باشد.

با توجه به نتایج متفاوت از تاثیر خاک ورزی عمیق بر محصولات مختلف در شرایط متفاوت از نظر آب و هوا، خاک، میزان بارندگی و غیره، تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر خاک ورزی عمیق بر عملکرد گندم آبی و خواص فیزیکی خاک در استان همدان اجرا شد.

مواد و روشها

این تحقیق در سال زارعی ۸۶-۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقاتی تجرک مرکز تحقیقات کشاورزی همدان با خاکی دارای بافت لومی رسی انجام شد. این ایستگاه در ۴۵ْ۴۸ْ طول شرقی و ۱۴ْ۳۵ْ عرض شمالی واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۷۰۰ متر می‌باشد. بافت خاک مزرعه تا عمق ۳۰ سانتیمتری لوم رسی (۴۳/۷٪ شن، ۲۸/۳٪ سیلت و ۲۸/۶٪ رس) بود. همچنین میزان بارندگی در سال زراعی مذکور، ۴۳۷ میلیمتر بود. این تحقیق در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی شامل ۴ تیمار و ۴ تکرار اجرا شد . تیمارهای خاک ورزی پیاده شده در پلاتهای آزمایش شامل (۱- نیمه زیرشکن تا عمق ۳۰ سانتی متر و خاک ورزی مرسوم ۲- زیرشکن به عمق ۵۰ سانتی متر و خاک ورزی مرسوم ۳- شخم با گاوآهن قلمی تا حداکثر عمق ۴- تیمار شاهد (شخم با گاوآهن برگرداندار به عمق ۳۰-۲۵ سانتیمتر + دیسک) بود. در حین آزمایش در زمانهای مناسب ، جرم مخصوص ظاهری، سرعت نفوذ آب در خاک ونیز مقاومت خاک (با دستگاه پنترومتر) و رطوبت وزنی در کلیه پلاتها اندازه گیری شد. در پایان عملکرد و اجزا عملکرد گندم اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

میزان نفوذ

روشهای مختلف خاک ورزی باعث افزایش سرعت نفوذ آب در خاک شد. همچنین مشاهده شد که روشهای خاک ورزی عمیق (به ترتیب زیرشکن، نیمه زیرشکن و قلمی) موجب افزایش ۱۳ تا ۲۰ درصدی در افزایش سرعت نفوذ آب در خاک نسبت به گاوآهن برگرداندار شده است.

مقاومت خاک

نتایج نشان داد که اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف خاک ورزی از نظر تاثیرشان بر مقاومت خاک وجود نداشت. اما تیمارهای گاوآهن قلمی و زیرشکن به طور جزیی با عث کاهش مقاومت خاک شده اند.

جرم مخصوص ظاهری خاک

روشهای خاک ورزی باعث کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک شد و بیشترین کاهش در جرم مخصوص در اعماق مختلف مربوط به زیرشکن و گاوآهن قلمی بوده است.

عملکرد و اجزا عملکرد گندم

نتایج نشان داد که اثر روشهای مختلف خاک ورزی بر عملکرد و اجزا عملکرد معنی دار نشده است. ولیکن روش خاک ورزی با گاوآهن قلمی بیشترین تاثیر را در افزایش عملکرد داشته و نسبت به بقیه تیمارها باعث افزایش ۲۵ درصدی عملکرد گندم شد.

نتیجه گیری

عدم تاثیر مثبت زیرشکنی بر عملکرد گندم در تحقیق مذکور ممکن است به این دلیل باشد که کل پلات آزمایشی به طور کامل آبیاری شده است. دلیل دیگری که می توان از عدم اختلاف معنی دار بین تیمارهای زیرشکن با روشهای دیگر، بر خواص فیزیکی خاک و عملکرد ذکر نمود این باشد که بعد از زیرشکنی حداقل تراکتور سه بار جهت تهیه بستر و کاشت وارد مزرعه شده است (خاک ورزی مرسوم (گاوآهن برگرداندار)+ دیسک + کاشت). لذا این احتمال وجود دارد که خاک دوباره به حالت اول برگشته باشد. بنابراین با توجه به اینکه گاوآهن قلمی در این آزمایش، بیشترین تاثیر را در افزایش عملکرد گندم آبی داشته است و از طرف دیگر موجب کاهش شاخص مخروطی خاک، کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک و افزایش سرعت نفوذ پذیری آب در خاک شده است و از طرف دیگر با توجه به بازده مزرعه ای بیشتر و هزینه کمتر نسبت به روشهای دیگر، توصیه می شود در صورت وجود لایه متراکم تا عمق ۳۰ سانتیمتری خاک مشابه با شرایط آزمایش حاضر و نیز تامین کشاورزی پایدار، نیازی به استفاده از زیرشکن نبوده و استفاده از گاوآهن قلمی کفایت می کند.

منابع

[1] Akinci, I., E. Cakir., M, Topakci., M, Canakci. and O. Inan. 2004. The effect of subsoiling on soil resistance and cotton yield. Soil and Tillage Researc. Volume 77. Pages 203-210.

[2] Ellington, A. 1986. Effects of deep ripping, direct drilling, gypsum and lime on soils, wheat growth and yield. Soil&Tillage Res. 8,29-49.

[3] Greacent, E. L., D. A. Farrell. and B.Cocroft. 1968. Soil resistance to metal probes and plant roots. Trans. 9th Int. Congr. Soil. Sci. 1, 769-779.

[4] Stibbe, E. and D. Ariel. 1970. No tillage as compared to tillage practices in dryland farming of a semi-arid climate. Neth. J. Agric. Soc. Sci. 18, 293-307.

تاثیر برخی روشهای خاکورزی ومدیریت بقایای گندم برزراعت ذرت دانه ای دریک سال زراعی در کرمان

فرزاد آزاد شهرکی، هرمزد نقوی

به ترتیبب عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی و استادیار بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان. آدرس: کرمان، بلوار آیت ا... صدوقی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان،

مقدمه

فعالیت‌های خاک‌ورزی یکی از عملیات مهم در میزان عملکرد محصولات زراعی به حساب می‌آید. این عملیات موجب برگداندن بقایا بعد از برداشت محصول و به هم‌خوردن خاک می‌شود. بقایای گیاهی نیز نقش مهمی در توزیع عناصر غذایی در خاک جهت رشد مناسب گیاهان زراعی دارد [۱۱]. بقایای گیاهی موجب افزایش ازت قابل استفاده خاک در زمان‌های طولانی‌تر می‌شود[۳ و ۸]. میزان عملکرد کیفی ذرت اغلب در سیستم‌های بدون خاک‌ورزی بیشتر است [۳]. اوسن و کورتز نشانه‌های کمبود ازت را در ذرت در سیستم بدون خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم گزارش کرده اند[۱۰]. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر برخی روش‌های خاک‌ورزی و دو روش مدیریت بقایای گندم بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه‌ای در یک سال زراعی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور نیل به اهداف تحقیق، تیمارهای خاکورزی در چهار سطح ۱- خاک‌ورزی مرسوم و کاشت دستی (CT) ۲- کم خاک‌ورزی و کاشت دستی (RT) ۳- بدون خاک‌ورزی و کاشت دستی روی فارو (NT_1) و ۴- بدون خاکورزی و کاشت دستی کف فارو (NT_2) (این تیمار به علت اینکه غالب کشاورزان منطقه ذرت را کف فارو کشت میکنند، انتخاب شده است) و تیمار مدیریت بقایای گندم در دو سطح : ۱- حفظ بقایای گندم سال قبل در مزرعه و ۲- جمع آوری و خروج بقایای گندم سال قبل از مزرعه، اعمال گردید طول هر کرت اصلی ۲۰ متر دارای ۱۶ خط و هر کرت فرعی دارای ۸ خط در نظر گرفته شد. فاصله خطوط کشت ۷۵ ، فاصله روی خطوط ۲۰ و عمق کاشت ۵ سانتیمتر، رقم مورد مطالعه هیبرید ذرت سینگل کراس ۷۰۴ بود. کلیه عملیات زراعی در زمان مناسب انجام و درمرحله گرده‌افشانی ارتفاع بوته از سطح زمین تا محل انشعاب گل‌تاجی اندازه‌گیری و پس از برداشت ذرت، عملکرد، وزن هزار دانه و تعداد ردیف دانه در بلال تعیین شد.

نتایج و بحث

اعمال تیمارهای خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گیاهی و اثرات متقابل آنها موجب تغییر معنی‌دار ارتفاع بوته‌ها در سال اول آزمایش نشده است. موبیوس- کلون و همکاران اثر مدیریت بقایا و خاک‌ورزی در ۳۲ سال مطالعه و اثرات آن را بر ۲۵ خصوصیت خاک در زراعت های مورد مطالعه اندازه‌گیری و گزارش نمودند که بقایای گیاهی تنها توانسته است هشت خصوصیت خاک را تحت تاثیر قرار بدهد و خصوصیات مورد مطالعه آنها بیشتر تحت تاثیر تیمار NT قرار گرفته است [۹]. از این رو به نظر نمی‌رسد برخی از خصوصیات گیاه (مانند ارتفاع بوته) در سال اول این آزمایش تحت تاثیر تیمارهای مورد آزمایش قرار گیرد.

تیمارهای خاک‌ورزی اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه داشته و تاثیری بر اجزای عملکرد نداشتند، همچنین تیمارهای مدیریت بقایا تاثیر معنی داری بر عملکرد و اجزای آن نداشت (جدول۱). تیمار کم خاک‌ورزی (RT) دارای بیشترین عملکرد در مقایسه با سایر تیمارها بود. این تیمار نسبت به تیمار CT، ۰/۸۴ تن در هکتار و نسبت به تیمار NT1 و تیمار NT2 به ترتیب ۳/۴ و ۴ تن در هکتار افزایش عملکرد داشته است. نجفی‌نژاد گزارش نمود که بین تیمارهای خاک‌ورزی مرسوم و استفاده از دیسک (کم خاک‌ورزی) تیمار کم خاک‌ورزی عملکرد بیشتری داشته است[۱]. حسین و همکاران طی تحقیقی ۸ ساله به این نتیجه رسیدند که در تیمار NT در مقایسه با CT مقدار ماده آلی خاک افزایش و به‌علت تجزیه آن و در نتیجه افزایش عناصر غذایی قابل استفاده، میزان عملکرد در تیمار NT بیشتر بوده است[۶]. اما به نظر نمی‌رسد در سال اول این تحقیق در تیمار NT هنوز شرایط برای افزایش عملکرد مهیا شده باشد. بنیامین و همکاران نیز اعتقاد دارند که تغیرات در خصوصیات مختلف زراعی هر محصول تحت تاثیر کاربرد ماده آلی نیازمند گذشت زمان های متفاوتی می باشند[۴].

ممکن است افزایش ماده آلی خاک در تیمار NT_1 و تیمار NT_2 موجب افزایش C/N به علت فقدان زمان کافی برای تجزیه از یک طرف و مقاومت بیشتر خاک از طرف دیگر در تیمار های مذکور، میزان عملکرد در اولین سال آزمایش را نسبت به تیمارهای CT و RT کمتر کرده باشند [۴]. گزارش‌های پژوهشی اغلب استفاده از سیستم NT را موجب افزایش عملکرد گزارش کرده‌اند [۵ و ۶]. اما همه این گزارشات اثرات درازمدت NT را گزارش می کنند. گزارشاتی که مربوط به زمان کوتاه استفاده از سیستم NT می باشد، چنین اختلافاتی را گزارش نمی‌کند و یا نوعاً نتایج متضادی را ارئه کرده‌اند[۴]. روش‌های مختلف خاک‌ورزی از طریق تاثیر بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بر رشد و نمو گیاه اثرات مثبت یا منفی دارند از طرفی میزان گذشت زمان نیز در این میان دارای اهمیت است.به همین دلیل نتایج بدست آمده در رابطه با تاثیر روشهای خاک‌ورزی و مدیریت بقایا بر عملکرد گیاهان برخی اوقات متفاوت می‌باشد [۷].

جدول ۱- نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی و اثرات متقابل تیمارهای مورد آزمایش بر عملکرد، اجزاء عملکرد و ارتفاع بوته

تیمار های آزمایشی		ارتفاع بوته (cm)	عملکرد (ton/ha)	وزن هزار دانه (gr)	تعداد ردیف دانه در بلال
CT		۱۹۱/۲ Aφ	۱۳/۱۵ B	۳۴۵/۰۰ A	۱۴/۰۷ A
	حفظ بقایا	۱۹۱/۴ a	۱۲/۴۶ bə	۳۴۴/۳۸ a	۱۳/۹۹ a
	جمع آوری بقایا	۱۹۱/۰ a	۱۳/۸۳ a	۳۴۵/۶۱ a	۱۴/۱۵ a
RT		۱۹۰/۶ A	۱۳/۹۹ A	۳۴۵/۲۰ A	۱۴/۵۹ A
	حفظ بقایا	۱۹۱/۲ a	۱۳/۶۰ a	۳۴۵/۱۴ a	۱۴/۶۷ a
	جمع آوری بقایا	۱۹۰/۰ a	۱۴/۳۸ a	۳۴۵/۲۷ a	۱۴/۵۱ a
NT_1		۱۹۰/۳ A	۱۰/۵۹ C	۳۴۳/۶۰ A	۱۴/۱۹ A
	حفظ بقایا	۱۹۰/۶ a	۱۱/۲۲ c	۳۴۳/۴۷ a	۱۴/۱۶ a
	جمع آوری بقایا	۱۹۰/۰ a	۹/۹۶ d	۳۴۳/۷۴ a	۱۴/۱۹ a
NT_2		۱۸۹/۹ A	۹/۹۹ C	۳۴۳/۹۱ A	۱۴/۲۳ A
	حفظ بقایا	۱۸۹/۶ a	۱۱/۰۷ c	۳۴۴/۰۸ a	۱۴/۳۶ a
	جمع آوری بقایا	۱۹۰/۲ a	۸/۹۲ e	۳۴۳/۷۵ a	۱۴/۱۱ a
حفظ بقایا		۱۹۰/۷ A	۱۲/۰۹ A	۳۴۴/۲۷ A	۱۴/۳۰A
جمع آوری بقایا		۱۹۰/۳ A	۱۱/۷۷ A	۳۴۴/۵۹ A	۱۴/۲۴ A

φ: حروف بزرگ نتایج مقایسه میانگین تیمارهای اصلی آزمایش را نشان می‌دهد(P=٪۹۵).

ə: حروف کوچک نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای مورد آزمایش را نشان می‌دهد(P=٪۹۵).

منابع

نجفی نژاد، ح. ۱۳۸۲. اثرات روش‌های مختلف تهیه بستر بر عملکرد و برخی از خصوصیات زراعی ذرت.گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان شماره۸۲/۶۵۶.

Angle J.S., Gross C.M., Hill R.L. 1993, McIntosh M.S. Soil nitrate concentrations under corn as affected by tillage, manure, and fertilizer applications. J. Environ. Qual. 22:141-147.

Aulakh M.S., Doran J.W., Walters D.T., Moiser A.R., Francis D.D. 1991. Crop residue type and placement effects on denitrification and mineralization. Soil Sci. Soc. Am. J. 55:1020-1025.

Benjamin, J. G., Mikha, M. M. and Merle, F. R. 2008. Organic carbon effects on soil physical and hydraulic properties in a semiarid climate. Soil Sci. Soc. Am. J.72: 1357-1362.

Havlin, P.J., Kissel, D.E., Maddux, L.D., Claassen, M.M., Long, J.H. 1990. Crop rotation effect on soil organic carbon and nitrogen. Soil Sci. Soc. Am. J.;54:448-452.

Hussain, I., Olson, K. R., and Ebelhar, S. A. 1999. Long- term Tillage effect on soil chemical properties and organic matter fractious. Soil Sci. Soc. Am. J. 63: 1335- 1341.

Lal, R., Mohboubi, A.. and Fausey, N.R. 1994. Long- Term tillage and rotation effects on properties of central Ohio soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 517-522.

McKenney D.J., Wang S.W., Drury C.F., Findlay W.I. 1995. Denitrification, immobilization, and mineralization in nitrate limited and nonlimited residue-amended soil. Soil Sci. Soc. Am. J.59:118-124.

Moebius- clune, B. N., Vanes, H. M., Idowu O. J., Schindelbeck, R. R., Moebius- clune, D. J., Abawi, W. E. S., Thies, J. E., Gugino, B. K. and luceq R. 2008. Long- term effects on harvesting Maize stover and tillage on soil quality. Soil Sci. Soc. Am. J. 72: 960-964.

Olson R.A., Kurtz L.T. 1982. Crop nitrogen requirements, utilization and fertilization. In: Stevenson et al F.J., ed. Nitrogen in agricultural soils. CSSA, and SSSA, Madison, WI: Agron. Monogr. 22. ASA, 567-599.

White P.J. 1984. Effects of crop residue incorporation on soil properties and growth of subsequent crops. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 24:219-235.

تاثیر برخی روشهای خاکورزی و مدیریت بقایای گندم بر تعدادی از خصوصیات خاک در یک سال زراعی تحت کشت ذرت در کرمان

فرزاد آزاد شهرکی ، هرمزد نقوی

به ترتیب عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی و استادیار بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان. آدرس: کرمان، بلوار آیت ا... صدوقی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان،

مقدمه

خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی هر خاک موثر از اقلیم، پوشش گیاهی، مواد مادری، پستی و بلندی و زمان می باشد. بیشتر خاک های دشت کرمان متاثر از اقلیم و مواد مادری می باشند [۴] . انسان نیز بر خاک تاثیر میگذارد، برای مثال تغییر در تعداد و شدت عملیات خاکورزی یا نوع مدیریت بقایای گیاهی سال قبل می تواند موجب تغییراتی در خصوصیات خاک شود [۴]. موبیوس- کلون و همکاران اعتقاد دارند که کاربرد بقایای گیاهی سال قبل و خاکورزی اثرات هم اندازه و مشابهی بر خصوصیات خاک لزوما ندارند[۹]. برخی از محقیقن نیز زمان را یکی از فاکتورهای مهم در اثر گذاری خاکورزی و مدیریت بقایای گیاهی بر خصوصیات خاک و در نتیجه عملکرد محصولات کشاورزی گزارش کرده اند[۶]. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر برخی روشهای خاکورزی و مدیریت بقایای گیاهی بر تعدادی از خصوصیات خاک در یک سال زراعی می باشد.

مواد و روشها

به منظور نیل به اهداف تحقیق، تیمارهای خاکورزی در چهار سطح ۱- خاکورزی مرسوم و کاشت دستی (CT) ۲- کم خاکورزی و کاشت دستی (RT) ۳- بدون خاکورزی و کاشت دستی روی فارو (NT_1) و ۴- بدون خاکورزی و کاشت دستی کف فارو (NT_2) (این تیمار به علت اینکه غالب کشاورزان منطقه ذرت را کف فارو کشت میکنند، انتخاب شده است) و تیمار مدیریت بقایای گندم در دو سطح : ۱- حفظ بقایای گندم سال قبل در مزرعه و ۲- جمع آوری و خروج بقایای گندم سال قبل از مزرعه، اعمال گردید. پس از اعمال تیمارها ذرت دانه ای (هیبرید سینگل کراس رقم ۷۰۴) کاشته شد. عملیات داشت و برداشت در زمان مناسب انجام گردید. شاخص مخروط خاک پس از آخرین آبیاری و در رطوبت ظرفیت زراعی، کربن آلی خاک (SOC) به روش سوزاندن خشک و جرم مخصوص ظاهری خاک (BD) به روش پارافین پس از برداشت در عمق ۱۵-۰ سانتیمتری پروفیل خاک اندازه گیری شدند.

نتایج و بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که SOC در تیمارهای CT و RT کمترین و در تیمارهای NT_1 و NT_2 بیشترین مقدار را دارا بود. تیمار حفظ بقایای گیاهی موجب افزایش SOC گردید. اثر متقابل تیمارهای NT و حفظ بقایای گیاهی سال قبل نیز موجب افزایش میزان SOC شد (جدول ۱). در اثر شخم و دیسک مزرعه، مواد آلی خاک در معرض اکسیژن هوا قرار گرفته و اکسید می‌شوند. حسین و همکاران گزارش کردند خاک‌ورزی موجب کاهش SOC نسبت به عدم خاکورزی می‌گردد[۷]. هوادهی و شکستن خاکدانه‌ها در سیستم خاک‌ورزی مرسوم (شخم و دیسک) موجب کاهش SOC می‌شود[۲]. بنابر این افزایش SOC می تواند ناشی از به هم نخوردن خاک در تیمار NT_1 و تیمار NT_2 باشد. جمشیدیان و خواجه‌پور گزارش کردند حفظ بقایای گیاهی موجب افزایش SOC می گردد. بهم نخوردن خاک و حفظ بقایای گیاهی علاوه بر اینکه موجب از دست ندادن مواد آلی قبلی خاک می شود، به مرور زمان باعث افزایش ماده آلی خاک نیز می گردد[۱].

BD تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت. به نظر میرسد جرم مخصوص ظاهری در مدت آزمایش متاثر از تیمارها نشده است. بنیامین و همکاران و نجفی نژاد نیز اعلام کردند تغییر BD در اثر خاکورزی و مدیریت بقایا نیاز به زمان طولانی تری دارد[۶ و ۳]. شاخص مخروط خاک در تیمار CT کمترین و سپس در تیمار RT افزایش و در تیمارهای NT_1 و NT_2 بیشترین مقدار را دارا بود.اتول و همکاران در تحقیق خود نشان دادند که کاهش یا عدم خاک‌ورزی مقاومت خاک را در کوتاه مدت افزایش می دهد[۵]. لمپورنس و مارتینز نشان دادند شاخص مخروط خاک در صورت عدم خاک‌ورزی از سایر روش‌ها بیشتر است[۸]. شاخص مخروط تحت تاثیر تیمار

بقایای گیاهی قرار گرفت و تیمار حفظ بقایا به میزان ۰/۰۲۹ مگاپاسکال این شاخص را به صورت معنی‌داری کاهش داد. جمشیدیان و خواجه‌پور نیز افزایش نفوذپذیری خاک (کاهش شاخص مخروط خاک) را در مرحله گلدهی هنگام حفظ بقایا در عمق ۱۵-۳ سانتی‌متر نسبت به سایر روش‌ها گزارش نموده‌اند[۱]. به نظر می‌رسد خصوصیات مختلف خاک تحت تاثیر خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گیاهی هم زمان متاثر نمی شوند. برخی از آنها سریعتر و برخی نیازمند گذشت زمان بیشتری می باشند. توصیه میشود شناخت این روابط در مدیریت خاک مزارع در نظر گرفته شود.

جدول ۱- نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی و اثرات متقابل تیمارهای مورد آزمایش بر خصوصیات مورد مطالعه خاک

تیمار های آزمایشی		SOC (%)	BD (gcm^{-3})	شاخص مخروط خاک (Mpa)
CT		۰/۳۴۰Bφ	۱/۵۹۲ A	۰/۴۳۷ C
	حفظ بقایا	۰/۳۴۸ bə	۱/۵۹۳ a	۰/۴۶۷ a
	جمع آوری بقایا	۰/۳۳۶ bc	۱/۵۹۰ a	۰/۴۸۰ a
RT		۰/۳۴۲ B	۱/۶۵۷ A	۰/۶۲۰ B
	حفظ بقایا	۰/۳۴۰ bc	۱/۵۸۰ a	۰/۶۰۰ a
	جمع آوری بقایا	۰/۳۴۱ bc	۱/۷۳۳ a	۰/۶۴۰ a
NT_1		۰/۳۵۷ A	۱/۶۵۸ A	۰/۸۵۷ A
	حفظ بقایا	۰ /۳۷۹ a	۱/۶۱۳ a	۰/۸۵۷ a
	جمع آوری بقایا	۰/۳۳۵ c	۱/۶۴۳ a	۰/۸۷۳ a
NT_2		۰/۳۵۷ A	۱/۶۳۱ A	۰/۸۶۵ A
	حفظ بقایا	۰/۳۷۱ a	۱/۶۲۷ a	۰/۸۳۳ a
	جمع آوری بقایا	۰/۳۴۲ bc	۱/۶۳۵ a	۰/۸۸۰ a
حفظ بقایا		۰/۳۵۹ A	۱/۶۱۸ A	۰/۶۸۹ B
جمع آوری بقایا		۰/۳۳۹ B	۱/۶۵۰ A	۰/۷۱۸ A

φ: حروف بزرگ نتایج مقایسه میانگین تیمارهای اصلی آزمایش را نشان می‌دهد(P=٪۹۵).

ə: حروف کوچک نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای مورد آزمایش را نشان می‌دهد(P=٪۹۵).

منابع

[۱] جمشیدیان، ر. و خواجه پور، م . ر.۱۳۷۸. بررسی اثرات روشهای تهیه بستر بر رشد رویشی، عملکرد و اجزاء عملکرد ماش. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان . جلد۳ شماره ۱. صفحات ۱۹- ۹.

[۲] حیدری، ا.۱۳۸۳. اثرات مدیریت بقایای گیاهی و عمق شخم بر عملکرد گندم و ماده آلی خاک در تناوب ذرت دانه‌ای-گندم آبی. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. جلد۵ شماره ۱۹. صفحات۹۴ - ۸۱ .

[۳] نجفی نژاد، ح. ۱۳۸۲. اثرات روش‌های مختلف تهیه بستر بر عملکرد و برخی از خصوصیات زراعی ذرت.گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان شماره۸۲/۶۵۶.

[٤] نقوی، ه . ۱۳۷۵. بررسی چگونگی تکوین و تکامل خاک های مناطق تحت کشت پسته در رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[5] Atwell, B. J. 1993. Response of roots to mechanical impedance. Environ. Exp. Bolt 33: 27- 40.

[6] Benjamin, J. G., Mikha, M. M. and Merle, F. R. 2008. Organic carbon effects on soil physical and hydraulic properties in a semiarid climate. Soil Sci. Soc. Am. J.72: 1357-1362.

[7] Hussain, I., Olson, K. R., and Ebelhar, S. A. 1999. Long- term Tillage effect on soil chemical properties and organic matter fractious. Soil Sci. Soc. Am. J. 63: 1335- 1341.

[8] Lampulanes, J. and Cantero- Martinez, C. 2003. Soil bulk density and penetration resistance under different tillage and crop management systems and their relationship with barely root growth. Agron. J. 95: 526-536.

[9] Moebius- Clune, B. N., Vanes, H. M., Idowu O. J., Schindelbeck, R. R., Moebius- Clune, D. J., Abawi, W. E. S., Thies, J. E., Gugino, B. K. and luceq R. 2008. Long- term effects on harvesting Maize stover and tillage on soil quality. Soil Sci. Soc. Am. J. 72: 960-964.

اثرات تبدیل تناوب های گندم- آیش و گندم- نخود به کشت ممتد گندم بر خصوصیات فیزیکی خاک در ارتباط با فاکتور فرسایش پذیری خاک

مهدی رحمتی*[۱]، محمد رضا نیشابوری[۲]، شاهین اوستان[۲]، ولی فیضی اصل[۳]

[۱و۲] به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و هیئت علمی گروه خاکشناسی، دانشگاه تبریز، [۳] کارشناس ارشد موسسه تحقیقات دیم آب و خاک کشور (مراغه)

مقدمه

فاکتور فرسایش پذیری خاک (K) در معادله جهانی فرسایش خاک (USLE) با استفاده از بافت، ماده آلی، ساختمان و نفوذپذیری خاک برآورد می شود[۷]. علاوه بر روش فوق، از معادلات رگرسیونی نیز جهت برآورد فاکتور K استفاده می گردد. در پژوهشی در شمال غرب ایران دو معادله رگرسیونی جهت برآورد فاکتور K در خاک های آهکی ارائه شده است [۶] که یکی آنها با مقدار رس، آهک (CCE) و سرعت نفوذپذیری نهایی خاک (R^2=۰/۸۴) در ارتباط است. کشت ممتد یک محصول غالبا موجب کاهش کربن آلی خاک شده و تداوم آن به صورت طبیعی منجر به افت سرعت نفوذ خاک می گردد[۲]. شوارتز و همکاران [۵] کاربری اراضی را به عنوان یک فاکتور مهم و مسئول برای توضیح تغییرات هدایت هیدرولیکی غیر اشباع خاک می دانند. لال و همکاران [۳] نیز در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که تناوب زراعی اثرات معنی داری بر جرم مخصوص ظاهری، خاکدانه سازی و مقدار کربن آلی خاک دارد. هدف این تحقیق نشان دادن تاثیر پذیری فاکتور K از تبدیل تناوب های زراعی رایج به کشت ممتد گندم در اراضی دیم بود.

مواد و روشها

پژوهش در قالب آماری طرح بلوک های کامل تصادفی به صورت چند مشاهده ای با سه تیمار و سه بلوک انجام شد. بلوک ها در سه مکان متفاوت به ترتیب با سری خاک سهند (Fluventic Haploxerepts)، رجل آباد (Typic- Calcixerepts) و داراب (Calcic Haploxerepts) در دیمزارهای مراغه و هشترود انتخاب شدند. تیمارها شامل کشت ممتد گندم (T1)، تناوب گندم–نخود (T2) و تناوب گندم-آیش (T3) بودند که به مدت پنج فصل زراعی از پاییز سال ۱۳۸۲ تا تابستان ۱۳۸۷ به اجرا در آمدند. خرداد ۱۳۸۷ نمونه های دست خورده و دست نخورده خاک به صورت تصادفی از محل تیمارها برداشته شد و سپس توزیع اندازه ذرات خاک، مقدار کربن آلی، مقدار آهک، هدایت هیدرولیکی اشباع خاک و پایداری خاکدانه ها در آنها تعیین گردید. فاکتور فرسایش پذری خاک (K) با استفاده از فرمول (R2=۰/۸۴) $K= ۰/۰۱۲۳ - ۵/۷ \times ۱۰\text{-}۵\ CC - ۵/۲ \times ۱۰\text{-}۵\ CCE - ۰/۰۰۱۲۹IR$, محاسبه گردید[۶].

K فاکتور فرسایش پذیری خاک (t h MJ -1 mm-1)، CC درصد رس خاک، CCE درصد کربنات کلسیم معادل و IR سرعت نفوذپذیری نهایی خاک بر حسب cm h-1 می باشد. از نرم افزار SPSS 13 جهت انجام تجزیه های آماری استفاده شد. تست Kolmogorov-Smirnow جهت تشخیص نرمال بودن داده ها و آزمون دانکن نیز جهت انجام آزمون مقایسه میانگین ها به کار گرفته شد.

نتایج و بحث

کلاس بافت خاک بلوک ها (سه مکان اجرای طرح) به ترتیب Clay loam با متوسط درصد رس و سیلت ۳۴/۹۴ و ۳۵/۴۱، Clay با متوسط درصد رس و سیلت ۴۹/۲۸ و ۲۹/۵۱ و Clay با متوسط درصد رس و سیلت ۴۳/۳۰ و ۳۶/۶۷ بود. تجزیه آماری داده های CCE عدم وجود اختلاف معنی دار در بین تیمارها (جدول ۱) و وجود اختلاف معنی دار در بین بلوک ها را نشان داد که این نتایج به دلیل یکنواختی خاک ها در داخل هر بلوک قابل پیش بینی بود. خاک های مورد مطالعه از نظر مقدار ماده آلی در حد متوسطی قرار داشتند و در بین تیمارها (T1, T2, T3) اختلاف معنی داری از نظر کربن آلی خاک (SOC) وجود نداشت (جدول ۱). این نتیجه با نتایج برخی محققان متفاوت می باشد که دلیل آن ناشناخته است. بیشترین مقدار پایداری خاکدانه ها (WAS) در تیمار T3 (۷۱/۵۴٪) بدست آمد که به طور معنی داری (P<۰/۰۵) با دو تیمار دیگر متفاوت بود (جدول ۱) که می تواند به خاطر تاثیر مستقیم تیمارها بر WAS باشد [۴]. کمترین مقدار IR در تیمار T1 (۲/۰۱cm hr-1) ثبت شد که به طور معنی داری (P<۰/۰۵) با دو

تیمار دیگر اختلاف داشت (جدول ۱). این کاهش IR در T1 نسبت به T2 و T3 می تواند به دلیل بهم ریختگی ساختمان خاک و کاهش WAS باشد. این نتایج با نتایج دیگر محققان مشابه می باشد[۱]. بیشترین مقدار فاکتور فرسایش پذیری خاک نیز در تیمار T1 (۰/۰۰۶۸۱ t h MJ -1 mm-1) حاصل شد که به طور معنی داری ($P<۰/۰۵$) از دو تیمار دیگر بیشتر بود (جدول ۱). دلیل افزایش فاکتور فرسایش پذیری در تیمار T1 نسبت به دو تیمار دیگر را می توان کاهش IR و WAS خاک بیان کرد [۲] و [۶]. با توجه به نتایج به دست آمده بایستی از تبدیل تناوب های زراعی رایج به کشت ممتد یک محصول (گندم) که امروزه بخاطر خرید تضمینی محصول از سوی دولت زیاد استفاده می شود، جلوگیری کرد. این اقدام برای حفاظت خاک و افزایش قابلیت تولید آن بسیار مفید خواهد بود.

جدول ۱: مقایسه میانگین بین تیمار ها به روش آزمون دانکن

تیمار	CCE	SOC	WAS	IR	K
گندم- آیش	۱۳/۳۹a	۰/۷۵۷a	۷۱/۵۴a	۵/۲۷a	۰/۰۰۲۲۳b
گندم- نخود	۱۱/۶۸a	۰/۷۲۳a	۵۹/۲۴b	۴/۸۹a	۰/۰۰۲۹۹b
گندم ممتد	۱۱/۶۷a	۰/۸۶۷a	۵۸/۸۹b	۲/۰۱b	۰/۰۰۶۸۱a

منابع

[1] Katsvairo, T., W.J. Cox, and Harold van Es. 2002. Tillage and rotation effects on soil physical characteristics. Agron J., 94: 299-304.

[2] Kemper, W.D. 1993. Effects of soil properties on precipitation use efficiency. Irrig. Sci. 14: 65-73.

[3] Lal, R., A.A. Mahboubi, and N. R Fausey. 1994. Long-Term Tillage and Rotation Effects on properties of Central Ohio soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 517-523.

[4] Rachman, A., S.H. Anderson, C.J. Ganter, and A.L. Thompson. 2003. Influence of long-term cropping systems on soil physical properties related to soil erodibility. Soil Sci. Soc. Am. J. 67:637-644.

[5] Schwartz R.C., Unger, P.W., Evett, S. R., 2000. Land use effects on soil hydraulic properties. Pp. 1-10. In Proceedings of the ISTRO-2000 Conference, 15th Conference of the International Soil Tillage Research Organization, July 2-7, 2000, Ft. Worth, Texas.

[6] Vaezi, A. R., S. H. R. Sadeghi, H. A. Bahrami, and M. H. Mahdian. 2008. Modeling the USLE K-factor for calcareous soils in northwestern Iran. Geomorphology 97, 414-423.

[7] Wischmeier, W. H., and D. D. Smith, 1978. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Agriculture Handbook, vol. 537. US Department of Agriculture, Washington DC, pp. 13-27.

بررسی چند روش تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS برای تشخیص شدت و اشکال فرسایش آبی (مطالعه موردی: زیر حوزه سفیدرود بالایی)

علی محمدی ترکاشوند
استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

مقدمه

تهیه نقشه‌ای که شدت اشکال فرسایش را نشان دهد، می‌تواند در برنامه‌ریزی حفاظت خاک بسیار حائز اهمیت باشد [۳]. الدمن [۴] با همکاری FAO و UNEP(United Nation Environmental Program) خطوط راهنمای نقشه جهانی انواع و شدت تخریب خاک در مقیاس ۱۰۰۰۰۰۰۰ :۱ را تهیه نمودند که به پروژه GLASOD مشهور است. طی تحقیقات مختلف، چند روش در تهیه یک یا چند چهره فرسایش بررسی شده است [۲، ۵ و ۶]. دفتر مطالعات و ارزیابی آبخیزهای سازمان جنگل‌ها و مراتع [۱] طرحی پیشنهاد نمود که به کمک لایه‌های خاک، شیب، لیتولوژی، تیپ اراضی، CN و کاربری اراضی, نقشه سیمای فرسایش در مقیاس ۵۰۰۰۰ : ۱ تهیه شود، اما به دلیل حجم کار، هزینه بالا و زمان طولانی انجام آن (۳۵ سال)، عملی‌بودن روش زیر سؤال رفت. تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در GIS برای تهیه نقشه انواع فرسایش با توجه به محدودیت‌های کارتوگرافی، اقتصادی و اجرایی می‌تواند راهکاری در تهیه نقشه واحدهای همگن از نظر شدت اشکال فرسایش باشد. در این مطالعه برخی از این روش‌ها به عنوان مدل‌های تهیه نقشه‌های اشکال فرسایش در زیر حوزه سفیدرود بالایی ارزیابی شدند.

مواد و روش‌ها

از فایل رقومی توپوگرافی زیر حوزه سفیدرود بالایی (پایین دست سد سفیدرود)، DEM تهیه و از آن چهار نقشه شیب با کلاس‌های مختلف شیب (درصد) شامل: A) ۲-۰، ۵-۲، ۸-۵، ۱۲-۸، ۲۰-۱۲، ۴۰-۲۰، ۷۰-۴۰ و ۷۰< ، B) ۳-۰، ۵-۳، ۱۵-۵، ۲۵-۱۵، ۳۳-۲۵، ۱۰۰-۳۳ و ۱۰۰< ، C) ۵-۰، ۱۰-۵، ۲۰-۱۰، ۵۰-۲۰ و ۵۰< و D) ۵-۰، ۱۰-۵، ۲۰-۱۰ و ۲۰< تهیه شدند. از تلفیق لایه‌های رقومی کاربری، فرسایش‌پذیری سنگ‌ها، واحدهای اراضی و چهار لایه شیب تهیه شده در محیط GIS، ۹ نقشه واحدهای کاری تهیه شد. شدت فرسایش‌های سطحی، شیاری و خندقی در ۶۵۲ نقطه کنترل زمینی بررسی شد. سپس نقشه نقاط واقعیت زمینی این فرسایش‌ها تهیه و از قطع آنها، نقشه اشکال فرسایش تهیه شد. نقشه‌های نقطه‌ای واقعیت زمینی انواع فرسایش با هر یک از نقشه‌های واحدهای کاری روی هم گذاری شد. درصد نقاط همگن از نظر شدت چهره فرسایش مورد نظر (مثلاً فرسایش سطحی) در یک واحد کاری نسبت به کل نقاط کنترل شده در آن واحد کاری به عنوان صحت واحد کاری در نظر گرفته شد و سپس میانگین صحت واحدهای کاری به عنوان صحت آن روش در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

جدول ۱ نشان می‌دهد که بیشترین تعداد واحدهای کاری ایجاد شده مربوط به تلفیق لایه‌های حساسیت سنگ‌ها به فرسایش، کاربری، واحدهای اراضی و شیب (لایه‌های شیب A و B) و کمترین آن نیز مربوط به تلفیق لایه‌های کاربری، حساسیت سنگ‌ها با فرسایش و واحدهای اراضی است. با توجه به نتایج مشاهده شده در جدول ۲، بیشترین صحت در تهیه نقشه فرسایش سطحی مربوط به نقشه‌های ۶ و ۲ است که به ترتیب صحت ۸۰/۴ و ۷۸/۱ درصد دارند. در تهیه نقشه فرسایش شیاری، بیشترین صحت مربوط به نقشه‌های واحدهای کاری ۶، ۷ و ۳ می‌باشد. نقشه واحدهای کاری ۵ (تلفیق لایه‌های کاربری، حساسیت سنگ‌ها به فرسایش و واحدهای اراضی) و نقشه واحدهای کاری ۱، بیشترین تطابق را نقشه فرسایش خندقی دارند. وقتی که چهار لایه اطلاعاتی با لایه شیب تلفیق می‌شوند، محدودیت‌های کارتوگرافی و هزینه کنترل صحرایی فرسایش نسبت به حالتی که سه لایه اطلاعاتی با لایه شیب تلفیق می‌شوند، بیشتر است، لذا با این که نقشه‌های ۶ و ۷ صحت بیشتری دارند، اما با توجه ملاحظات اقتصادی و کارتوگرافی، این نقشه‌ها در تهیه نقشه‌های انواع فرسایش آبی پیشنهاد نمی‌شوند.

جدول ۱- نتایج تلفیق لایه‌های اطلاعاتی حاصل از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی

شماره نقشه	نقشه واحدهای کاری (لایه‌های تلفیق شده)	مساحت	< ۶/۲۵	۰/۱ - ۰	۱ - ۰/۱	۱۰ - ۱	۱۰۰ - ۱۰	> ۱۰۰	تعداد کل واحدهای کاری
			ha			km^2			
۱	کاربری، حساسیت سنگ‌ها و شیب (لایه شیب A)		۱۰	۳۴	۱۰۷	۸۰	۲۲	۱	۲۴۴
۲	کاربری، حساسیت سنگ‌ها و شیب (لایه شیب B)		۱۰	۲۲	۶۳	۵۷	۲۵	۱	۱۶۸
۳	کاربری، حساسیت سنگ‌ها و شیب (لایه شیب C)		۱۸	۲۰	۵۳	۴۳	۲۱	۱	۱۳۸
۴	کاربری، حساسیت سنگ‌ها و شیب (لایه شیب D)		۱۰	۲۹	۹۷	۶۲	۲۶	۱	۲۱۵
۵	کاربری، حساسیت سنگ‌ها، واحدهای اراضی		۱۰	۱۷	۲۸	۴۷	۲۵	۱	۱۱۸
۶	کاربری، حساسیت سنگ‌ها، واحدهای اراضی و شیب (لایه شیب A)		۱۷۲	۲۲۸	۲۹۴	۱۴۷	۲۱	-	۶۹۰
۷	کاربری، حساسیت سنگ‌ها، واحدهای اراضی و شیب (لایه شیب B)		۹۵	۱۳۰	۲۰۱	۱۲۴	۲۰	۱	۴۷۶
۸	کاربری، حساسیت سنگ‌ها، واحدهای اراضی و شیب (لایه شیب C)		۷۱	۹۷	۱۵۷	۹۲	۲۲	۱	۳۶۹
۹	کاربری، حساسیت سنگ‌ها، واحدهای اراضی و شیب (لایه شیب D)		۱۲۹	۱۸۳	۲۵۲	۱۴۳	۱۸	۱	۵۹۷

در همه مدل‌ها، صحت مدل‌ها در تهیه نقشه‌های فرسایش سطحی، شیاری و خندقی به تنهایی بیشتر از نقشه اشکال فرسایش است. طبیعی است که کاهش صحت مدل‌ها در تهیه نقشه اشکال فرسایش کاهش می‌یابد، زیرا تنوع چهره‌های فرسایش افزایش می‌یابد که منجر کاهش صحت می‌شود. البته در تهیه نقشه اشکال فرسایش، محدودیت‌های کارتوگرافی بسیار بیشتر است نسبت به وقتی که هدف تهیه نقشه فقط یکی از چهره‌های فرسایش آبی است (مثل فرسایش خندقی). صحت مدل حاصل از تلفیق لایه‌های کاربری، فرسایش‌پذیری سنگ‌ها و واحدهای اراضی کمابیش مشابه نقشه‌های واحدهای کاری ۶ و ۷ است، اما تعداد واحدهای کاری آن کمتر از این نقشه‌ها است. در نقشه واحدهای کاری ۵، صحت مدل در تهیه نقشه فرسایش خندقی و نقشه اشکال فرسایش حتی از نقشه واحدهای کاری ۶ و ۷ بیشتر است. در مطالعات محمدی ترکاشوند و نیک‌کامی [۳] در زیر حوزه جاجرود- ورامین با کاربری‌ها، اقلیم و فیزیوگرافی متفاوت از حوزه کنونی نیز همین نتیجه به دست آمد که به جای لایه شیب از لایه واحدهای اراضی اسفاده شود.

جدول ۴-۲- صحت نقشه‌های واحدهای کاری بر طبق درصد نقاط همگن از نظر فرسایش به کل نقاط کنترل شده زمینی

نقشه واحدهای کاری / نوع فرسایش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
سطحی	۷۵/۴	۷۸/۱	۶۵/۲	۵۴/۶	۷۶/۳	۸۰/۴	۷۷/۹	۶۶/۱	۶۹/۲
شیاری	۷۲/۴	۷۳/۱	۷۱/۷	۶۳/۵	۷۲/۲	۷۷/۵	۷۵/۲	۷۱/۴	۶۳/۴
خندقی	۸۱/۸	۸۵/۲	۸۰/۶	۷۵/۸	۸۶/۲	۸۲/۶	۸۵/۴	۸۳/۲	۷۸/۴
اشکال فرسایش	۶۱/۸	۶۴/۶	۴۹/۸	۵۰/۲	۶۸/۲	۶۷/۷	۶۷/۲	۵۷/۳	۵۶/۸

[۱] دفتر مطالعات و ارزیابی آبخیزها. ۱۳۷۹. طرح ملی تهیه نقشه سیمای فرسایش خاک کشور، معاونت آبخیزداری، وزارت جهاد سازندگی.

[2] Martinez-Casasnovas, J.A., 2003. A spatial information technology approach for the mapping and quantification of gully erosion, Catena, 50 (2-4): 293-308.

[3] Mohammadi Torkashvand, A. and Nikkami D. 2008. Methodologies of preparing erosion features map by using RS and GIS. International Journal of Sediment Research. 23: 124-131.

[4] Oldeman, L. R., Hakkeling, R. T. A., Sombroek, W. G., 1988. Guidelines for general assessment of the status of human- induced soil degradation (GLASOD). International Soil Reference and Information Center, Wageningen.

[5] Singh, G., Babu, R., Narain, P., Bhushan, L. S., Abrol, I. P., 1992. Soil erosion rates in India. Journal of Soil and Water Conservation, 47 (1): 97-99.

[6] Ygarden, L., 2003. Rill and gully development during an extreme winter runoff event in Norway. Catena: 50 (2-4): 217-242.

ارزیابی تغییرات فصلی فرسایش آبی با استفاده از مدل تصمیم‌گیری درختی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز زنجانرود، زنجان)

اباذر اسمعلی[1*]، جمال قدوسی[2] و اصغر باقری[3]

۱ استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، ۲ بازنشسته مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، ۳ استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

مقدمه

ارزیابی خطر فرسایش، شکل خاصی از ارزیابی منابع زمینی است که هدف از آن شناسایی پهنه‌های دارای فرسایش آبی و با حساسیت زیاد بر آن است که در معرض تهدید این پدیده می توانند قرار گیرند [۲]. از اینرو، هدف از ارزیابی خطر فرسایش، تقسیم‌بندی اراضی به پهنه‌های کوچکتر در یک حوزه آبخیز بر اساس مقدار و نوع فرسایش است که یکی از ملزومات اساسی در برنامه‌ریزی‌های حفاظت خاک و مبارزه با فرسایش در مقیاس آبخیز به حساب می‌آید [۴]. بیزونایس و همکاران [۱]، به منظور ارزیابی خطر فرسایش در سطح ملّی، روش امتیازدهی فاکتوریل را با تغییرات جزئی در کشور فرانسه بکار بردند که علاوه بر تهیه نقشه خطر فرسایش در اراضی کشاورزی، تغییرات خطر فرسایش را در فصول مختلف سال بر اساس تغییرات بارندگی مورد بررسی قرار داده‌اند.

تحقیق حاضر با بهره‌گیری از روش ساده و در عین حال کارآمدِ مدل تصمیم‌گیری درختی، مدلیزه کردن فرآیند فرسایش آبی را در حوزه آبخیز زنجانرود به نحو بهتری به انجام رسانیده است که همواره یکی از مشکلات اصلی در این مورد مطرح بوده است.

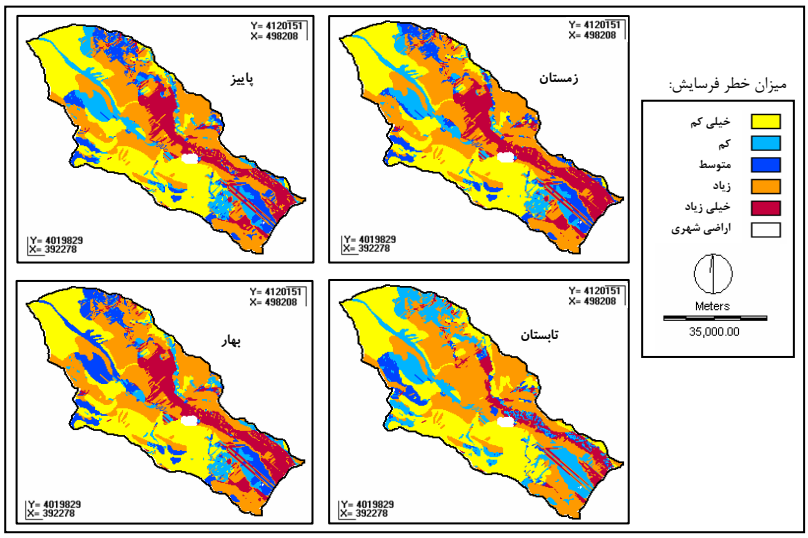
مواد و روشها

حوزه آبخیز زنجانرود یکی از زیر آبخیزهای حوزه آبخیز سد سفیدرود می‌باشد که در استان زنجان و در محدوده جغرافیایی ´۱۵ °۳۶ تا ´۱۵ °۳۷ عرض شمالی و ´۱۵ °۴۷ تا ´۳۰ °۴۸ طول شرقی با وسعت تقریبی ۴۴۲۲ کیلومترمربع واقع شده است. در روند مطالعه طی شده، ابتدا کل حوزه آبخیز به واحدهایی تقسیم‌بندی شد. سپس کلیه عوامل مؤثر شناسایی و طبقه‌بندی گردید [۴]. پس از آن، عملیات صحرایی آغاز شد. در بازدیدها وضعیت فرسایشی موجود در هر واحد مستقیماً برداشت شد. پس از عملیات صحرایی، نقشه پراکنش شکل‌های فرسایشی ترسیم گردید. در نهایت، برای تهیه نقشه خطر فرسایش حوزه آبخیز زنجانرود، از مدل ارزیابی درختی استفاده شد [۱ و ۳]. در روش بکار رفته، عوامل مؤثر در فرسایش بصورت شاخه درختی مورد بررسی قرار گرفته و امتیازدهی خطر فرسایش انجام می‌گیرد. بنابراین مراحل استفاده و بکارگیری این مدل در تهیه نقشه خطر فرسایش حوزه آبخیز زنجانرود شامل موارد زیر می‌باشد: ۱- بررسی و تهیه نقشه لایه‌های اطلاعاتی در GIS، ۲- اولویت‌بندی فاکتورها و ترکیب آنها، ۳- بکارگیری مدل تصمیم‌گیری درختی و ۴- پهنه‌بندی خطر فرسایش و تعیین تغییرپذیری فصلی فرسایش.

نتایج و بحث

تهیه نقشه‌های فصلی خطر فرسایش به وضوح تغییرپذیری فصلی فرسایش را نشان می‌دهند. این نقشه‌ها همچنین نشان می‌دهند که برخی مناطق بطور سیستماتیک تحت تأثیر فرسایش قرار دارند (شکل ۱). همچنین می‌توان دریافت که مناطقی که در طی سال تحت تأثیر خطر فرسایش شدید قرار دارند، شامل قسمت‌های جنوب شرقی و مرکزی شمالی حوزه می‌باشند. در این مناطق اگر چه شیب ملایمی وجود دارد ولی حساسیت سازندها نسبت به فرسایش خیلی زیاد است. که با توجه به نقشه زمین‌شناسی از سازندهای مارنی تشکیل شده‌اند. در این مناطق فرسایش یک تهدید جدی می‌باشد که در برگیرنده نواحی شمالی و شمال شرقی شهرستان زنجان نیز می‌باشد. در مقایسه میزان خطر فرسایش در فصول مختلف سال مشخص می‌شود که بیشترین میزان خطر مربوط به فصل زمستان می‌باشد. چرا که هم میزان میانگین فصلی بارش بیشتر است و هم اینکه در این فصل سال خاک‌ها اکثراً لخت بوده و بارندگی‌های شدید را تحمل می‌کنند. از طرفی عمل یخزدگی خاک‌ها باعث عدم نفوذ آب حاصل از بارندگی شده و در سطح زمین بصورت رواناب جاری می‌شوند که عمل فرسایش را تشدید می‌کند. ولی به هر حال با کمی تقریب می‌توان گفت که میزان فرسایندگی

باران به لحاظ توزیعِ تقریباً یکسانِ آنها در طی سه فصل پائیز، زمستان و بهار، با هم یکسان هستند. در حالیکه میـزان بارنـدگی فـصل تابستان در حداقل بوده (۵٪ کل بارندگی سالانه) و به‌التبع میزان فرسایندگی کمتر و فرسایش کمتر را شـامل مـی‌شـود کـه بـا نتـایج تحقیقات سیلوا [۵] همخوانی دارد.



شکل ۱- نقشه تغییرات فصلی خطر فرسایش

جدول ۱ مقایسه و میزان تطبیق نتیجه مدل با وضعیت موجود را مشخص می‌سازد کـه نتیجـه ارزیـابی دقـت مـدل بـا وضـعیت فرسایش در آبخیز زنجانرود را نشان می‌دهد. همانطوریکه از این جدول مشخص است، برای مناطق فاقد آثار فرسایش محـسوس (E0) کلاس خطر سالانه فرسایش خیلی کم، حدود ۸۶ درصد همپوشـانی دارد و بـه سـمت کـلاس‌هـای خطـر زیـاد و خیلـی زیـاد درصـد همپوشانی به شدت کم می‌شود. بر عکسِ همین حالت در مورد مناطق با شیار عمیق فعال بسیار متراکم (E4) صادق اسـت، بطوریکـه کلاس خطر سالانه خیلی زیاد درصد همپوشانی حدود ۷۵ درصد با این مناطق داشته و به سـمت کـلاس خطـر خیلـی کـم از درصـد همپوشانی شدیداً کاسته می‌شود.

جدول ۱- درصد مطابقت کلاس‌های خطر سالانه فرسایش با وضعیت ظاهری شدت فرسایش

شدت فرسایش / کلاس خطر سالانه	E0	E1	E2	E3	E4
خیلی کم	۸۶/۰۱	۴۰	۱۲	۲/۰۲	۰/۰۵
کم	۱۰/۵۶	۵۱/۲۱	۳۵/۰۱	۵	۰
متوسط	۱/۹	۴/۹۵	۳۶/۲۵	۳۵/۱	۱۰
زیاد	۰	۲/۸۶	۱۱/۸۵	۴۸/۴۶	۱۵/۲۴
خیلی زیاد	۱/۵۴	۱	۴/۸۶	۹/۴۱	۷۴/۷۱
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

منابع

[1] Bissonnais, Y.L., C. Monitor, M. Jamagne, J. Daroussin and D. King. 2001. Mapping erosion risk for cultivated soil in France, Catena 46: 207- 220.
[2] Grimm, M., B. Jones and L. Montanarella. 2001. Soil modified for susceptibility to surface crusting, European commission directorate general JRC joint research centre.
[3] Hughes, A.O. and I.P. Prosser. 2003. Gully and riverbank erosion mapping for the Murray- Darling basin, CSIRO land and water, Canberra, Technical report 3/03.
[4] Morgan, R.P.C. 1995. Soil erosion and conservation. 198 pp.
[5] Silva, A.M.D. 2004. Rainfall erosivity map for Brazil, Catena 57: 251- 259.

بررسی امکان تعدیل شاخص فرسایش پذیری در خاک های آهکی آذربایجان غربی

بهاره رجبی[۱]، محبوبه عبدالهی،[۲] رضا سکوتی اسکوئی[۳]

۱ و ۲ دانشجویان کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه، استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی۳

مقدمه

یکی از مهمترین عوامل در فرسایش، ضریب فرسایش پذیری خاک است که با مفهوم مقاومت خاک در برابر جدا شدن ذرات و در برابر انتقال تعریف شده است [۴]. فرسایش پذیری خاک تحت تاثیر بسیاری از خصوصیات فیزیکی و شمیایی و اثرات متقابل بین آنهاست [۱]. در خاکهای آهکی، وجود کاتیونهای کلسیم در هماوری رسها و پایداری آنها موثر است و با توجه به نقش کلسیم در هماوری ذرات خاک، بررسی شاخص فرسایش پذیری در خاکهای آهکی نواحی نیمه خشک و خشک حائز اهمیت است [۳]. در این تحقیق مشخص شد مقدار K حاصل از نسبت مقدار رسوب بر مقدار عامل فرسایندگی باران با مقدار K برآوردی از نموگراف نشان داد میانگین مقدار K اندازه گیری شده ۱۱ برابر کمتر از مقدار برآوردی است. در تحقیقی دیگر ارتباط مثبت و معنی داری بین میانگین وزنی قطر و نسبت Silt/Clay+Sand نشان داده شد[۲]. لذا این تحقیق با هدف بررسی رابطه بین عامل فرسایش سطحی خاک SSF در روش MPSIAC با شاخص های K و بویکوس به منظور مطالعه کاربرد این شاخص ها در خاکهای آهکی استان انجام شد.

مواد و روش ها

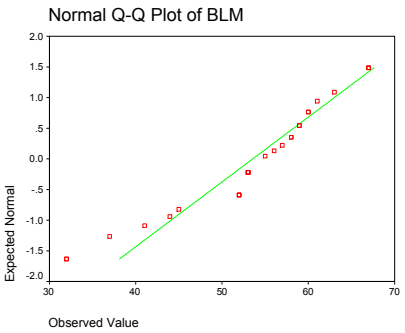
برای انجام تحقیق تعداد ۲۸ نمونه از خاک های آهکی مناطق مختلف استان آذربایجان غربی تهیه و آزمایشات تعیین آهک و بافت به همراه درصد شن خیلی ریز به روش موسسه تحقیقات خاک و آب کشور انجام شد. از نتایج این آزمایشات شاخص های فرسایش پذیری خاک و نسبت رس محاسبه گردید. عامل فرسایش سطحی خاک SSF نیز در بررسی های میدانی در همان نقاط تعیین و امتیاز دهی گردیده، وضعیت فرسایش ارزیابی شد (جدول ۱). رابطه بین شاخص فرسایش پذیری، عامل فرسایش سطحی، درصد آهک و نسبت رس با استفاده از ماتریس همبستگی و عوامل موثر در شاخص فرسایش پذیری خاک از طریق رگرسیون خطی چند متغیره به روش گام به گام بررسی شد.

جدول ۱ وضعیت فرسایش برحسب جمع نمرات هفت عامل

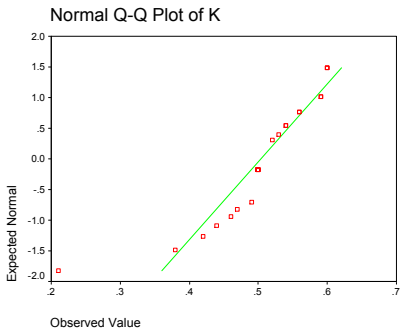
وضعیت فرسایش	امتیاز عوامل هفت گانه
جزئی	۰ــ۲۰
کم	۱۲ــ۴۰
متوسط	۴۱ــ۶۰
زیاد	۶۱ــ۸۰
خیلی زیاد	۸۱ــ۱۰۰

نتایج و بحث

برای بررسی و تحلیل پارامتریک داده ها، نرمال بودن آنها بررسی شد که برای نمونه نتایج مربوط به عامل فرسایش سطحی در مورد BLM و شاخص فرسایش پذیری بصورت نمودار Q-Q plot در اشکال ۱ و ۲ نشان داده شده است. تجمع داده ها حول خط مستقیم بیانگر نرمال بودن داده ها می باشد.

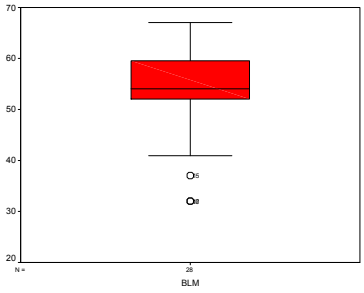


شکل ۱ نمودار Q-Q برای عامل SSF

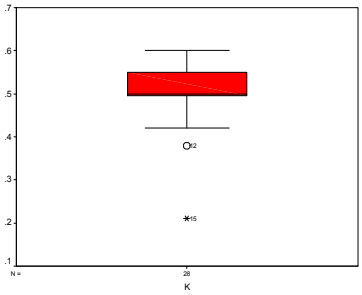


شکل ۱ نمودار Q-Q برای شاخص K

مشخصات آماری داده ها نشان می دهد شاخص K بین ۰/۲۱ تا ۰/۶۰ ، امتیاز SSF ۰/۳۲ تا ۰/۶۷ ، نسبت رس بین ۱/۵ تا ۱۹ متغیر است (اشکال ۳ و ۴)



شکل ۳ باکس پلات عامل SSF



شکل ۴ باکس پلات شاخص K

بررسی رابطه بین عوامل مورد بررسی نشان داد بین عامل فرسایش سطحی خاک با شاخص K و درصد آهک در سطح ۰/۵۰ ، به ترتیب با ضرایب ۰/۳۸۶ و ۰/۳۸۲ همبستگی وجود دارد. نسبت رس با عامل SSF و شاخص K با درصد آهک رابطه ای نشان نداد. نتایج حاصل از رگرسیون چند متغیره گام به گام برای تعیین عوامل موثر بر شاخص فرسایش پذیری خاک منجر به رابطه ۱ گردید. در این رابطه شاخص K را می توان بوسیله عامل فرسایش سطحی خاک SSF برآورد نمود. به این ترتیب از طریق این رابطه و با توجه به همبستگی بین عامل SSF و درصد آهک، شاخص K برآورد شده بوسیله درصد آهک تعدیل و تاثیر آهک بر این شاخص اعمال گردیده است.

K= .33131+.00322BLM رابطه ۱

منابع

[۱] روحی پور ح، فرزانه ه، اسدی ح. ۱۳۸۳. بررسی رابطه برخی از شاخصهای پایداری خاکدانه با عامل فرسایش پذیری خاک با استفاده از شبیه سازی باران، تحقیقات مرتع و بیابان ایران; ۱۱(۳):۲۳۵-۲۵۴.

[۲] کریمی ح، صوفی م، حق نیا غ ح، خراسانی ر. ۱۳۸۶. بررسی پایداری خاکدانه ها و پتانسیل فرسایش خاک در خاک های لومی و لوم رسی شنی: مطالعه موردی دشت لامرد - فارس. علوم کشاورزی و منابع طبیعی بهمن - اسفند ; ۱۴(۶):۱۱-۲۰.

[۳] واعظی ع، بهرامی ح ع، صادقی ح ر، مهدیان م ح. ۱۳۸۶. بررسی عوامل موثر بر فرسایش پذیری بر اساس رابطه جهانی فرسایش خاک در خاک های آهکی. علوم کشاورزی و منابع طبیعی آذر- دی ; ۱۴(۵):۵۵-۶۶.

[۴] Zorita. Diaz. M. and J.H.Grove and F. Perfect . 2002 . aggregation , fragmentation and structural stability measurement. Soil science. 284 : 5-12.

بررسی مقایسه ای تغییرات شاخص فرسایندگی باران و کاربری اراضی در دشت ارومیه

محبوبه عبدالهی[۱]، بهاره رجبی[۲]، رضا سکوتی اسکوئی[۳]

۱ و ۲ دانشجویان کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه، استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی۳

مقدمه

جدا شدن ذرات از محل اصلی خود، اولین و مهمترین مرحله این پدیده اثرات برخورد قطرات باران و عمل فرسایش پاشمانی در هنگام بر خورد با زمین می باشد [۳] که می تواند بیانگر اهمیت عامل فرسابندگی باشد [۲]. قدرت فرسایندگی باران، شاخصی است که برای بیان رابطه بین تلفات خاک و بارندگی بکار می رود [۴]. عامل فرسایندگی عبارت است از توانایی بالقوه باران در ایجاد فرسایش که آن هم تابعی از خصوصیات فیزیکی باران است. این خصوصیات می تواند شامل شدت بارندگی ، اندازه قطرات باران ، توزیع اندازه قطرات ، سرعت حد و پارامترهای مرکبی نظیر گشتاور و انرژی باران باشد [۱]. با توجه به تعدد و تنوع عوامل موثر بر فرسایندگی باران، ویشمایر با بررسی رابطه بین تلفات خاک در کرتهای استاندارد و ویژگیهای رگبارها شامل مقدار، شدت، تأثیر قطرات باران و انرژی جنبشی آنها، شاخصی بدست آورد که محصول انرژی باران و حداکثر شدت بارندگی ۳۰ دقیقه ای است. علت انتخاب I_{30} این بوده که متوسط شدتهای بارندگی ۶۰ دقیقه ای ، مقادیر شدتهای زیاد واقعی را پیچیده تر کرده و پریودهای ۱۵ دقیقه ای نیز برای ایجاد همبستگی با وقوع رواناب سطحی کوتاه هستند [۴]. لذا این تحقیق با مقایسه تغییرات ماهیانه شاخص فرسایندگی باران و تغییرات تاج پوشش دو نوع کشت رایج در منطقه ارومیه سعی در حل مسئله رخداد باران در مواقع بدون پوشش زمین دارد.

مواد و روش ها

شاخص فرسایندگی باران R مجموع مقادیر انرژی جنبشی تمامی رگبار در طول یک دوره زمانی معین که در این تحقیق ماه می باشد، است که طی ۱۶ سال از ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۴ مورد بررسی قرار گرفت [۶] ، یک رگبار زمانی پایان یافته تلقی گردید که در طول یک دوره شش ساعته مقدار بارندگی کمتر از ۱۳ میلیمتر یا ۵/. اینچ بشود. عرض کلاسهای شدت بارندگی ۱۰ میلیمتر در ساعت فرض و دوره های زمانی ۱۵ دقیقه برای این منظور بکار برده شد [۱] . شاخص فرسایندگی باران برای ماه های مختلف از رابطه زیر محاسبه شد [۶] :

$$EU = 11.9+8.73 \text{ Log } I$$

EU= انرژی جنبشی حجم واحد رگبار بر حسب ژول بر مترمربع میلیمتر

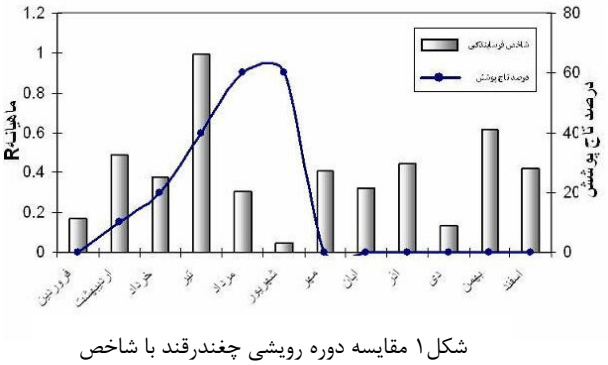
I = شدت بارندگی متوسط در کلاس بر حسب میلیمتر در ساعت

میزان پوشش گیاهی زنده سطح زمین با بررسی دوره رویشی چغندر قند و گندم به عنوان گیاهان شاخص، از طریق محاسبه درصد تاج پوشش در ماه های مختلف بدست آمد. مقادیرتغییرات R و درصد تاج پوشش گیاهی در یک ماه معین با ترسیم یک نمودار مقایسه گردید.

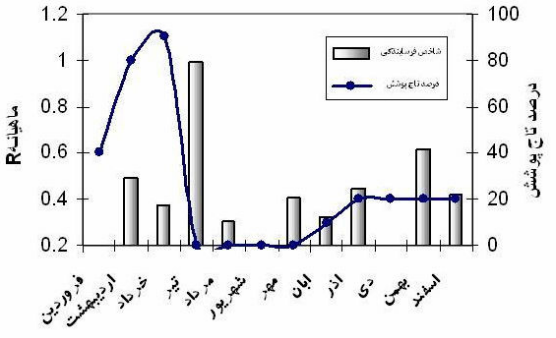
نتایج و بحث

تحلیل آماری مربوط به شاخص بارندگی بیانگر این است که انحراف معیار این داده ها ۴/۷ با واریانس ۲۲/۲ می باشد. بشینه و کمینه این شاخص به ترتیب برابر ۱۷ تا ۶ و متوسط آن ۱۳ بدست آمده است. پراکندگی این شاخص در طول سال نشان می دهد که مقادیر حداکثر آن در فصل بهار رخ می دهد. فصول پاییز و زمستان و تابستان در مراتب بعدی قرار می گیرند. بررسی فرسایندگی باران در ماههای سال، تیر ماه را بعنوان ماه با بیشترین مقدار شاخص معرفی می نماید.

بررسی دوره رویشی چغندر قند و گندم در منطقه نشان می دهد که محصول اول با اشغال ۷ ماهه سطح زمین، فقط ۵ ماه پوشش موثر دارد در حالیکه گیاه گندم با ۹ ماه استقرار در زمین ۸ ماه پوشش دارد. این در حالی است که گندم در مرحله حداکثر رشد خود ۹۰ درصد تاج پوشش داشته ولی چغندر قند تا ۶۰ درصد می تواند پوشش ایجاد نماید. در شکل ۱ ملاحظه می شود چغندر قند در بهار با بارندگی های سنگین بخوبی نمی تواند از خاک محافظت نماید و خاک در معرض فرسایندگی باران قرار می گیرد چرا که در در تقاطع مقادیر پوشش گیاهی و شاخص فرسایندگی باران، درصد پوشش گیاهی از فرسایندگی باران پایینتر قرار گرفته است. این موضوع در مورد گندم در شکل ۲ ارائه شده است که نشان می دهد با وجود تاج پوشش زیاد این گیاه در مقابل فرسایندگی باران بخوبی عمل نموده ولی در ماههای مرداد تا آبان خاک لخت می ماند که بدلیل برداشت محصول می باشد. در باقی ماههای سال نیز پوشش نسبت به فرسایندگی باران در مرتبه نسبتا ضعیفی قرار دارد. نتیجه اینکه مجموعا گندم در مقابل فرسایندگی باران بهتر از چغندرقند عمل می نماید.



شکل۱ مقایسه دوره رویشی چغندرقند با شاخص فرسایندگی



شکل۲ مقایسه دوره رویشی گندم با شاخص فرسایندگی

منابع

[1] **Bergsma E**. 1981. Indices of rain erosivity, A review. ITC J, Vol 14 P 466-484.

[2] **Gabriels D. and J M Pauwels**. 1978. A modified Fournier index as monthly erosivity index, in assessment of erosion. John Willey & son, Newyork. USA.

[3] **Soil Conservation Services (SCS)**. 1972. Procedures for computing sheet and rill erosion on projects areas. Technical release No 51, SCS, USDA, Washington DC.

[4] **Smith D D and W H Wischmeier**. 1962. Rainfall erosion, In advances in agronomy, 14 A G Norman (ed), Acad press, Newyork. USA.

[5] **Wischmeier W H**. 1962. Rainfall erosion potential. Agric Eng. April.

[6] **Wischmeier W H and D D Smith**. 1978. Predicting rainfall erosion losses, a guide for conservation planning. US Department of agriculture. Agriculture hand book No 537.

بررسی اثرات پخش سیلاب بر سرعت نفوذ پذیری و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

رضا قضاوی[۱] و عباسعلی ولی[۱]

[۱] استادیار بخش مرتع و آبخیزداری. دانشگاه شیراز

مقدمه :

شدت زیاد و پراکنش نامناسب بارندگی در مناطق خشک و نیمه خشک باعث ایجاد جریان های سطحی و نهایتاً سیلاب می شود (۱). علی رغم تاثیرات نامطلوب و مخرب سیلاب ها بر وضعیت زندگی و اقتصادی انسانها، با یک مدیریت صحیح و مناسب، سیلابها می توانند مورد استفاده مجدد قرار گیرند. تکنیک های حفاظت آب و خاک با تمرکز بر کنترل استفاده بهینه از آنها از صدها سال پیش مورد توجه قرار گرفته است(۲). یکی از روشهای مناسب جهت کنترل و استفاده بهینه از سیلابها در مناطق خشک و نیمه خشک گزینه پخش سیلاب می باشد که بوسیله آن می توان ضمن ذخیره آب و تغذیه سفره های آبهای زیر زمینی، حاصلخیزی خاک را نیز افزایش داده و مواد موجود در رسوبات را مورد استفاده مجدد قرار داد. (۳). جریانهای سیلابی حجم زیادی از رسوبات را با خود حمل کرده و وارد منطقه پخش سیلاب می نمایند کیفیت و کمیت این رسوبات بستگی به شدت بارندگی، حجم سیلاب ها و شرایط زمین شناسی حوزه آبخیزی دارد که سیلاب در آن جاری می گردد. (۴). ته نشست سیلت، رس و مواد آلی موجود در سیلابی بر روی اراضی سنگلاخی و دارای بافت سبک می تواند باعث بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شده و ظرفیت نگه داشت آب بوسیله این خاکها را افزایش دهد. از طرفی رها کردن آب با کیفیت مناسب بر روی اراضی شور می تواند خاک را ششتشو داده و از میزان هدایت الکتریکی خاک بکاهد (۵). پخش سیلاب بر روی اراضی فرسایش یافته و در معرض بیابانی شدن، در مواردی روش ساده و ارزان جهت بیابان زدایی بوده و ته نشینی مواد معلق سیلابها در رسوب گیرها، ماسه های روان را تثبیت کرده و مراتع فرسایش یافته را احیاء می کند به طوریکه در بعضی از عرصه های پخش سیلاب، میزان تولید علوفه مراتع ۴ تا ۹ برابر افزایش یافته است. (۶). ته نشین شدن رسوبات ریز بر روی عرصه های پخش سیلاب، همچنین می تواند باعث کاهش سرعت نفوذ پذیری خاک گردد و چنانچه عرصه پخش سیلاب به طور مناسب انتخاب نگر دیده و یا سیلاب دارای رسوبات زیادی باشد به مرور زمان خاک نفوذ پذیری خود را از دست می دهد (۷). میزان کاهش سرعت نفوذ پذیری خاک بستگی به اندازه مواد معلق در سیلاب بافت خاک منطقه پخش دارد به طوریکه در مواردی کاهش سرعت نفوذ تا ۵/۵ برابر سرعت اولیه نفوذ گزارش شده است (۸). هدف از انجام این تحقیق بررسی اثرات پخش سیلاب بر بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل درصد شن، سیلت، رس، میزان هدایت الکتریکی، اسیدیته و میزان کاتیونها و آنیونها می باشد. همچنین تاثیر نشست رسوبات به سرعت نفوذ پذیری خاک مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روشها:

برای انجام این تحقیق یک پخش سیلاب در منطقه حاجی طاهر، واقع در ۲۵ کیلومتری غرب شهرستان داراب واقع در استان فارس مورد مطالعه قرار گرفت. مساحت پخش سیلاب مورد مطالعه حدود ۱۰۰ هکتار بوده و مساحت حوضه آبخیز منطقه که سیلاب حاصل از آن بر روی عرصه پخش می شود برابر ۳۴۰۰ هکتار می باشد. در این مقاله دو منطقه مجاور هم در نظر گرفته شد. یکی منطقه بخش که سیلاب بر روی آن پخش می شد و دیگری منطقه شاهد که از لحاظ خصوصیات خاکشناسی، شیب و پوشش گیاهی دارای شرایط مشابهی به منطقه پخش بوده است. پخش سیلاب به طوری طراحی شده که آب وارد اولین کانال پخش شده و پس از آبگیری اراضی موجود در پشت اولین بند خاکی، آب از طریق سرریز ها وارد کانال های بعدی می شود. فاصله بین بندهای خاکهای حدود ۵۰ متری می باشد. برای

اندازه گیری سرعت نفوذ پذیری خاک، ۲۰ نقطه در محل عرصه پخش سیلاب (۵ نقطه بعد از هر بند خاکی) و ۲۰ نقطه در مناطق شاهد و در عرض هر یک از دایک ها در نظر گرفته شده و سرعت نفوذ پذیری از روش استوانه های دو تائی در چندین نوبت پس از هر بار سیل گیری اندازه گیری شد. در همسایگی هر یک از نقاطی که نفوذ پذیری اندازه گیری شد، نمونه خاک نیز از عمق های ۱۰-۰ ، ۲۰-۱۰ و ۳۰- ۲۰ سانتی متر تهیه شده و نمونه ها جهت اندازه گیری تغییرات بافت خاک (میزان رس، سیلت، شن)، نیتروژن، کلسیم، منیزیم، کربنات و بی کربنات، فسفر، پتاسیم، اسیدیته و EL مورد آنالیز قرار گرفت.

نتایج بحث:

تجزیه واریانس عوامل اندازه گیری شده بیانگر وجود اختلاف معنی دار بعضی از عوامل اندازه گیری شده بین بندها و منطقه شاهد می باشد. نتایج حاصل از آنالیز داده ها نشان می دهد که پخش سیلاب باعث ایجاد تغییرات معنی داری در کل منطقه پخش سیلاب شده بطوریکه درصد ماسه، میزان هدایت الکتریکی، اسیدیته، میزان منیزیم، میزان پتاسیم و میزان کلر دارای اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد با منطقه شاهد می باشند. همچنین سرعت نفوذ پذیری دارای اختلاف بسیار معنی داری در سطح یک درصد بین منطقه شاهد و منطقه پخش بوده و سرعت نفوذ پذیری در منطقه پخش کاهش یافته است. مقایسه بین بندها نیز نشان می دهد که بیشترین تغییرات در همه عوامل یاد شده مربوط به اولین بند بوده است و این امر خصوصاً در مورد سرعت نفوذ پذیری درصد شن، درصد رس و سیلت بارزتر می باشد به طوریکه در بند اول درصد شن، هدایت الکتریکی، و سرعت نفوذ پذیری در سطح یک درصد و درصد سیلت و درصد رس در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری را با شاهد نشان داده اند در صورتیکه در بند چهارم و پنجم هیچ یک از فاکتورهای فوق تفاوت معنی داری را با شاهد نشان نداده اند. مطالعه تغییرات عمودی پارامترهای مورد مطالعه نشان می دهد که بیشترین تغییرات مربوط به لایه های سطحی خاک (۱۰-۰ cm) بوده و میزان تغییرات برای لایه های تحتانی خاک (۳۰-۲۰ cm)، در اکثر موارد معنی دار نمی باشد. نتایج این تحقیق نشان می دهد که ته نشست مواد معلق موجود در سیلاب بر روی عرصه پخش در مرحله اول باعث می شود که بافت خاک اصلاح شود و چنانچه این ته نشست در مدت زمان طولانی ادامه یابد، ممکن است باعث کاهش نفوذ پذیری خاک و تشکیل لایه های غیر قابل نفوذی شود که حتی از رشد گیاهان نیز جلوگیری بعمل آورد. لذا برای جلوگیری از این امر بایستی کیفیت آب حاصل از سیلابها و بافت منطقه پخش با دقت مورد مطالعه قرار گرفته و تدابیر لازم بعمل آید. نتایج حاصل از این تحقیق همچنین نشان دهنده بهبود کیفیت خاک و کاهش میزان اسیدیه و هدایت الکتریکی خاک منطقه پخش می باشد و بنابراین استفاده از سیلابهای با کیفیت مناسب می تواند گزینه مناسبی جهت اصلاح اراضی نیمه شور باشد

1-Kowsar, A. 1992. Desertification control floodwater spreading in Iran. Unasylva (An international journal of forestry and forest industries) 43:27-30

2- Oweis, T., Prinz, D., Hachum, A., 2001. Water harvesting. In: Indigenous Knowledge for the Future of Drier Environments. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria.

3- Dhruva Narayana V.V, Sastry G, Patnaik US., 1990.Watershed management. New dwlhi.176pp .

4-Pariassopoulos, G.A. and Wheater, H.S., 1990. Numerical study of the effects of layers on unsaturated–saturated two-dimensional flow. *Water Resources Management* **4**, pp. 97–122.

5-ابراهیمی م.زمزمیان م.۱۳۷۹.تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی با هدف افزایش آبدهی در دشت فاریاب کوهیج استان هرمزگان.همایش بین المللی قنات. اردیبشت ۱۳۷۹.یزد.ایران.ص.۵۱۷-۵۳۰

6-Hubbel, D.S., Grander, J.L.1944. Some edaphic and ecological effects of water spreading on ranglands. Ecoloy.J.25:27-44.

7- Boulton, A.J., 2000. River ecosystem health down under: assessing ecological condition in riverine groundwater zones in Australia. Ecosystem Health 6 (2), 108–118.

8- Arabkhedri, M., A. Sarreshtehdari, and K. Kamali. 1997. The Long Time Effect of Flood Harvesting on Infiltration Rate, p. 1157-1158 Proceeding of the 8th International Conference on Rainwater Catchment System, Vol. 2.

بررسی کارایی برخی از معادلات در پیش‌بینی سرعت جریان ورقه‌ای

فرخ اسدزاده[۱]، منوچهر گرجی[۲]، حسن روحی‌پور[۳]، احمد حیدری[۴]

[۱]دانشجوی دکتری گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران؛ [۴،۲] استادیار گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران؛

[۳]استادیار موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

مقدمه

سرعت جریان رواناب ورقه‌ای، تنش برشی و توان حمل رسوب آن را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد[۱].از اینرو بررسی کارایی معادلات پیش‌بینی سرعت جریان به منظور استفاده از دقیق‌ترین رابطه، بسیار با اهمّیت است. در این پژوهش، قابلیت سه معادله معروف دارسی- ویسباخ، مانینگ، و شزی در برآورد سرعت جریان ورقه‌ای، با بهره‌گیری از روشی مناسب، در خاک‌های درشت بافت مورد آزمون قرار گرفته است. در خاک‌های درشت بافت، برهمکنش عمده‌ای بین هیدرولیک جریان و ناهمواری‌های بستر وجود ندارد؛ و از تغییرات ضریب زبری در طول زمان می‌توان صرفنظر کرد[۲].

مواد ر روش‌ها

جریان ورقه‌ای با شار جریان‌های[۱](q) مختلف، با استفاده از سیستم شبیه‌ساز رواناب نصب شده در قسمت فوقانی یک فلوم یک متر مربعی، در شیب‌های(S) متفاوت ایجاد شد. سرعت رواناب با استفاده از روش ردیابی محلول رنگی اندازه-گیری شد. از آنجایی که پارامترهای در دسترس، برای پیش‌بینی سرعت جریان با استفاده از معادلات مذکور و مقایسه با آن

داده‌های اندازه‌گیری شده، در آزمایش‌های انجام شده، شامل شیب و شار جریان بود؛ برای تعیین سرعت جریان با استفاده از این معادلات، ابتدا هرکدام از آن‌ها، برحسب این پارامترها نوشته شدند. برای جایگزین کردن عمق جریان(D)، با شار جریان در این معادلات، از رابطه(q=DV) استفاده شد، جزییات معادلات و حالت تبدیل شده‌ی آن‌ها در جدول ۱ آمده است. روش مقایسه معادلات بدین ترتیب بود که رابطه یا همبستگی بین سرعت اندازه‌گیری شده (V)، و ترکیب سایر متغیرهای معادلات سرعت جریان، مانند شیب بستر و شار جریان به همراه توان-هایشان($S^{0.3}.q^{0.4}$ و یا ($Sq^{0.33}$))، در یک دستگاه محور مختصات مورد ارزیابی قرار گرفت. همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود؛ ارتباط بین سرعت جریان و سایر متغیرها نظیر شیب و شار جریان برای معادله شزی و دارسی- - ویسباخ کاملاً یکسان است. بنابراین در روش مورد استفاده، فقط یکی از این دو معادله، یعنی معادله دارسی- ویسباخ با معادله مانینگ مورد مقایسه قرار گرفته است.

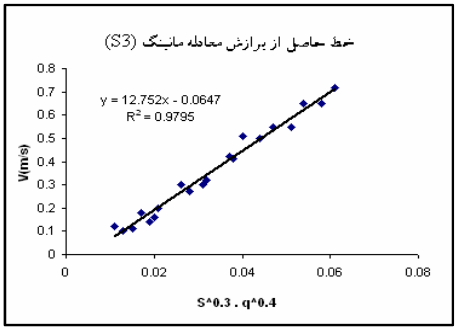
جدول ۱- معادلات پیش‌بینی سرعت جریا ن به همراه متغیرهای آن‌ها

نوع معادله	معادله سرعت جریان	معادل سرعت، براساس سایر پارامترهای در دسترس
مانینگ	$n=\frac{S^{1/2}D^{2/3}}{V}$	$V=\frac{q^{0.4}S^{0.3}}{n^{0.6}}$
دارسی- ویسباخ	$f=\frac{8gDS}{V^2}$	$V=\left(8gqS/f\right)^{0.333}$
شزی	$C=\frac{V}{(DS)^{1/2}}$	$V=C^{0.667}(qS)^{0.333}$

[1] Flux

نتایج و بحث

در شکل ۱ نمونه‌ای از رابطه مذکور برای معادله مانینگ در یکی از خاک‌ها(S3) ترسیم گردیده است. طبق جدول ۱ در شرایط ایده‌ال رابطه موجود بین سرعت رواناب(V) و حاصلضرب ترکیب دو پارامتر متغیر؛ یعنی شیب و شار جریان، در طرف دیگر معادله باید بصورت خط مستقیمی باشد که بدون عرض از مبدأ از مرکز مختصات عبور نماید. نتایج بدست آمده نشان داد که هیچکدام از معادلات ذکر شده دارای این شرایط ایده‌آل در برآورد سرعت رواناب نمی‌باشند. لذا برای مقایسه سه معادله مذکور، دو پارامتر، ضریب همبستگی (r^2) و فاکتور بدون بعد عرض از مبدا[1] مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. با توجه به اینکه عرض از مبدأ این خطوط دارای بعد سرعت می‌باشد، برای مقایسه بهتر و بدون بعد کردن آن؛ فاکتور بدون بعد عرض از مبدا، که از تقسیم قدرمطلق عرض از مبدا بر مجموع سرعت حداکثر و قدر مطلق عرض از مبدأ بدست می‌آید؛ تعریف شد. این فاکتور می‌تواند به عنوان معیاری برای بررسی صحت معادلات، مورد استفاده قرار گیرد. به عبارت دیگر کوچک بودن مقدار این فاکتور و نزدیک بودن ضریب همبستگی(r^2) به یک، نشان دهنده‌ی صحت و دقت معادلات خواهد بود. مقادیر پارامترهای مورد مقایسه برای دو نمونه خاک(S3 و S4) در جدول ۲ آمده است. اعداد این جدول نشان می‌دهد که در کلیه داده‌های آزمایشی بدست آمده از نمونه‌ها ، مقدار فاکتور عرض از مبدأ خطوط حاصل از برازش معادله مانینگ نسبت به خطوط حاصل از برازش معادله دارسی- ویسباخ کوچکتر است. ولی ضریب همبستگی در خاک S3، برای معادله مانینگ؛ و در خاک S4، برای معادله دارسی- ویسباخ بزرگتر است. در مجموع می‌توان گفت معادله مانینگ نسبت به معادله دارسی- ویسباخ برآورد صحیح‌تر و دقیقتری از سرعت جریان، در شرایط مختلف شیب و دبی را بدست می‌دهد.



شکل۱- نمونه‌ای از رابطه‌ی بین سرعت جریان ورقه‌ای و سایر متغییرهای معادله مانینگ در خاک S3

منبع داده‌ها (تعداد آزمایش‌های انجام شده =N)				
نوع معادله	نمونه خاک S3 (N= ۲۰)		نمونه خاک S4 (N=۲۰)	
	فاکتورعرض از مبدا	ضریب همبستگی	فاکتورعرض از مبدا	ضریب همبستگی
مانینگ	۰/۰۸	۰/۹۷	۰/۱۱	۰/۹۴
دارسی- ویسباخ	۰/۱۶	۰/۹۵	۰/۲۱	۰/۹۸

جدول۲- مقادیر ضریب همبستگی و فاکتور عرض بدون بعد از مبدأ برای دو معادله مانینگ و دارسی- ویسباخ؛ در خاک‌های S3 و S4

منابع

[1] Dunkerley, D. L. 2002. Determining friction coefficients for interrill flows: The significance of flow filaments and backwater. Earth Surface Processes and Landforms. 28: 475-491.

[2] Lawrence, D. S. L. 1997. Macro scale surface roughness and frictional resistance in overland flow. Earth Surface Processes and Landforms. 22:365-382

[1] Dimensionless Intercept Factor

پیش بینی شکل فرسایش در خاکهای مارنی استان همدان بکمک متغیرهای شیمیایی

منوچهر امیری[۱]، علی‌مروت امیری[۲]

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان
کارشناس‌ارشد اداره کل منابع طبیعی استان همدان

مقدمه

طبق تعریف، مارن به مخلوطی از رس وکربنات کلسیم اطلاق می‌گردد که میزان کربنات کلسیم آن بین ۳۵ تا ۶۵ درصد در تغییر است. 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 لازم و ضروری می‌باشد. بنظر می‌رسد که بین برخی از خصوصیات شیمیایی این خاکها و شکل فرسایش آنها یک رابطه معنی‌داری وجود داشته باشد طوریکه بکمک آنها بتوان شکل فرسایش در هر نقطه از عرصه را پیش‌گویی نمود. تحقیقات اندکی که در این زمینه انجام شده، موضوع را کم و بیش تایید می‌نماید. Benito و همکاران [۱۹۹۳] با بررسی مارنهای اسپانیا اظهار نمودند که مقدار سدیم نقش مهمی را در اشکال فرسایش ایفا می‌نماید. قدیمی عروس محله و همکاران [۱۳۷۸] با بررسی مارنهای تفرش نتیجه گیری نمودند که تراکم شیارها و خندقها در مارنهایی دیده می‌شود که نسبت جذب سدیم در آنها بالا است و فرسایش ورقه‌ای فرآیند متداول بر روی مارنهای غیر پخش شونده با نسبت جذب سدیم پایین است. عباسی و عبدی [۱۳۸۴] با آنالیز ۲۹ نمونه از مارنهای قزل اوزن در استان زنجان به این نتیجه رسیدند که با افزایش مقدار میانگین Ca^{2+}, Cl^{-}, Hco_3^{-}, Na^{+} و گچ اشکال فرسایش شیاری، هزار دره‌ای و خندقی گسترش می‌یابد. در این پژوهش سعی‌گردیده تا نوع متغیرهایی که با اشکال فرسایش رابطه معنی‌داری نشان می‌دهند شناسایی و نحوه پیشگویی نوع فرسایشی که در خاکهای مارنی منطقه اتفاق خواهد افتاد، بررسی‌گردد.

مواد و روشها

خاکهای مارنی استان همدان در شمال استان و بخصوص در شرق شهر فامنین با اشکال فرسایشی مختلفی گسترش یافته‌اند. دراین پژوهش ابتدا جهت شناخت وضعیت مینرالوژی خاکهای مارنی منطقه تعداد هفت نمونه از خاکهای مارنی به روش دیفرکتومتری اشعه ایکس مورد بررسی قرار گرفت و از خاکهای مارنی منطقه ۴۱ نمونه (۱۷ مورد ورقه‌ای، ۱۶ مورد خندقی، ۸ مورد شیاری) اخذ و درآزمایشگاه مقدار درصد مواد خنثی شونده، اسیدیته، ظرفیت تبادل کاتیونی، نسبت جذب سدیم، یون کلر، یون بی‌کربنات، یون سولفات، مجموع آنیونها، یون منیزیم، یون کلسیم، مجموع کاتیونها، هدایت الکتریکی، درصد کربن آلی و گچ آنها سنجش و تعیین گردید. متغیرهای فوق توسط تست کولموگروف- اسمیرنوف بررسی و متغیرهای غیرنرمال با لگاریتم‌گیری نرمال و سپس آزمون برابری میانگینها بروش ANOVA و آزمون آنالیز تفکیکی به دو روش پلکانی و همگانی در مورد آنها انجام گردید و در نهایت نتایج حاصل از دو آزمون فوق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

مارنها وخاکهای مارنی منطقه در صحرا به رنگ سبز زیتونی وگاهی با لکه‌های متمایل به سفید و در مقاطع میکروسکپی با دو بخش تیره رسی وشفاف اسپارایتی و در اشعه ایکس با کانیهای متعدد مشاهده می‌شوند. نتایج آزمون ANOVA نشان می‌دهد که اسیدیته تنها متغیری است که رابطه‌اش با شکل فرسایش در سطح ۵ درصد

معنی‌دار است. که البته این متغییر تنها قادر است تا فرسایش شیاری را از فرسایش ورقه‌ای جدا سازد. در آزمون تفکیک پلکانی نیز، فقط متغیرPH معنی‌دار است و یک تابع کانونی ارائه می‌نمایدکه مشخصات آن بهمراه ضرایب توابع طبقه‌بندی فیشر بصورت جداولی در منبع اصلی [۱] آورده شده‌است. در این مدل نیز تنها فرسایش ورقه‌ای و شیاری براحتی تفکیک می‌شود. این مدل می‌تواند فقط ۲۲ مورد یعنی ۵۳/۷ درصد از ۴۱ مشاهده را به درستی پیش‌بینی نماید. بنابراین اگرچه متغیر PH رابطه معنی داری با شکل فرسایش از خود نشان می‌دهد ولی به تنهایی برای پیشگویی شکل فرسایش در مارنهای منطقه مناسب نمی‌باشد. نتایج آنالیز تفکیکی به روش همگانی، دو تابع کانونی ارائه می‌نماید و مقادیر مرکزیت این دو تابع و دیاگرامهای بدست آمده نشان می‌دهد که اشکال فرسایشی توسط این دو تابع براحتی از هم تفکیک می‌شود. توابع فیشر که برای پیش‌بینی اشکال فرسایشی توسط مدل همگانی بدست آمده در معادلات ۱و۲و۳ ارائه شده است که توسط آنها و با اندازه‌گیری متغیرهای شیمیایی ذکر شده، می‌توان مقدار این معادلات را بدست آورد و با انتخاب بزرگترین عدد بدست آمده می‌توان شکل فرسایش را پیش‌بینی نمود. این مدل حدود ۷۵/۶ درصد از مشاهدات را بدرستی پیش‌بینی می‌کند(جدول۱). نتیجه کلی که از این بررسیها استنتاج می‌گردد. این است که نوع فرسایش، حاصل دخالت فاکتورها و متغیرهای متعددی است که هر یک از آنها به تنهایی نقش اندکی در تعیین نوع فرسایش ایفا می‌نماید.

(معادله ۱ – ورقه‌ای)

$$\textbf{Sheet erosion} = 2.217\textbf{T.N.V} + 340.398\textbf{PH} - 4.799\textbf{C.E.C} - 58.499\textbf{L.S.A.R} + 412.977\textbf{L.Su.A} - 38.0866\textbf{L.Cl} + 88.83\textbf{L.Hco}_3 - 373.397\textbf{L.Su.C} + 95.716\textbf{L.Na} + 248.552\textbf{L.Ca} - 41.807\textbf{L.O.C} - 65.936\textbf{L.GY} - 177.077\textbf{L.E}_c - 1638.957$$

(معادله۲– شیاری)

$$\textbf{Channel erosion} = 2.214\textbf{T.N.V} + 348.252\textbf{PH} - 4.79\textbf{C.E.C} - 61.779\textbf{L.S.A.R} + 439.312\textbf{L.Su.A} - 40.749\textbf{L.Cl} + 86.472\textbf{L.Hco}_3 - 399.049\textbf{L.Su.C} + 100.94\textbf{L.Na} + 251.747\textbf{L.Ca} - 43.512\textbf{L.O.C} - 68.667\textbf{L.GY} - 177.816\textbf{L.E}_c - 1707.19$$

(معادله ۳ – خندقی)

$$\textbf{Gully erosion} = 2.408\textbf{T.N.V} + 324.131\textbf{PH} - 4.885\textbf{C.E.C} - 59.95\textbf{L.S.A.R} + 418.963\textbf{L.Su.A} - 45.774\textbf{L.Cl} + 89.47\textbf{L.Hco}_3 - 352.694\textbf{L.Su.C} + 102.302\textbf{L.Na} + 248.451\textbf{L.Ca} - 46.024\textbf{L.O.C} - 69.949\textbf{L.GY} - 199.52\textbf{L.E}_c - 1709.195$$

جدول۱- حساسیت مدل آنالیز تفکیکی برای پیش بینی تعلق مشاهدات به گروه‌های فرسایشی بکمک متغیرهای‌شیمیایی

همگانی			پلکانی			مشاهدات صحرایی		
حساسیت	تعداد نادرست	تعداد درست	حساسیت	تعداددرست	تعدادنادرست	احتمال‌اولیه	مشاهدات	نوع‌فرسایش
۷۰/۶	۵	۱۲	۵۸/۸	۷	۱۰	۰/۴۱۵	۱۷	ورقه ای
۶۲/۵	۳	۵	۳۷/۸	۵	۳	۰/۱۹۵	۸	شیاری
۸۷/۵	۲	۱۴	۵۶/۳	۷	۹	۰/۳۹۰	۱۶	خندقی
۷۵/۶	۱۰	۳۱	۵۳/۷	۱۹	۲۲	۱/۰	۴۱	کل
≈۰/۶۱۲			≈ ۰/۲۵۰			–		Kappa

منابع

امیری، م. و همکاران.، ۱۳۸۵. طبقه بندی و تعیین شاخصهای فرسایش پذیری مارنهای استان همدان. طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.

عباسی، ن. و عبدی، پ.، ۱۳۸۴. بررسی رابطه بین خصوصیات شیمیایی مارنها با رفتارهای محیطی آنها (مطالعه موردی حوزه قزل اوزن سفلی در استان زنجان). چهارمین همایش زمین شناسی مهندسی و محیط زیست ایران.

قدیمی عروس محله، ف.، پورمتین، ا. و قدوسی، ج.، ۱۳۷۸. بررسی رابطه بین اشکال فرسایش با خصوصیات فیزیکی- شیمیایی مارن های تفرش، فصلنامه پژوهش و سازندگی. شماره۴۰، ۴۱ و ۴۲، ص۱۰۰- ۹۵.

Benito, S.,M.Gutierrez,and C.S.Zaragoza,1993.The influence of physico chemical properties on erosion process in badland area, Ebro basin,NE- Spain, Z. Geomorph. N. F. 37, 2, 199-214.

پهنه‌بندی زمین‌آماری فرسایش‌پذیری خاک در مقیاس حوزه آبخیز

حمیدرضا متقیان[1]*، جهانگرد محمّدی[2] و احمد کریمی[3]

۱ دانشجوی دکتری، ۲ دانشیار و ۳ استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد.

مقدمه

سالانه میلیونها تن خاک در طی فرسایش از سطح حوزه‌های آبخیز بوسیله آب جا به جا می‌شود. پدیده فرسایش آبی تولید محصولات کشاورزی را در طی قرن بیستم تا ۱۷٪ کاهش داده است [۴]. فرسایش خاک منجر به هدر رفتن عناصر غذایی و از بین رفتن ساختمان خاک می‌شود. یکی از عوامل عمده مؤثر بر فرسایش، ویژگی فرسایش‌پذیری خاک است. فرسایش‌پذیری سهولت جدا شدن ذرات خاک در برابر ضربه قطرات باران و انتقال آنها بوسیله روانآب را نشان می‌دهد [۱]. حساسیت خاک به فرسایش در معادله جهانی فرسایش خاک در قالب فاکتور فرسایش‌پذیری بیان گردیده است. با توجه به مشکلات و هزینه‌های اندازه‌گیری فرسایش‌پذیری خاک، استفاده از نمودار ویشمایر و همکاران (۱۹۷۱) در معادله جهانی توصیه شده است [۷]. یکی از مشکلات اصلی در ارزیابی فرسایش‌پذیری خاک عدم امکان نمونه‌برداری از تمام منطقه است. برای رفع این مشکل استفاده از روشی مناسب جهت تعمیم نتایج حاصل از نقاط اندازه‌گیری شده به سایر نقاط توصیه می‌شود. یکی از این روش‌ها بکار بردن آنالیزهای ژئواستاتیستیکی و استفاده از روش میانیابی کریجینگ برای تهیه نقشه فرسایش‌پذیری خاک است [۲]. قاسمی و محمدی (۱۳۸۲) با استفاده از روش‌های ژئواستاتیستیکی تغییرات مکانی فاکتور فرسایش‌پذیری خاک را بررسی کرده و با اثبات وجود همبستگی مکانی این عامل در منطقه مورد بررسی، فاکتور فرسایش‌پذیری خاک را پهنه‌بندی کردند [۲]. در این تحقیق به بررسی تغییرات مکانی فاکتور فرسایش‌پذیری خاک و پهنه‌بندی آن پرداخته شد.

مواد و روشها

تحقیق حاضر در محدوده‌ای به مساحت ۹۷ کیلومتر مربع در حوزه آبخیز مرغملک از زیرحوزه‌های رودخانه زاینده‌رود در شهرستان شهرکرد در سال ۱۳۸۶ انجام شد. کوه‌ها و تپه‌ها بیش از ۵۰ درصد سطح حوزه را می‌پوشانند. مهمترین شکل‌های اراضی منطقه فلات و دشت‌های آبرفتی است. در این منطقه دشت‌های آبرفتی دارای شیب ملایم بوده و فعالیت‌های کشاورزی در آن چندان گسترده و توسعه یافته نیست. کاربری عمده اراضی در منطقه مراتع طبیعی و دیم‌کاری است. بارش متوسط سالانه ۴۰۰ میلی‌متر است. اندازه‌گیری‌ها بر روی ۱۱۱ نمونه که بصورت شبکه‌بندی شبه‌منظم برداشت شده بود، انجام گردید. شن خیلی‌ریز (۰/۱-۰/۰۵ میلی‌متر)، سیلت، رس، ماده‌آلی و کلاس ساختمان خاک در لایه سطحی (۳۰-۰ سانتی‌متر) تعیین و نفوذپذیری پروفیل با استفاده از متوسط وزنی بافت خاک در کل پروفیل تخمین زده شد. تجزیه و تحلیل ساختار تغییرات مکانی با استفاده از تغییرنما انجام شد. کلاس وابستگی مکانی از تقسیم واریانس اثر قطعه به واریانس کل (حد آستانه) ضرب در ۱۰۰ به دست می‌آید. اگر نسبت کمتر از ۲۵٪ باشد متغیر دارای وابستگی مکانی قوی است، اگر نسبت بین ۲۵ تا ۷۵٪ باشد، متغیر وابستگی مکانی متوسط دارد و اگر نسبت بیش از ۷۵٪ باشد متغیر وابستگی مکانی ضعیفی دارد [۳ و ۶]. توصیف آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Statistica,6.0 و پهنه‌بندی با استفاده از نرم‌افزار Surfer,7 [۵] انجام شد.

نتایج و بحث

خلاصه‌ای از آمارهای توصیفی فاکتور فرسایش‌پذیری خاک در حوزه مورد مطالعه در جدول (۱) نشان داده شده است. میانگین فاکتور فرسایش‌پذیری خاک در این حوزه ۰/۲۴ است. آزمون کولموگروف- اسمیرنوف نشان داد که توزیع داده‌های فرسایش‌پذیری خاک از تابع نرمال کمی انحراف دارد ولی به دلیل جزئی بودن انحراف ترجیح داده شد

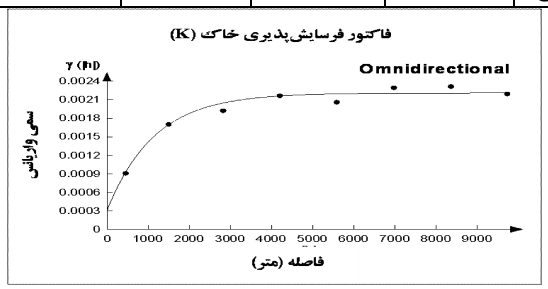
که از داده‌های اصلی استفاده شود. تغییرنمای همه‌جهته فاکتور فرسایش‌پذیری خاک در شکل (۱) نشان داده شده است. همانطور که در جدول (۲) نشان داده شده است مدل نمایی به عنوان بهترین مدل بر روی تغییرنمای تجربی برازش داده شد. فاکتور فرسایش‌پذیری خاک تا فاصله ۳۴۲۸/۵ متر، دارای وابستگی مکانی بود. این فاکتور دارای مقدار وابستگی مکانی ۱۳٪ بود که نشان‌دهنده کلاس وابستگی مکانی قوی برای این خصوصیت است. شکل (۲) پهنه‌بندی و خطای تخمین فرسایش‌پذیری خاک را با استفاده از تخمینگر کریجینگ نشان می‌دهد. همانگونه که نقشه فرسایش‌پذیری خاک نشان می‌دهد بیشترین حساسیت خاک به فرسایش در شمال حوزه از جهت شمال‌شرقی به جنوب‌غربی و در غرب و جنوب‌غربی حوزه پراکنده شده است که بدلیل بیشتر بودن مقادیر سیلت، کمتر بودن مقادیر رس و شن و کمتر بودن نفوذپذیری در این نواحی است [۱]. همانگونه که نقشه‌های خطای تخمین نشان می‌دهند میزان واریانس تخمین بجز در روی نقاط نمونه‌برداری که کمترین مقدار را دارند تقریباً یکنواخت است و در حاشیه‌های حوزه بیشترین واریانس تخمین وجود دارد که بدلیل کاهش نقاط نمونه‌برداری است.

جدول ۱- خلاصه آماری داده‌های مربوط به فاکتور فرسایش‌پذیری حوزه آبخیز مرغملک

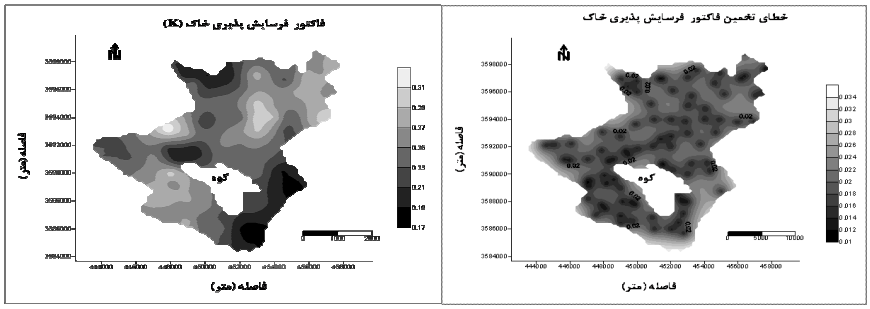
متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین	میانه	انحراف استاندارد	ضریب تغییرات (٪)
فرسایش‌پذیری	۰/۱۶	۰/۳۶	۰/۲۴۳	۰/۲۳۸	۰/۰۴	۱۶/۵

جدول ۲- پارامترهای مدل تغییرنمای فاکتور فرسایش‌پذیری حوزه آبخیز مرغملک

متغیر	واحد	مدل	دامنه	اثر قطعه‌ای	حد آستانه	درصد وابستگی	کلاس وابستگی
فرسایش‌پذیری	-	نمایی	۳۴۲۸/۵	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۲۲۱	۱۳/۵۱	قوی



شکل ۱: تغییرنمای فاکتور فرسایش‌پذیری خاک حوزه آبخیز مرغملک.



شکل ۲: نقشه کریجینگ فاکتور فرسایش‌پذیری و خطای تخمین کریجینگ در حوزه آبخیز مرغملک.

منابع

رفاهی، ح.ق. ۱۳۷۹. فرسایش آبی و کنترل آن .چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ایران،۵۵۱ صفحه.

قاسمی، ا. و ج. محمدی. ۱۳۸۲. بررسی تغییرات مکانی فرسایش پذیری خاک، هشتمین کنگره علوم خاک ایران، رشت، ص. ۸۶۴-۸۶۶.

محمدی، ج. ۱۳۸۵. پدومتری ۲ (آمار مکانی). انتشارات پلک. ۴۵۳ صفحه.

Angima, S.D., D.E. Stott, M.K.O. Neill and G.A. Weesies, 2003. Soil erosion prediction using RUSLE for central Kenyan highland conditions, Agriculture Ecosystems and Environment, 97:295-308.

Golden Software Inc., 2000. Surface Mapping System, Surfer 7.02, Colorado, USA.

IsaaKs, H. E. and R.M. Srivastava, 1989. An introduction to applied geostatistics. Oxford University Press, NY.

Wischmeier, W.H., C.B. Johnson, and B.V. Cross, 1971. A soil erodibility monograph for fromland and construction site, Journal Soil Water Conservation, 26:189-193.

اثربخشی ترسیب کربن خاک توده‌های جنگل‌کاری شده در بهسازی و حفاظت خاک

سعید ورامش[۱]، سید محسن حسینی[۲]، نوراله عبدی[۳]، کبری ملکی[۴]

[۱و۴] دانشجویان کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، [۲] دانشیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، [۳] استادیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه ازاد اسلامی واحد اراک.

مقدمه

دی اکسید کربن عمده‌ترین گاز گلخانه‌ای می‌باشد که در اثر استفاده از سوختهای فسیلی و جنگل‌زدایی در مناطق مختلف جهان افزایش یافته و حیات روی کره زمین را به خطر انداخته است [5]. ماده آلی که عمدتا به عنوان یکی از شاخصهای اولیه کیفیت خاک، در بحث منابع طبیعی، کشاورزی و محیط زیست در نظر گرفته می‌شود، در نتیجه تغییرات اقلیمی وافزایش درجه حرارت جهانی کاهش می‌یابد [6]. این در حالی است که توسعه جنگل‌کاری‌ها در زمین‌های بایر و مخروبه اثر معنی‌داری بر ترسیب کربن دارد و علاوه بر این، مزایایی چون احیاء پوشش گیاهی در اراضی تخریب‌شده، کاهش رواناب و فرسایش خاک و بهبود تنوع زیستی را به دنبال دارد. یک عامل مهم در کاهش co_2 اتمسفری، افزایش ذخیره جهانی کربن در خاکهاست که تقریبا ۷۵ درصد ذخیره کربن خشکی را در بر می‌گیرند [1]. ترسیب کربن، ذخیره طولانی‌مدت کربن در اقیانوسها، خاکها، پوشش گیاهی و سازندهای زمین شناسی می‌باشد .هدف از این تحقیق، ارزیابی قابلیت ترسیب کربن خاک در توده‌های کاج تهران و اقاقیا در پارک جنگلی چیتگر تهران و همچنین مشخص کردن ارتباط ترسیب کربن خاک با برخی از عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک می‌باشد.

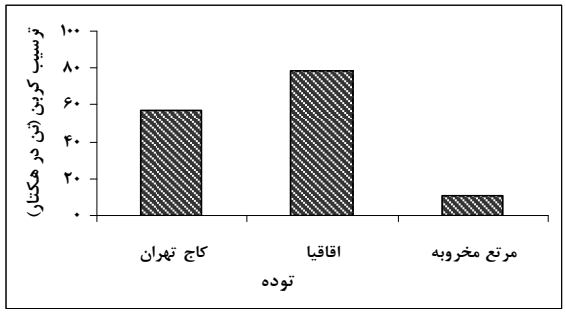
مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در غرب شهر تهران قرار دارد. جزء محدوده اقلیمی مدیترانه‌ای خشک بوده و جنس سنگ مادر، اغلب آهکی و توف می‌باشد. میانگین ارتفاع از سطح دریا ۱۳۰۰ متر و میزان متوسط بارندگی آن ۲۳۲ میلی‌متر می‌باشد. در هر توده تعداد ۶ پلات ۵*۵ متری به‌صورت تصادفی- سیستماتیک مستقر گردید و از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتیمتری خاک نمونه‌برداری به صورت ترکیبی انجام گرفت. نمونه‌ها در هوای آزاد خشک شده و از الک عبور داده شدند. در آزمایشگاه ابتدا درصد سنگ و سنگریزه محاسبه شد. سپس خصوصیات خاک شامل: بافت به روش هیدرومتری بایکاس ، وزن مخصوص ظاهری خاک از روش کلوخه، اسیدیه گل اشباع به روش پتانسیومتری، اندازه‌گیری کربن آلی خاک به روش والکی و بلاک، نیتروژن با استفاده از روش کجل دال، هدایت‌الکتریکی در عصاره گل اشباع به روش پتانسیومتری و درصد رطوبت اشباع خاک اندازه‌گیری شدند [4]. در پایان نتایج حاصل با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها به روش حداقل مربعات (LSD) در سطح احتمال ۵٪ انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

جنگل‌کاری با توده‌های کاج تهران و اقاقیا به ترتیب منجر به افزایش ترسیب کربن خاک حدود ۴۶/۲ و ۶۷/۲ تن در هکتار و در کل سطح پارک ۱۸۷۰۳ و ۱۳۹۴۶ تن در هکتار نسبت به مرتع مخروبه اطراف شدند که بیانگر رابطه ترسیب کربن آلی خاک با درصد پوشش گیاهی، نوع گونه‌های گیاهی، مقدار لاشبرگ و بقایای گیاهی، نوع کاربری اراضی و مدیریت می‌باشد [7]. ارزش اقتصادی این مقدار ترسیب کربن خاک توسط توده‌های مذکور با در نظر گرفتن هر تن کربن اتمسفری در حدود ۲۰۰ دلار [3] به ترتیب ۱۳/۹ و ۱۰/۴ میلیون دلار می‌باشد. مقدار کربن ترسیب شده در عمق ۱۵-۰ سانتیمتری به دلیل تجمع لاشبرگ بیشتر از عمق ۳۰-۱۵ سانتیمتری بود، ولی در مرتع مخروبه به دلیل عدم پوشش گیاهی و فرسایش سطحی خاک عکس این قضیه مشاهده شد. بالا بودن مقدار ترسیب کربن توده

اقاقیا نسبت به کاج تهران را می‌توان به قابلیت بالای گیاهان خانواده Leguminosae در تثبیت ازت و رابطه مستقیم ترسیب کربن و تثبیت ازت نسبت داد. نتایج تجزیه همبستگی نشان داد که بین کربن آلی خاک با درصد سنگ و سنگریزه و درصد رس رابطه منفی معنی‌دار و با اسیدیته، درصد سیلت و شن رابطه مثبت معنی‌دار وجود داشت. نتیجه رگرسیون گام به گام نشان داد که درصد شن، نیتروژن و نسبت کربن به نیتروژن به ترتیب از مهمترین اجزاء تأثیرگذار بر مقدار کربن آلی خاک بودند. با افزایش مقدار نیتروژن خاک، میزان تولید افزایش یافته و در نتیجه ذخیره کربن نیز در درازمدت زیاد می‌شود. Banfield و همکاران یک رابطه نمایی بین بافت خاک و کربن بیوماس و سپس ذخیره کربن آلی خاک مشاهده کردند [2] از این تحقیق نتیجه می‌گیریم که با استفاده از مکانیسم ترسیب کربن می‌توان اصلاح واحیاء اراضی از منظر شاخص ترسیب کربن را دنبال نمود. چرا که در ضمن تامین حفاظت کمی و کیفی و بهسازی شرایط خاک، کاهش هدررفت عناصر غذایی، افزایش حفاظت آب و تولید محصول بیشتر، می‌تواند راهکاری موثر در جهت مقابله با آلودگی هوا و بحران تغییر اقلیم ودر نهایت دستیابی به توسعه پایدار تلقی گردد.



شکل ۱- مقایسه ترسیب کربن خاک در توده‌های کاج تهران، اقاقیا و مرتع مخروبه

جدول۷- تجزیه رگرسیون گام به گام کربن آلی خاک (متغیر تابع) با عوامل خاک

ضریب تبیین (R^2)	معادلات
۷۳/۲	$Y= 2.2-5.55 \times 10\text{-}2\ X1$
۸۶/۲	$Y= 1.4 - 4.9 \times 10\text{-}2\ X1 + 0.898\ X2$
۹۱/۳	$Y=-0.275-2.3 \times 10\text{-}2X1-1.8X2 + 2.2 \times 10\text{-}2X3$

Y= وزن کربن، X_1 = شن ، X_2، = نیتروژن، X_3 = نسبت کربن به نیتروژن

منابع

[1]Amundson, R. 2001. The carbon budget in soils. Annual Review of Earth and Planetary Sciences 29, 535–562.

[2] Banfield, G.E., Bhatti, J.S., Jiang, H., Apps, M.J., Karjalainen, T., 2002. Variability in regional scale estimates of carbon stocks in boreal forest ecosystems: results from west-central Alberta. Forest Ecol. Manag. 169: 15–27.

[3] Finer, L, 1996. Variation in the amount and quality of litter fall in a pinus sylvestris L. stand growing on a bog. Forest Ecology and management. 80: 1-11.

[4]Fisher, R.F., Binkley, 2000. Ecology and Management of Forest Soils, John Wiley & Sons, Inc., third editions,489 pp.

[5] Hamburg, S.P., Harris, N., Jaeger, J., Karl, T.R., McFarland, M., Mitchell, J.F.B., Oppenheimer, M., Santer, S., Schneider, S., Trenberth, K.E., Wigley, T.M.L. 1997. Common questions about climate change. United Nation Environment Program, World Meteorology Organization.

[6] Shakiba, A. 2000. Potential effetc of global climate change on carbon sequestration in soils, Ph. D thesis, The Univercity of Leeds School of Geography.

[7] Singh, G., Bala, N., Chaudhuri, K.K. and Meena, R.L., 2003. Carbon sequestration potential of common access resources in arid and semi-arid regions of northwestern India. Indian Forester 129: 7, 859-864.

بررسی تأثیر قرق بر میزان ترسیب کربن خاک مراتع نیمه‌خشک خراسان شمالی

علی اصغر نقی‌پور برج [۱]، قاسمعلی دیانتی تیلکی [۲]، حسین توکلی [۳] و مریم حیدریان آقاخانی [۱]

۱دانشجوی کارشناسی ارشد مرتع‌داری، ۲ استادیار گروه مرتع‌داری ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ۳ عضو هیات علمی سازمان تحقیقات منابع طبیعی و امور دام

مقدمه

غلظت دی‌اکسیدکربن اتمسفری از سال ۱۷۵۰ میلادی تاکنون به دلیل احتراق سوخت‌های فسیلی و تغییر کاربری اراضی، حدود ۳۱٪ افزایش پیدا کرده است که علت اصلی افزایش دمای جهانی و تغییر اقلیم می‌باشد. بنابراین باید روش‌هایی را برای کاهش خطرات ناشی از گرم شدن جهانی شناسایی کنیم[۳].پالایش کربن با روشهای مصنوعی مثل فیلتر و ... هزینه‌های سنگینی در بر دارد. لذا به منظور کاهش دی‌اکسیدکربن اتمسفری و ایجاد تعادل در محتوای گازهای گلخانه‌ای، کربن اتمسفر می‌بایست جذب و در فرم‌های متعدد ترسیب گردد[۴]. زیست‌کره خاکی حاوی حدود ۱۵۰۰ پگاگرم (10^{15} گرم) کربن در عمق یک متری خاک‌ها و حدود ۶۰۰ پگاگرم کربن در پوشش‌گیاهی می‌باشد، که این دو مجموعاً سه برابر مقدار کربن موجود در اتمسفر را دارا می‌باشند. بنابراین، هر تغییری در ذخیره کربن گیاهان یا خاک‌ها به طور قابل توجهی بر دی‌اکسیدکربن اتمسفر تأثیر می‌گذارد [۳]. مراتع یکی از مهمترین اکوسیستم‌های خشکی جهت ترسیب کربن به شمار می‌روند، که اگر چه مقدار ترسیب کربن آنها در واحد سطح ناچیز است، ولیکن با توجه به وسعت بالای آنها، این اراضی دارای قابلیت زیادی جهت ترسیب کربن می‌باشند [۵]. اثر مدیریت قرق بر مقدار و توزیع کربن مراتع کاملاً شناخته نشده است. هدف از این مطالعه مقایسه میزان ترسیب کربن خاک در دو منطقه قرق و تحت‌چرا و همچنین بررسی توزیع ترسیب کربن خاک در مراتع نیمه خشک استان خراسان شمالی می‌باشد.

مواد و روشها

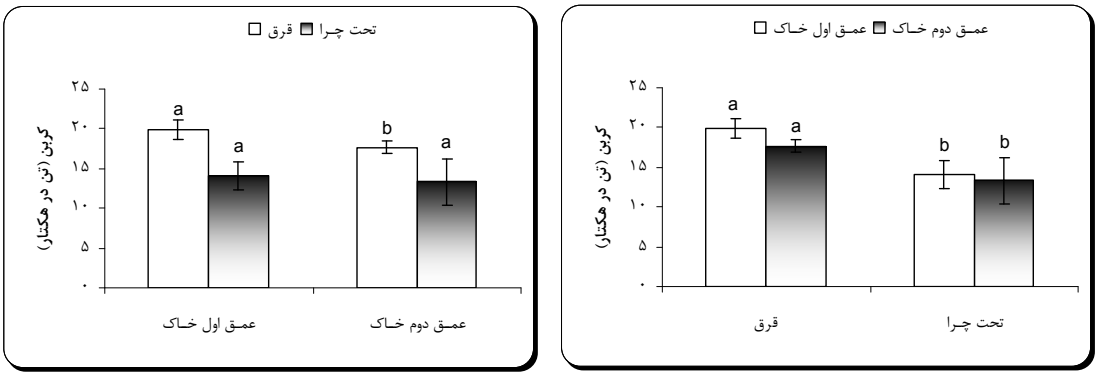
منطقه سیساب در خراسان شمالی و در ۳۵ کیلومتری شرق بجنورد دارای مختصات جغرافیایی °۵۷ و ′۲۷ طول شرقی و °۳۷ و ′۲۸ عرض شمالی بوده و ارتفاع آن بین ۱۳۰۰ تا ۱۵۷۰ متر است. این ایستگاه به عنوان الگویی از مناطق کوهستانی شمال خراسان با بیش از ۵ میلیون هکتار مرتع محسوب شده و دارای اقلیم نیمه خشک سرد است[۸]. برای نمونه‌برداری از خاک به صورت تصادفی- سیستماتیک عمل شد. نمونه‌های خاک از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متر (با توجه به مرز تفکیک افق‌ها) و به تعداد ۵ نمونه مرکب (هر نمونه مخلوطی از ۶ نمونه) از هر عمق در هر منطقه جمع‌آوری شد. در آزمایشگاه ابتدا وزن مخصوص ظاهری نمونه‌های خاک با استفاده از روش کلوخه [۷]تعیین گردید و سپس درصد کربن آلی از روش والکی‌بلک[۷] به دست آمد. در این تحقیق به منظور بررسی و مقایسه میزان ترسیب کربن خاک در دو منطقه و دو عمق از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از مقایسه کربن خاک در دو منطقه قرق و تحت چرا در شکل۱ و ۲ آمده است. کل کربن ترسیب شده در واحد سطح منطقه قرق ۳۷۵۷ گرم بر مترمربع (۳۷/۵۷ تن در هکتار) در حالیکه در منطقه تحت چرا ۲۷۳۷ گرم بر متر مربع (۲۷/۳۷ تن در هکتار) بود و بین دو منطقه از نظر میزان کل کربن ترسیب شده تفاوت معنی‌داری ملاحظه گردید ($p<۰/۰۱$).

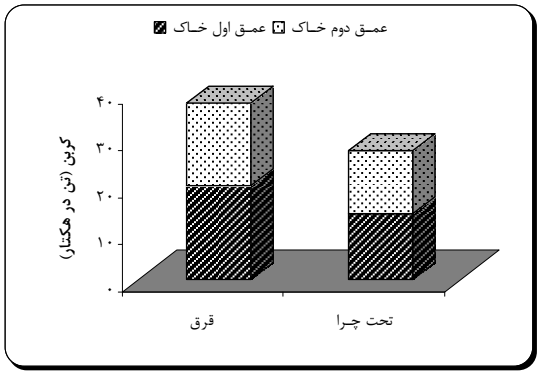
نتایج مقایسه کربن موجود در دو منطقه قرق و تحت چرا نشان داد که قرق مرتع باعث افزایش کربن خاک شده است. علت این اختلاف ناشی از اختلاف در اقلیم، خصوصیات خاک، شرایط محیطی، ترکیب جامعه گیاهی و اعمال

مدیریت های چرایی مختلف می‌باشد [۵].



شکل ۱: مقایسه میانگین ترسیب کربن در الف) دو منطقه قرق تحت چرا ب) عمق اول و دوم خاک

علت کاهش ترسیب کربن در منطقه تحت چرا را می‌توان به دلیل برداشت پوشش گیاهی توسط دام و کم شدن درصد پوشش و زیتوده گیاهی و در نتیجه کاهش بازگشت ماده آلی به خاک دانست[۱ و ۲]. همچنین بالا بودن ترسیب کربن خاک در عمق اول منطقه قرق و تحت‌چرا نسبت به عمق دوم، به دلیل حجم زیاد لاشبرگ در این عمق می‌باشد [۱].



شکل ۲: مقایسه میانگین کل ترسیب کربن خاک در دو مرتع تحت جرا و قرق در منطقه سیساب بجنورد

در اکوسیستم‌های مرتعی، خاک مهمترین مخزن کربن آلی است. به این دلیل که قسمت اعظم کربن ترسیب شده در خاک قرار دارد، فرآیند فرسایش خاک موجب هدررفت کربن می‌گردد و هرگونه عملیات بیولوژیکی و مکانیکی که مانع سیر قهقرایی خاک و پوشش گیاهی شود، قطعاً گام مثبتی در جهت مدیریت ترسیب کربن خواهد بود. در چنین شرایطی است که در بسیاری از مطالعات، تریب کربن به عنوان ارزش افزوده برای پروژه‌های اصلاح، احیاء و مدیریت عرصه‌های منابع طبیعی در نظر گرفته می‌شود.

منابع

[1] Jalilvand, H., R. Tamartash & H. Heydarpour, 2007. Grazing Impact on Vegetation and Some Soil Chemical Properties in Kojour Rangelands, Noushahr, Iran, J Rangeland, 1: 53-66.
[2] Izaurralde, R., C.J.R. Williams., W.M. Post & A.M. Thamson, 2007. Long-term Modeling of Soil C Erosion and Sequestration at the Small Watershed Scale. Climate Change, 80(1-2): 73-90.
[3] Lal R., 2004. Soil Carbon Sequestration to Mitigate Climate Change, Geoderma, 123: 1-22.
[4] Naghipour, A.A., M. Haidarian Aghakhani., Gh.A. Dianati Tilaki & H. Tavakoli, 2008. The Role of Rangeland in Absorption of Greenhouse Gasses, 2th National Conference of Environment, June 2008, Tehran, 218-219.
[5] Schuman, G.E., H. Janzen & J.E. Herrick, 2002. Soil Carbon Information and Potential Carbon Sequestration by Rangelands, Environmental Pollution, 116: 391-396

[6] Tavakoli, H., A.A. Sanadgol and Y.A. Garivani, 2006. Effect of Different Grazing Intensities and Rest Grazing on Forage Production and Performance of Russian Brome. Iranian Journal of Range and Desert Research, 13(2): 69-73.
[7] Zarinkafsh, M., 1993. Applied Soil Science, Soil Survey and Quantity Analysis of Soil- Water- Plant, Tehran University Publications, 342pp.

برآورد پتانسیل ترسیب کربن[1] در خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک (مطالعه موردی خاک‌های اراضی کشاورزی و کویری شهرستان ابرکوه در مرکز کشور)

جابر فلاح‌زاده[1] و محمد علی حاج‌عباسی[2]
[1]دانشجوی سابق کارشناسی ارشد خاکشناسی، [2]دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

ذخیره کربن در خاک عامل مهمی در چرخه جهانی کربن محسوب می‌شود و به همین دلیل یکی از واحدهای اصلی سازنده حیات بوده و در تبادل با اتمسفر، میزان CO_2 آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در سالهای اخیر توجه زیادی در مورد استفاده از زمین‌های کشاورزی برای کاهش CO_2 اتمسفر، شده است. مساحت کل زمینهای کشاورزی جهان به استثناء مراتع ۱/۷ میلیارد هکتار می‌باشد. در حدود ۱۱۱ تا ۱۷۰ پتاگرم کربن[2] (حدود ۱۰ درصد از کربن خاک‌های کره زمین)، در خاک‌های کشاورزی ذخیره شده است[۲]. تغییر کاربری اراضی بر مقدار کربن آلی خاک تأثیر گذاشته و زیر کشت بردن اراضی دست نخورده در مناطق خشک و نیمه خشک منجر به افزایش ذخیره کربن آلی خاک می‌شود[۳]. با توجه به اهمیت خاک در تنظیم و ترسیب گاز دی اکسید کربن هوا، قرار گرفتن بخش عظیمی از اراضی کشور ایران در محدوده مناطق خشک و نیمه خشک و ناچیز بودن اطلاعات در رابطه پتانسیل خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک ایران جهت نگهداری و ترسیب CO_2 اتمسفر، این پژوهش پایه‌ریزی و انجام شد.

مواد و روش‌ها

شهرستان ابرکوه با موقعیت جغرافیائی ´۲۷ °۳۱ تا ´۳۶ °۳۱ شمالی و ´۰۲ °۵۱ تا ´۱۰ °۵۱ شرقی در ۱۴۰ کیلومتری جنوب غربی یزد قرار داشته و دارای آب و هوای خشک و نیمه خشک با تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های نیمه سرد بوده و میانگین بارندگی سالیانه این شهرستان ۶۵ میلیمتر می‌باشد. در هر سال زراعی حدود ۶۰۰۰ هکتار از اراضی کشاورزی این شهرستان زیر کشت گندم قرار می‌گیرد، به همین دلیل نمونه‌برداری جهت بررسی پتانسیل ذخیره و ترسیب کربن در خاک‌های کشاورزی، از این اراضی صورت گرفت. بدین منظور سه منطقه انتخاب شد. منطقه تیرجرد در ۱۵ کیلومتری شمال شهرستان، منطقه مهرآباد در ۲۲ کیلومتری جنوب و در حاشیه کویر و منطقه فراغه در ۲۷ کیلومتری غرب در نزدیکی استان فارس قرار گرفته است. در هر منطقه ۱۵ مزرعه با مساحت تقریبی ۶۰۰۰ متر مربع انتخاب و به صورت تصادفی از ۴ نقطه هر مزرعه از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری صورت گرفت (میزان مصرف کودهای شیمیایی در اکثر اراضی کشاورزی مورد بررسی، بر اساس آزمون خاک می‌باشد). لازم به ذکر است که ۱۲ نمونه خاک از اراضی دست نخورده منطقه تیرجرد و ۱۲ نمونه خاک از اراضی کویری منطقه مهرآباد برداشته شد تا به عنوان نمونه‌های شاهد با خاک‌های اراضی کشاورزی مقایسه شوند. خاک‌های منطقه در گروه کلسیک هاپلو سالیدز[3] طبقه‌بندی می‌شوند. وزن مخصوص ظاهری از طریق تهیه نمونه‌های دست نخورده و با روش استوانه، بافت خاک به روش پیپت، قابلیت هدایت الکتریکی(EC) در عصاره ۱:۱، اسیدیته (pH) خاک در گل اشباع، درصد نیتروژن کل بر اساس روش کلدال و غلظت فسفر قابل جذب با روش السن تعیین شد. در این تحقیق از روش والکی و بلاک برای اندازه‌گیری درصد تراکم کربن آلی خاک استفاده شد. تحلیل‌های آماری در سطح ۵ درصد و با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت. برای محاسبه پتانسیل ترسیب کربن خاک از رابطه زیر استفاده شد[۳]:

پتانسیل ترسیب کربن (g/m^2) = وزن مخصوص ظاهری (Mg/m^3) × عمق (m) × تراکم کربن آلی (g/Kg) × ۱۰۰۰ (Kg/Mg)

[1]- Carbon Sequestration
[2]- Peta grams (P g) carbon = 10^{15} grams carbon
[3]- Calcic Haplosalids

جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه

منطقه مطالعاتی	$EC_{(1:1)}$ (dS/m)	pH -	فسفر قابل جذب (mg/Kg)	شن (٪)	رس (٪)	سیلت (٪)
مهرآباد - اراضی کشاورزی	۶/۷^{c} (۳/۶۱)	۷/۷^{a} (۰/۲۱)	۸/۱^{b} (۳/۳۴)	۶۳/۵^{a} (۹/۲۸)	۱۵/۹^{b} (۵/۵۴)	۲۰/۶^{c} (۷/۳۸)
فراغه- اراضی کشاورزی	۴/۳^{c} (۳/۶۳)	۷/۸^{a} (۰/۱۷)	۲۱/۲^{a} (۱۵/۴۵)	۵۱/۱^{b} (۱۷/۵)	۱۹/۵^{a} (۷/۹۰)	۲۹/۴^{b} (۴/۸۲)
تیرجرد- اراضی کشاورزی	۴/۸^{c} (۳/۴۰)	۷/۹^{a} (۰/۱۸)	۱۹/۳^{a} (۱۷/۸۴)	۴۹/۵^{b} (۱۵/۸)	۱۴/۱^{b} (۵/۱۰)	۳۶/۴^{a} (۲/۰۶)
مهرآباد - اراضی کویری	۲۸/۵^{a} (۰/۱۲)	۸/۱^{a} (۰/۲۱)	۶/۳^{b} (۲/۵۶)	۶۲/۸^{a} (۹/۰۵)	۱۶/۲^{b} (۶/۲۴)	۲۱/۰^{c} (۷/۴۳)
تیرجرد- اراضی دست نخورده	۱۵/۲^{b} (۰/۲۳)	۸/۰^{a} (۰/۱۷)	۷/۲^{b} (۰/۱۶)	۴۸/۱^{b} (۱۴/۷)	۱۳/۸^{b} (۴/۸۵)	۳۸/۱^{a} (۱/۰۶)

مقادیر در هر ستون با حرف مشابه، از لحاظ آماری و در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند. اعداد داخل پرانتز انحراف استاندارد می‌باشند.

نتایج و بحث

بافت خاک در منطقه مهرآباد لوم شنی و در مناطق فراغه و تیرجرد لومی می‌باشد(جدول ۱). در بین اراضی مورد بررسی، اراضی کویری منطقه مهرآباد با داشتن پتانسیل ترسیب ۱۱/۶ تن کربن در هکتار دارای کمترین پتانسیل ترسیب کربن بوده که دلیل آن رطوبت کم، بالا بودن املاح و شوری خاک می‌باشد(جدول ۲). خاک‌های کشاورزی منطقه مهرآباد با داشتن پتانسیل ترسیب ۱۹ تن کربن در هکتار کمترین پتانسیل ترسیب کربن را در بین دیگر اراضی کشاورزی دارا می‌باشد. با توجه به کمتر بودن غلظت فسفر (۸/۱ پی پی ام) و نیتروژن (۰/۴ گرم در کیلوگرم)، قرار داشتن منطقه مهرآباد در مجاورت کویر و بالاتر بودن پتانسیل تبخیر و تعرق در خاک‌های این منطقه به نظر می‌رسد مقدار مواد آلی ورودی در این خاک‌ها کمتر از دیگر اراضی کشاورزی است، از سوی دیگر به این علت که اکسیدشدن مواد آلی در اثر عملیات خاک‌ورزی در خاک‌های سبک بافت بیشتر از خاک‌هایی با بافت سنگین است[۴]، به نظر می‌رسد خاک‌های کشاورزی منطقه مهرآباد نسبت به دو منطقه دیگر با داشتن درصد بالاتر شن (جدول ۱) قدرت کمتری جهت نگهداری و حفاظت از کربن آلی خاک داشته و در نتیجه پتانسیل ترسیب کربن این خاک‌ها پایین‌تر از خاک‌های کشاورزی مناطق تیرجرد و فراغه است.

جدول ۲- میانگین میزان ترسیب کربن (تن در هکتار) در لایه ۰-۳۰ سانتی‌متری خاک‌های مورد مطالعه

اراضی مورد بررسی	OC (گرم درکیلوگرم)	N_t (گرم درکیلوگرم)	وزن مخصوص ظاهری (مگاگرم در متر مکعب)	ترسیب کربن (تن در هکتار)
مهرآباد- اراضی کشاورزی	۴/۷^{b} (۲/۰۷)	۰/۴۰^{b} (۰/۱۷)	۱/۳۵^{a} (۰/۰۹)	۱۹/۰۳^{b} (۸/۴۰)
فراغه- اراضی کشاورزی	۷/۳^{a} (۲/۷۶)	۰/۶۳^{a} (۰/۲۳)	۱/۳۲^{a} (۰/۰۵)	۲۸/۹۰^{a} (۱۰/۹۶)
تیرجرد- اراضی کشاورزی	۶/۷^{a} (۲/۵۸)	۰/۵۷^{a} (۰/۲۲)	۱/۳۰^{a} (۰/۰۶)	۲۶/۱۳^{a} (۱۰/۰۶)
مهرآباد- اراضی کویری	۲/۹^{c} (۰/۱۲)	۰/۲۸^{c} (۰/۱۴)	۱/۳۳^{a} (۰/۰۵)	۱۱/۵۷^{c} (۶/۹۰)
تیرجرد- اراضی دست نخورده	۴/۲^{b} (۰/۲۳)	۰/۳۴^{bc} (۰/۱۹)	۱/۳۰^{a} (۰/۰۷)	۱۶/۳۸^{bc} (۷/۳۴)

OC کربن آلی، N_t نیتروژن کل، C/N نسبت کربن آلی به نیتروژن کل و اعداد داخل پرانتز انحراف استاندارد می‌باشد مقادیر در هر ستون با حرف مشابه، از لحاظ آماری و در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

با وجود این‌که در مناطق حاره‌ای، مرطوب و نیمه مرطوب، اکثر تحقیقات نشان می‌دهد کشت و کار در اراضی دست نخورده موجب کاهش پتانسیل ترسیب کربن خاک می شود[۱]، اما نتایج این تحقیق نشان داد که در مناطق خشک و نیمه خشک با زیر کشت رفتن اراضی کویری و بیابانی و مدیریت مصرف کودهای شیمیایی تراکم کربن آلی افزایش یافته و پتانسیل ترسیب کربن خاک بالا می‌رود.

منابع

[1] Leifeld, J. and I. Kogel-Knabner. 2005. Soil organic matter fractions as early indicators for carbon stock changes under different land-use? Geoderma. 124: 143–155.

[2] Paustian, K., O. Andren, H. Janzen, R. Lal, P. Smith, G. Tian, H. Tiessen, M. van Noordwijk, and P. Woomer. 1997. Agricultural soil as a C sink to offset CO_2 emissions. Soil Use Manage. 13: 230–244.

[3] Raiesi, F. 2007. The conversion of overgrazed pastures to almond orchards and alfalfa cropping systems may favor microbial indicators of soil quality in Central Iran. Agric. Ecosyst. Environ. 121: 309–318.
[4] Zinn, Y. L., R. Lal, J. M. Bigham and D. V. S. Resck. 2007. Edaphic controls on soil organic carbon retention in the Brazilian Cerrado: Texture and Mineralogy. Soil Sci. Soc. Am. J. 71: 1204–1214.

اثر خاک ورزی حفاظتی بر عملکرد گندم دیم در تناوب با نخود در شرایط همدان

احمد حیدری[۱]

[۱]عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

مقدمه

اجرای نادرست عملیات خاک‌ورزی و تهیه بستر بذر علاوه بر اینکه به بافت خاک صدمه می‌زند موجب افت عملکرد نیز می‌شود، در بیشتر مناطق دیم، زارعین تناوب آیش-گندم را اجرا می‌کنند و تناوب جبوبات-گندم به دلیل مشکلات موجود در تهیه بستر بذر (ایجاد کلوخه پس از شخم) مرسوم نیست.

نیاز به افزایش تولید از طریق حذف سال آیش در اراضی دیم، به دلیل رشد روز افزون جمعیت از یک طرف و از طرفی محدودیت اراضی با بازده بالا، ضروری به نظر می‌رسد. نخود یکی از محصولات قابل کشت در تناوب با گندم در شرایط دیم می‌باشد که می‌تواند جایگزین آیش در دیم باشد. لازمه کاشت هر محصولی تهیه بستر بذر با روش خاک‌ورزی مناسب می‌باشد که در عملکرد محصول نقش تعیین کننده دارد. به عبارت دیگر هدف از خاک‌ورزی مطلوب ایجاد بستر مناسب برای جوانه‌زنی بذر، رشد ریشه، کنترل گیاهان هرز، کنترل فرسایش و کنترل رطوبت خاک است (شفیعی،۱۳۷۴). با توجه به اهمیت تهیه بستر بذر در افزایش تولید و همچنین سطح زیر کشت گندم دیم، دستیابی و ارائه خاک‌ورزی مناسب برای کشت گندم در تناوب با حبوبات ضروری و مهم می‌باشد. در اکثر مناطق دیم بعد از برداشت حبوبات (جهت تهیه بستر بذر غلات) اجرای عملیات خاک‌ورزی عمیق توسط ادواتی نظیر گاوآهن گاوآهن برگرداندار ضمن ایجاد کلوخه‌های درشت (بخصوص در خاکهایی با درصد رس بالا) موجب به سطح خاک آمدن بذور غلات قبلی و علفهای هرز که هنوز قابلیت جوانه‌زنی را دارند می‌شود (Diekmenn, et al.,1994)

با توجه به موفقیت آمیز بودن بکارگیری سیستم های خاک ورزی حفاظتی در زراعت دیم، آزمایش حاضر در اراضی دیم استان همدان در تناوب نخود-گندم اجرا شد.

مواد و روشها

این تحقیق طی سه سال زراعی (۸۷-۱۳۸۴) در ایستگاه تحقیقاتی تجرک مرکز تحقیقات کشاورزی همدان با خاکی دارای بافت لومی رسی سیلت دار انجام شد. این ایستگاه در ˚۴۵ و′۴۸ طول شرقی و ˚۱۴ و′۳۵ عرض شمالی واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۷۰۰ متر می‌باشد. این تحقیق در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی شامل ۵ تیمار و ۴ تکرار اجرا شد تیمارهای خاک ورزی پیاده شده در پلاتهای آزمایش شامل (۱- گاوآهن برگرداندار+ دیسک + کاشت با خطی‌کار ۲- گاوآهن قلمی + غلطک + کاشت با خطی‌کار ۳- هرس دوار عمودی(سیکلوتیلر)+ غلطک+کاشت با خطی‌کار ۴ - پنجه‌غازی + غلطک+کاشت با خطی‌کار ۵- کاشت مستقیم با خطی‌کار (بی‌خاک‌ورزی)بود. در نهایت عملکرد و اجزای عملکردی گندم تعیین شد.

نتایج و بحث

عملکرد و اجزا عملکرد گندم

نتایج سه ساله نشان داد که اثر روشهای مختلف خاک ورزی بر عملکرد دانه و کاه معنی دار نبوده در حالیکه اثر روشهای خاک ورزی بر عملکرد دانه و کاه در یک سال (۸۵-۱۳۸۴) از سه سال آزمایش معنی دار شد. متوسط عملکرد دانه گندم در سه سال فصل زراعی برای گاوآهن قلمی، ۱۰۵۰ کیلو گرم در هکتار، سیکلوتیلر ۱۰۳۰ کیلو گرم در هکتار، پنجه غازی ۹۸۲

کیلو گرم در هکتار، بدون خاک ورزی ۹۷۴ کیلو گرم در هکتار و گاوآهن برگرداندار ۹۳۲ کیلوگرم در هکتار بود. متوسط عملکرد کاه در سه سال فصل زراعی برای گاوآهن قلمی، ۱۶۱۲ کیلو گرم در هکتار، پنجه غازی ۱۵۰۹ کیلو گرم در هکتار، بدون خاک ورزی ۱۴۹۸ کیلو گرم در هکتار، سیکلوتیلر ۱۴۲۰ کیلو گرم در هکتار و گاوآهن برگرداندار ۱۴۲۰کیلوگرم در هکتار بود. می توان نتیجه گرفت که سیستم های خاک ورزی حفاظتی باعث افزایش۷/۶ درصدی در عملکرد دانه گندم نسبت به خاک ورزی مرسوم شده است. اثر روشهای مختلف خاک ورزی برپارامترهای: تعداد بوته در مترمربع، تعداد دانه در خوشه، وزن ۱۰۰۰ دانه و ارتفاع گیاه معنی دار نشد ولی بر طول خوشه در سطح احتمال ۱۰ درصد معنی دار شد. . نتایج بدست امده از تحقیقات سایر محققین نیز حکایت از برتری روشهای خاک ورزی حفاظتی نسبت به خاک ورزی دیم مرسوم در افزایش عملکرد در شرایط دارد. (Anonymous,1992, Lopez et al, 1996, Hemmat and Eskandari, 2004, Halvorson et al, 1999, Pikul et al, 1992).

نتیجه گیری

با توجه به برتری نسبی روشهای خاک ورزی حفاظتی نسبت به خاک ورزی مرسوم از نظر عملکرد گندم و خواص فیزیکی خاک و با توجه به مشکلات استفاده از گاوآهن برگرداندار جهت تهیه زمین گندم بعد از نخود (ایجاد کلوخه و نیازبه خاک ورزی ثانویه شدید و در نتیجه صرف هزینه زیاد) و نیز با تامین کشاورزی پایدار توان خاک ورزی حفاظتی را جایگزین روش مرسوم نمود و به ترتیب اولویت از گاوآهن قلمی، سیکلوتیلر، پنجه غازی و بدون خاک ورزی به جای گاوآهن برگرداندار استفاده نمود

منابع

[۱]شفیعی، س.ا.۱۳۷۴. ماشین‌های خاک‌ورزی. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی دانشگاه تهران.

[2] Anonymous.1992. Farm resource management program. Annual report for 1992. ICARDA. Allepo. Syria.

[3] Diekmenn, J., R.K. Bansal and G.E. Moonroe.1994. Developing and delivering mechanization for cool season food legume. Kuwer academic publisher. Netherlands.

[4] Halvorson, A. D., A. L. Blak., J. M. Krupinsky., and S. D. Merril. 1999. Dryland winter wheat response to tillage and nitrogen within an annual cropping system. Agron J. 91:702-707.

[5] Hemmat, A., and I. Eskandari. 2004. Tillage system effects upon productivity winter wheat-chickpea rotation in the northwest region of Iran. Soil & tillage Research. 78:11, 69-81.

[6] Lopez-Bellido, L., M, Fuentes, J.E.Castillo and E.J.Fernandez.1996. Long-term tillage, crop rotation, and nitrogen fertilizer effects on wheat yield under rained Mediterranean condition. Agronomy- Journal (USA). (Sep-Oct 1996). V.88 (5). 783-791.

[7] Pikul, Jr., J. L., R. E. Ramig., and D. E. Wilkins. 1993. Soil properties and crop yield among four tillage systems in a wheat- pea rotation. Soil & tillage Research. 26, 151-162.

تاثیر پذیری شاخص مخروط خاک از روش های خاک ورزی

علی سالک زمانی[۱]، اژدر عنابی میلانی[۱]و مسعود زابلستانی [۱]

۱- عضو هیئت علمی مرکزتحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

مقدمه:

افزایش عملکرد گندم تابع عوامل مختلفی می‌باشد که یکی از عوامل فشردگی خاک می‌باشد تحقیقات نشان داده فشردگی خاک باعث افزایش مقاومت و جرم مخصوص خاک و موجب کاهش خلل و فرج و در نتیجه کاهش نفوذ آب به خاک می‌گردد. فشردگی خاک موجب ایجاد رواناب زیاد در مزرعه شده و کافی نبودن آب آبیاری موجب کاهش عملکرد محصول می شود تحقیقات نشان داده که کاهش شاخص مخروط خاک خود موجب افزایش عملکرد گندم افزایش می شود.

صلح جو و نیازی (۱۳۸۰) گزارش دادند که زیر شکنی خاک تا عمق ۳۵-۳۰ سانتی‌متری با گاوآهن برگرداندار سبب کاهش شاخص مخروط خاک به میزان ۱۲/۸درصد، کاهش جرم مخصوص ظاهری به میزان ۴/۱ درصد، افزایش سرعت نفوذ آب در خاک به اندازه ۲/۴ برابر و افزایش عملکرد گندم به میزان ۳/۸ درصد شده است[۱].

لامپورلانِس و کانترو-مارتینز (۲۰۰۳) نشان دادند که بیشترین مقاومت به نفوذ بعد از انجام عملیات خاک‌ورزی به ترتیب در بدون عملیات، زیرشکن و حداقل عملیات در هر یک از خاکها بودند (Lampurlanes و Cantero-Martinez، ۲۰۰۳).

مواد و روشها:

تحقیقی به منظور بررسی اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی اولیه بر روی شاخص مخروط خاک آزمایشی در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی خسروشهر با اقلیم نیمه خشک و انجام گرفته است. ابعاد کرتهای آزمایشی ۲۰×۵ متر و فاصله بین تکرارها جهت دور زدن تراکتور، ۵ متر درنظر گرفته شد.تیمارهای آزمایش شامل چهار نوع خاک‌ورزی اولیه به شرح زیر بودند:۱- شخم با گاوآهن قلمی به عمق۲۰-۱۵ سانتی‌متر ۲- شخم با گاوآهن برگرداندار به عمق۲۰-۱۵ سانتی‌متر ۳- شخم با گاوآهن برگرداندار به عمق ۳۰-۲۵ سانتی‌متر ۴- بدون عملیات خاک‌ورزی. اندازه‌گیری شاخص مخروط جهت ارزیابی تیمارهای مختلف در سه مرحله :قبل از خاک‌ورزی اولیه، پس از کشت و پس از برداشت محصول در عمقهای۱۰-۰ =CI1 ، ۲۰-۱۰ =CI2 ، ۳۰-۲۰ =CI3 ، ۴۰-۳۰ =CI4 سانتی‌متری انجام گرفت.

نتایج و بحث:

نتایج کلی در جداول۱و۲ آمده است، میزان متوسط عملکرد گندم در تیمارهای خاک‌ورزی به ترتیب ۳۸۲۳، ۴۷۴۶، ۵۰۳۴و۲۹۰۳ کیلوگرم در هکتار بود. بر اساس داده‌های آماری مشخص گردید که شخم با گاوآهن برگرداندار به عمق ۳۰-۲۵ سانتی‌متر باعث کاهش شاخص مخروط گردیده است. می‌توان گفت خاک‌ورزی با گاوآهن برگرداندار به دلیل عمق بیشتر عملیات باعث کاهش شاخص مخروط می‌گردد نتایج بدست آمده از تحقیقات دیگران نشان می‌دهد که انجام عملیات خاک‌ورزی با گاوآهن برگرداندار باعث کاهش شاخص مخروط خاک می‌گردد[۲] [۳] [۵].

توصیه می شود برای داشتن حداکثر عملکرد گندم از گاوآهن برگرداندار به دلیل تولید کمترین شاخص مخروط استفاده شود.

جدول ۱: تجزیه واریانس مرکب شاخص مخروط خاک

منابع تغییرات (s.o.v)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات عمق (سانتی‌متر)			
		۰-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰
تکرار	۲	۰/۰۳۶ ns	۰/۰۱۷ ns	۰/۱۲۶ ns	۰/۴۵۹ ns
خاک‌ورزی	۳	۰/۲۰۲ *	۰/۸۸۴ **	۰/۹۶۲ **	۰/۶۱۸ *
مرحله‌ی انجام شاخص مخروط	۲	۳/۰۱۱ **	۳/۸۳۵ **	۳/۱۶۱ **	۳/۵۹۹ **
اثر متقابل خاک‌ورزی در مرحله‌ی انجام شاخص مخروط	۶	۰/۰۵۶ ns	۰/۰۴۲ ns	۰/۰۵۳ ns	۰/۱۴۸ ns
خطای آزمایش	۲۲	۰/۰۶۴	۰/۰۹۲	۰/۱۲۵	۰/۱۷۱
ضریب تغییرات (درصد)	-	۲۰/۷۵	۱۷/۲۴	۱۷/۹۴	۱۸/۳۴

* *:* : اختلاف معنی‌دار درسطح احتمال ۱٪ و ۵ ٪ وجود دارد.ns :اختلاف معنی‌دار وجود ندارد

جدول ۲: مقایسه میانگین شاخص مخروط خاک در عمق‌های مختلف

تیمارها	عمق (cm)			
	۰-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰
گاوآهن قلمی	۱/۳۱a	۱/۹۴a	۲/۰۸ab	۲/۲۴a
گاو آهن برگرداندار ۲۰-۱۵ سانتی‌متر	۱/۱۳a	۱/۶۲ab	۱/۹ab	۲/۲۶a
گاوآهن برگرداندار ۳۰-۲۵ سانتی‌متر	۱/۰۵a	۱/۳۹b	۱/۵۶b	۱/۹۳a
بدون عملیات خاک‌ورزی	۱/۳۷a	۲/۰۹a	۲/۳۴a	۲/۵۷a
LSD٪۵	۰/۴۲۸	۰/۵۱۹	۰/۵۹۸	۰/۷

منابع مورد استفاده:

۱- صلح جو،ع.ا. و ج. نیازی.۱۳۸۰. تاثیر عملیات زیرشکنی بر خصوصیات فیزیکی خاک و عملکرد گندم آبی. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی.شماره۷جلد۲.

2-Bonari, E., M. Mazzonicini and A. Peruzzi. 1995.” Effects of conventional and minimum tillage on winter oilseed rape”. Soil and Tillage Research. 33: 2, 91-108.

3-Erbach, D.C., J.G. Benjamin, R.M. Cruse, A. Elamin, S. Mukhtar and H. Choi. 1992. “Soil and corn response to tillage with Paraplow”. Transaction of the ASAE 35(5). PP: 1347-1354.

4-Lampurlanes, J. and C. Cantero – Martinez. 2003. Soil Bulk Density and Penetration Resistance under Different Tillage and Crop Management Sytems and Their Relationship with Barley root Growth. Agronomy Journal. American Sociely of Agronomy.

5-Tawainga, K.,W.J.Cox, and V.E. Harold. 2002.Tillage and Rotation Effects on Soil.Physical Characteristics. Agronomy Jounal / Amnican Society of Agronomy.

بررسی تأثیر چرای دام بر تغییرات ماده آلی و نیتروژن خاک در مراتع سیساب بجنورد

مریم حیدریان آقاخانی [۱]، قاسمعلی دیانتی تیلکی [۲]، و علی اصغر نقی‌پور برج [۱]

۱دانشجوی کارشناسی ارشد مرتع‌داری، ۲ استادیار گروه مرتع‌داری ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

خاک یکی از عناصر مهم تشکیل دهنده اکوسیستم‌های مرتعی است که منبع غذایی و رطوبت برای گیاهان مرتعی می‌باشد. معمولاً برداشت پوشش گیاهی توسط دام باعث کاهش ورود بقایای گیاهی به خاک و در نتیجه کاهش عناصر غذایی آن می‌شود. علفخواران یک جزء جدایی‌ناپذیر در مراتع هستند که از راه‌های گوناگون (لگدکوبی، مصرف، دفع فضولات، توزیع مجدد و خروج) روی جریان مواد غذایی اثر می‌گذارند[۴]. نتایج مختلفی از بررسی اثر چرا بر روی ویژگی‌های شیمیایی خاک گزارش شده است که این امر ممکن است ناشی از شرایط خاص و متفاوت اقلیم، خاک، پوشش گیاهی، مدیریت مرتع و نوع دام استفاده کننده باشد[۲]. در مجموع می‌توان گفت چرای دام موجب تغییر در ویژگی‌های شیمیایی خاک می‌شود و برای مدیریت یک اکوسیستم مرتعی باید این تغییرات را به منظور جلوگیری از تغییرات ناخواسته و مضر شناخت. لذا هدف از این تحقیق بررسی و شناخت مقدار ماده آلی، نیتروژن، کربن و نسبت کربن به نیتروژن خاک در مراتع تحت چرا و قرق در منطقه نیمه‌خشک سیساب بود.

مواد و روشها

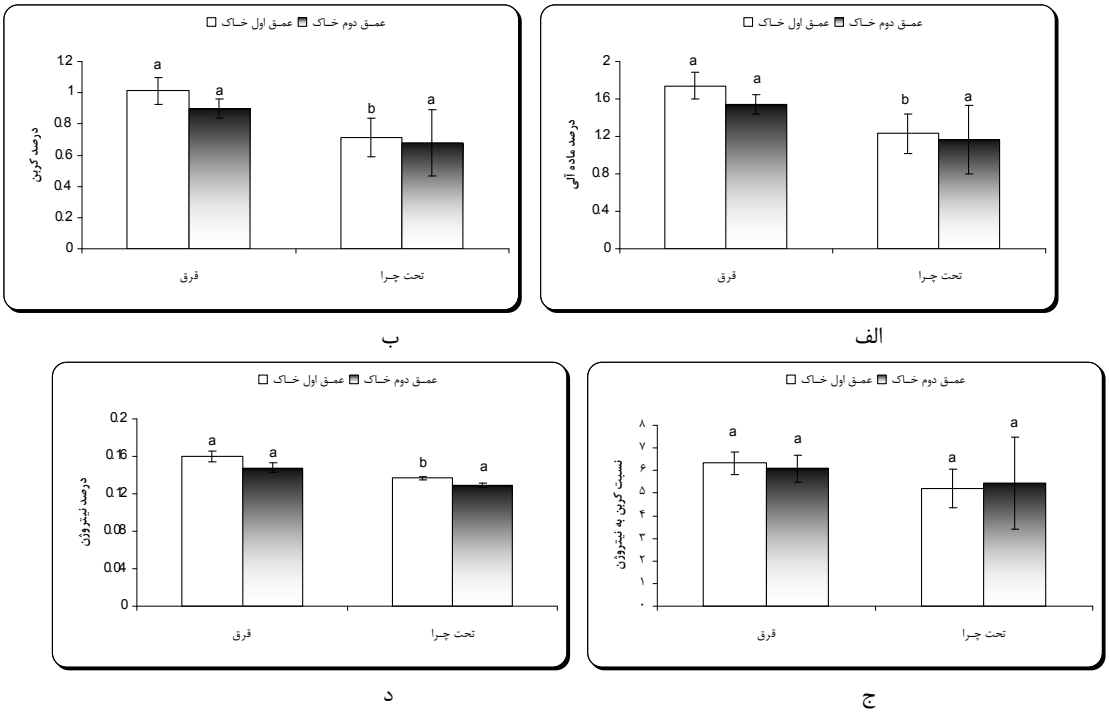
ایستگاه تحقیقات سیساب در خراسان شمالی و در ۳۵ کیلومتری شرق بجنورد دارای مختصات جغرافیایی °۵۷ و ′۲۷ طول شرقی و °۳۷ و ′۲۸ عرض شمالی بوده و ارتفاع آن بین ۱۳۰۰ تا ۱۵۷۰ متر است. مساحت این ایستگاه ۳۰۳ هکتار است، که از سال ۱۳۶۵ محصور شده است. در غرب ایستگاه، مرتعی طبیعی به مساحت بیش از ۳۰۰ هکتار وجود دارد و این مرتع به صورت آزاد توسط دام‌های روستایی مورد چرا واقع می شود. این ایستگاه به عنوان الگویی از مناطق کوهستانی شمال خراسان با بیش از ۵ میلیون هکتار مرتع محسوب شده و دارای اقلیم نیمه خشک سرد است[۵]. برای نمونه‌برداری از خاک به صورت تصادفی- سیستماتیک عمل شد. نمونه‌های خاک از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متر (با توجه به مرز تفکیک افق‌ها) و به تعداد ۵ نمونه مرکب (هر نمونه مخلوطی از ۶ نمونه) از هر عمق در هر منطقه جمع‌آوری شد. در آزمایشگاه کربن آلی به روش والکی‌بلک[1] (اکسید کربن آلی خاک در مجاورت دی کرومات پتاسیم و اسید غلیظ و سپس عیارسنجی با محلول سولفات فرو آمونیوم) اندازه‌گیری شد[۶]. سپس درصد ماده آلی از حاصلضرب درصد کربن در عدد ۱/۷۲ به دست آمد. درصد نیتروژن نیز با استفاده از دستگاه کجلدال [۴]اندازه‌گیری شد. در این تحقیق به منظور بررسی و مقایسه خصوصیات شیمیایی خاک در دو منطقه و دو عمق از آزمون تی (t test) استفاده شد. بررسی‌ها به کمک نرم افزارهای آماری SPSS (Version 16) و Excel انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از مقایسه ماده آلی خاک، درصد کربن، درصد نیتروژن و نسبت کربن به نیتروژن در دو منطقه قرق و تحت چرا در شکل ۱ آمده است. به جز نسبت کربن به نیتروژن، بین بقیه صفات در عمق اول خاک دو منطقه تفاوت معنی‌داری ملاحظه گردید ($p<۰/۰۵$).

1- Walkley-black

روند و چگونگی تغییرات ماده آلی، کربن و نیتروژن در این تحقیق مشابه یکدیگر بود. نتایج نشان داد چرای دام باعث کاهش ماده آلی خاک و کربن شده است و دلیل آن نیز برداشت پوشش گیاهی توسط دام و کاهش بازگشت ماده آلی به خاک است و همچنین بالا بودن کربن و ماده آلی خاک در افق اول نیز به دلیل حجم زیاد لاشبرگ در این افق می‌باشد[۲، ۳ و۴].



شکل ۱: مقایسه میانگین خصوصیات شیمیایی خاک شامل الف) درصد ماده آلی ب) درصد کربن ج) نسبت کربن به نیتروژن د) درصد نیتروژن در منطقه قرق و تحت چرا

با افزایش چرا از مقدار نیتروژن خاک نیز کاسته شد. علاوه بر بالا بودن مقدار نیتروژن در منطقه قرق، در لایه سطحی نیز مقدار آن بیشتر از لایه زیرین بود. بالا بودن مقدار نیتروژن در لایه سطحی به این خاطر است که نیتروژن در خاک به خصوص در لایه سطحی بیشتر به صورت ترکیبات آلی وجود دارد، بنابراین فرآیند تجمع نیتروژن در خاک با تجمع مواد آلی رابطه نزدیک دارد. پوشش گیاهی از لحاظ نوع و تراکم پوشش در مقدار نیتروژن خاک نقش مهمی دارد. خاک‌هایی که زیر پوشش گیاهان با ریشه فراوان هستند، معمولاً دارای مقدار بیشتری مواد آلی و نیتروژن هستند [۱]. بنابراین در منطقه قرق به دلیل بالا بودن مقدار پوشش گیاهی و همچنین حجم زیاد ریشه در خاک، نیتروژن در این منطقه بیشتر از منطقه تحت چرا می‌باشد.

تفاوت معنی‌داری در نسبت کربن به نیتروژن دو منطقه مشاهده نشد، زیرا بررسی این نسبت به صورت میانگین از گونه‌های مختلف بوده است و فرآیند معدنی شدن ماده آلی به ترکیب و نوع گونه بستگی دارد [۲].

منابع

[1] Bauer, A, C.V. Cole & A.L. Black, 1987. Soil Property Comparisons in Virgin Grasslands Between Grazed and Nongrazed Management Systems. Soil Science Society of America Journal, 51: 176–182.

[2] Frank, A.B., D.L. Tanaka., L. Hofmann & R.F. Follett, 1995. Soil Carbon and Nitrogen of Northern Great Plains Grasslands as Influenced by Long-term Grazing. Journal of Range Mangement, 48 (5): 470–474.

[3] Jalilvand, H., R. Tamartash & H. Heydarpour, 2007. Grazing Impact on Vegetation and Some Soil Chemical Properties in Kojour Rangelands, Noushahr, Iran, J Rangeland, 1: 53-66.

[4] Javadi, A., M. Jafari., H. Azarnivand & J. Alavi, 2005. Investigation of Grazing Impact on Soil Organic Matter and Nitrogen in Lar Rangeland, Iranian Journal of Natural Resources, 58(2): 711-717.
[5] Tavakoli, H., A.A. Sanadgol and Y.A. Garivani, 2006. Effect of Different Grazing Intensities and Rest Grazing on Forage Production and Performance of Russian Brome. Iranian Journal of Range and Desert Research, 13(2): 69-73.
[6] Zarinkafsh, M., 1993. Applied Soil Science, Soil Survey and Quantity Analysis of Soil- Water- Plant, Tehran University Publications, 342pp.

تأثیر تغییر کاربری اراضی جنگل و مرتع به زمین کشاورزی بر توزیع اندازه خاکدانه‌ها و برخی از خواص خاک

علی اکبرزاده*[۱]، علی اصغر ذوالفقاری[۲] و راضیه خلیلی راد[۳]

۱دانش آموخته کارشناسی ارشد خاکشناسی، ۲ دانشجوی دکتری خاکشناسی، گروه علوم خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳ دانش آموخته کارشناسی ارشد خاکشناسی، گروه خاکشناسی، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

یکی از راههای ایجاد تعادل میان جمعیت رو به رشد و تولید مواد غذایی برای رفع نیازهای فزاینده جوامع بشری، اولویت دادن و گسترش فعالیت‌های کشاورزی از طریق افزایش تولید این بخش بوده و وجود آب و خاک مناسب از عوامل اصلی این فعالیت‌هاست [۱]. افزایش جمعیت و نیاز روزافزون به غذا در قرن اخیر، کشاورزان کشورهای مختلف جهان از جمله ایران را به سوی بهره‌گیری از مرتع و جنگل‌ها برای کشت و کار سوق داده است. در حالی که این تغییر در کاربری ممکن است سبب تخریب خاک گردد و خاک‌ها را مستعد فرسایش می‌نماید.

مواد و روشها

تحقیق حاضر در دو عرصه مرتع و جنگل در منطقه لردگان صورت گرفت. در هر عرصه، دو کاربری دست خوردگی و دست نخوردگی انتخاب شد. پوشش گیاهی غالب منطقه درخت بلوط و کشت غالب منطقه در زمین‌های کشاورزی دیم‌زار گندم و جو می‌باشد. نمونه‌ها از هر عرصه از سه ایستگاه با چهار تغییر کاربری جنگل، زمین دست خورده کنار جنگل، مرتع و زمین کشاورزی کنار مرتع و از دو عمق ۷-۰ و ۱۵-۷ سانتیمتری برداشت شد. ایستگاه‌ها به گونه‌ای انتخاب گردید که ایستگاه‌های دست نخورده دقیقاً در کنار ایستگاه‌های دست خورده قرار داشت. توزیع خاکدانه‌ها به روش الک تر و از تقسیم وزن خاکدانه‌های باقی مانده در هر الک به وزن کل خاکدانه‌ها بدست آمد. درصد کربن آلی به روش واکلی-بلک و چگالی ظاهری خاک با روش نمونه‌گیری دست نخورده و با سه تکرار از دو عمق ۱۰-۰ و ۲۰-۱۰ سانتیمتری انجام شد. . برای تعیین هدایت هیدرولیکی خاک در هر ایستگاه ۳ تکرار از دو عمق ۱۰-۰ و ۲۰-۱۰ سانتیمتری برداشت شد. هدایت هیدرولیکی خاک به روش بار ثابت و با استفاده از معادله دارسی تعیین گردید. تخلخل کل با استفاده از فرمول $f = 1 - \frac{\rho_b}{\rho_s}$ و با فرض ۲/۶۵= ρ_s بدست آمد.

نتایج و بحث

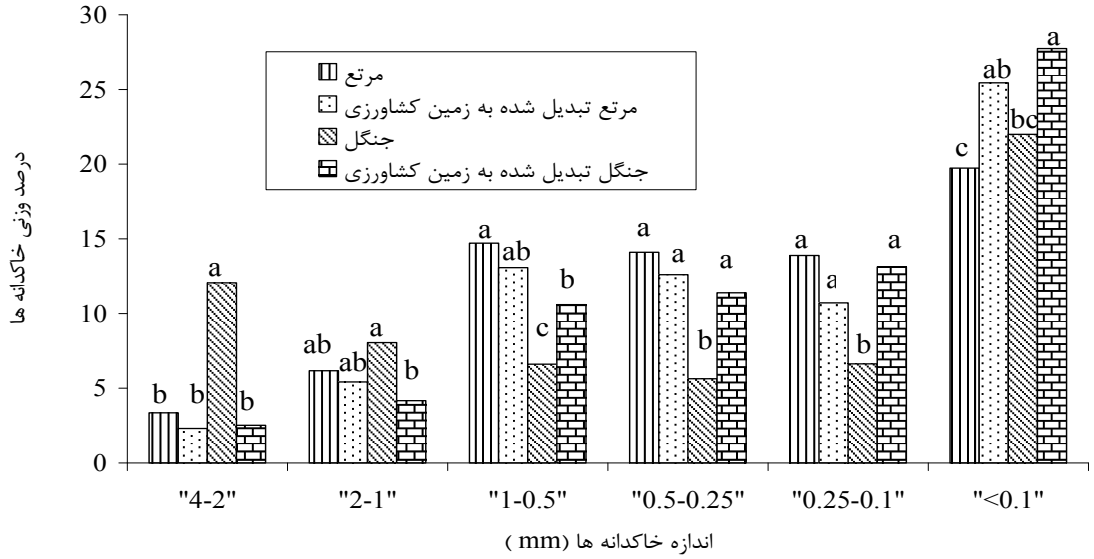
تأثیر تغییر کاربری اراضی بر مقدار میانگین برخی از خواص فیزیکی خاک در جدول (۱) نشان داده شده است. بر اساس این جدول وزن مخصوص ظاهری خاک اراضی کشاورزی در مقایسه با مرتع و جنگل از مقدار بیشتری برخوردار می‌باشد. همچنین وزن مخصوص ظاهری خاک جنگل و مرتع تفاوت معنی‌داری ($p<0.01$) با یکدیگر نداشتند. افزایش وزن مخصوص ظاهری خاک اراضی کشاورزی احتمالاً به دلیل هدر رفت ماده آلی خاک در تبدیل جنگل و مرتع به اراضی کشاورزی بود. مقدار ماده آلی اندازه‌گیری شده عمق ۱۵-۰ سانتیمتری خاک اراضی کشاورزی نسبت به خاک اراضی جنگل و مرتع به ترتیب کاهش ۳۰ و ۳۱ درصدی نشان می‌داد (جدول ۱). بطور مشابه حاج‌عباسی و همکاران [۳] گزارش کردند که جنگل‌زدایی و عملیات کشت و زرع بعد از آن در مناطق کوهستانی زاگرس مرکزی باعث کاهش ۵۰ درصدی ماده آلی عمق ۳۰-۰ سانتیمتری خاک شده است. تفاوت معنی‌داری ($p<0.01$) نیز در رابطه با تخلخل کل خاک، بین اراضی کشاورزی و مرتع و جنگل مشاهده شد. کاهش تخلخل کل خاک اراضی کشاورزی نسبت به جنگل و مرتع نیز به ترتیب ۸ و ۱۳ درصد محاسبه شد (جدول ۱). همچنین تخلخل کل خاک جنگل و مرتع در عمق

۱۵-۰ سانتیمتری خاک اختلاف معنی‌داری باهم نداشت. نتایج مشابهی نیز توسط کلیک [۳] در این رابطه بدست آمده است. او گزارش کرد که تغییر کاربری اراضی از جنگل و مرتع به زمین کشاورزی تخلخل کل خاک را در عمق ۱۰-۰ سانتیمتری ۵ درصد کاهش داد. در رابطه با هدایت هیدرولیکی اشباع نیز اختلاف معنی‌داری بین اراضی جنگلی با بقیه اراضی وجود داشت و تفاوت معنی‌داری نیز بین مرتع با مرتع و جنگل کشت شده به چشم می‌خورد. بیشترین مقدار هدایت هیدرولیکی عمق ۱۵-۰ سانتیمتری خاک به اراضی جنگلی و کمترین آن به جنگل کشت شده تعلق داشت.

جدول ۱- تأثیر تغییر کاربری اراضی بر برخی از خصوصیان خاک

انواع کاربری اراضی	ماده آلی خاک (گرم بر کیلوگرم خاک)	وزن مخصوص ظاهری (مگا گرم بر متر مکعب)	هدایت هیدرولیکی اشباع (سانتیمتر بر ساعت)	تخلخل کل (متر مکعب بر متر مکعب)
جنگل	$36.6^{a}\pm1.1$	$1.19^{b}\pm0.1$	$0.25^{a}\pm0.05$	$0.54^{a}\pm0.04$
زمین دست‌خورده کنار جنگل	$25.9^{b}\pm1.4$	$1.30^{a}\pm0.1$	$0.14^{b}\pm0.04$	$0.50^{b}\pm0.03$
مرتع	$31.9^{a}\pm1.2$	$1.21^{b}\pm0.12$	$0.19^{b}\pm0.04$	$0.55^{a}\pm0.05$
زمین کشاورزی کنار مرتع	$22.1^{b}\pm1.1$	$1.38^{b}\pm0.08$	$0.17^{b}\pm0.03$	$0.48^{b}\pm0.02$

میانگین‌های (میانگین ± انحراف معیار) دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۱ ٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.



شکل ۱- تأثیر کاربری اراضی بر روی توزیع اندازه خاکدانه‌ها

تأثیر کاربری اراضی بر توزیع اندازه خاکدانه‌ها در شکل (۱) نشان داده شده است. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که توزیع اندازه خاکدانه‌ها نیز تحت تأثیر کاربری اراضی در سطح احتمال ۱ درصد قرار گرفت. با توجه به شکل (۱) مرتع و اراضی کشاورزی به ترتیب دارای کمترین و بیشترین اندازه خاکدانه‌های کوچکتر از ۰/۱ میلیمتر بودند. همچنین بیشترین و کمترین مقدار خاکدانه‌های دارای اندازه ۰/۲۵-۰/۱، ۰/۵۰-۰/۲۵ و ۱-۰/۵ میلیمتر به ترتیب مربوط به مرتع و جنگل بود و خاک جنگلی دارای بیشترین درصد وزنی خاکدانه‌های با اندازه ۲-۱ و ۴-۲ میلیمتر بود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که انجام عملیات کشت و زرع باعث متلاشی شدن خاکدانه‌های درشت به خاکدانه‌های ریز شد.

منابع

[1] حاج عباسی، م. ع.، آ. ف. میرلوحی و م. صدرارحامی. ۱۳۷۸. اثر روشهای خاکورزی بر بعضی ویژگیهای فیزیکی خاک و عملکرد ذرت مزرعه لورک. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۳، شماره ۳، صفحه ۲۴-۱۳.

[2] Celik, I., 2005. Land-use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. Soil Tillage Res. 83: 270-277.
[3] Hajabbasi, M.A., A. Jalalian, and R. Karimzadeh. 1997. Deforestation effects on soil physical and chemical properties, Lordegan, Iran. Plant Soil. 190: 301–308.

بررسی روابط بین کربن آلی خاک و بیوماس گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی

نوراله عبدی[۱]

۱ استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی اراک

مقدمه

اکوسیستم‌های مرتعی پتانسیل بالایی در ترسیب کربن دارند چرا که نیمی از خشکی‌های کره زمین را دربر گرفته‌اند و ۳۰ درصد کل کربن آلی خاکها را به خود اختصاص داده‌اند [۲]. مراتع ایران با وسعت ۸۶ میلیون هکتار، سهم بالایی در ترسیب کربن دارند. میزان ترسیب کربن در مناطق مختلف بسته به نوع گونه‌ها و درصد پوشش گیاهی متفاوت است. نتایج مطالعات عبدی و همکاران [۱] بیانگر رابطه معنی‌دار مثبت بین ترسیب کربن آلی خاک با ارتفاع و حجم بوته‌های گون، بیوماس هوایی، بیوماس زیرزمینی و بیوماس کل بود. کربن آلی خاک با درصد پوشش گیاهی و بیوماس رابطه مثبت معنی‌دار دارد [۳، ۴ و ۶]. اهداف این تحقیق عبارت بودند از برآورد میزان کربن آلی خاک در واحد سطح و بررسی روابط بین کربن آلی خاک با بیوماس و اجزای بیوماس (درصد پوشش، تراکم، ارتفاع گیاه، بیوماس هوایی و زیرزمینی) در مراتع گون‌زار.

مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه: سه مرتع گون‌زار در استان‌های مرکزی و اصفهان به شرح ذیل: منطقه مالمیر شهرستان شازند (استان مرکزی)، ارتفاع از سطح دریا ۲۴۵۰-۲۲۰۰ متر، بارندگی سالیانه ۵۰۰ میلی‌متر. منطقه حفاظت شده هفتاد قله شهرستان اراک (استان مرکزی)، ارتفاع از سطح دریا ۲۶۵۰-۲۱۰۰ متر، بارندگی سالیانه ۲۴۰ میلی‌متر. منطقه گلستان کوه شهرستان خوانسار، (استان اصفهان)، ارتفاع از سطح دریا ۲۸۵۰-۲۴۰۰ متر، بارندگی سالیانه ۴۰۰ میلی‌متر.

روش تحقیق: در هر منطقه تعداد ۱۰۰ پلات به روش سیستماتیک-تصادفی انتخاب گردید و در هر پلات بیوماس هوایی از روش قطع و توزین برآورد شد. سطح تاج پوشش، تراکم گیاهی و ارتفاع متوسط گونه‌ها اندازه‌گیری شد. با حفر پروفیل خاک تا عمق نفوذ ریشه‌ها بیوماس کل ریشه‌ها برداشت و توزین شد. نمونه‌برداری خاک از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری با استفاده از دستگاه آگر انجام گردید. در آزمایشگاه درصد کربن آلی خاک به روش والکی و بلاک [۵] تعیین گردید. به‌منظور تعیین روابط بین عوامل بیوماس و کربن آلی خاک، از ضرایب همبستگی پیرسون استفاده شد.

نتایج و بحث

- در بین سه منطقه مورد مطالعه به ترتیب مناطق مالمیر شازند، هفتادقله اراک و گلستان‌کوه خوانسار با میانگین‌های ۲۸/۸۱، ۴۰/۸۱ و ۸۹/۷۳ تن کربن آلی خاک در هر هکتار، با یکدیگر اختلاف معنی‌دار نشان دادند (جدول ۱).

- در منطقه گلستان‌کوه، بیوماس کل و بیوماس هوایی و زیرزمینی از سایر مناطق بیشتر بود و درنتیجه کربن آلی خاک آن نیز بیشتر شد. در منطقه هفتادقله علی‌رغم کمتربودن بیوماس کل آن در مقایسه با منطقه مالمیر، کربن آلی خاک بیشتر بود (جدول ۱). علت این امر چرای متعادل و سبک مرتع هفتادقله در مقایسه با چرای سنگین مرتع مالمیر می‌باشد. چرای سبک به بهبود چرخه کربن در اکوسیستم کمک می‌نماید و موجب افزایش کربن آلی خاک می‌شود [۱ و ۲].

- کربن آلی خاک با پوشش گیاهی، ارتفاع و تراکم گیاه، بیوماس هوایی و زیرزمینی و بیوماس کل همبستگی مثبت داشت (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین صفات مورد بررسی در مراتع گون‌زار استان‌های مرکزی و اصفهان

صفت	مالمیر شازند	هفتادقله اراک	گلستان کوه خوانسار
تراکم (تعداد گیاه در متر مربع)	۱/۵۳	۱/۱۷	۰/۷۷
پوشش گیاهی (متر مربع در متر مربع)	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۳۵
ارتفاع بوته (متر)	۰/۲۴	۰/۵۰	۰/۴۸
بیوماس هوایی کل (گرم بر متر مربع)	۶۰۲/۳۷	۲۲۶/۵۹	۷۰۱/۸۵
بیوماس زیرزمینی کل (گرم بر متر مربع)	۱۳۰/۵۱	۳۷/۸۵	۲۸۰/۶۲
بیوماس کل (گرم بر متر مربع)	۷۳۲/۸۷	۲۶۴/۴۴	۹۸۲/۴۷
کربن آلی خاک (گرم بر متر مربع)	***۲۸۸۱/۰۶***	***۴۰۸۱/۴۳***	***۸۹۷۳/۳۴***

جدول ۲- تجزیه همبستگی بین بیوماس و اجزای بیوماس با کربن آلی خاک در مراتع مورد مطالعه استان‌های مرکزی و اصفهان

کربن آلی خاک در مناطق	تراکم گیاهی	پوشش گیاهی	ارتفاع بوته	بیوماس هوایی کل	بیوماس زیرزمینی کل	بیوماس کل
مالمیر شازند	۰/۵۴۱	۰/۲۴۱	۰/۵۴۷	۰/۵۵۲	۰/۵۵۳	۰/۵۵۳
هفتادقله اراک	۰/۰۸۳	/۰۹۰	۰/۳۹۶	۰/۶۵۹**	۰/۶۹۴**	۰/۶۶۵**
گلستان‌کوه خوانسار	۰/۰۸۷	۰/۲۲۱	۰/۴۵۹*	۰/۴۱۳*	۰/۳۹۹*	۰/۴۰۹*

** و* = به‌ترتیب ضرایب همبستگی در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار است

در مجموع می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که ترسیب کربن آلی در خاک، با پوشش گیاهی، بیوماس و اجزای آن رابطه مستقیم دارد. بنابراین با اعمال مدیریت صحیح در جهت افزایش پوشش گیاهی و افزایش بیوماس می‌توان مقدار کربن آلی خاک را افزایش داد. همچنین هرگونه عملیات بیولوژیکی و مکانیکی که مانع از سیر قهقرایی پوشش گیاهی و به تبع آن جلوگیری از فرسایش خاک شود، سبب افزایش ترسیب کربن آلی خاک می‌گردد [۱ و ۶].

منابع

۱. عبدی، ن.، مداح عارفی، ح.، زاهدی امیری، ق.، ۱۳۸۷. برآورد ظرفیت ترسیب کربن در گون‌زارهای استان مرکزی (مطالعه موردی: منطقه مالمیر شهرستان شازند). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان. جلد ۱۵، شماره ۲.. ۳۵-۲۱

2. Derner, J.D. and Schuman, G.E., 2007. Carbon sequestration and rangelands: A synthesis of land management and precipitation effects, Journal of Soil and Water Conservation, 62: 2, 77-85.

3. Kathryn R. Kirby and Catherine Potvin, 2007. Variation in carbon storage among tree species: Implications for the management of a small-scale carbon sink project. Forest Ecology and Management. 208-221.

4. Lema, B., kleja, D.B., Nilsson,I., Olsson, M, 2006. Soil Carbon Sequestration Under Different Exotic Tree Species in the South Western Highlands of Ethiopia. Geoderma. 13pp.

5. Mac Dicken K. G., 1997. A Guide to Monitoring Carbon Storage in Forestry and Agroforestry Projects. Winrock International Institute for Agricultural Development, Forest Carbon Monitoring Program. pp: 91.

6. Singh, G., Bala, N., Chaudhuri, K.K. and Meena, R.L., 2003. Carbon sequestration potential of common access resources in arid and semi-arid regions of northwestern India. Indian Forester 129: 7, 859-864.

بادام گونه ای مناسب و اقتصادی برای حفاظت آب و خاک و کنترل فرسایش در مراتع و دیمزارهای کم بازده حوزه های آبخیز ایران

ایوبعلی قاسمی، اکبر گندمکار و هما منوچهری
اعضا هیأت علمی و کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

مقدمه :

بررسی های انجام شده نشان می دهد که در سه دهه اخیر فرسایش آبی در سطح کشور ایران به دلیل تخریب جنگل ها و مراتع و بهره برداری غیر اصولی از دیمزارها و مراتع، روند افزایشی داشته است به طوری که در سطحی معادل ۱۲۵ میلیون هکتار(۷۶/۲ درصد از کل کشور) ازحوزه های آبخیز کشور فرسایش خاک صورت می گیرد و سالیانه حدود ۳۰ تن در هکتار خاک این عرصه ها دچار فرسایش می شود. بنابراین با توجه به موقعیت خطیر منابع آب و خاک کشور و نقش زیربنایی این منابع حیاتی در تولیدات کشاورزی و مواد خام تولیدات صنعتی و ایجاد رفتار متعادل در محیط زیست و بطور کلی نقش اساسی آن در زندگی بشر ضرورت ایجاب می کند که برنامه های آبخیزداری و حفاظت آب و خاک را در هر حوزه آبریز جدی گرفته و با انجام تحقیقات لازم و ارائه راهکارهای اجرایی مفید در جهت کاهش خسارت حاصله گامهای مؤثری برداشته شود. برای این منظور در سالهای ۸۵ و ۱۳۸۶ تحقیقی در خصوص شناسایی و انتخاب گونه ها و ارقام مناسب و اقتصادی بادام به منظور احداث باغات دو منظوره در اراضی دیمزارهای کم بازده و مراتع تخریب شده حوزه آبخیز زاینده رود و تأثیر اقتصادی و اجتماعی این باغات در زندگی ساکنین این حوزه انجام گرفت که در این مقاله به شرح آن خواهیم پرداخت.

اولین تحقیق علمی در زمینه فرسایش خاک در سالهای ۱۸۷۷ تا ۱۸۹۵ توسط ولنی دانشمند روسی انجام گرفته است(۱). در خصوص روش های حفاظت خاک و کنترل فرسایش آن تحقیقات مزرعه ای زیادی در جهان انجام شده که همگی بر کاربرد روش های پایدار در حفاظت خاک عرصه های آبخیز که همان کشت درخت و حفاظت جنگل و مرتع است تأکید دارند.

نجفی و باقرزاده در استان آذربایجان شرقی سازگاری گونه های مختلفی از گیاهان را از جمله بادام ، کاج، بنه و مو را در شرایط دیم به منظور احداث باغات دو منظوره مورد بررسی قرار داده و گزارش دادند که با استفاده از روش باتکت های هلالی و هدایت رواناب ها به محل استقرار درختان می توان این گونه درختان را در شرایط دیم با موفقیت کشت و پرورش نمود(۲).

سپاسخواه و همکاران روش ریز حوضه مربعی را که موجب نفوذ آب باران تا عمق ۱/۲ متری در خاک می شود برای کشت انگورهای دیم در استان فارس مناسب می دانند(۲). همچنین توکلی گزارش داد که استقرار آزمایشی درختان بادام در سیستم ریز حوضه مربعی نسبت به سایر روشهای حفاظت و بهره برداری از رواناب ها بهتر صورت می گیرد(۲).

با توجه به نقش اساسی درخت در حفاظت خاک و کنترل رواناب ها نه تنها می توان با ایجاد باغهای دو منظوره اقتصادی در دیمزارهای کم بازده و مراتع تخریب شده رواناب ها را کنترل و اثرات مخرب آنها را کاهش داد، بلکه با هدایت و نفوذ رواناب ها در اعماق خاک می توان از ۲۲ میلیارد متر مکعب رواناب عرصه های حوزه آبخیز در جهت توسعه بخش کشاورزی و افزایش تولیدات آن بهره گرفت.

مواد و روش ها :

به منظور شناسایی و انتخاب گونه ها و ارقام بادام مناسب برای احداث باغهای دیم دو منظوره در اراضی دیمزارهای کم بازده و مراتع تخریب شده در عرصه های حوزه آبریز زاینده رود و بررسی اثرات اقتصادی و اجتماعی این

باغها در وضعیت اجتماعی و معیشتی ساکنین این حوزه و همچنین تأثیر این باغات در کنترل رواناب های منطقه و جلوگیری از فرسایش خاک این عرصه ها مطالعات جامعی در هر یک از این زمینه ها طی سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در مناطق مختلف این حوزه آبخیز صورت گرفت. برای این منظور اطلاعات مورد نیاز از طریق تحقیق پیمایشی، مطالعات اسنادی و بهره گیری از عوامل و عناصر موجود در حوزه و زیر حوزه آبریز زاینده رود جمع آوری و به روش های خاص اقتصادی تجزیه و تحلیل شدند. در ابتدا پرسشنامه ای تهیه و تنظیم گردید و با کمک کارشناسان محلی شهرستانهای این حوزه آبریز و با انجام بازدیدهای مختلف از روستاها، باغات دیم و آبی و رویشگاههای طبیعی بادام و انجام مصاحبه با ساکنین خبره محلی پرسشنامه ها تنظیم گردید. همچنین برای بررسی وضعیت کاربری اراضی و الگوی کشت محصولات زراعی و باغی این مناطق و شناسایی گونه ها و ارقام بادام کاشته شده در باغهای آبی و دیم این حوزه و مطالعه خصوصیات کمی و کیفی محصول آنها، بررسی تطابق اقلیمی و سازگاری این ارقام بادام با شرایط اکولوژیکی حاکم بر این مناطق از غالب باغهای بادام آبی و دیم و رویشگاههای طبیعی آنها در چندین نوبت بازدید بعمل آمد و با نمونه برداری از گل، میوه، شاخه و برگ آنها و مطالعه خصوصیات مرفولوژیکی و بتانیکی آنها بر اساس دیسکریپتور بادام، گونه ها و ارقام بادام موجود در این مناطق شناسایی شدند.

نتیجه و بحث :

نتایج مطالعات اسنادی و الکترونیکی نشان داد که از بین ۳۰ گونه بادام شناسایی شده در جهان بیش از ۲۲ گونه آن در کشور ایران وجود دارد و اکثر محققین بادام جهان بر این نکته اتفاق نظر دارند که کشور ایران یکی از مراکز تنوع ژنتیکی و رویشگاههای اصلی بادام در دنیا محسوب می گردد. این گونه های وحشی که بصورت درخت یا درختچه در عرصه های مناطق مختلف حوزه آبریز کشور پراکنده می باشند، هریک دارای خصوصیات مرفولوژیکی، بتانیکی و بیوشیمیایی منحصر به فرد بوده و بر همین اساس توانسته اند علی رغم تخریب های شدید منابع گیاهی بقاء خود را حفظ نمایند. همچنین در نتیجه مطالعات پیمایشی در عرصه های حوزه آبریز زاینده رود ۵ گونه بادام وحشی *Amygdalus scoparia* , *A.elaeagnifolia* ,*A.eburnea* , *A.lycioides* و *A. houssknechti* و بیش از ۱۰ رقم بادام تجاری آبی از جمله مامایی، علی اکبر ربیع، منقا، خورشیدی، تاجری، کبابی، دوبهره، یارالهی، بادام مجنون و سنگی دیرگل و ۴ رقم بادام دیم شمشیری، سفید، سیاه بادام و مامایی دیم شناسایی گردید.

مطالعات اقتصادی این تحقیق نیز نشان داد که باغهای بادام با داشتن ارزش افزوده بیشتر نسبت به زراعتهای گندم، جو و حبوبات دیم و همچنین ایجاد اشتغال برای ساکنین این عرصه ها اثرات اقتصادی زیادی در وضعیت معیشتی و اجتماعی ساکنین این مناطق دارد. علاوه بر این درخت بادام با داشتن خاصیت جذب برگ آبی، تطابق اسمزی بالا در برگها، کارایی بسیار خوب و پراکنش مناسب سیستم ریشه آن و دائمی بودن درخت نقش بسیار مؤثری در کنترل رواناب ها و حفاظت آب و خاک بخصوص در اراضی شیبدار دارد. بنابر این گونه بادام با داشتن خصوصیات فیزیولوژیکی منحصر به فرد، کارایی بسیار بالا در مصرف آب، چرمی و کرکدار بودن برگ و میوه آن، تطابق سازگاری با انواع شرایط آب و هوایی و دامنه بردباری بسیار بالا در انواع خاکها و با داشتن انواع گونه های وحشی و ارقام زراعی با پتانسیل تولید محصول مطلوب در شرایط زراعت آبی و دیم می تواند بعنوان یک گونه گیاهی مثمر مناسب و اقتصادی در حفاظت آب و خاک، کنترل رواناب ها و کاهش فرسایش خاک در تمامی عرصه های حوزه آبخیز کشور جهت احداث باغهای دیم دو منظوره و احیاء و غنی سازی مراتع مورد استفاده قرار گیرد.

منابع مورد استفاده :

۱- نیکویی، ع. قاسمی، ا. ۱۳۶۸. ارزیابی اقتصادی و اجتماعی کشت بادام دیم در حوزه آبخیز زاینده رود با هدف کنترل فرسایش و تولید اقتصادی بادام، گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ۱۶۳ صفحه.

۲- یدالهی، ع. راحمی، ع. ۱۳۸۴. احداث و نگهداری باغهای بادام در شرایط دیم، چاپ اول، انتشارات سنا، تهران، ۱۰۳ صفحه.
3- Felipe, A.J. and R.sociasy company 1992. Almond germplasm. Hort science.
27: 718-863
4- Gullcan, R. 1985. Descriptor list for Almond. Revised Rome IBPGR.

تأثیر تغییرات اقلیمی در ارزیابی حساسیت تخریب پذیری اراضی شهرستان اهر با استفاده از سیستم میکرولیز

فرزین شهبازی[۱]، علی اصغر جعفرزاده[۱]، فریدون سرمدیان[۲]، محمدرضا نیشابوری[۱] و شاهین اوستان[۱]

۱- دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی.
۲- دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی دانشگاه کرج، دانشکده علوم مهندسی آب و خاک، گروه خاکشناسی.

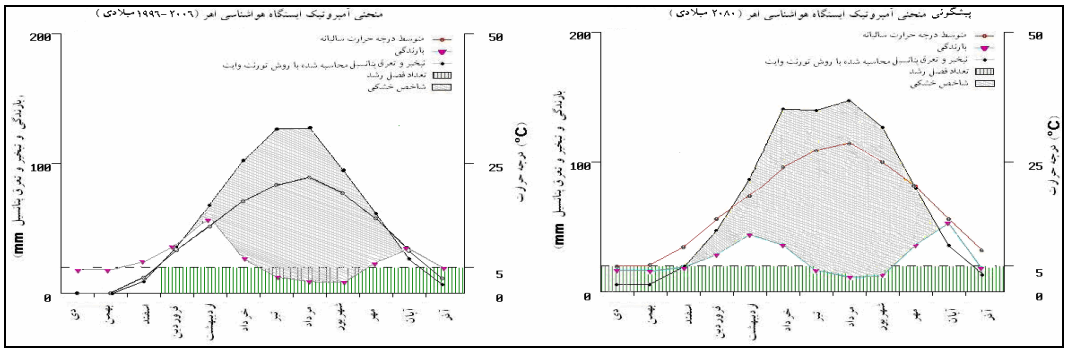
مقدمه

منطقه مورد مطالعه به مساحت تقریبی ۹۰۰۰ هکتار از اراضی جنوب شهرستان اهر واقع در استان آذربایجان شرقی بین "۰۰ '۰۰ ° ۴۷ تا "۳۰ '۰۷ ° ۴۷ طول شرقی و"۳۰ '۲۳ ° ۳۸ تا "۳۰ '۲۸ ° ۳۸ عرض شمالی در ارتفاعی حدود ۱۳۰۰ تا ۱۶۰۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است. تهیه نقشه های حساسیت به تخریب پذیری اراضی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیائی امری ضروری به نظر می رسد. تغییرات اقلیمی دنیا برای منطقه غرب آسیا شامل افزایش ۳ تا ۵ درجه سانتی گراد دما وکاهش ۸ درصدی بارندگی برای فصول زمستان و بهار، همچنین افزایش ۲۰ درصدی بارندگی برای فصول تابستان و پائیز می باشد. در اوایل ۱۹۹۰ میکرولیز بعنوان یک سیستم تصمیم گیری اگرواکولوژیکی و پاسخی به مجموعه روشهای ارزیابی کیفی اراضی با برنامه های کامپیوتری مطرح و امروزه یک ابزار مفید برای تصمیم گیری در دامنه وسیعی از اراضی بکار می رود.

مواد و روشها

در این تحقیق، خاکهای موجود بر اساس Soil Taxonomy رده بندی شدند که شامل سه رده انتی سل (Entisols) با وسعتی حدود ۶۹۳ هکتار در شمال غربی محدوده مورد مطالعه، آلفی سل (Alfisols) با مساحتی حدود ۲۷۸ هکتار در قسمت شمالی منطقه و حواشی رودخانه اهر چای و همچنین رده اینسپتی سل (Inceptisols) با مساحتی بالغ بر ۸۱۹۰ هکتار (بیش از ۸۵ درصد) می باشد.

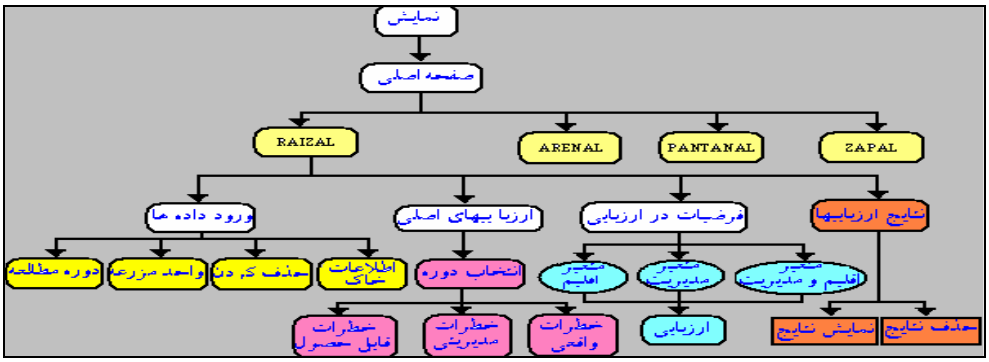
داده های اقلیمی مورد نیاز جهت نصب و راه اندازی مدل Raizal بر اساس گزارش سازمان هواشناسی استان آذربایجان شرقی [۱] برای دوره مطالعاتی کنونی و همچنین گزارش سازمان تغییرات اقلیمی دنیا برای غرب آسیا در سال ۲۰۸۰ میلادی [۳] تهیه و وارد نرم افزارCDBm [۲] شد. تأثیر تغییرات اقلیمی در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: مقایسه پارامترهای اقلیمی محاسبه شده توسط CDBm برای دوره های مطالعاتی کنونی و آینده دور

مدل Raizal یکی از مدل های ارزیابی حساسیت تخریب پذیری و حفاظت خاک در سیستم تصمیم گیری میکرولیز به شمار می رود. الگوریتم عمومی و گسترده اصلی مدل های فرسایش خاک در شکل ۲ دیده می شود. میزان تخریب پذیری ذاتی اراضی با تغییر شرائط اقلیمی و مدیریتی می تواند تغییر یابد. بنابر این با استفاده از قدرت بالای

مانور دهی داده های ورودی می توان مقادیر فرسایش آبی و بادی را برای قرن آینده تخمین زد.

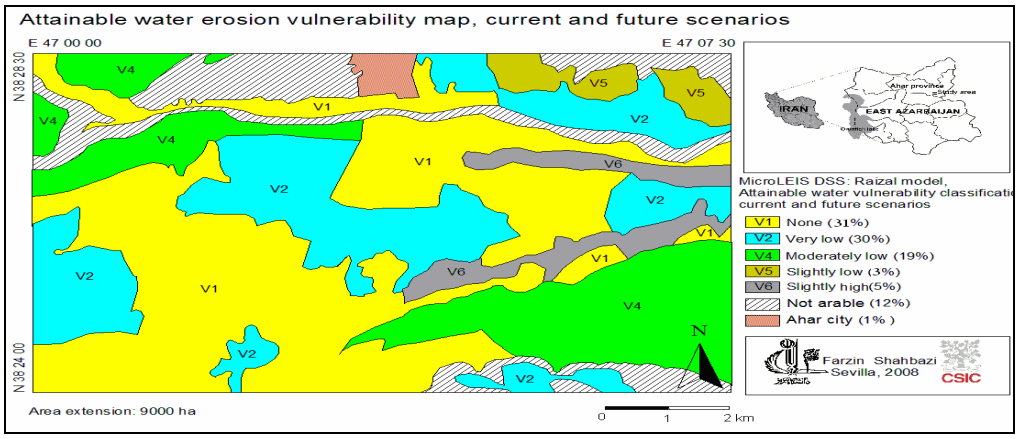


شکل۲: الگوریتم عمومی طراحی مدل Raizal [۲]

نتایج و بحث

حساسیت تخریب پذیری محدوده مورد مطالعه بر اساس نتایج محاسبات مدل Raizal نشان داد که استعداد ایجاد فرسایش بادی در مقایسه با فرسایش آبی در منطقه مورد مطالعه برای هر سه حالت تخریب پذیری قابل دسترس، مدیریتی و واقعی بیشتر است. مقدار تخریب پذیری واقعی از تلفیق توأم تخریب پذیری قابل دسترس و مدیریتی به دست می آید.

بر اساس نتایج به دست آمده، مقدار فرسایش آبی قابل دسترس در هر دو پریود مطالعاتی (دوره کنونی و سال ۲۰۸۰) ثابت خواهد بود. حدود ۳۱٪، ۳۰٪، ۱۹٪، ۳٪ و ۵٪ اراضی به ترتیب در کلاس های فاقد فرسایش (V۱)، فرسایش خیلی کم (V۲)، فرسایش متوسط کم (V۴)، فرسایش جزئی کم (V۵) و جزئی زیاد (V۶) قرار دارند. فرسایش بادی محدوده مورد مطالعه در سه کلاس V۸، V۹ و V۱۰ قرار می گیرد. تغییرات اقلیمی باعث افزایش مقدار قابل توجهی از اراضی با کلاس تخریب پذیری V۱۰ (فوق العاده تخریب پذیر) شده است. استفاده از سامانه اطلاعات مکانی باعث تفسیر و استفاده آسان از نتایج مدل بکار گرفته شده در منطقه مورد مطالعه می باشد (شکل ۳).



شکل۳: نقشه کلاس بندی حساسیت تخریب پذیری ناشی از فرسایش آبی قابل دسترس برای دوره های مطالعاتی

منابع

سازمان هواشناسی استان آذربایجان شرقی. ۱۳۸۶. گزارش اطلاعات هواشناسی ایستگاه سینوپتیک شهرستان اهر.

De la Rosa, D., F. Mayol, E. Diaz-Pereira, M. Fernandez and D. Jr. De la Rosa, 2004. A land evaluation decision support system (MicroLEIS DSS) for agricultural soil protection. Environmental Modeling and Software 19, 929-942pp.

IPCC, 2007. Climate change. Fourth assessment report, synthesis report. Topic 1, Chapter 10, Valencia, Spain. Available at http://www.ipcc.ch/.

آبخیزداری حوضه های آبریز واقع در خاکهای لسی با پتاسیل فرسایش پذیری بالا

حمید رضا عسگری[*1]، سعید علیزاده[2] ، عبدالرحیم لطفی[3]

[1] عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان

[2]کارشناس ارشد مهندسین مشاور کاوش پی مشهد

[3]کارشناس اداره کل منابع طبیعی استان گلستان، مدیریت آبخیزداری

مقدمه

ساختمان خاکهای رمبنده با جذب آب درهم می‌ریزد که علاوه بر کاهش شدید مقاومت برشی خاک ، باعث نشست زیاد نیز می گردد. از جمله این خاکها می توان به خاکهای لسی اشاره نمود. این نوع خاک منشاء بادی دارد یعنی لایه‌های آن توسط باد بر روی هم انباشته شده‌اند و به علت این نحوه تشکیل، ساختمان متخلخل و پوکی را داراست . این ویژگیها باعث می‌شوند وجود لس در پی سازه‌ها مشکلاتی را به همراه داشته باشد و نیز برای بندها و مخازن آنها که در مناطق لسی ایجاد شوند به علت اشباع شدن حتمی خاک، این مشکلات جدی تر می باشد. همچنین کاربرد لس در بدنه بندهای خاکی مسائلی را به همراه دارد. در این مقاله طراحی بدنه بندهای خاکی در حوضه آبخیز ملک علی تپه که با اینگونه مصالح احداث گردیده اند، بیان گردیده است. محدوده مورد مطالعه تحت عنوان حوضه آبخیز ملک علی تپه با مساحت ۸۶۶۴ هکتار در شمال شرقی شهرستان گنبد واقع گردیده است. این حوضه از لحاظ جغرافیایی در حد فاصل بین طولهای جغرافیایی ً۳۹ ´۱۹ ۵۵ الی ً۳۹ ´۲۶ ۵۵ شرقی و عرضهای جغرافیایی ً۲۹ ´۲۹ ۳۷ الی ً۳۴ ´۳۷ ۳۷ شمالی واقع شده است.

رفتار مهندسی لُسها

در تقسیم بندی خاکهای چسبنده و دانه ریز، لُسها به عنوان یکی از انواع لای‌ها می‌باشند. لُس رسوبی است بادی که از ذرات یکنواخت، ناپیوسته و معمولاً گوشه دار یا نیمه گوشه دار تشکیل شده و از ته نشین شدن ذراتی که به صورت معلق و بوسیله باد حمل می‌شوند بوجود می‌آید. لُسها اصولاً فاقد لایه بندی بوده و اندازهٔ ذرات آنها در حد لای، همراه با کمی رس و گاهی ماسه است. جنس کانیهای موجود در این رسوبات بیشتر از ذرات کوارتز، فلدسپات، میکا، کلسیت، دولومیت و گاهی اوقات هم مواد رسی است که اغلب این ذرات گوشه دار بوده و قطر آنها بین ۰/۰۳ تا ۰/۰۴ میلی متر می‌باشد. گرچه این رسوبات دارای ذرات ناپیوسته و فاقد سیمان است ولی وجود ذرات ریزتر موجب چسبندگی دانه‌ها به یکدیگر شده و به همین جهت اغلب حفاریها یی که درآن ایجاد می‌شود حتی تا زاویه ۹۰ درجه نیز پایدار است.

طراحی بدنه بند

نظرهای مختلفی در مورد شیب پایدار دامنه‌ها مطرح شده است. غالب پیشنهادات نیز مبنی بر این است که دامنه بالادست دارای شیب کمتری نسبت به دامنه پایین دست داشته باشد. البته انتخاب شیب مناسب جهت دامنه‌های بالادست و پایین دست بند بستگی به عوامل مختلفی مانند نوع مصالح به کار رفته در بدنه، نوع مصالح پی، اهمیت سازه و نوع تاسیسات و اراضی پایین دست بند و نوع کاربرد بند دارد. در این تحقیق با توجه به نوع مصالح بدنه (CL-ML) و پی سیلتی آن، شیب بالادست برابر ۳/۵: ۱ و شیب پایین دست برابر ۳: ۱ طراحی شده است که تحلیل پایداری آن در ادامه بیان خواهد شد. مشخصات مصالح پوسته و پی براساس نتایج آزمایش‌های آزمایشگاهی بر روی مصالح منابع قرضه ریزدانه و درشت دانه به شرح جدول ۱ تعیین شده است.

تحلیل پایداری

به منظور بررسی پایداری بند های خاکی ملک علی تپه از نرم افزار Slope/w از مجموعه برنامه‌های Geoslope office استفاده گردیده است. نتایج تحلیل پایداری با روش تعادل حدی در جداول ۲و۳ ارائه شده است.

جدول۱- پارامترهای فیزیکی و مکانیکی مصالح بدنه بند، مورد استفاده در تحلیل

مصالح	دانسیته اشباع (KN/m3)	پارامترهای مقاومتی	
		چسبندگی (KN/m2)	زاویه اصطکاک داخلی ϕ_{deg}
بدنه	۱۶/۶	Cuu = ۴۵	ϕ_u = ۹
		Ccu = ۱۹	ϕ_{cu} = ۲۰
فیلتر	۲۲	۰	۳۶
زهکش	۲۵	۰	۳۸
پی آبرفتی	۱۴/۹	۳۷	۶/۱

جدول ۲- ضرایب اطمینان بدست آمده از تحلیل در حالت پایان ساخت

حالت بارگذاری	روش تحلیل	شیب	نوع تحلیل	ضریب اطمینان
پایان ساخت	تعادل حدی تنش کل	بالادست	استاتیکی	۲/۲۹
			شبه استاتیکی a = ۰/۲۲ g	۱/۱۵
		پایین دست	استاتیکی	۲/۳۱
			شبه استاتیکی a = ۰/۲۲ g	۱/۱۹

جدول ۳- ضرایب اطمینان حاصل از تحلیل در حالت تراوش پایدار

حالت بارگذاری	روش تحلیل	شیب	نوع تحلیل	ضریب اطمینان
تراز نرمال	تعادل حدی (تنش موثر)	پائین دست	استاتیکی	۲/۳۴
			شبه استاتیکی a = ۰/۲۲ g	۱/۳

نتیجه گیری

از مهمترین عوامل موثر در پایداری شیروانی‌های خاکی نوع مصالح و خصوصیات فیزیکی و مکانیکی آنها می-باشد. احداث بندهای خاکی با مصالح ضعیف از لحاظ مهندسی، مگر در مواردی خاص، توصیه نمی‌گردد. در این موارد، احداث سازه‌های خاکی با مصالح لسی نیز بایستی با تمهیدات خاصی صورت گیرد.

در این تحقیق، با توجه به نامناسب بودن پارامترهای مکانیکی مصالح موجود، شیبهای طراحی ملایم در نظر گرفته شد که پس از انجام تحلیل پایداری شیب بالادست ۳/۵: ۱ و شیب پائین دست ۳: ۱ منظور گردید. در این شرایط، ضریب اطمینان بدست آمده در حالات مختلف بیش از ضرایب اطمینان توصیه شده در مراجع معتبر بدست آمده است.

منابع

[1] U.S. Department of the Interior Bureau of Reclamation, “Earth manual”,U.S. Government Printing Office,

Washington, D.C., Second edition Reprint 1985.

[2] Zadeh A.M.H., Dehabadi, MRH, and Pessaran, “What is the nature and origin of the loess deposits of Iran and

what are their engineering problems”, Proceeding of the Second Internatinal Seminar on Soil Mechanics and

Foundation Engineering of Iran, Tehran, Oct. 1993.

[3]"Engineering aspects of soil erosion, dispersive clays and loess", Proceedings of a Symposium Sponsored by the

soil properties Committee of the Geotechnical Engineering Division the American Society of Civil Engineers,

Atlantic city, New jersey, April 1987.

مقایسه هدر رفت خاک تحت شرایط اکولوژیک و تغییر کاربری در زیر حوزه های آبخیز تالار مازندران

*رضا تمرتاش[۱]، محمدرضا طاطیان[۲]، سیده محدثه احسانی[۳]

۱- عضو هیات علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۲- دانشجوی دکتری مرتع داری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۳- دانشجوی مهندسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری

مقدمه

افزایش جمعیت و نیاز روزافزون به غذا در قرن اخیر، کشاورزان کشور های مختلف جهان را به سوی بهره گیری از زمین های نامرغوب و زمین های حاشیه ای، همچون مراتع و جنگل ها سوق داده است. این در حالی است که زمین های حاشیه ای دارای استعداد فرسایشی زیاد و پتانسیل تولید کمی هستند [۱]. فرسایش خاک یک پدیده ی طبیعی است و عوامل گوناگونی در تسریع فرایند و تشدید آن دخالت دارند [۲]. در واقع هدر رفت خاک تابعی از ویژگی های مختلفی چون فیزیوگرافی، هیدرولوژی و اقلیم، پوشش گیاهی و کاربری اراضی می باشد [۴] که نتیجه آن چیزی جزء کاهش مواد آلی خاک و افزایش تراکم خاک و در نتیجه فرسایش و تخریب خاک نمی باشد [۳].

مواد وروش ها

حوزه آبخیز تالار، از زیر حوزه های البرز شمالی و مرکزی محسوب شده و در دو طرف جاده تهران – قائمشهر قرار دارد. این منطقه از سازند های مختلفی چون، الیکا و شمشک تشکیل شده و دارای اقلیم نیمه مرطوب سرد می باشد. خاک آن شنی لومی با مقدار بارندگی متوسط سالانه ۴۱۳,۷ میلی مترمی باشد. به منظور انجام این تحقیق، ابتدا با استفاده از نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، خصوصیات فیزیوگرافی منطقه و ویژگی های هیدرولوژیکی حوزه تالار تعیین گردید و سپس با استفاده از نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی، خصوصیات سنگ شناسی منطقه مشخص گردید. نهایتا با مطالعه ی خصوصیات فیزیوگرافی، هیدرولوژیک، کاربری اراضی و میزان فرسایش موجود در هر زیر حوزه، داده های بدست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. به این منظور از نرم افزار *Minitab* جهت تعیین رابطه معنی داری استفاده شد.

نتایج و بحث

بررسی خصوصیات فیزیوگرافی، هیدرولوژیکی و کاربری اراضی حاکی از وجود شرایط تقریبا مشابه در۴ زیر حوزه مورد مطالعه از حوزه آبخیز تالار می باشد. این خصوصیات شامل شیب، جهت، ارتفاع، ضریب شکل حوزه، تراکم زهکشی، زمان تمرکز، دبی، میزان بارندگی، سنگ شناسی و کاربری های مختلف مرتع، جنگل و زراعت می باشد. همچنین از نظر اقلیمی همه ی زیر حوزه ها در اقلیم نیمه مرطوب سرد قرار دارند. آنالیز واریانس داده های حاصل از خصوصیات مورد ارزیابی در کاربری های مختلف اراضی نشان می دهد که بین کاربری های مورد بررسی اختلاف معنی داری وجود ندارد(جدول-۱). در نتیجه میزان فرسایش و هدر رفت خاک در منطقه مورد مطالعه، بستگی به عوامل دیگری چون تفاوت در ساختار سنگ ها دارد که در این مطالعه زیر حوزه شماره ۲ با توجه به اینکه از سنگ های مارن، شیل، سیلت و ماسه سنگ تشکیل شده است و از آنجایی که این نوع سنگ ها بیشترین حساسیت را نسبت به فرسایش از خود نشان می دهند، می توان اینگونه بیان نمود که زیر حوزه شماره ۲ دارای بیشترین میزان هدر رفت خاک می باشد که آمار حاصل از میزان فرسایش در این زیر حوزه نیز این گفته را تایید می نماید.

همچنین می توان عوامل دیگری که طبیعت در آن نقشی ندارد و به گونه ای جزء عوامل انسانی و غیر طبیعی محسوب می شوند را به عنوان فاکتور هایی که سبب فرسایش و هدر رفت خاک می شوند، در نظر گرفت. در این میان زیر حوزه شماره ۲ به علت نزدیکی به مناطق روستایی طی زمان طولانی تر و یا شدت بیشتری مورد بهره برداری قرار گرفته است که این موضوع می تواند در افزایش هدر رفت خاک در این منطقه نقش داشته باشد.

جدول ۱- آنالیز واریانس بین پارامتر های مورد بررسی و فرسایش خاک منطقه

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F
	DF	SS	MS	
ارتفاع	۱۱	۵۲۶۸۵۲۰	۳۱۵۱۴۸	۶,۷۲
شیب	۱۱	۵۵۷۷۷۹۳	۲۸۴۲۲۱	۹,۶۲
مقدار باران	۲۶	۱۱۶۱۶۰۶۱	۴۴۶۷۷۲	۷,۶۶
دبی	۱۸	۳۳۷۲۳۲۴۰۵	۱۸۷۳۵۱۳۴	۰,۰۶
زمان تمرکز	۱۶	۱۵۰۵۴۱۸	۱۵۰۵۴۲	۵,۹۳
تراکم زهکشی	۱۶	۳۱۴۶۰۷۸	۳۱۴۶۰۷	۶,۷۶
ضریب شکل	۱۶	۶۰۲۰۶۴۳	۲۳۹۹۳۶	۵,۰۹
جنگل	۱۹	۲۳۹۲۴	۱۹۴۸۸,۱۸۸	۱,۳۰
مرتع	۲۴	۸۸۷۳,۷۳۰۴	۳۶۹۷,۳۸۸	۳,۵۲
زراعت	۳۱	۶۳۰۴۵۶	۸۱۷۲۱۵,۲۵	۴,۱

در این تحقیق میزان تولید رسوب با منابع تغیرات ذکر شده نیزمورد بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که زیر حوزه شماره ۲ بیشترین تولید رسوب را دارا بوده است که این موضوع تاکیدی بر یافته های بدست آمده در موارد فوق می باشد.

منابع

[۱] احمدی ایلخچی، عباس. حاج عباس، محمد علی و جلالیان، احمد. ۱۳۸۱. اثر تغییر کاربری زمین های مرتعی به دیم کاری بر تولید رواناب، هدر رفت و کیفیت خاک در منطقه دوراهان، چهار محال و بختیاری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ششم، شماره۴.

[۲] Chouhary, M. A., A. R. Lal and W. A. Dick. 2000. Long- term tillage effects on run of and soil erosion under simulated rainfall for the central Ohio soil. Soil Tillage Res. 42: 175-184.

[۳] Klingebiel, A. A. and A. M. Oreal. 2002. Structure and its influence on title of soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 16: 77-80.

[۴] Mousavi, S. F. and Raisian. 1999. Effect of vegetation cover, slope and rainfall intensity on runoff in some watershed of Chaharmahal and Bakhtiary Province Iran Agric. Res. 18: 1.

بررسی تغییرات درون رگباری رسوبات معلق و فلزات سنگین آهن، روی و کروم

سیّد حمیدرضا صادقی*[۱] و محبوبه کیانی‌هرچگانی[۲]

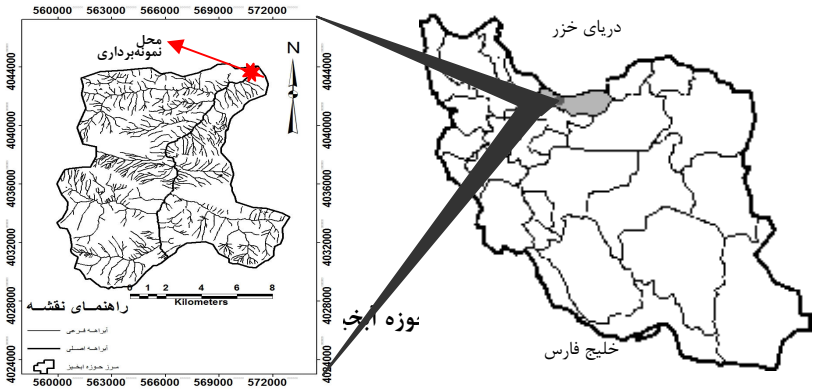
[۱و۲]مدیر و دانشیار و دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، مازندران، نور،

مقدمه

در سال‌های اخیر آگاهی از اهمیّت زیست محیطی انتقال بارهای رسوبی معلق به‌وسیله نهرها و رودخانه‌ها و هم‌چنین شناخت دینامیک رسوبات معلق رشد زیادی نموده که این شامل اهمّیت رسوبات معلق در انتقال مواد غذایی و آلودگی‌ها مانند فسفر، آفت‌کش‌ها، فلزات سنگین[۱] و عوامل بیماری‌زا می‌باشد [۱؛ ۷ و ۸]. پس از آن‌جا که سیستم‌های رودخانه‌ای رسوبات معلقی را حمل می‌کنند که این رسوبات در برگیرنده مواد مختلف مخصوصاً فلزات سنگین هستند در این تحقیق سعی شد تغییرات درون رگباری فلزات سنگین همراه رسوبات معلق طی یک رگبار بهاری در حوزه آبخیز کجور بررسی شود. تحقیقاتی در زمینه اندازه‌گیری فرسایش به‌صورت نقطه‌ای و یا منشأیابی فرسایش با استفاده از فلزات سنگین صورت پذیرفته [۳ و ۴] که مؤید ارتباط بین انتقال رسوبات با فلزات سنگین می‌باشد اما تاکنون تحقیق مستندی دال بر بررسی تغییرات درون رگباری فلزات سنگین با تغییرات رسوبات صورت نگرفته است.

مواد و روش‌ها

حوزه آبخیز کجور در ارتفاعات جنگلی کجور در جنوب شرقی شهرستان نوشهر قرار گرفته است. این حوزه آبخیز از شمال با دریای خزر و از جنوب با بخش کجور مجاور است. حداقل و حداکثر ارتفاع حوزه به‌ترتیب ۱۵۰ و ۲۶۵۰ متر از سطح آب‌های آزاد می‌باشد. شکل ۱ موقعیت حوزه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



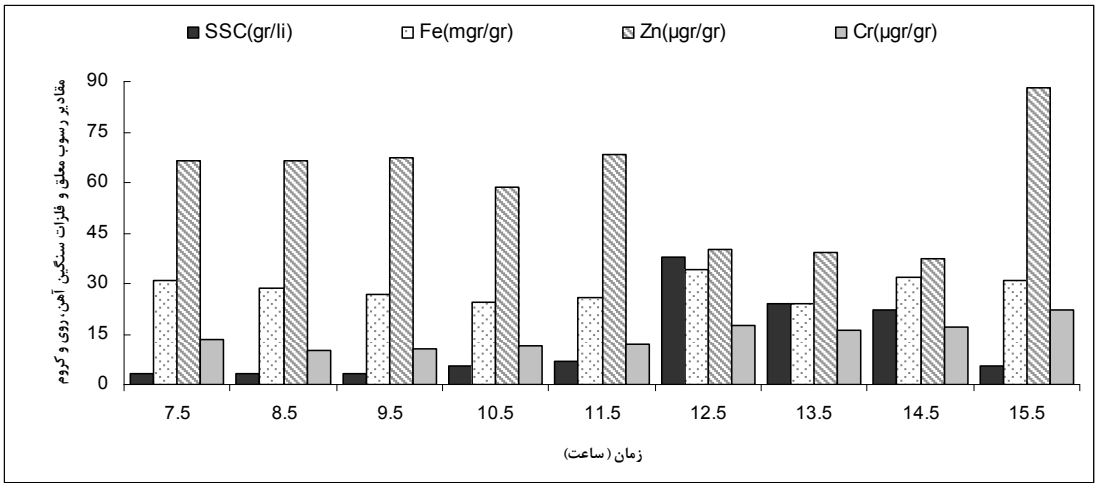
برای انجام تحقیق، ابتدا ظروف نمونه برداری پلاستیکی دو لیتری شسته شد. سپس به روش انتگراسیون عمقی و در امتداد قائم رودخانه نمونه‌برداری صورت گرفت [۲]. سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و در بشرهای یک لیتری ریخته شده و به مدت ۴۸ ساعت به‌صورت یک‌نواخت قرار داده شدند تا عمل ته‌نشینی رسوبات صورت پذیرد. بعد از دو روز آب روی نمونه‌ها را خالی نموده و باقی‌مانده رسوبات را با آب مقطر شستشو داده در داخل ظروفی آلومینیومی با وزن اولیّه مشخص ریخته و سپس به مدت ۲۴ ساعت در آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند [۵]. رسوبات خشک همراه با ظروف آلومینیومی با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت یک هزارم گرم وزن و نهایتاً از وزن اولیّه ظروف کسر و وزن رسوبات یادداشت شد. سپس رسوبات خشک شده را در ظروف پلی اتیلنی ریخته و برای آنالیز

[1] Heavy metal

شیمیایی نمونه‌ها، ۱۵ میلی‌لیتر مخلوط ۲ به ۱ اسید نیتریک و اسید کلریدریک اضافه گردید. سپس روی حمام آبی به مدت ۳-۴ ساعت در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده شد و پس از هضم کامل نمونه‌ها، آن‌ها را از کاغذ صافی واتمن ۴۲ گذارنده و در نهایت با آب مقطر به حجم ۲۵ میلی‌لیتر رسانده و در ظروف پلی‌اتیلنی جهت اندازه‌گیری با دستگاه جذب اتمی نگهداری شد [۶]. پس از اندازه‌گیری غلظت فلزات سنگین موجود در رسوبات با دستگاه جذب اتمی داده‌ها به‌صورت بانک اطلاعاتی در Excel ذخیره و تجزیه و تحلیل‌های لازم انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل پس از جمع‌آوری داده‌های رسوب معلق در رگبار مورّخ ۱۳۸۷/۳/۹ در خروجی رودخانه کجور و با پایه زمانی یک ساعت و نیز غلظت فلزات سنگین مختلف در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲: الگوی تغییرات کیفی غلظت رسوبات معلق و فلزات آهن، روی و کروم طی رگبار ۱۳۸۷/۳/۹ در حوزه آبخیز کجور

دقت در شکل ۲ نشان می‌دهد که ارتباط آهن با رسوب معلق به‌صورت سینوسی و به‌شکل توابع درجه دو و سه (R^2=۰/۸۴ و $p<$ ۰/۰۱) و با تغییرات زیادی همراه است در صورتی که فلز روی ارتباطی معکوس و به شکل توابع توانی و S شکل با رسوب معلق برقرار نموده (R^2=۰/۷۳ و $p<$ ۰/۰۱) و این درحالی است که تغییرات کروم دارای روند محسوسی نمی‌باشد. یکی از دلایل رفتارهای متفاوت فلزات سنگین با غلظت رسوب معلق را می‌توان در ارتباط این فلزات با دانه‌بندی رسوب معلق نسبت داد که با نظرات Walling [۷] مطابقت دارد. تحقیق حاضر ضمن تأیید ضرورت مطالعات تغییرات غلظت رسوب در تعامل با سایر عناصر انتقالی بر افزایش دامنه زمانی و تعدد آزمایش‌های مشابه در حوزه آبخیز مورد مطالعه و یا سایر نقاط کشور تأکید دارد.

منابع

[1] Butler, B.A., J.F. Ranville and Ph.E. Ross 2008. Direct versus indirect determination of suspended sediment associated metals in a mining-influenced watershed. Applied Geochemistry. 23:1218–1231.

[2] Edwards, T.K., and G.D., Glysson 1999. Field methods for measurement of fluvial sediment. USGS Open-file Report Book 3 (Chapter 2):1−97.

[3] Koroluk, S.L., and D.H. de Boer 2007. Land use change and erosional history in a lake catchment system on the Canadian prairies. Catena. 70:155–168

[4] Porto, P., Des E. Walling, V. Tamburino and A. Miliardi, 2007. Validating models for converting lead-210 measurements to estimates of soil loss. *In*: CD of Proceedings of the 10th International Symposium on River Sedimentation. Moscow–Russia. 1-4 August. 2007.

[5] Sadeghi, S.H.R., Aghabeigi Amin S., Vafakhah M., Yasrebi B., Esmaeili Sari A., 2006: Suitable drying time for suspended sediment samples, Iran, *In*: proceeding of International Sediment Initiative Conference, Khartoum, Sudan, 2006, Nov. 12-16:71.

[6] U.S. Environmental Protection Agency (US EPA), 1996: Method 3050b, acid digestion of sediments, sludges, and soils, <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/3_series. htm>.
[7] Walling, D.E., 2005. Tracing suspended sediment sources in catchments and river systems. Science of the Total Environment. 344:159–184.
[8] Walling, D.E., and P.W., Moorehead 2004. Sediment dynamics, transport and deposition, and distribution the particle size characteristics of fluvial suspended sediment an overview. Hydrobiologia. 176-177:25-149.

مقایسهٔ نقشه‌های هم‌فرسایندگی سالانه مبتنی بر شاخص فورنیه اصلاح شده و ویشمایر و اسمیت در ایران

سیّد حمیدرضا صادقی[۱]، محبوبه معتمدنیا [۲]

به‌ترتیب دانشیار و مدیر و دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، مازندران، نور،

مقدمه

فرسایندگی باران یکی از پارامترهای اصلی در مدل جهانی فرسایش خاک (USLE) محسوب شده و به انرژی جنبشی باران بستگی دارد. با انتخاب شاخص مناسب فرسایندگی باران می‌توان نقشه‌های هم‌فرسایندگی[۱] در مقیاس‌های مکانی محلی، منطقه‌ای و حتّی جهانی تهیّه نمود. از کاربردهای شاخص‌های فرسایندگی و نقشه‌های حاصل می‌توان کمک به برنامه‌ریزی، ارائه و اجرای طرح‌های مناسب حفاظت خاک و هم‌چنین کمک به تحقیقات اشاره کرد [۲]. محققین مختلفی [۳ و ۶]. در نقاط مختلف جهان به تهیّه نقشهٔ هم‌فرسایندگی باران پرداختند. نقشه‌های هم‌فرسایندگی تهیّه شده برای کشور نیز به‌صورت منطقه‌ای و یا محلی بوده و تنها نقشهٔ جامع کشوری توسط سازمان جنگل‌ها و مراتع (۱۳۸۶) و بر اساس شاخص فورنیهٔ اصلاح شده تهیّه گردیده است. حال آن‌که نقشهٔ هم‌فرسایندگی کشور و مبتنی بر شاخص فرسایندگی مورد استفاده در رابطه جهانی فرسایش خاک تا کنون تهیّه نگردیده و لذا تهیّهٔ و مقایسه آن با نقشهٔ موجود ضروری است. به‌همین دلیل تحقیق حاضر با هدف مقایسهٔ نقشهٔ هم‌فرسایندگی سالانه مبتنی بر دو شاخص‌های فورنیه اصلاح شده و ویشمایر و اسمیت در ایران انجام شده است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور تهیّه نقشهٔ هم‌فرسایندگی باران کشور از بین ۵۸ ایستگاه سینوپتیک پراکنده در سطح کشور تنها امکان استفاده از آمار ۱۸ ایستگاه سینوپتیک (شکل ۱) با توجّه به ضرورت حداقل حذف و بازسازی آمار، پراکنش مناسب در سطح کشور و اطمینان از دقّت آمار جمع‌آوری شده برای دورهٔ آماری ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۲ حاصل شد. مقدار انرژی جنبشی هر یک از رگبارهای مزبور و نهایتاً مقدار فرسایندگی آن‌ها به‌ترتیب با استفاده از روابط ۱ و ۲ محاسبه شد.

رابطه (۱)

$$E=210.3+89.7\text{Log } I_i$$

رابطه (۲)

$$R=\frac{\sum_{i=1}^{n} E_i I_{30}}{100}$$

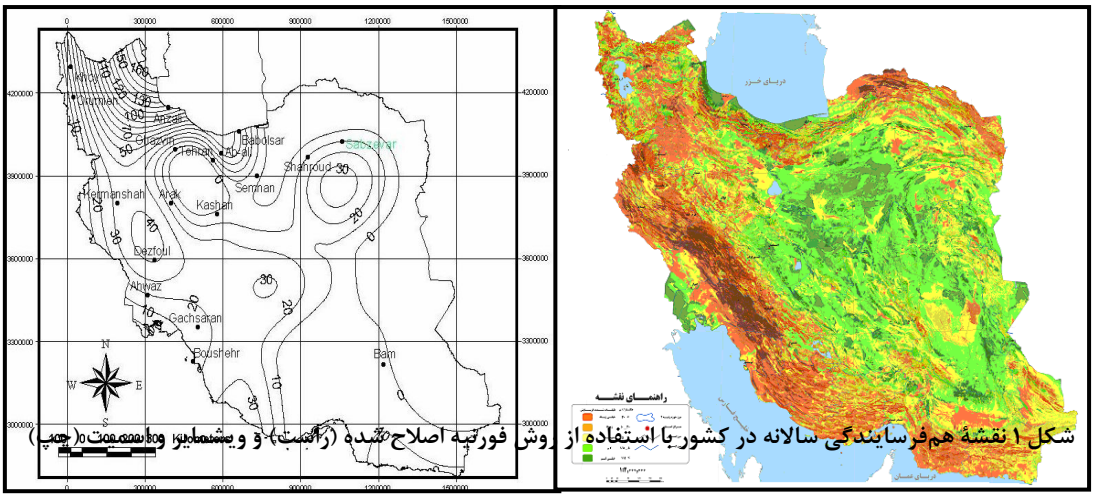
در این رابطه‌ها E انرژی جنبشی باران (ژول بر متر مربع در سانتی‌متر باران)، I_i شدت بارندگی (سانتی‌متر بر ساعت) برای گام‌های زمانی مختلف، R عامل فرسایندگی باران (تن متر سانتی‌متر بر هکتار ساعت)، i نشان‌گر گام زمانی ۱ تا n، I_{30} حداکثر شدت بارش ۳۰ دقیقه‌ای پیوسته (سانتی‌متر بر ساعت) می‌باشند [۵]. در ادامه مقادیر فرسایندگی باران برای هر سال محاسبه و نهایتاً مقادیر میانگین سالانهٔ آن‌ها محاسبه و هم‌چنین بازسازی لازم با استفاده از روابط مناسب منتج در ماتریس همبستگی در نرم‌افزار SPSS13.5 صورت گرفت. به‌منظور تهیّه نقشه هم‌فرسایندگی سالانه مبادرت به محاسبه میانگین وزنی مقادیر فرسایندگی باران طی دوره‌های مورد مطالعه با استفاده از روش تیسن [۲] و نرم‌افزار Arcview3.2 استفاده گردید [۴]. در نهایت، نقشهٔ هم‌فرسایندگی باران تهیّه شده به شیوهٔ ویشمایر و اسمیت با نقشه تهیّه شده به روش فورنیّه اصلاح شده [۳] از طریق مقایسهٔ کیفی آن‌ها انجام شد.

---

[۱] Iso-erodent map

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تهیّهٔ نقشهٔ هم‌فرسایندگی باران به شیوهٔ ویشمایر و اسمیت [۵] و نیز نقشهٔ هم‌فرسایندگی تهیّه شده بر مبنای شاخص فورنیّه اصلاح شده [۱] در شکل ۱ نشان داده شده است. با توجّه به نتایج مشخص می‌شود میزان فرسایندگی باران در ایران دارای تغییرات مکانی زیادی بوده به‌طوری‌که بیش‌ترین میزان فرسایندگی در نواحی شمالی بوده و کم‌ترین آن در نواحی شرقی و مرکزی به‌دست آمد. نهایتاً در نواحی غربی و جنوبی ایران به دلایل خصوصیّات خاک، رگبارهای شدید و ناگهانی، دوباره بر مقدار آن افزوده می‌شود. با نگاهی به میزان فرسایندگی در ایران مشاهده می‌شود که حدود ۷۲ درصد از وسعت کشور دارای فرسایندگی کم‌تر از ۲۰ تن متر سانتی‌متر بر هکتار ساعت بوده است. هم‌چنین نتایج حاصل، تطابق کلّی نقشه‌های حاصل از دو شیوهٔ ویشمایر و اسمیت و روش فورنیّه اصلاح شده را تأیید می‌کند. حال آن‌که در برخی از نقاط از قبیل شمال‌شرقی و جنوب‌غربی از میزان تطابق دو نقشهٔ مذکور کاسته شده و بیش‌ترین تطابق در نواحی شمالی، شرقی، مرکزی و غربی دیده شده است. یافته‌های این تحقیق ضمن تأکید بر استفاده از هر یک از نقشه‌های مزبور در مدیریّت کلان منابع خاک و آب کشور، بر تهیّهٔ نقشه‌های موضوعی در مقیاس-های مکانی مناسب برای مدیریّت صحیح منابع تأکید دارد. از طرفی استفاده از آمار و داده‌های گسترده‌تر و تعداد بیش-تر ایستگاه‌های هواشناسی پس از تکمیل داده‌های لازم طیّ سال‌های آینده مؤکّد پیشنهاد می‌شود.



شکل ۱ نقشهٔ هم‌فرسایندگی سالانه در کشور با استفاده از روش فورنیه اصلاح شده (راست) و ویشمایر و اسمیت (چپ)

منابع

[۱] سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۶. نقشه هم‌فرسایندگی باران، معاونت آبخیزداری، دفتر مهندسی و ارزیابی طرح‌ها.

[۲] صادقی، س. ح.، بهزادفر، م.، ۱۳۸۳. تغییرات مکانی فرسایندگی باران در استان مازندران، پژوهشنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خزر، ۲(۱): ۳۶-۴۹.

[۳] علی‌پور، ز.، مهدیان، م. ح.، پذیرا، ا.، حیدری‌زاده، م.، حکیم‌خانی، ش.، سعیدی، م. ۱۳۸۶. بررسی شاخص فرسایندگی باران در حوزه دریاچه نمک، دهمین کنگره علوم خاک ایران، کرج ۴-۶ شهریور ۱۳۸۶: ۱۱۴۲-۱۱۴۳.

[4] Behzadfar, M., H.M. Moradi and S.H.R. Sadeghi, 2005. Modeling Rainfall Erosivity Factor for Single Showers: A Case Study in Khuzestan Province, Iran, The Journal of Humanities of The Islamic Republic of Iran,12(3):41-51.

[5] Whichmeier, W.H. and D.D. Smith, 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses-A Guide to Conservation Planning USDA, Science and Education Administration, Agricultural Research, Agriculture Handbook No. 537, 58 pp.

[6] Yin , S., Y. Xie, M.A Nearing and C. Wang, 2007. Estimation of Rainfall Erosivity Using 5 to 60-Minutefixed-Interval Rainfall Data from China, Catena, 70: 306-312.

مطالعه موردی اثر تبدیل کویر سیاه‌کوه به اراضی پسته‌زار بر فرسایش‌پذیری بادی خاک

ابوالفضل مروتی*[۱]، ابراهیم پذیرا[۲]، محمدحسن مسیح‌آبادی[۲] و محمدرضا اختصاصی[۳]

[۱] عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد، [۲] اعضای هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، [۳] عضو هیئت علمی دانشگاه یزد

مقدمه

تأمین مواد غذایی برای جمعیت رو به افزایش جهان علت اصلی گرایش به تغییر کاربری اراضی و استفاده از اراضی حاشیه‌ای است. این اعمال به طور عمده باعث تخریب اراضی و کاهش توانایی خاک در بازده مورد انتظار می‌شود. فرسایش بادی از مهمترین عوامل تخریب اراضی در مناطق خشک ایران به شمار می‌رود. در منطقه کویر سیاه‌کوه، ایجاد اراضی کشاورزی جدید (زهکشی اراضی و شخم آنها) همراه با محدودیت‌هایی نظیر کمی مواد آلی و شوری و قلیائیت بالای خاک منطقه، زمینه را برای گسترش فرسایش بادی، تخریب اراضی و پیشروی بیابان فراهم نموده است. هدف از این مطالعه بررسی اثر تبدیل کویر سیاه‌کوه به اراضی پسته‌زار بر فرسایش‌پذیری بادی خاک بود.

مواد و روشها

کویر سیاه‌کوه در شمال استان یزد در محدودهٔ عرض جغرافیایی ″۱۳ ′۷ °۳۲ تا ″۵۶ ′۳۴ °۳۲ شمالی و طول جغرافیایی ″۱۳ ′۳۵ °۵۳ تا ″۵۱ ′۵۸ °۵۳ شرقی واقع شده است. اقلیم آن به روش کریمی، بسیار خشک بسیار گرم با زمستانهای نسبتاً سرد می‌باشد. تیمارهای کاربری مورد مطالعه عبارتند از: اراضی مرتعی کویری دست‌نخورده و بکر (R)، اراضی پسته‌زار جوان با سابقه کشت کمتر از ۱۰ سال (P1)و اراضی پسته‌زار قدیمی با سابقه کشت بیش از ۱۵ سال (P2). از خاک سطحی (۱۰-۰ سانتی‌متری) هر یک از تیمارهای کاربری با ۱۰ تکرار نمونه‌برداری شد. توزیع اندازه ذرات خاک بعد از پراکنده شدن فیزیکی و شیمیایی به روش پیپت و اجزاء شن با عبور از الک های استاندارد اندازه گیری شد. به منظور تعیین توزیع اندازه خاکدانه خشک، مقدار ۱۰۰ گرم نمونه خاک بر روی سری الک با قطرهای ۱/۰، ۰/۵، ۰/۲۵ و ۰/۱ میلی‌متر قرار داده شد. سپس نمونه‌ها با استفاده از دستگاه تکان دهنده به مدت ۲ دقیقه الک شدند و در نهایت فراوانی نسبی خاکدانه‌های باقی‌مانده بر روی هر الک تعیین شد. درصد خاکدانه کوچکتر از ۱/۰ میلی متر (درصد بخش فرسایش پذیر) که بیانگر حساسیت خاک به فرسایش بادی است محاسبه شد [۱ و ۲]. برای تحلیل‌های آماری از قبیل وضعیت توزیع داده‌ها و مقایسه میانگین پارامترهای خاک با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد با نرم‌افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

فراوانی نسبی ذرات سیلت و رس در خاک اراضی کویری مرتع دست نخورده بیش از اراضی پسته‌زار بود در حالی‌که درصد ذرات شن در خاک اراضی پسته‌زار بیش از خاک مرتع تعیین شد (جدول ۱). دلیل این امر این است‌که در منطقه مورد مطالعه همراه با پسته، گیاه صنعتی روناس نیز کشت می‌شود که بعد از برداشت بذر و اندام هوایی این گیاه، مخلوط کود حیوانی و ماسه نرم بر روی سطح اراضی روناس‌زار پخش می‌گردد بنابراین افزایش دستی شن به خاک اراضی کشاورزی باعث افزایش فراوانی نسبی آن در اراضی پسته‌زار نسبت به اراضی مرتع شده است.

در همه تیمارهای کاربری (به طور متوسط)، بیشترین فراوانی مربوط به خاکدانه‌هایی با اندازه ۰/۵- ۰/۲۵ و ۰/۲۵-۰/۱ میلی‌متر و کمترین فراوانی مربوط به خاکدانه‌های بزرگتر از یک میلی‌متر بود (جدول۲). فرسایش‌پذیری بادی خاک رابطه معنی‌داری با نسبت بخش فرسایش‌پذیر به بخش غیر فرسایش‌پذیر دارد. در مطالعات انجام شده، مرز بخش فرسایش‌پذیر و غیر قابل فرسایش، ذرات یا خاکدانه‌هایی با قطر یک میلی‌متر گزارش شده است [۲ و۳]. اگر بیش از

۶۰ درصد خاک سطحی، ذرات غیر قابل فرسایش باشد، خاک در برابر خطر فرسایش بادی کاملاً پایدار است و نیازی به هیچ گونه عملیات حفاظتی و کنترل ندارد و اگر فراوانی ذرات غیر قابل فرسایش ۵۰ تا ۶۰ درصد باشد خاک نسبتاً پایدار است و در صورتی که فراوانی آنها کمتر از ۵۰ درصد باشد، خاک در مقابل فرسایش بادی حساس است و نیاز به عملیات حفاظتی دارد [۳]. نتایج نشان داد فراوانی ذرات و خاکدانه‌های فرسایش‌پذیر در اراضی کشاورزی به طور معنی‌داری بیش از مرتع دست‌نخورده بود؛ در نتیجه خاک اراضی کشاورزی حساسیت بیشتری به فرسایش بادی دارد و در صورت فراهم شدن سایر شرایط فرسایش بادی، شدت آن در اراضی کشاورزی بیشتر از مرتع است.

اراضی مرتعی در این ناحیه به دلیل مرطوب بودن و دارا بودن سله سطحی نسبت به فرسایش بادی بسیار مقاوم است و در صورت عدم دستکاری نیازی به هیچ‌گونه عملیات حفاظتی ندارد. زهکشی و خاک‌ورزی مرتع و تبدیل آن به اراضی کشاورزی باعث حذف پوشش محافظ سله سطحی و افزایش بخش فرسایش‌پذیر شده و در نتیجه باعث افزایش فرسایش‌پذیری بادی خاک شد که بایستی در این اراضی مدیریت‌های ویژه‌ای جهت کنترل و کاهش فرسایش بادی اعمال گردد.

جدول ۱- مقایسه میانگین درصد ذرات شن، سیلت و رس و کلاس بافت خاک تیمارهای کاربری مختلف

تیمار کاربری	درصد شن	درصد سیلت	درصد رس	کلاس بافت خاک
R	۲۳/۱ b	۴۲/۴ a	۳۴/۵ a	Clay loam
P1	۵۸/۶ a	۲۸/۰ b	۱۳/۴ b	Sandy loam
P2	۵۹/۱ a	۲۶/۰ b	۱۴/۹ b	Sandy loam

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد فراوانی خاکدانه‌های خشک پایدار با قطرهای متفاوت خاک تیمارهای کاربری مختلف

تیمار کاربری	درصد فراوانی خاکدانه‌های خشک پایدار با قطرهای متفاوت (mm)				
	>۱	۰/۵ – ۱	۰/۲۵ – ۰/۵	۰/۱ – ۰/۲۵	<۰/۱
R	۱۰/۸۱ a	۱۸/۵۷ a	۳۶/۳۷ a	۲۶/۹۶ b	۷/۲۹ c
P1	۷/۹۷ b	۱۳/۳۴ b	۳۱/۴۴ b	۲۷/۵۱ b	۱۹/۷۴ a
P2	۸/۲۹ b	۱۳/۸۰ b	۲۵/۹۳ c	۳۶/۸۰ a	۱۵/۱۸ b

منابع

[۱] مروتی، ا.، ۱۳۸۰، مطالعه رابطه فرسایش‌پذیری خاک سطحی توسط باد با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن در منطقه رودشت اصفهان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

[۲] مروتی، ا.، ۱۳۸۶، اثر تغییرات کاربری اراضی بر شاخص‌های کیفی خاک، رساله دکتری خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

[3] Lal، R.، Mokma، D. and Lowery، B., 1999. "Relation between soil quality and erosion", In: Lal, R. (ed.), Soil Quality and Soil Erosion, pp. 39-56, Soil and Water Conservation Society and CRC Press, Boca Raton.

اثر چرای مفرط بر فعالیت میکروبی و برخی خصوصیات خاک منطقه سبزکوه

مهدی جماعتی اردکانی[۱]، فایز رئیسی[۲]، حامد ثریا اردکانی[۳]

[۱]کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان، [۲]دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد،[۳]دانشجوی ارشد آبخیزداری واحد علوم و تحقیقات

مقدمه

بالغ بر ۹۰ میلیون هکتار (معادل ۵۴ درصد مساحت) از اراضی کشورمان را اکوسیستم‌های مرتعی پوشانده است که در این عرصه‌ها سالانه حدود ۱۱ میلیون تن علوفه خشک تولید می‌گردد. این مقدار علوفه معادل ۸۸ درصد نیاز غذایی دامهای کوچک کشور است. ولی بدلیل چرای بی‌رویه مراتع توسط دامها اکثر آنها در معرض خطر تخریب و نابودی قرار گرفته یا نابود شده‌اند [۱]. چرا می‌تواند اثر مهمی بر خصوصیات فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی خاک داشته باشد [۲و۴]. کاهش ورود بقایای گیاهی به خاک دینامیک ماده آلی خاک که تنها منبع تامین کننده ازت فسفر و سایر عناصر غذایی در خاک مراتع طبیعی به شمار می‌آید را متاثر می‌سازد[۲و۳]. چنانچه چرای بی‌رویه موجب تخریب و نابودی مرتع گردد یکی از روشهای اصلاحی آن قرق کردن مرتع می‌باشد که بسته به شرایط منطقه و نیز شدت فرسایش و تخریب خاک در اکوسیستم قرق کوتاه یا بلند مدت را می‌توان توصیه کرد.اهداف اصلی این مطالعه عبارتند از: بررسی تاثیر چرا بر میزان مواد آلی خاک و ارتباط آن با فعالیت میکروبی در خاک، مقایسه خصوصیات مختلف خاک (شامل عناصر غذایی pH و ...) بین مدیریت‌های قرق و چرا و مطالعه تاثیر نوع پوشش گیاهی (علفی یا درختی) بر فعالیت میکروبی در خاک.

مواد و روشها:

منطقه مورد مطالعه در بخشی از مراتع سبزکوه در ارتفاعات زاگرس مرکزی واقع در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد. این منطقه در محدوده شهری شهرستان اردل در فاصله ۱۲۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرکرد واقع شده و موسوم به منطقه چهارطاق می‌باشد. منطقه کوهستانی است با ارتفاع متوسط ۳۰۰۰ متر از سطح دریا میانگین بارندگی ۸۶۰ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۶/۷ درجه سانتی‌گراد است. این منطقه پوشیده از گیاهان علفی درختی درختچه‌ای و بوته‌ای است. حدود ۴۰۰ هکتار از اراضی منطقه بمدت ۱۵ سال بوسیله سیم خاردار محصور و قرق کامل شده است. کل منطقه قرق بر اساس نوع ترکیب و پوشش گیاهی به دو زیرناحیه کوچکتر تقسیم شده است که یکی دارای پوشش غالب علفی و دیگری درختی و درختچه‌ای می‌باشد. مساحت هر زیرناحیه در این مطالعه تقریباً ۱۰ هکتار است. ناحیه چرا نیز با وسعتی در حدود ۱۰ هکتار در فاصله ۳ کیلومتری از نواحی قرق قرار گرفته و از نظر شرایط آب و هوایی هیدرولوژیکی توپوگرافی و زمین‌شناسی تقریباً با دو زیرناحیه دیگر یکسان است. سه زیر ناحیه فوق (قرق‌ها و چرا) در این مطالعه بصورت زیر تعریف شده‌اند: NG۱: منطقه‌ای که تحت مدیریت قرق قرار دارد و پوشش گیاهی غالب در آن گیاهان علفی و بوته‌ها می‌باشد.NG۲: منطقه‌ای که تحت مدیریت قرق قرار دارد و پوشش گیاهی غالب در آن بصورت درخت و درختچه است.G: منطقه چرا که تحت چرای شدید و مداوم دامهاست. از مناطق سه‌گانه فوق ۳۰۰ نمونه از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری برداشت شده و به آزمایشگاه خاکشناسی دانشگاه شهرکرد منتقل گردید. از هر زیرناحیه هفت نمونه بطور تصادفی انتخاب شده وآزمایشات تعیین مشخصات عمومی خاک از قبیل بافت pH کربن آلی و ... روی آنها انجام گرفت سپس بر روی آنها آزمایش تعیین میزان تنفس خاک که شاخصی برای مطالعه فعالیت میکروبی است انجام شد.

نتایج و بحث:

۱- کربن آلی: میزان کربن آلی در منطقه NG_1 دارای میانگین بالاتری نسبت به دو منطقه دیگر بوده و اختلاف آنها نیز معنی‌دار است اما بین مناطق NG_2 و G اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

۲- ازت کل: میزان ازت کل در منطقه NG_2 بالاترین میانگین را داشته و با دو منطقه دیگر نیز اختلاف معنی‌داری را نشان داده است. در این فاکتور اختلاف معنی‌داری بین دو منطقه NG_1 و G مشاهده نشد.

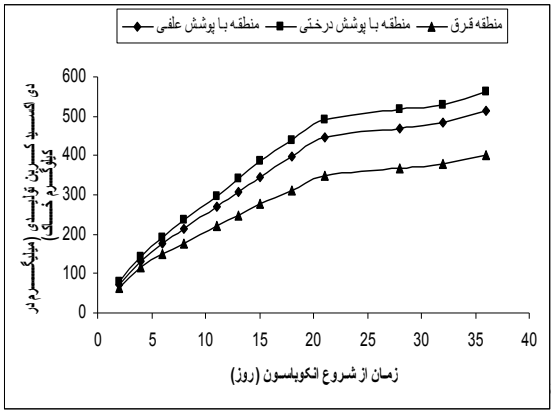
۳- پتاسیم: از نظر میزان پتاسیم نیز اختلاف معنی‌داری را بین تیمارهای قرق و چرا شاهد هستیم. مناطق دوگانه تحت قرق اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند ولی هردو دارای اختلاف معنی‌داری با منطقه چرا بوده و میانگین بالاتری را کسب نمودند. این امر می‌تواند متاثر از دینامیک ماده آلی باشد که در مناطق قرق فعالتر است و چرا با خروج عناصر غذایی در قالب بقایای گیاهی از میزان این عناصر در خاک می‌کاهد.

۴- pH: اختلاف معنی‌داری در سه منطقه مشاهده شد. pH در مناطق قرق اختلاف معنی‌داری را با منطقه چرا نشان می‌دهد و دارای میانگین پایین‌تری است.

۵- نسبت کربن به ازت (C /N): در واقع این فاکتور متاثر از میزان کربن و ازت در خاک می‌باشد که قبلا مورد بحث قرار گرفته‌اند. منطقه NG_2 دارای کمترین میانگین کربن آلی و بیشترین مقدار ازت کل بوده است لذا کمترین مقدار C /N را داشته است. مناطق NG_1 و G اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند. در مجموع بنظر می‌رسد که قرق در خاکهای تحت پوشش گیاهان علفی در بسیاری از پارامترها تاثیر مثبت خود را نشان داده است اما در مورد برخی پارامترها نظیر ماده آلی یا کربن آلی در منطقه تحت پوشش درختی هنوز بهبودی معنی‌داری مشاهده نمی‌شود و نیاز به ادامه قرق می‌باشد.

۶- میزان کربن آزاد شده در قالب دی‌اکسید کربن: با توجه به نمودار ۱ میزان دی‌اکسید کربن آزاد شده از شروع آزمایش در مناطق تحت قرق میانگین بالاتری را نسبت به منطقه چرا داشته و اختلاف بین قرق‌ها و چرا نیز معنی‌دار بوده است اما بین دو منطقه قرق در شروع آزمایش اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد.

۷- درصد تجزیه کربن: درصد تجزیه کربن آلی در خاک منطقه قرق با پوشش درختی میانگین بالاتری را نشان داد و دو منطقه دیگر اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (نمودار ۲). این نتیجه موید این امر می‌باشد که وجود کربن آلی بیشتر در یک خاک الزاماً به معنای فعالیت بیشتر میکروبی نخواهد بود بلکه فاکتور مهمتر کیفیت بقایا است. کما اینکه منطقه قرق شده تحت پوشش درخت میزان کربن آلی کمتری داشته اما فعالیت میکروبی بیشتری را نشان داده است.



منابع:

[۱] مقدم م. ۱۳۷۷، مرتع و مرتعداری انتشارات دانشگاه تهران.

[2] Shariff, A.R., M.E. Biondini and C.E Grygiel. 1994. Grazing intensity effects on litter decomposition and soil nitrogen mineralization J. Range Manage, 47: 482-486.

[3] Berg, W.A., J.A. Bradford, and P.L. Sims. 2000. Long term nitrogen and vegetation change on sand hill range land. J. Range Manage, 50:482-486.
[4] Naeth.,M.A. and D.S. Chanasyk. 1995 Grazing effects on soil water in Alberta foot hills fescue grasslands. Society of range management. 48: 528-534.

بررسی برخی از ویژگی‌های خاک آبکندهای استان خراسان رضوی

عبدالصالح رنگ‌آور، حسن انگشتری، مجید صوفی

۱ و ۲ اعضاء هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، ۳ عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

مقدمه

ارتباط تنگاتنگی بین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و فرسایش آبکندی وجود دارد. شوری زیاد موجب ناپایداری خاک، ایجاد و گسترش فرسایش تونلی (Piping erosion) گشته و با ریزش سقف تونل‌ها، فرسایش آبکندی توسعه می‌یابد [۲]. تحقیق Gutierrez و همکاران در مورد فرآیند کمّی پای‌پینگ (Piping) نشان داده که ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی اراضی بدلندی منطقه از عوامل مهم در گسترش این فرایند بوده و از مهم‌ترین آن‌ها نسبت جذب سدیم (SAR) بوده که رابطه مستقیم دارد [۴]. مطالعات مختلف نشان داده که با افزایش درصد سیلت که اندازه‌ای بین ۲ تا ۵۰ میکرون دارد، میزان فرسایش پذیری خاک به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. زیرا سیلت علاوه بر این‌که از نظر اندازه مستعدترین ذره برای فرسایش می‌باشد، باعث تشکیل سله و هم‌چنین افزایش تراکم و در نتیجه کاهش نفوذپذیری می‌گردد [۳، ۵]. زیادی Na یا K در خاک باعث پراکنده شدن ذرات خاک شده و تجاوز بیش از ۲۰ درصد سدیم تبادلی در خاک نیز باعث می‌شود که درصد خاکدانه‌های پایدار تقریباً به‌صفر برسد [۱]. موارد مطروحه نشان از نقش مؤثر خصوصیات خاک در فرسایش آبکندی دارد. هدف از این تحقیق بررسی برخی ویژگی‌های خاک مناطق مبتلا به فرسایش آبکندی در استان خراسان رضوی می‌باشد.

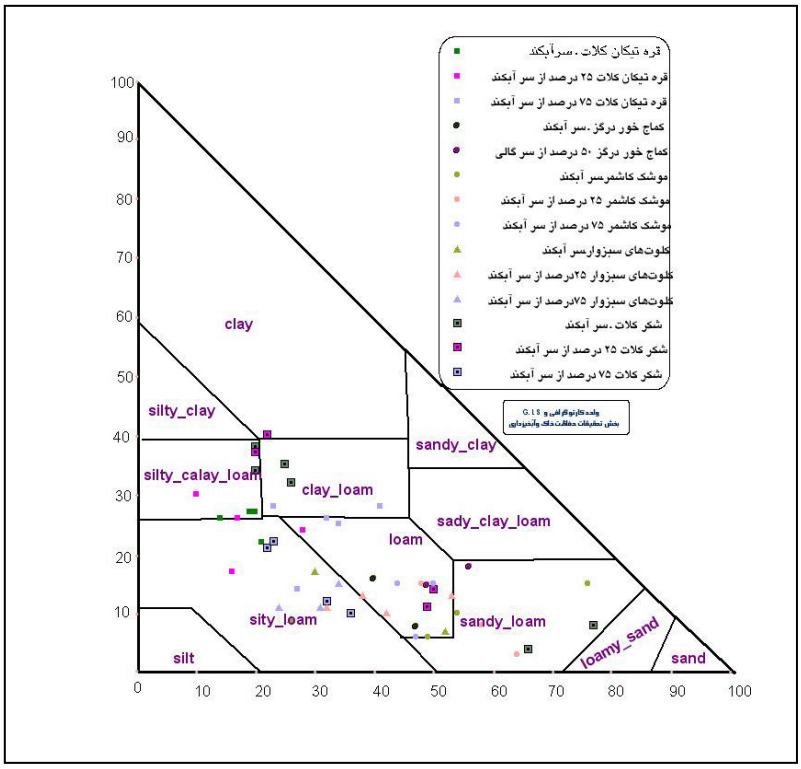
مواد و روش‌ها

استان خراسان رضوی در شمال‌شرقی ایران واقع شده و چهارمین استان وسیع کشور است. این استان از شمال به استان خراسان شمالی و کشور ترکمنستان، از جنوب به استان خراسان جنوبی، از غرب به استان‌های سمنان و یزد و از شرق به کشور افغانستان محدود می‌شود. این استان با حدود ۱۲۷/۶۰۰ کیلومتر مربع مساحت ۷/۷ درصد از مساحت کشور را به‌خود اختصاص داده است. خراسان رضوی از تنوع اقلیمی مناسبی برخوردار بوده و در مجموع دارای ۱۰ اقلیم فراخشک معتدل، فراخشک سرد، خشک بیابانی فراسرد، خشک بیابانی معتدل، خشک بیابانی سرد، مرطوب فراسرد، مدیترانه‌ای فراسرد، نیمه‌خشک سرد، نیمه‌مرطوب فراسرد و نیمه‌خشک فراسرد می‌باشد. مقدار بارندگی از شمال به‌جنوب استان کاهش یافته و میانگین آن ۲۰۸ میلی‌متر است. بیش از ۶۰ درصد وسعت استان را عرصه‌های بیابانی و نیمه‌بیابانی تشکیل می‌دهد. به‌منظور بررسی ویژگی‌ها و نقش پارامترهای مختلف خاک در ایجاد و گسترش آبکندهای استان، ابتدا مناطق با فرسایش شدید آبکندی در اقالیم مختلف شناسایی گردیدند. از هر اقلیم دو منطقه آبکندی تعیین و در هر یک از آن‌ها یک آبکند معرف با دو تکرار انتخاب گردید. نمونه‌برداری خاک از افق‌های قابل تشخیص سر (Head cut)، ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ طول آبکند انجام گرفت. نمونه‌ها در آزمایشگاه مورد آنالیز قرار گرفته و مقادیر کمّی پارامترهای اسیدیته، هدایت الکتریکی، درصد گچ، درصد آهک، ماده آلی، پتاسیم، کلسیم، کلر، درصد رس، درصد سیلت، درصد شن، درصد اشباع تعیین و کلاس پایداری و بافت آن‌ها مشخص گردید.

نتایج و بحث

آبکندهای معّرف استان خراسان رضوی در اقلیم نیمه خشک سرد (شکر کلات و کماج‌خور درگز)، در اقلیم خشک بیابانی‌سرد (کلوت‌های سبزوار و قره‌تیکان کلات) و در اقلیم نیمه خشک فرا سرد (موشک کاشمر) می‌باشند. نتایج این تحقیق نشان داد که آبکندهای استان در خاک‌های تکامل نیافته ایجاد شده و بیشتر آن‌ها در نهشته‌های دوران چهارم

قرار دارند. خاک مناطق آبکندی نیمه‌عمیق تا عمیق بوده و سنگ‌ریزه (gravel) در سطح و عمق خاک‌ها وجود نداشته یا ندرتاً دیده می‌شود. میزان موادآلی اندازه‌گیری شده در خاک مناطق آبکندی بسیار کم و ناچیز بوده و شوری عامل تشدید کننده می‌باشد. میزان لای (Silt) در این خاک‌ها بالا و میزان رس (Clay) کمتر از ۳۷ درصد می‌باشد. اطّلاعات حاصل از آنالیز نمونه‌های خاک نشان داد که بافت لایه سطحی در سر و بدنه آبکندها لوم سیلتی(Silt-Loam) و لوم(Loam) بوده و در لایه‌های تحتانی نیز همین وضعیت را دارند. این موضوع حساسیت خاک‌های ریزدانه نسبت به فرسایش آبکندی را نشان می‌دهد. پایداری تمامی خاک‌ها نیز در کلاس یک می‌باشد. بررسی آنالیز کلاستر برای طبقه‌بندی مناطق آبکندی با در نظر گرفتن خصوصیات ادافیکی نشان داد که بر حسب ضریب فاصله، اختلاف آبکندهای مورد بررسی ۰/۵۶ می‌باشد. به طور کلی پنج آبکند معرّف استان را می‌توان به سه گروه تقسیم نمود. بر اساس این تقسیم‌بندی آبکند کماج‌خور درگز بیشترین فاصله را با سه آبکند شکرکلات، کلوت‌های سبزوار و موشک‌کاشمر نشان داد. آبکند قره‌تیکان کلات از نظر خصوصیات مورد نظر در حد وسط می‌باشد. شکل (۱) پراکنش بافت نمونه‌های خاک از سر و بدنه آبکندهای معرّف استان خراسان را نشان می‌دهد.



شکل ۱ - پراکنش بافت نمونه‌های خاک در آبکندهای معرّف استان خراسان رضوی

منابع

۱ - رفاهی، ح. ۱۳۷۹. فرسایش آبی و کنترل آن. انشارات دانشگاه تهران

2 - Bineto , G. , M. Gutirrez , and C.Sancho , 1992, Erosion Rates in Badland Areas of the central Elbro Basin (Ne-Spain) , Catena , 19 (3-4), 269-286

3-Diaz-Zorita,M.,Grosso,G.A.,2000.” Effect of soil texture,organic carbon and water retention on the compactability of soils from the Argentinean pampas”. Soil & Tillage Res. 54,121-126.

4 - Gutierrez , M. , C. Sahcho , G. Benito , Y. Sirvent , and G. Desir , 1997, Quantitative study of pipping processes in badland areas of the Ebro Basin , NE spain , Geomorpholoyy , 20 , 237 – 253

5-Ramos,M.C.,Nacci,S.,Pla,I.,2000.” Soil sealing and its influence on erosion rates for some soils in the Mediterranean area”.Soil Sci. 165,398-403.

کاربرد مدل رایانه‌ای *ANSWERS* در برآورد رسوب حوضه خسروشیرین

شهین نوذری[1]، سیف‌الله امین[2]، مهدی نادری [3]. احمد کریمی [4]. رحیم استخری[5]

۱دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، ۲ استاد گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز ، ۳ استادیار گروه مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی،

مقدمه

دخالت‌های روزافزون انسان در طبیعت فرسایش خاک را شدت بخشیده است و با توجه به افزایش نیازهای جمعیت در حال رشد جهان به غذا و منسوجات، این مسأله حالت بحرانی‌تر به خود خواهد گرفت. فرسایش یک تهدید جدی برای منابع آب و خاک بوده و سدی در برابر توسعه اقتصادی و اجتماعی، بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک نظیر کشور ما ایران به حساب می‌آید. روش‌های بسیار متنوعی برای برآورد فرسایش و رسوب حوضه-های آبخیز در دنیا ارائه شده‌اند که به کمک آنها می‌توان مقادیر رسوبدهی حوضه‌های فاقد آمار را مشخص نمود. به همین منظور در این تحقیق، مدل ***ANSWERS*** که یک مدل پخشی است جهت برآورد مقدار فرسایش و رسوب در زیر حوضه معرف حوضه آبخیز سد ملاصدرا (پارسل خسروشیرین) به کار برده شد .

مواد و روش‌ها

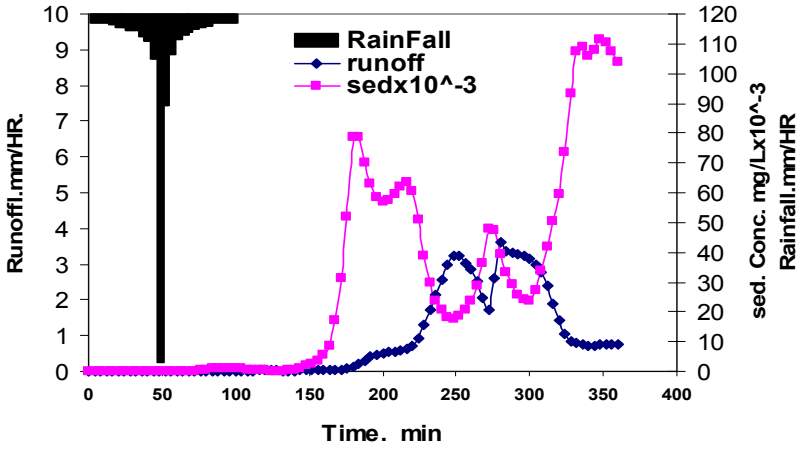
حوضه آبخیز درودزن که از حوضه‌های کوهستانی قسمت مرکزی کشور می‌باشد، در استان فارس و در طول "۵۱ '۴۲ °۵۱ الی "۴۱ '۵۴ °۵۲ شرقی و در عرض "۵۱ '۰۸ °۳۰ الی "۳۲ '۵۸ °۳۰ شمالی واقع شده است. ارزیابی اولیه محدودهٔ مطالعاتی با استفاده از نقشه ۲۵۰۰۰ : ۱ (نقشه رقومی پارسل‌ها DGN) جهت شناسایی و ثبت پدیده‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی و بررسی عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای به منظور شناخت جزئیات عوارض موجود در منطقه انجام گرفت. سپس بانک اطلاعات GIS تشکیل شد و با تهیه و جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز مدل شامل نقشه‌های زمین‌شناسی، خاکشناسی، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، توپوگرافی، نقشه مقدار و جهت شیب، شبکه آبراهه‌ها، کانال‌های اصلی، تعیین محدوده حوضه آبخیز و زیر حوضه‌های موجود، مرحله اجرای مدل آغاز شد. برای استفاده از مدل ***ANSWERS*** حوضه تحت مطالعه به شبکه‌های مربع شکل کوچکی به نام سلول یا المان تقسیم‌بندی می‌شود. متغیرهایی که برای هر المان تعریف می‌شود عبارتند از : شیب، خصوصیات خاک (تخلخل، میزان رطوبت، ظرفیت مزرعه، توانایی نفوذ، فاکتورهای فرسایش خاک نظیر K از USLE)، متغیرهای پوشش(نوع پوشش، فاکتورC از USLE)، متغیرهای سطح (زبری، نگهداری سطحی) و متغیرهای کانال (عرض و زبری). این مدل اطلاعات هر بارندگی را با گام‌های زمانی انتخابی کاربر و توزیع مکانی و تغییرات موقتی بارندگی به کار می‌برد [۱، ۵،۲،۳،۴] .

نتایج و بحث

در نهایت پس از تجزیه و تحلیل داده‌های روانآب و رسوب شبیه‌سازی شده توسط مدل ***ANSWERS***می‌توان نتیجه گرفت که مدل کامپیوتری ***ANSWERS*** توانایی ویژه‌ای در برآورد مقدار فرسایش و رسوب در نقاط گوناگون حوضه دارد و به دلیل ساختار ویژه‌اش در برآورد فرسایش و رسوب از عملکرد مطلوبی نسبت به مدل‌های تجربی برخوردار است. همچنین این مدل با برآورد مکانی مقدار فرسایش و رسوب بحران فرسایش‌پذیری را به خوبی نشان می‌دهد. از این رو مدیریت کنترل فرسایش حوضه با توجه به نتایج این مدل امکان‌پذیر خواهد بود. از طرف دیگر بر اساس این نتایج و ایجاد سازه‌های مناسب می‌توان ارزیابی اقتصادی و مالی بهتری برای شرایط حوضه

داشت. علاوه بر این مدل ***ANSWERS*** با تخمین نزدیک به واقعیت خود، قابلیت انعطاف‌پذیری با شرایط را دارد و تغییر داده‌ها را به سهولت برای کاربر فراهم می‌کند. با توجه به نتایج حاصله می‌توان پیشنهاد داد که استفاده از مدل-های پخشی‌که قادرند وضعیت تمام نقاط داخل حوضه را همزمان با هم مدل‌سازی کنند، برآوردی صحیح‌تر از شرایط حوضه را به دست می‌دهد. با توجه به اینکه در بسیاری از حوضه‌های آبخیز کشور، ایستگاه نمونه‌برداری رسوب و یا اندازه‌گیری رسوب وجود ندارد، با استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی می‌توان شرایط حوضه را مدل نمود و برآوردی از مقدار فرسایش و رسوب حوضه با ضریب اطمینان بالا بدست آورد.

۵-۲- هیدروگراف‌های بارندگی سال ۸۳-۱۳۸۲



شکل ۱- عکس العمل هیدرولوژی حوزه مورد مطالعه به واقعه بارندگی ۸۲/۱۰/۲۱

منابع

[۱] امین، س. ح. ممتحن، ر. استخری. ۱۳۷۳. بررسی پوشش گیاهی و تأسیسات حفاظتی بر روی پیشگیری از فرسایش خاک با استفاده از مدل کامپیوتری ANSWERS . خلاصه مقالات چهارمین کنگره علوم خاک ایران. دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان. صص ۱۱۲-۱۱۵.

[۲] امین، س. ع. ر.کشاورزی. ۱۳۸۱. بررسی تغییرات معادلات فرسایش خاک در مدل ANSWERS روی پیش‌بینی رسوب حاصل از فرسایش خاک، دفتر مشاوره علمی و مشاوره‌ای دانشگاه شیراز. طرح تحقیقاتی کاربردی سازمان مدیریت منابع آب ایران. وزارات نیرو. ۶۱ ص.

] 3[Bouraoui, F. and T. A. Dillaha III. 1994. ANSWERS 2000: Continuous simulation version. Presented at the ASAE annual meetings, Paper No. 94-2154. ASAE, 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 49085-9659.

]4[Bouraoui, F. and T. A. Dillaha. 1996. ANSWERS-2000: Runoff and sediment transport model. Journal of Environmental Engineering, ASCE 122(6):493-502.

[5] Dillaha, T. A., D. B. Beasley and L. [4] F. Huggins. 1982. Using the ANSWERS model to estimate sediment yields on construction sites. J. Soil and Water Conservation 37(2):117120.

اثر سه نوع کود آلی با سطوح مختلف بر ظرفیت باربری و حساسیت به تراکم یک خاک لوم رسی سیلتی

ناهید عقیلی ناطق، عباس همت، مرتضی صادقی و محمود وفائیان

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد و استادیار گروه مکانیک ماشین های کشاورزی، و استاد دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان،ا

مقدمه

مساله اصلی در حفاظت و نگه داری خاک تخریب فیزیکی و تراکم خاک است. در این تحقیق قصد داریم معیارهای جهت ارزیابی اثر مواد آلی برحساسیت به تراکم خاک ارائه دهیم . تراکم خاک یکی از مشکلات عمده در کشاورزی مدرن محسوب می شود. علاوه بر عوامل طبیعی، استفاده از ماشین های کشاورزی در شرایط رطوبتی نامناسب، کشت و کار و چرای بیش از حد منجر به تراکم خاک می شود [۵]. از عوامل تاثیر گذار بر تراکم پذیری خاک ها،رطوبت و میزان مواد آلی می باشند. میزان رطوبت به عنوان یکی از فاکتورهای مهم در تراکم شناخته شده است. پارامترهای شاخص ظرفیت بار بری و شاخص تراکم اغلب به عنوان معیارهای تراکم پذیری خاک ها استفاده می گردند. از آزمایش نشست صفحه‌ای (PST) می‌توان برای تعیین این پارامترها استفاده نمود [۱]. منحنی فشردگی حاصل از آزمایش PST از طریق رسم لگاریتم (معمولاً مبنای ده) فشار قائم تراکمی در مقابل نشست عمودی بدست می آید. این منحنی دارای دو ناحیه مربوط به رفتار برگشت‌پذیر (کشسان) در تنش‌های پایین و رفتار برگشت ناپذیر (خط فشردگی بکر، VCL) در تنش‌های بالاتر می‌باشد. نقطه‌ای از منحنی که مشخص کننده تغییر رفتار خاک از برگشت پذیر (کشسان) به ماندگار (منحنی فشردگی بکر) می‌باشد، بنام تنش پیش تراکمی می باشد که معرف شاخص ظرفیت بار بری خاک می باشد[۴]. با محدود کردن تنش‌های اعمالی به مقادیر کمتر از تنش پیش تراکمی، می‌توان خطر تغییرات نامطلوب در ساختمان خاک را به حداقل رساند [۸]. قدر مطلق شیب در منحنی فشردگی بکر خطی، شاخص فشردگی نام دارد. این پارامتر معرف حساسیت یک خاک به تغییر شکل ماندگار بیشتر، زمانی که تنش اعمال شده بیشتر از ظرفیت بار بری شود، می باشد. دایاس جونیور [۳] مفهوم تنش پیش تراکمی را برای ارزیابی تاریخچه مدیریتی خاک بکار برد, او معتقد است که تنش پیش تراکمی به عنوان شاخص کمی پایداری ساختمان خاک می-باشد، به طوری که تغییرات تنش پیش تراکمی با رطوبت یا پتانسیل مکش خاک به عنوان مشخصه مهمی برای ظرفیت بار پذیری و رشد ریشه می‌باشد.چندین روش برای تعیین تنش پیش تراکمی وجود دارد، متداول ترین روش، روش پیشنهادی کاساگراند (۱۹۳۶) می‌باشد [۲].

مواد و روش‌ها

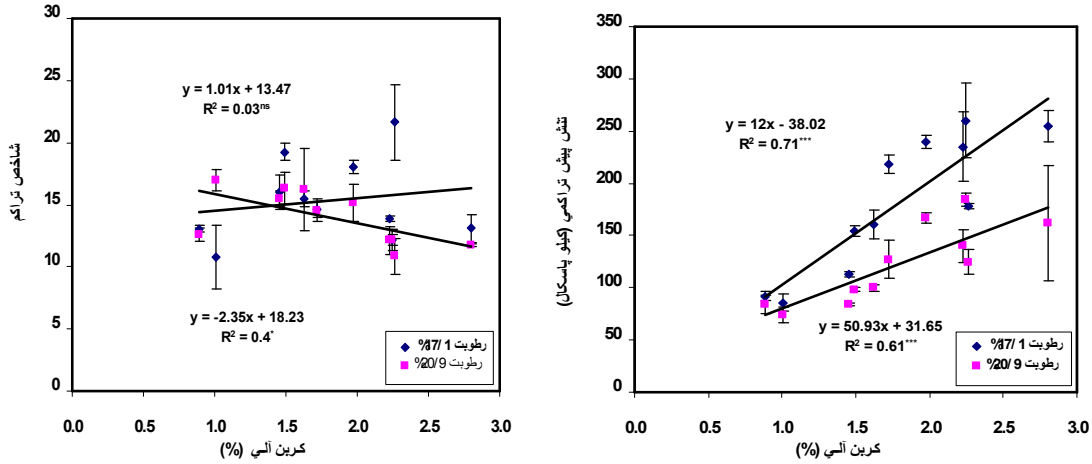
در این تحقیق نمونه های خاک از عمق ۰-۲۰ سانتی متری طرح پژوهشی که در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در لورک نجف آباد به مدت ۷ سال اجرا گردیده بود تهیه شدند. طرح آزمایشی بصورت کرت های نواری بر پایه بلوک های کامل تصادفی با دو فاکتور: الف- نوع کود شامل: ۱-) کمپوست، ۲) لجن فاضلاب و ۳) کود دامی و ب- میزان کود های آلی (۰،۲۵ ۵۰ و ۱۰۰ تن در هکتار) در سه تکرار در یک خاک لوم رسی سیلتی اجرا گردید. تناوب زراعی محصول در طول اجرای طرح گندم– ذرت علوفه‌ای بود.

پس از عبور خاک هوا خشک از الک ۲ میلی متر و با داشتن حجم ظرف (قطر ۲۵/۵ و ارتفاع ۸ سانتی متر) و چگالی تر ۱/۴گرم بر سانتی متر مکعب و درصد رطوبت مورد نظر (۱۷/۱ و ۲۰/۹٪) تهیه گردید. در تمامی این آزمایش ها ظرف به وسیله دستگاه CBR تحت پیش بار (۱۰۰ کیلو پاسکال) با سرعت ۱ میلی متر بر دقیقه قرار گرفت. سپس

آزمایش نشست صفحه ای (PST) انجام گردید. تنش پیش تراکمی و شاخص تراکم با منحنی چند جمله ای درجه چهارم برازش شده بر روی داده های لگاریتم تنش _نشست با استفاده از روش کاساگراند تعیین گردیدند.

نتایج و بحث

با افزایش کود آلی در مقادیر ۵۰ و ۱۰۰ تن در هکتار ظرفیت باربری خاک تقریباً تا ۲ برابر نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان داد. مقادیر این پارامتر در ۲۵ تن کود آلی در هکتار نسبت به تیمار شاهد معنی دار نبود. همچنین اثر مقادیر کود در انواع کود آلی تقریباً مشابه بود. کوپیرس بیان نمود با وجود مواد آلی در خاک ظرفیت باربری خاک افزایش می یابد [۶]. افزایش ظرفیت باربری با افزایش کربن آلی در هر دو سطح رطوبتی در (شکل ۱-الف) نشان داده شد. درتمامی تیمارها و در دو سطح رطوبتی با افزایش مقدار کربن آلی ظرفیت باربری در هر سه نوع ماده آلی (لجن ,کمپوست وکود گاوی) افزایش یافت. مقادیر ظرفیت باربری در رطوبت ۲۱ درصد کمتر از ۱۷ درصد بودند.



ب الف

شکل ۱- تغییرات الف) تنش پیش تراکمی و ب) شاخص تراکم با کربن آلی کلیه تیمار های کودی در دو سطح رطوبتی.

شاخص تراکم در تمامی تیمار ها با افزایش مقدارکربن آلی درسطح رطوبتی ۱۷/۱ درصد افزایش و در رطوبت ۲۰/۹ درصدکاهش یافت. علت این امر را می توان الاستیسیته بیشتر مواد آلی در رطوبت های بالاتر دانست. سوان بیان نمود با افزایش مواد آلی انتظار می رود حساسیت به تراکم کاهش یابد[۸]. با توجه به شکل۱-ب رابطه خطی مثبت بین شاخص تراکم و کربن آلی در رطوبت ۲۰/۹ درصد با ضریب تبیین (R^2=۰/۴) و در رطوبت ۱۷/۱ درصد رابطه بین شاخص تراکم و وکربن آلی معنی دار نبود.

بطور کلی با توجه به افزایش تنش پیش تراکمی (شاخص ظرفیت باربری) وکا هش شاخص تراکم (شاخص حساسیت به تراکم خاک) با افزایش مواد آلی، صرفنظر از نوع آن ها، می توان گفت افزودن مواد آلی به خاک به عنوان یک وسیله کاهش دهنده تراکم، تحت عنوان پتانسیل مدیریتی برای خاک مطرح می باشد.

سپاسگزاری

با سپاس فراوان از همکاران آزمایشگاه مکانیک خاک عمران و تمامی عزیزانی که در انجام این تحقیق مرا یاری رساندند.

منابع

1- Arvidsson, J. and T. Keller. 2004. Soil precompression stress I. A survey of Swedish arable soils. *Soil Till. Res*. 77: 85-95.
2- Casagrande, A., 1936. The determination of preconsolidation load and its practical significance. International Conference on soil Mechanics and Foundation Engineering. 22-26 June, Cambridge, MA, Vol. 3, pp.60-64.
3-Dias Junior, M.S. 2000. Use of soil management history and moisture content as a tool to Void soil compaction. *Soil Till. Res*.15: 247-256.
3- Gregory, A.S., Whalley, W.R., Watts, C.W., Bird, N.R.A., Hallett, P.D., and Whitmore, A.P. 2006. Calculation of the compression index and precompression stress from soil compression test data. Soil Till. Res. 89:45-57.
4-Hamza, M. A. and W. K. Anderson. 2005. Soil compaction in cropping systems Areview of the nature, causes and possible solutions. Soil Till. Res. 82:121-145.
5-Kuipers,H.1982. Processes in physical soil degradation in mechanicalagriculture. In: D.Boels, D.B.Davise and A.E.Johnston (Editors),Soil Degradation .A.A.Balkerdam,pp.7-18.
6- Mosaddeghi, M.R., A.J. Koolen, A. Hemmat, M.A. Hajabbasi, and P. Lerink.2007. Comparisons of different procedures of pre-compaction stress determination on weakly structured soils. J. Terramechanics 44:53-63.
7-Soan ,B.D.1990."The role of organic matter in soil compatibility": A review of compaction some practical aspects. Soil Til l.Res.16:179- 201.

مدل‌سازی تغییرات مکانی رواناب در بخشی از خاک‌های آهکی در شمال‌غربی ایران

علیرضا واعظی[۱*]، حسینعلی بهرامی[۲]، سید حمید رضا صادقی[۳]، محمد حسین مهدیان[۴]

[۱] استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، [۲] دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، [۳] دانشیار گروه آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، [۴] استادیار مهندسی آب، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی.

مقدمه

رواناب نقشی مهم در کاهش ذخیره رطوبتی خاک و افت محصول در کشتزارهای دیم نواحی نیمه‌خشک دارد [۴] . ویژگی‌های خاک مثل بافت، ماده آلی و آهک با تاثیر بر ساختمان و نفوذپذیری، بر رواناب اثر می‌گذارند. تصور یکنواختی تغییرات رواناب در یک منطقه ارائه مدیریتی یکسان برای مهار آن در سراسر منطقه به دنبال دارد. این کار افزایش هزینه‌ها را به دنبال دارد [۲]. بنابراین آگاهی از چگونگی تغییرات مکانی رواناب و عوامل موثر بر آن در برنامه-ریزی درست حفاظتی حائز اهمیت است [۳ و ۷]. زمین‌آمار یا ژئوستاتیستیک روشی برای بررسی تغییرات مکانی است. در این روش، تغییرات مکانی هر ویژگی با واریوگرام ($\gamma(h)$) یا تغییرنما (متوسط مربع اختلاف میان کمیت‌ها) بیان می‌شود [۱]. ویژگی‌های خاک ممکن است به طور مکانی تغییر کرده و تغییرپذیری مکانی رواناب را موجب شوند. تاکنون مطالعه‌ای دقیق در مورد تغییرات مکانی رواناب و تاثیرپذیری آن از ویژگی‌های خاک انجام نگرفته است. این پژوهش به منظور مدل‌سازی تغییرات مکانی رواناب و بررسی عوامل موثر بر آن در خاک‌های آهکی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در منطقه کشاورزی به ابعاد۳۰ ×۳۰ کیلومتر در شهرستان هشترود در جنوب استان آذربایجان‌شرقی انجام گرفت. در سطح منطقه، ۳۶ شبکه به ابعاد ۵ × ۵ کیلومتر در نظر گرفته شد. در هر شبکه یک زمین دیم تحت آیش با شیب جنوبی ۹ درصد انتخاب و سه کرت استاندارد [۶] در آن ایجاد شدند. در انتهای هر کرت، مخزن رواناب قرار داده شد. حجم رواناب بر اساس حجم محتویات مخزن و غلظت آن، در رخدادهای باران منجر به رواناب از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶ تعیین شد. تغییرات مکانی رواناب با تغییرنما بیان و با مدل تئوری زمین‌آمار کمی شد. شعاع تاثیر مدل تغییرنما (a) بر اساس فاصله‌ای که در آن نمونه‌ها به هم وابستگی دارند، تعیین شد. اثر قطعه‌ای (C_0)، از مقدار واریانس در فاصله صفر و آستانه ($C=C_0+C_1$)، از مقدار واریانس در شعاع تاثیر مشخص شدند [۵] . خطای تغییرات، از نسبت اثر قطعه‌ای به آستانه و ضریب تعیین (R^2) از میزان برآزش مدل بر تغییرنما تعیین شد. برای میان‌یابی رواناب از کریجینگ استفاده گردید. مقدار باران در چهار ایستگاه اندازه‌گیری باران در سطح منطقه اندازه‌گیری شد. ویژگی‌های خاک در نمونه‌های خاک (صفر تا ۳۰ سانتی‌متری) با روش‌های رایج در آزمایشگاه و نفوذپذیری با روش استوانه مضاعف در کرت‌ها اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

از ۹۶ رخداد باران طی دوره دو ساله، ۴۱ رخداد منجر به رواناب در کرت‌ها شدند. مقدار رواناب سالانه در ۳۶ کشتزار دیم از ۱۳۷/۱۲۳ تا ۴۸۲/۰۷۲ لیتر در کرت تغییر کرد. بررسی‌های زمین‌آماری نشان داد که تغییرات مکانی رواناب با مدل کروی با شعاع تاثیر ۲/۴۲ کیلومتر، اثر قطعه‌ای ۱۰ و آستانه ۹۲۶۰ شبیه‌سازی می‌شود. خطای تغییرات مکانی رواناب ۰/۱۱ درصد بود. مقدار رواناب در بیشتر نقاط در شمال منطقه مورد بررسی بیشتر از ۳۲۳ لیتر در کرت بود (شکل ۱). با توجه به این که پراکنش باران در سطح منطقه یکنواخت بود، تفاوت در مقدار رواناب در کرت‌های به دلیل

تفاوت در ویژگی‌های خاک در سطح منطقه بود. بررسی‌ها نشان داد که خاک‌های عمدتا با بافت لوم رسی و آهکی (۱۲/۷ درصد) هستند. مقدار ماده آلی خاک‌ها اغلب کم (۱/۰۱ درصد) و نفوذپذیری آن‌ها متوسط (۳/۶ سانتی‌متر در ساعت) می‌باشد. تجزیه‌های رگرسیونی نشان داد که رواناب تحت تاثیر معنی‌دار شن درشت، ماده آلی و آهک (۰/۰۰۱ , R^2=۰/۶۳P<) قرار دارد. بررسی‌های زمین‌آماری نشان داد که تغییرات مکانی رواناب با مدل کروی با شعاع تاثیر ۲/۴۲ کیلومتر، اثر قطعه‌ای ۱۰ و آستانه ۹۲۶۰ شبیه‌سازی می‌شود. خطای تغییرات مکانی رواناب بسیار پایین (۰/۱۱ درصد) بود. تغییرنمای رواناب ($\gamma(h)$) با جاگذاری شعاع تاثیر، اثر قطعه‌ای و آستانه، بر اساس فاصله جفت‌های مقایسه‌ای (h) به صورت زیر مدل می‌شود:

$$\gamma(h) = C_0 + C(\frac{3h}{2a} - \frac{h^2}{2a^2}) \Rightarrow \gamma(h)_{Runof} = 10 + 9260(\frac{3h}{4.84} - \frac{h^2}{11.71}) \quad (۱)$$

از بین ویژگی‌های موثر بر رواناب، شعاع تاثیر تغییرات مکانی آهک (۲/۴۲ کیلومتر) برابر با شعاع تاثیر تغییرات مکانی رواناب بود. این نتایج نشان می‌دهد الگوی تغییرات مکانی رواناب در منطقه از توزیع مکانی آهک پیروی می‌کند. با افزایش مقدار آهک خاک، مقدار رواناب به طور مکانی کاهش می‌یابد. نقش آهک در کاهش رواناب را می‌توان به دلیل تاثیر چشمگیر آهک در افزایش پایداری ساختمان و در نتیجه افزایش نفوذپذیری خاک بیان کرد.

جدول ۱- مشخصات تغییرنمای شن درشت، ماده آلی و آهک در منطقه مورد بررسی

متغیر	مدل	اثر قطعه‌ای	آستانه	شعاع تاثیر (کیلومتر)	خطا	ضریب تعیین
شن درشت	نمایی	۲۰/۷۲۰	۴۱/۴۵	۶۱/۰۰	۰/۵۰۰	۰/۲۳
ماده آلی	خطی	۰/۰۶۸	۰/۰۶۸	۲۷/۰۸	۰/۱۰۰	۰/۰۰
آهک	کروی	۲/۲۷	۲۹/۹۹۰	۲/۴۲	۰/۰۷۵	۰/۶۷

منابع

[۱] حسنی پاک، ع. ۱۳۷۷. زمین آمار. انتشارات دانشگاه تهران، ایران، صفحه ۷۳-۷۷.

[2] Bocchi, S., A., Castrignano, F. Fornaro and T. Maggiore. 2000. Application of factorial kriging for mapping soil variation at field scale. European Journal of Agronomy, 13: 295-308.

[3] Cerri, C.E.P., M., Bernoux, V. Chaplot, B. Volkoff, R.L. Victoria, J.M. Melillo, K. Paustian and C.C. Cerri. 2004. Assessment of soil property spatial variation in an Amazon pasture: basis for selecting an agronomic experimental area. Geoderma, 123: 51-68.

[4] Unger T.P., W. Jones, O.R. McClenagan and B.A. Stewart. 1998. Aggregation of soil cropped to dry land wheat and grain sorghum. Soil Sci. Soc. Am. J., 62(6): 1659-1666.

[5] Wang, G., G. Gertner, X. Liu and A. Anderson. 2001. Uncertainty assessment of soil erodibility factor for revised universal soil loss equation. Catena, 46:1-14.

[6] Wischmeier, W.H. and D.D. Smith. 1978. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537. US Department of Agriculture, Washington DC., Pp: 13-27.

[7] Yang, M.Y., J.L. Tian and P.L. Liu. 2005. Investigating the spatial distribution of soil erosion and deposition in a small catchment on the Loess Plateau of China using ^{137}Cs. Soil and Tillage Research, 83(3): 121-128.

مدل‌سازی نسبت تحویل رسوب در خاک‌های آهکی نواحی نیمه‌خشک

علیرضا واعظی[1*]، حسینعلی بهرامی[2]، سید حمید رضا صادقی[3]، محمد حسین مهدیان[4]

[1] استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، [2] دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، [3] دانشیار گروه آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، [4] استادیار مهندسی آب، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی.

مقدمه

فرسایش خاک و تولید رسوب عاملی مهم در کاهش حاصلخیزی و تولید محصول در زمین‌های کشاورزی است. رسوبگذاری هنگامی صورت می‌گیرد که توان حمل جریان کمتر از بار رسوب باشد. بخشی از کل ذرات خاکی که تحت فرسایش قرار می‌گیرند در مسیر حرکت متوقف می‌شوند و به مخزن یا رسوب‌گیر حمل نمی‌شوند. از این رو عملکرد رسوب حوضه‌ها همواره کمتر از سرعت فرسایش رخ داده در آن‌ها است. حاصل تقسیم مقدار رسوب حمل شده به یک نقطه به مقدار خاک فرسایش یافته در بالادست آن را نسبت تحویل رسوب (SDR) می‌گویند [۵] . نسبت تحویل رسوب، قابلیت تولید رسوب در حوزه آبخیز را نشان می‌دهد [۳] . این شاخص بخشی از فرسایش خاک ناخالص می‌باشد و بر مبنای میانگین رسوب سالانه در واحد سطح یک دامنه شیب تحت فرسایش سطحی و شیاری، قابل تعیین است. به دلیل تاثیر عوامل مختلف بر SDR و برهمکنش بین آن‌ها، مدل‌سازی SDR کاری سخت است و اغب کارها به صورت تجربی می‌باشند [۴] . نوع خاک در کنار عواملی از جمله بارندگی، پوشش گیاهی، مساحت و شیب حوضه در نسبت تحویل رسوب موثر است. این پژوهش به منظور تعیین SDR و مدل‌سازی آن بر اساس ویژگی‌های خاک در خاک‌های آهکی به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه، منطقه‌ای کشاورزی به ابعاد ۳۰ ×۳۰ کیلومتر در شهرستان هشترود واقع در جنوب استان آذربایجان‌شرقی، با آب و هوای نیمه خشک سرد و خاک‌هایی غالبا آهکی می‌باشد. در سطح منطقه ۳۶ شبکه مربعی به ابعاد ۵ کیلومتر در نظر گرفته شد و یک قطعه زمین دیم تحت آیش داری شیب ۹ درصد و رو به جنوب در آن انتخاب شد. تعداد سه کرت استاندارد با فاصله ۱/۲ متر از هم در آن ایجاد و در انتهای آن‌ها مخزنی با حجم ۷۰ لیتر قرار داده شد. مقدار رسوب پس از پایان هر باران طبیعی منجر به رواناب و رسوب از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶ اندازه‌گیری شد. مقدار رسوب هر کرت در هر رخداد از ضرب حجم آب نمونه همگن تهیه شده (۵۰۰ میلی‌لیتری) در حجم کل مخلوط رواناب و رسوب مخزن به دست آمد. مقدار کل فرسایش از حاصل‌ضرب عامل فرسایندگی باران (R) و عامل فرسایش‌پذیری خاک (K) برآورد شد. مقدار R بر اساس شاخص فرسایندگی (ΣEI_{30}) و مقدار K از نموگراف USLE تعیین شدند [۶] . برای این منظور ویژگی‌های باران از داده‌های ایستگاه باران‌نگاری و ویژگی‌های مختلف خاک از تجزیه فیزیکی-شیمایی خاک کرت‌ها تعیین شدند. مقدار SDR هر کرت از میانگین تولید رسوب سالانه کرت بر میانگین فرسایش خاک سالانه آن [۷] تعیین شد. برای مدل‌سازی SDR، ابتدا عوامل موثر بر SDR بر اساس ماتریس همبستگی شناسایی شدند. سپس رابطه بین SDR و ویژگی‌های موثر با روش رگرسیون چند متغیره خطی بررسی و نهایتا به صورت معادله‌ای بیان شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج، طی دوره دو سال پژوهش، ۴۱ رخداد منجر به رسوب در کرت‌ها شد. میانگین مقدار R برابر ۳۳۴/۵۴۳ مگاژول میلی‌متر در هکتار ساعت سال بود. مقدار عامل فرسایش‌پذیری خاک برآوردی در ۳۶ قطعه زمین

از ۰/۰۲۵ تا ۰/۰۴۹ تن ساعت بر مگاژول میلی‌متر تغییر کرد و میانگین آن برابر ۰/۰۳۶ تن ساعت بر مگاژول میلی-متر بود. مقدار فرسایش خاک برآورد شده از ۸/۴۸۸ تا ۱۶/۴۷۱ تن در هکتار در سال تغییر کرد و میانگین آن ۱۲/۰۴ تن در هکتار در سال بود. میانگین تولید رسوب نیز بین ۰/۶۷۴ تا ۲/۴۳۱ تن در هکتار در سال و به طور میانگین برابر ۱/۵۱۷ تن در هکتار در سال بود. بر اساس نتایج مقدار فرسایش خاک برآوردی ۷/۹۴ برابر مقدار رسوب تولیدی بود. این تفاوت در سطح احتمال ۰/۰۰۱ معنی‌دار شد. این نتیجه یافته‌های پیشین [۴] را تایید می‌کند. خاک‌ها عمدتا دارای بافت لوم رسی و آهکی (۱۲/۷ درصد) بودند. نسبت تحویل رسوب (SDR) در زمین‌های منطقه از ۰/۰۵۶ تا ۰/۲۴۰ تغییر یافت و به طور میانگین ۰/۱۳ بود. نظر به توزیع یکسان بارندگی در منطقه، تفاوت در SDR در زمین‌ها به دلیل تغییر در ویژگی‌های خاک آن‌ها بود. نسبت تحویل رسوب تحت تاثیر معنی‌دار شن درشت، رس، ماده آلی و آهک ($p<۰/۰۰۱$، $R^۲=۰/۷۵$) این ویژگی‌ها قرار دارد. بر اساس نتایج، نسبت تحویل رسوب (SDR) بر اساس این ویژگی‌ها مدل می‌شود:

$$SDR = ۰/۲۳۳ - ۰/۰۰۳\ CS + ۰/۰۰۳\ Cl - ۰/۰۵۹\ OM - ۰/۰۰۴\ TNV,\quad R^۲ = ۰/۷۵ \qquad [۱]$$

که در آن: CS درصد شن درشت، Cl درصد رس، OM درصد ماده آلی و TNV درصد مواد خنثی شونده (آهک) است.

رس برخلاف برخلاف برخی یافته‌ها [۱] موجب شد SDR افزایش یابد. آهک مانند ماده آلی، SDR را کاهش داد و بیشترین سطح تغییرات SDR در منطقه (۳۶ درصد) را بیان کرد. این عامل نقشی سازنده در افزایش پایداری خاکدانه و نفوذپذیری [۲] در خاک‌های نواحی نیمه‌خشک دارد و در نتیجه موجب کاهش تولید رسوب و SDR می‌شود.

منابع

[۱] فیض‌نیا، س، سلاجقه، ع، احمدی، ح و فضل‌الهی آقاملکی، ع، ۱۳۸۶. بررسی رابطه خصوصیات فیزیکی خاک و میزان رواناب و رسوب در پادگانه‌های آبرفتی با استفاده از باران‌ساز (مطالعه موردی در زیرحوضه عباس‌آباد جاجرود). دهمین کنگره علوم خاک ایران، ۴ تا ۶ شهریور، کرج، صفحه‌های ۱۳۱۴ تا ۱۳۱۵.

[2] Duiker, SW, Flanagan, DC and Lal, R, 2001. Erodibility and infiltration characteristics of five major soils of southwest Spain. Catena, 45: 103-121.

[3] Lane, L.J., Hernandez, M., Nichols, M, 1997. Processes controlling sediment yield from watersheds as 369.-functions of spatial scale. Environmental Modelling & Software, 12: 355

[4] Lu, H., Moran, CJ and Prosser, I.P, 2004. Modelling sediment delivery ratio over the Murray Darling 1308.-Basin. Environmental Modelling & Software, 21: 1297

[5] Richards, K, 1993. Sediment delivery and the drainage network. In: Beven, K., Kirkby, M.J. (Eds.), Channel Network Hydrology. Wiley, Chichester, pp. 221-254.

[6] Wischmeier, WH and Smith, DD, 1978. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537. US Department of Agriculture, Washington DC., pp. 13-27.

[7] Zhou, W and Wu, B, 2008. Assessment of soil erosion and sediment delivery ratio using remote sensing and GIS: a case study of upstream Chaobaihe River catchment, north China. International Journal of Sediment Research, 23: 167-173.

ساده‌ترین راه برآورد عامل فرسایش‌پذیری خاک متناسب با خاک‌های آهکی ایران

سید حمیدرضا صادقی[۱]،حسینعلی بهرامی[۱]، ناصرطهماسبی‌پور[۲]، حجت قربانی واقعی[۳*]

۱- به ترتیب عضو هیات علمی گروه آبخیزداری و خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس ،۲- عضو هیات علمی دانشگاه لرستان ۳- دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

روش‌های مستقیم در تعیین عامل فرسایش‌پذیری خاک علی رغم دقت مناسب، به سبب جنبه‌های اقتصادی، زیاد مورد توجه نمی‌باشند. لکن استفاده از روش‌های غیر مستقیم هر روز توسعه بیشتری پیدا می‌کنند که شناخته شده‌ترین آن، نموگراف ویشمایر می‌باشد. نموگراف ویشمایر برای تعیین عامل فرسایش‌پذیری در خاک‌های آهکی کاربرد ندارد و از آنجا که خاک‌های ایران عمدتا آهکی هستند در استفاده از نموگراف ویشمایر باید نهایت دقت و احتیاط صورت گیرد (۴، ۵، و ۸).

مطالعه‌ی آنالیز حساسیت نموگراف ویشمایر به کمک سیستم فازی نشان داده است که دو پارامتر درصد ذرات کوچکتر از ۰/۱ میلی‌متر و پارامتر نفوذپذری خاک بیشترین تاثیر را بر *K-Factor* دارند (۱ و ۲). نتایج تحقیقات واعظی و همکاران در خصوص ارایه مدلی جدیدی برای تعیین عامل فرسایش‌پذیری در خاک‌های آهکی نشان داده است که میزان *K-Factor* به روش نموگراف ویشمایر در مقایسه با روش مستقیم (پلات استاندارد) در خاک‌های آهکی آذربایجان شرقی هشت برابر بیشتر است. آنها در ساخت مدل خود از درصد آهک، درصد رس و نفوذپذیری پایه خاک استفاده کردند و متذکر شدند که سه پارامتر فوق میزان عامل فرسایش‌پذیری خاک در خاک‌های آهکی شمال غرب ایران را بیش از سایر پارامترهای متداول زودیافت خاک تحت تاثیر قرار می‌دهند (۷)

پارامتر نفوذپذیری خاک در برآورد عامل فرسایش‌پذیری خاک بسیار هزینه‌بر است (۹) لذا هدف آن است تا بر اساس پارامترهای زودیافت خاک از طریق سیستم‌فازی، پارامتر نفوذپذیری خاک برآورد و در مدل واعظی برای محاسبه عامل فرسایش‌پذیری خاک‌های آهکی جایگزین گردد.

مواد و روش

۱) منطقه مورد مطالعه، حوزه آبخیز ماربره (خاک های شمال شرق استان لرستان) با مساحت کل بر ۲۸۵۷۸۷ هکتار می‌باشد. ۵۰ نقطه مطالعاتی با کمک دستگاه موقعیت یاب جهانی، انتخاب و نمونه برداری صورت گرفت. نمونه‌ها پس از هوا خشک شدن و عبور از الک ۲ میلی‌متری برای آنالیز به آزمایشگاه انتقال داده شدند. عامل نفوذپذیری خاک به کمک مدل فازی نفوذپذیری خاک (SPFM) صورت گرفته است.

برای تعیین عامل فرسایش‌پذیری خاک از رابطه زیر استفاده شده است:

$$K= 0.0123 - 5.7\times10^{-5}(C) - 5.2\times10^{-5}\,(TNV) - 0.00129\,(S_{p\ SPFM}) \qquad (1)$$

که در آن C، TNV و $S_{P\ SPFM}$ به ترتیب درصد رس، درصد آهک و نفوذپذیری خاک از مدل فازی نفوذپذیری خاک (SPFM) (سانتی‌متر بر ساعت) می‌باشد و K عامل فرسایش‌پذیری $(MJ\ mm)^{-1}$ در خاک‌های آهکی است. این معادله برای خاک‌های آهکی ۳۰-۵ درصد صادق است (۷).

۲) مدل فازی عامل نفوذپذیری خاک (SPFM)

تعداد قواعد سیستم فازی طراحی شده L=۳۰ می‌باشد. از ۵۰ نقطه مطالعاتی ۳۰ نقطه در پایگاه قواعد مدل و ۲۰ داده برای بازبینی و ارزیابی مدل استفاده شده است. تابع عضویت‌ها به صورت مثلثی است و از فازی‌ساز سینگلتون، و فازی زدای مرکز ثقل در مدل‌سازی فازی استفاده شده است. برای ارزیابی اعتبار مدل SPFM، از تحلیل خطاهای

باقی‌مانده استفاده شده است (۳). آماره‌ها[1] عبارتند از: حداکثر خطا[2] (ME)، میانگین ریشه دوم خطا[3] (RMSE)، کارایی مدل‌سازی[4] (EF) و ضریب باقی‌مانده[5](CRM).

نتایج و بحث

در کارهای متداول طراحی سیستم فازی از سیستم فازی با فازی‌گر تکین، موتور استنتاج حداقل ممدانی و فازی زدای مرکز ثقل مورد استفاده قرار می‌شود (۲ و ۶). فازی‌گر تکین، موتور استنتاج حداقل ممدانی و فازی زدای مرکز ثقل با دقت بالا و قابل قبولی مقدار عامل نفوذپذیری خاک (مدل SPFM)را برآورد کرده است. این نتیجه از مقایسهٔ پاسخ سیستم فازی طراحی شده (مدل SPFM) با مقدار عامل نفوذپذیری خاک (اندازه‌گیری) همان نمونه بدست آمده است (جدول ۱).

جدول ۱- مقادیر خطای باقیمانده در مدل SPFM در مقایسه با S_P اندازه‌گیری شده در صحرا

نام مدل	EF	RMSE	ME	CRM
SPFM	0.8610	2.7224	0.6485	-0.0203

از قابلیت‌های مدل SPFM آن است که در خاک‌های بدون آهک یا با آهک کم (۵-۰ درصد) نیز می‌تواند عامل نفوذپذیری خاک را محاسبه نماید. لذا برای موقعیت‌های مکانی که خاک آهکی نبوده و نموگراف ویشمایر کارایی دارد، می‌توان عامل S_P را از این راه برآورد و در نموگراف ویشمایر مورد استفاده قرار داد. با جایگزینی مقدار عامل نفوذپذیری خاک محاسبه شده از مدل SPFM در مدل رگرسیونی واعظی عملا در هزینه و زمان محاسبه عامل فرسایش‌پذیری خاک بسیار صرفه‌جویی صورت می‌گیرد. این روش می‌تواند برای سایر کشورهای در حال توسعه با خاک‌های آهکی مثل ترکیه مورد توجه قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

۱- قربانی واقعی، ح.، بهرامی، ح. (۱۳۸۵). بررسی میزان تاثیرگذاری پارامترهای نموگراف ویشمایر در تعیین عامل فرسایش‌پذیری خاک بر اساس سیستم فازی. مجله علم و فناوری ۵ (۱ و ۲): ۳۲-۳۹.

2-Bahrami H. A., H. Ghorbani Vaghei, B. Ghornani. Vaghei, N. Tahmasbipour and F. T. Tabari. 2005. A New Method for Determining Soil Erodibility Factor Based on Fuzzy Systems. JAST (5):239-248.

3-Homaee, M., Direksen, C., and Feddes, R. A. 2002. Simulation of root water uptake 1-Non-uniform transient salinity using different macroscopic reduction functions. *Agricultural Water Management* 57 :89-109.

4-Loch, R., Slater, B. K. 1998. Soil erodibility (Km) value for some Australian soil. Australian journal of soil research, 36: 1045-1055.

5-Torri, D., Poeason, J and Boreslli, L. 1997. Predactibility and uncertainty of the soil erodibility factor using a global dataset. Catena, 31: 1-22.

6-Tran, L. T., Ridgley, M. A., Duckestein, L. 2002. Application of fuzzy logic based of the Rivised Universal Soil Loss Equation. Catena, 47: 203-226.

7-Vaezi, A.R., S.H.R. Sadeghi, H.A. Bahrami, M.H. Mahdian. 2007. Modeling the USLE K-factor for calcareous soils in northwestern Iran. Geomorphology http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2007.08.017.

8-Wang, L. X. 1997. A coarse in fuzzy systems and control. Prentice Hall.

[1] -Statistics

[2] -Maximum Error

[3] -Root Mean Square Error

[4]- Modeling Efficiency

[5]- Coefficient of Residual Mass

9-Yu, Dong-Sheng, S. Xue-Zheng, and D. C. Weindorf. 2006. Relationships between permeability and erodibility of cultivated Acrisols and Cambiosols subtropical China. Pedosphere 16(3): 304-311.

بررسی امکان جایگزینی روش های بی خاک ورزی و کم خاک ورزی بجای کشت متداول گندم دیم و تاثیر آن بر خصوصیات فیزیکی خاک و عملکرد دانه

وفا توشیح[۱]، محمدحسین سدری[۱]، لادن رضایی[۲]

[۱]اعضاء هیات علمی و [۲]کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان

مقدمه:

به دلیل انجام عملیات متعدد خاک ورزی و عدم استفاده صحیح از ادوات مناسب، زمان و نحوه بکارگیری آنها، خصوصیات فیزیکی خاک ها در دیم زارها و خصوصاً در اراضی شیب دار، در معرض تخریب جدی قرار گرفته است. یکبار استفاده از گاوآهن برگرداندار، موجب جابجایی حدود۳۰۰۰ تن خاک در هر هکتار می شود. این میزان عملیات، علاوه بر تاثیر منفی بر خصوصیات فیزیکی خاک، هزینه های تولید را از طریق افزایش مصرف سوخت و استهلاک تراکتور و ادوات خاک ورزی افزایش می دهد. در بررسی های انجام شده، مصرف انرژی برای زراعت غلات در روش های کم خاک ورزی و بی خاک ورزی به ترتیب ۷ و ۱۱درصد کمتر از روش های خاک ورزی متداول، گزارش شده است[۳]. شخم اراضی، توسط گاوآهن برگرداندار که در اوایل بهار و یا اواخر تابستان معمول است، به دلیل رطوبت زیاد و یا خشکی خاک، اثرات سوء از جمله فشردگی، تخریب ساختمان خاک، عدم نفوذ نزولات جوی، ایجاد رواناب و فرسایش را به دنبال خواهد داشت. برجای گذاشتن بقایای گیاهی که در سیستم های بی خاک ورزی و یا کم خاک ورزی مقدور است، موجب ایجاد محیطی مناسب برای نفوذ آب و ذخیره رطوبت در مناطق دیم می شود[۴].

مواد و روشها :

این طرح با پنج تیمار شامل **A** (در پائیز شخم با گاوآهن قلمی + در بهار استفاده از پنجه غازی)، **B**(در پائیز شخم با گاوآهن بدون صفحه برگردان + در بهار استفاده از پنجه غازی)، **C** (در پائیز بدون عملیات خاک ورزی + در بهار استفاده از علف کش)، **D** (در پائیز بدون عملیات خاک ورزی) و **E** (در پائیز بدون عملیات خاک ورزی + در بهار شخم با گاوآهن برگرداندار) در چهار تکرار و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی از پائیز سال ۱۳۸۳ به مدت چهار سال زراعی (در دو فاز) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم قاملو به اجراء در آمد. برای اجرای طرح دو قطعه زمین برای اجرای دو فاز خاک ورزی و کشت انتخاب شد. قبل از کشت، درصد رطوبت خاک تعیین گردید. کشت توسط خطی کار عمیق کار انجام شد. در مرحله داشت جهت مبارزه با علف های هرز از علفکش توفوردی استفاده شد. قبل از برداشت، اجزاء عملکرد در هر کرت اندازه گیری شد. بعد از برداشت، عملکرد و درصد پروتئین دانه و همچنین وزن مخصوص ظاهری و نفوذپذیری خاک اندازه گیری شد. نتایج به دست آمده از اندازه گیری ها، تجزیه و تحلیل گردیده و میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث:

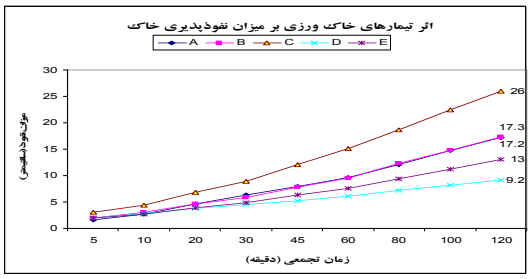
نتایج نشان داد بالاترین عملکرد دانه بمیزان۱۷۱۲ کیلوگرم در هکتار، از تیمار عدم خاک ورزی پائیزه و استفاده از علفکش در بهار(تیمار C) بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد یا E (عدم خاک ورزی پائیزه و استفاده از گاوآهن برگرداندار در بهار)، ۲۲۳ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد نشان داد. ضمناً تیمار B(استفاده از گاوآهن بدون برگردان در پائیز و استفاده از پنجه غازی در بهار) نیز با ۱۶۵۶ کیلوگرم در هکتار با تیمار برتر(تیمار C) در یک کلاس قرار گرفتند. شاخص برداشت نیز در تیمار C به بالاترین حد (۰/۴۵۳۱) رسیده و نسبت به تیمار شاهد(E)، افزایش معنی دار نشان داد. اثر تیمارهای خاک ورزی بر وزن هزاردانه نیز، گرچه از لحاظ آماری معنی دار نبود اما از نظر کمی، بیشترین میزان آن متعلق به تیمار C بود. بالاترین درصد رطوبت در طول دوره رشد، در مقادیر ۱۲/۰۱ و ۱۱/۹۲ به

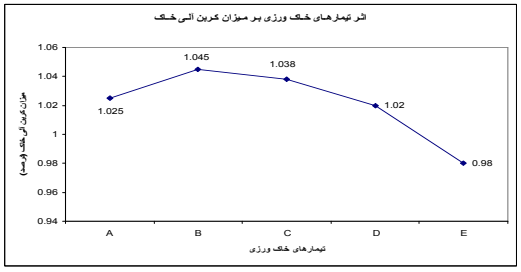
ترتیب از تیمارهای C و B بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۱/۱۴ و ۱/۰۵ درصد افزایش نشان داده و نقش مثبت عدم خاک ورزی و یا کم خاک ورزی را در ذخیره رطوبت و تاثیر خاک ورزی های منتج به برگرداندن خاک، در کاهش رطوبت و فشردگی خاک را مشخص نموده است. در بررسی های انجام شده نیز، نقش عملیات خاک ورزی غیراصولی در نامطلوب کردن بستر بذر، ایجاد فشردگی در خاک و کاهش عملکرد بیان شده است[۱]. پائین ترین وزن مخصوص ظاهری خاک به میزان ۱/۲۶ گرم بر سانتیمتر مکعب از تیمار C بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۰/۰۹۲گرم بر سانتیمتر مکعب کاهش نشان داد. گزارش شده است که باقی گذاشتن بقایای گیاهی در سطح خاک و وجود ریشه های انبوه سطحی گیاهان زراعی، در مقایسه با زمین بدون پوشش و عاری از مواد یاد شده، فشردگی خاک و وزن مخصوص ظاهری خاک را به میزان دوسوم کاهش می دهد[۵]. نتایج اندازه گیری نفوذپذیری خاک در تیمارهای مختلف نیز نشان داد که بیشترین نفوذپذیری تجمعی در طول ۱۲۰ دقیقه اندازه گیری به روش استوانه مضاعف متعلق به تیمار C بوده که نسبت به تیمار شاهد، افزایش قابل توجهی نشان داده است. بررسی ها نشان داده است که عامل تعیین کننده نفوذ آب به خاک عموماً وزن مخصوص ظاهری خاک است[۶]. نتایج بررسی اثر تیمارهای خاک ورزی بر درصد مواد آلی خاک نیز نشان داد که بالاترین درصد کربن آلی به میزان ۱/۰۴درصد مشترکاً متعلق به تیمارهای C و B بوده است که نسبت به تیمار شاهد که کمترین درصد مواد آلی را داشته ۰/۰۶درصد افزایش نشان داده است. نتایج تحقیقات انجام یافته نیز حاکی است که نگهداری کاه و کلش در سطح مزرعه و کشت مستقیم، موجب نگهداری بیشتر کربن آلی و ازت نسبت به روش متداول خاک ورزی گردیده است[۲].

جدول۱- اثر تیمارهای خاک ورزی بر خصوصیات گیاهی گندم دیم در کردستان(۸۷- ۱۳۸۳)*

ردیف	تیمار	عملکرد دانه (Kg/ha)	عملکرد بیولوژیکی (Kg/ha)	شاخص برداشت	وزن هزاردانه (gr)	ارتفاع بوته (cm)	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	میانگین درصد رطوبت خاک	وزن مخصوص ظاهری
۱	A	۱۴۴۵bc	۵۱۹۶B	۰/۳۶۴۳b	۳۹/۱۳A	۷۹/۷۵b	۲۵۷/۴c	۲۳/۲۵b	۱۰/۷۷b	۱/۳۳۵AB
۲	B	۱۶۵۶a	۵۴۵۴AB	۰/۳۵۱۵b	۳۹/۰۸A	۷۹/۶۷b	۲۶۳/۷bc	۲۵/۱۷a	۱۱/۹۲a	۱/۳۱۷AB
۳	C	۱۷۱۲a	۵۱۵۰B	۰/۴۵۳۱a	۳۹/۷۵A	۸۱/۰۰ab	۲۷۲/۳b	۲۴/۷۵ab	۱۲/۰۱a	۱/۲۶۰B
۴	D	۱۳۸۲c	۵۲۱۲AB	۰/۳۰۹۷c	۳۹/۳۰A	۷۹/۰۰b	۲۶۲/۷bc	۲۵/۱۷a	۱۰/۶۱b	۱/۳۷۵A
۵	E	۱۴۸۹b	5533A	۰/۳۷۱۲b	۳۸/۹۵A	۸۳/۱۷a	۲۹۳/۱a	۲۵/۸۳a	۱۰/۸۷b	۱/۳۵۲AB
LSD%		٪۵ =۹۳/۴۳	٪۵ =۳۱۰/۳	٪۱=۰/۰۳۵	٪۵ =۱/۶۲۵	٪۱ =۲/۶۰۹	٪۱ =۱۰/۳۳	٪۱=۱/۵۴۷	٪۱=۰/۶۵۴۹	٪۱=۰/۰۸۶۳۴
C.V%		٪۵/۴۸	٪۷/۰۶	٪۹/۳۴	٪۵/۰۱	٪۲/۹۲	٪۳/۴۵	٪۵/۶۱	٪۵/۲۵	٪۶/۴۹

* حروف بزرگ و کوچک بترتیب بیانگر تفاوت معنی دار در سطوح۵٪ و ۱٪ می باشد.





منابع:

[۱] خدابنده، ن.(۱۳۷۱). غلات. انتشارات دانشگاه تهران. شماره۲۰۳۵.

[2] Heenan, D.P., W. J. M.cGhie, F. M.Thomson, and K. Y. Chan, (1995). "Decline in soil organic carbon and total nitrogen totillage stubble management and rotation", Australian Journal of experimental Agriculture, 35 (7): 877-884.

[3] Hernanz, J. L., V. S. Giron, and Cerisola, (1995). Long Term energy use and economic Evaluation of three tillage systems for cereal and legume production in central Spain. Soil and Tillage Research, 35(4): 183- 198.

[4] Hillel, D,(1982). Introduction to soil physics Academic Press, New York, USA. 364pp.

[5] Swan, R. J., N. S. Eash and J. L. Jordahl, (1994). Long term tillage effects on soil quality. Soil and Tillage Research 32: 313-324.

[6] Unger, P.W.(1978). "Straw mulch rate effect on soil water storage and sorghum yield". Soil Science Society of American Journal, 42: 486- 491.

بررسی تاثیر متغیرهای فیزیکی و شیمیایی خاک بر استقرار و پراکنش گیاهان علوفه‌ای (مطالعه موردی : منطقه بالاده، سعیدآباد کیاسر)

ایمان حقیان[*۱]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتع داری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

مقدمه

برای بهبود معیارهای مدیریتی در مراتع و بهره برداری پایدار از اکوسیستم مرتعی باید مهمترین عوامل محدود کننده پوشش گیاهی را شناسائی کرد(۱و۴). مهمترین عوامل محیطی عوامل اقلیمی (بارندگی، درجه حرارت، رطوبت نسبی) خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (بافت و ساختمان، عناصر مغذی، اسیدیته و ...) و عوامل توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع) هستند این عوامل بهمراه عوامل مدیریتی نقش مهمی برروی استقرار و پراکنش گیاهان دارند (۲و۳). بررسی اثر عوامل محیطی برروی پراکنش گیاهان علوفه‌ای می تواند کمک شایانی در زمینه مدیریت مراتع، تیمارهای اصلاحی و احیایی مناسب، بهبود تولید علوفه و افزایش بازده اقتصادی دامداری بنماید. هدف ما در این مطالعه بررسی اثر عوامل خاک برروی گونه های علفی خوشخوراک منطقه سعیدآباد و مقایسه اثر عوامل خاک برروی دو خانواده بقولات و گندمیان است. این گونه ها در منطقه، بیشترین میزان حضور و تولید را دارا بوده و با توجه به پراکنش این گونه ها در اکثر مناطق شمال کشور نتایج این پژوهش می تواند در دیگر مناطق شمال کشور مورد استفاده قرار گیرد.

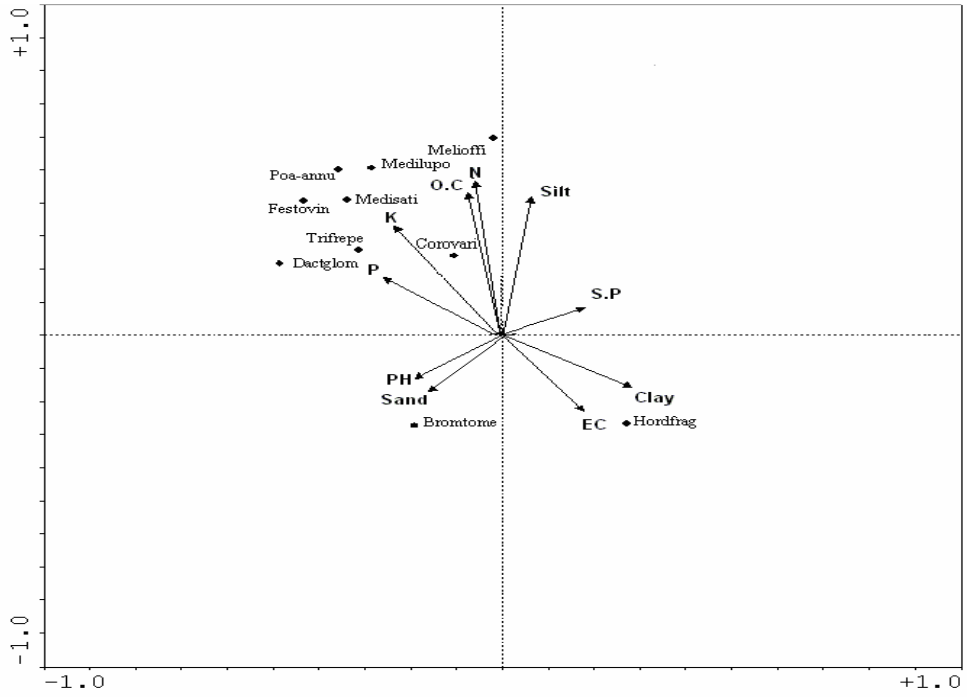
مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه زیر حوزه بالاده از حوزه آبخیز سعید آباد کیاسر مساحتی در حدود ۶/۴ کیلو متر مربع را در بر می گیرد. متوسط بارندگی سالانه ۴۶۰ میلیمتر و تبخیر سالانه برابر ۸۹۰ میلیمتر است. از لحاظ پوشش گیاهی جز مناطق نیمه استپی است. با توجه به مطالعات سنگ شناسی و زمین شناسی سنگ های موجود در منطقه متعلق به دوره کرتاسه از دوران چهارم زمین شناسی می باشند. برای نمونه‌برداری پوشش گیاهی در ابتدا با تلفیق نقشه های شیب، جهت و ارتفاع به کمک نرم افزار Arc View 3.3 واحدهای کاری همگن (۲۵ واحد کاری) تهیه گردید. برای گرفتن نتیجه بهتر از نمونه برداری، از روش سیستماتیک - تصادفی استفاده گردید در هر واحد کاری با توجه به وسعت واحد کاری و تیپ های گیاهی موجود در منطقه از ۱ تا ۳ ترانسکت ۵۰ متری بصورت تصادفی مستقر شد. بر روی هر ترانسکت ۵ پلات بصورت سیستماتیک مستقر شد. درمجموع ۵۰ ترانسکت و ۲۵۰ پلات برداشت شد. نمونه‌برداری خاک در واحدهای کاری صورت گرفت بطوریکه در هر واحد کاری با توجه به وسعت واحد کاری و تیپ های گیاهی موجود بین ۱ تا ۳ نمونه خاک برداشت شد. کلیه نمونه های خاک از عمق ۰تا۳۰ سانتیمتری خاک برداشت شد. پس از خشک شدن نمونه های خاک این نمونه‌ها در آزمایشگاه الک شده (الک ۲ میلیمتری) و ذرات درشت آنها غربال شد. در این مرحله با کمک روش های مختلف و بهره‌گیری از محلول‌های شیمیایی متنوع متغیرهای مختلف خاک نظیر بافت ،کربن آلی ، رطوبت اشباع ، اسیدیته، هدایت الکتریکی و عناصر غذایی اصلی (N,P,K) اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

جدول۱- نام گونه های مورد مطالعه

نام علمی گونه های گندمیان	نام مخفف	نام علمی گونه های بقولات	نام مخفف
Bromus tomentellus	*Brom tome*	*Coronilla varia*	*Corovari*
Dactylis glomerata	*Dact glom*	*Medicago sativa*	*Medi sati*
Festuca ovina	*Festovin*	*Medicago lupolind*	*Medi lupo*
Hordeum fragile	*Hord frag*	*Melilotus officinalis*	*Meli offi*
Poa annua	*Poa- annu*	*Trifolium repense*	*Trif repe*



شکل۲- آنالیزCCA همبستگی گونه ها با عوامل خاک

شکل۱ نشان می دهد که گونه های بقولات تحت تاثیر کربن آلی و عناصر مغذی هستند البته میزان سیلت خاک و رطوبت خاک نیز موثر می باشد. همچنین افزایش میزان رس و هدایت الکتریکی خاک نیز اثر منفی برروی گونه های خوشخوراک بقولات دارد. در میان گندمیان گونه *Bromus tomentellus* بیشتر تحت تاثیر اسیدیته و میزان شن خاک قرار گرفت. گونه *Hordeum fragile* تحت تاثیر میزان رس و هدایت الکتریکی قرار گرفت. ۳ گونه دیگر گندمیان خوشخوراک نیز همانند بقولات تحت تاثیر کربن آلی، عناصر مغذی و سیلت خاک قرار گرفتند.

در این مطالعه نتایج رسته بندی (آنالیزCCA) نشان داد که متغیرهای فیزیکی و شیمیایی خاک اثر معنی داری بر پراکنش گونه های گیاهی دارند. شناخت عامل محیطی موثر بر پراکنش گیاهان، در مدیریت جوامع گیاهی موثر بوده و کمک شایانی به بهره برداران در اتخاذ تدابیر مدیریتی مناسب می نماید. در این مطالعه نقش کربن آلی و عناصر مغذی خاک بر هر دو خانواده گیاهی چشمگیر بود. این نتیجه بیان می دارد که در شرایط نامساعد با رعایت اصول مدیریتی، برای بهره برداری بهینه از اکوسیستم مرتعی می توان از تیمارهای اصلاحی نظیر کوددهی، استفاده از سیستم های چرای تناوبی و قرق بهره برد.

منابع

1-Bennie, J., Hill, M.O., Baxter, R., & Huntley, B., 2006. Influence of slope and aspect on Long-term vegetation change in British chalk grassland. *Journal of Ecology*. 94:355-368.

2- Garcia ,A ., 1992. Conserving the Speies- rich meadows of Europe. *Agriculture , Ecosystems & Environment* . 40: 219-232.

3-Lepz, J. & Smilauer, P. 1999. Multivarite analysis of ecological data. University of south Bohemia Cezse press.

4- Marini , L., Scotton , M., Sebastian , K., & Angelo, P., 2007. Effects of local factors on plant species richness and composition of Alpine meadows. *Agriculture , Ecosystems & Environment* 119: 281-288.

ارتباط کاربری اراضی با گروه‌های هیدرولوژی خاک در حوزهٔ آبخیز بار نیشابور

احد توسلی[۱]، سعید شعبانی[۲]، اکرم حسین‌نیا[۳]
[۱] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری، [۲] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری، [۳]دانش‌آموخته کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه:

میزان رواناب تولید شده توسط هر بارندگی به عوامل زیادی بستگی دارد که یکی از آن‌ها خصوصیّات خاک تحت بارش می‌باشد. خصوصیّاتی از خاک مانند: ساختمان، خلل و فرج، عمق، میزان سنگریزه و قلوه سنگ، عمق لایه سطحی و نوع زیرین در پیدایش رواناب اثر مستقیم دارد. این خصوصیّات را در هنگام مطالعه رواناب ناشی از یک رگبار با یک گروه هیدرولوژیکی بیان می‌نمایند[۱]. کاربری اراضی نیز به‌عنوان فاکتور معرفی کنندهٔ نحوهٔ استفاده از زمین درحال حاضر تأثیر مستقیمی بر روی واکنش هیدرولوژیکی حوزهٔ آبخیز می‌گذارد [۲و۳]. هدف از این مطالعه بررسی ارتباط کاربری اراضی با گروه‌های هیدرولوژی خاک در حوزهٔ آبخیز بار نیشابور می‌باشد.

مواد و روشها

محدودهٔ مورد بررسی قسمتی از اراضی حوزهٔ آبخیز بار نیشابور واقع در شمال غربی استان خراسان رضوی را با رژیم رطوبتی مزریک و حرارتی ترمیک و مزیک شامل شده است. منطقه مورد مطالعه روی شیل‌های سیاه و مارن های خاکستری و خاک های آهکی واقع شده و دارای کاربری‌های اراضی مرتعی، دیم‌زار، آبی و باغی، مسکونی و اراضی توده سنگی می‌باشد. آب وهوای منطقه برّی، نیمه خشک و متوسط درجه حرارت آن ۵/۴ درجه سانتی‌گراد، میزان متوسط بارندگی ۳۳۰/۴ میلی‌متر و بیشینه بارش ۲۴ ساعته آن ۳۱/۸ میلی‌متر گزارش شده است. نقشه توپوگرافی منطقه مطالعاتی در مقیاس ۵۰۰۰۰: ۱ از سازمان نقشه برداری و عکس‌های هوایی منطقه درمقیاس ۲۰۰۰۰: ۱ تهیه و فتواندکس عکس‌ها تعیین گردید. هم‌چنین نقشه زمین شناسی و ژئومرفولوژی درمقیاس ۲۰۰۰۰: ۱ تهیه شد [۴]. در بازدیدهای صحرایی وضعیت فیزیکی خاک ،عمق خاک و کاربری اراضی بررسی گردید در ادامه و بر اساس تقسیم‌بندی سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS) گروه‌های اصلی هیدرولوژیکی خاک‌ها شامل چهارگروه D,C,B,A تعیین گردیدند.

نتایج و بحث

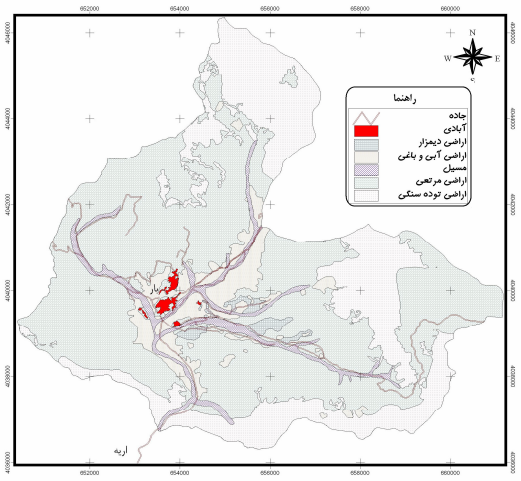
شدّت نفوذپذیری، نوع خاک، توانایی تولید هرز آب و مساحت هر گروه در حوزهٔ آبخیز به هکتار برای تمامی گروه‌های هیدرولوژیکی خاک منطقهٔ مورد مطالعه محاسبه گردید (جدول ۱). بیش‌ترین مساحت متعلق به گروه هیدرولوژیکی D با قابلیت نفوذ کمتر از ۱/۳ سانتیمتر در ساعت و تولید رواناب زیاد می‌باشند. این گروه شا مل:خاک-های رسی با ظرفیت آماس‌پذیری زیاد و خاک‌هایی که در آن‌ها لایه رسی سخت نزدیک سطح خاک می‌گردد. در مقابل کم‌ترین مساحت متعلق به گروه هیدرولوژیکی A بود که دارای توان بالای نفوذ و پایین تولید رواناب می‌باشند.

در ادامه نتایج بدست آمده و با مقایسه نقشه کاربری اراضی در حال حاضر (شکل ۱) با نقشه گروه‌های هیدرولوژی منطقه مورد مطالعه (شکل ۲) می‌توان ارتباط بسیار نزدیک موجود بین کاربری اراضی و گروه‌های هیدرولوژی خاک را بیان نمود که با یافته‌های Shi و همکاران [۲]، Zhang و همکاران [۳] در این رابطه مطابقت دارد. ضمن این‌که این دو شاخص تأثیر متقابلی در تعیین میزان رواناب داشته و در بیش‌تر معادلات و روش‌های بارش-رواناب لحاظ می‌گردند [۵]. استفاده از زمین متناسب با قابلیت اراضی با توجه به خصوصیّات فیزیکی، شیمیایی و عمق خاک و هم‌چنین دیگر خصوصیّات مورفولوژی اراضی هدفی است که اغلب کشاورزان نیز به کمک دانش بومی از آن

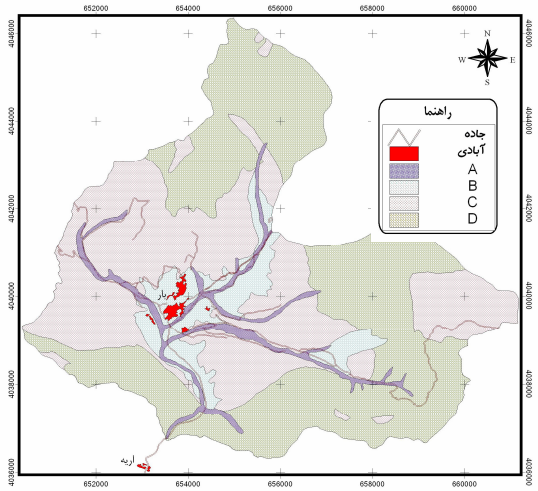
بهره جسته و عمل می‌نمایند. وجود چنین ارتباطاتی این امکان را فراهم می‌کند تا قبل از انجام تحقیقات طولانی مدّت و هزینه‌بر صحرایی امکان تعیین گروه‌های هیدرولوژی خاک با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و عکس‌های هـوایی وجـود داشته و تا حدودی قابل اطمینان باشد.

جدول شماره ۱ : نفوذپذیری و رواناب هر گروه

گروه‌های هیدرولوژی خاک	شدّت نفوذپذیری		نوع خاک	توانایی تولید هرز آب	مساحت هر گروه در حوزه (هکتار)
	اینچ بر ساعت	میلی‌متر بر ساعت			
A	بیش از ۳	۷/۶ – ۱۱/۳	شنی، قلوه سنگ واریزه ای درشت و عمیق، خاکهای سنگریزه دار	کم	۲۳۸/۲
B	۱/۵-۳	۳/۸-۷/۶	شنی لومی، لومی همراه با سنگریزه و قلوه سنگ	متوسط	۴۷۵/۸۸
C	۰/۵-۱/۵	۱/۳-۳/۸	لومی ، لومی رسی ، دارای لایه سخت نزدیک سطح زمین	زیاد	۲۱۵۲/۶۸
D	کمتر از ۰/۵	۰/۵-۱/۳	خاکهای رسی، خاکهای شور ، خاکهایی با آب زیرزمینی نزدیک به سطح، اراضی توده سنگی	خیلی زیاد	۲۵۳۲/۹۵



شکل ۱: نقشه کاربری اراضی حوزهٔ آبخیز بار



شکل ۲: نقشه گروه‌های هیدرولوژیکی حوزهٔ آبخیز بار

منابع

[1] Chow V.T., Maidment D.R., Mays L.W., 1988: Applied Hydrology, McGraw-Hill, New York, 572 p.
[2] Shi P.J., Yuan Y., Zheng J., Wang J.A., Ge Y., Qiu G.Y., 2007: The Effect of Land Use/Cover Change on Surface Runoff in Shenzhen Region, China, Catena, 69:31–35.
[3] Zhang X.M., Yu X.X., Zhang M.L., Li J.L., 2007: Response of Land Use/Coverage Change to Hydrological Dynamics at Watershed Scale in the Loess Plateau of China, Acta Ecologica Sinica, 27(2): 414−423.
[۴] بی‌نام (الف)، ۱۳۸۳: مطالعات آبخیزداری حوزهٔ آبخیز بار، شهرستان نیشابور (مرحله تفصیلی-اجرایی)، جلد سوم (فیزیوگرافی)، شرکت خدمات مهندسی آب و خاک کشور، نمایندگی خراسان، ۶۴ص.
[۵] مهدوی م.، ۱۳۸۱: هیدرولوژی کاربردی، جلد دوّم، چاپ دوّم، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۷ص.

تاثیرکشاورزی برتخریب خاک منطقه طالقان

طیبه السادات سهرابی[۱]،امین اله محمدرشیدی[۲]

۱.کارشناسی ارشدمنابع طبیعی-بیابان زدایی ومدرس موسسه آموزش عالی نجف آبادودانشگاه پیام نور واحدزرین شهر۲.مدیرطرح مسکن مهرشهرداری فولادشهر

مقدمه

خاک به عنوان یکی ازمهمترین منابع طبیعی است که اساس زندگی بشربرپایه آن استواراست.امابدلیل استفاده بیرویه ازاین منبع طبیعی پرارزش واستفاده نادرست ازآن،باعث هدررفت آن گردیده است. یکی از روش های بهره برداری از این منبع از دیر باز بصورت کشاورزی بوده است.با توجه به میزان رشدجمعیت جهان و افزایش روزافزون نیازهای بشری ومتعاقب آن استفاده بیرویه ومفرط ازخاک،هرساله شاهد تخریب روز افزون این نعمت هستیم.ازمواردی که متاسفانه خاک رادچارتخریب کرده است عملیات کشاورزی دراراضی است که مستعد کشت نبوده و با شوری و قلیائیت بالای آب وخاک مواجه شده است ،همچنین فعالیت های کشاورزی که بدون توجه به استعداد و قابلیت اراضی انجام می شودسبب تشدید فرسایش آبی وبادی خاک گردیده و به سرعت خاک رادر جهت پدیده بیابانزایی سوق می دهند. بطور کلی ۱۰٪ خاکی که سالیانه در ایران فرسایش می یابد از حوضه طالقان بوده و فرسایش شدید در حدود۱۰/۵٪ مساحت منطقه صورت می گیردبنابراین دراین منطقه فعالیتهای کشاورزی بررسی وتعیین وبه شناسایی وبررسی فاکتورهای اصلاحی وتخریبی خاک درهریک ازتیمارهای کشاورزی پرداخته شد.

موادوروشها

منطقه موردمطالعه به نام حوضه آبخیز سنگبان ـ جوستان دارای مساحتی در حدود ۱۵۰۰۰ هکتار میباشد. این حوضه یکی از زیر حوضه های آبخیز طالقان رود محسوب میشود.متوسط بارندگی سالانه منطقه حدود۵۰۰میلیمتراست.خاکهای منطقه بطورکلی دردورهEntisolsوInceptisolsقراردارد.به منظوربررسی تاثیرکشاورزی برتخریب خاک،ابتدانقشه های خاک وکاربری فعلی اراضی به کمک نرم افزارGISتهیه گردید.سپس باتعیین تیمارهای اصلی برروی نقشه کاربری اراضی،نمونه برداری خاک انجام وفاکتورهای خاک دردوگروه فاکتورهای اصلاحی شامل:ازت،فسفر،پتاسیم،هوموس وآهک وفاکتورهای تخریبی شامل:اسیدیته،نسبت جذب سدیم،وشوری دردوعمق ۱۰-۰و۱۰< سانتیمتراندازه گیری شد.مطالعه فاکتورهادرقالب طرح پلات های خردشده انجام شد.برای نتیجه گیری نهایی به فاکتورهای مختلف درهرتیمارامتیازدهی انجام شد.بدین صورت که به هریک ازتیمارهایی که درفاکتورهای مخرب خاک نقش مثبت داشتندوباعث کاهش آن شدند،مقدارمثبت وآنهایی راکه باعث افزایش شدندمقدارمنفی ودرصورتی که تاثیرچندانی نداشته اندمقدارصفرامتیازدهی گردید.درپایان بابررسی مجموع امتیازات تیمارها،نتیجه گیری نهایی انجام شد.

نتیجه گیری وبحث

باتوجه به بررسی های انجام شده درلایه های سطحی وتحتانی برروی فاکتورهای اصلاحی وتخریبی خاک مشخص شد(جدول۱)که اراضی باغی ومرتعی ازشرایط ایده آلی برخوردارهستند.تیماراراضی باغی ازنظرفاکتورهای اصلاحی شرایط مطلوبی دارندودرجهت جلوگیری ازتخریب خاک نقش موثری دارند.اراضی مرتعی(تیمارشاهد)نیزازوضعیت مشابه برخورداراست.همچنین تیماراراضی آبی تک کشتی باعث کاهش عملکردمحصولات کشاورزی می شودبنابراین نامطلوب ترین تیمارمی باشد.درهمین تیمارمیزان فسفروپتاسیم درلایه تحتانی خاک افزایش یافته(درمقایسه باتیمارشاهد)واین نوع کشت درلایه تحتانی خاک تاثیرمثبت داشته است.

جدول۱-امتیازدهی تیمارهای موردبررسی

ردیف	فاکتورهای موردبررسی درلایه های سطحی وتحتانی	اراضی آبی تک کشتی	اراضی آبی چندکشتی	اراضی دیم رهاشده	اراضی باغی	اراضی مرتعی	اراضی فرسایش یافته
۱		۰	۰	+	−	+	۰
	EC لایه سطحی	−	۰	+	۰	+	+
	لایه عمقی						
۲	Caco3لایه سطحی	۰	۰	۰	−	+	۰
	لایه عمقی	۰	۰	۰	−	+	۰
۳	OMلایه سطحی	۰	۰	۰	+	۰	−
	لایه عمقی	۰	۰	۰	+	۰	−
۴	SARلایه سطحی	−	۰	+	۰	+	+
	لایه عمقی	−	۰	۰	+	+	۰
۵	Nلایه سطحی	۰	۰	۰	+	۰	−
	لایه عمقی	۰	+	۰	+	۰	−
۶	Pلایه سطحی	+	+	−	۰	−	۰
	لایه عمقی	+	۰	−	−	۰	۰
۷	Kلایه سطحی	+	۰	۰	۰	+	۰
	لایه عمقی	+	۰	−	۰	۰	۰
مجموع	+۱	+۲	۰	+۱		+۶	-۲

منابع

[۱]سهرابی،طیبه السادات،۱۳۸۳.بررسی تاثیرعملیات کشاورزی برتخریب عرصه های منابع طبیعی طالقان،پایان نامه کارشناسی ارشد،دانشکده منابع طبیعی،دانشگاه تهران.

[2] B.Najafi, 2000, Impacts of land utilization systems on agricultural productivity,Rep productivity ort of the Apo Seminar on impacts of land utilization systems on agricultural productivity.

[3] National Soil Erosion, soil productivity, 1981.AResearch prospective, Journal if soil and water conservation, vol39-p82-90.

تدوین مدل فشردگی خاک ناشی از تردد تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵

عباس معلمی اوره[۱]- احمد امیدی[۲]- مهدی کسرایی[۳]- سعادت کامگار[۳]

[۱]مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرضا و دانشجوی دکتری مکانیک ماشین های کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، [۲]دانش آموخته کارشناسی ارشد مکانیک ماشین های کشاورزی دانشگاه شیراز، [۳] استادیار مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

فشردگی خاک یکی از عوامل مهم محدود کننده رشد گیاه و عملکرد محصول است. فشردگی خاک بیشتر در اثر تردد ماشین‌های کشاورزی بوجود می آید. از طرفی تولیدات کشاورزی وابسته به تردد ماشین‌های کشاورزی است به نحوی که در کشاورزی مدرن کاشت و برداشت بدون تراکتور و کمباین غیرممکن است(۴). لذا مدیریت تردد ماشین‌های کشاورزی در شرایط مطلوب موجب کاهش فشردگی خاک و در نهایت افزایش محصول کشاورزی می‌شود. گامدا و همکاران(۲) با ۱، ۵، ۱۰ و ۱۵ بار تردد تراکتور و با فشار تماسی ۳۱، ۴۱ و ۶۲ کیلو پاسکال و بدون تردد در خاک شنی منطقه کیوبک کانادا تحقیقی انجام دادند و گزارش کردند که در تیمار ۱۵ بار تردد و تحت بیشترین فشار تماسی ۴۰ تا ۵۰٪ کاهش عملکرد ذرت بوده است. معلمی و کارپرور(۱) گزارش کردند اثر وزن در توسعه ریشه در تیمارهای تردد بین ردیف های کشت و روی ردیف های کشت اختلاف معنی دار نداشته در حالیکه اثر تیمار تردد اختلاف معنی-داری روی توسعه و جرم حجمی ریشه گذاشته است. با توجه به مشکلات فراوان فشردگی خاک ناشی از تردد ماشین-های کشاورزی روی تولید محصول، مدیریت تردد ماشین‌های کشاورزی جهت جلوگیری فشردگی خاک امری ضروری می‌باشد.

مواد و روش ها

در این تحقیق جهت مدیریت و حفاظت خاک، با استفاده از آنالیز ابعادی به تدوین مدل فشردگی خاک در اثر تردد تراکتور مسی‌فرگوسن۲۸۵ پرداخته شده است. لانگار گزارش کرد که بر اساس تئوری بکینگهام هر پدیده فیزیکی می-تواند می‌تواند مطابق رابطه ۱ با توجه به پارامترهای بدون بعد توصیف گردد(۳). برای این کار لازم است عوامل مؤثر در این پدیده را انتخاب و به پارامترهای بدون بعد تبدیل کرده و مدل آنالیز ابعادی را بدست آورد.

$$\Pi_d = k.f(\Pi_1).f(\Pi_2)....f(\Pi_n) \quad (1)$$

در این رابطه $\Pi_1, \Pi_2, ..., \Pi_n$ پارامترهای بدون بعد مستقل، Π_d پارامتر بدون بعد وابسته و k ضریب معادله می باشد. در این مقاله به بررسی سه متغیر مستقل (۱) چرخ (فشار باد لاستیک) و (۲) خاک (رطوبت خاک، شاخص مخروطی اولیه، جرم مخصوص ظاهری اولیه) و (۳) متغیرهای خارجی(سرعت حرکت، تعداد تردد) در تردد تراکتور مسی‌فرگوسن۲۸۵ روی فشردگی خاک(شاخص مخروط، جرم مخصوص ظاهری) پرداخته می‌شود. این آزمایش در قطعه زمینی از مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در ۱۵ کیلومتری شمال غربی شیراز در منطقه باجگاه با بافت شنی و رسی سیلت دار اجرا گردید. متغیر فشردگی اولیه (شاخص مخروطی اولیه، جرم مخصوص ظاهری اولیه) توسط غلطک و رطوبت توسط آب دادن اعمال گردید. تمامی اندازه گیری‌های خاک در عمق ۱۷ سانتی-متری انجام گردید. برای بدست آوردن جرم مخصوص ظاهری خاک، بوسیله حلقه نمونه برداری به قطر ۵/۵ سانتیمتر و ارتفاع ۴ سانتیمتر از عمق (۱۹-۱۵) سانتی‌متری به صورت تصادفی از ۶ نقطه روی مسیر تردد، انجام گردید. شاخص مخروط خاک نیز در عمق ۱۷ سانتی‌متری به صورت تصادفی از ۶ نقطه روی مسیر تردد، توسط نفوذسنج مخروطی ثبات مدل $SP-1000$ اندازه‌گیری گردید. وزن تراکتور مسی‌فرگوسن مورد آزمایش ۲/۹ Mg بود. پارامترهای Π بر

اساس تئوری بکینگهام تعیین گردید. در جدول ۱ متغیرهای وابسته و مستقل، سطوح مختلف آنها، ابعاد و پارامترهـای بدون بعد مشخص گردیده است.

جدول۱- متغیرهای تحقیق و مشخصات آنها

	متغیر	(واحد)نشانه	بعد	بازه تغییرات	پارامترهای $\prod$
وابسته	جرم مخصوص ظاهری خاک	$\gamma(g/cm^3)$	ML^{-3}	-	$\prod_{bd}=\gamma/\gamma_0$
	شاخص مخروط خاک	$C(kPa)$	$ML^{-1}T^{-2}$	-	$\prod_{ci}=C/C_0$
	فشار باد لاستیک	$P_i(kPa)$	$ML^{-1}T^{-1}$	۸۵-۱۶۵-۲۱۵-۲۶۸	$\prod_1=P_i/C_0$
	رطوبت	$w(\%db)$	L^3L^{-3}	۱۴/۶-۱۷/۳-۱۸/۶-۲۱/۵	$\prod_2=w$
مستقل	شاخص مخروط اولیه	$C_0(kPa)$	$ML^{-1}T^{-2}$	۶۱۴-۸۴۵-۱۰۱۰-۱۲۰۵	$\prod_3=\gamma_0 v^2/C_0$
	جرم مخصوص ظاهری اولیه	$\gamma_0(g/cm^3)$	ML^{-3}	۱/۱۸-۱/۲۸-۱/۳۵-۱/۴۲	
	سرعت	$v(m/s)$	LT^{-1}	۰/۶-۱/۲-۱/۸-۲/۵	
	تعداد تردد	n	-	۱-۳-۵-۸	$\prod_4=n$

نتایج و بحث

معادلات بدست آمده شامل معادلات ۲و۳ می‌باشد که نتایج معادلات تبدیل آن در جدول ۲ آمـده اسـت. بـا توجـه بـه آزمایشات ضریب معادله جرم مخصوص ظاهری خاک(k_{bd}) و شاخص مخروط(k_{ci}) بـه ترتیـب ۰/۸۸ و ۰/۸۱ بدسـت آمد و پس از تعیین معادلات به ارزیابی آن پرداخته شد که اطمینان ۹۵ درصدی را نشان داد. با توجه به این مدل می-توان جهت حفاظت خاک به مدیریت تردد تراکتور و کاهش فشردگی خاک پرداخت.

$$\frac{\gamma}{\gamma_0}=k_{bd}.f(\prod_1).f(\prod_2).f(\prod_3).f(\prod_4) \quad (۲) \qquad \frac{C}{C_0}=k_{ci}.g(\prod_1).g(\prod_2).g(\prod_3).g(\prod_4) \quad (۳)$$

جدول۲- معادلات تبدیل مدل ابعادی

پارامترهای $\prod$	معادلات تبدیل	r^2
$\prod_1=P_i/C_0$	$f(\prod_1)=1.021+0.213\prod_1$ $g(\prod_1)=1.108+0.114\prod_1$	۰/۸۲
$\prod_2=w$	$f(\prod_2)=0.641+0.025\prod_2-0.001\prod_2^2$ $g(\prod_2)=0.573+0.044\prod_2-0.011\prod_2^2$	۰/۶۳
$\prod_3=\gamma_0 v^2/C_0$	$f(\prod_3)=0.946-0.032\prod_3+0.012\prod_3^2$ $g(\prod_3)=0.713-0.114\prod_3+0.002\prod_3^2$	۰/۷۸
$\prod_4=n$	$f(\prod_4)=1.275+0.843\prod_4-0.103\prod_4^2$ $g(\prod_4)=1.108+0.114\prod_4-0.015\prod_4^2$	۰/۸۶

منابع مورد استفاده

۱- معلمی اوره, ع.، کارپرور فرد، س. ح.، "اثر تراکم خاک ناشی از تردد تراکتور بر رشد و عملکرد ذرت آبی" ، مجله علوم و فنون کـشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، جلد ۱۱، شماره چهارم، زمستان ۱۳۸۶.

2. Gameda, S., G. Raghavan, E. McKyes, A. K. Watson and G. Mehuys. 1994. Response of grain corn to sub soiling and chemical wetting of a compacted clay subsoil. Soil Till. Res. 29: 179–187.

3. Langhaar, H.L., 1951. Dimensional Analysis and Theory of Models. Wiley, New York.

4. Raper, R. L. 2005. Agricultural traffic impacts on soil. J. Terramech. 42: 259-280.

تاثیر سطح تردد و کوبیدگی بر میزان هدررفت خاک مسیرهای چوبکشی در جنگل‌های بهره‌برداری شده

بردی محمد آق‌ارکاکلی[1*]، اکبر نجفی[1] و سیدحمیدرضا صادقی[2]

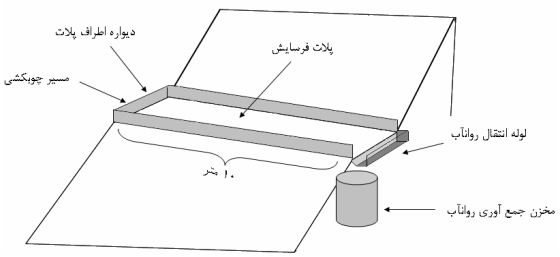
[1]دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس [2] دانشیار گروه آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

تاثیر فعالیت‌های بهره‌برداری جنگل اغلب از طریق تاثیرات عمده‌ای که بر کوبیدگی خاک، شیاری شدن مسیر کاهش میزان نفوذپذیری و در نبیجه افزایش میزان رواناب و فرسایش خاک می‌گذارند شناخته می‌شوند[4]. شدیدترین تخریب و فرسایش ناشی از عملیات بهره‌برداری در مسیرهای اسکیدررو و دپوها, به واسطه عدم انجام هر گونه عملیات تثبیت و یا روسازی در آنها، اتفاق می‌افتد. بر همین اساس مسیرهای چوبکشی پرشیب را از مهم‌ترین منابع تولید رواناب سطحی و رسوب در داخل جنگل می‌دانند[5]. بهره‌برداری و عملیات چوبکشی در جنگل که با تخریب خاک موجب کاهش هدایت هیدرولیکی و بر هم زدن ساختار خاک می‌گردد یکی از مهم‌ترین عوامل تسریع کننده میزان فرسایش در جنگل، است[6]. فرسایش سطحی در مناطقی که سطح خاک به وسیله پوشش محافظت کننده مانند لایه لاشبرگ گیاهان از تماس مستقیم قطرات باران جلوگیری شود به‌ندرت رخ خواهد داد. هدف از این مطالعه تاثیر میزان کوبیدگی بر هدرفت خاک مسیرهای چوبکشی می‌باشد.

مواد و روشها

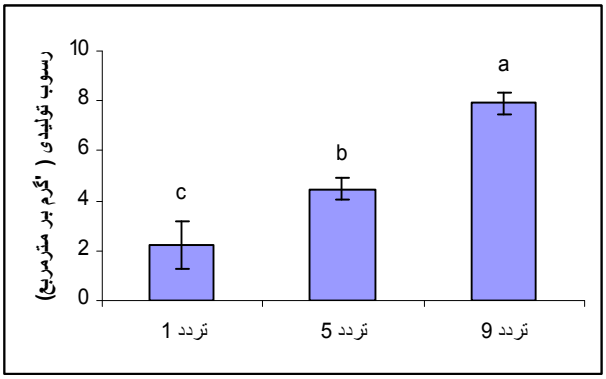
این مطالعه در جنگل آموزشی دانشگاه تربیت مدرس واقع در صلاح‌الدین‌کلا مازندران انجام گردید. متوسط ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۷۰۰ متر از سطح دریا و با میزان بارندگی ۱۳۲۰ میلیمتر در سال می‌باشد. برای انجام مطالعات مربوط به فرسایش خاک, بر روی مسیرهای چوبکشی با شیب ۲۵ درصد و با سطح تردد ۱, ۵ و ۹ و با شرایط همگن پلاتهای فرسایش ۳×۴ با سه تکرار برای هر سطح تردد استقرار پیدا کردند(شکل ۱). به منظور مقایسه میزان فرسایش خاک پلات‌های شاهد در منطقه دست نخورده نصب شدند. پس از هر واقعه رگبار, پس از به هم زدن و مخلوط کردن روانآب جمع شده, با ظرف یک لیتری نمونه‌ای همگن از مخزن جمع آوری روانآب گرفته و در آزمایشگاه پس از یک هفته ته‌نشینی کامل رسوبات، روانآب ظرف تخلیه و رسوبات ته‌نشین شده در آون تحت دمای ۱۰۵ درجه خشک شده و وزن گردید و میزان رسوب تولیدی بر حسب گرم در لیتر و در نهایت بر حسب گرم بر مترمربع برای هر سطح تردد محاسبه شد.



شکل ۱: نحوه استقرار پلات فرسایش بر روی مسیرهای چوبکشی

بحث و نتایج

نتایج به‌دست از ۶ واقعه رگبار, نشان داد که در مناطق شاهد به علت عدم تخریب پوشش لاشبرگ سطح خاک و در نتیجه بالا بودن میزان نفوذپذیری آن رواناب و رسوبی تشکیل نشد. عملکرد لاشبرگ در جلوگیری از عدم تشکیل رواناب و رسوب بدین گونه ت=است که انرژی جنبشی قطرات در برخورد با لاشبرگ کاسته شده و توانایی جابجایی ذرات سطح خاک و تولید رسوب را از دست می‌دهد و به دلیل بالاتر بودن میزان نفوذپذیری خاک مانع از جریان آب می‌گردد. اما در مسیرها چوبکشی به دلیل از بین رفتن پوشش لاشبرگ محافظ سطح خاک از تماس مستقیم باران و کوبیدگی خاک و در نتیجه کاهش میزان تخلخل و نفوذپذیری خاک[1], رواناب و رسوب تشکیل شد. به‌گونه‌ای که با افزایش سطح تردد میزان رواناب و رسوب تشکیل شده افزایش یافت که بالا ترین میزان رسوب تولیدی در تردد ۹ به میزان ۷/۹ گرم در مترمربع و کمترین میزان آن در تردد ۱ به‌میزان ۲/۲۲ گرم در مترمربع اندازه گیری شد (شکل ۱). در این باره بایدگرفت که با افزایش سطح تردد, خاک بیشتر کوبیده شده و میزان نفوذپذیری و تخلخل آن با افزایش تردد کاسته می‌شود چرا که سطح تردد تاثیر معنی‌داری بر میزان کوبیدگی خاک دارد[2]. مسیرهای چوبکشی به جهت این‌که در جهت شیب استقرار می‌یابند, خطر فرسایش سطحی را افزایش می‌دهند. [3] فرسایش سطحی را وابسته به تندی و طول شیب, میزان, شدت و مدت بارندگی, ویزگی‌های خاک مانند نفوذپذیری, پوشش گیاهی و پوشش سطح خاک بیان می‌کنند. با توجه به تاثیر شیب بر میزان فرسایش حتی المقدور با طراحی مسیرهای چوبکشی با شیب پایین وبا احداث جوی و پشته به منظور خارج نمودن رواناب در فواصل کوتاه روی مسیر امکان کاهش فرسایش خاک را فراهم نمود .



تولیدی شکل ۲: تاثیر سطح تردد بر میزان رسوب

منابع

Adekalu, K.O., Okunade, D.A ., Osunbitan J.A., 2006. Compaction and mulching effects on soil loss and runoff from two southwestern Nigeria agricultural soils. Geoderma 137,226–230.
Ampoorter, E., Goris, R., Cornelis, W.M., Verheyen, K., 2007. Impact of mechanized logging on compaction status of sandy forest soils. Forest Ecology and Management. 241, 162-174.
Croke, J., Hairsine, P., Fogarty, P., 1999. Runoff generation and re-distribution in logged eucalyptus forests, south-eastern Australia. Journal of Hydrology. 216, 56–77.
Grigal, D.F. 2000. Effects of extensive forest management on soil productivity. Forest Ecology and Management. 138, 167-185.

Hartanto, H., Prabhu, R., Widayat, A. S.E., Asdak, C., 2003. Factors affecting runoff and soil erosion: plot-level soil loss monitoring for assessing sustainability of forest management. Forest Ecology and Management. 180, 361–374.

Huang, J., Lacey S.T., Ryan, P.J.1996. Impact of forest harvesting on the hydraulic properties of surface soil. Soil Science. 161(2), 79-86

بررسی اثر بافت بر بازتاب سطحی خاک در منطقه پلدختر

مجید دانش[۱]، حسینعلی بهرامی[۲]، سید کاظم علوی پناه[۳] و علی اکبر نوروزی[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، [۲] دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس ، [۳] دانشیار گروه جغرافیا و سنجش از دور، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران،[۴]مربی پژوهشی، سازمان تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری تهران

مقدمه

امروزه استفاده از فناوری سنجش از دور[۱] سبب سهولت مطالعات خاکشناسی شده است[5]. به طور کلی، چهار عامل اصلی بر بازتاب طیفی از سطح خاک اثر می گذارد که شامل: بافت و اندازه ذرات، مواد معدنی، ماده آلی و رطوبت خاک می باشد[2]. همچنین با مطالعه علایم طیفی بازتاب شده از سطح خاک می توان بسیاری خصوصیات خاک را مورد بررسی قرار داد[1] که از جمله آنها می توان به بررسی بافت و اندازه ذرات خاک با استفاده از فناوری سنجش از دور اشاره نمود [3]. هدف از این تحقیق، بررسی اثر بافت بر بازتاب سطحی خاک با استفاده از فناوری دور سنجی در منطقه پلدختر می باشد.

مواد و روش ها

منطقه مورد بررسی در جنوب غربی استان لرستان، حوالی شهر پلدختر واقع شده است و دارای وسعتی بالغ بر ۴۵۰ کیلومتر مربع می باشد. در این مطالعه از داده های ماهواره $IRS\text{-}P_6$ سنجنده LISS-III، در ۱۷ شهریورماه ۱۳۸۶ که همزمان با عملیات نمونه برداری در منطقه بوده است، استفاده شده ست. پس از دریافت داده های ماهواره ای منطقه و انجام تصحیحات آن، بر اساس[۲] FCC (تصویر رنگی کاذب) و واحدهای همگن رنگی[۳] تصویر و با استفاده از شاخص NDVI[۴] و نیز با اضافه کردن اطلاعات خاکشناسی منطقه ۹۵ نقطه با استفاده از روش طبقه بندی شده تصادفی[۵] انتخاب و از عمق ۵-۰ سانتیمتری از سطح خاک نمونه برداری شد. بافت نمونه ها به روش هیدرومتری تعیین گردید[4]. اطلاعات دورسنجی شده (اعداد رقومی[۶]) نقاط نمونه برداری به همراه اطلاعات بافت نمونه ها وارد محیط SPSS شده و روابط بین آنها مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

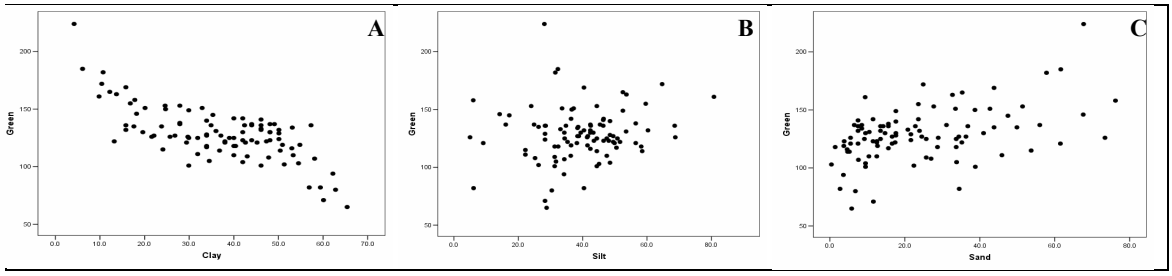
جدول ۱ بیانگر روابط بین اطلاعات خاک و داده های دور سنجی شده می باشد. همانطور که ملاحظه می گردد بیشترین همبستگی رس و شن با باند سبز و به مقدار۰/۷۲۲- و ۰/۴۷۲ می باشد. مقادیر سیلت منطقه ارتباط معنی داری با داده های دورسنجی شده نمی باشد.

جدول ۱- مقادیر همبستگی بافت و آهک خاک منطقه با بازتاب های طیفی در باندهای اصلی

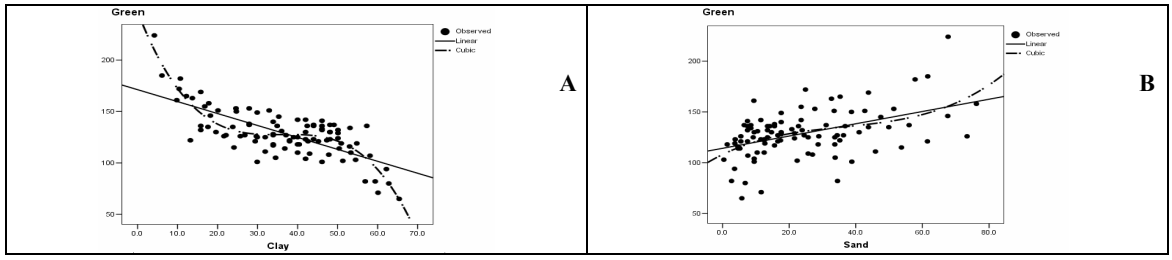
	Gr	R	NIR	SWIR
رس	۰/۷۲۲-**	۰/۶۹۴-**	۰/۶۵۰-**	۰/۶۳۲-**
سیلت	۰/۱۳۷	۰/۱۵۸	۰/۱۲۱	۰/۱۷۰
شن	۰/۴۷۲**	۰/۴۳۴**	۰/۴۲۷**	۰/۳۷۶**

(Gr: باند سبز، R: باند قرمز، NIR: باند مادون قرمز نزدیک، SWIR: باند مادون قرمز میانی، ** : ارتباط معنی دار در سطح آماری ۱٪)

[1]- Remote sensing
[2]- False color composite
[3]-Photomorphic units
[4]- Normalized Difference Vegetation Index
[5]- Stratified randomized sampling(SRS)
[6]- Digital number(DN)



شکل ۱- نمودار همبستگی اجزای بافت با اعداد رقومی باند سبز: A: رس؛ B: سیلت؛ C: شن



شکل ۲- نمودار تخمین منحنی اجزای بافت با اعداد رقومی باند سبز، A: رس؛ B: شن. (خط ممتد: رابطه خطی ساده، خط منقطع: رابطه درجه سوم)

با استفاده از تخمین منحنی[1] در SPSS مشخص گردید که همبستگی های موجود بین رس و شن با باند سبز ماهواره، در اولویت (بر اساس ضریب همبستگی، تبیین و تعدیل شده) از روابط درجه سوم(مکعبی) و سپس از روابط ساده خطی تبعیت می کنند (شکل۲ و جدول۲) که تمام روابط در سطح آماری ۱٪ کاملاً معنی دار می باشند.

جدول ۲- مقایسه روابط درجه سوم و خطی برای رس و شن خاک منطقه

	R		R^2		Adjusted R^2	
رابطه	درجه سوم	خطی	درجه سوم	خطی	درجه سوم	خطی
رس	۰/۸۳۰	۰/۷۲۲	۰/۶۹۰	۰/۵۲۱	۰/۶۷۹	۰/۵۱۶
شن	۰/۴۸۲	۰/۴۷۲	۰/۲۳۲	۰/۲۲۳	۰/۲۱۷	۰/۲۱۴

همانطور که ملاحظه می گردد، در منطقه پلدختر رس و شن خاک دارای رابطه بارزی با بازتاب طیفی (مخصوصاً طیف سبز) از سطح خاک بوده که البته، شن رابطه بسیار اندک و رس رابطه قوی تری داشته است. بنابراین انعکاس طیفی از سطح خاک منطقه حاوی اطلاعات مهمی در مورد این پارامترها می باشد و می توان با استفاده از داده های دور سنجی شده به بررسی این خصوصیات در خاک منطقه پرداخت.

منابع

[1] Dwived I, R.S., Ramana, K.V., Thammappa, S.S. and A.N. Sigh. 2001. The utility of IRS- 1IRS-1CLISS III and PAN-merged data for mapping salt affected soil, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing Vol. 67, No. 10, 1167-1175.

[2] Leone, A. and R. Escadafal. 2001, Statistical analysis of soil color and spectroradiometric data for hyperspectral remote sensing of soil properties (example in a southern Italy Mediterranean ecosystem). International Journal of Remote Sensing, 22 (12), pp. 2311-2328.

[3] Maselli, F., Gardin, L. and L. Bottai. 2006. Automatic mapping f soil texture through the integration of ground, satellite and ancillary data. International Journal of Remote Sensing, TRES-PAP-2006-0427.

[4] Soil Survey Staff. 1996. Soil survey laboratory methods manual. Soil Survey Investigation Rep. No. 42, ver. 3.0 U.S. Gov. Print. Office, Washington DC.

[5] Zhai, Y. and J.A. Thomasson. 2000. Intelligent algorithms distinguish soil patterns from remote sensing data. ASAE paper No. 003052, ASAE, St. Joseph, MI.

[1]- Curve estimation

تاثیر جمع آوری رواناب و روش‌های حفظ و ذخیره‌ی رطوبت خاک بر رشد و عملکرد کمی و کیفی درختان انجیر دیم در منطقه‌ی استهبان

علیداد کرمی[۱]، حمید زارع[۲]، علی خسروانی[۲]

[۱]عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس و دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس، [۲]عضو

مقدمه

کمبود و غیر قابل اعتماد بودن بارش، و پراکندگی نامناسب آن، حفظ و ذخیره‌ی رطوبت خاک و بهره‌برداری بهینه از نزولات جوی برای استهبان (اولین تولید کننده‌ی انجیر دیم) را ضروری می‌کند. انجیر از گیاهان با ویژگی اختصاصی، و تراکم ریشه و وزن توده‌ی ریشه زیاد علاوه بر کاهش فرسایش، تنش دما و خشکی را در فصل گرم و خشک بهتر تحمل می‌کنند (۲). در منطقه‌ی لسی نیمه‌خشک چین با جمع‌آوری آب باران، ضمن حفاظت محیط زیست، کشاورزی، جنگل‌کاری و دامپروری را توسعه دادند (۵). برای درختان دیم تیمار متراکم کردن آبخیز ۳۰-۱۹ درصد و تیمار سطح غیر متراکم آبخیز رطوبت حجمی خاک را در عمق ۱۲۰-۱۰۵ سانتی‌متری ۲۴-۱۰ درصد نسبت به شاهد افزایش داده است(۱). در خاک‌ورزی با گاوآهن قلمی عملکرد محصول بیش از خاک‌ورزی با دیسک و آن نیز بیش از خاک‌ورزی با گاوآهن برگرداندار و دیسک‌زنی بوده و با تیمار حذف علف هرز چاودار مقدار آب خاک به میزان معنی‌داری افزایش یافته است (۳). سیستم جمع‌آوری هرزآب، رواناب بیشتری را در منطقهٔ ریشهٔ گیاهان ذخیره نموده و رشد آنها را بهبود می‌بخشد (۴).

مواد و روش‌ها

با احداث بانکت‌های نعل اسبی تمام رواناب تولیدی در آبخیز هر درخت ذخیره و پایش رطوبت ماهانه انجام شد. آزمایش نیز بر روی ۳۶ اصله درخت هم‌سن و با مدیریت مشابه از رقم سبز در ایستگاه تحقیقات انجیر استهبان با شیب عمومی ۵-۳ درصد به مدت سه سال اجرا شد. فواصل درختان ۱۰*۱۰ متر بود و لوله‌ی نوترون‌متر در وسط سایه‌انداز به طور یکسان تا عمق ۱۶۰cm نصب گردید و رطوبت به فواصل ۲۰cm اندازه‌گیری شد. تیمارها شامل: ۱- غلطک‌زدن در پاییز ۲- غلطک‌زدن در پاییز و علف‌کش در بهار ۳- غلطک‌زدن در پاییز و گاوآهن قلمی در بهار ۴- فقط علف‌کش در بهار، ۵- فقط گاوآهن قلمی در بهار ۶- شاهد، به صورت تصادفی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اعمال گردید. تراکم سطح خاک با استفاده از دستگاه نفوذسنج مخروطی اندازه‌گیری شد. عملکرد میوه و کیفیت میوه (رنگ، خندانی و اندازه‌ی میوه) در چهار زمان دهه‌ی سوم مرداد، نیمه‌ی اول شهریور، نیمه‌ی دوم شهریور و مهر ماه تعیین گردید. آنالیز با نرم‌افزار Excel و MSTATC انجام و میانگین‌ها با آزمون دانکن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

به خاطر بارندگی و خزان انجیر بیشترین رطوبت مربوط به اسفند ماه بود. در ماه‌های مرداد، شهریور، مهر، آبان و آذر کمترین ذخیره‌ی رطوبتی در خاک وجود داشت. بیشترین رطوبت خاک در عمق ۶۰ تا ۸۰ سانتی‌متری خاک بود. از لحاظ آماری عمق‌های ۱۴۰cm-۸۰ از لحاظ رطوبت در یک گروه قرار گرفته و رطوبت مناسب‌تری داشتند، و بیشترین پراکنش ریشه نیز در این ناحیه بود. سطح خاک کمترین رطوبت را داشت و با افزایش عمق رطوبت افزایش پیدا می‌کرد که به دلیل تبخیر سطحی بود. بیشترین برداشت محصول در مهر ماه و کمترین برداشت در مرداد ماه بود. روند تغییرات کیفیت میوه در ماه‌های مختلف در هر متر مکعب مشابه میانگین عملکرد در درخت بود که بیانگر یکنواختی درختان می‌باشد. با توجه به جدول ۱ بیشترین رطوبت از تیمار غلطک‌زدن در پاییز و علف‌کش در بهار

حاصل شد و دومین تیمار، غلطک‌زدن در پاییز بود. در تیمار گاوآهن قلمی عمده‌ی رطوبت در آبخیز درخت نفوذ یافته و رطوبت در پای درخت حتی از شاهد هم کمتر بود

جدول ۱- مقایسه میانگین رطوبت (٪) خاک و عملکرد کمی و کیفی محصول (گرم) تحت تاثیر تیمارهای مختلف

تیمارها	رطوبت حجمی	صد یک	غنچه	خرمنی	خارج از رده	وزن کل	وزن کل مرغوب	زرد روشن	قهوه‌ای روشن	قهوه‌ای تیره
۱	۱۷/۸B**	۴/۴AB*	۲۵ABC**	۸۹AB**	۳۵A**	۱۵۴AB*	۱۱۹AB**	۱۵AB*	۷۵B**	۵۴A*
۲	۱۸/۲A**	۶/۸AB*	۳۱ABC**	۸۶AB**	۲۴AB**	۱۴۹AB*	۱۲۵AB**	۱۶AB*	۸۱AB**	۵۲AB*
۳	۱۶/۵D**	۶/۱ AB*	۳۴AB**	۱۱۳AB**	۱۱ B**	۱۶۵A*	۱۵۴AB**	۱۸AB*	۱۱۹A**	۳۳B*
۴	۱۷/۱C**	۴/۱B*	۲۲BC**	۱۱۶AB**	۱۵B**	۱۵۸AB*	۱۴۳AB**	۱۷AB*	۱۱۰AB**	۳۷AB*
۵	۱۶/۸C**	۷/۷ A*	۳۷A**	۱۲۳A**	۱۳B**	۱۸۱A*	۱۶۸A**	۲۱ A*	۱۱۹A**	۴۲AB*
۶	۱۷/۱C**	۳/۵ B*	۱۸C**	۸۱ B**	۲۳AB**	۱۲۵B*	۱۰۳B**	۱۲B*	۷۸AB**	۴۰AB*

بیشترین میوه صد یک، غنچه و خرمنی از تیمار گاوآهن قلمی در بهار و کمترین مقدار آن از تیمار شاهد به دست آمد. بر عکس کمترین میزان خارج از رده نیز از تیمار گاوآهن قلمی در بهار و بیشترین آن از تیمار غلطک‌زدن در پاییز حاصل شد. این بیانگر آن است که رطوبت زیاد، پتانسیل تولید بیشتر را ایجاد کرده و بایستی مدیریت بهینه بهره-برداری از لحاظ تلقیح و غیره اعمال شود. کیفیت میوه‌ی انجیر از لحاظ بازارپسندی به انواع صدیک، غنچه، خرمنی و خارج از رده تقسیم می‌شود، که در کل سال اول بهترین سال بود. بیشترین وزن انجیر تولید شده در هر متر مکعب در تیمار گاوآهن قلمی در بهار و کمترین آن از شاهد عاید شد و بقیه‌ی تیمارها حالت بینابین داشتند. رنگ میوه به وسیله‌ی کاتالوگ رنگ به سه گروه رنگی زرد متمایل به سفید، قهوه‌ای روشن و قهوه‌ای تیره تفکیک، شمارش و وزن شد. بیشترین مقدار انجیرهای زرد روشن و قهوه‌ای روشن از تیمار گاوآهن قلمی در بهار حاصل شد و کمترین مقدار انجیر زرد روشن از تیمار شاهد به دست آمد و بقیه‌ی تیمارها حالت بینابین داشتند. ولی مقدار انجیرهای قهوه‌ای تیره در تیمار غلطک زدن در پاییز بیشترین مقدار بود، که احتمالاً به دلیل تولید بالای انجیر در این تیمار می‌باشد.

مقادیر ازت، پتاسیم و مس در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری نداشتند. اما مقدار فسفر در غلطک‌زدن در پاییز و علف‌کش در بهار بیشرین و در شاهد کمترین مقدار شد. مقدار آهن در تیمار غلطک زدن در پاییز و گاوآهن قلمی در بهار بیشترین و در تیمار غلطک‌زدن در پاییز و علف‌کش در بهار کمترین بود. مقدار منگنز در تیمار غلطک-زدن در پاییز و شاهد بیشترین و غلطک‌زدن در پاییز و علف‌کش در بهار کمترین مقدار شد. مقدار بُر نیز در تیمار غلطک‌زدن در پاییز بیشترین و در تیمار غلطک‌زدن در پاییز و گاوآهن قلمی در بهار کمترین مقدار بود. با توجه به نتایج حاصله توجیه مدللی برای تغییرات عناصر غذایی در برگ ارائه نمی‌گردد، زیرا باغات انجیر دیم تاکنون هیچگونه کودی دریافت ننموده بود. پس حفظ و افزایش رطوبت تاثیر بسیار مهمی در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت داشته است. که در این بین احداث بانکت‌های نعل اسبی و غلطک‌زدن در پاییز و علف‌کش در بهار بهترین تیمار از لحاظ تقویت رطوبت بود و گاوآهن قلمی بیشترین تاثیر را بر کمیت و کیفیت میوه داشت.

منابع

۱- سپاسخواه، ع.، ع. ا. کامکار، و س. ع. ا. موسوی. ۱۳۶۷. مطالعهٔ سیستم جمع‌آوری هرزآب برای دیمکاری انگور. گزارش نهایی پروژه‌ی تحقیقاتی شماره ۱۸-۲۹۸-AG-۶۰. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شیراز.

2- Gyssels, G., Poesen, J. 2003. The importance of plant root characteristics in controlling concentrated flow erosion rates. *Earth Surface Processes and Landforms*, 28(4): 371-384.

3- Saul, m. R., W. W. Frye, R. L. Blevins, and A. Munavar. 1990. Tillage and cover crop management for soil water conservation. *Agronomy J.* 82: 773-777.

4- Sepaskhah, A. R., A. A. Kamgar-Haghighi and S. A. A. Moosavi. 1992. Evaluation of hydrological parameters for design of microcatchment water harvesting in a semi-arid climate. *Iran. J. Sci. Tech.* 16: 105-116.
5- Xiaoyan, L, Z. Ruiling, G. Jiadong and X. Zhongkui. 2002. Effects of Rainwater Harvesting on the Regional Development and Environmental Conservation in the Semiarid Loess Region of Northwest China. 12th ISCO Conference, Beijing, P.R.China.

مقایسه اندازه‌گیری فرسایش خاک به دو روش مستقیم و Rusle

عزیزاله شاکرمی-ایرج ویسکرمی
اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان

مقدمه

فعالیتهای انسانی در جهت نیل به رفاه بیشتر همیشه مبتنی بر اصول و قواعد علمی نیست. انسان امروزی با بهره‌برداری بی رویه و غیراصولی موجبات نابودی زیستگاه خود را فراهم آورده است از جمله عناصر این زیستگاه خاک می‌باشد که از آن به عنوان بستر حیات نام می‌برند. امروزه حجم عظیمی از خاک حاصلخیز که میراث میلیونها سال عمر کره زمین است در اثر پدیده فرسایش طبیعی و تشدیدی نابود شده و از دسترس خارج می‌گردد.
برآورد و یا اندازه گیری میزان فرسایش خاک کارشناسان، متخصصان، تصمیم‌گیران و مدیران جامعه را جهت بهره برداری اصولی از خاک رهنمون می‌سازد. اندازه‌گیری مستقیم به علت محدودیت‌های فراوان از جمله دسترسی به همه مناطق، بالا بودن هزینه‌ها و طراحی و نصب دستگاه‌ها میسر نمی‌باشد. مقایسه بین روش مستقیم(برداشت رسوب و رواناب) و استفاده از روش Rusle (مدل اصلاح شده usle) جهت اندازه گیری میزان فرسایش نشان داد که میانگین میزان فرسایش در تیمارهای مختلف کرتهای آزمایشی در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری با هم ندارد.

مواد و روشها:

این طرح در حوزه آبخیز شمال خرم‌آباد در منطقه کوهستانی با آب و هوای دامنه‌ای و میانگین بارندگی ۵۲۰ میلی‌متر در ارتفاع ۱۳۰۰ متر از سطح دریا انجام شد.
هدف از اجرای طرح اندازه‌گیری فرسایش از روش مستقیم و روش Musle با استفاده از برنامه کامپیوتری Rusle بود. در روش اندازه‌گیری از کرتهای آزمایشی ویشمایر استفاده شد که شامل ۵ تیمار (جدول شماره ۱): ۱-چرای استاندارد ۲-چرای معمولی ۳-قرق ۴-درو یا کف‌بر ۵-شخم بود. این آزمایش در شیب متوسط ۱۲ درصد و در کرتهایی به ابعاد ۲۲×۱/۸ متری با ۴ تکرار انجام شد. حدفاصل و سرکرتها با آجر به صورت عمودی به عمق ۱۰ سانتی‌متر مجزا گردید. انتهای کرتها با ورقهای فولادی به صورت سپرهای قوسی با تعبیه یک سوراخ و نصب لوله انتقال رواناب و رسوب محصور می‌شدو لوله انتقال به مخازنی به حجم ۶۰۰ لیتر متصل می‌گردید. پس از هر بارندگی رواناب جمع‌آوری شده در مخازن اندازه‌گیری می‌شد و مقداری از آن با استفاده از بطرهای مخصوص جهت انتقال و اندازه‌گیری رسوب برداشت شده به آزمایشگاه منتقل می‌شد.

جدول شماره ۱-وضعیت تکرار و تیمارها

تیمار / تکرار	۵	۴	۳	۲	۱
۱	شخم	درو	قرق	چرای معمولی	چرای استاندارد
۲	درو	شخم	قرق	چرای استاندارد	چرای معمولی
۳	شخم	چرای معمولی	قرق	چرای استاندارد	درو
۴	قرق	درو	چرای استاندارد	چرای معمولی	شخم

نتایج و بحث:

نتایج بدست آمده از دو روش نمونه‌برداری مستقیم و مدل Rusle با آزمون T.Test نشان داد این دو روش در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. میانگین رسوب تخمینی در تیمارهای مختلف از روش Rusle به مقدار ۰/۵۰۰ تن در هکتار و میانگین رسوب حاصل از روش مستقیم ۰/۶۳۰ تن در هکتار در سال بدست آمد لذا با توجه

نتایج به نظر می‌رسد تخمین فرسایش خاک در حوزه‌های آبخیز با روش Rusle امکان پذیر می‌باشد البته این مدل بیشتر برای تک بارشها بکار گرفته می‌شود ودر کرتهای کوچک آزمایش گردیده است.

منابع:

۱-سرخوش، احمد. ۱۳۷۵و بررسی کارآیی مدل Musle برآورد رسوب و مقایسه آن با مدل MPSIAC در حوزه آبخیز درکه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۲-عرب خدری، محمود، شاهرخ حکیم خانی و علی ولی خوجینی، ۱۳۷۷. ضرورت تجدید نظر در مدل‌های متداول برآورد رسوب رودخانه‌ها، مجموعه مقالات پنجمین سمینار مهندسی رودخانه اهواز.

۳-طهماسبی، ناصر، عزیزاله شاه‌کرمی، ۱۳۷۹. اصلاح معادله جهانی فرسایش خاک، دانشگاه تربیت مدرس

4-Users Guide-Revised universal soil loss equation, version 1.03)1993).

5-wischmeier, W. H. and D. D smith. 1978. predicting rain fall erosion loss: A guide to conservation planning, USDA Agic., Hand book 537.

تحلیل حساسیت وزن دهی معیارها در SDSS و محیط GIS برای تعیین مناطق مناسب بانکت، سکو، فارو و پیت برای حفاظت خاک روی دامنه‌های شیبدار (مطالعه موردی حوزه آبخیز حبله‌رود)

علی اکبر جمالی۱

[۱]استادیار گروه آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد ۰۳۵۲-۷۷۸۰۹۵۵

مقدمه

هدر رفت و فرسایش خاک باعث از بین رفتن منابع آب و خاک و در نتیجه غذای موجودات زنده و انسانها و خطرات سیل خیزی و خشکسالی و غیره در حوزه آبخیز و پائین دست است. یکی از راههای مهار آن بانکت، سکو، فارو و پیت برای حفاظت خاک روی دامنه‌های شیبدار است. معیارها و عاملهای زیادی برای تعیین مناطق مناسب این نوع عملیات دخالت دارد. مفهوم اصلی سامانه پشتیبان تصمیم مکانی (SDSS) تعامل کاربر(ان) و سامانه‌های رایانه مبنا که شامل یک دسته ابزار آنالیزهای مکانی و توصیفی و الگوسازی مسائل تصمیم مکانی است می‌باشد [۲]. یکی از مراحل مهم در SDSS، وزن‌دهی است. هدف تحلیل حساسیت وزن دهی معیارها در SDSS و محیط GIS برای تعیین مناطق مناسب بانکت، سکو، فارو و پیت برای حفاظت خاک روی دامنه‌های شیبدار است که در مدل پیشنهادی تعیین مکان آنها ارائه شده است. این مطالعه برای معرفی موثرترین عاملها با دقت بیشتر و دخالت کمتر نظر کارشناسی در وزن دادن عاملها ضروت دارد.

مواد و روشها

حوزه آبخیز حبله‌رود در موقعیت '۱۴ °۳۵ تا '۵۷ °۳۵ شمالی و '۴۰ °۵۱ تا '۹ °۵۳ شرقی انتخاب شد. گرد آوری و تولید نقشه‌های رقومی، طرح مدل محدودیت‌ها شامل (کاربری اراضی، خاک، ژئومرفولوژی، شیب، ارتفاع، لغزش، جاده، رودخانه، روستا) و عوامل (عوامل در شکلهای ۱ تا ۳ مشخص است) و معرفی عوامل موثرتر در این مدل پشتیبان تصمیم، آنالیز چند معیاره با ILWIS 3.3، برای بررسی لایه‌ها و عوامل و محدودیت‌ها، تعیین دامنه‌های در اولویت حفاظت خاک. سپس محدودیت‌ها به روش بولین و عوامل به روش فازی استاندارد شد. عوامل طبیعی به روش مستقیم وزن دهی شدند. برای بررسی حساسیت و یافتن مؤثرترین عاملها در این سامانه، در محیط GIS پیکسلهای بدست آمده از نقشه شاخص ترکیبی رستری، بررسی شد. از طبقه بندی نقشه شاخص ترکیبی نقشه مکانهای مناسب حفاظت خاک نیز مشخص شد (شکل ۴)

جدول ۱- نمونه بررسی حساسیت عاملها و یافتن مؤثرترین آنها

اجرای دوم مدل با افزایش وزن گروه عوامل طبیعی				اجرای دوم مدل با کاهش وزن گروه عوامل طبیعی				اجرای اول مدل با وزن مساوی همه عوامل			
۲*۳ Run3	۳	۲	۱	Run2*۳	۳	۲	۱	۲*۳ Run1	۳	۲	۱
	تعداد پیکسل	ارزش	ردیف		تعداد پیکسل	ارزش	ردیف		تعداد پیکسل	ارز ش	ردیف
0	709062	0	1	0	709062	0	1	0	709062	0	1
0.48	2	0.24	2	0.28	2	0.14	2	0.2	1	0.2	2
19.75	79	0.25	3	2.7	18	0.15	3	2.94	14	0.21	3
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19869.87	جمع ستون۴			18487.01	جمع ستون۴			19351.69	جمع ستون۴		

ارزش (صفر تا یک) پیکسلهای نقشه خروجی از ارزیابی چندمعیاره در نرم افزار اکسل برای بررسی، محاسبات و رسم نمودار در قالب جداول آورده شد. ستون ارزش پیکسلها در ستون تعداد پیکسلها ضرب شد و مجموع آنها بدست آمد (جدول ۱).

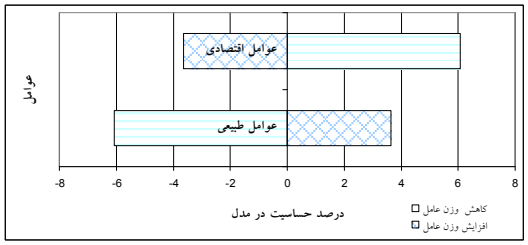
این کار در مراحل مختلف وزن دهی مستقیم، برای بررسی حساسیت عاملها انجام شد. در مرحله اول به‌طور مستقیم وزن همه عوامل طبیعی و اقتصادی یکسان و مساوی دو در نظر گرفته شد. در این باره از رابطه ۱ استفاده شد [۱].

$$\Delta\% = \left(\frac{Run2 - Run1}{Run1}\right)\times 100 \qquad (1)$$

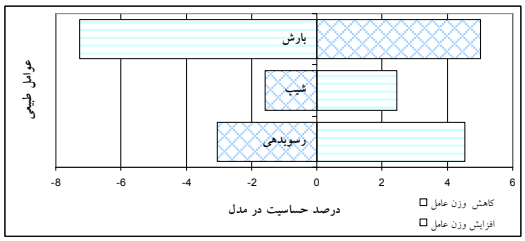
که در آن: $\Delta\%$ درصد نسبت اختلاف ارزشهای نقشه خروجی در هر بار اجرای مدل است، $Run1$ جمع ارزشهای نقشه خروجی از اجرای مدل در حالیکه وزن همه عوامل یکسان است، $Run2$ جمع ارزشهای نقشه خروجی از اجرای مدل در حالیکه وزن یک عامل تغییر داده شده است.

نتایج و بحث

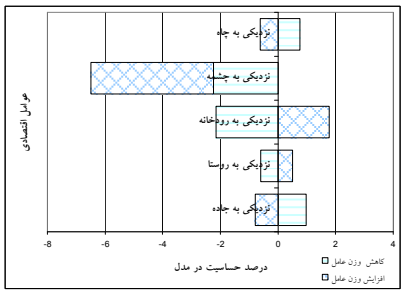
عاملها در دو گروه اصلی طبیعی و اقتصادی با کاهش وزن، کاهش و افزایش در خروجی مدل نشان داده‌اند. با افزایش وزن نیز افزایش و کاهش در ارزشهای خروجی نشان داده شد. در این بررسی تغییر وزن هر دو گروه عوامل تقریباً به‌طور یکسانی بر خروجی اثر گذاشته‌اند (شکل ۱). در بررسی گروه عوامل طبیعی مشاهده می‌شود با کاهش وزن عوامل رسوبدهی، شیب و بارش، افزایش و کاهش در ارزشهای خروجی ایجاد می‌شود. با افزایش وزن این عوامل کاهش و افزایش در ارزشهای خروجی ایجاد می‌شود. در نتیجه شیب کم اثرتر و بارش عامل مؤثرتری در تغییرات خروجی بوده است (شکل ۲).



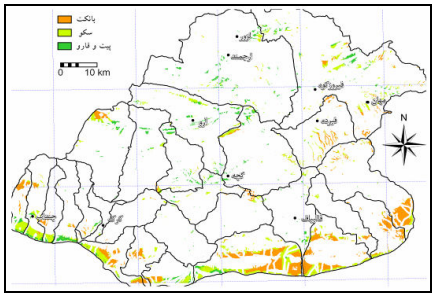
شکل ۱: نمودار درصد حساسیت وزن گروه عوامل طبیعی و اقتصادی



شکل ۲: نمودار درصد حساسیت وزن گروه عوامل طبیعی



شکل ۳: نمودار درصد حساسیت وزن گروه عوامل اقتصادی



شکل ۴: خروجی نهایی مدل طراحی شده مناطق مناسب بانکت، سکو، فارو و پیت

عامل نزدیکی به روستا کمترین و عامل نزدیکی به چشمه بیشترین اثر بر ارزشهای خروجی را با تغییر در ورن‌دهی نشان دادند (شکل ۳). می‌توان نتیجه گرفت که چشمه ها در دامنه ها قرار گرفته اند و از مهمترین عوامل مکانی بوده اند که پیشنهاد می‌شود در مطالعات مشابه مد نظر قرار گیرد. به همین ترتیب بارش و رسوبدهی توجه شود.

منابع

جمالی علی اکبر، جمال قدوسی، مهدی فرح پور، ۱۳۸۶. تحلیل حساسیت در تعیین مؤثرترین عامل در تصمیم گیری چندمعیاره برای یافتن مناسب‌ترین مناطق احداث بندهای چوبی چپری حفاظت خاک، چهارمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، اول و دوم اسفندماه ۱۳۸۶- کرج، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

Malczewski, S. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis, John Wiley & Sons, Inc, New York, pp. 392.

پهنه‌بندی خطر وقوع زمین لغزش با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در حوضه سد قشلاق

شهرام روستایی[۱]، هیمن شهابی*[۲] و لقمان رحیمی[۳]

دانشیار جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

مقدمه:

ناپایداری شیبها پدیده‌ای متدول است که در اکثر کشورها بخصوص کشورهایی که متغیرهای لازم جهت ایجاد این نوع حرکات را دارند اتفاق می‌افتد. به همین جهت مطالعه همه جانبه وفراگیر این پدیده‌ها می‌تواند راهی جهت جلوگیری از خطرات احتمالی و بروز خسارت ناشی از آن باشد[۲] و [۳]. حوضه آبخیز سد قشلاق روی رودخانه قشلاق در ده کیلومتری شمال سنندج، روی کوه های منطقه «ساتله و تیرگرا» احداث شده است. دارای مختصات جغرافیای ۲۰ /۴۵/۱۰ تا ۴۵/۲۹/۱۳ طول شرقی و ۳۲/۲۱/۱۲ تا ۳۲/۳۷/۴۱ عرض شمالی بوده، مساحت و محیط حوضه به ترتیب برابر با ۷۵۱^{Km2} /۴۷۶ کیلو متر مربع $۱۰۷/۵۳۶^{km}$ کیلو متر است. ارتفاع بلندترین نقطه ی حوضه ۲۶۲۵ متر در شمال حوضه و ارتفاع پائین‌ترین نقطه ی حوضه در محل خروجی ۹۰۰^{m} متر در جنوب حوضه و محل تاج سد خاکی قشلاق است.

روش تحقیق:

با توجه به روش شناسی موجود در ژئومورفولوژی و پژوهش‌های انجام شده در این زمینه ابتدا پس از مطالعات میدانی در حوضه مورد مطالعه و با قضاوت کارشناسی لایه‌های متعدد لغزش با استفاده از نقشه توپوگرافی و تصاویر ماهواره ای تهیه شدند. در مرحله بعد با روی هم قرارگیری لایه‌های درگیر با لغزش و لایه لغزشها ، مشخص شد که در هر لایه بیشترین رخداد لغزش در چه طبقاتی اتفاق افتاده و در نهایت با وزن دهی بر اساس روش LNRF[۱] نقشه پهنه‌بندی نهایی تهیه شد و از فرمول زیر جهت وزن‌دهی استفاده شده است.

LNRF = تعداد لغزشها در یک مجموعه خاص/ میانگین تعداد لغزشها در کل مجموعه

با طبقه‌بندی لایه‌ها و محاسبه LNRF برای هر طبقه مقدار LNRF نهایی برای کل عوامل به سه دسته تقسیم شدند:۱- طبقات با LNRF ‹۰/۶۷ با وزن یک و احتمال خطر کم۲ - طبقات با LNRF بین ۱/۳۳ و ۰/۶۷ با وزن ۲ و احتمال خطر متوسط۳ - طبقات با LNRF بزرگتر ›۱/۳۳ با وزن ۳ و احتمال خطر زیاد

بحث و نتایج :

انتخاب لایه‌های درگیر با زمین لغرش در حوضه سدقشلاق، تجزیه و تحلیل عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای براساس مطالعات میدانی و سیستم اطلاعات جغرافیای انجام گرفته و زمین‌لغزشها ی ثبت شده با لایه‌های مختلف هم پوشانی داده شده و لایه‌های تأثیر گذار جهت پهنه‌بندی انتخاب شدند. این لایه‌ها عبارتند از: بافرگسل، بافر جاده، کاربری ارضی،ارتفاع،شیب و جهت شیب، که توضیحات مربوط به آنها در ادامه می آید.

---

[۱]- Landslid Norminal Risk Factor

لایه با فر جاده : مشخص گشت که از ۴۶ لغزش ثبت شده در حوضه، ۲۹ لغزش در داخل این محدوده اتفاق افتاده است. و با توجه به این مسأله، حداکثر وزن ممکن برای محدوده ی ۲۰۰ متر از جاده‌ها انتخاب شد و به آن عدد سه تعلق گرفت.

لایه بافر گسل: بافر با فاصلهٔ ۶۰۰ متر از گسلهای اصلی تهیه شد و با توجه به اینکه۱۹ لغزش در این محدوده اتفاق افتاده‌است که حداکثر نمره ی ممکن یعنی سه برای محدودهٔ بافر ۶۰۰ متر از گسلهای اصلی در نظر گرفته شد.

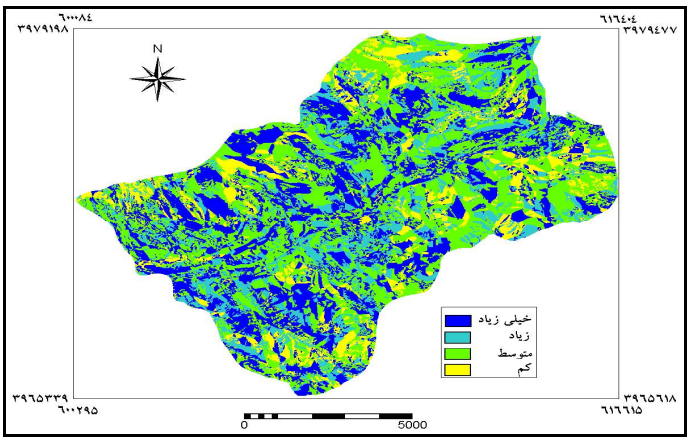
لایهٔ شیب : روی هم قرار گیری لایه‌های زمین لغزش و نقشه شیب نشان می‌دهد که شیب صفر تا ۱۵ درصد بیشترین وقوع لغزشها را در خود دارد و از ۴۶ لغزش اتفاق افتاده، ۲۳ لغزش در این واحد بوده و در شیبهای بالاتر از ۶۰ درصد وقوع لغزش متوقف شده است.

لایه ارتفاع : بیشترین وقوع زمین لغزش در ارتفاع ۱۱۰۰ بوده است و از ارتفاع بالاتر از ۲۲۰۰، لغزشی اتفاق نیفتاده است. این مسأله ناشی از در معرض بودن لایه‌های‌سست ،در این ارتفاع، به خاطر مقاومت کمتر بوده و بنابراین حساسیت بیشتری نیز به لغزش دارند[۱] و [٦].

لایه کاربری اراضی : با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای Pan سال ۲۰۰۳، نقشه کاربری اراضی در پنج طبقه مرتع، جنگل، دریاچه، زمین آبی خوب و زمین دیم خوب تهیه شد.و با روی هم قرار دادن لایهٔ زمین لغزشها و کاربری ارضی مشخص شد که بیشترین رخداد لغزش در طبقهٔ مرتع می‌باشد.

لایه جهت شیب دامنه ها : از ۴۶ لغزش ثبت شده در حوضه بیشترین لغزشها در جهت مشرق و جنوب غرب اتفاق افتاده است. و به طور کل لغزشها در این لایه در تمام جهات پراکنده شده‌اند، که این مسأله ناشی از عمق فرسایش و در معرض قرار دادن شیبها در جهات مختلف می‌باشد[۴] و [۵].

نتیجه گیری: بررسی لایه های مورد بررسی در حوضه سد قشلاق نشان می دهند که مهمترین عامل کنترل کنندهٔ لغزش ها وضعیت سنگ‌شناسی ، شیب توپوگرافی و ترانشه های راهسازی هستندکه به همراه وضعیت اقلیمی منطقه سبب ایجاد فرمهای لغزشی شده و آنها را تحت کنترل دارند و در مرحلهٔ بعد عواملی چون گسلها و حرکات لرزه‌ای مربوط به آنها، ارتفاع ، کاربری اراضی و جهت شیب دامنه هاموثر می باشند. با توجه به نقشه خطر وقوع زمین لغزش مشخص شد که حساس‌ترین مناطق با خطر وقوع بالای زمین لغزش در مرکز حوضه وبه سمت جنوب آن پراکنده هستند. همچنین تعیین شد که به علت ماهیت سنگ‌شناسی و سیستم درز و شکاف آنها حساسیت خاصی به زمین لغزش داشته و با خطر بالا مشخص شده اند آمار به دست آمده از مساحت واحدهای خطر زمین لغزش نشان می‌دهند که محدودهٔ با خطر بالا ۱۴/۲ درصد از مساحت حوضه را به خود اختصاص داده است. و در نهایت نقشه پهنه بندی خطر وقوع لغزش در حوضه سد قشلاق ترسیم شد.



نقشه پهنه بندی خطر وقوع لغزش در حوضه سد قشلاق

منابع :

[۱] احمدی، حسن.فیض نیا سادات، ۱۳۷۸، سازندهای دوره کواترنر (مبانی نظری و کاربردی آن در منابع طبیعی) چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران.
[۲] ریچارد جی، چورلی، استانلی‌ای، شوم، دیویدای، سودان، ۱۳۷۷، ژئومورفولوژی جلد دوم زمین‌شناسی، جلد سوم فرایندهای دامنه‌ای، آبراهه‌ای، ساحلی و بادی، ترجمه: معتمد، احمدو مقیمی ، ابراهیم ، انتشارات سمت، تهران.
[۳] شریعت جعفری، محسن، ۱۳۷۵، زمین لغزش (مبانی و اصول پایداری شیبهای طبیعی) چاپ اول، انتشارات سازه، تهران.
[۴] آر.یو.کوک و جی.سی.دورکمپ، ۱۳۷۸، ژئومورفولوژی و مدیریت محیط ، ترجمه: گودرزی نژاد ، شاپور ، انتشارات سمت، تهران.
[5] George M.Bennison,Keith A.Moseley , 2003, Geological Structures &Maps, Oxford University Press
[6] H.J Deblij,Peter O. Muller,Richard S.Williams, 2004,Physical Geography The Global Environment,Oxford University Press.

اثر فرسایش آبی بر توان تولید زراعی خاک در برخی از خاکهای مناطق نیمه خشک

بهروز مهدیزاده[۱]، حسین اسدی[۲*]، محمود شعبانپور[۳] و محسن زواره[۴]

۱، دانشجوی کارشناسی ارشد ۲، ۳ و۴، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان

مقدمه

فرسایش خاک در اراضی دیم مناطق نیمه‌خشک به واسطه حساسیت خاک و متداول بودن آیش از یک سوی و قرار داشتن اغلب دیمزارها در نقاط پرشیب از سوی دیگر، بسیار شدید است [۴]. بهره‌برداری از زمین‌های نامرغوب و پرشیب بدون توجه به قابلیت کاربری آن برای کشاورزی، سبب تشدید فرسایش می‌گردد که این عامل در کوتاه مدت و بلند مدت موجب کاهش توان تولید و کیفیت خاک می‌شود [۱ و ۳]. پژوهش حاضر با هدف تعیین کمّی توان تولید زراعی خاک در نمونه‌های خاک فرسایش یافته و مقایسه آن با خاک فرسایش نیافته و بررسی اثر کوددهی و تنش آبی بر آن انجام شده است.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر فرسایش تشدیدی بر توان تولید زراعی و کیفیت خاک، از آزمایشی گلخانه‌ای استفاده شد. آزمایش مزبور به صورت طرح فاکتوریل در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی و با سه تکرار برای ارزیابی اثر چهار فاکتور بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل؛ نوع خاک (فرسایش یافته و فرسایش نیافته)، موقعیت شیب (پائین، وسط و بالای شیب)، تیمار آبی (بدون تنش و با تنش رطوبتی) و تیمار کودی (بدون کود و کوددهی کامل عناصر N، P و K) بودند. نمونه‌برداری خاک از دو مکان در منطقه کوهین انجام شد. از هر مکان از سه موقعیت بالا، وسط و پائین شیب دو جفت نمونه، یکی از زمین زراعی تحت کشت دیم با شخم در جهت شیب و دیگری از مرتع مجاور از عمق صفر تا ۲۰ سانتی‌متری برداشت شد. آبیاری در تیمار بدون تنش در حد ۵۰ درصد تخلیه رطوبت قابل استفاده و در تیمار تنش آبی، بعد از شروع مرحله خوشه‌دهی به صورت یک در میان انجام شد. برای ارزیابی توان تولید زراعی از گندم بهاره رقم اترک با تراکم چهار بوته در گلدان استفاده شد.

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد که فرسایش در کاهش کلیه صفات اندازه‌گیری شده دارای اثر معنی‌دار ($p<۰,۰۱$) است (جدول ۱). تصور می‌شود این امر به دلیل تغییر خصوصیات خاک از جمله کاهش هدایت هیدرولیکی، هدررفت عناصر غذایی از قبیل ازت و پتاسیم و کاهش مواد آلی ناشی از فرسایش باشد. تیمار کوددهی کامل و تیمار با تنش آبی به ترتیب بر افزایش و کاهش عملکرد اثر معنی‌دار ($p<۰,۰۱$) داشتند (جدول ۱). به ویژه در مورد تیمار با تنش آبی، این اثر به حدی بود که اثر عامل فرسایش را در کاهش عملکرد پنهان نمود (جدول ۲). اثر موقعیت شیب تنها بر خصوصیات عملکرد ماده خشک و وزن هزار دانه گندم معنی‌دار بود و نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که کلیه اجزاء عملکرد به جز وزن هزار دانه در بالای شیب جایی که فرسایش شدیدتر است، کمترین مقدار را دارند. همچنین نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین خصوصیات کیفی خاک نشان داد که فرسایش بر برخی از خصوصیات خاک از جمله ماده آلی، عناصر غذایی (N و K) و هدایت هیدرولیکی دارای اثر معنی‌دار بوده است. بررسی نتایج نشان داد که تنش خشکی شدید با اثر منفی شدید، اثر سایر عوامل از جمله فرسایش را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. این موضوع بیانگر این است که معمولاً در وضعیت‌های بحرانی مانند اقلیم‌های خشک و زمین‌هایی که بر روی شیب تند و کوهستانی تحت کشت قرار می‌گیرند، اثرات مخرب فرسایش ممکن است مخفی بماند. نتایج مشابهی توسط آریاجا و لووری (۲۰۰۳) نیز گزارش شده است.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان داد که برخی از خصوصیات خاک از جمله مقدار ماده آلی، ازت کل، پتاسیم قابل استفاده و هدایت هیدرولیکی در خاکهای شدیداً فرسایش یافته دیمزار کمتر از خاکهای فرسایش نیافته یا با فرسایش طبیعی مرتع است. در خاک‌های فرسایش یافته (دیمزار)، توان تولید زراعی که از طریق محاسبه عملکرد و اجزاء عملکرد گندم تعیین شد، در مقایسه با خاک‌های فرسایش نیافته (مرتع) کمتر بود. به دیگر سخن، فرسایش سبب کاهش توان تولید زراعی (عملکرد و اجزاء عملکرد) و کیفّیت خاک از طریق کاهش عناصر تغذیه‌ای، مواد آلی و ظرفیت تأمین آب قابل استفاده می‌شود. در این تحقیق تیمار کوددهی کامل سبب افزایش عملکرد و اجزاء عملکرد به جز وزن هزار دانه گردید. همچنین میزان عملکرد و اجزاء عملکرد گندم در خاک‌هایی که تنش آبی اعمال شد، کاهش معنی‌داری در مقایسه با خاک‌های بدون تنش داشتند. این اثر به حدی بود که اثر منفی فرسایش را پنهان نمود.

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد در تیمارهای فرسایش، کوددهی و تنش

	تیمار	وزن ماده خشک (g plant^{-1})	عملکرد دانه (g plant^{-1})	تعداد دانه	وزن هزار دانه (g)
فرسایش	خاک دیمزار	۱,۲۲^{b}	۰,۴۸^{b}	۱۹,۶^{b}	۲۴,۷۲^{b}
	خاک مرتع	۱,۳۹^{a}	۰,۵۶^{a}	۲۱,۸^{a}	۲۶,۱۳^{a}
کود	بدون کود	۱,۰۸^{b}	۰,۴۳^{b}	۱۷,۶^{b}	۲۴,۹۳^{a}
	کوددهی کامل	۱,۵۳^{a}	۰,۶۱^{a}	۲۳,۷۸^{a}	۲۵,۹۳^{a}
تنش	با تنش	۱,۱۷^{b}	۰,۴۴^{b}	۱۷,۸۴^{b}	۲۵,۱۶^{a}
	بدون تنش	۱,۴۴^{a}	۰,۶۰^{a}	۲۳,۵۴^{a}	۲۵,۶۹^{a}

+ حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ است

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد در اثر متقابل فرسایش و تنش آبی

فرسایش و تیمار آبی	وزن ماده خشک (g plant^{-1})	عملکرد دانه (g plant^{-1})	تعداد دانه	وزن هزار دانه (g)
فرسایش یافته با تنش آبی	۱,۱۴۵^{c}	۰,۴۳۳^{c}	۱۷,۱۹^{c}	۲۵,۰۶۶^{b}
فرسایش یافته بدون تنش آبی	۱,۳۰۱^{b}	۰,۵۳۳^{b}	۲۱,۹۴^{b}	۲۴,۳۹۰^{b}
فرسایش نیافته با تنش آبی	۱,۲۱۰^{bc}	۰,۴۶۱^{c}	۱۸,۴۹^{c}	۲۵,۲۶۹^{b}
فرسایش نیافته بدون تنش آبی	۱,۵۸۰^{a}	۰,۶۶۸^{a}	۲۵,۱۴^{a}	۲۷,۰۰۵^{a}

+ حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ است

منابع

[۱] احمدی ایلخچی، ع.، ا. جلالیان و م. ع. حاج عباسی. ۱۳۸۱. اثرتغییر کاربری زمین‌های مرتعی به دیم‌کاری بر تولید رواناب، هدررفت و کیفیت خاک در منطقه دوراهان، چهارمحال و بختیاری. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ج. ۶. ش. ۴، ص: ۱۰۳ تا ۱۱۴.

[2] Arriaga, E. J., and B. Lowery. 2003. Corn production on an eroded soil: Effect of total rainfall and soil water storage. Soil and Tillage Research, 71: 87-93.

[3] Lal, R. 1998. Soil erosion impact on agronomic productivity and environment quality. Critical Review in Plant Sciences, 4: 319-464.

[4] Fenton, T. E., and M. A. Lauterbakh-Barrett. 2005. Erosion impact on organic matter content and productivity of selected Iowa soils. Soil and Tillage Research 81: 163-171.

بررسی اثر شرایط فیزیوگرافی زمین بر خصوصیات فیزکو شیمیایی خاک و تاثیر آن بر تراکم تاج پوشش درختچه ای (مطالعه موردی جامعه بادام کوهی در استان چهارمحال و بختیاری)

یعقوب ایران منش[۱]، حسن جهانبازی[۱]، عارف سالاریان[۲]

۱ اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرکرد

۲ کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی چالوس

مقدمه

جنگل های زاگرس با وسعتی حدود ۵ میلیون هکتار یکی از وسیعترین حوزه های جنگلی ایران محسوب می‌گردد که قدمت آن حدود ۵۵۰۰ سال تخمین زده شده است[۲]. خاک یکی از عوامل مهم در پراکنش گونه ها محسوب می گردد. در طی مطالعه ای که در قسمت جنوب غربی سیسیل ایتالیا بر روی گونه ای از بادام انجام شده، اشاره شده است که این گونه بر روی انواع خاکهای آهکی تا آتشفشانی رشد نموده و از نظر پراکنش ارتفاعی در ارتفاع ۹۰۰ متر از سطح دریا پراکنش دارد [۳]. Klemenson و Wienhold اعتقاد دارند که شیب های جنوب انرزی خورشیدی بیشتری دریافت نموده، بنابراین درجه حرارت، رطوبت خاک و تجمع خاکی متاثر از آن شده و در نهایت بر روی پوشش گیاهی اثر می گذارد[۴]. Kutiel در مطالعه خود در اکوسیستم مدیترانه ای بر اثر جهت جغرافیایی بر خصوصیات خاک و پوشش گیاهی تاکید دارد[۵]. تخریب فراوان در منطقه جنگلی زاگرس باعث شده تا پوشش اکثر مناطق جنگلی از حالت طبیعی خارج شده و سیر قهقرایی را سپری نماید. آشنایی با خصوصیات فیزوکو شیمیای خاک منطقه و ارتباط آن با پوشش گیاهی و شرایط فیزیوگرافی منطقه از عواملی هستند که به تعیین شرایط مطلوب جهت استقرار گیاه کمک می نمایند. این مساله باعث می گردد تا برنامه ریزی های مدیریتی جهت توسعه و احیاء پوشش گیاهی منطقه با دقت و کیفیت بالاتری انجام پذیرد.

مواد و روشها

این تحقیق در رویشگاه بادام "کره بس" استان چهارمحال و بختیاری با مساحت ۵۰۶/۷ هکتار انجام پذیرفت. میانگین بارندگی سالیانه منطقه ۵۸۴/۹ میلیمتر و میانگین درجه حرارت سالیانه۱۰°c است. در این رویشگاه انواع درختچه های بادام حضور دارند. بادام کوهی *Amygdalus scoparia* یکی از گونه های مهم این منطقه است. به منظور اجرای این تحقیق پس از مشخص کردن محدوده رویشگاه بر روی نقشهٔ توپوگرافی، توسط نرم افزار ILWIS نقشه منطقه را رقومی نموده و با روی هم اندازی نقشه های ارتفاع از سطح دریا و جهت جغرافیایی، نقشه تلفیقی تهیه گردید. بر این اساس سه طبقه ارتفاع از سطح دریا و دو طبقه جهت جغرافیایی در محدوده مورد مطالعه مشخص گردید. در هر واحد کاری۱ نقطه بصورت تصادفی بعنوان مرکز پلات در نظر گرفته و خصوصیات فیزیوگرافی نقاط مورد نظر برداشت گردید. با احداث قطعه نمونه ای دایره ای شکل به مساحت ۱۰۰۰مترمربع آماربرداری از کلیه صفات کمی و کیفی انجام پذیرفت. به منظور اندازه گیری و مقایسه پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک در مرکز هر پلات، نمونه خاک سطحی (۰-۲۰cm) و زیر سطحی (۲۰-۴۰cm)تهیه گردید. داده‌های برداشت شده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

مقایسه آماری پارامترهای خاک سطحی و زیر سطحی در کلاسه ای ارتفاعی نشان داد که اختلاف بین پتاسیم خاک سطحی در سطح ۵ درصد و درصد مواد خنثی شونده خاک در سطح آماری یک درصد در طبقات ارتفاعی مختلف معنی دار بوده است. همچنین اختلاف بین ازت کل و درصد مواد خنثی شونده خاک در سطح آماری یک درصد و

فسفر خاک در سطح ۵ درصد در طبقات ارتفاعی مختلف معنی دار بوده است. همچنین اختلاف معنی داری در فاکتورهای مورد مطالعه خاک بین جهات جغرافیایی ملاحظه نگردید.

جدول ۱- مقایسه فاکتورهای خاک در کلاسه های ارتفاعی

مشخصه	کلاسه ارتفاعی در خاک سطحی (متر)			کلاسه ارتفاعی در خاک زیر سطحی (متر)		
	۱۸۰۰-۱۹۰۰	۱۹۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۲۱۰۰	۱۸۰۰-۱۹۰۰	۱۹۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۲۱۰۰
ازت کل %	۰/۱۳۲۳	۰/۱۱۴۶	۰/۱۹۰۴	۰/۰۸۵۱	۰/۱۱۹۴	۰/۱۶۹۴
پتاسیم (Mg/Kg)	۲۲۸/۴۱	۲۹۲/۲۵	۵۴۱/۶	۲۵۵/۹	۲۸۱/۲	۳۸۶/۴
فسفر (Mg/Kg)	۷/۵۶	۷/۴۶	۱۰/۷۶	۵/۶۳	۲/۹۰	۱/۶۲
مواد آلی %	۱/۳۴	۰/۹۵	۱/۷۷	۰/۸۷	۰/۹۹	۱/۴۲
مواد خنثی شونده%	۴۱/۶۵	۳۶/۴	۶/۸۴	۱۸/۳۸	۱۳/۱۵	۴/۰۵
pH	۷/۶۳	۷/۶۹	۷/۶۰	۷/۶۸	۷/۶۳	۷/۶۱

جدول ۲- مقایسه فاکتورهای خاک در جهات جغرافیایی

مشخصه	جهت در خاک سطحی		جهت در خاک زیر سطحی	
	شمالی	جنوبی	شمالی	جنوبی
ازت کل %	۰/۱۵۰۲	۰/۱۱۷۱	۰/۱۲۱۴	۰/۰۸۸۳
پتاسیم (Mg/Kg)	۳۹۹/۰۶	۲۳۵/۷۷	۳۰۶/۵۶	۲۴۸
فسفر (Mg/Kg)	۸/۸۷	۶/۹۲	۳/۷۴	۴/۷۵
مواد آلی %	۱/۳۸	۱/۱۵	۱/۱۲	۰/۷۲
مواد خنثی شونده%	۲۳/۴۶	۴۹/۹۷	۲۶/۱۱	۵۰/۹۵
pH	۷/۶۱	۷/۶۹	۷/۶۵	۷/۶۶

یکی از عوامل مهم در گسترش و میزان رویش پارامترهای گیاهی، خاک رویشگاه است، نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین میانگین درصد موادخنثی شونده خاک سطحی و زیرسطحی مربوط به کلاسه ارتفاعی ۱۹۰۰-۱۸۰۰ متر از سطح دریا است، این موضوع نیز نشان می دهد که میزان آهک در این محدوده که شرایط مناسبتری را برای رویش بادام فراهم نموده، بیشتر است و این گونه، خاکهای با درصد آهک بیشتر را ترجیح می دهد. همچنین میزان درصد مواد خنثی شونده خاک در دامنه های جنوبی نیز بیشتر از دامنه شمالی است. در منطقه مورد مطالعه، بیشترین ارتفاع، قطر یقه و قطر تاج پوشش درختچه های بادام کوهی مربوط به کلاسه ارتفاعی ۱۹۰۰-۱۸۰۰ است. همچنین وضعیت پوشش درختچه ای در جهت جنوبی به مراتب بهتر از جهت شمالی می باشد. بررسی میزان عناصر خاک در کلاسه های ارتفاعی نشان می دهد که ازت کل، فسفر، پتاسیم و مواد آلی خاک در طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۲۰۰۰ بیشترین مقدار وکمترین آن به طبقه ارتفاعی ۱۹۰۰-۱۸۰۰ متر از سطح دریا اختصاص یافته است. این اطلاعات نیز نشان می دهد که میزان پتاسیم خاک در ارتفاع بالا بیشتر از محدوده ایده آل بادام یعنی ۱۹۰۰-۱۸۰۰ است که ممکن است ناشی از مصرف بیشتر این عنصر در کلاسه پائین تر به دلیل حضور بیشتر درختچه های بادام به نسبت ارتفاعات بالا باشد. در بررسی میزان ازت کل، پتاسیم، فسفر، درصد مواد آلی خاک در جهات جغرافیائی مختلف مشخص شد که این عناصر اگرچه در جهت شمالی از کمیت بیشتری برخوردارند ولی از نظر آماری اختلاف این فاکتورها در جهات جغرافیائی مختلف معنی دار نبوده است.

منابع

[۱] الوانی نژاد، س. ۱۳۷۸. بررسی عوامل موثر بر پراکنش گونه بادام کوهی در دو منطقه مختلف استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد جنگلداری. دانشکدهٔ منابع طبیعی. دانشگاه تربیت مدرس.۱۴۵ صفحه.

[۲] فتاحی، محمد و همکاران. ۱۳۷۹. مدیریت جنگل های زاگرس. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور. ۲۴۰ صفحه.

[3] alberghina, o.1978. the wild Almond, amygdalus webii, of south west sicilyTecnica-agricola. 30:6. 385-393. 15 ref.

[4] Klemenson. J.O. & B.J. Wienhold. 1992. Aspect and species influence on nitrogen and phosphorus in Arizona chaparral soil-plant system. Arid soil research and rehabilitation. 6:105-116.
[5] Kutiel P. 1992. Slope aspect effect on soil and vegetation in a Mediterranean ecosystem. Israael journal of Botany. 41: 243

بررسی حساسیت منابع خاک نسبت به فرسایش ناشی از سوء مدیریت در بخشی از نـواحی زراعی-زیستگاهی زیر حوزه رودخانه‌شور طبق روش گلاسود

کامران افتخاری[۱]، عزیز مومنی[۲]، مهرداد اسفندیاری[۳]، ابراهیم پذیرا[۳] و محمد جواد عابدی[۳]

[۱] دانشجوی دوره دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران [۲] دانشیار پژوهشی و عضو هیات علمی موسسه تحقیقـات خـاک و آب، تهران، [۳] اساتید دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران

مقدمه

روند افزایش روزافزون جمعیت چه در کشورهای صنعتی با نرخ متوسط رشد ۱/۳ درصد و چه در کشورهای در حال توسعه با نرخ متوسط رشد ۳ درصد لزوم استفاده بهینه از منابع زمینی و بویژه خاک را به منظور تامین نیازهای غذایی ساکنین این کشور، اجتناب‌ناپذیر ساخته است [۱]. فرسایش خاک یک مشکل جهانی است که بروز آن منجر به کاهش تولید محصولات غذایی می شود. سوء مدیریت اراضی مستعد کشاورزی از یک سو و به زیر کشت بردن اراضی حاشیه ای حساس به فرسایش از سوئی دیگر منجر به تشدید فرسایش خاک می گردد. در حال حاضر سیستم های مدیریت اراضی کشاورزی به گونه ای است که در بسیاری از مناطق آیش یا به کلی منسوخ شده است و یا مدت آن بقدری کاهش یافته است که اجازه بازسازی توان خاک را نمی دهد. ادامه این روند در مدیریت اراضی می تواند منجر به از دست رفتن توان تولیدی منابع خاک گردد. در این تحقیق سعی گردید تا از طریق تلفیق اطلاعات حاصل از طبقه بندی اراضی برای آبیاری که در طول سالیان متمادی به عنوان روش استاندارد مطالعات خاکشناسی در کشور مورد استفاده قرار گرفته است، با روش گلاسود میزان حساسیت خاک ها نسبت به فرسایش ناشی از سوء مدیریت را تخمین زد. اطلاعات مورد نیاز در مورد فاکتورهای خاکی موثر در تخریب خاک از اطلاعات موجود در نقشه های خاکشناسی استخراج و به عنوان روشی موثر برای تخمین مقدار و میزان فرسایش خاک در اراضی آبی به کار برده شد.

مواد و روشها

منطقه مطالعه شده به مساحت ۴۵۵۰۰ هکتار در جنوب شرقی استان زنجان و در مجاورت اسـتان قـزوین واقـع شـده است. منطقه دارای آب و هوای خشک بوده و بر اساس آمار هواشناسی ایستگاه خـرم‌دره متوسـط بارنـدگی سـالیانه در منطقه ۳۲۱ میلی‌متر و سیستم بارش در آن مدیترانه‌ای است. رژیم حرارتی خـاک مزیـک و رژیـم رطـوبتی آن زریـک است[۶]. از نظر زمین‌شناسی بخش عمده تشکیلات منطقه مربوط به کواترنر است که غالبـاً از آبرفتهـای سـنگریزه دار تشکیل شده است.

در این تحقیق برای تهیه نقشه‌های خاک از روش تجزیه زمین نما در قالب روش ژئوپدولوژیک که در طی بیـست سـال اخیر با هدف دستیابی به واحدهای همگن و یکنواخت در مباحث مربوط به نقشه‌برداری خاک تدریجاً توسـعه و تکامـل یافته است استفاده شد [۸]. در ابتدا ژئوفرم‌های منطقه در مقیـاس لنـدفـرم از یکـدیگر تفکیـک گردیـده و در محـیط نرم‌افزار ایلویس با عملیات Cross operation با نقشه حـاوی واحـدهای لیئولـوژی مـستخرج از نقـشه هـای زمـین شناسی منطقه مورد مطالعه تلفیق و نقشه پایه برای انجام مطالعات میدانی خاکـشناسی مهیـا گردیـد. پـس از تـشریح نیمرخ‌های خاک از افق‌های مشخصه نمونه‌برداری گردید و نمونه‌های خاک برای انجام تجزیه‌های فیزیکـی و شـیمیایی لازم به آزمایشگاه منتقل گردید[۴]. سپس محدودیتهای خاک بر اساس راهنمای طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری تعیین شدند[۲]. با تلفیق نتایج حاصل از مطالعات مورفولوژیکی خاک و تجزیه‌های آزمایشگاهی نقـشه‌هـای نهـایی خـاک در منطقه در سامانه اطلاعات جغرافیایی (ILWIS) تهیه شد. به منظور تهیه نقشه‌های قابلیت تولید اراضی از روش ارائـه

شده توسط سایز[۵] و برای تعیین میزان حساسیت منابع خاک به تخریب بر اساس روش گلاسود [۳] اقدام و نقشه حساسیت خاک به فرسایش تهیه شد.

نتایج و بحث

نقشه خاک تهیه شده بر مبنای روش تجزیه زمین‌نما منجر به تفکیک ۲۶ واحد لندفرم شد که در این تحقیق به دلایل اقتصادی ۱۰ واحد لندفرم انتخاب و حساسیت آنها طبق دستورالعمل های ارائه شده در روش گلاسود مورد ارزیابی قرار گرفت[۳]. از مجموع ۴۵۵۰۰ هکتار اراضی منطقه مطالعاتی ۶۲۴۰ معادل ۱۳/۷ درصد منطقه از نظر حساسیت به تخریب در گروه خاکهای با حساسیت کم (Low sensitive)، ۱۶۴۰۰ هکتار معادل ۳۶ درصد در گروه خاکهای با حساسیت متوسط (Moderate sensitive)، ۱۶۶۵۰ هکتار معادل ۳۶/۵ درصد در گروه خاکهای با حساسیت زیاد (Very sensitive) و ۶۲۱۰ هکتار معادل ۱۳/۶ درصد از منطقه مطالعاتی ارزیابی نگردید. مناطقی که در گروه اراضی با حساسیت کم طبقه‌بندی شده‌اند بدلیل داشتن شرایط مساعد و دریافت مواد و انرژی کافی از اراضی مجاور نیاز به انجام مدیریت‌های خاصی ندارند. مناطق دارای حساسیت متوسط بدلیل داشتن محدودیت‌های نظیر درجه شیب و توپوگرافی از وضعیت نامناسبتری نسبت به اراضی گروه اول برخوردار هستند و اعمال مدیریت‌های زراعی بایستی در آنها با دقت بیشتری انجام شود. توان تولید در اراضی این گروه در مقایسه با اراضی گروه اول کمتر است. اراضی با حساسیت زیاد نیاز به اعمال مدیریت های خاص زراعی دارند و اعمال مدیریت‌های نامناسب باعث تخریب سریع اینگونه مناطق خواهد شد.

منابع

FAO. 1996. Agro-Ecological Zoning Guidelines. Bulletin 73. FAO. Roam. 78P.

Mahler, P. J. 1979. Manual of land classification for irrigation. Soil institute of Iran. Ministry of Agriculture.

Oldeman, L. R., Hakkeling, R. T. A. and W. G. Sombrock. 1991. World map of the status of Human-induced soil degradation. An explanatory note. ISRIC & UNEP.

Schoeneberger, P. J., Wysocri, D. A., Ben ham, E. C., and W. D. Broderson. 1998. Field book for describing and sampling soils. Natural Resources conservation service, USDA, National Soil Survey center, Lincoln, NE.

Sys. C. 1985. Land Evaluation. State university of Ghent. Ghent. Belgium.

Van Wambeke, A. 1985. Soil moisture and temperature regimes. SMSS. Technical monograph # 9.

Van Wambeke, A. and T. Forbes. 1985. Guidelines for using soil taxonomy in the names of soil map units. SMSS Technical Monograph No. 10.

Zink, J. A. 1989. Physiography and Soils. Soil Survey Coruses. ITC. Netherlands.

تغییرپذیری فضایی فاکتور فرسایش‌پذیری خاک در حوزه آبخیز ازنا

مسعود داوری[۱]، مهدی همایی[۲]، حسینعلی بهرامی[۳] و حجت قربانی واقعی[۱]

[۱]دانشجوی دکتری خاکشناسی، [۲]استاد گروه خاکشناسی و [۳]دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس تهران

مقدمه

یکی از عوامل اصلی و مؤثر درایجاد فرسایش آبی، فرسایش‌پذیری خاک است. فرسایش‌پذیری خاک به حساسیت ذاتی ذرات خاک یا خاکدانه‌ها به جداشدن یا انتقال به وسیله عوامل فرساینده مانند باد، باران، رواناب یا یخچال اطلاق می‌گردد[۳]. تعیین فاکتور فرسایش‌پذیری خاک و تغییرپذیری فضایی آن، در برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت عملی مهار فرسایش خاک در یک منطقه اهمیت دارد. امروزه برخلاف روش‌های مشکل و زمان‌بر سنتی، تکنیکهای رایانه‌ای مناسبی برای ایجاد نقشه‌های هم‌تراز، میان‌یابی و هموارسازی ویژگیهای خاک با دقت بالا ارائه شده‌اند. از جمله این روش‌ها، می‌توان به کریجینگ (عمومی، معمولی)، میانگین متحرک، میانگین متحرک وزنی و نزدیک‌ترین همسایه اشاره نمود. گرچه بررسی منابع نشان می‌دهد کریجینگ بهترین روش میان‌یابی است، لیکن بررسی سایر تکنیکهای ساده‌تر زمین‌آمار برای میان‌یابی ویژگیهای مختلف خاک ضروری است[۱]. در این پژوهش،تلاش حاضر بر آن بود تا روش‌های مختلف میان‌یابی فضایی برای تخمین فرسایش‌پذیری خاک بررسی و مناسب‌ترین آنها معرفی شود.

مواد و روشها

حوزه آبخیز ازنا در استان لرستان با مساحت ۱۰۱۵/۲ کیلومتر مربع بین موقعیت جغرافیایی ″۰۳ ′۲۵ °۳۳ تا ″۵۴ ′۴۹ °۳۳ عرض شمالی و ″۱۷ ′۲۱ °۴۹ تا ″۵۵ ′۴۷ °۴۹ طول شرقی واقع شده است. ارتفاع بلندترین نقطه‌ی حوزه ۳۲۴۵ متر و ارتفاع پایین‌ترین نقطه ۱۸۴۵ متر از سطح دریا است. تعیین فاکتور فرسایش‌پذیری خاک با نمونه‌برداری از ۹۵ نقطه در محدوده مورد مطالعه با بهره‌گیری از نموگراف USLE انجام گرفته است.

از روش‌های میان‌یابی می‌توان کریجینگ معمولی(Ordinary Kriging)، کریجینگ عمومی (Universal Kriging)، میانگین متحرک (Moving Average)، روش میانگین متحرک وزنی (Weighting Moving Average) و نزدیکترین همسایه (Nearest Neighbor) را نام برد [۲]. در روش‌های مذکور، مقدار متغیر در نقاط نمونه‌برداری نشده با بهره‌گیری از مقادیر مشاهده‌ای از رابطه زیر تخمین زده می‌شود:

$$z^*(x) = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i z(x_i) \qquad (۱)$$

که z(xi) مقدار مشاهده‌ای متغیر z در نقطهxi، z*(x) مقدار تخمینی متغیر z در نقطهxi، n تعداد نقاط استفاده شده در تخمین و λ_i وزن داده شده به مقدار مشاهده‌ای i است. با توجه به روش‌های مختلف میان‌یابی سیستم وزن‌دهی به مشاهده‌ها متغیر است[۱].

در این پژوهش از روش‌های کریجینگ عمومی (UK)، کریجینگ معمولی (OK)، میانگین متحرک (MA)، میانگین متحرک وزنی (WMA) با توان ۱، ۲ و ۳ و نزدیکترین همسایه (NN) برای میان¬یابی فاکتور فرسایش‌پذیری خاک استفاده شد. همچنین برای ارزیابی مناسب‌ترین روش میان¬یابی از روایی اعتبار (Cross-Validation) استفاده گردید. در روایی اعتبار می‌توان برای هر یک از نقاط اندازه گیری، تخمین انجام داده سپس به مقایسه این دو مقدار پرداخت. سپس برای مقایسه‌ی مقادیر اندازه‌گیری شده و تخمینی با روش‌های مختلف میان¬یابی از خطای قدر مطلق میانگین (Mean Absolute Error) و تفاوت میانگین (Mean Difference) (روابط ۲ و ۳) استفاده می‌شود. به این صورت که، روش‌های دقیق‌تر مقدار MAE کمتر و روش‌های نااریب‌تر، مقدار MD کوچک نزدیک به صفر دارند[۲].

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| z^{*}(x_i) - z(x_i) \right|}{N} \quad (۲)$$

$$MD = \frac{\sum_{i=1}^{N} \left[z^{*}(x_i) - z(x_i) \right]}{N} \quad (۳)$$

که درآن $z^{*}(xi)$ مقادیر برآورد شده، $z(xi)$ مقادیر مشاهده شده و N تعداد داده‌ها است

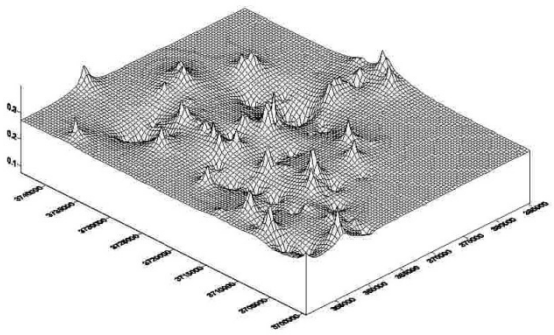
بحث و نتیجه گیری

نتایج مربوط به مقایسه مقادیر MAE، MD روش‌های مختلف میان‌یابی در جدول (۱) ارائه شده است. همانطور که در این جدول مشاهده می شود، روش WMA3 کمترین مقدار MAE و یا بیشترین دقت و روش MA دارای بیشترین مقدار MAE یا به‌عبارتی کمترین دقت را در برآورد مقدار فرسایش‌پذیری خاک دارا می‌باشند. همچنین نتایج مربوط به مقایسه مقادیر MD نشان داد که روش MA نا اریب‌تر و روش WMA-3 اریب‌تر است.

جدول ۱- مقایسه مقادیر MAE و MD روشهای مختلف درون‌یابی در منطقه مورد مطالعه

روش میان‌یابی	WMA3	WMA2	OK	UK	WMA1	NN	MA
MAE	۰/۰۷۱۵	۰/۰۷۲۹	۰/۰۷۳۴	۰/۰۷۳۸	۰/۰۸۳۷	۰/۰۸۴۳	۰/۰۹۱۴
MD	۰/۲۴۹۶	۰/۲۵۳۲	۰/۲۵۲۴	۰/۲۵۲۶	۰/۲۷۲۱	۰/۲۶۷۰	۰/۲۸۳۱

در شکل ۱ سطوح میان‌یابی شده فرسایش‌پذیری خاک منطقه مورد مطالعه بر اساس روش WMA3 ارائه شده است. همان‌گونه در این شکل مشاهده می‌شود با بهره‌گیری از روش WMA3 به آسانی می‌توان ساختار فضایی فرسایش-پذیری منطقه‌ی مورد مطالعه را مشخص کرد. بنابراین، در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که میان‌یابی فضایی فاکتور فرسایش‌پذیری خاک به‌وسیله WMA3 هموارتر از دیگر روش‌های میان‌یابی است.



شکل ۱- سطوح میان‌یابی شده فرسایش‌پذیری خاک منطقه مورد مطالعه بر اساس روش WMA3

منابع

۱] **مدنی، حسن**. ۱۳۷۳. مبانی زمین آمار. چاپ اول. انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، تهران، ایران.

[2] Hosseini, E. J. Gallichand and D. Marcotte. 1994. Theoretical and experimental performance of spatial interpolation methods for soil salinity analysis. Transaction of the ASAE 37(6): 1799-1807.

cornerstone [3] McIntosh, P. and Lafflan, M. 2005. Soil erodibility and erosion hazard: extending these Forest Ecology soil conservation concepts to headwater streams in the forestry estate in Tasmania. and Management, 220: 128-139.

بررسی تاثیر کشت علف‌گندمی و یونجه‌کاری بر برخی فاکتورهای خاک (مطالعه موردی مراتع سیرجان)

مهدیه ابراهیمی، محمد جعفری, حسین آذرنیوند, احمد مداحی

[1] -دانشجوی دکتری ،دانشکده منابع طبیعی کرج

[2] -استاد دانشکده منابع طبیعی کرج.

[3] -استاد یاردانشکده منابع کرج.

[4] -مربی آموزشی اداره منابع طبیعی سیرجان.

مقدمه

کارکردن با طبیعت و عناصر آن یعنی خاک، پوشش گیاهی و غیره بسیار ظریف و مستلزم کمال دقت می‌باشد، به‌طوری‌که دخالتی نامعقول می‌تواند تمام ارکان این شبکه عظیم را متأثر نماید (صالحی و همکاران، ۱۳۸۰). زمانی‌که منابع علوفه‌ی مراتع بدون برنامه علمی مورد استفاده قرار گیرد، پوشش گیاهی در جهت قهقرا گرایش می‌یابد. باکاهش پوشش تاجی و لاشبرگ باعث برخورد مستقیم قطرات باران به خاک شده، فرسایش تشدید می‌گردد، نتیجتاً جریان سطحی آب افزایش یافته و این امر نه فقط باعث شستشوی خاک می‌گردد، بلکه بعلت نفوذ کم آب عملاً گیاهان در محیطی خشک، قرار می‌گیرند. بنابراین با ادامه این امر، مراتع از حیز انتفاع خارج خواهند شد و در این موارد باید مبادرت به اصلاح خاک نمود (مقدم، ۱۳۷۹).

روش کار

جهت انجام تحقیق در منطقه ۲ عملیات اصلاحی بیولوژیکی کشت یونجه (*Medicago sativa*) و علف گندمی بیابانی (*Agropyron desertorum*) انتخاب گردید. جهت نمونه‌برداری در هر سایت ۱۰پروفیل و در هر پروفیل از دو عمق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متر اقدام به برداشت نمونه‌های خاک شد و در آزمایشگاه فاکتورهای ذکر شده در جداول اندازه‌گیری شد. به‌منظور مقایسه و بررسی معنی‌دار بودن فاکتورهای خاک کلیه داده‌ها مورد تجزیه واریانس در قالب طرح بلوک کامل تصادفی و آزمون t جفت نشده با نرم افزار SPSS قرار گرفتند.

نتایج

نتایج جدول ۱ تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ را در عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم و ماده آلی خاک سایت یونجه‌کاری و شاهد را نشان داد به‌طوری‌که یونجه‌کاری نیتروژن و ماده آلی خاک را افزایش ولی پتاسیم و فسفر را کاهش داده است. در گرهک‌های ریشه یونجه باکتری‌های ریزوبیوم منجر به تثبیت ازت هوا می‌شود و این عمل به وجود مقدار کافی فسفر قابل جذب در خاک بستگی دارد (کریمی، ۱۳۶۷) یونجه دارای ریشه‌های طویل بوده و قادر است فسفر مورد نیاز خود را از سطح و عمق پایین خاک جذب نماید و باعث کاهش فسفر در قسمت‌های عمیق خاک می‌شود (جعفری و همکاران ، ۱۳۸۱) و چون عملکرد در مناطق کشت یونجه بیشتر از شاهد است پس منطقی است که میزان فسفر در منطقه یونجه‌کاری کاهش نشان دهد (منگل، ۱۹۹۱). یونجه برای پروتئین‌سازی نیاز بالا به پتاسیم داشته و عمق ریشه‌دوانی این گیاه منجر به کاهش پتاسیم در اراضی یونجه‌کاری، می‌گردد (جعفری و همکاران، ۱۳۸۱) نتایج بدست آمده از آزمون t پارامترهای خاک در سایت علف گندمی و شاهد (جدول ۱) تفاوت معنی‌دار پارامترهای خاک را در عناصر مغذی نیتروژن، پتاسیم، فسفر و ماده آلی خاک در سطح ۵ درصد نشان داد که، نظیر نتایج به‌دست آمده در سایت یونجه‌کاری می‌باشد. در منطقه کشت علف‌گندمی مقدار پوشش گیاهی و حجم زیاد ریشه در خاک سبب افزایش نیتروژن و ماده آلی در این سایت نسبت به سایت شاهد و به تبع آن کاهش فسفر و پتاسیم گردیده است. نتایج جدول ۲ نشانگر این موضوع است که مقدار کربن آلی و نیتروژن سایت یونجه‌کاری بیشتر از سایت

علف‌گندمی‌است که علت آن مربوطه به ریزوبیوم همزیست در ریشه یونجه است که باعث تثبیت ازت در خاک و بیشتر بودن ازت خاک این سایت در مقایسه با سایت علف‌گندمی شده است.

جدول ۱ـ مقایسه میانگین صفات مورد اندازه‌گیری خاک در سایت‌های تحت عملیات اصلاحی و سایت‌های شاهد با آزمون t.

عمق	سایت نمونه برداری	OC%	N (٪)	P(ppm)	K (ppm)	EC (ds/m)	pH	Ca (٪)	Sand (٪)	Silt (٪)	Clay (٪)
۳۰-۰سانتی‌متر	یونجه‌کاری	۰/۷۲ a	۰/۰۵۴ a	۰/۴۳ a	۲۰۲/۳۳ a	۰/۴۵ a	۷/۶ a	۳/۸۵ a	۷۲ a	۱۳/۳۳ a	۱۸/۳۳ a
	شاهد	۰/۳۳ b	۰/۰۱ b	۰/۷۷ b	۴۲۳/۳۳ b	۰/۹۴ b	۷/۷ a	۵/۸۵ a	۷۵/۳ a	۷/۳ a	۱۷/۵ a
	علف گندمی	۰/۴۰ a	۰/۰۳۹ a	۰/۳۳ a	۲۳۳ a	۰/۲۲ a	۷/۷ a	۴/۸۵ a	۱۶/۱۳ a	۲۲ a	۱۶/۸ a
	شاهد	۰/۰۴ b	۰/۰۱۳ b	۰/۸ b	۳۳۱/۶۶ b	۰/۳۱ a	۷/۷ a	۷/۱۷ a	۶۷/۱۳ a	۱۲/۶۶ a	۲۰/۲ a
۶۰-۳۰سانتی‌متر	یونجه کاری	۰/۶۱ a	۰/۰۳۵ a	۰/۳۱ a	۱۵۳ a	۰/۲۸ a	۸ a	۱۰/۱۳ a	۷۰/۴۶ a	۱۰/۶۶ a	۱۷/۶۶ a
	شاهد	۰/۲۴ b	۰/۰۱۰ b	۰/۹۰ b	۱۶۰ b	۰/۲۲ a	۸ a	۷/۶ a	۶۵ a	۱۵ a	۲۰ a
	علف گندمی	۰/۳۰ a	۰/۰۳ a	۰/۲۰ a	۱۳۳ a	۰/۲۴ a	۷/۹ a	۱۳/۱۹ a	۵۹/۸ a	۹/۷ a	۲۴/۵ a
	شاهد	۰/۱۰ b	۰/۰۱۷ b	۰/۴۸ b	۱۴۶ b	۰/۲۱ a	۷/۹ a	۱۱/۳۵ a	۶۴/۴۶ a	۱۶/۶۶ a	۱۸/۸۳ a

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس خصوصیات اندازه‌گیری شده خاک در دو عمق اندازه‌گیری

عمق	خصوصیات	میانگین مربعات		میانگین	
		بین گروه‌ها	داخل گروه‌ها	علف گندمی	یونجه کاری
۳۰-۰ سانتی متر	کربن‌آلی	۰/۳۰۶**	۰/۰۲۰n.s	۰/۴۰b	۰/۷۲b
	درصد نیتروژن	۷/۱۱۵**	۱/۱۸۴n.s	۰/۰۳۹b	۰/۰۵۴a
	فسفر (PPM)	۰/۰۳۶n.s	۰/۰۳۶n.s	۰/۳۳a	۰/۴۳a
	پتاسیم (PPM)	۱۳۱۴۶۶۰۶n.s	۷۸۱۳۳/۳۳n.s	۲۳۳a	۲۰۲/۳۳a
	هدایت‌الکتریکی	۰/۰۴۴n.s	۰/۰۲۸n.s	۰/۲۲ a	۰/۴۵a
	PH	۰/۲۰n.s	۰/۰۱۱n.s	۷/۷a	۷/۶a
	درصد کلسیم	۱۶/۱۶n.s	۱۵/۸۳n.s	۴/۸۵a	۳/۸۵a
	درصد شن	۳۸۸/۴۴n.s	۹۳/۶۶n.s	۶۱/۱۳a	۷۲a
	درصد سیلت	۲۵۸/۲۲*	۴۱/۶۶n.s	۲۲a	۱۳/۳۳b
	درصد رس	۱۹۰n.s	۵۶/۲۰n.s	۱۶/۸a	۱۸/۳۳a
۶۰-۳۰ سانتی متر	کربن آلی	۰/۲۶۸**	۰/۰۲۷n.s	۰/۳۰b	۰/۶۱a
	درصد نیتروژن	۶/۷۶n.s	۱/۱۸n.s	۰/۰۳a	۰/۰۳۵a
	فسفر (PPM)	۰/۱۴n.s	۰/۰۷۶n.s	۰/۲۰a	۰/۳۱a
	پتاسیم (PPM)	۶۰۴۴/۴۴n.s	۲۸۳۳/۳۳n.s	۱۳۳a	۱۵۳/۳۳a
	هدایت‌الکتریکی	۰/۰۰۴n.s	۰/۰۱۴ n.s	۰/۲۴ a	۰/۲۸a
	PH	۰/۰۱۴n.s	۰/۰۰۷n.s	۷/۹a	۸a
	درصد کلسیم	۹/۳۷n.s	۲۶/۶۷n.s	۱۳/۱۹a	۱۰/۱۳a
	درصد شن	۹۲۷/۶۳n.s	۱۳۰/۷۵n.s	۵۹/۸a	۷۰/۶۴a
	درصد سیلت	۲۸۰n.s	۷۶n.s	۹/۷a	۱۰/۶۶a
	درصد رس	۴۵۳/۰۷ n.s	۷۳/۵۷n.s	۲۴/۵a	۱۷/۶۶a

منبع و مآخذ:

۱- جعفری- محمد، حسین آذرنیوند. احمد دلاوری. حسین ارزانی و محمدعلی زارع چاهوکی. ۱۳۸۱. بررسی تاثیر یونجه‌کاری بر خصوصیات حاصلخیزی خاک در مراتع تبریان و توکل باغ استان خراسان، نشریه شماره ۱ بیابان. صفحات ۶۹-۶۳.

۲- صالحی-حسین و حسین لقمان. ۱۳۸۰. احیاء و اصلاح مراتع بیابانی از طریق رویکرد به رستنی‌های شاخص در بیابان (بررسی در بیابانهای مرکزی ایران). مجموعه مقالات دومین سمینار ملی مرتع و مرتعداری در ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. صفحات ۳۶۱- ۳۵۵.

۳- کریمی- هادی. ۱۳۶۷. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۱۴ صفحه.

۴- منگل- کنراد. ۱۹۹۱. تغذیه و متابولیسم گیاهان. ترجمه محمدرضا حق پرست. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی. ۵۲۷ صفحه.

۵- مقدم- محمدرضا. ۱۳۷۹. مرتع و مرتعداری. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۷۰ صفحه.

ارزیابی فرمول جهانی فرسایش خاک در حوضه آبخیز سد زاینده رود

محمود متین[۱]، ذبیح ا... اسکندری[۲] ، کورش شیرانی[۲] ، فرزاد پارسادوست[۱] و رامین صفامنش[۱]

[۱] کارشناس ارشد آبخیزداری مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، [۲]عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

مقدمه

استفاده از روش های تجربی برآورد فرسایش در برنامه های حفاظت خاک و آبخیزداری مرسوم است. یکی از این روش ها، معادله جهانی فرسایش خاک می باشد که در جهان و بخصوص آمریکا در سطح وسیع مورد استفاده قرار می گیرد. از آنجا که این معادله در شرایط اکولوژیکی متفاوت از ایران و منطقه تجربه و پیشنهاد گردیده است، لازم است ابتدا ارزیابی و سپس مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به کاربرد جهانی این روش و مزایائی که از نظر پیش بینی مقدار فرسایش با تغییر هر یک از عوامل معادله در یک برنامه ریزی اصولی آبخیزداری دارد، لازم است که این مدل برای ایران نیز ارزیابی شده و کارآئی آن برای مناطق مختلف از جمله استان اصفهان تعیین گشته و در صورت تائید نسبت به معرفی آن به بخش های اجرائی اقدام گردد. بدلیل اهمیت حوضه آبخیز سد زاینده رود در فلات مرکزی ایران، تصمیم به ارزیابی معادله جهانی فرسایش خاک در ایستگاه حفاظت شده تحقیقات آبخیزداری سد زاینده رود واقع در این حوضه گردید.

مواد و روش ها

ابعاد کرت ها ۱/۸×۲۲/۱ متر مطابق با ابعاد کرت های روش USLE بوده و رواناب و رسوب آن ها در هر بارندگی منجر به رواناب، در انتهای کرت ها در مخازن پیش بینی شده جمع آوری و برای تعیین رسوب به آزمایشگاه ارسال می گردید. شیب های انتخابی ۹٪، ۱۴٪، ۲۲٪، ۳۲ ٪ (جهت شرقی) و ۳۳٪ (جهت غربی) و تیمارهای آزمایشی شخم در جهت شیب، گندم دیم و قرق بودند که به طور تصادفی اجرا گردیدند. دو تیمار اول کشاورزی رایج منطقه بوده و تیمار سوم نیز ضرورت مدیریت حوضه به سبب اهمیت اجرای آن در کاهش رسوب و بهره برداری زمانی بیشتر از مخزن سد بوده است. در شیب ۱۴٪ تیمارهای گندم دیم، شخم و قرق اجرا گردید و در سایر شیب ها شخم و قرق مورد اجرا و ارزیابی قرار گرفتند. طرح از سال ۱۳۷۱ شروع و در سال ۱۳۸۰ خاتمه یافت. پارامترهای هواشناسی و از جمله شدت بارندگی از ایستگاه هواشناسی سد زاینده رود که در نزدیکی محل اجرای طرح بود استخراج گردید.

نتایج و بحث

برای مقایسه مقادیر اندازه گیری شده و محاسبه شده فرسایش در هر یک از تیمارها، اقدام به تعیین مقادیر فاکتورهای R وK,P,C,S,L و محاسبه مقدار فرسایش برای هر تیمار در روش USLE گردید[۴] و با مقادیر اندازه گیری شده آن تیمار مقایسه گردید. آزمون t استیودنت نشان داد که در کلیه موارد، بین مقادیر محاسبه شده و اندازه گیری شده تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ وجود دارد که حاکی از عدم انطباق مدل با داده های اندازه گیری شده می باشد و بنابراین نمی توان از آن در تعیین فرسایش خاک حوضه سد زاینده رود بهره برد، چیزی که در طرح هائی مشابه در حوضه های گل آباد[۶]، شهرچای[۲] و استان مرکزی[۱] به آن رسیده اند و یا در حوضه های افجه[۳] و درکه [۵] تنها با اصلاح ضرایب در مدل MUSLE امکان استفاده میسر شده است.

نتایج آزمون t بین مقادیر محاسبه شده و اندازه گیری شده فرسایش خاک (تن در هکتار) در روش USLE

٪شیب	تیمار	تعداد نمونه	میانگین تلفات خاک Ton/h		Paired differences			df	t value
			اندازه گیری شده شده	محاسبه شده	Mean	[1]SD	[2]SE Of Mean		
۱۴	قرق	۷	۰/۰۳۶	۰/۲۷۹	۰/۲۷۵	۰/۱۳۸	۰/۰۵۲	۶	۵/۲۶**
	شخم	۷	۰/۲۲۶	۱/۱۵	۰/۹۲۴	۰/۷۶	۰/۲۸۷	۶	۳/۲۲**
	گندم دیم	۷	۰/۰۸۱	۰/۸۷۹	۰/۷۹۷	۰/۹۹۸	۰/۳۷۷	۶	۲/۱۱**
۲۲	قرق	۷	۰/۰۰۲	۰/۶۱	۰/۶۰۸	۰/۳۰۷	۰/۱۱۶	۶	۵/۲۴**
	شخم	۷	۰/۰۷۹	۲/۱۷۹	۲/۰۹۹	۱/۷۶۸	۰/۶۶۸	۶	۳/۱۴**
۳۲	قرق	۷	۰/۰۰۱	۰/۹۱۴	۰/۹۱۳	۰/۴۴۶	۰/۱۷۶	۶	۵/۱۸**
	شخم	۷	۰/۴۸۱	۴/۴۹۴	۴/۰۱۳	۳/۲۸۵	۱/۲۴۱	۶	۳/۲۳**
۳۳	قرق	۷	۰/۰۰۱	۰/۸۳۴	۰/۸۳۳	۰/۴۲	۰/۱۵۹	۶	۵/۲۵**
	شخم	۷	۰/۱۵	۳/۰۷۶	۲/۹۲۶	۲/۴۳۷	۰/۹۲۱	۶	۳/۱۸**
۹	شخم	۷	۰/۰۹۲	۰/۵۹۹	۰/۵۰۷	۰/۴۱۷	۰/۱۵۸	۶	۳/۲۱**

1- Standard Deviation 2- Standard Error

۱- آقارضی، حشمت ا.... ۱۳۸۲. " اندازه گیری فرسایش و رواناب در کرت های استاندارد به منظور ارزیابی فرمول جهانی تلفات خاک(USLE)". مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری. نشریه شماره ۱۲۰/۸۲.

۲- خواجه ای، ابراهیم. ابراهیم بروشکه، رضا سکوتی و محمود عرب خدری. ۱۳۸۰. " بررسی قابلیت کاربرد مدل تجربی MUSLE برای برآورد رسوب حاصل از رگبارهای منفرد و رسوب سالانه در حوضه آبخیز رودخانه شهر چای " . همایش ملی مدیریت اراضی- فرسایش خاک و توسعه پایدار . اراک. ۴-۲ بهمن ماه ۱۳۸۰.

۳- رضائی فرد، محسن. عبدالرسول تلوری و محمود عرب خدری. ۱۳۸۰. " بررسی کارآئی MUSLE در برآورد رسوب رویدادهای منفرد در زیر حوضه افجه در حوزه لتیان " . همایش ملی مدیریت اراضی- فرسایش خاک و توسعه پایدار . اراک. ۴-۲ بهمن ماه ۱۳۸۰.

۴- رفاهی، حسینقلی. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران.

۵- سرخوش، احمد. ۱۳۷۵. " بررسی کارآئی مدل MUSLE در برآورد رسوب و مقایسه آن با مدل MPSIAC در حوضه آبخیز درکه " . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۶- شکل آبادی، محسن. ۱۳۷۹. " بررسی فرسایش پذیری نسبی خاک برخی از سازندهای زمین شناسی و رابطه آن با تعدادی از خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاکها در حوضه آبخیز گل آباد " . پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

تخریب اراضی در سازندهای زمین شناسی متفاوت در بخشی از منطقه کوهرنگ

رضا ایزدی[۱]، احمد جلالیان[۲]، اعظم جعفری[۳]

[۱]دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، [۲] استاد و [۳]دانشجوی دکتری خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

تخریب اراضی نتیجه عوامل طبیعی و عوامل انسانی است، از جمله عوامل طبیعی می توان به شیب تند و شدید اراضی، حساسیت سازندهای زمین شناسی، آبشوئی بالا در مناطق مرطوب، خشکی شدید، شوری و غرقاب شدن در یک منطقه اشاره نمود. با توجه به فرمول عامل های تشکیل خاک که توسط ینی (S=f(V, R, P, Cl, T ارائه شد، روشن می شود که مواد مادری (P) یا سنگ بستر از عوامل بسیار مهم در تشکیل خاک یک منطقه است[۳]. هر نوع سنگ بستر خاک به خصوصی را از نظر بافت، عمق و نفوذ پذیری تولید می کند. ساختمان فیزیکی، شیمیایی و کانی شناسی مواد مادری بر روی سرعت تخریب، نوع و تیپ خاک تولید شده موثر است. خاک های تشکیل شده از مواد مادی مختلف واکنش های متفاوتی را نسبت به پوشش گیاهی، فرسایش خاک و بیابانی شدن نشان می دهند[۲]. نتایج یک تحقیق که در نواحی شرقی اسپانیا صورت گرفت نشان می دهد، تاثیر مواد مادری در تخریب عمدتاً در مناطق با پوشش گیاهی متوسط و ضعیف مشاهده می شود. همچنین نشان داده شده خاک های مارنی به مراتب سریعتر دچارآب گرفتگی شده و تولید رواناب می کند؛ در حالی که ماسه سنگ ها عمده باران را درخود نفوذ داده و سنگ های آهکی و رسی شرایط حد واسط را نشان می دهند[۱]. در تحقیق حاضر ارزیابی تخریب اراضی در بخشی از منطقه کوهرنگ در سازندهای زمین شناسی مختلف مورد بررسی قرار گرفته است.

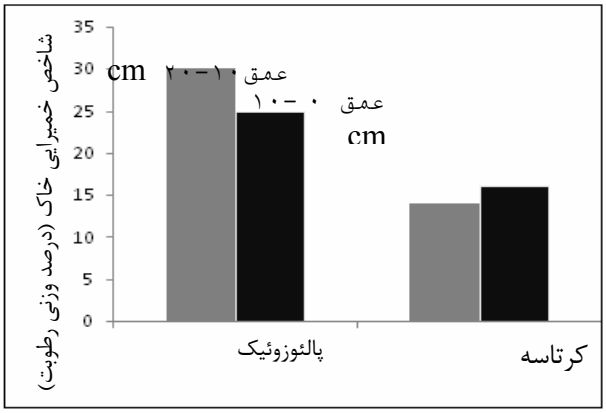
مواد و روش ها

منطقه کوهرنگ از زیر حوزه های اصلی سد زاینده رود بوده و بالغ بر ۹۰ درصد آب این سد را تامین می نماید. کوهستانی بودن منطقه، وجود شیب های تند و پستی و بلندی های موجود در آن نحوه استفاده از اراضی را محدود کرده است. مختصات جغرافیایی منطقه مورد مطالعه ´ ۸ □۵۰ تا ´ ۲۳ □۵۰ طول شرقی و ´ ۱۹ □۳۲ تا ´ ۲۷ □۳۲ عرض شمالی می باشد. منطقه مورد مطالعه حدود ۱۸۰۰۰ هکتار مساحت دارد. در این بخش از تحقیق دو ایستگاه تحقیقاتی از جنس سازندی متفاوت، در منطقه انتخاب گردید. اولی درحوالی روستای گل کوشکک و متعلق به دوران پالئوزوئیک (پرمین) و دومی درحوالی روستای نصیرآباد و متعلق به دوران کرتاسه. در هر سازند سه نمونه خاک(سه تکرار) از اعماق ۱۰-۰ سانتیمتر و ۲۰-۱۰ سانتی متر برداشته شد. برای رده بندی خاک ها تا حد زیر گروه پروفیل هایی حفر شده و طبق رده بندی آمریکایی (USDA- 2006) رده بندی و نامگذاری گردیدند[۴]. نمونه ها سپس به آزمایشگاه منتقل و آزمایش های فیزیکی و شیمیایی لازم بر روی آن ها صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد وزن مخصوص ظاهری نمونه های برداشت شده از عمق ۰ تا ۱۰ سانتی متر در خاک های تشکیل شده روی سازند پالئوزوئیک بین ۱/۴ و ۱/۱۱ مگاگرم بر متر مکعب می باشد و در خاک های تشکیل شده روی سازند کرتاسه آهکی بین ۱/۲۷ و ۱/۴۶ مگاگرم بر متر مکعب بوده است. در این تحقیق در عمق ۱۰ تا ۲۰ سانتی متری خاک های تشکیل شده بر روی هر دو سازند، تفاوت معنی داری در وزن مخصوص ظاهری مشاهده نشد. از جمله خصوصیات فیزیکی دیگر مورد بررسی، نفوذپذیری تجمعی است که در خاک های روی سازند پالئوزوئیک بیشتر از سازند کرتاسه بود. در سازند پالئوزوئیک، حداکثر ۲۰ سانتی متر در ساعت و در سازند کرتاسه، حداکثر ۱۲ سانتی متر در ساعت

مشاهده شد. مقادیر بدست آمده از میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در خاک های تشکیل شده روی هر دو سازند در عمق ۰ تا۱۰سانتی متری تفاوت معنی داری را نشان داده است. در خاک های تشکیل شده روی سازند پالئوزوئیک بیشترین میانگین وزنی قطر خاکدانه ها ۰/۸۹ میلیمتر بوده است و در خاک های تشکیل شده روی سازند کرتاسه بیشترین میانگین وزنی قطر خاکدانه ها، ۰/۷۵ میلیمتر بوده است. مقایسه شاخص خمیرایی در بین خاک های تشکیل شده روی هر دو سازند حاکی از مقادیر بیشتر این شاخص درخاک های تشکیل شده روی سازند پالئوزوئیک می باشد (شکل ۱). بطوریکه در خاک های تشکیل شده روی سازند پا لئوزوئیک، بیشترین مقدار ۲۹/۴ درصد بود در حالیکه سازند کرتاسه آهکی حداکثر میزان ۱۸/۳۲ درصد نشان را نشان داد. خصوصیات فیزیکی وشیمیایی اندازه گیری شده در خاکهای تشکیل شده روی سازندهای مورد مطالعه تفاوت زیادی با یکدیگر نداشته ، زیرا که هر دو سازند تقریبا در یک اقلیم واقع شده بودند. در خاکهای تشکیل شده روی سازند پالئوزوئیک پارامترهای اندازه گیری شده نظیر موادآلی، میانگین وزنی پایداری خاکدانه ها و...کمی بهتر بوده که به نظر می رسد، این تفاوت مربوط به سازند نبوده و بیشتر به شرایط محیطی این دو سازند بر می گردد. خاک های تشکیل شده روی سازند پالئوزوئیک در ارتفاع بالاتری قرارگرفته و بالطبع دارای دمای کمتری نیز می باشد و در نتیجه تجزیه مواد آلی کمتر صورت گرفته و باعث بهبودی بیشتر خصوصیات فیزیکی وشیمیایی خاک می شود. خاک های تشکیل شده روی سازند پالئوزوئیک مورد مطالعه با وجود داشتن رس بیشتر دارای نفوذ پذیری بهتری بوده که این نیز بر می گردد به وجود مواد آلی بیشتر و ساختمان بهتر در این سازند.. با توجه به خصوصیات فیزیکی وشیمیای اندازه گیری شده واز همه مهمتر وجود شیل و مارن در سازند کرتاسه مورد مطالعه به نظر می رسد که از نظر فرسایش پذیری این سازند حساس تر بوده وتخریب وفرسایش بیشتری نیز در روی این سازند مشاهده گردد. اما مشاهدات صحرایی ونقشه شدت فرسایش منطقه وخصوصا وقوع زمین لغزه و فرسایش توده ای نکته دیگری را بیان می کند و حاکی از تخریب بیشتر در سازند پالئوزوئیک مورد مطالعه می باشد. زمین لغزه اتفاق افتاده در روی سازند پالئوزئیک به دلیل وجود لایه کنگلومرایی همراه با سیمان سیلیسی در اعماق خاک بوده است.این لایه کنگومرایی دارای نفوذ پذیری بسیار کمی بوده و باعث می شود نفوذ پذیری آب را در خاک با مشکل مواجه نموده و باعث بروز فرسایش توده ای و زمین لغزه می گردد.



شکل ۱: تغییرات شاخص خمیرایی در خاک های تشکیل شده روی سازند کرتاسه و پالئوزوئیک

منابع

[1]-Cerda, A. 1999. Parent material and vegetation affect soil erosion in eastern Spain. Soil Sci. Soc. Am, J. 63: 362-368.

[2] Chan, k. Y. and N. R. Hugalle. 1999. Changes in some soil properties duo to tillage practices in rainfed hardsetting Alfisols and irrigated Vertisols of eastern Australia. Soil & Tillage Res. 53: 49-57.

[3]-FAO, UNDP and UNEP, 1994. Land degradation in South Asia: its severity, causes and effects upon people. Word Soil Resources # 78.

[4] Soil Survey Staff. 2006. Keys to soil Taxonomy. U. S. Department of Agriculture, NRCS.

تأثیر پلی‌اکریل‌آمید و گچ بر تولید رواناب و فرسایش یک نمونه خاک شور-سدیمی

مرسده معاف[1*]، پیروز عزیزی[2] و حسین اسدی[3]
[1]دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، [2]استاد و [3]استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

مقدمه

فرسایش نه تنها سبب تخریب و کاهش کیفیت خاک می‌گردد و از این راه خسارت زیاد و جبران‌ناپذیری به جا می‌گذارد، بلکه با رسوب مواد در آبراهه‌ها، مخازن، سدها، بنادر و کاهش ظرفیت آبگیری آنها نیز زیانهای فراوانی را موجب می‌شود. در این میان اراضی مارنی به ویژه مارن‌های نمکی از جمله حساس‌ترین اراضی نسبت به فرسایش بوده و آثار تخریبی شدیدی از خود نشان می‌دهند [۱]. یکی از روش‌های مبارزه با فرسایش این گونه خاکها اصلاح آنها و همچنین استفاده از تثبیت کننده‌هایی مانند پلیمرهای شیمیایی می‌باشد. در این تحقیق اصلاح یک نمونه خاک شور-سدیمی از اراضی مارنی مشرف به دریاچه سد سفیدرود جهت کاهش فرسایش‌پذیری آن با استفاده از گچ و پلی‌اکریل‌آمید مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری سطحی از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری از خاک اراضی شور و سدیمی حوضه‌های حد فاصل منجیل- گیلوان، مشرف به دریاچه سد سفیدرود انجام گردید. اثر سه سطح گچ؛ G_0 فاقد گچ، G_{75} و G_{125} به ترتیب ۷۵ و ۱۲۵ درصد نیاز گچی و چهار سطح پلی‌اکریل‌آمید؛ P_0 فاقد پلی‌اکریل‌آمید و P_{25}، P_{50} و P_{75} به ترتیب ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار به صورت فاکتوریل در چارچوب یک طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. نمونه‌های خاک مورد آزمایش در داخل سینی پاشمان (ابعاد ۱۰×۳۰×۳۵ سانتی‌متر) ریخته شده و پس از اشباع شدن به مدت ۲۴ ساعت تحت شدت بارندگی ۷۵ میلی‌متر در ساعت قرار گرفت. بارندگی از طریق یک سیستم قطره‌چکانی که در ارتفاع سه متری نصب شده بود انجام گرفت. از روی داده‌های به دست آمده از آزمایشات سینی پاشمان از جمله حجم رواناب و جرم رسوب در زمان‌های مختلف، شدت رواناب، غلظت رسوب و شدت فرسایش محاسبه گردید. روند تغییرات شدت رواناب، غلظت رسوب و شدت فرسایش با زمان به صورت نمودار بررسی شد. همچنین نتایج به دست آمده به به کمک نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و تأثیر گچ و پلی‌اکریل‌آمید بر کاهش فرسایش بررسی گردید.

نتایج و بحث

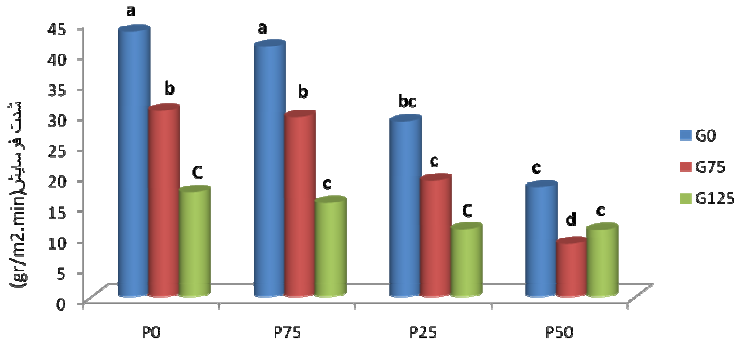
خاک مورد آزمایش دارای بافت رسی، EC برابر ۱۱،۸ دسی‌زیمنس بر متر و SAR برار ۲۹،۲ بود. طبق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱)، ماده اصلاح کننده گچ و پلیمر تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد بر میزان SAR و ESP خاک داشته است. با افزایش میزان گچ، میزان SAR و ESP کاهش می‌یابد. در تیمار شاهد (گچ صفر درصد) نسبت جذب سدیم و درصد سدیم تبادلی بیشتر از سایر تیمارها است. با افزایش پلی‌اکریل‌آمید نیز میزان SAR و ESP کاهش می‌یابد. تیمار شاهد دارای حداکثر میزان SAR و ESP می‌باشد و با افزایش پلیمر میزان آن کاهش معنی‌داری می‌یابد. تیمارهای P_0 و P_{25} و همچنین تیمارهای P_{50} و P_{75} با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند، اما تیمارهای P_{25} و P_{50} اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند. همچنین گچ و پلی‌اکریل‌آمید تاثیر معنی‌داری در سطح یک درصد بر میزان شدت رواناب، غلظت رسوب و شدت فرسایش داشته است. با افزایش گچ و پلیمر این صفت‌ها کاهش می‌یابند و تیمارهای G_0 و G_{75} و G_{125} با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند. تاثیر متقابل این فاکتورها معنی‌دار نبوده است.

جدول ۱- میانگین مربعات ویژگی‌های اندازه‌گیری شده

منابع تغییرات	درجه آزادی	SAR	ESP	غلظت رسوب	شدت رواناب	شدت فرسایش
گچ	۲	۳۱/۰۹۴**	۰/۳۲**	۸۱۲/۱۵**	۵۳۹/۵۲**	۱۰۲۵/۴۳**
پلیمر	۳	۱/۶۷**	۱/۶**	۱۸۶/۶۱*	۴۰/۳۸۱**	۱۵۶/۰۲۸**
اثرمتقابل	۶	۰/۶۱^{ns}	۰/۵^{ns}	۴۹/۰۹۷^{ns}	۱۲/۳۲۴^{ns}	۱۲۳/۵۵۲^{ns}
خطا	۲۴	۰/۱۲۲	۰/۱۸	۲۵/۱۲	۲۴/۸۲۸	۸۶/۶۳۵

* و ** به ترتیب نشاندهنده‌ی معنی‌دار بودن در سطح یک و پنج درصد و ns به معنی معنی‌دار نبودن است.

در شکل ۱ اثر تیمارهای گچ و پلی‌اکریل‌آمید بر میانگین شدت فرسایش نشان داده شده است. با افزایش پلی‌اکریل-آمید میزان رسوب تولیدی و شدت فرسایش از تیمار شاهد (P_{0}) تا تیمار P_{50} کاهش می‌یابد، اما تیمار P_{75} سبب افزایش غلظت رسوب و شدت فرسایش گردید. غلظت رسوب در تیمارهای P_{0} و P_{25} و P_{50} با یکدیگر اختلاف معنی-داری دارند. ولی تیمارهای P_{0} و P_{75} با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند. پلی‌اکریل‌آمید مانع تشکیل انسداد سطحی شده نفوذپذیری را افزایش داده و در نتیجه موجب کاهش شدت رواناب و فرسایش می‌گردد [۲]. یو و همکاران (۲۰۰۳) نیز در مطالعه‌ای اثر کاربرد پلی‌اکریل‌آمید و گچ را بر نفوذپذیری و فرسایش در دو خاک سیلتی لوم و شنی رسی بررسی کرده و مشاهده کردند که کاربرد پلی‌اکریل‌آمید تأثیر زیادی در کاهش تشکیل اندوده سطحی، رواناب و فرسایش دارد. در مطالعه انها مخلوط گچ با پلی‌اکریل‌آمید، اثر مفید آن را در خاک سیلتی لوم کاهش داد. نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که با افزایش پلیمر از P_{0} تا P_{50} زمان شروع رواناب و زمان تولید رسوب نیز افزایش یافت و بنابراین رواناب و رسوب با تأخیر زمانی تشکیل گردید.



شکل ۱- اثر گچ و پلی‌اکریل‌آمید بر شدت فرسایش

منابع

[۱] رفاهی، ح. ۱۳۷۹. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم.

[2] Levy, G.J., J. Levin, M. Gal, M. Ben-Hure and I. Shainberg. 1992. Polymers effects on infiltration and soil erosion during consecutive simulated sprinkler irrigation. Soil Sci. Soc. Am. J. 56: 1926-1932.

[3] Yu, J., T. Lei, I. Shainberg, A.I. Mamedov and G.J. Levy. 2003. Infiltration and erosion in soils treated with dry PAM and gypsum. Soil Sci. Soc. Am. J. 67: 630-636.

مطالعه اثرات انواع بهره برداری بر هدر رفت عناصر غذایی خاک در مراتع کوهستانی مازندران

محمدرضا طاطیان[۱]، حسین ارزانی [۲]. مجید کریمپور ریحان[۳]، محمدعلی بهمنیار[۴] و حمید جلیلوند[۵]

[۱]دانشجوی دکتری علوم مرتع واحد علوم و تحقیقات تهران، [۲] استاد گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی دانشگاه تهران، [۳]دانشیار مرکز تحقیقات بین المللی همزیستی با کویردانشگاه تهران ، [۴] دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، [۵]استادیار گروه جنگل داری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

مقدمه

دخالت های نامعقول انسان در اکوسیستم های طبیعی موجب به هم خوردن تعادل آن ها گردیده کـه نتیجـه آن کاهش حاصلخیزی خاک و فقر عناصر غذایی آن می باشد. چرای دام، به روش های متقاوتی از قبیل لگدکوبی، مصرف، دفع فضولات، توزیع مجدد و خروج بر روی جریان مواد غذایی اثر می گذارد. این اثرات ممکن است مـستقیما بوسـیله سم گوسفند و یا بطور غیرمستقیم از طریق کاهش اندازه تاج و تعداد گیاهان و لاشبرگ تحقق یابـد. همچنـین تبـدیل مرتع به زراعت بواسطه عملیات مکانیکی بسیاری از میکروارگانیسم های خاک را تحت تـأثیر قـرار داده و مقـادیر مـواد معدنی و آلی خاک را تغییر می دهد[۳]. با توجه به اهمیت شدت و نوع بهره برداری بر خصوصیات کیفی خاک، در این تحقیق به مطالعه اثرات چرای بیش از حد مراتع و تبدیل آن ها به اراضی زراعی در مراتع کوهستانی مازندران، به عنوان اکوسیستم های تعیین کننده ی حفظ و سلامت مناطق پایین دست، پرداخته شده است.

مواد و روشها

این منطقه قسمتی از حوزه آبخیز زارم رود است که از دامنه های بادله کوه در ارتفاعات البرز و ناحیـه انتهـایی اسـتان مازندران به سمت سمنان آغاز می شود. محـدوده جغرافیـایی آن "۳۰ ' ۰۴ ° ۵۴ تـا "۰۱ ' ۰۹ ° ۵۴ غربـی و عـرض جغرافیایی " ۲۸ ' ۲۹ ° ۳۶ تا " ۴۵ ' ۳۱ ° ۳۶ شمالی بوده و از مراتع ییلاقـی البـرز محـسوب مـی گـردد. مـساحت محدوده مورد مطالعه حدود ۲۰۰۰ هکتار بوده که شامل پوشش گیاهی علفی، بوته ای و درختچه ای می باشد. متوسط بارندگی سالیانه منطقه ۳۸۰ میلی متر، متوسط دمای سالانه آن ۱۲/۴ درجه سانتیگراد و اقلیم آن بـا توجـه بـه اقلـیم نمای آمیرژه، نیمه خشک سرد برآورد شده است. به منظور بررسی اثر چرا و تغییر کـاربری مرتـع بـر تغییـرات عناصـر غذایی خاک در شرایط یکسان محیطی، ابتدا با تلفیق لایه های اطلاعاتی منطقه شامل شـیب، ارتفـاع، جهـت شـیب و زمین شناسی و تلفیق و تجزیه و تحلیل آن ها با بکارگیری قابلیت های سیستم اطلاعات جغرافیایی، واحد های همگـن ژئومرفولوژیک منطقه استخراج و سپس در این واحدها، مناطق بهره برداری شامل منطقه تحت چـرای طبیعـی، چـرای شدید و اراضی مرتعی تبدیل شده به اراضی زراعی بر اساس بازدیدهای میدانی و شواهد گیاهی موجود تعیـین گردیـد. نمونه برداری خاک در هر یک از این تیمارها از دو عمق ۲۰-۰ و ۵۰-۲۰ سانتی متری و جمعاً بـه تعـداد ۲۲۰ نمونـه انجام گردیده و میزان عناصر ازت، فسفر و پتاسیم به ترتیب با استفاده از دستگاه های کجدال، اسپکتروفوتومتر و فـیلم فتومتر در آزمایشگاه اندازه گیری شد. در نهایت با استفاده از نرم افزار *SAS*، ابتدا آنالیز واریانس داده ها جهـت تعیـین معنی داری آن ها صورت گرفته و مقایسات گروهی میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که میزان ازت خاک در افق بالایی بین بهره برداری هـای مختلـف (در سـطح ۱ درصـد) اخـتلاف معنی دار داشته و به ترتیب از مرتع تحت چرای طبیعی تا چرای زیاد و سپس اراضـی زراعـی کـاهش یافتـه اسـت. در حالی که در افق زیرین هیچگونه اختلاف معنی داری در این رابطه وجود نداشته است. میزان فسفر قابل جذب خاک در

افق بالایی و پائینی تحت بهره برداری های چرای طبیعی و زیاد اختلاف معنی داری نداشته ولی بین این دو وضعیت با اراضی زراعی اختلاف معنی دار (در سطح ۰/۰۱ درصد) وجود داشته و میزان آن افزایش یافته است. همچنین از نظر میزان پتاسیم قابل جذب افق بالایی و زیرین خاک بین دو وضعیت چرای طبیعی و چرای زیاد اختلاف معنی داری وجود نداشته ولی اراضی زراعی نسبت به دو حالت فوق میزان پتاسیم بیشتری داشته به طوری که اختلاف معنی دار (در سطح ۰/۰۱ درصد) بین آن ها مشاهده شده است (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه گروهی میانگین های داده های عناصر خاک در واحدهای مختلف بهره برداری

افق خاک	ازت			فسفر قابل جذب			پتاسیم قابل جذب		
	چرای طبیعی	چرای زیاد	اراضی زراعی	چرای طبیعی	چرای زیاد	اراضی زراعی	چرای طبیعی	چرای زیاد	اراضی زراعی
افق بالایی	۰,۳۵^{a}	۰,۱۹^{b}	۰,۱۳^{c}	۶,۵۶^{b}	۶,۶^{b}	۸,۸۸^{a}	۳۳۲^{b}	۳۳۶,۹^{b}	۳۶۱,۷^{a}
افق زیرین	۰,۲۵^{a}	۰,۱۴^{a}	۰,۱^{a}	۹,۴۳^{b}	۱۰,۲۷^{b}	۱۲,۸۹^{a}	۳۳۶,۳^{b}	۳۴۱,۲^{b}	۳۶۳,۹^{a}

کاهش میزان ازت در افق سطحی خاک تحت تأثیر بهره برداری در نتیجه تأثیری است که چرا در کاهش پوشش گیاهی و مواد آلی خاک می گذارد. در واقع تغییرات نیتروژن خاک تابع تغییرات مواد آلی است زیرا با کاهش یا حذف پوشش گیاهی و شخم اراضی نیتروژن آلی بیشتر در معرض اکسیژن قرار گرفته و تجزیه ی آن بیشتر می شود و طی عمل فرسایش، ذرات غنی از نیتروژن از دسترس خارج می سازد [۱و۴]. با توجه به اینکه اراضی زراعی قسمت عمده ای از سال را بدون پوشش می باشند، آبشویی و فرسایش در این مناطق بیشتر اتفاق افتاده و قسمت عمده ای از خاک سطحی آنها از دسترس خارج می شود. بنابراین بالا بودن میزان پتاسیم در این منطقه نسبت به مناطق تحت چرای طبیعی و شدید را می توان به ظاهرشدن افق زیرین در سطح مرتبط دانست که با توجه به آبشویی پتاسیم از افق سطحی و تجمع آن در افق زیرین، مقادیر بالاتری از پتاسیم را در این منطقه نشان می دهد (نزدیک بودن درصد پتاسیم قابل جذب افق بالایی در این منطقه با افق زیرین مناطق دیگر بهره برداری نیز این موضوع را تأیید می کند) [۲]. همچنین اختلاف معنی دار میزان فسفر قابل جذب در اراضی زراعی نسبت به تیمارهای چرایی که با افزایش فسفر در لایه های سطحی و زیرین خاک همراه است را می توان به دلیل مصرف کود در اراضی زراعی منطقه دانست که براساس تحقیقات محلی در سال های اخیر روند افزایشی داشته است. به علاوه با توجه به این که فسفر به فرم رسوب و به صورت ترکیبات فسفاته مدت زیادی در خاک باقی می ماند، اثر آن در اراضی زراعی محسوس و مشخص می باشد[۵].

منابع

[۱] سندگل، ع. مقدم، م. و جعفری، م. ۱۳۸۱. اثر چرای کوتاه مدت بر برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در چراگاه Bromus tementellus . مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۵، شماره ۴: ۵۹۶ – ۵۸۱.

[۲] کهن دل، اصغر، ۱۳۸۵. تأثیر شدت های چرای دام بر عناصر N.P.K، خصوصیات فیزیکی و استقرار مجدد گیاهان در مراتع ساوجبلاغ. رساله دکتری واحد علوم و تحقیقات، ۱۵۷ صفحه.

[3] Kosmas, C., Gerontidis, S. and Marathiano , M. 2000. The Effect of Land Use Change on Soils and Vegetations Over Various Lithological Formations on Lesvos (Greece). Catena, 40: 51-68 pp .

[4] Neufeldet, H., Dimas, V. S. and Miguel, A. A., 2002. Texture and Land use effects on soil organic matter in Cerrado Oxisols, central Brazil, Geoderma, 107: 151 – 164.

[5] Solomon, D., Lehman, J., Mamo, T., Fritzsche, F., and Zech, W., 2002. Phosphorus forms and dynamics as influenced by land use change in the sub–humid Ethiopian highlands, Geoderma, 50: 21- 48.

ارزیابی و پایش بیابانزایی با استفاده از شاخص های خاک

حسین بشری[۱]

[۱] استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

ارزیابی و پایش بیابانزایی در مراتع معمولابه شکل توصیفی و بر مبنای تئوری توالی و یا ارزیابی گونه های گیاهی خاصی بوده است[۲]. چرای دام در بسیاری از مناطق خشک ونیمه خشک باعث کاهش عملکرد اکوسیستمهای مرتعی گردیده و سبب تشدید روند بیابانزدایی گردیده است. برخی از محققان مدلی کاربردی برای پایش و ارزیابی کمی بیابانزایی بر اساس چارچوب تلنگر[۱]انتقال[۲]، ذخیره[۳] و تولید[۴] پیشنهاد نموده اند. این چارچوب، عملکرد اکوسیستم را با توجه به فرایندهایی که در توزیع مکانی منابع (آب و مواد غذایی) نقش دارند تعیین می کند[۳]. نحوه واکنش گیاه نسبت به شرایط اقلیمی و خصوصیات خاک تعیین کننده چگونگی عملکرد اکوسیستم می باشد.در این مقاله این روش ارزیابی که برای تعیین روند بیابانزدایی مناسب است ارایه گردیده است.

مبنای روش آنالیز عملکرد اکوسیستم[۵]

اراضی نیمه خشکی که در معرض بیابانزایی قرار دارند به طور پراکنده از مناطقی با حاصلخیزی خوب، بیوماس بالا و خاک با نفوذ پذیری مناسب و همچنین مناطق دارای بیوماس و حاصلخیزی کمتر تشکیل شده اند. مواد غذایی و رواناب از مناطق دارای بیوماس کم حرکت کرده و در مناطق با بیوماس زیاد ذخیره می‌گردند. نحوه توزیع مجددآب در این نواحی بسیار حائز اهمیت می باشد. پوشش گیاهی در این مناطق مشابه تله ای عمل می‌کند که آب و مواد غذایی را در مسیر حرکتشان به دام می اندازد. تغییرات شیب اراضی نیز بر روی فرایندهایی نظیر انتقال و رسوبگذاری منابع تاثیر دارند و همچنین عوارض ژئومورفولوژیکی نظیر چاله و گودالها و گونه های گیاهی نیز در به دام انداختن و تجمع منابع، موثر می باشند. دراراضی بیابانی نیز که باد عامل اصلی انتقال منابع می باشد، منابع غذایی ازمناطق باز، انتقال یافته و در پای موانع نظیر بوته های بیابان رسوب و تجمع می نمایند. وسعت مناطق برداشت منابع در مقایسه با مناطق رسوبگذاری درمناطقی که درمعرض پدیده بیابانزایی قرار دارند بیشتر می باشد. این مساله را می‌توان به عنوان معیاری برای بررسی عملکرد اکوسیستم در نظر گرفت. عملکرد اکوسیستم نشان می دهد که تا چه حد منابع در اکوسیستم باقی مانده، بهره برداری شده و یا توسط چرخه های مواد غذایی به سیستم بازمی‌گردند و همینطور تاچه حدی منابع از سیستم خارج می شوند. این اساس روشی است که آنالیز عملکرد اکوسیستم نامیده می شود و می‌تواند برای بررسی روند بیابانزایی استفاده گردد.

ارزیابی وضعیت خاک سطحی جهت تعیین روند بیابانزایی

تغییرات در روند افزایش و یا کاهش فاکتورهایی نظیر فرسایش پذیری، ظرفیت نفوذ وذخیره آب و توانایی برگشت مواد به سیستم را می‌توان جهت ارزیابی بیابانزایی استفاده نمود[۴]. اگر چه تغییرات این فاکتورها با استفاده از عملیات میدانی و انجام اندازه گیریهای آزمایشگاهی قابل بررسی است، اما اغلب این روشها بسیار وقت‌گیر و پرهزینه است. بنابراین، نیازاست که کارشناسان بتوانند با استفاده از شاخص های مناسب در مقیاسهای وسیع اراضی متاثر از بیابانزایی را مشخص نمایند. اندازه گیری این شاخص ها بایدآسان و کم هزینه باشد تا بتوان از آن در مقیاسهای وسیع استفاده نمود.

در این روش در عرصه مورد مطالعه، ۱۱ شاخص اندازه گیری شده و با استفاده از مدل آنالیز عملکردسرزمین، که یک برنامه تحت Excel است، ۳ معیار نرخ نفوذ، پایداری خاک و چرخه مواد غذایی محاسبه می‌گردد. اندازه گیری و مقایسه این معیارها در مناطق مورد مطالعه و مناطق دارای شرائط پتانسیل، چگونگی روند بیابانزایی در مراتع را

مشخص می سازند. شاخصهای یازده گانه عبارتند از: پوشش خاک، پوشش یقه ای گیاهان؛ پوشش لاشبرگ، منشاء و درجه تجزیه مواد، پوشش کریپتوگام، شکنندگی لایه سطحی خاک، کیفیت فرسایش ، مواد انباشته شده، ناهمواریها، مقاومت سطحی به فرسایش، آزمایش آب زدگی[۶] و بافت خاک سطحی می باشد. جهت آشنایی با نحوه ارزیابی این شاخص ها و اینکه چطور معیارهای سه گانه توسط شاخصها محاسبه می‌گردند به رفرنس شماره [۵] مراجعه شود.

این روش به خاطر اینکه پروسه های فعال در اکوسیستم را ارزیابی می‌کند بنابراین داری قابلیت پیش بینی است و می‌تواند واکنش اکوسیستم را در برابر فرآیندهای اقلیمی مثل خشکسالی و ترسالی ارزیابی نماید. همچنین این روش را می توان برای ارزیابی پتانسیل احیا در اراضی بیابانی استفاده نمود[۱].با توجه به شرایط حاد کشور ما از نظر وقوع خشکسالیهای متوالی و مدیریت نامناسب، روشهایی که بتوانند مناطق بحرانی و همچنین مناطقی که پتانسیل احیا را دارا باشند بسیار حایذ اهمیت می باشند.

منابع

1- Bahsari, H. 2006. Development process and tools to support adaptive management in complex rangelands system. Dissertation in Natural and Rural System Management in Queensland University. Australia.

2- Golley, F.B. 1997. Ecological succession. Dowden, Hutchinson& Ross, Stroudsburg.

3- Ludwig, J.A. and Tongway, D.J. 1997. A landscape approach to rangeland ecology. In: Ludwig. J., Tongway. D., Freudenberger. D., Noble. J., and Hodgkinson. K. (Eds) Landscape Ecology Function and Management: Principals from Australia's rangelands. CSIRO, Melbourne.

4- Tongway, D.J. and Hindley, N. 2000. Assessing and monitoring desertification with soil indicators. In: Arnald. O, and Archer. S. (Eds) Rangeland desertification. Kulwar Academic Publisher. The Netherland.

5- Tongway, D.J. and Hindley, N. 2004. Landscape Function Analysis: Procedure for monitoring and assessing landscapes. CSIRO. Brisbane.

1- Trigger 2-Transform 3-Reserve 4-Pulse 5-Landscape Function Analysis 6-Slake Test

ارزیابی و واسنجی چند مدل برآورد نسبت تحویل رسوب و معرفی مناسب ترین مدل با استفاده از GIS، مطالعه موردی در زیر آبخیز لوارک (لتیان)

سید محمد صابر همیشگی، جمال قدوسی، حسینعلی بهرامی(به ترتیب، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کرج و دانشگاه تربیت مدرس.)

.مقدمه

اطلاع و آگاهی از میزان رسوب، معمولاً با اندازه گیری مستقیم در تمامی نقاط مورد نظر و نیاز در دسترس نیست، امّا می توان اقدام به برآورد آن از جمله از طریق محاسبه نسبت حمل رسوب نمود. اغلب روش های تعیین نسبت حمل و تحویل رسوب، مبتنی بر داده های محدود قابل اندازه گیری، پایه گذاری شده اند به طوری که با استفاده از چنین مدل هایی نیز اغلب برآورد دقیق و قابل اطمینان از نسبت تحویل رسوب با استفاده از یک مدل به تنهایی و یا مدل های مبتنی بر یک عامل، در مقیاس حوزه آبخیز میسّر نمی باشد بنابراین ضرورت دارد با استفاده از روشها و یا مدل های برآورد فرسایش و رسوب از یک طرف و مدل های برآورد نسبت رسوب دهی از طرف دیگر، اقدام به آگاهی از مقادیر فرسایش، رسوب و نسبت تحویل رسوب نمود. در این ارتباط مدل های متعددی که اکثراً از نوع مدل های رگرسیونی نیز هستند ابداع و ارائه شده اند که در این تحقیق از چند مدل معتبر استفاده شده است (جدول ۱) تا در صورت امکان بتوان آنها را با حوزه های با خصوصیات مشابه استفاده نمود.

جدول ۱ : مدل های برآورد کننده نسبت تحویل رسوب در تحقیق

مدل (۱) Vonani (۱۹۷۵)	$SDR = 0.42A^{-0.125}$
مدل (۲) سرویس حفاظت خاک آمریکا(۱۹۷۵)	$SDR = 0.51A^{-0.11}$
مدل (۳) Renfero (۱۹۷۵)	$LogSDR = 1.7935 - 0.14191LogA$
مدل (۴) سرویس حفاظت خاک آمریکا (۱۹۷۵)	$SDR = 0.417762A^{0.134958} - 0.127097$
مدل (۵) Lurance (۱۹۹۸)	$SDR = A^{-0.2}$
مدل (۶) سرویس حفاظت خاک آمریکا (۱۹۷۵)	$SDR = 0.332A^{-0.2236}$
مدل (۷) Williams و Berndt (۱۹۷۲)	$SDR = 0.627SLP^{0.403}$
مدل (۸) Renfero (۱۹۷۵)	$LogSDR = 0.294259 + 0.82362LogR/L$
مدل (۹) Mutchler و Bowie (۱۹۷۵)	$SDR = 0.488 - 0.006A + 0.01RO$

مواد و روش ها:

این تحقیق در زیر آبخیز لوارک (لتیان) که دارای هفت واحد هیدرولوژیکی می باشد، انجام شده است. برای انجام این تحقیق ابتدا میزان فرسایش و رسوب با استفاده از مدل MPSIAC و آمار ۲۰ ساله ایستگاههای رسوب سنجی و با استفاده از نرم افزار ILWIS، R2V و SPSS.11 تعیین شد و SDR واقعی برای این حوزه بدست آمد. سپس به منظور دستیابی و انتخاب مناسب ترین مدل، اقدام به محاسبهٔ خطای نسبی و مقایسه فراوانی مدل های برآورد کننده SDR در مقایسه با مقادیرSDR برآوردی زیر آبخیز لوارک با مدل MPSIAC و آمار رسوب سنجی گردید. و در نهایت مدل مناسب بر اساس تجزیه و تحلیلی همبستگی بین مساحت و SDR برای حوزه برازش شد. که نتایج در جدول ۲، ۳ و ۴ آورده شده است.

نتایج و بحث:

کمتر بودن حدود تغییرات قدر مطلق خطای نسبی مدل شمارهٔ ۲ در مقایسه با مدل های شمارهٔ ۱ و۷ از یکسو و اندکی دامنهٔ تغییرات مقادیر نسبت تحویل رسوب برآورد شده با استفاده از مدل های شمارهٔ ۲ و۳ و مدل های۲ و ۹ با نسبت تحویل رسوب واقعی، مبین و مشخص کنندهٔ مناسب تر بودن مدل شمارهٔ ۲ برای برآورد نسبت تحویل رسوب در حوزه های آبخیز و واحدهای هیدرولوژیک مستقل با خصوصیات مشابه زیر آبخیز مورد مطالعه و واحد های هیدرولوژیک

مربوط به آن می باشد. به این ترتیب می توان چنین جمع بندی نمود که مدل های برآورد نسبت تحویل رسوب مبتنی بر مساحت در مجموع مدل های مناسب تری در مقایسه با سایر مدل ها می باشند، با در نظر گرفتن نتیجهٔ تطبیق و مقایسهٔ مدل های نه گانه برآورد نسبت تحویل رسوب مورد آزمون بر مبنای مساحت، ضرورت دارد اقدام به جایگزین کردن مدل ۲ با رابطهٔ مشابه بدست آمده با لحاظ داده های مربوط به منطقهٔ مورد مطالعه شود که پس از جایگزینی رابطه $SDR = 0.5158A^{-0.1768}$ حاصل شد که A: مساحت آبخیز بر حسب مایل مربع است.

جدول(۱). محاسبه خطای نسبی SDR با مدل های ۹ گانه به تفکیک واحدهای هیدرولوژیکی

واحد هیدرولوژی	لواسان	برگ جهان	سماوا مزرعه	علائین	رسنان	زیاد آباد	لتیان
SDR واقعی بدست آمده از مدل MPSIAC و آمار رسوب سنجی	***0.3403***	***0.3199***	***0.4997***	***0.3998***	***0.4002***	***0.3802***	***0.4406***
نسبت تحویل رسوب	*0.3403*	*0.3199*	*0.4997*	*0.3998*	*0.4002*	*0.3802*	*0.4406*
مدل ۱	*0.3220*	*0.3032*	*0.3918*	*0.3525*	*0.3272*	*0.3486*	*0.3918*
خطای نسبی	*-5.68**	*-5.50*	*-27.53*	*-13.41*	*-22.31*	*-9.06*	*-27.53*
مدل ۲	*0.4037*	*0.3828*	*0.4797*	*0.4372*	*0.4094*	*0.4329*	*0.4798*
خطای نسبی	*+15.7*	*+16.43*	*-4.17*	*+8.54*	*+2.23*	*+12.10*	*+8.17*
مدل ۳	*0.4017*	*0.3751*	*0.5019*	*0.4452*	*0.4091*	*0.4395*	*0.5018*
خطای نسبی	*+15.28*	*+14.69*	*+4.30*	*+10.18*	*+2.16*	*+13.49*	*+12.19*
مدل ۴	*0.1865*	*0.1667*	*0.2605*	*0.2187*	*0.1920*	*0.2145*	*0.2605*
خطای نسبی	*-82.46*	*-91.90*	*-91.82*	*-82.80*	*-108.43*	*-77.24*	*-69.13*
مدل ۵	*0.5405*	*0.4908*	*0.7398*	*0.6248*	*0.5546*	*0.6136*	*0.7399*
خطای نسبی	*+37.03*	*+34.82*	*+32.45*	*+36.01*	*+27.83*	*+38.03*	*+40.45*
مدل ۶	*0.1668*	*0.1498*	*0.2370*	*0.1962*	*0.1717*	*0.1924*	*0.2370*
خطای نسبی	*-104.01*	*-113.55*	*-110.84*	*-103.77*	*-133.08*	*-97.6*	*-85.90*
مدل ۷	*0.3217*	*0.3003*	*0.3310*	*0.3437*	*0.2863*	*0.3048*	*0.3479*
خطای نسبی	*-5.78*	*-6.53*	*-18.35*	*-16.33*	*-8.39*	*-24.73*	*-26.64*
مدل ۸	*0.4413*	*0.4366*	*0.5343*	*0.5765*	*0.3979*	*0.4490*	*0.8870*
خطای نسبی	*+22.88*	*+26.72*	*+6.47*	*+30.65*	*-5.78*	*+15.32*	*+50.32*
مدل ۹	*0.5501*	*0.5227*	*0.5808*	*0.5829*	*0.5581*	*0.5667*	*0.5477*
خطای نسبی	*+38.13*	*38.79*	*+13.96*	*+34.41*	*+28.29*	*+32.90*	*+19.55*

جدول (۳). مقایسه فراوانی مدل ها از نظر مناسب بودن در مقایسه با SDR واقعی

رتبهٔ مناسب بودن مدل	شمارهٔ مدل	تکرار	واحد هیدرولوژیک	شماره مدل	تکرار	واحد هیدرولوژیک	شمارهٔ مدل	تکرار	واحد هیدرولوژیک	شمارهٔ مدل	تکرار	واحد هیدرولوژیک
۱	یک	سه	لواسان، برگجهان، زیادآباد	دو	چهار	سماوا، لتیان علائین، زیر آبخیز لوارک	سه	یک	رسنان لواسان،	-	-	-
۲	دو	دو	رسنان، زیاد آباد	سه		سماوا علائین، لتیان	هفت	دو	برگ جهان	نه	یک	زیر آبخیز لوارک

جدول (۴). دامنه تغییرات قدر مطلق خطای نسبی و اختلاف مقادیر برآورد شده SDR با مقادیر واقعی

واحد هیدرولوژیک	لواسان	برگ جهان	زیادآباد	متوسط	سماوا مزرعه	علائین	رسنان	لتیان	متوسط	زیر آبخیز لوارک
شمارهٔ برآورد نسبت تحویل رسوب (SDR)	یک و هفت	یک و دو	یک و هفت	-	دو و سه	دو و سه	دو و سه	دو و سه	-	دو و نه
قدر مطلق اختلاف خطا	0.1	1.03	3.04	1.34	0.13	1.64	0.07	0.1	0.485	0.08
دامنهٔ تغییرات ضرایب (درصد)	-5.38* تا -5.46	-5.22 تا -6.13	+8.3 تا -13.86	-5.30 الی +8.30 تا -8.49	-4 تا +0.4	+9.35 تا +11.35	+2.3 تا +2.2	-4 تا +0.4	-4.00 الی +5.82 تا +4.6	-3.95 تا +4.03

فهرست منابع

USDA. (1975). Sediment sources, yields and delivery ratio. National engineering handbook,section3, sedimentation.
Renfero, R. and P, Waldo. (1975). Validations Of Sediment Delivery Ratio Predictions Techniques. Research Paper.
Vonani, J. 1975. Soil Erosion Prediction. Newyork University.

بررسی تغییرات خواص فیزیکوشیمیائی موثر بر حاصلخیزی خاک در اثر تبدیل مراتع به اراضی دیم

نادر نجم الدینی
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی کردستان

مقدمه:

زیانهای ناشی از فرسایش خاک از دو دیدگاه مدنظر می باشد. بدین معنی که فرسایش از یک سو با از هم پاشیدن خاک دانه ها ، انتقال ذرات خاک و رسوب گذاری آن در اراضی پست و پشت دیواره سد ها و مخازن آب ایجاد مشکل نموده و از سوی دیگر باعث هدر رفت عناصر غذایی و نابودی عوامل حاصلخیز کننده خاک می گردد .

درحوزه آبخیز سیروان واقع در استان کردستان صدها هکتاراز اراضی مرتعی به زراعت دیم تبدیل شده اند. اراضی مذکور که ذاتاً دارای قابلیت وکاربری مرتع می باشند و غالباً در واحد های اراضی تپه ای مناطق مرتفع قراردارند. براثر عملیات شخم و شیار، پوشش طبیعی خود را از دست داده و در معرض فرسایش آبی قرار دارند. این امر موجب کاهش توان تولیدی خاک ها شده است. به نحویکه اراضی پس از چند دوره کشت وکار بصورت کم بازده درآمده وسر انجام بحالت لم یزرع رها می گردنند. این تحقیق تغییرات خواص فیزیکی و شیمیائی موثر بر حاصلخیزی خاک ها را، در اثر تبدیل اراضی مرتعی به زراعت دیم، مورد بررسی قرار میدهد.

مواد وروشها:

این طرح در قالب طرح منطقه ای بصورت فاکتوریل و برپایه آماری طرح بلوک های کامل تصادفی بمورد اجراء آمده است. تیمارهای آزمایشی از ترکیب سه طبقه شیب و دو نوع کاربری اراضی تشکیل یافته اند که با احتساب سه تکرار جمعاً به ۱۸ پلات آزمایشی منتسب گردیدند.

a 1(مرتع) b 1(شیب ۵ تا ۱۲ درصد)
a 2(زراعت دیم) × b 2(شیب ۱۲ تا ۲۰ درصد)
b 3 (شیب بالا تر از ۲۰درصد)

نمونه گیری خاک در دو مرحله، اواخر بهار (پس از قطع بارندگی ها) و تابستان (پس ازعملیات برداشت و سپری شدن یک دوره کاربری) انجام پذیرفت و طی آن برروی اقطار هر یک از کرتهای آزمایشی، ۲۰۰ متر مربعی، نمونه های ساده از لایه سطحی خاک به عمق ۳۰ سانتی متری تهیه و پس اختلاط به صورت نمونه مرکب خاک سطحی به آزمایشگاه ارسال گردید. در آزمایشگاه خصوصیات فیزیکی وشیمیائی خاک (مواد آلی، واکنش خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، عناصر غذایی اصلی، بافت، آهک، وزن مخصوص ظاهری و درصد اشباع خاک) بعنوان شاخصهای موثر بر حاصلخیزی خاک ، تعیین گردیدند. داده های حاصل از تجزیه آزمایشگاهی هریک از صفات مورد بررسی به روش تجزیه واریانس وتعیین حداقل اختلاف معنی دار ***(LSD)*** مورد تجزیه آماری قرار گرفته سپس درصورت داشتن اختلاف، میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه وگروه بندی گردیدند.

نتایج و بحث:

آنالیز آماری نتایج دوازده گانه تجزیه های آزمایشگاهی بطور کلی نشان می دهد که علیرغم معنی دار نشدن اثرات اصلی عوامل مورد بررسی بر روی صفات مورد نظر، در بیشتر موارد هنگامیکه این عوامل در ارتباط با همدیگر قرار

گرفته و یا اثرات متقابل آنهامورد نظر باشند، دارای اختلاف معنی دار بوده و غالباً تغییر کاربری اراضی در شیب های زیاد موجب کاهش شاخص های حاصلخیزی و تلفات عناصر غذایی گردیده است. این روند تغییرات حاصلخیزی خاک سبب افت توان باروری و به تبع آن کاهش عملکرد نبات خواهد گردید. که در مراحل اولیه قابل پیشگیری و جبران بوده. ولیکن در صورت تداوم و پیشرفت نهایتاً منجر به از دست رفتن قابلیت و توان تولیدی خاک ها، بنحو جبران ناپذیری، می شود.

منابع:

۱- حق نیا، غ. ، عرض کوچکی ، ۱۳۷۵ ، مدیریت پایدار خاک ، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد ، ۲۰۳ صفحه .

۲- شاهوئی ، ص.، ۱۳۷۷ فرسایش خاک و توان تولید ، نشر سازمان آموزش کشاورزی ، ۹۴ صفحه .

۳- محمودی ، ش.، مسعود حکیمیان ، ۱۳۷۴ ، مبانی خاکشناسی ، دانشگاه تهران ، ۷۰۰ صفحه

۴- سررشته داری ، ۱ ، ۱۳۸۳، ارزیابی تلفات خاک و تأثیر آن برحاصلخیزی اراضی جنگلهای ، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیز داری ، ۸۳/۸۱۲ ، ۶۰ صفحه

۵- ابراهیمی،علیرضا ، حسین قلی رفاهی ، علی اکبر سید خلاق مهرنیا ۱۳۸۱ ، بررسی مقدار هدر رفت عناصر غذایی پرمصرف در اثر فرسایش خاک در اراضی شیبدا ر زیر کشت چای در شرق استان گیلان ، پژوهش و سازندگی ، شماره ۵۴، صفحه ۷۶تا۸۵

6- D.j. Nichols, et all.1994.soil science .am, j,vol58. July-august 1994

7- L.B.brady. 2002. the nature and properties of soils. Tenth edition. Macmillan . publisher.

8- R. Lal, 1998, monitoring soil erosion impacts on crop productivity, in: Lal(ed) soil erosion research ,methods. Soil and water conservation society, 187-200.

بررسی رسوبزایی واحدهای کاری در بخشی از حوزه آبخیز زاینده رود

نیره غضنفرپور[۱]، حمیدرضا مرادی[۲]، سادات فیض نیا[۳]

[۱]دانشجوی دکتری آبخیزداری دانشگاه تهران، عضو باشگاه پژوهشگران جوان، [۲] استادیار گروه آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، [۳] استاد گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

مقدمه

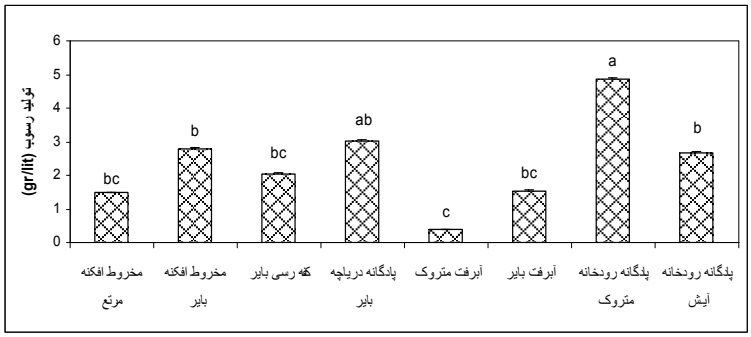
علاوه بر عوامل طبیعی که باعث فرسایش خاک در ایران می‌شود، دخالت انسان به گونه مستقیم و یا غیر مستقیم تأثیر زیادی در فرسایش خاک داشته است. از جمله این فعالیت‌ها چرای زود هنگام و بیش از حد دام در مراتع و جنگل‌ها بویژه در مناطق خشک و کم آب و آیش گذاشتن زمین‌های زراعی می‌باشد [۱]. چنانچه سهم مشارکت انواع استفاده از زمین و میزان رسوبزایی مشخص و قابل توجه باشد، می‌توان با ارائه روشهای مدیریتی و بهره‌برداری صحیح از اراضی، میزان قابل توجهی از شدت فرسایش را کنترل و از رسوبدهی حوضه‌های آبخیز کاست. بخش عمده‌ای از تغییر پذیری در فرسایش خاک به تفاوت در لیتولوژی، پوشش زمین و فعالیتهای انسانی مربوط می‌شود. در این پژوهش رسوبزایی واحدهای کاری در بخشی از حوزه آبخیز زاینده رود با استفاده از شبیه سازی باران برآورد گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه بخشی از زیر حوضه کوهپایه-سجزی واقع در حوضه آبخیز زاینده‌رود می‌باشد. ارتفاع حداکثر و حداقل از سطح دریا در این منطقه به ترتیب ۲۰۲۰ و ۱۵۱۵ متر می‌باشد. میانگین درجه حرارت سالانه ۱۶/۳ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالانه بالغ بر ۱۱۵/۸ میلی‌متر می‌گردد. اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه خشک سرد می‌باشد. کاربری‌های موجود در منطقه مورد مطالعه شامل مرتع، کشاورزی آبی و دیم، مناطق مسکونی، تأسیسات صنعتی، اراضی بایر (فاقد پوشش گیاهی) و متروک (کشاورزی رها شده) می‌باشد. گیاهان مرتعی غالباً شامل خانواده-های Artemisia، Seidlitzia، Scariola و Salsola می‌باشند [۲]. با توجه به اهمیت، مساحت و شرایط و امکانات موجود در این تحقیق، کاربری‌های مرتع، بایر، متروک و آیش مورد بررسی قرار گرفتند. بخش وسیعی از منطقه مورد مطالعه را رسوبات دوره کواترنر در بر می‌گیرد و تنها مساحت کمی از آن را رسوبات تبخیری شامل مارن و گچ دوره میوسن پوشانده است که واحدهای کواترنری آن شامل پادگانه‌های رودخانه‌ای، آبرفت‌ها، پادگانه‌های دریاچه‌ای، کفه‌های رسی و مخروط افکنه می‌باشد. ابتدا نقشه کاربری اراضی منطقه با استفاده از تفسیر چشمی عکسهای هوایی ۱:۴۰۰۰۰ و تصویر رنگی کاذب از تصویر ماهواره‌ای ETM 2002 تهیه و پس از تصحیح مرزها طی بازدیدهای صحرایی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و در نرم افزار ILWIS 3.0 رقومی گردید. نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ منطقه توسط نرم افزار مذکور رقومی شد و جهت تصحیح مرزها از تصویر ماهواره‌ای ETM 2002 استفاده گردید. با توجه به شیب نسبتاً یکنواخت ناحیه، از تلفیق دو نقشه کاربری اراضی و زمین شناسی واحدهای کاری تشکیل شدند. در هر واحد کاری یک دستگاه باران ساز مصنوعی با شدت بارش ۲/۸ میلیمتر در دقیقه بکار گرفته شد و رواناب و رسوب ناشی از بارش جمع‌آوری و اندازه‌گیری گردید. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده از آزمون تجزیه واریانس و آزمون دانکن در نرم افزار SPSS استفاده شد.

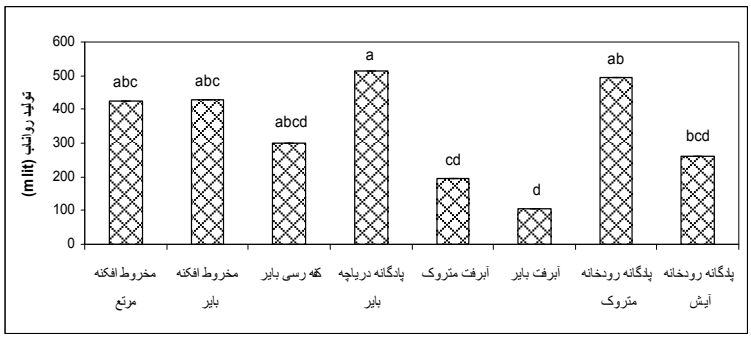
نتایج و بحث

با بررسی‌های به عمل آمده هشت واحد کاری بدست آمد. نتایج حاصل از تحلیل واریانس با سطح معنی‌داری یک درصد نشان می‌دهد که در منطقه مورد مطالعه بین رسوبزایی واحدهای کاری مختلف و نیز تولید رواناب آنها اختلاف معنی‌دار وجود دارد. واحدهای مورد بررسی بر حسب مقدار متوسط تولید رسوب به ترتیب نزولی عبارتند از: پادگانه رودخانه‌ای متروک، پادگانه دریاچه‌ای بایر، مخروط افکنه بایر، پادگانه رودخانه‌ای آیش، کفه رسی بایر، آبرفت بایر، مخروط افکنه مرتعی و آبرفت متروک (شکل ۱).



شکل ۱ رسوبزایی در واحدهای کاری

طبق نتایج به دست آمده حداکثر رسوبزایی در واحدهای کاری مربوط به پادگانه رودخانه‌ای متروک بوده است که با نتایج Sowers و همکاران [۵] مطابقت دارد. پادگانه‌های رودخانه‌ای به دلیل سست بودن، عدم تثبیت، سیمانی نشدن و مقدار رس کم، بسیار فرسایش‌پذیر محسوب می‌شوند. رسوبزایی زیاد در کاربری‌های آیش و متروک با نتایج Harden [۴] نیز همخوانی دارد. نقش پوشش گیاهی در بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در اراضی مرتعی در تولید رسوب نسبی کم مخروط افکنه مرتعی مؤثر بوده است که این امر با نتایج Fullen [۳] مطابقت دارد. وضعیت تولید رواناب در واحدهای کاری مورد مطالعه در شکل ۲ آورده شده است.



شکل ۲ تولید رواناب در واحدهای کاری

واحدهای کاری مورد مطالعه بر حسب میانگین تولید رواناب به ترتیب نزولی عبارتند از: پادگانه دریاچه‌ای بایر، پادگانه دریاچه‌ای متروک، مخروط افکنه بایر، مخروط افکنه مرتعی، کفه رسی بایر، پادگانه رودخانه‌ای آیش، آبرفت متروک و آبرفت بایر. افزایش رواناب و فرسایش خاک در اراضی متروک و آیش به کمتر شدن میزان مواد آلی و فشرده شدن بیشتر زمین در مقایسه با اراضی کشت شده کمک می‌کند [۶]. مقادیر حداقل رواناب تولیدی در اراضی آبرفت با کاربری‌های متروک و بایر را می‌توان به نفوذپذیری زیاد این نوع نهشته نسبت داد.

منابع

[۱] باقرنژاد، (مجید)، "جغرافیای خاکهای ایران و جهان"، انتشارات دانشگاه شیراز، (۱۳۸۱)

[۲] جهاد کشاورزی استان اصفهان، "طرح بیابانزدائی منطقه کوهپایه"، (۱۳۷۷)

[3] Fullen, M.A. 1998. Effects of grass Ley Set-Aside on runoff, erosion and organic matter levels in sandy soils in east Shropshire, UK. Soil and Tillage Research, 46: 43-51.

[4] Harden, C. 1988. Mesoscale estimation of soil erosion in the Rio Ambato Drainage, Ecuadorian Sierra, Mt. Res. Dev. 8: 331–341.

[5] Sowers, J.M., Pearce, J.T. and Littis, W. 2003. Geomorphology of the Historical Silver Creek Watershed, Walnut Creek, 925: 256-607.

[6] Zehetner, F. and Miller, W.P. 2006. Erodibility and runoff-infiltration characteristics of volcanic ash soils along an altitudinal climosequence in the Ecuadorian Andes, Journal of Catena, 65: 201-213.

بررسی رابطه بین جهت و موقعیت شیب با چند خصوصیت شیمیایی کیفت خاک در اراضی تحت کشت بادام بخش شمال غرب حوزه آبخیز زاینده رود.

مهران توکلی، دکتر فایز رئیسی

کارشناسی ارشد خاکشناسی ، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهرکرد

مقدمه

با توجه به این که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزارع در مکانهای متفاوت متغیراست، اطلاع داشتن از نحوه و الگوی تغییرات مزرعه و خصوصیات مختلف خاک و دیگر عوامل موثر در تولید بمنظور کاهش خطاهای بکارگیری نامتناسب نهاده ها، ضروری می باشد. به عنوان مثال مدیریتهای پخش یکنواخت کود در سطح مزرعه ممکن است به ایجاد مکانهایی که بیش از حد نیاز و یا کمتر از احتیاج کود دریافت نموده اند، منجر شود. چنین عدم تخصیص بهینه نهاده ها که بدون درنظر گرفتن تغییرات مکانی ویژگیها و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک صورت می گیرد، نه تنها موجب اثرات منفی بر میزان تولید محصول می گردد بلکه موجب نامناسب شدن شرایط زیست محیطی مانند آلودگی منابع زیرزمینی نیز خواهد شد (کاهن و همکاران،۱۹۹۴). از آنجایی بخش وسیعی از اراضی منطقه مورد مطالعه را زمین های شیب دار می پوشاند و اعمال مدیریت های نادرست در این اراضی از جمله تبدیل مراتع به دیم زارها و باغات بادام باعث کاهش شدید پوشش گیاهی و فرسایش خاک شده است، مطالعه ای جهت بررسی رابطه بین جهت و موقعیت شیب با چند خصوصیت شیمیایی کیفیت خاک انجام گرفت.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در اراضی واقع در شمال شرقی شهر سامان شهرکرد انتخاب گردید. آزمایش به صورت طرح کرت های خرد شده و در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. به این صورت که مسیر سه ترانسکت به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر در هر جهت شیب (شمالی و جنوبی) مشخص و نمونه برداری با فواصل ۱۰ متر در جهت ترانسکت ها و در چهار موقعیت قله، شیب پشتی، پایه و انتهای شیب و در دو محل دارای پوشش درخت بادام و بدون پوشش درخت بادام از عمق۳۰- ۰ سانتیمتر انجام شد. پارامترهای آهک خاک طی روش تیتراسیون توسط سود (کلوت،۱۹۸۲) فسفر قابل جذب به روش اولسون و سومر (۱۹۸۲) پتاسیم قابل جذب (محلول و تبادلی) به روش فلیم فتومتر اندازه گیری گردید (بلاک و همکاران۱۹۶۵). تجزیه های آماری برای مقایسه خصوصیات مورد مطاللعه خاک در قسمتهای مختلف شیب توسط نرم افزار آماریSAS و آزمون LSD انجام شد.

نتایج و بحث

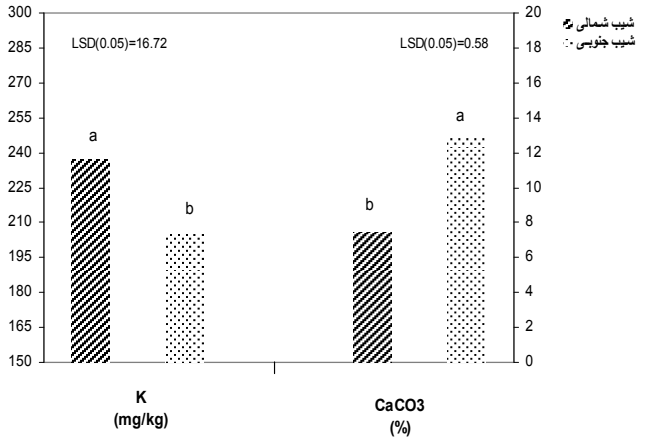
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر موقعیت های مختلف شیب بر شاخص های مقدار آهک، پتاسیم قابل جذب و فسفر قابل جذب در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار است. بیشترین میزان آهک در قسمت شیب پشتی و کمترین میزان در قسمت پایه و انتهای شیب مشاهده‌گردید. ولی بین پایه و انتهای شیب تفاوت معنی داری وجود نداشت. در مورد میزان پتاسیم قابل جذب نیز این تفاوت بین پایه و قله شیب مشاهده نگردید . حداکثر میزان پتاسیم قابل جذب در انتهای شیب معادل ۲۴۵ میلی گرم بر کیلوگرم و حداقل آن در شیب پشتی معادل ۱۹۰میلی گرم بر کیلوگرم خاک می باشد. فسفر قابل جذب خاک از ۱۱/۳ تا ۱۳/۸ میلی گرم بر کیلوگرم خاک متغیر بودو نتایج مبین وجود تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد ($p<۰/۰۵$) بین تمام اجزای شیب می‌باشد. اثر محل نمونه برپتاسیم قابل جذب ،

مقدار آهک و فسفر قابل جذب معنی دار بود و تنها مقدار آهک در فضای محل رشد درخت کمتر مشاهده گردید(جدول۱) . در مورد شاخص های پتاسیم قابل جذب و مقدار آهک تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۰/۰۵ بین دو جهت شیب مشاهده گردید و جهت شیب بر صفت دیگر مؤثر نبوده است.(شکل ۱). از طرفی اثرات متقابل جهت و موقعیت شیب فقط بر میزان آهک تفاوت معنی داری در سطح احتمال۰/۰۱داشت این تفاوت در شکل ۲ بصورت نمودار ستونی ارائه شده است.

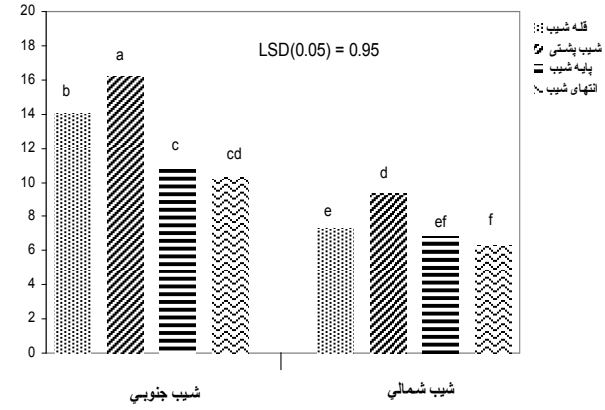
جدول۱- بررسی اثر محل نمونه(درخت) بر صفات شیمیایی مورد مطالعه

صفت / محل نمونه	$CaCO_3$ (%)	K ($mgkg^{-1}$)	P ($mgkg^{-1}$)
زیر درخت	۹/۹۱[b]	۲۳۰/۴۲[a]	۱۳/۲۹[a]
بدون درخت	۱۰/۳۷[a]	۲۱۱/۲۵[b]	۱۱/۹۱[b]
LSD(۰/۰۵)	۰/۳	۱۰/۰۳	۰/۵۹

حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.



شکل۲- بررسی اثرمتقابل جهت وموقعیت شیب برمقدار آهک خاک.



شکل ۱- میزان پتاسیم و آهک در دو جهت شیب

(وجود حروف متفاوت بر روی هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد می باشد)

بر اساس نتایج بدست آمده حداکثر مقدار آهک در موقعیت پشتی شیب جنوبی و حداقل آن در موقعیت انتهایی شیب شمالی مشاهده گردید.بنا براین اگرچه در قسمت های بالایی شیب (قله و شیب پشتی) ضخامت لایه سطحی بیشتر بود اما خاکی که در سطح قرار گرفته مربوط به لایه‌های زیرین است علت این امر را می توان به فرسایش خاک نسبت داد. زیرا فرسایش عامل مهمی در کاهش ضخامت لایه سطحی و افزایش آهک در اثر قرار گرفتن لایه های زیرین در سطح می باشد زیرا بیشترین مقدار فرسایش در قسمت شانه شیب و شیب پشتی وکمترین مقدار در پایه و انتهای شیب رخ می‌دهد (مولین و همکاران،۱۹۹۴). وجود آهک کمتر در شیب شمالی به دلیل رطوبت بیشتر، مواد آلی بیشتر و تولید CO_2 بیشتر و در نتیجه حلالیت بیشتر $CaCO_3$ است. از طرفی مقادیر بالای فرسایش خاک مقادیر پائین کربن آلی را به همراه دارد همچنین میزان مواد آلی و عناصر غذایی در محل رشد درخت بیشتر خواهد بود. در این محل به علت تنفس بیشتر ریشه و تولید CO_2 حلالیت آهک افزایش یافته و از میزان آهک کاسته می شود. این نتایج با مطالعات مولا و پیرسون (۱۹۹۰) نورتون و همکاران (۲۰۰۳) هماهنگی دارد. پس توپوگرافی تأثیر شدیدی بر

تغییرات خصوصیات شیمیایی دارد. بنابراین مدیریتهای متفاوت در اجزای شکل زمین نیاز است و تجزیه وتحلیل زمین نما بایستی در فرآیندهای بررسی هدر رفت مواد آلی و عناصر غذایی ملحوظ گردد.

منابع

[1] Cahn, M. D., Hammel, J. W. and Brouer, B. H., Spatial analysis of soil fertility for site-specific crop management. *Soil Sci. Soc. Am. J.*58:1240-1248, 1994.
[2] Pierson, F. B. and Mulla, D. J., Aggregate stability in the Palouse region of Washington: Effect of landscape position. *Soil Sci. Soc. Am . J.*54:1407-1412, 1990.

[3] Norton, B. J., Sandor, J. A. and White, C. S., Hillslope soils and organic matter dynamics within native American agroecosystem of the Colorado Plateau. Soil Sci. Soc. Am. J. *67: 225-234, 2003.*

ارزیابی خطر فرسایش با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) (مطالعه موردی: بخشی از حوزه آبخیز لتیان)

عطیه مهرگان*[۱]، شمس الله ایوبی[۲]

[۱]دانشجوی دکتری خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس- [۲]استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

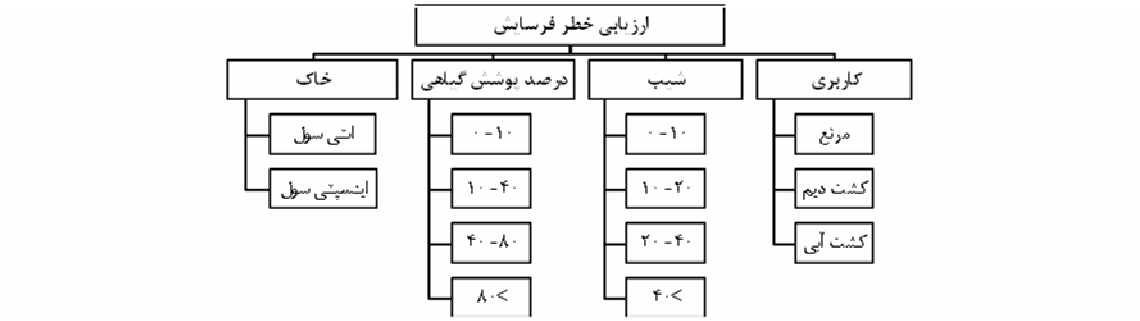
مقدمه

پهنه‌بندی خطر فرسایش نشانگر مکان‌هایی با درجات مختلف حساسیت به فرسایش است که در تعیین تناسب اراضی برای اعمال تناوب‌های مختلف زراعی و مشخص نمودن مناطق دارای اولویت جهت اجرای عملیات حفاظتی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳]. همچنین ابزاری مهم در توسعه برنامه‌های حفاظت محیط‌زیست، ارزیابی بلایای طبیعی و برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای می‌باشد. مهمترین چالش موجود در پهنه‌بندی خطر فرسایش چگونگی و دقت روش ارزیابی و پهنه‌بندی است. وارد کردن معیارهای متعدد در ارزیابی با توجه به محدودیت عقلانی هر انسان، کار ارزیابی را از حالت ساده تحلیلی که ذهن قادر به انجام آن باشد خارج ساخته و ضرورتاً به یک ابزار تحلیلی علمی و نیرومند نیاز خواهد بود. از ابزارهای توانمند در این زمینه می‌توان توفان مغزی، روش دلفی، تکنیک گروه اسمی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی را نام برد [۲]. می‌توان با شناخت مناطق مستعد فرسایش و مشخص کردن محل رخداد فرسایش و منشاء تولید رسوبات و تعیین اولویت‌ها از نظر خطر فرسایش، از ایجاد فرسایش و تولید رسوب جلوگیری نمود [۱]. تعیین مناطق مستعد فرسایش با استفاده از مدل‌های فرسایش و رسوب هزینه‌بر و نیازمند صرف زمان طولانی می‌باشد. لذا لازم است با استفاده از عوامل موثر بر فرسایش و روش‌های ساده مانند روش تحلیل سلسله مراتبی اولویت‌های مدیریتی جهت مقابله با فرسایش در مناطق مستعد با صرف کمترین هزینه تعیین شوند. با توجه به تحقیقات اندکی که در زمینه پهنه بندی خطر فرسایش آبی با استفاده از روش AHP صورت گرفته است، در این تحقیق میزان فرسایش و رسوب در واحد های هیدرولوژیکی بخشی از حوزه آبخیز لتیان به روش MPSIAC و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی برآورد و اولویت مناطق مستعد فرسایش با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی تعیین شده است.

مواد و روشها

زیرحوزه آبخیز لوارک در محدوده ′۴۰ و °۵۱ تا ′۵۰ و °۵۱ طول جغرافیایی و′۴۷ و °۳۵ تا ′۵۷ و °۳۵ عرض جغرافیایی و در بخش شرقی حوزه آبخیز لتیان واقع شده و مشتمل بر ۷ واحد هیدرولوژیک است. متوسط سالیانه بارندگی حدود ۶۲۹ میلیمتر بوده و درجه حرارت در این منطقه بین ۳۸ تا ۲۳- درجه سانتیگراد در سال تغییر می‌کند.

با توجه به متفاوت بودن درجه اهمیت عوامل موثر بر فرسایش، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل از طریق مقایسه تک تک عوامل با یکدیگر صورت گرفته است. در راستای رتبه‌بندی واحد های هیدرولوژیک با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی از چهار عامل خاک، درصد پوشش گیاهی، شیب و کاربری اراضی استفاده شده است. برای تعیین ارجحیت عوامل و تبدیل آنها به مقادیر کمی از قضاوت‌های شفاهی (نظر کارشناس) استفاده شده است به طوری که ارجحیت یک عامل را نسبت به عامل دیگر براساس جداول مبنا در نظر گرفته و این قضاوت‌ها به مقادیر کمی بین ۱ الی ۹ تبدیل شده است. محدوده اعداد نیز کمی بوده و به صورت تجربی و با بررسی کارهای مشابه تعیین گردیده است. سپس با در نظر گرفتن وزن‌های بدست آمده برای هر عامل و امتیازهای اختصاص یافته، رتبه‌بندی هر یک از واحدهای هیدرولوژیک در زیرآبخیز لوارک از نظر خطر فرسایش صورت گرفت. به منظور مقایسه زوجی عوامل مختلف و تعیین ارجحیت عوامل نسبت به یکدیگر از نرم افزار Expert Choice استفاده شده است.



شکل ۱- درخت تصمیم گیری

به منظور بررسی وضعیت فعلی فرسایش در منطقه مورد مطالعه نیاز به استفاده از یک مدل مناسب جهت اندازه‌گیری فرسایش بوده به گونه‌ای که نتایج حاصل از کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی و صحت روش در اولویت‌بندی وضعیت خطر فرسایش در منطقه مورد مقایسه و ارزیابی قرار گیرد. بررسی‌ها نشان داده است مدل MPSIAC مدل مناسبی برای بررسی وضعیت فرسایش و رسوب و برآورد مقادیر کمی آنها در حوزه آبخیز لتیان می‌باشد.

نتایج و بحث

براساس مدل MPSIAC ۳ واحد هیدرولوژیک سماوا مزرعه، لتیان و علائین در کلاس فرسایش متوسط و واحدهای هیدرولوژیک زیادآباد، نیکنام ده، رسنان و لواسان در کلاس فرسایش زیاد قرار گرفته‌اند. براساس نتایج حاصل از روش تحلیل سلسله مراتبی واحدهای هیدرولوژیک سماوامزرعه، علائین و لتیان دارای ارجحیت در اجرای برنامه‌های حفاظتی به منظور جلوگیری از قرار گرفتن در کلاس فرسایش زیاد می‌باشند.

جدول۱- رتبه‌بندی واحدهای هیدرولوژیک براساس خطر فرسایش

	واحدهیدرولوژیک
رسنان	۰,۳۷۰
سماوامزرعه	۰,۶۶۰
لتیان	۰,۵۷۶
زیادآباد	۰,۲۳۰
نیکنام ده	۰,۳۴۳
علائین	۰,۶۰۰
لواسان	۰,۱۲۳

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت در روش تحلیل سلسله مراتبی عوامل موثر در وقوع فرسایش به طور منطقی وزن‌دهی شده و عوامل مختلف به ترتیب اهمیت‌شان اولویت‌بندی می‌شوند. از طرفی امتیازدهی کلاسه‌های مختلف هر عامل ساده‌تر بوده و مراحل کار را چندین بار می‌توان تکرار کرد تا به نتایج بهتری دست یافت. از مزایای دیگر روش AHP انجام ساده‌تر آن با استفاده از روش‌های GIS می‌باشد که اعمال مدل نهایی در واحدهای همگن به طرز ساده‌تری انجام می‌گیرد. با توجه به این که کاربرد مدل‌های برآورد و ارزیابی فرسایش نیاز به اندازه‌گیری پارامترهای متعدد داشته و تعیین پارامترها نیازمند صرف هزینه و وقت بسیار می‌باشند، می‌توان از روش تحلیل سلسله مراتبی جهت تعیین اولویت منطقه از نظر اجرای برنامه‌های حفاظتی و کنترل فرایند فرسایش در منطقه استفاده نمود.

منابع

۱. احمدی، ح و همکاران (۱۳۸۲). پهنه بندی خطر حرکت‌های توده‌ای با استفاده از دو روش رگرسیون چند متغیره (MR) و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) (مطالعه موردی حوزه آبخیز گرمی‌چای). مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶، شماره ۴.

۲. قدسی پور، س. ح. (۱۳۸۵)، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

3. **- Bergsma, E.** (1996). Terminology for soil erosion and conservation. International Institute for Aerospace Survey and Earth Science (ITC).

تأثیر نوع ماده مادری و جهت شیب بر فرسایش پذیری خاک سطحی در بخشی از زاگرس مرکزی

طیبه نجفی تبار۱*، حسین خادمی۲، احمد جلالیان۲ و فرشید نوربخش۳

[۱]دانش آموخته کارشناسی ارشد، [۲] استادان و [۳] دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

خاک‌های مرتعی از دید اکولوژیکی دارای اهمیت فوق العاده‌ای می‌باشند، زیرا اراضی مرتعی به همراه بیابان‌ها و اراضی توندرا حدود نیمی از اراضی دنیا را شامل می‌شوند [۳]. عوامل تخریب منابع طبیعی را نمی‌توان عوامل مجرد و مستقل دانست. بدیهی است اتخاذ هرگونه سیاست و اجرای هر برنامه‌ای در جهت توسعه و احیای این منابع بدون شناخت دقیق از عوامل تهدید و موانع بازدارنده موفق نخواهد بود. پدیده هم آوری[۱] و پراکندگی[۲] در تعیین رفتارهای فیزیکی اجزاء کلوئیدی خاک خیلی مهم‌اند و بنابراین به طور غیر مستقیم روی خصوصیات فیزیکی که خاک‌ها از خود نشان می‌دهند، تأثیر عمده‌ای دارند [۴]. رس قابل پراکنش در آب (WDC)[۳] و شاخص های مربوط به آن مانند نسبت پراکنش رس (CDR)[۴] و نسبت پراکنش (DR)[۵] به‌طور گسترده‌ای برای تعیین فرسایش خاک توسط آب، استفاده شده‌اند [۱]. غالباً خاک، در نتیجه برهم‌کنش‌های پویا بین فاکتورهای محیطی طبیعی (اقلیم، مواد مادری، پوشش گیاهی و توپوگرافی)، خصوصیات متغیری نشان می‌دهد [۲]. در این تحقیق سعی شده است که اثر نوع ماده مادری و جهت شیب بر برخی شاخص‌های فرسایش پذیری خاک در اراضی مرتعی بخشی از زاگرس مرکزی بررسی شود.

مواد و روش ها

مراتع مورد مطالعه در سه ناحیه نزدیک به هم در ۳۹ کیلومتری جنوب بروجن در دو جهت شمالی و جنوبی روی مواد مادری سنگ آهک دولومیتی، مارن و کنگلومرا انتخاب شدند. از هر یک از ۶ ناحیه تعداد ۶ نمونه خاک از عمق ۰ تا ۱۰ سانتی متری جمع آوری گردید. بافت، رس قابل پراکنش در آب (WDC) و سیلت قابل پراکنش در آب (WDSi)[۶] در نمونه‌ها اندازه گیری و شاخص‌های رس خاکدانه‌ای (CA)[۷] از اختلاف رس کل و WDC، شاخص نسبت پراکنش رس (CDR) از تقسیم WDC به رس کل و شاخص نسبت پراکنش (DR) از تقسیم مجموع WDC و WDSi بر مجموع سیلت و رس کل محاسبه شد. خاک‌های با CDR بالا، قابلیت پراکنش بیشتری دارند. مقادیر بالاتر CA خاکدانه‌ای شدن بهتر خاک و مقدار بالاتر DR پتانسیل خاک برای فرسایش پذیری را نشان می‌دهد.

نتایج و بحث

مقدار سیلت تنها در خاک حاصل از مارن در جهت شیب جنوبی با سایر خاک‌ها اختلاف نشان داد و خاک‌های مورد مطالعه از نظر میزان سیلت در سطح مشابهی قرار داشتند (جدول ۱). درصد رس در خاک‌های حاصل از مواد مادری کنگلومرا و مارن کمتر از خاک تشکیل شده روی سنگ آهک دولومیتی بود. این موضوع می‌تواند ناشی از مقدار بالاتر رس اولیه درون ماده مادری سنگ آهک دولومیتی باشد. از طرفی توده ریزوسفری و مواد آلی بیشتر روی این خاک‌ها مانع از حرکت رس‌ها توسط رواناب شده است. همچنین مشاهده شد که در خاک حاصل از مارن و کنگلومرا مقدار شن

1-Flocculation
2-Deflocculation, dispersion
3-Water Dispersible Clay
4-Clay Dispersion Ratio
5-Dispersion Ratio
6-Water Dispersible Silt
7-Clay Aggregation

در جهت جنوبی بیش از جهت شمالی است. روی شیب‌های جنوبی به علت لخت بودن زمین رواناب بیشتری ایجاد می‌شود و با توجه به میزان کمتر مواد آلی در جهت جنوبی که بتواند ذرات رس را به هم متصل کند، رس‌ها به راحتی توسط رواناب از خاک سطحی شسته شده و نسبت شن افزایش یافته است.

خاک‌های تشکیل شده روی شیب جنوبی مارن و کنگلومرا به خاطر مقدار پایین‌تر مواد آلی که عامل مهم چسبندگی ذرات رس می‌باشد، دارای بیشترین مقدار رس قابل پراکنش در آب بودند (جدول ۱). در خاکی که از سازند مارن حاصل می‌شود اثری که جهت شیب بر میزان رطوبت و فاکتورهای زیستی می‌گذارد موجب می‌شود که شاخص CAبه میزان زیادی در جهت شمالی افزایش پیدا کند. هرچند خاک‌های حاصل از سنگ آهک دولومیتی CA بالاتری داشتند، ولی بررسی شاخص CDR نشان داد که خاک‌های تشکیل شده روی شیب شمالی مارن و کنگلومرا فرسایش پذیری کمتری دارند. به عبارتی می‌توان گفت نسبت بیشتری از رس خاک‌های حاصل از سنگ آهک دولومیتی وارد رواناب می‌شود و در عین حالی که رس خاکدانه‌ای بالاتری دارد، در مقابل مقدار رس قابل پراکنش آن از خاک‌های شیب شمالی مارن و کنگلومرا بیشتر است. در عین حال خاک‌های حاصل از شیب جنوبی مارن و کنگلومرا بیشترین مقدار CDR را دارند. شاخص DR نیز فرسایش پذیری کمتر خاک‌های حاصل از سنگ آهک دولومیتی را نشان داد. هرچند خاک حاصل از شیب جنوبی مارن به علت کمبود مواد آلی و پوشش گیاهی مناسب بیشترین مقدار CDR را داشت، ولی به علت همین ناپایداری و خروج ذرات حساس به فرسایش مانند سیلت، DR کمتری دارد. در کل می‌توان گفت خاک‌های حاصل از سنگ آهک دولومیتی پایدارتر هستند و خاک‌های تشکیل شده روی شیب جنوبی مارن و کنگلومرا حساسیت بیشتری به فرسایش دارند که می‌توان با افزایش و حفظ پوشش گیاهی فرسایش پذیری آنها را تا حد زیادی کاهش داد. نتایج نشان می‌دهد که عوامل زیستی و افزایش مواد آلی در جهت شمالی به شدت بر کاهش فرسایش‌پذیری خاک‌های حاصل از مارن اثر دارد در حالی که فرسایش‌پذیری خاک‌های حاصل از سنگ آهک دولومیتی بیشتر تحت کنترل نوع ماده مادری است که می‌تواند عواملی مانند نوع رس، نوع و مقدار عناصر محلول و ظرفیت تبادل کاتیونی را شامل شود. و خاک‌هایی که از کنگلومرا حاصل می‌شوند حد واسط این دو قرار می‌گیرد. بنابراین تنها با دانستن نوع ماده مادری و یا جهت شیب به تنهایی نمی‌توان در مورد فرسایش‌پذیری خاک‌ها اظهار نظر کرد.

جدول ۱- مقایسه میانگین توزیع اندازه‌ای ذرات، نسبت پراکنش (DR)، رس خاکدانه‌ای (CA) و نسبت پراکنش رس (CDR) در خاک‌های حاصل از مواد مادری و شیب‌های متفاوت با آزمون دانکن *

نوع ماده مادری	جهت شیب	تعداد نمونه	درصد شن	درصد رس	درصد سیلت	DR	CA	CDR
مارن	شمالی	۶	۱۵ c	۴۱ b	۴۴ a	۰/۹۲ a	۳۴ ab	۰/۱۵ d
	جنوبی	۶	۲۹ a	۳۳ c	۳۸ b	۰/۷۵ b	۱۱ c	۰/۶۷ a
کنگلومرا	شمالی	۶	۲۰ bc	۳۴ c	۴۶ a	۰/۸۳ ab	۳۰ b	۰/۱۰ d
	جنوبی	۶	۲۷ ab	۲۸ c	۴۵ a	۰/۹۱ a	۱۵ c	۰/۴۵ b
سنگ آهک دولومیتی	شمالی	۶	۵ d	۵۱ a	۴۴ a	۰/۷۲ b	۳۳ ab	۰/۳۴ bc
	جنوبی	۶	۲ d	۵۴ a	۴۴ a	۰/۷۴ b	۳۹ a	۰/۲۷ c

* حروف یکسان نمایانگر عدم وجود تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ می‌باشد.

منابع

[1] Igow, C. A. 2003. Erodibility of soils of the upper rainforest zone, southeastern Nigeria. *Land Degrad. Dev*. 14: 323-334.

[2] Rezaei, S. A. and R. J. Gilkes. 2005. The effects of landscape attributes and plant community on soil physical properties in rangelands. *Geoderma* 125: 145-154.

[3] Schuman, G. E., H. H. Janzen and J. E. Herrick. 2002. Soil carbon dynamics and potential carbon sequestration by rangelands. *Environ. Pollut.* 116: 391-396.

[4] Sumner, M. E. 1992. The electrical double layer and clay dispersion. PP. 1-32. *In*: M. E. Sumner and B. A. Stewart (Eds.). Soil crusting, chemical, and physical processes. CRC Press Inc., Boca Raton, FL.

ذخیره کربن و نیتروژن در خاکدانه‌های با اندازه‌های متفاوت در خاک‌های بکر و کشت شده

رسول عبداله نیا، احمد گلچین، الهیار خادم‌گوشه، اسماعیل زارع

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشیار گروه خاکشناسی، دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه زنجان

مقدمه

نوع کاربری زمین و خاک‌ورزی از جمله مهم‌ترین فاکتورهای کنترل‌کننده ذخیره کربن و نیتروژن در خاک‌ها است. این فاکتورها سبب می شوند تا مکانیزم های مختلف تثبیت و نگه‌داری ماده آلی در خاک‌ها تغییر یابند [۳]. در طول دو قرن گذشته تغییر نوع کاربری زمین مثل جنگل تراشی و به زیرکشت بردن زمین‌های بکر سبب شده تا ذخیره کربن در خاک‌ها کاهش یافته و کربن آزاد شده از خاک‌ها به شکل دی اکسید کربن به آتمسفر افزوده و باعث گرم‌شدن کره زمین گردد. امروز تمرکز دی‌اکسید کربن در آتمسفر و امکان سکوسترآسیون و برگشت مجدد آن به خاک بسیار مورد توجه قرار گرفته است، که این کار می‌تواند به‌وسیله جنگل‌کاری و عملیات های صحیح کشاورزی امکان پذیر باشد [۲]. کربن ذخیره شده در جنگل قسمت مهمی از ذخایر جهانی کربن راتشکیل می‌دهد. کربن موجود در جنگل های جهان حدود ۷۰ درصد کربن موجود درگیاهان و ۲۰ درصد کربن موجود در خاک را شامل می‌شود، بنابراین کربن موجود در خاکهای جنگلی بخش عظیمی از ذخیره کربن خاک را شامل می شود. کربن موجود در خاک‌های جنگلی تأثیر زیادی بر اقلیم و خصوصیات منطقه دارد[۲]. مطالعات انجام شده به وسیله آلن و همکاران(۲۰۰۰) نشان می دهد که درتمامی خاک‌ها ذخیره کربن و نیتروژن خاک درسیستم های زراعی بدون شخم بیشتر از سیستم های زراعی با شخم است. ذخیره‌سازی کربن در خاکهای سطحی توأم با افزایش خاکدانه‌سازی است و همراه با افزایش کربن آلی خاک خاکدانه-سازی نیزبهبود می‌یابد [۵]. هدف این پژوهش مقایسه ذخیره سازی کربن و نیتروژن در خاکهای بکر و کشت شده و مطالعه اندازه خاکدانه‌هایی است که در آنها کربن و نیتروژن ذخیره شده اند.

مواد روشها:

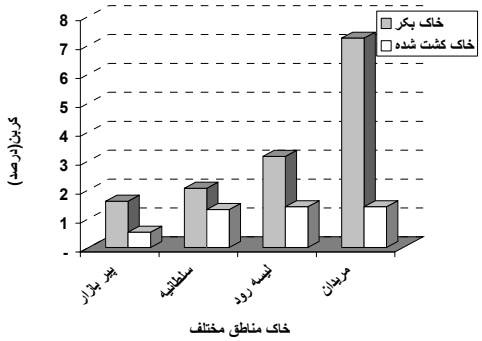
در این تحقیق برای بررسی تأثیر کشت و کار بر میزان ذخیره نیتروژن و کربن در خاکدانه‌های مختلف از خاک بکر و کشت شده همجوار آن در مناطق با pHهای مختلف از استان‌های گیلان (پیر بازار، منطقه لیسه‌رود و مریدان) و زنجان (منطقه سلطانیه) جمع‌آوری و هوا خشک شده، به وسیله الک مرطوب خاکدانه‌های با قطر ۳/۳۶، ۲، ۱، ۰/۵۹، ۰/۲۵ و کمتر از ۰/۲۵ میلی‌متر جدا گردید. سپس مقدار کربن آلی و نیتروژن خاکدانه‌های باقی مانده روی هر الک به ترتیب به روش واکلی و بلک و کجلدال اندازه‌گیری شد. مقایسه داده‌های بدست آمده از خاک‌های بکر و کشت شده با نرم افزار *Excel* بررسی و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون T (T-Test) در سطح یک درصد انجام شد.

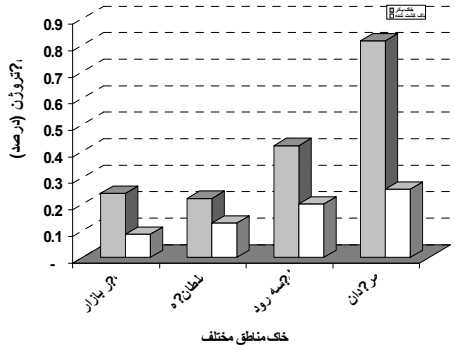
نتایج و بحث:

تأثیر کشت‌وکار بر ذخیره کربن آلی و نیتروژن خاکدانه‌های با اندازه‌های متفاوت در خاک‌های مختلف: نتایج حاصل از T-Test داده‌ها در سطح یک درصد نشان داد که کشت‌وکار سبب کاهش کربن آلی و نیتروژن در تمامی خاک‌ها شده است. در خاک خنثی پیربازار بیشترین کاهش کربن آلی در خاکدانه‌های با قطر کمتر از ۲۵/ ۰ میلی‌متر، به مقدار ۷۵ درصد و بیشترین کاهش نیتروژن در خاکدانه‌های با قطر ۱ تا ۲ میلی‌متر به مقدار ۶۸ درصد مشاهده شد. کمترین کاهش کربن آلی در خاکدانه‌های با قطر بیشتر از ۳/۳۶میلی‌متر، به مقدار ۴۹ درصد، کمترین کاهش نیتروژن هم در خاکدانه‌های با قطر کمتر از ۰/۲۵ میلی‌متر به مقدار ۵۰ درصد مشاهده شد. در خاک آهکی سلطانیه بیشترین کاهش کربن آلی و نیتروژن در خاکدانه‌های با قطر بزرگ‌تر از ۳/۳۶ میلی‌متر، به ترتیب به مقدار ۶۳ درصد و ۴۲ درصد مشاهده شد. کمترین کاهش کربن آلی در خاکدانه‌های با قطر کوچک‌تر از ۰/۲۵ میلی‌متر، به مقدار ۲۰ درصد و

کمترین کاهش نیتروژن در خاکدانه‌های با قطر ۲ تا ۳/۳۶ میلی‌متر به مقدار ۱۸ درصد مشاهده شد. در خاک‌های اسیدی لیسه‌رود و مریدان کشت‌وکار سبب کاهش ماده آلی شده، این کاهش در خاک لیسه رود بین ۴۳ تا ۵۷ درصد بود، در حالی که کاهش کربن آلی در خاک مریدان بین ۷۶ تا ۹۲ درصد بود. بیشترین میزان کاهش کربن آلی در خاک‌های اسیدی و در خاکدانه‌های با قطر بزرگ‌تر از ۲ میلی‌متر مشاهده شد. بیشترین کاهش نیتروژن خاک لیسه‌رود، در خاکدانه‌های با قطر بیشتر از ۳/۳۶ میلی‌متر با بیش از ۵۵ درصد و بیشترین کاهش نیتروژن در خاک مریدان، در خاکدانه‌های با قطر ۱ تا ۰/۵۹ میلی‌متر با بیش از ۸۲ درصد مشاهده شد. کمترین کاهش نیتروژن خاک لیسه‌رود، در خاکدانه‌های با قطر ۰/۵۹ تا ۰/۲۵ میلی‌متر، به مقدار۳۷ درصد و کمترین کاهش نیتروژن خاک مریدان، در خاکدانه-های با قطر بزرگ‌تر از ۳/۳۶ میلی‌متر با بیش از ۶۰ درصد مشاهده شد. وان وین[1] و همکاران (۱۹۹۰) اظهار داشتند که کاهش مواد آلی توسط شخم می‌تواند در نتیجه افزایش تنفس به دلیل تهویه بهتر خاک و آزاد شدن مواد آلی حفاظت شده داخل خاکدانه‌ها باشد.

تأثیر کشت و کار بر میزان کربن آلی و نیتروژن خاک‌های با pH خنثی، آهکی و اسیدی: نتایج حاصل حاکی از آن است که کشت و کار باعث کاهش ۳۶ تا ۸۱ درصد ماده آلی و ۲۷ تا ۶۷ درصد نیتروژن در این خاک‌ها شده است. بیشترین کاهش در خاک اسیدی مریدان با ۸۱ درصد کربن آلی و ۶۷ درصد نیتروژن و کمترین کاهش درخاک آهکی سلطانیه با ۳۶ درصد کربن آلی و ۲۷ درصد نیتروژن مشاهده گردید. علت کاهش زیاد ماده آلی و نیتروژن در خاک اسیدی آبشویی فراوان و اصول نادرست مدیریت خاک می‌تواند باشد. همچنین در خاک خنثی، علت کاهش زیاد ماده آلی و نیتروژن، غرقاب کردن خاک و از بین بردن ساختمان خاک در اثر گلخرابی می‌تواند باشد. علت اتلاف کم ماده آلی و نیتروژن در خاک سلطانیه هم وجود رس زیاد و شرایط اقلیمی خشک و کم باران می‌تواند باشد. نتایج نشان داد که تأثیر کشت و کار بر ذخیره نیتروژن خاک مشابه تأثیر آن بر کربن آلی خاک است که این نتیجه با نتایج ادسودان و همکاران (۲۰۰۱) کاملاً مشابه بود.





نتیجه‌گیری:

به طور کلی نتایج بدست آمده از چهار نوع خاک مختلف نشان داد که کربن آلی و نیتروژن خاک (بجز خاک خنثی) بیشتر در خاکدانه‌های بزرگ‌تر از ۲ میلی‌متر ذخیره می‌گردد و در اثر کشت و کار بیشترین کاهش کربن آلی و نیتروژن هم در این خاکدانه‌ها رخ داده است. همچنین کشت‌وکار سبب کاهش شدید کربن و نیتروژن ذخیره شده در خاک‌های اسیدی نسبت به خاک‌های آهکی و خنثی می‌شود.

[1]- Van Veen

منابع :

[1] Adesodun, J. K., J. S. C. Mbagwu, and N. Oti. 2001. Structural stability and carbohydrate contents of an ultisol under different management systems. Soil and Tillage Res., 60: 135-142.

[2] Degryze, S., Six, J. Paustian, K. Morris, SH. J. Paul, E.A. and Merckx, R. 2004. Soil organic carbon pool changes following land use conversions. Global Change Biology, 10: 1120 – 1132.

[3] John, B., Yamashita, T. Ludwig, B. and Flessa, H. 2004. Storage of organic carbon in aggregate and density fraction of silty soils under different types of land use. Geoderma, 128:63-79.

[4] Van Veen, J. A., and P. J. Kuikman. 1990. Soil structural aspects of decomposition of organic matter bt microorganisms. Bio. Chem. 11: 213-233.

[5] Wright, A. L,. and Hons, F. M. 2004. Soil aggregation and carbon and nitrogen storage under Soyebeen cropping sequence. Soil Sic. Soc. Am. J. 68:507-513.

تهیه نقشه رستری پهنه بندی فاکتور LS درمدل USLE با استفاده از داده های رقومی ارتفاع و برنامه های الحاقی GIS زیر حوضه غرب رودخانه کرخه استان خوزستان

حسین کریمی، بهار ملازم و کریم بادآهنگ
کارشناسان ارشد علوم خاک شرکت مهندسین مشاور پورآب

.

مقدمه

فرسایش تشدیدی یکی از جدی ترین نگرانی مجامع علمی در سطح جهانی میباشد. بسیاری از فعالیتهای انسانی از قبیل معدن، ساخت و ساز و فعالیتهای کشاورزی موجب بهم خوردگی سطح زمین و فرسایش می شوند. مدلهای متفاوتی توسط دانشمندان جهت برآورد میزان هدرروی خاک و فرسایش ارائه و باگذشت زمان اصلاحات لازم بر روی آنها صورت گرفته است. از مدل جهانی هدرروی خاک USLE (ویشمایر و اسمیت ۱۹۸۷) جهت تخمین میزان فرسایش و اثرات مدیریتهای مختلف بر فرسایش استفاده شده است (Dennis and Rorke 1999). مدل جهانی هدرروی خاک حاصلضرب ۵ فاکتور فرسایش دهندگی(R) ، فرسایش پذیری(K)، طول وتندی شیب (LS)، مدیریت و پوشش گیاهی (C) و عملیات حفاظتی (P) می باشد. یکی از محدودیت های اصلی استفاده از مدل USLE تا دهه ۱۹۹۰ میلادی مشکلات ناشی از برآورد فاکتور LS در مقیاس منطقه ای بوده است . بنا به عقیده ویشمایر و اسمیت طول شیب فاصله از محل تولید روان آب تا نقطه ای که به دلیل کاهش شیب رسوب گذاری صورت می گیرد می باشد. نقطه انتهایی می تواند مدخل ورود به آبراهه و یا تجمع روان آب و ایجاد آب تمرکز یافته باشد. فاکتور LS نشان دهنده تاثیر خصوصیات پستی و بلندی برمیزان فرسایش است و مدلهای تجربی فراوانی برای بر آورد آن موجود می باشد. اگر چه تاکنون اندازه گیری های میدانی جهت تعیین طول و تندی شیب صورت گرفته ولی در مقیاس بزرگ امری غیر ممکن و پرهزینه می باشد. از این رو در سالهای اخیر توسعه سامانه اطلاعات جغرافیایی برای دانشمندان این امکان را فراهم کرده تا با استفاده از الگوریتمهای مختلف نقشه فرسایش پذیری LS را تهیه نمایند.

Hickey و همکاران (۱۹۹۴) با استفاده از برنامه Arc Macro Language (AML) و مدل رقومی ارتفاع (DEM) نقشه شبکه ای فاکتور LS را تهیه نمودند.

روش تحقیق

زیر حوضه غرب رودخانه کرخه در موقعیت جغرافیایی ″۰۰ ′۱۳ °۳۲ تا ″۳۲ ′۱۴ °۳۲ شمالی و ″۲۷ ′۰۵ °۴۸ تا ″۳۳ ′۰۹ °۴۸ شرقی واقع شده است. جهت برآورد فاکتور LS از مدل رقومی ارتفاع و نرم افزار های Arcview ، ArcGIS و AutoCAD استفاده استفاده می گردد. جهت بر آورد LS از معادله زیر استفاده گردید.

$$Ls = \left(\frac{A}{22/13}\right)^{0/4} \times \left(\frac{Sin\theta}{0/0896}\right)$$

A: تجمع جریان * اندازه پیکسل

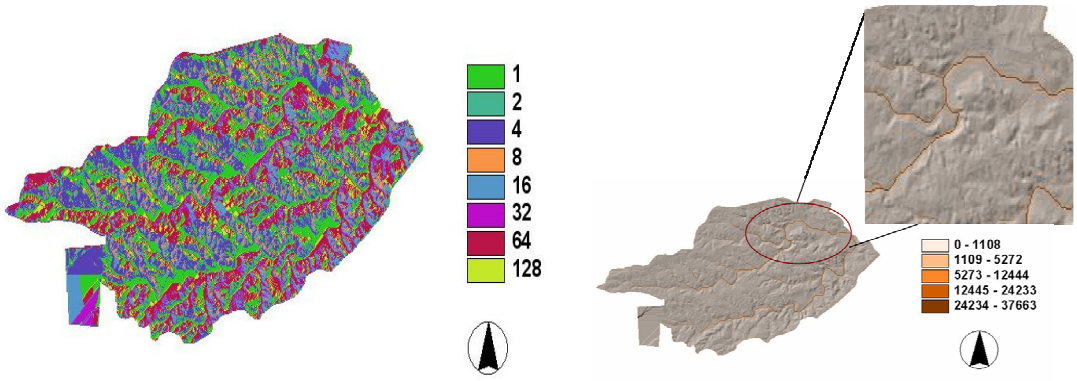
θ: زاویه شیب بر حسب درجه

نتایج وبحث

جهت برآورد و تهیه نقشه LS از مدل رقومی ارتفاع و از روش Moore and Burch (۱۹۸۶) استفاده گردید . بدین منظور نقشه رستری جهت جریان (Flow Direction) و تجمع جریان Flow Accumulation تهیه می گردد. مقادیر سلولهای این نقشه نشان دهنده تعداد سلولهایی است که سلول مربوطه زهکش آنهاست . با مشخص بودن ابعاد

سلول و با کمک برنامه های الحاقی GIS نقشه طول شیب و تندی تهیه می گردد. نقشه (۱) نقشه رستری تجمع وجهت جریان را نشان می دهد.

از تلفیق لایه های فاکتور طول (L) و تندی شیب (S) می توان نقشه رستری فاکتور LS در مدل USLE تهیه نمود. نقشه ۲ فاکتور LS را زیر حوضه غرب ودخانه کرخه را نشان می دهد . تهیه رستری نقشه های ورودی مدل USLE می تواند برآورد دقیق تری از مدل را حاصل نماید علاوه بر اینکه میتوانند بصورت بانک اطلاعاتی ذخیره گردند.



جهت جریان (Flow Direction) تجمع جریان (Flow Accumulation)

نقشه ۱: نقشه های تجمع و جهت جریان در زیر حوضه مطالعاتی

منابع

Dennis, M.F., Rorke, M.F., 1999. The Relationship of Soil loss by Interill Erosion to slope gradient. Catena 38, 211-222.

Hickey, R., R., Smith, A.,Jankowski, P., 1994. Slope length calculations from a DEM within ARC/INFO GRID. Computer, Environment, and Urban systems 18(5), 365-380.

Wischmeier, W. H., D. D. Smith. 1978. Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning. The USDA Agricultural Handbook No. 537.

تأثیر ترکیبات مختلف آلی و معدنی بر توزیع اندازه‌ای خاکدانه‌ها در یک خاک حساس به فرسایش

محمد جواد روستا [*1]، کوکب عنایتی [2]

[1]استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، [2]دانشجوی واحد علوم و تحقیقات اهواز

مقدمه:

تیسدال و ادس (۱۹۸۲a) ایجاد خاکدانه‌های پایدار در آب (>۲ mm) را اساساً به دلیل اثر ریشه و هیف قارچها در خاکدانه‌هایی که دارای ماده آلی بیشتری هستند، می‌دانند[12]. از طرف دیگر وجود ماده آلی در خاک به صورت هیفهای قارچی و ریشه‌ها موجب قرار دادن ذرات در کنار یکدیگر بصورت فیزیکی می‌شوند [4,9]. نقش ماده آلی در پایداری خاکدانه‌ها را می‌توان به خاصیت آبگریزی این مواد، نیز نسبت داد [5,8,11]. لادو و همکاران (۲۰۰۴) نیز اظهار کردند که افزایش ماده آلی در خاک از ۲/۳ به ۳/۵ درصد سبب افزایش اندازه خاکدانه‌های با قطر ۴-۲ و ۶-۴ میلی‌متری گردیده که کاهش فرسایش و هدر روی خاک و افزایش MWD و پایداری خاکدانه‌ها را به دنبال دارد[6]. منیر و ادس(۱۹۸۹b) گزارش کردند که کاربرد توأم کاه و کلش و گچ باعث افزایش درصد فراوانی خاکدانه‌های ۱۰۰۰< میکرومتر گردید[7].

مواد و روشها:

منطقه مورد مطالعه (دشت چاهو) واقع در شمال روستای چاهو از در ۵ کیلو متری شهرستان مهردر جنوب استان فارس قرار دارد. آبکندهای این منطقه از نوع فعال بوده و دارای متوسط عمق ۲ متر و عرض متوسط ۱/۵ متر می‌باشند [3]. با توجه به نتایج تجزیه خاکهای دشت چاهو (منطقه مورد مطالعه)، در جنوب استان فارس شور و سدیمی بوده و بسیار حساس به فرسایش خندقی هستند و خندق‌ها مناطق وسیعی از دشت را فرا گرفته‌اند[3]. نمونه‌های خاک از عمق ۲۰-۰ سانتی متر برداشت شد و سپس از الک ۲ میلی متری عبور داده شد. تیمارهای آزمایشی مورد نیاز در این تحقیق عبارت بودند از: شاهد (بدون افزودن ماده اصلاح‌کننده)، گچ خالص به میزان یک درصد وزنی، کاه و کلش خرد شده گندم به میزان یک درصد وزنی، کود دامی به میزان یک درصد وزنی، گچ و کاه و کلش هر کدام به میزان ۱ درصد وزنی، گچ و کود دامی هر کدام به میزان ۱ درصد وزنی، سیمان به میزان ۰/۳ درصد وزنی، سیمان به میزان ۰/۶ درصد وزنی، سیمان به میزان ۰/۹ درصد وزنی و گچ به میزان ۱ درصد وزنی همراه با سیمان ۰/۹ درصد وزنی. از هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد و گلدانها بر اساس طرح کاملاً تصادفی مرتب شدند و ۳ کیلوگرم از خاک منطقه مورد آزمایش با مواد اصلاح‌کننده مربوطه کاملاً مخلوط گردید و در گلدانها ریخته شد. آبیاری گلدانها در طول مدت آزمایش در حد ۶۰ درصد ظرفیت زراعی با آب معمولی انجام شد. نسبت C:N کاه وکلش با استفاده از کود ازت اوره در حد ۵۰ تنظیم گردید. یک و چهار ماه پس از اعمال تیمارها، با برداشت نمونه‌های ۵۰ گرمی از هر تیمار، میزان خاکدانه‌ها با اندازه‌های ۴۰۰۰ تا ۵۳ میلی‌متری به روش الک‌تر اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث:

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای مختلف بر توزیع اندازه‌ای خاکدانه‌ها.

منبع تغییر		اندازه خاکدانه‌ها (برحسب میکرومتر)							
		MWD	<۵۳	۵۳-۱۰۶	۱۰۶-۲۵۰	۲۵۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۴۰۰۰
۱۰ دقیقه	تیمار	**	**	*	ns	**	**	**	**
	% C.V	۱۶/۶۰	۱۶/۲۳	۱۸/۵۴	۱۵/۸۷	۱۷/۱۰	۱۶/۰۸	۲۱/۳۲	۱۵/۴۰
۴ ساعت	تیمار	**	**	ns	**	ns	ns	**	**
	% C.V	۱۸/۹۸	۱۱/۷۹	۱۷/۷۸	۱۳/۲۱	۱۴/۷۷	۲۲/۱۶	۱۸/۸۴	۱۱/۳۹

*: معنی‌دار در سطح ۵ درصد **: معنی‌دار در سطح ۱ درصد ns: معنی‌دار نیست

چهار ماه پس از اعمال تیمارها، تیمارهای کاه و کلش تنها، کود دامی تنها، کاه و کلش همراه با گچ و گچ همراه با سیمان در مقایسه با شاهد با عث کاهش معنی‌دار ذرات کوچکتر از ۵۳ میکرو متر گردیدند و این کاهش‌ها از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. مواد آلی از طریق پلی آنیونهای بزرگ می‌توانند با اتصال به محلهای دارای بار مثبت در سطح رسها، این گروه از ذرات را به یکدیگر متصل کرده و در نتیجه با هماوری آنها باعث شوند که خاکدانه‌های بزرگتری به وجود آید. یکی از مهم ترین ترکیبات موجود در سیمان سیلیکات کلسیم می باشد. واکنش سیمان با آب یک واکنش فیزیکو شیمیایی است که در نتیجه آن ترکیبات جدیدی حاصل می‌گردد. سیمان پس از تماس با آب تولید هیدروسیلیکات کلسیم می‌نماید و سپس حالت کلوئیدی پیدا کرده و ایجاد ژل سیلیکات کلسیم نموده که سبب اتصال ذرات سیلت و رس به یکدیگر می‌شود و باعث ایجاد ذرات درشت‌تر می‌گردد [10]. در تیمار گچ همراه با کاه و کلش، همزمان با آزاد سازی کلسیم برای جایگزینی با سدیم تبادلی و در نتیجه کاهش ضخامت لایه دوگانه و همچنین افزایش غلظت الکترولیت خاک با تشکیل کمپلکس‌های آلی- معدنی بین مواد آلی و رس با عث متصل شدن ذرات کوچک به یکدیگر و ایجاد ذرات بزرگتر می‌شود[2].

یک و چهار ماه بعد از اعمال تیمارها، تنها تیمارهای کاه و کلش همراه با گچ و کاه و کلش تنها در مقایسه با شاهد و سایر تیمارها توانستند میزان خاکدانه‌های با قطر ۴۰۰۰-۲۰۰۰ را به طور قابل توجهی افزایش دهند که این افزایش‌ها از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. بنابراین، کاربرد کود دامی و کاه و کلش به تنهایی یا به صورت ترکیبی با گچ متناسب با کاهش مقدار خاکدانه‌های با قطر کوچکتر از ۱۰۶ میکرومتر باعث افزایش خاکدانه‌های با قطر بزرگتر از ۱۰۶ میکرو متر گردیده‌اند، یعنی کاربرد مواد آلی به صورت جداگانه یا توأم با گچ از طریق اتصال خاکدانه‌های کوچکتر باعث تشکیل خاکدانه‌های بزرگتر گردیدند. نتایج تحقیقات رضایی و اسدی (۱۳۸۲) نشان داد که استفاده از بقایای گیاهی تازه (کاه جو) در مقایسه با سایر تیمارها بر مقدار خاکدانه‌های با قطر ۴۰۰۰-۲۰۰۰ میکرو متر موثرتر بوده است. در مجموع، می توان نتیجه گرفت که مواد آلی تازه مانند کاه و کلش گندم به تنهایی یا همراه با گچ در مقایسه با مواد آلی پوسیده مانند کود دامی تاثیر بیشتری بر تشکیل و پایداری خاکدانه ها در برابر فرسایش آبی دارد[1].

منابع:

[1] رضایی، م. د.، اسدی. ا.، ۱۳۸۲، اثر روشهای مختلف خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گیاهی بر پایداری خاکدانه‌ها، مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران، رشت، ص ۹۴۵-۹۴۴.

[2] روستا، م. ج.، گلچین. ا.، و سیادت. ح.، ۱۳۸۰، بررسی تأثیر مواد آلی و ترکیبات معدنی کلسیم دار بر توزیع اندازه ای خاکدانه ها و میزان رس قابل پراکنش در یک خاک سدیمی، مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۵، شماره ۲، ص ۲۴۲-۲۶۰.

[3]کریمی، ح.، ۱۳۸۳، بررسی تاثیر ماده آلی در پایداری خاکدانه ها در مناطق دارای فرسایش آبکندی استان فارس، پایان نامه کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه فردوسی مشهد.

[4] Barzegar, A. R., P. N. Nelson, J. M. Oades, and P. Rengasamy., 1997, Organic matter, sodicity, and clay type influence on soil aggregation, Soil Sci. Soc. Am. J., 61: 1131-1137.

[5] Chenu, C., Y. Le Bissonnais, and D. Arrouays., 2000, Organic matter influence on clay wettability and soil aggregate stability, Soil Sci. Soc. Am. J., 64: 1479-1486.

[6] Lado, M., A. Paz and M. Ben-Hur., 2004, Organic matter and aggregate size interaction, seal formation, and soil loss. Soil Sci. Soc. Am. J., 68: 935-942.

[7] Muneer, M., and J.M. Oades. 1989b. The role of Ca-Organic interactions in soil aggregate stability.2. Field studies with 14C-glucose, CaCO3 and CaSO4. 2H2O. Aust. J. Soil Res. 27:401-409.

[8] Piccolo, A. and J. S. C. Mbagwu., 1989, Effects of humic substances and surfactants on the stability of soil aggregates, Soil Sci., 147: 47-54.

[9] Roldan, A., F. Garcia, and A. Lax., 1994, An incubation experiment to determine factors involving aggregation changes in an arid soil receiving urban refuses, Soil Bio. Biochem. 26: 1699-1707.

[10] Shanmmuganathan, R.T., and J.M. Oades. 1983. Modification of soil physical properties by addition of calcium compounds. Aust. J. SoilRes. 21:285-300.
[11] Sullivan, L. A., 1990, Soil organic matter, air encapsulation and water stable aggregation. Soil Sci J, 41: 529-534.
[12] Tisdall. J. M., J. M. Oades., 1982a, Organic matter and water-stable aggregates in soils. Soil Sci. J., 33: 141-163.

تناسب واحدهای کاری در مطالعات فرسایش بادی
مطالعه موردی: سایت اجرایی پروژه بین‌المللی ترسیب کربن(حسین‌آباد غیناب بیرجند)

محسن حسینعلی‌زاده[۱]، حسین سید علیپور[۲]

[۱]دانشجوی دکتری آبخیزداری دانشگاه تهران. [۲]دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشگاه تهران

مقدمه

خاک از یک مکان به مکان دیگر تغییر کرده و اکثر خصوصیات آن نیز دارای تغییرات زمانی می‌باشد [۳]. به عنوان مثال تخریب خاک را میتوان به عنوان تابعی از چندین خصوصیت ذاتی و غیرذاتی اعم از زیستی، فیزیکی، شیمیایی و مدیریتی مستقل و وابسته ارزیابی کرد که ممکن است در مقیاسهای مکانی و زمانی مختلف تغییر کند الفرد استین و گیرت استرک[۴]. این رخداد در مقیاس ناحیه‌ای به متغیر خاک نظیر حساسیت به فرسایش و یا تجمع خاک ارتباط داده شده است. مطالعه فرسایش بادی بسته به عوامل مختلف در مقیاسهای متعدد اعم از شبکه‌ای پلات [۵] ، مزرعه [۵]، شبکه‌ای [۶] واحد کاری [۱] و .. صورت می‌گیرد.

هدف از انجام این تحقیق بررسی تناسب واحدهای همگن (واحدهای کاری) برای مطالعه فرسایش بادی در سایت اجرایی سال اول پروژه بین‌المللی ترسیب کربن بوده است.

مواد و روشها

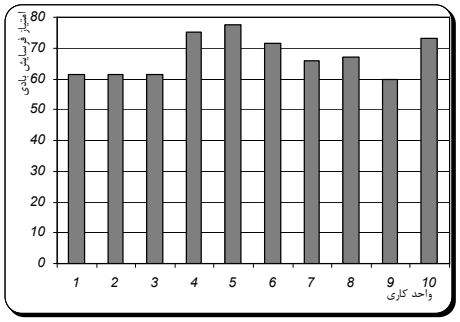
مطاللعه موجود در اولین محدوده اجرایی طرح بین المللی ترسیب کربن (شهرستان سربیشه، استان خراسان جنوبی) با وسعتی حدود ۳۰ کیلومتر مربع صورت گرفت. واحدهای کاری با استفاده از نقشه‌های رخساره ژئومورفولوژی، بافت خاک، آبراهه‌ها، شیب و پوشش گیاهی با در نظر گرفتن حداقل پلی گون قابل نقشه بندی (۱۰ هکتار) تهیه شد (۱۰ واحد کاری). ۷۳ پیکه (پین) بصورت سیستماتیک-آشیانه‌ای [۱,۲] به نحوی نصب گردید که تمامی واحدها را پوشش دهد. بمنظور بررسی تغییرات مکانی فرسایش و رسوب، تغییرات ارتفاعی این پیکه‌ها با دو تکرار در دو فصل مختلف مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۱). علاوه بر اندازه‌گیری این پیکه‌ها، مدل فرسایش بادی اریفر، میزان فعالیت (اولویت) مناطق برداشت و انتقال برای هر یک از واحدهای کاری نیز اجرا گردید [۱]. نهایتا به مقایسه آماری تغییرات ارتفاعی پینها در واحدهای کاری با یکدیگر پرداخته شد.

شکل۱- اندازه‌گیری تغییرات ارتفاعی پیکه در تابستان ۸۵

- **نتایج و بحث**

در مورد مدل اریفر، واحد کاری شماره ۵ بیشترین مقدار امتیاز و رسوبدهی سالانه را داشته و کلاس شدت فرسایش زیاد را به خود اختصاص داده و بقیه واحدهای کاری، شدت فرسایش کلاس متوسط را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۲). از لحاظ میزان فعالیت مناطق برداشت (واحدهای کاری ۱،۲،۳،۷ و ۱۰ دارای شدت فرسایش کم، واحدهای کاری ۵،۶ و ۹ دارای شدت فرسایش متوسط و واحدهای کاری ۴ و ۸ دارای شدت فرسایش توام کم و متوسط) می‌باشد. از لحاظ میزان فعالیت انتقال، تمامی واحدهای کاری دارای شدت انتقال کم می‌باشد. از لحاظ تغییرات ارتفاعی پینها بصورت مکانی و با دو تکرار (فصلهای تابستان و پاییز ۱۳۸۵) با استفاده از آزمون توکی

(α=0.05)، واحدهای کاری در دو فصل مختلف بصورت مجزا، با همدیگر دارای اختلاف معناداری نبوده‌اند (جدول ۱ و ۲).



شکل۲- نتایج ناشی از مدل فرسایش بادی اریفر

جدول ۱- نتایج آزمون توکی در مورد واحدهای کاری فصل تابستان ۱۳۸۵

واحدهای کاری	۴	۶	۸	۱۰
۲	۱	۰/۳۶	۰/۳۸	۰/۴۴
۴		۰/۲۳	۰/۱۰	۰/۲۷
۶			۰/۹۷	۰/۹۹
۸				۰/۳۷

$H_0=\mu_1=\mu_2=\mu_3=\mu_4$

جدول۲- نتایج آزمون توکی در مورد واحدهای کاری فصل پاییز ۱۳۸۵

واحدهای کاری	۸	۱۰
۴	۰/۰۹	۰/۶۵
۸		۰/۷۳

با توجه به اندازه‌گیری تغییرات ارتفاعی خاک (فرسایش، انتقال و رسوب) و همچنین برآورد فرسایش بادی با استفاده از مدل تجربی می‌توان به صراحت گفت که این واحدهای همگن (واحدهای کاری) بسیار ریز بوده و می‌توان این مطالعات را در سطوح بزرگتر مورد آزمون و اجرا قرار داد.

منابع

۱- حسینعلی‌زاده،م. ۱۳۸۷. گزارش سال دوم فرسایش خاک پروژه بین‌المللی ترسیب کربن حسین‌آباد غیناب بیرجند. ۷۶ صفحه.

2- Chappell.A., A. Warren., 2003. Spatial scales of 137Cs-derived soil flux by wind in a 25 km2 arable area of eastern England. Catena 52 (2003) 209– 234.

3- Heuvelink. G. B. M and R. Webster.2001.Modeling soil variation: past, present and future.Geoderma(100).pp 269-301

4- Stein, A. and Sterk,G. Modeling,Space and time dependence in environmental studies. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Volume 1, Issue 2, 1999, Pages 109-121.

5- Sterk,G. Stein, A. Stroosnijder, l. 2003. Wind effects on spatial variability in pearl millet yields in the Sahel. Soil and Tillage research 76,pp.25-37.

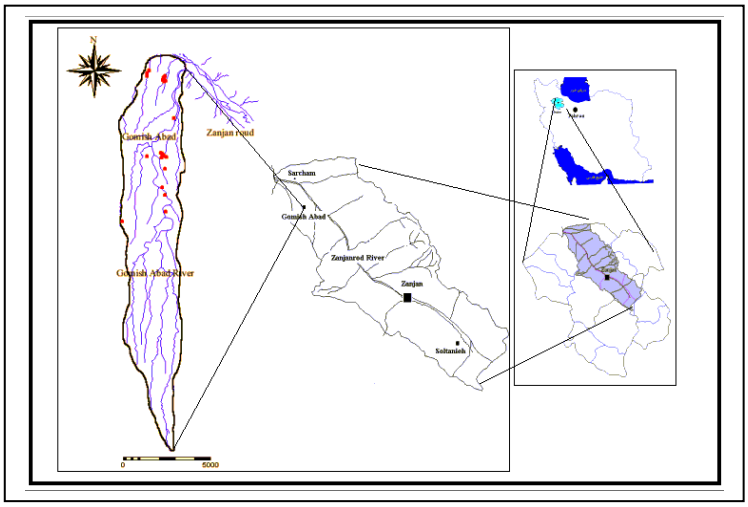
6- Sun, B, Shenglu Zhou and Qiguo Zhao.2003. Evaluation of spatial and temporal changes of soil quality based on geostatistical analysis in the hill region of subtropical China.J. Geoderma 115,pp. 85-99.

بررسی خصوصیات مورفومتری فرسایش خندقی در تشکیلات مارنی حوزه آبخیز گمیش‌آباد زنجان

پرویز عبدی(عضو هیات علمی مرکزتحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان)

۱- مقدمه

فرسایش خندقی از فرآیندهای مهم تخریب خاک است که در اقالیم مختلفی سبب تلفات قابل ملاحظه خاک و تولید مقادیر فراوان رسوب می شود. بر اساس تحقیقات انجام شده، سهم تولید رسوب آن چند صد برابر فرسایش پاشمان و سطحی است(قدوسی، ۱۳۸۲). Ireland و همکارانش (۱۹۳۹) را می توان اولین پژوهشگرانی دانست که طبقه بندی خندق ها را با هدف شناسایی شکل خندق ها پیشنهاد نموده اند. Heede (۱۹۷۰) با تحقیقات خود به این نتیجه رسیده است که شناخت مرفولوژی خندق ها اولین گام در ارزیابی و بررسی شکل گیری آنها است. به طوری که با این اقدام می توان ارتباط بین روند شکل گیری و گسترش خندقها را در گذشته, حال و آینده مشخص نمود و سپس از این طریق رشد طولی و عرضی و گسترش فرسایش خندقی را در قالب یک مدل برای پیش بینی ارائه کرد(به نقل از قدوسی، ۱۳۸۲). گسترش و تشدید روز افزون فرسایش خندقی در منطقه گمیش‌آباد از زیر حوزه های آبخیز زنجانرود ، کشاورزی و وضعیت اقتصادی و اجتماعی این منطقه را تهدید می‌نماید. علاوه بر این سالیانه مقادیر زیادی رسوب در اثر این نوع فرسایش تولید شده و به مخزن سد سفید رود و تاسیسات احداثی در پایین دست حوزه حمل شده و باعث کاهش عمر مفید آنها می‌شود. از آنجائیکه فرسایش خندق از نظر مکانیزم کاملا شناخته شده نیست از این رو برای جلوگیری از خسارات حاصله و دستیابی به راه حلهای مناسب مهار فرسایش خندقی در منطقه نیاز به انجام تحقیقات اصولی است. لذا در این تحقیق خصوصیات مورفومتری فرسایش خندقی در تشکیلات مارنی حوزه آبخیز گمیش آباد زنجان مورد بررسی قرار می گیرد. منطقه مورد مطالعه در شمال غربی ایران و در محدودهٔ ۲۲ ´ ۵۰ ˚ ۳۶ تا ۲۸ ´ ۲ ˚ ۳۷ عرض شمالی و ۵۵ ´ ۵۷ ˚ ۴۷ تا ۱۳ ´ ۰۰ ˚ ۴۸ طول شرقی واقع شده است. زیر حوزه آبخیز گمیش آباد در حوزه آبخیز زنجانرود که بخشی از حوزه آبریز بزرگ رودخانه قزل اوزن می باشد، قرار دارد. شکل (۱) موقعیت کلی منطقه ومحدوده مورد مطالعه و پراکنش آبراهه ها رانشان می دهد.



شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه و وضعیت پراکنش نمونه های فرسایش

۳- مواد و روش ها

این مقاله بخشی از نتایج بدست آمده از یک طرح تحقیقاتی می باشد(عبدی و همکاران ۱۳۸۴). برای انجام این تحقیق بعد از انجام مطالعات کتابخانه‌ای و جمع‌آوری سوابق موجود از عرصه تحقیقاتی اقدام به تهیه داده‌ها، اطلاعات و آمار مورد نیاز گردید. در اولین گام از انجام این تحقیق ابتدا با استفاده از نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و تجربیات کارشناسی

منطقه، محدوده حوزه آبخیز مورد مطالعه (حوزه آبخیز رودخانه گمیش‌آباد) مشخص شده و بصورت یک لایه نقشه استخراج شد. سپس اقدام به بررسی عکسهای هوایی منطقه با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ سال ۱۳۸۳ تهیه شده توسط سازمان نقشه‌برداری کشور گردید. با تفسیر چشمی عکسهای هوایی منطقه وضعیت پراکنش فرسایشهای خندقی موجود بررسی و موقعیت مکانی آنها تا حد ممکن بر روی عکسهای هوایی مشخص شدند. در ادامه با انجام برنامه‌ریزیهای لازم عملیات میدانی مقدماتی طرح به اجرا درآمد. در این پیمایش صحرایی با استفاده از یک دستگاه موقعیت‌یاب (GPS) موقعیت فرسایشهای خندقی موجود و تا حد امکان اطلاعات و داده‌های قابل حصول جمع‌آوری گردید. سپس با بررسی و طبقه‌بندی مجموع اطلاعات بدست آمده از تفسیر عکسهای هوایی و پیمایش صحرایی اولیه از مجموع خندقهای شناسایی شده در عرصه تحقیقاتی ۲۷ خندق بعنوان خندقهای معرف انتخاب گردیده و مطالعات تکمیلی بر روی این خندقها متمرکز و انجام شد. بعد از انتخاب خندقهای معرف با انجام پیمایش صحرایی مشخصات تکمیلی هر یک از این خندقها در ۲۶ مورد تهیه گردید. برای تهیه این مشخصات از روشهای نقشه‌برداری، شیب سنجی، پلات اندازی ومترکردن استفاده شده است.

۴- بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق خندقهای معرف مورد مطالعه از نوع خندقهای جانبی می‌باشند، یعنی اکثریت آنها در اطراف زهکشهای طبیعی موجود در منطقه ایجاد و گسترش یافته‌اند. بطوریکه تعداد زیادی از آنها در خط‌القعر تپه‌ماهورها و اراضی شیبدار دامنه این تپه‌ها و برخی نیز در اراضی دشتی قرار دارند. پلان عمومی غالب در بین این خندقها از نوع پنجه‌ای (۴۱٪) و خطی (۳۳٪) است. وجود این پلانها در خندقهای معرف منطقه نشان دهنده تاثیر رواناب سطحی در ایجاد و گسترش اینگونه فرسایشهاست. پلان راس غالب در خندقهای معرف از نوع مدور و شاخه‌ای می‌باشد. از نظر شکل پروفیل عمودی اکثریت خندقهای معرف دارای شکل غار مانند (۷۴٪) هستند (شکل۲) که وجود نیمرخ عمودی در راس خندقهای معرف نشانه تاثیر رواناب سطحی و پدیده تونلی شدن بوده که این پدیده خود نشانگر وجود درصد رس بیشتر در لایه‌های زیرین خاک منطقه می‌باشد. بررسی نسبت عرض بالای خندق به عمق آن در مقطع ۵۰٪ نشان می‌دهد که این نسبت در مورد خندقهای معرف بین ۱/۹۴ تا ۸/۶۰ و بطور متوسط ۴/۷۰ است که بیشترین مقدار این نسبت در خندقهای واقع در اراضی شیبدار پایه تپه‌ها و خط‌القعر تپه‌ماهورها می‌باشد. طول خندقهای معرف بین ۴۱ تا ۶۰۰ متر متغیر بوده و مساحت حوزه آبخیز خندقها نیز بین ۰/۱ تا ۱۰۰ هکتار و عمق راس خندق‌ها بین ۰/۶ تا ۱/۵ متر متغیر است. مقطع عرضی خندقهای معرف غالبا بصورت (V) شکل است اما در اراضی دشتی (U) شکل نیز دیده می‌شود. از نظر نوع کاربری و استفاده از اراضی تقریبا تمام ۲۷ خندق معرف انتخاب شده در راضی زراعت دیم قرار داشته و در مورد سایر خندقها نیز تراکم و فراوانی اصلی آنها در اراضی زراعت دیم می‌باشد. بر این اساس و با توجه به نسبت بالای عرض به عمق در خندقهای معرف منطقه نشانگر وجود خطر بالای فرسایش خندقی در اراضی زراعی بوده و لزوم توجه و کنترل و مهار فرسایش خندقی بخصوص در مناطق دشتی را می‌طلبد.

شکل(۲)- نمونه‌ای از فرسایش خندقی در مناطق دشتی **گمیش‌آباد**

منابع

۱- عبدی، پرویز، جمال قدوسی، علی عبدی‌نام، فرهاد آقاجانلو، ۱۳۸۴.طبقه‌بندی عوامل مؤثر بر گسترش فرسایش خندقی در مارنهای زیر حوزه آبخیز گمیش‌آباد زنجان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان،

۲- قدوسی،ج.۱۳۸۲. مدل سازی مرفولوژی فرسایش خندقی و پهنه بندی خطر آن (مطالعه موردی در آبخیز زنجانرود). دانشگاه تهران، دانشکده منابع

تعیین رابطه تولید علوفه درمنه دشتی (Artemisia herba alba) با تغییرات بارندگی و خاک در حوزه آبخیز خاش

منصور جهان تیغ
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان(زابل).

مقدمه

مراتع نقش ارزشمندی در تولید علوفه و حفاظت خاک ایفاء می نمایند ولی استفاده بی رویه و در نتیجه تخریب آن یکی از چالش های مهمی است که کشور ما در حال حاضر با آن روبروست. تقریبا ۴۶ میلیون هکتار (۲۸٪) کشور را منطقه استپی در بر می‌گیرد که گونه غالب آنرا درمنه (Artemisia herba alba) تشکیل می‌دهد. جوامع درمنه زار به مجموعه‌ای از خصوصیات خاک نظیر عمق، ظرفیت نگهداری آب، میزان رس و عمق موثر فعالیت ریشه واکنش نشان می دهند. خصوصیات شیمیایی نظیر pH، درصد اشباع بازی، کلسیم، نیتروژن، ماده آلی و فسفر با پوشش گیاهی همبستگی‌های معنی دار نشان دادند و این خصوصیات بر میزان رطوبت قابل دسترس گیاهان تاثیر مستقیم یا غیر مستقیم می‌گذارند باافزایش میزان رطوبت قابل دسترس به ترتیب جوامع درمنه زار از درمنه سیاه، به درمنه کوتاه، درمنه بزرگ دشتی و درمنه بزرگ کوهی تغییر می‌کند. مطالعه ای که در صحرای نقو بر روی میکروریزوم تعدادی از بوته‌ایها از طریق جمع‌آوری نمونه‌های خاک از اعماق ۵۰-۴۰، ۴۰-۳۰، ۳۰-۲۰، ۲۰-۱۰و ۱۰-۰ سانتیمتر صورت پذیرفت، نشان می‌دهد که تراکم قارچ و میکروریزوم در اطراف ریشه Artemisia herba alba نسبت به سایر بوته‌ای ها بیشتر است. بیشترین تراکم در عماق ۳۰-۲۰ سانتیمتر قرار دارد. تراکم هاگ رابطه مستقیمی با حفره‌های ایجاد شده و نسبت معکوسی با تجمع arbuscular دارد. اجرای این پژوهش نقش ارزشمندی در شناسای عوامل اصلی رشد این گیاه از جمله خاک دارد.

مواد و روش ها

برای اجرای این پژوهش در قطعات یک هکتاری در محدوده های دشت آبخوان (مختصات جغرافیایی ″۰۴ ° ۲۸ – ″۵۹ ° ۶۰)،ارتش(″۱۷ ° ۲۸ - ″۱۱ ° ۶۱)، دو راهی کوشه (″۲۲ ° ۲۸-″۱۲ ° ۶۱) و اسکل آباد(″۵۰ ° ۲۸ - ″۰۱ ° ۶۱) انتخاب گردید. حصارکشی در اطراف کرت‌ها صورت گرفت. آنالیز خاک انجام گرفت و پارامترهایی همانند بافت، $CaCo_3$,ESP, EC, pH، کربن آلی، فسفر، پتاسیم و کلسیم اندازه گیری شد. به منظور تعیین میزان بارندگی محل های مورد مطالعه بارانسنج هایی در محل استقرار شد. همزمان با فصل رشد فاکتورهایی مانند درصد پوشش تاجی، ارتفاع گیاه، قطر تاج، تراکم گونه‌ها، درصد خاک لخت، درصد پوشش سنگی، تعداد پایه‌های خشک شده، تعداد جوانه‌ها و ... موردراندازه گیری قرار گرفت.

بحث و نتیجه گیری

براساس داده‌های موجود میزان بارندگی تاثیر بسزایی درافزایش تولید علوفه دارد. با توجه به نتایج این پژوهش از بین ویژگی های مورد بررسی بارندگی و خاک (ماده آلی، نیتروژن، پتاسیم)، بافت و ارتفاع از سطح دریا نقش عمده‌ای در پراکنش رویشگاه گونه Artemisia herba alba در چهار منطقه مورد مطالعه دارد و از بین این پارامتر ها، بارندگی بیشترین نقش را در پراکنش رویشگاه گونه مذکور دارد. ادوارد و همکاران و همچنین استودارت و همکاران، در تحقیقات خود به همبستگی بین تولید گیاهان مورد مطالعه و بارندگی اشاره نمودند. همچنین میزان ازت خاک نیز تاثیر زیادی بر روی خاک پس از بارندگی دارد. تولید بیشتر محدوده پادگان خاش ناشی از خاک مناسب

نسبت به سایر مناطق است. چنانکه فیشر و همکاران نیز نشان دادند که بعد از آب، نیتروژن خاک مهمترین عامل محدود کننده رشد گیاهان است و در پراکنش آن نقش بارزی دارد.
دوسچر و همکاران در بررسی درمنه زارهای وایومینگ نشان دادند که با افزایش نیتروژن خاک، تاج پوشش Artemisia افزایش می یابد. در این تحقیق نیتروژن خاک به عنوان یکی از خصوصیات موثر در پراکنش گونه های درمنه می‌باشد چنانکه رشد و نمو مطلوبتر گونه مزبور در واحد پادگان خاش ناشی از آن می باشد. مواد آلی عامل اصلی ایجاد و تشکیل ساختمان خاک بوده و باعث افزایش تخلخل و نفوذ پذیری خاک می‌گردد. همچنین مواد آلی از ازت غنی هستند و به علت داشتن صفات جذب سطحی، در حد قابل توجهی در نگهداری عناصر تبادلی در اختیار گذاشتن عناصر نقش مهمی ایفا می‌شود. همچنین بافت خاک نیز تاثیر بسزایی در رشد و توسعه این گونه دارد چنانکه زارع چاهوکی (۱۳۸۰) مقدار پتاسیم خاک را به عنوان خصوصیات خاکی معرف رویشگاه Artemisia ذکر می‌کند. بافت خاک به دلیل تاثیر در میزان آب و عناصر در دسترس گیاهان و نیز تهویه و عمق ریشه دوانی گیاه در پراکنش پوشش گیاهی نقش دارد. نویمیر نیز بااستفاده از آنالیز چند متغیره بین خصوصیات پوشش گیاهی مناطق خشک استرالیا و عوامل محیطی مختلف نشان داد که تغیرات پوشش گیاهی به وسیله روابط بین بارندگی و بافت خاک ایجاد می‌شود و با خصوصیات فیزیوگرافی و خاکی که بر میزان رطوبت موجود در خاک موثرند، همبستگی معنی دار دارد. املاح گچ خاک به دلیل ایجاد یک میکرو کلیمای خشک و ایجاد محدودیت در جذب آب و مواد غذایی گیاه به عنوان یک عامل محدود کننده برای استقرار پوشش گیاهی به غیر از گیاه، گچ دوست عمل می‌کنند. با فراهم شدن شرایط مناسب جوی گیاه Artemisia herba alba به سهولت رشد می‌نمایند و با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه دارای بارندگی سالانه کمتر از ۵۰۰ میلیمتراست بر طبق گفته اولچک و کارلتون (۱۲)، بارندگی و خاک نسبت به سایر عوامل، بیشترین همبستگی را با تولید دارد.

منابع:

۱-زارع چاهوکی، محمد علی، ۱۳۸۰، بررسی روابط بین برخی گونه های گیاهی با بعضی از خصوصیات خاک در مراتع پشتکوه استان یزد، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۲-کریمی، هادی،۱۳۶۵، مرتع داری،انتشارات دانشگاه تهران، ص۲۸۳.
۳- میرحاجی، سیدتقی، مقایسه تولید علوفه گونه های درمنه استان سمنان اولین همایش ملی تحقیقات مدیریت دام و مرتع سمنان ۱۳۸۰.
۴- مصداقی، منصور (۱۳۷۲)، مرتع داری در ایران،انتشارات امام رضا،ص ۲۵۲.
5- A. Elaich. Fooder trees and curbs in range and farming systems in North Africa. www. Fao.org.
6- Cook.C.W.and J. stubbendieck. 1986. Range Research: Basic problems and techniques. Published by society for range management. U.S.A.
7- Doescher P. S, R. F. Miller, Wang and J. Rose, 1990. Effects of nitrogen availability on Growth and photosynthesis on Artemisia tridentate spp, Wyomingensis, Great Basin Naturalist.50 (1) 19-19.
8- Edward, W. Brok, Tamiko. 2001. Thomas and Brent in central Alberta boreal grassland, J. Range management, Vol:54,pp.243-248
9- Fisher, F. M, J. Czak, G. L. Cunninghan and W. G. white for, 1987. Water and nitrogen effects on growth and all ocation patter of creosote bush in northern Chihauhuon desert

بررسی تأثیر عمق آب بر فرآیندهای فرسایش ناشی از باران در عمق و قدرت جریان‌های کمتر از آستانه

مجید محمودآبادی[۱] و حسن روحی‌پور[۲]

۱- استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

مقدمه

فرآیند جداشدن ذرات و انتقال آنها در اثر فرآیندهای ناشی از باران معمولاً، نخستین مرحله در تلفات خاک و انتقال رسوب محسوب می‌شود (۱۰). شدت جداشدن ذرات در اثر پاشمان به انرژی جنبشی باران، خاک و توزیع اندازه ذرات آن (۹) و نیز عمق لایه آب موجود در سطح (۲) بستگی دارد. همچنین شدت انتقال ذرات در فرآیند پاشمان، به درجه شیب (۵)، اندازه ذرات خاک (۶) و خصوصیات قطرات باران (۸) ارتباط دارد. وجود لایه آب موجود در سطح خاک بر تنش فرساینده وارده در اثر برخورد قطرات باران (۲) و شدت جداشدن ذرات (۳) اثر می‌گذارد که دلیل آن مصرف بخشی از انرژی قطرات، برای عبور از لایه آب است. از این رو، انرژی کمتری صرف جدانمودن ذرات خاک شده و معمولاً با افزایش عمق جریان، آستانه انرژی جنبشی قطرات باران افزایش می‌یابد (۳). به علاوه، عمق آب در سطح خاک بر جهت پرتاب ذرات نیز اثر می‌گذارد بطوریکه با افزایش عمق آب، این زاویه عمودی‌تر و لذا میزان پاشمان در جهت افقی کاهش می‌شود (۳). همچنین فرآیند جداشدن ذرات در جریان متأثر از برخورد قطرات باران با فرآیند جداشدن ناشی از برخورد مستقیم قطرات، متفاوت است (۱۱). در زمینه فرآیندهای فرسایش ناشی از باران در عمق-های کمتر از عمق بحرانی، تحقیقات کمتری صورت گرفته است. تحقیق حاضر به بررسی نقش عمق آب بر تولید رسوب حاصل از فرآیندهای ناشی از باران در عمق‌های کمتر از عمق بحرانی و قدرت جریان‌های کمتر از آستانه می‌پردازد.

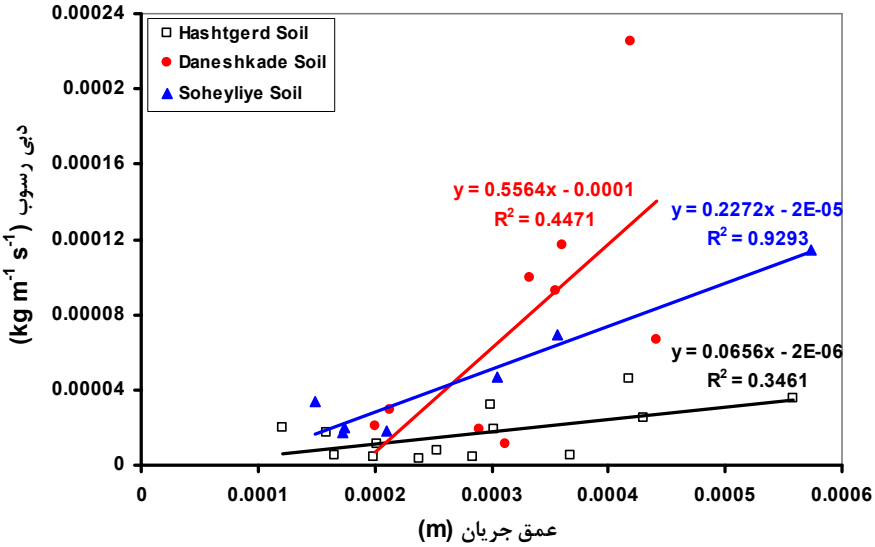
مواد و روش‌ها

با استفاده از یک دستگاه شبیه‌ساز باران از نوع تحت فشار، شدت‌های مختلف بارندگی از ۲۰ تا ۷۵ میلی‌متر در ساعت در چهار شیب ۲/۵، ۵/۰، ۷/۵ و ۱۰/۰ درصدِ فلوم بر روی سه نمونه خاک زراعی ایجاد گردید. نمونه‌های خاک از الک ۱۰ میلی‌متری عبور داده شد و پس از انتقال به داخل فلوم تسطیح و به آرامی از زیر اشباع می‌گردید. پس از ۲۴ ساعت و اطمینان از اشباع نمونه‌ها، آب ثقلی از طریق سیستم زهکش، تخلیه می‌شد. سپس فلوم در شیب مورد نظر تنظیم و باران با شدت ثابت، ایجاد می‌گردید. در هر آزمایش، از رواناب حاوی رسوب و جریان زهکش در فواصل زمانی مشخص (بین ۳۰ ثانیه تا ۵ دقیقه) نمونه‌گیری می‌شد. مدت هر آزمایش بسته به شرایط موجود برای رسیدن به حالت پایدار، بین ۳۰ تا ۵۰ دقیقه بود. سرعت جریان به روش رنگ‌سنجی و عمق رواناب نیز در چند تکرار اندازه‌گیری می‌شد. نمونه‌های رواناب حاوی رسوب، جمع‌آوری و پس از خشک نمودن در آون، پارامترهای دبی رسوب، جدایش‌پذیری و جدایش‌پذیری مجدد تعیین گردید. میزان قدرت جریان رواناب تعیین و تنها نتایج آزمایش‌های مربوط به قدرت جریان‌های کمتر از آستانه، مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و بحث

شکل ۱ تغییرات دبی رسوب حاصل از فرآیندهای ناشی از باران را برای سه خاک مورد مطالعه با عناوین هشتگرد، دانشکده و سهیلیه در عمق‌های مختلف آب نشان می‌دهد. این شکل تنها نتایج آزمایش‌های مربوط به قدرت جریان-های کمتر از آستانه را در بر می‌گیرد. همچنین عمق جریان در همه آزمایش‌ها کمتر از عمق بحرانی بود لذا، عمق‌های مورد بررسی در محدوده عمق بحرانی قرار دارد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، با افزایش عمق آب، دبی رسوب در هر

سه خاک افزایش یافته است. همچنین، میزان افزایش دبی رسوب با افزایش عمق آب، برای خاک دانشکده بیشتر از دو خاک دیگر است. به عبارتی، در عمق‌های کمتر از عمق بحرانی، خاک دانشکده حساسیت بیشتری نسبت به دو خاک دیگر در برابر فرآیندهای ناشی از باران نشان می‌دهد. این روند با نتایج مربوط به پارامترهای جدایش‌پذیری (α) و جدایش‌پذیری مجدد (αd) همخوانی دارد بطوری‌که در خاک دانشکده، مقدار متوسط ضرایب αd و α بیشتر از دو خاک دیگر بود. این موضوع نشان از تأثیرپذیری ضرایب جدایش‌پذیری (α و αd) از عمق آب در عمق‌های کمتر از عمق بحرانی دارد به نحوی که با افزایش عمق تا حد بحرانی، ضرایب جدایش‌پذیری و جدایش‌پذیری مجدد نیز افزایش می‌یابند. این در حالیست که در مدل GUEST فرض بر این است که ضرایب α و αd در عمق‌های کمتر از عمق بحرانی، دارای مقدار ثابتی بوده و در عمق‌های بیشتر با افزایش عمق آب، به صورت نمایی کاهش می‌یابد.



شکل ۱- تغییرات دبی رسوب بین‌شیاری در عمق‌های مختلف آب در آزمایش‌های مربوط به عمق و قدرت جریان‌های کمتر از آستانه

در مطالعات زیادی (۱ و ۳) اثر عمق آب بر میزان جداشدن ذرات خاک توسط قطرات باران مورد بررسی قرار گرفته که البته بیشتر آنها در عمق‌های بیش از عمق بحرانی انجام شده است. Moss و Green (۱۹۸۳) دریافتند که حداکثر شدت انتقال درون جریانی در عمق ۲ تا ۳ برابر قطر قطره اتفاق می‌افتد و بعد از آن، شدت انتقال، به سرعت با افزایش عمق کاهش می‌یابد. Proffitt و همکاران (۱۹۹۱) با شبیه‌سازی باران نشان دادند که پارامترهای جدایش‌پذیری (α و αd) با افزایش عمق آب (در سه عمق آب ۲، ۵ و ۱۰ میلی‌متر) کاهش می‌یابند. نتایج تحقیق حاضر همچنین حاکی از آن است که پارامتر جدایش‌پذیری نسبت به جدایش‌پذیری مجدد، تأثیرپذیری بیشتری از عمق آب در عمق‌های کمتر از عمق بحرانی داشته است که می‌توان آن را به شدت بیشتر خُرد و یا سائیده شدن (و نه جدا شدن) خاکدانه‌های اولیه نسبت به ذرات لایه رسوب، عدم یکسان بودن عمق بحرانی این دو پارامتر و نحوه پاشمان ذرات (دسته‌جمعی یا منفرد) ارتباط داد. نتایج این تحقیق لزوم بررسی بیشتر در زمینه نقش عمق آب در حالت‌های مختلف جریان ناشی از باران بویژه در عمق‌های کمتر از عمق بحرانی را در راستای اصلاح مدل‌های فرآیندی نشان می‌دهد.

منابع

1. Hairsine, P. B. and Rose, C. W., 1991. Rainfall detachment and deposition: Sediment transport in the absence of flow-driven processes. Soil Sci. Soc. Am. J., 55, pp. 320-324.
2. Kinnell, P. I. A., 1991. The effect of flow depth on sediment transport induced by raindrops impacting shallow flows. Trans. ASAE., Vol. 34, No. 1, pp. 161-168.

3. Kinnell, P. I. A., 2005. Raindrop- impact- induced erosion processes and prediction: A review. Hydro. Process., Vol. 19, pp. 2815-2844.
4. Moss, A. J. and Green. P., 1983. Movement of solids in air and water by raindrop impact. Effects of drop-size and water-depth variations. Aust. J. Soil Res. Vol. 21, pp. 257-269.
5. Planchon, O. Esteves, M., Silvera, N. and Lapetite, J. M., 2000. Rain- drop erosion of tillage induced microrelief: Possible use of the diffusion equation. Soil Tillage Res., Vol. 56, pp. 131-144.
6. Poesen, J. and Savat, J., 1981. Detachment and transportation of loose sediments by raindrop splash. II. Detachability and transportability measurements. Catena, Vol. 8, pp. 19-41.
7. Proffitt, A. P. B., Rose, C. W. and Hairsine, P. B., 1991. Rainfall detachment and deposition: Experiments with low slopes and significant water depths. Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 55, pp. 325-332.
8. Riezebos, H. T. and Epema, G. F., 1985. Drop shape and erosivity. Part II: Splash detachment, transport and erosivity indices. Earth Surf. Process. Landforms, Vol. 10, pp. 69-74.
9. Sharma, P. P., Gupta, S. C. and Rawls, W. J., 1991. Soil detachment by single raindrops of varying kinetic energy. Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 55, pp. 301-307.
10. Van Dijk, A. I. J. M., Meesters, A. G. C. A. and Bruijnzeel, L. A., 2002. Exponential distribution theory and the interpretation of splash detachment and transport experiments. Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 66, pp. 1466-1474.
11. Wan, Y., El-Swaify, S. A., 1999. Runoff and soil erosion as affected by plastic mulch in a Hawaiian pineapple field. Soil Tillage Res., Vol. 52, pp. 29-35.

بررسی نقش سنگها و خاکهای متاثر از آنها به فرسایش، رسوب‌زائی و سیل خیزی

مسعود هاشمی[۱]، علیرضا شهریاری[۲]، افشین هاشمی[۳]
کارشناس ارشد بیابان زدایی، [۲]عضو هیئت علمی گروه منابع طبیعی دانشگاه زابل، [۳]کارشناس زمین شناسی

مقدمه

نقش لیتولوژی و خاک در هیدرولوژی، مربوط به نحوه تبدیل بارش به جریان آب می باشد. ظرفیت نگهداری، تلفات اولیه بارندگی، ضریب رواناب و پارامترهایی نظیر آن به نوع خاک بستگی دارند. خاک بصورت استاتیک و دینامیک در فرایندهای آبخیز تأثیر می گذارد. اثر استاتیک آن در واقع ظرفیت جذب آب در خاک و اثر دینامیک آن انتقال آب درخاک و تغییرات جذب آب توسط خاک در ارتباط با رطوبت اولیه خاک می باشد.[1]
رسوب‌زایی از جمله فرایندهایی است که تحت‌تأثیر مجموعه‌ای از عوامل از قبیل ویژگیهای زمین‌شناسی حوضه از جنبه‌های مختلف(تکتونیک، سنگ‌شناسی و غیره)، مشخصه‌های فیزیوگرافیک و شیب، شرایط آب و هوایی و اقلیم، شکل عمومی حوضه، زمان تمرکز و مراکز ثقل حوضه، پتانسیل سیل‌خیزی، کیفیت پوشش‌گیاهی نحوه استفاده از اراضی، چگونگی انجام عملیات عمرانی و نهایتاً نحوه استفاده از منابع کنترل می گردد.[6]

مواد و روشها

حوضه مورد مطالعه در این پروژه، تحت عنوان حوضه آبخیز رودخانه کاروان منطقه زرآباد شهرستان کنارک در جنوب غرب استان سیستان و بلوچستان در موقعیت جغرافیایی ′۵۵ ˚۵۸ تا ′۱۹ ˚E۵۹ و ′۵۲ ˚۲۵تا ′۳۶ ˚۲۵ N واقع شده است.
خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و فیزیوگرافیک هر یک از رخساره‌های رسوبی و سنگی منطقه مورد مطالعه قرار گرفت و فرسایش‌پذیری و رسوب‌زایی هر یک از رخساره ها بررسی می‌گردد و ارزیابی کلی هر رخساره در برابر عوامل فرسایشی حاکم بر آن از دیدگاه زمین‌شناسی مورد نظر قرار می‌گیرند.
لذا قبل از تقسیم‌بندی و ارزش‌گذاری هر رخساره به دو روش معمول EPM و پسیاک جهت استفاده در بخش فرسایش و رسوب ضروری است که خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و فیزیوگرافیک هر یک از سنگ‌های منطقه تشریح تا بر اساس آن به نمره‌گذاری اقدام شود.

نتایج و بحث

رسوب‌زایی هر یک از رخساره‌های سنگی و رسوبی بعنوان تابعی از مجموعه عوامل کنترل‌کننده فوق لزوماً بر گرادیان حساسیت و فرسایش‌پذیری آنها انطباق ندارد. بدین معنی که الزاماً به تناسب افزایش درجه حساسیت و فرسایش‌پذیری سنگ، میزان رسوب‌زایی آن افزایش نمی‌یابد. زیرا حساسیت بعنوان یک عامل مهم و با اهمیت از شروط لازم جهت رسوب‌زایی است اما شرط کافی نیست. بنابراین می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که هر واحد حساس به فرسایش ممکن است رسوب‌زا نباشد. . ارزیابی رسوب‌زایی حوضه با ملاحظه نقش هر یک از عوامل مورد بحث از جمله موضوعاتی است که انتظار می رود در چهارچوب مطالعات فرسایش و رسوب مورد توجه قرار گیرند. اما بدلیل عدم وجود امکان اندازه گیری در این بخش به صورت نسبی این طبقه‌بندی نیز صورت پذیرفته است و نتایج زیر در خصوص سیل‌خیزی و رسوب‌زایی هر یک از سنگهای منطقه به صورت یک جدول شماره۱ ارائه شده است.

جدول شماره ۱ بررسی ضریب رسوب‌زایی و سیل‌خیزی واحدهای سنگی

ردیف	سنگ‌شناسی	ضریب سیل‌خیز	استعداد رسوب‌زایی
۱	واحد $Pl^{s.m}$، واحدهای لیتولوژیکی واحد ماسه‌سنگ، شیل و کنگلومرا $M^{s.sh.c}$، واحد کنگلومرائی ضخیم لایه با جورشدگی متوسط Pl^{c2}، ماسه‌سنگ ($Pl^{m.s}$)، تناوب مارن ژیپس‌دار و ماسه‌سنگ دانه درشت با طبقاتی از صدف دوکفه‌ایهای بزرگ و چند لایه (MPl^{s})	متوسط	متوسط
۲	واحدهای لیتولوژیکی مارنهای گچ‌دار M^{m2}، واحدهای کنگلومرائی متوسط لایه با سیمان سست Pl^{c1}، نهشته‌های قدیمی Q^{t1} ، نهشته‌های جوان Q^{t2}، پهنه‌های ماسه‌ای Q^{s1} و Q^{s2}، رسوبات بستر رودخانه Q^{al} و پهنه‌های رسی Q^{m} و نهشته‌های آبرفتی ریزدانه Q^{sc}	کم	زیاد

بر اساس این جدول واحدهای لیتولوژیکی کنگلومرای ضخیم با جورشدگی متوسط(Plc2)، ماسه‌سنگ (Plms) و تناوب مارن‌ژیپس و ماسه‌سنگ دانه درشت با طبقاتی از صدف دوکفه ایهای بزرگ و چندلایه (Mpls)، کمترین رسوب را تولید می‌نمایند و تاثیر چندانی نیز در سیل خیزی حوضه نداشتند. سعی گردیده در این تقسیم‌بندی سایر عوامل بجز زمین‌شناسی در نظر گرفته نشود.

علیزاد، ۱۳۸۱؛ مهدوی، ۱۳۷۸؛ نجمایی،۱۳۶۹ و ضیایی، ۱۳۸۰، عوامل مربوط به زمین شناسی و خاک را موثر بر بروز یا تشدید سیلاب ها در حوضه های آبخیز معرفی کرده اند. ولی برخلاف تصور موجود مبنی بر تأثیر برخی فاکتورها همانند نوع خاک و زمین شناسی منطقه بر افزایش دبی سیل موثرند،[3,4,5,2] دراین مطالعه اثر این فاکتورها به عوامل دیگری مانند میزان هدایت هیدرولیکی خاک، عمق لایه های آبرفتی، نوع سازندهای زمین شناسی و حتی نوع پوشش گیاهی (جنگلی، بوته ای، علفی و غیره) و فاصله مکانی مناطق نفوذ ناپذیر نسبت به خروجی حوضه نیز بستگی داشت.

منابع

۱- سلاجقه، ع.(۱۳۷۳). برآورد دبی های اوج سیلابی درحوضه های کوچک ایران، پایان نامه کارشناسی ارشدآبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۲- ضیایی، ح. ا. (۱۳۸۰). اصول مهندسی آبخیزداری، چاپ اول، مشهد انتشارات آستان قدس رضوی، ۵۴۲ صفحه.

۳- علیزاده، ا. (۱۳۸۱). اصول هیدرولوژی کاربردی، چاپ پانزدهم. انتشارات آستان قدس رضوی، دانشگاه امام رضا(ع). ۷۳۶ صفحه.

۴- مهدوی، م. (۱۳۷۸). هیدرولوژی کاربردی، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران،۴۰۱ صفحه.

۵- نجمایی، م. (۱۳۶۹). هیدرولوژی مهندسی، جلد۲. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، ۳۵۴ صفحه.

۶- هاشمی، م.(۱۳۸۶). بررسی مهمترین عوامل سیل خیزی حوضه زرآباد، پایان نامه کارشناسی ارشد بیابان زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل.

تأثیر ۶ گونه گیاهی مرتعی بر روی میزان عناصر غذایی کم مصرف و برخی ویژگی های شیمیایی خاک رویشگاه آنها

غلامرضا مهاجری*[۱]، عبدالمجید ثامنی[۲]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، [۲]دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

مقدمه

به منظ.ر جلوگیری از فرسایش خاک در منطق مستعد، گیاهانی کشت می گردند که باعث جلوگیری هدر رفت خاک می گردند این گیاهان می توانند ر روی خاک منطقه تأثیر بسزایی داشته و باعث تغییراتی در خصوصیات آن گردند. یکی از این موارد، خصوصیات شیمیایی خاک رویشگاه است که تحت تأثیر گیاهان دچار تغییراتی می گردند و همچنین میزان عناصر کم مصرف نیز در اثر وجود این گیاهان تحت تأثیر قرار دارد. Mishraو همکاران (۲۰۰۳) [1] مشاهده کردند که نوعی اکالیپتوس به مرور زمان باعث کاهش قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک رویشگاه خود شده است. Evertt و همکاران (۱۹۸۶) [2] گزارش نمودند که غلظت عناصر کم مصرف آهن، منگنز، مس و روی در فاصله دو سوم شعاع تاج درخت کاج بیشترین مقدار است. آنان مشاهده کردند که در اعماق پایین تر این اختلاف نامشهود است. هدف از این تحقیق تعیین هدایت الکتریکی عصاره اشباع پ هاش خمیر اشباع خاک و اندازه گیری عناصر آهن مس روی و منگنز می باشد.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه در روستای اسفرجان شهرستان شهرضا واقع در جنوب استان اصفهان می باشد در این تخمین از طرح فاکتوریل (۶ گونه گیاهی، ۳ عمق، ۲ فاصله) ۲×۳×۶ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار استفاده شد.

گونه های گیاهی شامل : Agropyron desertorum، Amygdalus scoparia، Hertia angustifolia ، Ajuga chamaesistus ، cousinia bachtiarica ، Stipa barbata می باشند. در محل نمونه برداری از سایه انداز هر گیاه یک نیمرخ خاک حفر گردید که از ۳ عمق ۲۰-۰ و ۴۰-۲۰ و ۶۰-۴۰ سانتیمتری نمونه خاک برداشته شد و بعد از الک شدن با الک ۲ میلیمتری جهت انجام آزمایش های شینیایی به آزمایشگاه منتقل شد. خصوصیاتی نظیر پ هاش در خمیر اشباع خاک قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک و عناصری نظیر آهن، مس، منگنز و روی از طریق عصاره گیری با دی تی پی ا و سپس قرائت به وسیله دستگاه جذب اتمی سدیم به روش شعله سنجی و کلر به روش تیتر کردن با نیترات نقره اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق در جدول شماره ۱ نشان داده شده است:

گونه گیاهی	dsim/m Ec	PH	آهن (mg/kg)	مس (mg/kg)	روی (mg/kg)	منگنز (mg/kg)	سدیم meg/lit	کلرmeg/lit
Stipa barbata	۰/۷۷ a	۷/۶۶ a	۷/۳۱ a	۱/۱۵ a	۳/۱۱ a	۵/۳۹ ab	۰/۷ bc	۱/۱۵ a
Agropyron desertorum	۰/۶۵ b	۷/۶۵a	۶/۸۳ b	۱/۱۶ a	۲/۹۸ a	۵/۲۵ ab	۰/۹۸ b	۱/۱۹ a
Amygdalus scoparia	۰/۵۸ b	۷/۶۷a	۷/۶۸ a	۱/۱۶ a	۲/۵۱ b	۵/۲۵ ab	۱/۳۳ a	۱/۰۵ a
Ajuga chamaesistus	۰/۵۹ b	۷/۵۹a	۷/۴۰ a	۱/۰۷ a	۲/۲۸ c	۵/۶۵ a	۰/۵۹ c	۱/۵۱ a
cousinia bachtiarica	۰/۶۱ b	۷/۶۹a	۳/۹۸ c	۱/۰۲ a	۲/۶۱ b	۵/۳۸ ab	۰/۶۶ bc	۱/۹۲ a
Hertia angustifolia	۰/۵۷ b	۷/۶۴a	۳/۷۳ c	۱/۰۷ a	۱/۷۲ d	۴/۸۷ b	۰/۷۲ bc	۱/۱۶ a

همانگونه که ملاحظه می شود میزان هدایت الکتریکی این خاک ها بسیار پایین می باشد و میزان PH هم کمی بازی است که در زیر سایه انداز بیشتر از خاک شاهد بود که احتمالاً به علت ترشحات اسیدی ریشه است. میزان روی هم در

خاک سایه انداز بیشتر از خاک شاهد می باشد که در اعماق پایین تر میزان آن کمتر است. در مقادیر مس هم در زیر سایه انداز کمی بیشتر از خاک شاهد می باشد. مقادیر سدیم خاک ها نیز بین ۱/۳۳ – ۰/۵۹ است که نشانگر کم بودن میزان سدیم می باشد.

Karimian and Razmi در سال (۱۹۹۰) [3] در بررسی خاکهای رویشگاه گیاهان چند ساله مشاهده کردند که قابلیت استفاده عناصر غذایی (فسفر، پتاسیم، منگنز، روی و مس) خاک زیر این بوته ها افزایش نشان داده است که دلیل این افزایش را تجمع لاشبرگ بوته های چند ساله در زیر آنها عنوان کردند.

منابع

[1] Mishra, A., S.D, Sharma and G.H, Khan. (2003). Improvement in physical and chemical properties of soil by 3,6. and 9 years old plantation of Eucalyptus tereticarnis: Biarejuv eatatian of sidic soil. Firest Ecol. Manage 182: 115-124.

[2] Evertt, R. L ., S. H Sharrow, and D. Thran (1986). Soil nutrient distribiution under and adjacent to single – leaf pinyon cropwns soil . SU. 150:717 721.

[3] Karimian, N, K. Razmi. (1990) Influence of perennial plants on chemical properties of arid calcareous soil in Iran. Soil Sci, 150: 717 -721.

تأثیر کشت گیاه گز بر روی خصوصیات خاک منطقه چاه افضل یزد(مطالعه موردی)

سیدرضامهدوی اردکانی[۱]، محمدجعفری[۲]،

[۱]مدرس مجتمع آموزش علمی کاربردی جهاد کشاورزی استان یزد(ملاصدرا)، [۲] استاد گروه احیائ مناطق خشک و کوهستانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج،

مقدمه

شرایط حساس و شکننده ای که در مناطق خشک و نیمه خشک فلات ایران به دلیل حاکمیت خصوصیات اقلیمی خاص ایجاد گردیده است، احیای پوشش‌گیاهی اراضی تخریب یافته را در این مناطق به سبب تأثیرشگرف بر کاهش فرسایش و تخریب اراضی موجب می‌گردد. بنابراین در طرحهای احیایی لازم است تاثیرات متقابل گونه های کشت شده را بر خاک مناطق کشت مورد بررسی قرار داد تا در تصمیم گیری‌های مدیریتی استفاده گردد. جهت بررسی تأثیر کشت گیاهان، مطالعات مختلفی در سطح جهان و ایران انجام گرفته است که منجربه معرفی نسبت C/N به عنوان بهترین شاخص پایداری خاک گردیده است[6] همچنین کاهشEC،pH و ESP و افزایش موادآلی، ازت کل، فسفر در دسترس، یون‌های کلسیم، منیزیم و پتاسیم قابل‌تبادل در خاک‌ها را در اثرکشت گونه‌های گیاهی دانسته اند.[5]خزان برگ‌ها در هر سال موجب تشکیل میزان زیادی مواد آلی مرده می‌شود که در زیر گیاهان جمع‌آوری می‌گردند. ماده آلی باعث بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و حاصلخیزی خاک می‌شود. با توجه به اهمیت مواد آلی می‌باید تدابیری در امر اداره و بهره‌برداری از آن و در نتیجه حاصلخیزی و باروری خاک اتخاذ گردد. هدف از این مطالعه بررسی میزان تأثیرگذاری گونه‌های گیاهی مناطق خشک بر خصوصیات خاک به سبب پیشنهاد گونهٔ مناسب در منطقه چاه افضل یزد می باشد.

مواد وروشها

ناحیه مورد مطالعه در منطقه چاه افضل در حاشیه کویر سیاه کوه با مختصات جغرافیایی'۱۰ °۵۳ تا '۱۵ °۵۴ طول شرقی و '۲۸ °۳۲ تا '۱۰ °۳۳ عرض شمالی قراردارد. اقلیم منطقه در سیستم طبقه بندی اقلیمی، در تقسیم بندی آمبرژه بیابانی معتدل می باشد.[2] متوسط بارندگی سالانه ۶۱/۵ میلی متر و میزان تبخیر سالیانه ۲۷۸۹ میلی متر، متوسط دمای سالانه۱۹/۴ درجه سانتیگراد می‌باشد. از نظر زمین شناسی منطقه مذکور از زون ایران مرکزی است که سازندهای زمین شناسی از پرکامبرین تا کوارترنر را شامل می‌شود. عرصه مورد مطالعه شامل دشت‌های سیلابی و واریزه‌های بادبزنی شکل سنگریزه‌دار است. خاکهای منطقه در رده بندی آمریکایی در رده Entisols و زیر رده Ortent قرار می‌گیرند[4]. نمونه برداری به روش تصادفی – سیستماتیک و ترانسکت خطی در طول ۴ ترانسکت انجام شد. در ابتدا و انتهای هر ترانسکت از خاک پای گیاه ازدو عمق ۳۰-۰ و۶۰-۳۰ سانتیمتر نمونه برداشت شد. به منظور مشخص شدن تأثیر یا عدم تأثیر لاشبرگ بر خصوصیات خاک، در منطقه شاهد مجاور در ناحیه‌ای فاقد پوشش گیاهی در طول ۴ ترانسکت مشابه نمونه‌برداری از زیر گونه‌گیاهی نمونه خاک برداشت شد. پس از آزمایشات فیزیکوشیمیایی تجزیه وتحلیل داده ها به روش آماری انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج مقایسه خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در گونه گز در عمق اول نمایانگر این است که مقادیر کربن ، نسبت کربن به نیتروژن ، پتاسیم ،موادآلی و واکنش‌خاک در خاک زیرگیاه دارای اختلاف معنی‌داری به شرح زیر هستند(جدول۱). میزان پتاسیم با اختلاف۷۷۱/۱۲ در سطح ۹۹٪ بطور معنی‌داری در منطقه زیرگیاه بیشتر از منطقه

شاهد است. مقادیر نسبت کربن به نیتروژن، موادآلی و واکنش‌خاک به ترتیب با اختلاف ۳/۹۹، ۰/۳۶ و ۰/۲۳ واحد درخاک منطقه زیرگیاه در سطح ۹۵٪ بطور معنی‌داری از خاک منطقه شاهد بیشتر می‌باشد.

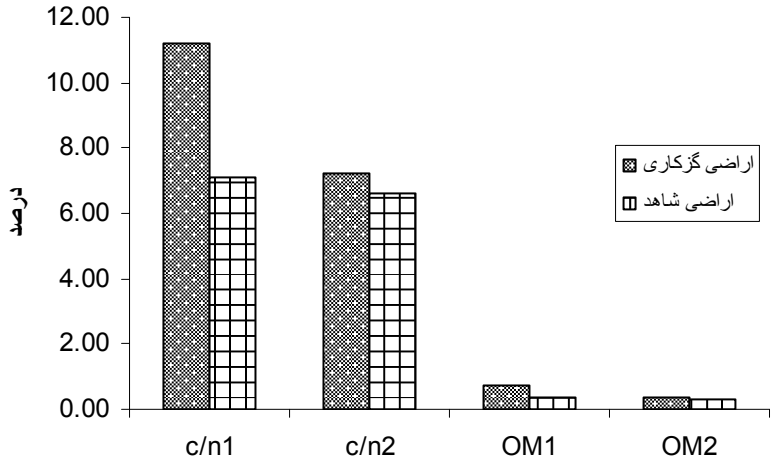
جدول۱- مقایسه خصوصیات خاک در اراضی گز کاری شده و شاهد در منطقه چاه افضل یزد

خصوصیات / تیمار	EC (ds/m)		pH		کربن/نیتروژن		ماده آلی (%)		پتاسیم (PPM)		فسفر (PPM)	
عمق	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
شاهد	۱۱۵/۵۶	۶۹/۳۴	۸/۲۷	۸/۲۶	۷/۱۳	۶/۶۴	۰/۳۷۸	۰/۲۹۸	۵۲۷	۴۷۶	۱۶/۱	۱۴/۱۱
گزکاری شده	۱۱۹/۰۸	۶۷/۱۶	*۸/۵	۸/۳۱	*۱۱/۲	۷/۲۱	*۰/۷۰۹	۰/۳۴۹	**۱۲۹۸	۴۸۹	۱۷/۱۸	۱۵/۱۰

۱: عمق ۳۰-۰ سانتیمتر، ۲: عمق ۶۰-۳۰ سانتیمتر

** تفاوت معنی دار در سطح ۱٪ - * تفاوت معنی دار در سطح ۵٪

بطور کلی می توان گفت کشت گز سبب افزایش معنی‌دار مقادیر کربن، نسبت کربن به نیتروژن، پتاسیم، ماده‌آلی و واکنش‌خاک در عمق اول شده‌است (شکل ۱) به جز هدایت الکتریکی منطقه شاهد در عمق دوم تمام خصوصیات اندازه‌گیری شده در خاک زیرگیاه مقادیر بیشتری را نسبت به خاک منطقه شاهد در هر دو عمق نشان می‌دهد (جدول۱) که با نتایج رسولی [2] مبنی‌بر افزایش میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم، هدایت‌الکتریکی خاک در اثر کشت شورگز مطابقت دارد. افزایش pH و EC در سطح خاک حاکی از انتقال املاح نمکی توسط گونه گز از عمق و تجمع آن در سطح خاک می‌باشد که ادامه این تغییرات منجر به شور وقلیایی شدن سطح خاک می‌شود[1]. زمان نمونه‌برداری نیز در تجمع املاح در زیرگیاه مؤثرمی‌باشد، به نحوی که در طول فصل‌خشک گیاه با تنش‌خشکی روبرو گشته و برای جذب بیشتر آب از خاک غلظت املاح رادربرگهای خود افزایش می‌دهد، پس از اتمام فصل خشک ورفع تنش‌خشکی با ریزش برگهای گیاه وهمچنین ریزشهای جوی باعث افزایش هدایت‌الکتریکی در زیرگیاه خواهد شد. افزایش درصد عناصر غذایی در خاک زیر نسبت به منطقه شاهد توسط گونه گز با مقادیر نیتروژن(۱۶ درصد)،فسفر(۶/۷ درصد)وپتاسیم(۱۴۶ درصد)صورت پذیرفته است.



شکل۱- مقایسه میزانC/Nو ماده آلی در عمق (۱) وعمق (۲)

منابع

۱- امتحانی، محمد حسن.۱۳۷۱.بررسی بیو اکولوژیک جنگل دست کاشت گز چاه افضل اردکان یزد. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته جنگل داری. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی گرگان.

۲- خلیلی،علی.۱۳۶۰.شناخت اقلیمی استان یزد.دانشکده مناب طبیعی دانشگاه تهران.چاپ اول.۱۱۶ صفحه

۳-رسولی،بهروز.۱۳۸۴ بررسی تأثیر کشت گونه‌های تاغ، آتریپلکس و گز بر خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری. دانشگاه تربیت مدرس

۴- موسسه تحقیقات خاک و آب نقشه گزارش ارزیابی منابع وقابلیت اراضی استان یزد..۱۳۷۴

۵- Koukoura, Z., Mamolos, A.P. and Kalburtji, K.L. (2003). Decomposition of dominant plant species litter in semi- arid grassland. J. Soil Ecology. 23: 13-23.

۶- Throop, L., Holland, A. and Parton, J. (2004). Effect of nitrogen deposition and insect herbivory on pattern of ecosystem-level carbon and nitrogen dynamics: results from the CENTURY model. Global Change Biology. 10: 1092-1105.

تاثیر عملیات بیولوژیکی بر روی ضریب جریان سیلابی حوضه آبخیز افشار میانه با استفاده از GIS

پریچهر مصری علمداری[۱]، مهندس پژمان مصری علمداری[۲] و مهندس مهدی صادقلو[۳]

۱. دانشجوی دکترای اقلیم شناسی عضو هیئت علمی گروه جغرافیای دانشگاه پیام نور واحد بناب، ۲. دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز و ۳. دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز

مقدمه :

خسارات ناشی از سیل با تراکم جمعیت، میزان سرمایه‌گذاری در امور زیربنایی و میزان توسعه کشاورزی و صنعتی مناطق کوهستانی ارتباط زیادی دارد. سیل‌خیزی با فعالیتهای انسانی مخصوصاً توسعه مناطق پایین دست، حوضه‌های آبخیز نامتعادل تشدید می‌گردد.

انسانها در دره‌های سیل‌گیر کشاورزی می‌کنند، در روی مخروطه افکنه‌ها ساخت و ساز انجام می‌دهند و آبخیزهای کوهستانی را به منظور تامین برق، تامین آب برای آبیاری و شرب مورد بهره‌برداری قرار می‌دهند. توسعه اقتصادی این مناطق مستلزم ساخت جاده‌های بیشتر، پل‌ها و سایر امکانات می‌باشد. خسارات وارده به این تاسیسات بر اثر رگبارهای شدید و استثنایی موجب تغییر خصوصیات هیدرودینامیکی این مناطق شده و قدرت تخریبی سیل را افزایش می‌دهد.

مواد و روش ها :

حوضه آبخیز افشار یکی ازحوضه‌های فرعی رود قزل اوزن محسوب می‌شود. موقعیت این حوضه در طول جغرافایی ("۰۰-'۵۰-°۴۷) تا ("۲۷-'۵۹-°۴۷) شرقی و عرض جغرافیایی ("۰۳-'۱۸-°۳۷) تا ("۱۲-'۲۳-°۳۷) شمالی و فاصله ۲۴ کیلومتری جنوب‌شرقی شهر میانه در استان آذربایجان‌شرقی واقع شده است. این حوضه شامل دو زیرحوضه R وRh می‌باشد که در آنها عملیات بیولوژیکی شامل بذرپاشی،کودپاشی و نهال کاری انجام یافته است.

در تحقیق حاضرسعی گردیده تاثیرعملیات بیولوژیکی برضریب جریان سیلابی حوضه قبل و ۲ سال بعد از اجرای عملیات مقایسه شود، به این منظور CN یا شماره منحنی خاک‌های حوضه تعیین گردیده و با توجه به آن و با استفاده از روش ضریب جریان میزان رواناب قبل و بعد از اجرای عملیات بیولوژیکی با استفاده از داده‌های میدانی و تلفیق اطلاعات در سامانه اطلاعات جغرافیایی و نرم افزارهای ArcView و ILWIS محاسبه شده است. پس از تهیه نقشه کاربری در دو دوره زمانی مورد بررسی، محاسبه مقادیر حداکثر شدت بارندگی در زمان تمرکز حوضه و ضرایب سطحی، با استفاده از رابطه استدلالی و روش S.C.S مقادیر دبی های حداکثر سیلابی با دوره بازگشت های مختلف و ارتفاع رواناب برای حوضه آبخیز افشار محاسبه شده است.

نتایج و بحث :

اجرای عملیات در دو حوضه منجربه کاهش حجم رواناب در دو زیرحوضه R وRh به میزان ۵ و ۷ درصد گردیده است. همچنین حجم سیلاب نیز در این دو زیر حوضه به ترتیب ۳۸/۷ و ۳۴/۴ درصد کاهش داشته است. خلاصه نتایج حاصل از اجرای عملیات در جداول زیر نمایش داده شده است.

محاسبه ضریب جریان قبل از عملیات بیولوژیکی

زیر حوضه	مساحت (Km^2)	ارتفاع رواناب (mm)	ضریب جریان	ارتفاع بارش (mm)
Rh	۱۸/۴۵	۱۹۸/۴	۰/۵۲	۳۸۱/۵
R	۳۰/۹۳	۱۶۸/۵	۰/۴۵	۳۷۵/۵

محاسبه ضریب جریان بعد از عملیات بیولوژیکی

زیر حوضه	مساحت (Km^2)	ارتفاع رواناب (mm)	ضریب جریان	ارتفاع بارش (mm)
Rh	۱۸/۴۵	۱۶۸/۹	۰/۴۹	۳۸۱/۵
R	۳۰/۹۳	۱۵۵/۵۵	۰/۴۱	۳۷۴/۵

نتایج حاصل از بررسی رواناب زیرحوضه‌ها با استفاده از روش ضریب جریان

زیرحوضه	رواناب	
	قبل	بعد
Rh	۱۹۸/۴	۱۸۶/۹
R	۱۶۸/۵	۱۵۵۵/۵

کاهش سیلاب در هر دو زیرحوضه

زیرحوضه	سیلاب بعد از اجرا با تواتر ۵۰ ساله	سیلاب قبل از اجرا با تواتر ۵۰ ساله	درصد کاهش
Rh	۱۶/۰۵	۲۴/۴۸	۳۸/۷
R	۱۲/۸۵	۲۰/۹۱	۳۴/۴

منابع :

[۱] رضایی . ح . ۱۳۸۰. اصول مهندسی آبخیزداری .

[۲] مهدوی . م . ۱۳۸۲. هیدرولوژی کاربردی .

[۳] یغمایی . هیدرولوژی مهندسی

[۴] علی‌زاده . ا . ۱۳۸۳ اصول هیدرولوژی کاربردی.

[۵] آیرملو . ن . ۱۳۸۰. مهندسی سیلاب

[۶] آیرملو . ن . ۱۳۸۰. مهندسی سیلاب

بررسی تأثیر عملیات کشت و کار، چرا و قرق مراتع بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

مریم جهانشاه[۱]، احمد گلچین [۲] و محمد امیر دلاور [۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، [۲]استاد گروه خاکشناسی و [۳]استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

مقدمه

کیفیت خاک تحت تأثیر کاربری های مختلف تغییر می کند. بهم زدن زمینه معدنی خاک و شکسته شدن خاکدانه ها به وسیله عملیات خاکورزی و تخریب و فشردگی خاک به دلیل چرای بی رویه دام در مراتع موجب افت خصوصیات کیفی خاک و کاهش مواد آلی خاک می شود [۴]. با توجه به رشد روزافزون جمعیت، افزایش نیاز به غذا و قرارگیری کشور ایران در منطقه خشک و نیمه خشک دنیا، حفظ خاک و بهره برداری مناسب از آن امری لازم و ضروری به نظر می رسد. مدیریت های صحیح و تغییر مناسب کاربری اراضی به عنوان یکی از راه کارهای بهبود کیفیت خاک، از طریق تأثیر در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و همچنین تغییر در سرعت تجزیه ماده آلی خاک نقش بسزایی بر پایداری ساختمان و مقدار ماده آلی خاک دارد. هدف از این تحقیق، بررسی تغییرات خصوصیات کیفی و ماده آلی خاک تحت تأثیر عملیات کشت و کار، چرای دام و قرق مراتع می باشد.

مواد و روشها

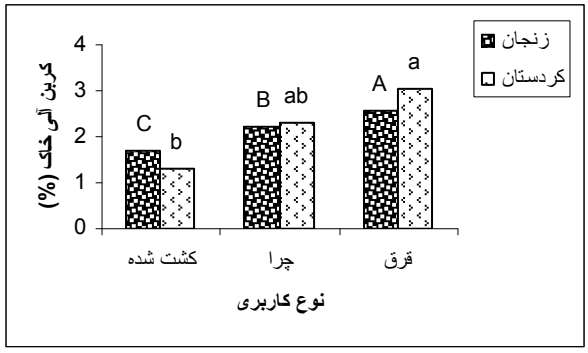
از سه منطقه که در مجاورت یکدیگر بوده ولی دارای کاربری های مختلفی شامل زمین کشت شده، مرتع تحت چرای دام و مرتع قرق شده بودند در دو استان کردستان و زنجان نمونه برداری انجام شد. در هر منطقه از عمق ۲۰-۰ سانتیمتر، توسط مته خاکشناسی (اوگر) نمونه برداری از خاک به صورت مرکب به ازای هر هکتار و در سه تکرار انجام پذیرفت. همچنین به جهت بررسی چگونگی توزیع کربن آلی در عمق خاک در هر منطقه و به تفکیک نوع کاربری نسبت به حفر پروفیل اقدام شده و پس از جدا نمودن افق های ژنتیکی بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی، کربن آلی در هر افق تعیین شد. در این خاکها کربن آلی به روش والکی و بلاک، ازت آلی با روش کلدال و پایداری خاکدانه ها با روش الک مرطوب اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل های آماری نیز با استفاده از نرم افزارهای رایج آماری صورت گرفت.

نتایج و بحث

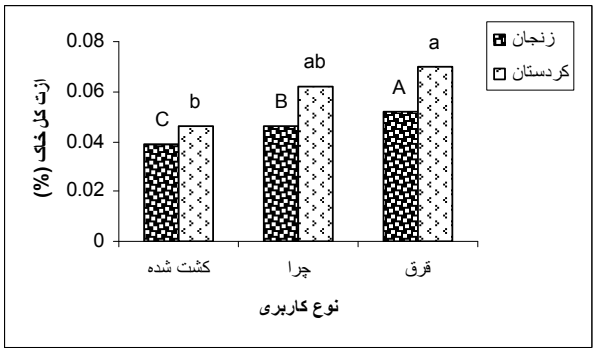
نتایج نشان داد که میزان کربن آلی و ازت کل خاک در تیمار قرق نسبت به تیمار چرا و زمین کشت شده افزایش معنی داری دارد (نمودار ۱و۲). تیزدال و نلسون (۱۹۷۵) معتقدند که شخم باعث شکسته شدن خاکدانه ها و در نتیجه تهویه بیشتر خاک شده و باعث کاهش میزان کربن آلی در زمین کشت شده می گردد [۴]. همچنین چرای بی رویه دام موجب کاهش بقایای گیاهی و برگشت آن به خاک شده که در نهایت کاهش حاصلخیزی خاک و ماده آلی آن را به همراه دارد.

تغییر کاربری اراضی در مناطق مورد مطالعه موجب تغییر در ساختمان و پایداری خاکدانه های خاک گردید. بطوری که بیشترین میزان شاخص پایداری خاکدانه ها مربوط به تیمار قرق و کمترین آن در تیمار کشت شده مشاهده شد (نمودار۳). چرای دام نیز منجر به فشردگی، افزایش تراکم و کاهش تخلخل خاک گردید که می تواند موجبات فرسایش خاک را فراهم آورد [۱و۲]. با توجه به نتیجه این پژوهش ، چنین به نظر می رسد که استفاده از روش های بی خاکورزی و یا کم خاکورزی و همچنین اعمال مدیریت مناسب چرا و قرق طولانی مدت مراتع می تواند در حفظ مواد آلی خاک و

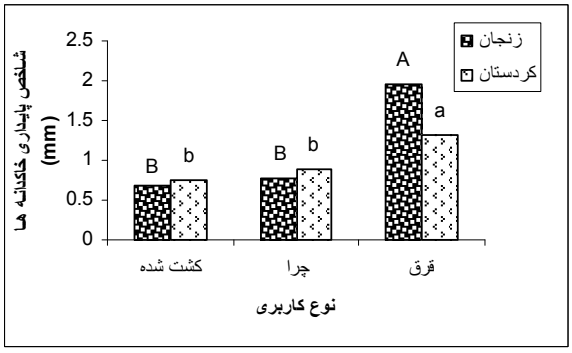
همچنین اعمال مدیریت مناسب چرا و قرق طولانی مدت مراتع می تواند در حفظ مواد آلی خاک و بهبـود خـصوصیات کیفی آن سهم بسزایی داشته باشد.



نمودار ۱- تأثیر نوع کاربری اراضی بر کربن آلی خاک



نمودار ۲- تأثیر نوع کاربری اراضی بر ازت کل خاک



نمودار ۳- تأثیر نوع کاربری بر پایداری خاکدانه ها

منابع

1)Anonymus. 2008. Modifications of surface soil characterictics due to grazing of a maquis ecosystem in Northern Greece. Aristotle University of Thessaloniki, 54006 Thessaloniki, Greece.
2)Drewry, J. 2008. Soil compaction in pasture grazing systems. Agricultural and Biological Sciences Soil Science.
3)Houghton, R. A. and C. L. Goodala. 2004. Effects of landuse change on the carbon balance of terrestrial ecosystems. Soil Science Journal.
4)Tisdale, S. L. and W. L. Nelson. 1975. Soil fertility and fertilizers. 4 re ed. Macmillan, New York.

تاثیر کشت و کار بر میزان ذخیره کربن و برخی از عناصر غذایی موجود در خاک

رسول عبداله نیا، احمد گلچین*، محمد امیر دلاور ، علی سرابچی و فرزانه حسینی

به ترتیب: کارشناس ارشد، استاد، استادیار ، مربی و مربی گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان

مقدمه

نوع کاربری زمین و خاک ورزی از مهمترین فاکتورهای کنترل کننده ذخیره کربن و ازت در خاک بحساب می آید[۵]. در طول دو قرن گذشته تغییر نوع کاربری زمین و به زیر کشت بردن زمینهای بکر سبب شده تا ذخیره عناصر غذایی در خاکها کاهش یابد . شخم تجزیه مواد آلی خاک را به وسیله مخلوط کردن بقایای گیاهی با خاک، افزایش تهویه خاک، بالا بردن دوره های تر و خشک، ذوب و یخبندان افزایش می دهد،از طرفی عملیات شخم خاکدانه ها را تخریب و حفاظت فیزیکی ماده آلی و ازت خاک را کاهش می دهد[۲و۷]. ماده آلی به واسطه تشکیل ترکیبات شیمیایی و هم‌تافت‌های پایدار سبب افزایش قابلیت استفاده عناصر غذایی کم نیاز می‌شود. ماده آلی خاک مهم‌ترین منبع ازت خاک محسوب می‌شود[۴و۵]. مقادیر این عناصر در خاک پس از عملیات کشت و کار تغییر می‌یابد. کاهش ازت در سال‌های اول بسیار شدید است ولی سرعت کاهش در سال‌های بعد کاهش یافته و بالاخره این فرایند متعادل می‌گردد [۳]. نتیجه یک تحقیق نشان داد که با به زیر کشت بردن خاک بکر از میزان کربن به میزان ۵۰ درصد، ازت به میزان ۴۵ درصد و فسفر به میزان ۲۳ درصد کاهش کاسته شد [۹].

مواد و روشها

در این تحقیق برای بررسی تاثیر کشت و کار بر میزان کربن وسایر عناصر غذایی در خاکدانه‌های با اندازه متفاوت در خاک بکر و کشت شده ، چهار جفت نمونه خاک بکر و کشت شده همجوار آن در دو استان کشور در محدوده با واکنش خاک متفاوت (منطقه پیر بازار- واکنش خنثی،منطقه لسیه رود و مریدان - واکنش اسیدی)و زنجان (منطقه سلطانیه- واکنش قلیایی) نمونه برداری صورت گرفت. برای نمونه‌برداری از زمین‌های انتخاب شده، مناطق انتخاب شده به طور تصادفی به پنج قسمت کوچک تقسیم و از هر قسمت سه نمونه خاک از عمق صفر تا ۲۰ سانتی‌متر برداشت وبه صورت مرکب نمونه‌برداری صورت گرفت. در نمونه‌های مرکب تهیه شده علاوه بر اندازه‌گیری خصوصیاتی مانند بافت، هدایت الکتریکی ،کربنات کلسیم ، خاکدانه‌هایی با قطر ۴/۷۵-۳/۳۶ میلیمتر توسط الک به وسیله الک جداسازی و در خاکدانه های جدا شده فاکتورهای کربن وسایر عناصر غذایی پر مصرف مطابق روش های استاندارد اندازه گیری بعمل آمد.

بحث و نتایج

جدول ۱، نتایج حاصل از تجزیه نمونه‌های مرکب خاک‌های بکر و کشت شده مجاور آن در مناطق تحت مطالعه را نشان می‌دهد.مطابق این جدول بافت خاکهای مطالعه شده عمدتا در کلاس های بافتی لوم و لوم رسی قرار گرفته است.هدایت الکتریکی در آنها حداقل ۰/۳۶ در خاک کشت شده منطقه لیسه رود و حداکثر ۲/۰۹ دسی زیمنس بر متر مربوط به خاک کشت نشده سلطانیه می باشد.حداقل مقدار کربن مربوط به خاک کشت شده پیر بازار و حداکثر میزان مربوط به خاک کشت نشده منطقه مریدان با میزان ۹/۳۹ در صد می باشد.

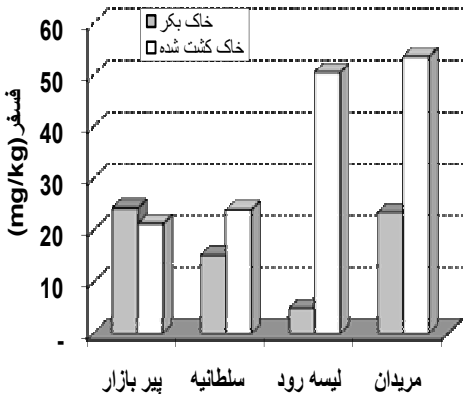
نتایج به دست آمده نشان میدهد که بین خاک بکر و کشت شده در مناطق با واکنش متفاوت از نظر مقدار کربن و سایر عناصر غذایی پر مصرف تفاوت معنی داری وجود دارد.نتایج حاکی از آن است که کشت و کار باعث از بین رفتن ۳۶ تا ۸۱ درصد ماده آلی در این خاکها شده و بیشترین تاثیر در خاک خنثی و اسیدی و کمترین تاثیر در خاک آهکی برابر ۳۶ درصد مشاهده گردید. علت تاثیر بیشتر کشت و کار در خاکهای خنثی و اسیدی می تواند فراهمی رطوبت و

دمای مناسب محیط برای تجزیه ماده آلی باشد . نتایج حاصل نشان می دهد که بیشترین کاهش ازت در خاک خنثی و اسیدی تحت کشت اتفاق افتاد. علت کاهش زیاد ازت در خاک خنثی غرقاب کردن و از بین بردن ساختمان خاک در اثر گلخرابی می‌تواند باشد. همچنین در خاک اسیدی هم علت کاهش زیاد ازت، آبشویی فراوان و اصول نادرست مدیریت خاک می‌تواند باشد. کمترین کاهش ازت خاک مربوط به خاک آهکی سلطانیه بود. علت اتلاف کم ازت در این خاک هم وجود رس زیاد و شرایط اقلیمی خشک و کم باران می‌تواند باشد. نتایج حاصله (شکل۱)نشان میدهد که کشت و کار در خاک خنثی سبب کاهش مقدار فسفر خاک شده است، در صورتی که کشت و کار در خاک‌های آهکی و اسیدی سبب افزایش مقدار فسفر خاک گشته بود. دلیل این افزایش فسفر را می‌توان به استفاده زارعین از کودهای فسفره نسبت داد.آنها دلیل افزایش فسفر خاک در خاک‌های کشت شده را انتخاب ترجیحی آن توسط خاکدانه‌های کوچک نسبت به خاکدانه های بزرگتر گزارش نمودند.نتایج حاصل نشان میدهد که کشت و کار در خاک خنثی سبب کاهش مقدار فسفر خاک شده است در صورتیکه کشت و کار در خاکهای آهکی و اسیدی سبب افزایش مقدار فسفر خاک گشته بود . دلیل این افزایش فسفر را می توان به استفاده زارعین از کودهای فسفر نسبت داد. آنها دلیل افزایش فسفر خاک در خاکهای کشت شده را انتخاب ترجیحی آن توسط خاکدانه های کوچکتر نسبت به خاکدانه های بزرگ گزارش نمودند.

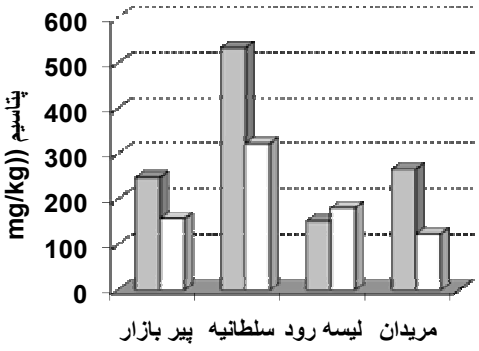
کشت و کار در خاک بکر مناطق مختلف (بجز خاک لیسه رود) میزان پتاسیم خاک را کاهش می‌دهد(شکل۲). مقدار این کاهش در خاک اسیدی منطقه مریدان از خاکهای دیگر بیشتر بود. دلیل این کاهش را می‌توان به شستشو و حرکت احتمالی آن به اعماق، کشت و کار متراکم و برداشت پتاسیم توسط گیاهان زراعی در خاک‌ها مورد مطالعه نسبت داد. در صورتی که پتاسیم خاک اسیدی لیسه‌رود با کشت و کار افزایش یافته است. این افزایش هم می‌تواند به علت آزاد شدن پتاسیم تثبیت شده در رسها و یا استفاده از کودهای پتاسیم‌دار باشد.

خصوصیت	منطقه سلطانیه		منطقه پیر بازار		منطقه لیسه رود		منطقه مریدان	
	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده	کشت شده	کشت نشده	کشت شده
بافت	**لوم رسی سیلتی**	**رسی**	**لوم رسی شنی**	**لوم شنی**	**رسی**	**رسی**	**لوم رسی**	**لومی**
هدایت الکتریکی (dSm^{-1})	**۲/۰۹**	**۱/۲۰**	**۱/۶۳**	**۱/۶۹**	**۱/۰۳**	**۰/۳۶**	**۱/۴۳**	**۰/۵۴**
اسیدیته	**۸/۶۹**	**۷/۹۸**	**۷/۳**	**۷/۲۳**	**۶/۳۷**	**۴/۴۴**	**۶/۳۹**	**۴/۵۲**
کربن (٪)	**۳/۱۷**	**۱/۳۲**	**۱/۷۵۳**	**۰/۶۹**	**۵/۰۷**	**۲/۹۲**	**۹/۳۹**	**۳/۱۲**
نیتروژن (٪)	**۰/۴۷۳**	**۰/۱۷۳**	**۰/۱۸۲**	**۰/۰۸۸**	**۰/۵۸۵**	**۰/۳۶۲**	**۰/۷۸۸**	**۰/۳۲۲**
مواد خنثی شونده(٪)	**۳۶/۳۷**	**۲۷/۴۵**	**۱۱/۸۱**	**۱۵/۰۶**	**۶/۱۲**	**۴/۳۹**	**۶/۱۲**	**۸/۰۴**
فسفر قابل جذب(میلی‌گرم در کیلوگرم)	**۱۵/۴۶**	**۲۵/۰۴**	**۲۴/۸۶**	**۲۱/۶۴**	**۵/۱۴**	**۵۲/۳۶**	**۲۳/۹۴**	**۵۴/۵۸**
پتاسیم قابل جذب (میلی-گرم در کیلوگرم)	**۵۸۱/۴۴**	**۳۷۴/۳۶**	**۲۶۱/۲**	**۱۷۷/۵۶**	**۱۶۴/۵۸**	**۱۹۲/۳۲**	**۲۸۴/۰۴**	**۱۴۳/۱۲**

جدول ۱، نتایج حاصل از تجزیه نمونه‌های مرکب خاک‌های بکر و کشت شده مجاور آن



شکل۱- تأثیر کشت و کار بر میزان فسفر در خاک مناطق با واکنش های خنثی، آهکی و اسیدی



شکل۲- تأثیر کشت و کار بر میزان پتاسیم در خاک مناطق با واکنش های خنثی، آهکی و اسیدی

منابع

[1]Adesodun, J. K., J. S. C. Mbagwu., and N. Oti., 2001. Structural stability and carbohydrate contents of an ultisol under different management systems. Soil and Tillage Res. 60: 135-142.

[2]Beare, M.H., P.F. Hendrix., and D.C. Coleman., 1994b. Water-stable aggregates and organic matter fractions in conventional and nobile tillage soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 58:777–786.

[3]Coot, D. R., and J. F. Ramsey. 1983. Quantification of the effects of over 35 years of intensive cultivation on four soils. Can. J. Soil Sci. 63: 1-14.

[4]Dalal, R. C., and R. J. Mayer.1986. Long-term trends in fertility of soils under continuous cultivation and cereal cropping in southern Queensland. II. Total organic carbon and its rate of loss from the soil profile. Auss. J. Soil Res. 24: 281-282.

[5]Golchin, A., P. Clarke, J. M. Oades, and J. O. Skjemstad. 1995. The effects of cultivation on the composition of organic matter and structural stability of soils. Aust. J. Soil Res. 33: 975-993.

[6]Onweremadu, E.U., V.N. Onyia, M.A.N. Anikwe. 2007. Carbon and nitrogen distribution in water-stable aggregatesunder two tillage techniques in Fluvisols of Owerri area, southeastern Nigeria. Soil Tillage Res. 2437: 1-12.

[7]Paustian, K., H. P. Collins, and E.A. Paul. 1997. Management controls on soil carbon. p. 15–49. In E.A. Paul. [ed.] Soil organic matter in temperate agroecosystems: Long-term experiments in North America. CRC Press, Boca Raton, FL.

[8]Sharpley, A.N., and Smith. 1983. Distribution of phosphors froms in virgin and cultivated soil and potential erosin losses. Soc. Soil Sci. Am .J. 47: 581-586.

[9]Urioste, A.M., G.G. Hevia, E.N. Hepper, L.E. Anton, A.A. Bono, D.E. Buschiazzo. 2006. Cultivation effects on the distribution of organic carbon, total nitrogen and phosphorus in soils of the semiarid region of Argentinian Pampas. Geoderma 136: 621–630.

بررسی باران مؤثر در شرایط مختلف اقلیمی و کشاورزی

حسین شریفان

استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

کشور ایران از اقلیم‌های متنوعی برخوردار است، بطوری‌که می‌توان در شمال کشور نزولات جوی فراوان و در بعضی مناطق حداقل بارش را مشاهده نمود. همچنین با توجه به بارش نزولات جوی در مناطق شمالی کشور، از این پتانسیل طبیعی می‌توان در جهت رفع نیاز آبی محصولات بهره جست. از سوی دیگر اطلاع از تاریخ شروع و پایان فصل بارندگی و طول دوره‌های متوالی خشک و مرطوب، می‌تواند در برنامه‌ریزی عملیات مختلف زراعی همچون تهیه بستر بذر، کوددهی، کاشت، مبارزه با علف‌های هرز، نشاکاری، برداشت و ... بسیار مؤثر باشد. در زراعت‌های آبی می‌توان با اطلاعات حاصل از دوره‌های متوالی بارندگی و به منظور مرتفع‌کردن نیاز آبی گیاه در دوره‌های بحرانی، به آبیاری محصول پرداخت. ازآنجا که کل باران فروباریده ممکن است به مصرف گیاه نرسد، لذا بایستی مقداری از باران را که برای رفع نیاز آبی گیاه مؤثر می‌باشد را برآورد و مد نظر قرار داد. بنابراین بررسی میزان باران مؤثر می‌تواند در برنامه-ریزی و انتخاب الگوی کشت منطقه نقش بسزایی را ایفاء کند. باران مؤثر به قسمتی از باران سالانه، فصلی و یا هر دوره زمانی اطلاق می‌شود که در محل ریزش بطور مستقیم و یا غیر مستقیم برای تولید محصول مفید واقع شود. به عبارت دیگر باران مؤثر به آن قسمت از باران می‌گویند که در خاک نفوذ کرده و در منطقه توسعه ریشه گیاه ذخیره می‌شود و بطور مفید مورد استفاده گیاه قرار می گیرد[۱، ۲ و ۳]. برای برآورد این پارامتر با توجه به عوامل تأثیر گذار روی آن، روش‌های متعددی توسط محققان ارائه شده است: یکی از این روش‌ها در نظر گرفتن درصدی از باران فروباریده می-باشد که بنا به توصیه فائو برای بارندگی‌های روزانه از این روش می‌توان استفاده کرد. روش دیگر موسوم به روش سرویس حفاظت خاک آمریکا(USDA) که در این تحقیق استفاده شد.

$$Rain_{eff} = f(IR)(1.25\,Rain^{0.824} - 2.03) * 10^{0.000955\,ET} \quad (۱)$$

که درآن: $Rain_{eff}$: باران مؤثر ماهانه(میلیمتر)، Rain : باران ماهانه(میلیمتر)، ET : تبخیر-تعرق ماهانه(میلیمتر) f(IR) : تابعی از عمق خالص آبیاری است که در اینجا یک در نظر گرفته شد[۳].

گلمکانی و موقر مقدم (۱۳۸۱) در خصوص باران مؤثر در سیستم‌های آبیاری تحقیقی را انجام دادند[۴]. بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی تغییرات باران مؤثر در شرایط مختلف اقلیمی (مرطوب، نیمه خشک و خشک) و برای محصولات مختلف تابستانه و پائیزه بود. لذا از آمار بارندگی ایستگاه‌های سینوپتیک گرگان، گنبد و مراوه تپه استفاده شد. از سوی دیگر محصولات شاخص در الگوی زراعی استان گلستان مد نظر قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

از آنجا که هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر اقلیم و نوع محصول بر میزان باران مؤثر بود. لذا با توجه به تنوع اقلیمی استان گلستان، در سه منطقه جنوبی، میانی و شمالی استان مزبور، به ترتیب ایستگاه‌های سینوپتیک هاشم‌آباد-گرگان، گنبد و مراوه‌تپه انتخاب گردید. از سوی دیگر با توجه به الگوی زراعی پیشنهاد شده توسط سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان[۵] برای هر یک از مناطق مزبور، محصولات شاخص انتخاب گردید. این محصولات در دو بخش کشت پائیزه و بهاره(با عنوان کشت اول) و کشت تابستانه (تحت عنوان کشت دوم) عبارتند از: **کشت اول:** گندم، جو، پنبه، کلزا، گوجه فرنگی، سیب زمینی، هندوانه، آفتابگردان و یونجه و سورگوم و در **کشت دوم**: سویا، ذرت دانه ای، ذرت علوفه ای و برنج

سپس با استفاده از معادله فائو-پنمن-مانتیث (F-P-M) مقادیر تبخیر-تعرق پتانسیل گیاه مرجع (ETo) و نیز با توجه به ضریب گیاهی هر یک از محصولات مورد نظر مقدار تبخیر-تعرق پتانسیل گیاه زراعی (ETp) برآورد گردید[۶]. سپس با توجه به زمان و طول دوره رشد محصولات و با استفاده از آمار دراز مدت بارندگی روزانه، مقدار باران فروباریده در دوره رشد هر یک از محصولات شاخص بدست آمد. با توجه به تعریف باران مؤثر، برای برآورد آن در دوره رشد هر یک از محصولات مورد نظر، نیاز به ضریبی بود که این ضریب از معادله(۲) برآورد شد.

$$C_{\mathrm{Re}} = \sum (C_m . R_m) / \sum R_m \qquad (۲)$$

که در آن: C_{Re} : ضریب باران مؤثر در طول فصل رشد هر محصول؛ C_m : ضریب ماهانه باران مؤثر؛ R_m : باران ماهانه فروباریده در فصل رشد (میلیمتر در ماه)؛ اکنون با در اختیار داشتن ضریب C_{Re} و میزان بارندگی در طول فصل رشد برای هر محصول می‌توان باران مؤثر برای آن محصول را محاسبه نمود.

نتایج و بحث

با توجه به اینکه استان گلستان دارای اقیم‌های متنوعی است، لذا در این تحقیق با توجه به اقلیم‌بندی ایستگاه‌های هواشناسی استان، از ایستگاه‌های سینوپتیکی استفاده شد که بیانگر اقلیم‌های متنوع استان گلستان باشد(جدول ۱)[۷].

جدول(۱) اقلیم بندی ایستگاه‌های سینوپتیک مورد مطالعه

	هاشم‌آباد-گرگان	گنبد	مراوه تپه
دومارتن	مدیترانه‌ای	نیمه خشک	نیمه خشک تا خشک
آمبروژه	نیمه مرطوب	نیمه خشک معتدل	نیمه خشک

از سوی دیگر میزان بارندگی در هر منطقه متفاوت است، لذا باران مؤثر نیز می‌تواند متأثر از میزان نزولات جوی باشد. از سوی دیگر با توجه به مطالب مذکور در بخش‌های قبلی مبنی بر تأثیر باران بر وضعیت کشاورزی منطقه، باید از ضریبی برای تبدیل باران فروباریده به باران مؤثر استفاده نمو. این ضریب ($C\text{-}R_e$) به‌عنوان ضریب فصلی اصلاح باران به باران مؤثر در دوره رشد هر یک از محصولات مختلف تعریف می‌شود. بنابراین با توجه به الگوی کشت پیشنهادی برای هر یک از مناطق مورد نظر در استان گلستان، میزان بارندگی و تبخیر-تعرق پتانسیل گیاهی در طول دوره رشد به ترتیب تهیه و برآورد گردید. سپس باران مؤثر و ضریب باران مؤثر از معادلات مورد نظر نیز محاسبه شد.(جدول۲)

جدول(۲) مقادیر باران مؤثر و ضریب فصلی تبدیل باران به باران مؤثر برای محصولات مختلف درایستگاه‌های سینوپتیک استان گلستان

	منطقه جنوبی -گرگان		منطقه میانی-گنبد		منطقه شمالی-مراوه تپه	
کشت اول	گندم	0.63	گندم	0.67	**گندم**	0.68
	جو	0.63	جو	0.66	**جو**	0.68
	پنبه	0.73	پنبه	0.80	**پنبه**	0.86
	کلزا	0.63	کلزا	0.66	**کلزا**	0.67
	آفتابگردان	0.71	آفتابگردان	0.74	**هندوانه**	0.82
	گوجه فرنگی	0.77	گوجه فرنگی	0.81	**سورگوم**	0.87
	سیب زمینی	0.69	هندوانه	0.77		
	سویا	0.73	سیب زمینی	0.74		
			یونجه	0.71		
			سویا تابستانه	0.81		
کشت دوم	ذرت دانه ای	0.71	ذرت دانه ای	0.78	**برنج**	0.89
	ذرت علوفه ای	0.73	ذرت علوفه ای	0.82		
	برنج	0.75	برنج	0.83		

با مقایسه مقادیر باران مؤثر و ضریب تبدیل بان مؤثر در جداول فوق می‌توان نتیجه گرفت که هرچه اقلیم منطقه گرمتر شود، ضریب تبدیل بزرگتر می‌شود. همچنین ضریب تبدیل برای محصولات تابستانه بزرگتر از سایر محصولات می‌باشد. از سوی دیگر با توجه به زمان بارش و دوره زمانی رشد محصولات، هر چه طول دوره رشد گیاه طولانی‌تر شود، ضریب تبدیل نیز کوچکتر خواهد شد. در نهایت هر چه اقلیم منطقه خشکتر شود. ضریب تبدیل باران به باران مؤثر بزرگتر می‌شود، چون نیاز آبی گیاه بیشتر و درصد کمتری از باران تلف می‌شود.

منابع

۱- فرشی، ع. ا، م. ر. شریفی، ر. جارالله‌ی، م. ر. قائمی، م. شهابی‌فر و م. م. تولائی، (۱۳۷۶)، برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور (جلد اول گیاهان زراعی). وزارت کشاورزی، سازمان تات، موسسه تحقیقات خاک و آب، نشر آموزش کشاورزی، کرج.

۲- خیرابی، ج.، ع. ر. توکلی، م. ر. انتصاری، و ع. ر. سلامت، (۱۳۷۵) ب، دستور العمل های کم آبیاری، انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران، ۲۱۸ص.

۳- گروه کار استفاده پایدار از منابع آ، ۱۳۸۲، مدیریت آب آبیاری در مزرعه، انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ۱۷۹ صفحه.

۴- گلمکانی ، ت . موقر مقدم ، ح . ۱۳۸۱ . محاسبه باران موثر در سیستم های آبیاری . بولتن علمی پژوهشکده اقلیم شناسی مشهد . شماره چهارم. جلد دوم ص ۲۱-۱۳

۵- بی نام،(۱۳۸۳). طرح نظام وترکیب کشت استان گلستان، معاونت فنی واجرایی سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان، ۸۵ص.

6. Smith, M., Allen, R.G., Pereira, L. (1997). Reised FAO methodology for crop water requirements. Land and Water Devel. Div. FAO Rome.

۷- علیزاده،ا، س.ف. موسوی، م. کمالی، م. موسوی بایگی. ۱۳۸۴. هوا و اقلیم شناسی، چاپ هفتم. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۳۶۸ص.

تاثیر تغییرکاربری اراضی بر ضریب مانینگ، میزان فرسایش، رسوب و برخی خصوصیات خاک در اراضی لسی حوضه توشن استان گلستان

حسین خیرآبادی[1]، فرشاد کیانی[2]، وحید لطیفی[3]، لیلا تهمتنی[4]
[1] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری و [2] استادیار گروه علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه: براساس یافته های پژوهشی، گلستان مقام اول سیل خیزی و طغیان رودخانه های کشور را به خود اختصاص داده است. نزدیک ۱۸ درصد از سطح این استان را جنگل‌ها پوشانده‌اند، اما چرای بی‌رویه‌ی دام‌ها، گسترش زمین‌های کشاورزی، برداشت بی‌رویه از جنگل، آتش‌سوزی و سیلاب‌هایی که در این چند ساله در استان رخ داد، آسیب زیادی به جنگل‌ها استان وارد کرده است. کاربری نامناسب و خارج از قابلیت اراضی زراعی حوضه ها، عدم رعایت زمان و ظرفیت چرا در مراتع، احداث جاده در مناطق مستعد فرسایش و لغزش و عدم پیش بینی تمهیدات لازم برای کاهش خسارات سیل و لغزش در جاده سازی ها و تجاوز به حریم رودخانه ها، مسیل ها و آبراهه ها از مهمترین عوامل غیر طبیعی موثر در وقوع سیل می باشد . بی شک تنها راه رسیدن به توسعه پایدار و حفاظت از منابع و کاهش بلایای طبیعی توجه جدی به موضوع مدیریت جامع حوضه های آبخیز می باشد که این امر تنها از طریق همراهی و مشارکت دستگاه های دولتی، عموم مردم و تصویب و اجرای قوانین مدون مبتنی بر شرایط منطقه و منطبق با نظرات کارشناسی قابل اجراست.

مواد و روشها: این تحقیق در حوزه آبخیز توشن در ۳کیلومتری جنوب شهر گرگان در موقعیت جغرافیایی حد فاصل ۱۰ ۴۷ ۳۶ تا ۱۰ ۴۹ ۳۶ طول شرقی و ۵۰ ۲۴ ۵۴ تا ۴۵ ۲۶ ۵۴ عرض شمالی صورت گرفت . مواد مادری از رسوبات لس بوده و اقلیم این منطقه با استفاده از روش دومارتن به صورت نیمه مرطوب تعیین شده است . پوشش گیاهی حوزه در قسمت بالا دست جنگل طبیعی راش و در قسمت پایین دست زراعت ودر برخی از قسمت های حوزه باغ مرکبات و زیتون در بعضی از قسمت ها جنگل مصنوعی کاج است. نمونه برداری خاک به صورت تصادفی و از عمق ۰ – ۳۰ سانتیمتر با ۳۰ تکرار صورت گرفته است. جهت اندازه گیری ضریب مانینگ، روناب مصنوعی در شیار ها ایجاد و پس از اندازه گیری شعاع هیدرولیکی و سرعت آب به روش جسم شناور، از طریق رابطه مانینگ به دست آمد.

نتیجه و بحث: تغییر کاربری اراضی میزان فرسایش و رسوب را بیش از ۴ تا ۵ برابر افزایش داده است(جدول ۱ و ۲). شاید بتوان یکی از مهمترین دلیل این افزایش را تغییر خصوصیات خاک ناشی از تغییر کاربری اراضی دانست. نتایج ارائه شده در جدول۳ نشان می دهد که تغییر کاربری اراضی از جنگل به دیم باعث کاهش مواد آلی خاک به بیش از نصف گردیده است. با توجه به عدم هماهنگی میزان پایداری خاکدانه با میزان کربنات کلسیم خاک می توان نتیجه گرفت که میزان پایداری خاک دانه ها متاثر از عملیات کشاورزی و میزان مواد آلی در خاک هاست. با کاهش پایداری خاکدانه به یک سوم میزان اولیه در اراضی کشاورزی و کاهش به میزان یک دوم در میزان ضریب مانینگ در شیارها نتایج به دست آمده در میزان فرسایش و رسوب کاربری های مختلف توجیه می پذیرد.

جدول ۱: اطلاعات مربوط به تولید رسوب با استفاده از مدل $PSIAC$ درزیر حوزه های آبخیز توشن

زیرحوزه	R	مساحت ha	مساحت Km^2	$Q_s(M^3/Km^2)$	$Q_s(t/ha)$

A_1 کاربری جنگل	۳۵	۲۲۵	۲,۲۵	۶۵,۵۷	۰,۸۹۱
A_2کاربری کشاورزی	۸۶	۳۳۷	۳,۳۷	۴۱۱,۲۳	۵,۵۹
A_3 کاربری باغ	۶۶	۷۵,۵	۰,۷۵۵	۲۰۰,۱۶	۲,۷۲
A_4کاربری باغ	۶۹	۱۰۵	۱,۰۵	۲۲۲,۹۹	۳,۰۳
کل حوزه		۷۴۲,۵	۷,۴۲۵	۲۵۸,۴۰	۳,۵۱

جدول ۲ : اطلاعات مربوط به محاسبه ضزیب SDR وفرسایش با استفاده از مدل $PSIAC$ در زیر حوزه های توشن

زیرحوزه	SDR	فرسایش (M^3/Km^2)	فرسایش(t/ha)
A_1 کاربری جنگل	۰,۷۶	۸۶,۲۷	۱,۱۷۲
A_2کاربری کشاورزی	۰,۷۲	۵۷۱,۱۵۲	۷,۷۶
A_3 کاربری باغ	۰,۸۹	۲۲۴,۸۹	۳,۰۵۶
A_4کاربری باغ	۰,۸۵	۲۶۲,۳۴	۳,۵۶
کل حوزه	۰,۷۵	۳۴۴,۵۳	۴,۶۸

جدول ۳ : اطلاعات مربوط به محاسبه ضزیب SDR و فرسایش با استفاده از مدل $PSIAC$ در زیر حوزه های توشن

	CCE(%)	OM(%)	MWD(cm)	Sand(%)	Silt(%)	Clay(%)
جنگل	۱,۹ c	۵,۴۶ a	۱,۲۹ a	۲۰,۵۶	۴۷,۷۳	۳۱,۵۷
باغ	۱۰,۱ a	۲,۰۶ b	۰,۹۹ b	۸,۴۶	۵۱,۹۷	۳۹,۵۷
کشاورزی	۴,۱ b	۱,۷۹ c	۰,۴۳ c	۶,۱۷	۵۷,۶	۳۶,۲۲
a، bو c مقایسه به روش دانکن در سطح ۵ درصد می باشد.						

جدول ۴ : اطلاعات مربوط به محاسبه ضریب مانینگ در کاربری های مختلف

		جنگل	باغ	کشاورزی
میانگین ضریب مانینگ(n)	اندازه گیری	۰,۰۴۲۲	۰,۰۲۹	۰,۰۲۸
شده در رواناب مصنوعی				

مراجع:

[1] Allen, B.L., Whiteside, E.P., 1954. The characteristics of some soils on tills of Cary and Mankato age in Michigan. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 18, 203–206.

[2] Aquilar, R., E. F. Kelly and R. D. Heil. 1988. Effects of cultivation of soil in northern Great Plains Rangeland. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 52: 1081-1085.

[3] Arshad, M. A. and G. M. Coen. 1992. Characterization of soil quality: physical and chemical criteria. *Am. J. Alt. Agric*. 7: 25-31.

[4] Bauer, A. and A. L. Black. 1981. soil carbon nitrogen and bulk density comparison in two cropland tillage systems after 25 years in Virgin grassland. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 45: 1166-1170.

[5] Bewket, W. and A. l. Stroosnijer. 2003. Effects of agro-ecological landuse success-sion on soil properties in Chemoga watershed, Blue Nile basin,Ethiopia. *Geoderma* 111: 85-98.

[6] Bramble-Brodahl, M., M. Fosberg., D. J. Walker and A. L. Falen. 1985. *Erosion and soil productivity*. ASAE Publ. ASAE, St. Joseph, MI.

استفاده از قابلیت شبیه سازی (Scenario Making) مدل *LISEM* جهت تصمیم گیری مدیریتی در اراضی لسی استان گلستان

فرشاد کیانی۱، احمد جلالیان۲،حسین خادمی۳

۱، استادیار گروه علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۲ و ۳ اساتید دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

امروز در استان گلستان نه سیل یک واقعه غیر مترقبه است و نه تخریب منابع یک پدیدهٔ غیر معمول به شمار می‌رود. اما آنچه امروز با آن روبرو هستیم سیلابهائی است که دوره بازگشت آن به چند ماه تقلیل یافته است. اگر به ساختار زمین‌شناسی این استان به عنوان بستر وقوع پدیده‌ها توجه شود درمی‌یابیم که لُس بطور وسیعی در منطقه گسترش دارد. ماهیت فیزیکی بخصوص اندازه و جنس مواد پیوند دهنده موجب فرسایش پذیری شدید آن می‌شود. روشهای قدیمی برآورد فرسایش خاک عمدتا کیفی و تجربی و فاقد کارآئی لازم است. مدل لیسم یکی از اولین مدلهای فیزیکی فرسایش خاک است که با سیستم اطلاعات جغرافیائی همخوانی پیدا کرده است. اساس و پایه مدل لیسم مدلهای انسرز (لبسلی و دی‌رو۱۹۸۰) و سواتر (بلمانز و همکاران ۱۹۸۳) است.

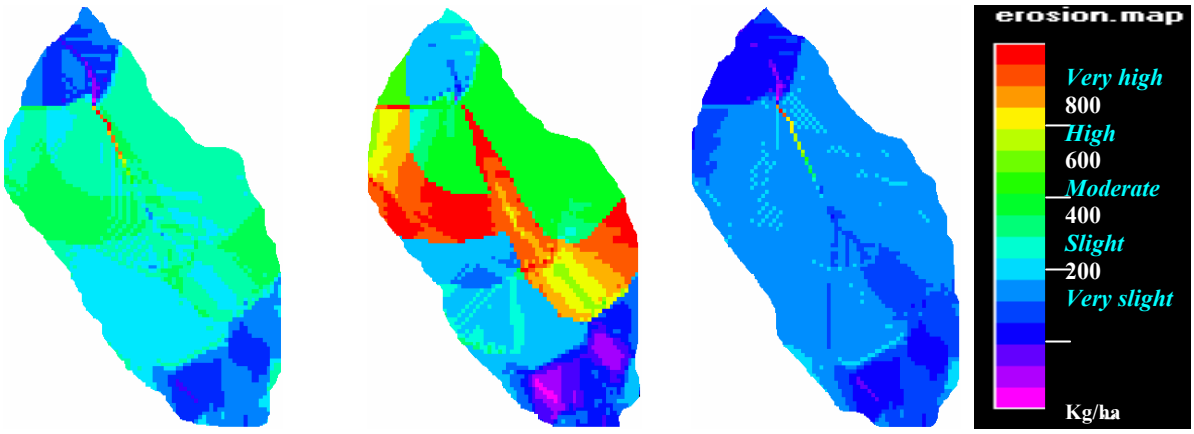
مواد و روش ها

حوضه آبخیز پاسنگ با موقعیت ۱۶ ۳۷ تا ۱۸ ۳۷ شمالی و ۲۹ ۵۵ تا ۴۱ ۵۵ شرقی در ۲۰ کیلومتری شرق مینودشت قرار دارد. متوسط بارش سالانه ۷۶۰ میلیمتر و متوسط دمای سالانه ۱۵ درجه سانتیگراد است. کاربری در منطقه شامل جنگل، اراضی کشاورزی حاصل از تخریب جنگل، مراتع حاصل از قرق اراضی کشاورزی و مرتع تخریب شده توسط چرای دام بود. جهت اجراء این شبیه سازی نیاز به انتخاب یک بارش است تا میزان فرسایش درکاربری های مختلف در طی آن سنجیده شود. بهترین بارش از لحاظ واسنجی میزان آب و رسوب، بارش تاریخ ۸۳/۱/۱ بود. دو سناریو در نظر گرفته شد، یکی اینکه منطقه پوشیده از جنگل باشد. با این هدف که مشخص شود اگر جنگل ها پایدار بودند و به اراضی کشاورزی تبدیل نمی شدند، وضعیت فرسایش و رواناب چگونه بود. سناریوی دیگر کمک به مدیریت آینده است. به این صورت که اگر اراضی کشاورزی قرق شده و به مرتع تبدیل شوند، وضعیت چگونه خواهد بود. باید توجه داشت که نتیجه ای که حاصل می شود بیانگر توصیه آن نیست زیرا توصیه و کنترل کاربری اراضی باید با در نظر گرفتن موارد اجتماعی و اقتصادی در منطقه باشد.

نتیجه و بحث

مقدار بارندگی در رخداد مورد بررسی، ۱۵ میلیمتر می باشد.. در کاربری حاضر ۲۵,۸ درصد بارش به رواناب تبدیل می شود. در صورت جنگلی بودن زیرحوزه، به علت کاهش نفوذ این مقدار به ۲۶,۱ درصد افزایش می یابد. اگر اراضی کشاورزی به مرتع تبدیل شوند ۲۵,۴ درصد بارش به رواناب تبدیل می شود. میزان دبی کل در حال حاضر برای این بارش ۱۲۱ متر مکعب است. در حالت زیرحوزه جنگلی میزان رواناب به ۱۲۲,۹ متر مکعب می رسد. مهمترین عامل در این رابطه کاهش نفوذ در اراضی جنگلی است. و در حالتی که بتوان قرق در منطقه انجام داد میزان رواناب به ۱۱۹,۷ متر مکعب می رسد. عملیات خاک ورزی باعث افزایش نفوذ در اراضی لسی منطقه می شود. افزایش رواناب در اراضی جنگلی و مرتعی دلیل بر افزایش فرسایش خاک و رسوب نیست. پوشش گیاهی قوی تر و اثری که برروی خصوصیات خاک دارد باعث شده گرچه در اراضی جنگلی نفوذ کمتری نسبت به اراضی کشاورزی وجود دارد ولی میزان فرسایش کمتر باشد. نتایج نشان می دهد که میزان فرسایش پاشمانی در حال حاضر ۰,۶۱ تن است. پیش بینی می شود که اگر تخریب جنگل ها صورت نگرفته بود، فرسایش پاشمانی ۰,۴ تن بوده و در صورتی که اراضی کشاورزی و مرتع تخریب شده به مراتع مناسب تبدیل شوند ۰,۲ تن کاهش فقط در فرسایش پاشمانی شاهد باشیم. میزان رسوب کل در حال حاضر ۷۸,۲ تن است. پیش بینی میشود تخریب جنگلها و تغییر کاربری اراضی موجب افزایش رسوب به میزان ۱۷ تن شده است. اگر بتوان اراضی کشاورزی را قرق نمود و مراتع تخریب شده را احیا نمائیم، می توان نزدیک به ۲۳ تن از

رسوب را کاهش داد. میزان خاک از دست رفته در حال حاضر ۶۲۵ کیلوگرم در هکتار است. اگر جنگل تراشی و تخریب مراتع صورت نمی گرفت این میزان ۴۹۳ کیلوگرم در هکتار کمتر بود و اگر بتوان اراضی مرتعی تخریب شده و کشاورزی را به مرتع تبدیل نمود میتوان در هر هکتار ۱۷۹ کیلوگرم خاک را محافظت کرد. نتایج نشان می دهد که ایجاد قرق اراضی کشاورزی تا ۳۰ درصد از دست رفتن خاک را کاهش می دهد.



نقشه ۱- نقشه فرسایش در حالت قرق(راست) کاربری حاضر(وسط) اراضی جنگلی(چپ).

جدول ۱- اطلاعات دبی رواناب و رسوب حاصل از اجراء مدل در سناریوهای ذکر شده

	Current Landuse	Forest	Exclusion
Total interception (mm):	0.41675	1.37106	1.02274
Total infiltration (mm):	11.19954	10.19226	10.64926
Total discharge (m3):	121.3762	122.9657	119.7035
Peak discharge (l/s):	19.71634	17.05233	17.44371
Discharge/Rainfall (%):	25.829	26.167	25.473
Splash detachment (ton):	0.61372	0.40429	0.41585
Flow detachment (ton):	88.87987	71.99519	65.22941
Deposition (land) (ton):	-11.2545	-10.681	-9.79294
Total soil loss (ton):	78.23902	61.71845	55.85232
Average soil loss (kg/ha):	625.8	493.68	446.81

مراجع:

[1] Catt, J. 2001. The Agricultural importance of loess. *Eearth Science Reviews*. 54: 213-224
[2] De Roo, A. P. and V. G. Jetten. 1999. Calibrating and validating the LISEM model for two data sets from the Netherlands and south Africa. *Catena*. 37: 477-493.

[3] Hessel, R. 2002. *Modeling of Soil erosion in a small catchmemt on the Chinese loess plateau*. Netherland Geographical Studies, Utrecht University.

[4] Jetten, V. 2002. *LISEM limburg soil erosion model user manual*. UCEL, University of Utrecht., Netherlands.

حرکات توده ای و فرسایش خاک

پژوهشی در علل وقوع زمین لغزشهای ارتفاعات بخش غربی ارتفاعات قره داغ (آذربایجانشرقی)

موسی عابدینی(**استاد یار دانشگاه محقق اردبیلی)**
اردبیل دانشگاه محقق اردبیلی گروه جغرافیای طبیعی(ژئومورفولوژی)

مقدمه

بدلیل اثرات زیانبار حرکات توده ای بر فرسایش خاک ، تشدید وقوع سیلابها، ساخت و سازهای بشری و تهدید حیات انسانها ، امروزه توجه محققین زیادی نظیر (Varnes,1996؛ Alcantra,A.2004؛ 1987-2004،؛ Liu ,J & et -al 2004؛ francesco & et al 2004؛ Stephen &nelson.2002؛ Aayala, 2004)و... به این امر معطوف شده است. – لغزش زمین (landslide) شامل کلیه حرکات و گسیختگیهای دامنه ای نسبتاً سریع ، که در اثر کاهش ضریب اطمینان ، تحت تأثیر غلبه نیروهای مخرب،محرک بر نیروهای مقاوم در سطوح شیبدار بوقوع می پیوندد(شریت جعفری،۱۳۷۵).با توجه به گسترش چشمگیر انواع سازند های آهکی مارن دار،مارنهای گچدار و نمکدار و سازند های سطحی ضخیم در سطح دامنه های کم شیب و عمدتآ پشت به آفتاب ارتفاعات دیوان داغی، زمین لغزش از جمله پدیده های مهم و بسیار موثر در ناپایداری دامنه ها و میزان اتلاف خاکهای زراعی است.

مواد و روشها

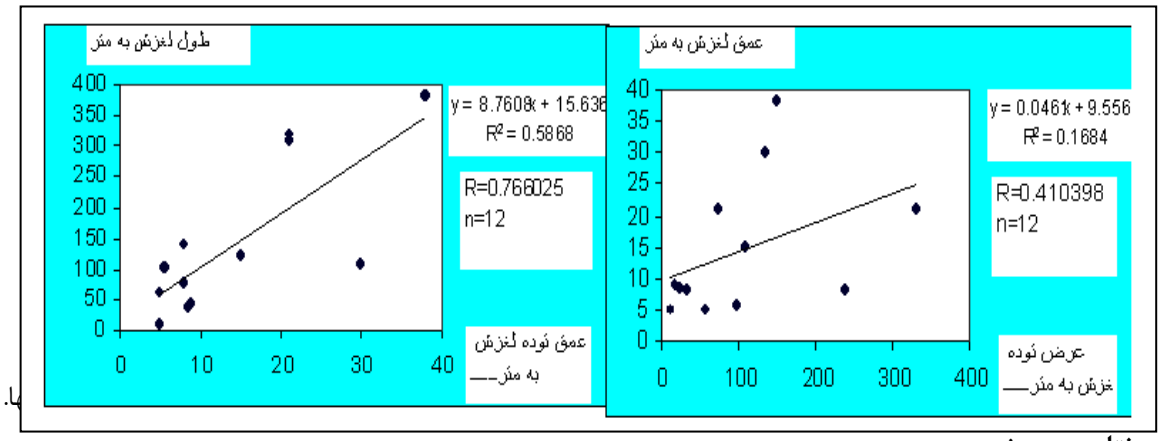
-عوامل ایجاد زمین لغزش در منطقه :

الف) :عوامل درونی(اولیه):عواملی هستند که موجب کاهش متوسط مقاومت برشی و افزایش تنش برشی در سازند های مختلف منطقه می شوند.عوامل درونی شامل ،وضعیت زمین ساخت ،لیتولوژی ،نوع و بافت و ضخامت خاک و ویژگیهای آنها (حد روانی ، پلاستیسیته، هدایت الکتریکی ،میزان رطو بت خاک می باشد. ب) : عوامل بیرونی(ثانویه): عواملی هستند که باعث افزایش متوسط تنش برشی در طول سطوح گسیختگی بالقوه یا سطوح ضعیف موجود در سازند های تخریبی سست و لایه های سنگی دامنه ها می شوند . این عوامل شامل ، بریدگی پای دامنه ها توسطه آبراهه ها ، ایجاد ترانشه در اثر جاده سازی ، انفجارات حاصل از معدن کاری و بلاخره شامل هر گونه ایجاد تغییرات در شیب سطوح وپای دامنه ها می باشد،که در ارتباط با عوامل اقلیمی، باعث افزایش تنش برشی می شوند.

- تجزیه وتحلیل رابطه بین متغیرها از روی نمودار های رگرسیون خطی و شاخص ها

اغلب لغزشهای طولانی منطقه دارای عمق بیشتر بوده و در سطح سازندهای مارنی شکل گرفته اند، با افزایش عمق لغزشها ،عرض توده لغزش یافته با میزان همبستگی ۴۱٪ و ضریب تبیین ۱۷٪ بیشتر می شود (شکل،۱). و بین ابعاد طول و عمق لغزشها، رابطه مثبت معنی دار ،در سطح اطمینان۹۹٪ با میزان همبستگی ۷۷٪ وضریب تبیین ۵۹٪ وجود دارد، (شکل،۲). با افزایش طول توده جابجا شده ، طول سطح گسیخته شده نیز بشدت با میزان همبستگی ۸۲٪ و ضریب تبیین ۶۷٪ بیشتر شده است. بعلاوه با افزایش ارتفاع دامنه و شیب محل وقوع لغزشها ،میزان و نازک شدگی(پخش شدگی) با میزان همبستگی ۵۲٪ و ضریب تبیین۲۷٪ ،زیاد شده است. بنابراین اغلب توده های لغزشی در ارتفاعات بالاتر، نسبت به لغزشهای پائین دست دامنه ها در حین جابجائی در طول مسیر ، تغییرات بیشتری غالباً بصورت پخش شدگی پیدا کرده اند. سهم شاخص روانی(سیالیت) در افزایش عرض لغزشهای توده ای با میزان همبستگی ۶۷٪ و ضریب تبیین ۴۹٪ ،بیانگر این موضوع است که با افزایش میزان آب موجود در سازند ها ویسکوزیته آنها تقلیل و میزان پلاستیسیته و پیدایش تغییرات بصورت پخش شدگی جانبی و طولی در آنها افزایش یافته است. وجود ارتباط مثبت معنی دار بین شاخص روانی و شاخص انبساط نیز با میزان همبستگی ۵۲٪ و در سطح اطمینان ۹۹ ٪، تاثیر میزان آبگیری سازندها را در گسترش و پخش شدگی طولی وعرضی آنها را تائید می کند. در منطقه مورد

بررسی اغلب لغزشهای بزرگ ، جای زخم و یا سطوح گسیخته بزرگتر را فراهم آورده اند ، به عبارتی بین سطوح گسیخته و طول توده لغزشی وجود رابطه مثبت و معنی دار با میزان همبستگی ۸۲٪ و ضریب تبیین ۶۷٪ در سطح اطمینان ۹۹ ٪ نشانگر تاثیر شدید طول توده لغزش بر طول سطوح گسیخته است.



نتایج و بحث

جهت تعیین الگوهای مختلف حرکات توده ای دامنه ها متناسب با عمق مواد از الگوی ارائه شده (Crozier,1973:87) استفاده شده است. با توجه به الگوهای مختلف حرکات توده ای، و بدلیل ضخامت کم سازندهای سست تخریبی ، کم عمق هستند و از (لغزشهای کم عمق سطحی)می باشند. اغلب لغزشهای شکل گرفته در انواع خاکهای با ضخامت زیاد(مانند مارنهای میوسن) دارای حجم و عمق بیشتر ، نسبت به لغزشهای ،رخ داده در سطح مواد تخریب دامنه(سازندهای سطحی) و تراسهای آبرفتی کنار آبراهه ها هستند. در پیدایش و یا در تحریک و تشدید جابجائی برخی از لغزشهای منطقه ، فرسایش آبراهه ای ، بارندگی ، نقش نیروهای زمین ساخت، بویژه نوزمین ساخت، بسیار موثر بوده است. جهت کاهش گسیختگی و زمین لغزشهای کوچک و بزرگ و کاهش اتلاف خاکهای سطوح شیبدار میتوان : ۱- با ایجاد زهکشی های متناسب با ضخمت سازن های خاک و شیب دامنه از اشباع شدن سریع خاک ممانعت بعمل آورد. ۲- عدم دخالت در تکیه گاه دامنه ها(ایجاد بریگی و احداث دیواره های مستحکم بتونی در مسیر بریدگی های دره های و جاده های ۳- استفاده از مالچ و پلیمرهای هئی که منجر به کنترل و کاهش مقدار نفوذ آب در بخشهای فوقانی دامنه به درون خاکها (نفوذ آبها منجر به کاهش اصطکاک درونی خاک شیبها و تشدید تنش برشی،گسیختگی و لغزش های توده ای می شوند. ۴- کشت درختان در بخش پائین دست دامنه ها و کنترل فصول چرا کشت جهت ایجاد پیوستگی در خاک و کاهش اشباع شدن خاک توسط مصرف آب توسط گیاهان.

منابع

- روستائی،ش.۱۳۷۹. پژوهش در دینامیک لغزشهای زمین و علل وقوع آنها با استفاده از روشهای مورفومتری در حوضه اهر چای. رساله دکتری. دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز.

-شریعت ،ج،۱۳۷۵.زمین لغزشها(مبانی واصول پایداری شیبهای طبیعی). ناشر سازه.ص ۲۹-۴۸.

- موسوی ،م،ج ،۱۳۷۶.تحلیل عددی جابجائی دائمی شیبها بر اثرزلزله.دانشگاه تربیت مدرس.

Alcantra,A.2004.Hazard assessment of rainfall-induced landsliding in Mexico.Geomorphology.vol,61,pp(19-40)

Crozier,M.J.1973.Techniques for morphometric analysis of landslids.

Liu,J.G and et al.,2004. Land slide hazard assesment in the three gorges area of the Yangte river using ASTER imagery:Zigui –Badong.Geomorphology.Vol,61.pp(171-187).

Stephen A.nelson.2002,,Slope stability,Triggering,Mass movement Hazard,.university Tulane.Geology 204.Internet.

Mexico.Geomorphology.vol,61,pp(19-40).

-Gruden,D.M & Varnes,D,J,(1996),Landslide type and prrocesses.washinton.D,C,Special Report.247.P(36-74).

-Gritzner,M.L,.Marcus.W.A and et al(2001),Assissing landslide potential using GIS,soil wetness modeling and topograpic attributes, payette river ,Idaho.Elsevier Geomorphology.Vol.37.P.(149-167).

Liu,J.G and et al.,(2004), Landslide hazard assesment in the three gorges area of the Yangte river using ASTER imagery:Zigui –Badong.Geomorphology.Vol,61.pp(171-187).

ارزیابی اقتصادی و نوع بهره‌برداری خاک در عملکرد محصولات کشاورزی سیستان(مطالعه موردی سه شیوه کشت آبیاری غرقابی، تحت فشار و کشت گلخانه ای)

محمود محمد قاسمی[۱] ، شیرعلی کوهکن[۲] ، احمد قاسمی[۱]، محمد رضا پهلوان راد[۱] و محمد رضا ناروئی راد[۲]

۱-کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان۲- عضو علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

مقدمه:

اقتصاد بسیاری از کشورهای درحال توسعه، متکی بر بخش کشاورزی است[۲]. در چنین شرایطی اهداف اصلی این بخش، تولید غذا برای تامین نیازهای جمعیتی است که توسعه دیگر بخشهای اقتصاد را بر عهده دارند[۵]. افزون بر این نقش، انتظار دیگر از بخش کشاورزی آن است که مازاد سرمایه ای برای حرکت بخشهای دیگر اقتصاد پدید آورد[۴]. در واقع ویژگی های نهفته در منابع تولیدی و محصولات کشاورزی تولید شده و همچنین امکانات بالقوه موجود درآن، امکان چنین تحولی را فراهم می سازد که بخش کشاورزی بتواند از راههای مختلف، نقش اساسی و محوری خود را در فرایند توسعه اقتصادی ایفا نماید. در این راستا، توجه به پتانسیلهای منطقه ای می تواند زمینه ساز افزایش بهره وری عوامل تولید، به عنوان پیش شرط لازم توسعه اقتصادی باشد[۲].

روش تحقیق:

برای ارزیابی عملکرد یک محصول با سنجش هزینه ها در برابر فایده ها، روشهای گوناگونی بیان شده است. یک روش تحلیل هزینه- فایده است[۱].

تحلیل هزینه – فایده:

اغلب تحلیل هزینه- فایده را بر مبنای ارزش فعلی سودها و ارزش فعلی هزینه ها محاسبه می کنند. برای بدست آوردن تحلیل هزینه- فایده نوع بهره‌برداری خاک درعملکرد محصولات کشاورزی که به صرفه اقتصادی باشد، به ترتیب زیر عمل شده است:

۱- ارزش فعلی هزینه ها و درآمدها با استفاده از نرخ تنزیل مشخص با در نظر گرفتن زمان حال به عنوان نقطه مرجع بدست آمده است.

$$CBR= B P V_x / C P V_x$$

که در آن $B P V_x$ و $C P V_x$ به ترتیب، ارزش فعلی فایده ها و هزینه ها هستند.

۲- گزینه ها به ترتیب افزایش ارزش هزینه های فعلی آنها، به منظور مقایسه های زوجی، مرتب می شوند. اگر ارزش هزینه های فعلی دو یا چند گزینه مساوی باشند، تفاوتی نمی کند که چگونه آنها نسبت به خودشان مرتب شود.

۳- گزینه با کمترین هزینه($x=1$) را با گزینه صفر($x=0$)مقایسه می کنیم اگر $\Delta BPV/\Delta CPV \geq 1$ باشد $x=1$ را قبول می کنیم. در غیر این صورت$x=0$ را با گزینه بعدی که هزینه بیشتری از $x=1$ دارد، مقایسه می کنیم. فرض بر این است که بر مبنای مقایسه زوجی پشت سر هم هزینه های اولیه، y گزینه با هزینه کمتر و x گزینه با هزینه بیشترباشد. در هر مرحله از بررسی، گزینه ای که به طور آزمونی در مرحله قبلی انتخاب شده است با گزینه بعدی مقایسه می شود. گزینه با هزینه ابتدایی کمتر باy نشان داده می شود، در حالی که گزینه با هزینه ابتدایی بیشتر را با x نشان داده می شود.

۴- پس از اینکه امکان پذیری اقتصادی گزینه ای معلوم شد، آن را با گزینه بعدی که هزینه بیشتر دارد، مقایسه می کنیم اگر نسبت هزینه- فایده بزرگتر یا مساوی با یک باشد، گزینه با هزینه بیشتر را قبول می کنیم، در غیر این صورت گزینه با هزینه کمتر را قبول می کنیم[۳]

نتایج و بحث:

در این تحقیق ابتدا موقعیت جغرافیایی زارعین نمونه، مشخصات فنولوژیی محصولات، هزینه عملیات آماده سازی زمین جهت کشت محصولات، هزینه برداشت محصولات، هزینه داشت محصولات، هزینه نیروی کار ودرآمد حاصله از محصولات عرف منطقه درکشت غرقابی و تحت فشار شامل گندم و جو و در کشت گلخانه ای شامل خیار و گوجه فرنگی مشخص شده است.

ارزیابی اقتصادی و نوع بهره‌برداری خاک درعملکرد محصولات کشاورزی

به منظور تصمیم گیری نهایی در مورد ارزیابی اقتصادی و نوع بهره‌برداری خاک درعملکرد محصولات کشاورزی سطح یک هکتار در سه شیوه کشت آبیاری غرقابی، کشت آبیاری تحت فشار وکشت گلخانه ای در منطقه سیستان محاسبه شده است.

جدول ۱- تصمیم گیری جهت ارزیابی اقتصادی و نوع بهره‌برداری خاک درعملکرد محصولات کشاورزی(نرخ تنزیل ۱۰٪ و ۴سال)

x	CPV	BPV	x-y	ΔC_{x-y}	ΔB_{x-y}	$\Delta B_{x-y}/\Delta C_{x-y}$	تصمیم
غرقابی ۱	/۴	/۸۹	-۰	/۴	/۸۹	۳	انتخاب۱
	۱۰۸۹۵۰۳	۳۵۷۰۳۳	۱	۱۰۸۹۵۰	۳۵۷۰۳۳۱		
تحت ۲		۱		۳		۵	
فشار	/۴۵		-۱		/۹۱		انتخاب۲
۳	۱۱۶۱۲۱۹	/۸۱	۲	/۰۵	۴۰۴۴۶۴	۲۱/۵۹	
گلخانه		۳۹۷۹۷۹		۷۱۷۱۶			
ای	/۹۱	۶	-۲		۱۵۵۶۶۸۲		انتخاب۳
	۱۲۳۳۱۱۹		۳	/۴۶	,۲۵		
		/۰۶		۷۲۰۹۱			
		۵۵۳۶۴۷					
		۹					

ماخذ: محاسبات محقق

در این جدول گزینه ها به ترتیب صعود CPV مرتب شده اند. گزینه x=1 را با گزینه صفرx=0 مقایسه می کنیم، گزینه x=1 از گزینه x=0 برتر است. ستون x-y به مقایسه زوجی بین گزینه پر هزینه تر وگزینه y که آخرین گزینه کم هزینه تر مورد قبول است، اشاره دارد. در نتیجه باید محاسبات را در مورد هر خط تکمیل می کنیم تا بتوانیم تصمیم بگیریم که کدام زوج را در خط بعدی باید مقایسه کنیم. یعنی چونx=1 در انتهای خط نخست انتخاب شده است، y=1 را در خط دوم داریم، به تعبیری مشابه،x=1 در انتهای محاسبات دومین خط انتخاب شده است، در خط سوم، y=2 را داریم وبنابراین با استفاده از ملاک تصمیم گیری مبتنی بر مقایسه های زوجی دراولین انتخاب کشت غرقابی برگزیده شد. (چون$\Delta BPV/\Delta CPV \geq$ ۱). در مرحله دوم از انتخاب بین کشت غرقابی و کشت آبیاری تحت فشار، (چون$\Delta BPV/\Delta CPV \geq$ ۱) کشت آبیاری تحت فشار برگزیده گردید. در مرحله سوم از انتخاب بین کشت آبیاری تحت فشار و کشت گلخانه ای (چون$\Delta BPV/\Delta CPV \geq$ ۱) کشت گلخانه ای انتخاب گردید.

منابع:

۱- محمد قاسمی،م.(۱۳۸۴)، « تحلیل هزینه- فایده راه آهن کرمان- زاهدان». پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز.ص۲۰

۲- محمد قاسمی،م.(۱۳۸۶)، « تحلیل هزینه- فایده محصولات کشاورزی در منطقه سیستان». فصلنامه علمی پژوهشی روستا و توسعه

۳- میر مطهری، س.م. (۱۳۷۱) ، ارزیابی طرح های اقتصادی (راهنمای تهیه و امکان سنجی پروژه ها ی صنعتی)، مرکز آموزش و پژوهش صنایع ایران ، انتشارات اطلس.ص۲۰۵

4-Winter, N.A . (1996),‘ A Not on Social Cost–Benefit Anahysis in LDC ’. Agricultural Economics. Vol . 3, p12

5- Harberger,Arnold.(1976).Compering BettwinCost-Benefit Analysis Agricultural Production Vol.2.p18.

موکاری یک فعالیت بوم شناختی و نقش آن درحفاظت آب و خاک (مطالعه موردی آبخیز زاب)

ابراهیم بروشکه[۱]، رضا سکوتی[۲]

مربی و استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

مقدمه:

کشاورزی پایدار یعنی استمرار در تولید، بدون وارد آمدن هرگونه خسارت به محیط طبیعی یا کاهش حاصلخیزی خاک. توسعه ی پایدار باید قادر باشد که نیازهای غذایی نسل کنونی را مرتفع نموده بدون این که پتانسیل تولید نسل آینده را کاهش دهد. واژه کشاورزی پایدار در شرایط کنونی ایران بیگانه و نامانوس است. رقم بالای تلفات خاک به دلیل استفاده نامطلوب از پتانسیل های محیط طبیعی اعم از مراتع، چراگاهها و اراضی زراعی، چشم انداز بسیار بدبینانه و ناخوشایندی پیش روی ما قرار داده است. بیشترین وسعت کشور ما در کمربند اقلیمی خشک و نیمه خشک واقع شده و نوسانات شدید پارامتر های اقلیمی، خطر پذیری ناشی از فعالیت های کشاورزی را دو چندان نموده است. از طرف دیگر کارگزاران و مدیران بخش کشاورزی جهت برنامه ریزی و تدوین الگوی پایدار در تولیدات کشاورزی در مقایسه با سایر ممالک بسیار ضعیف تر عمل نموده اند.پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد میانگین نرخ فرسایش در دیمزارها به مرز ۱۰۰ تن در هکتار در سال رسیده است(شاهویی)،که به مفهوم از دست دادن۷/۷ میلیمتر خاک سطح‌الارض یعنی ۷۷ برابر متوسط جهانی تولید خاک است. آثار این تخریب با اُفت حاصلخیزی خاک و افزایش فراوانی وقوع سیلاب‌های با پیک بالا همراه خواهد بود. رشد روزافزون دیمزارهای متروکه به نوبه‌ی خویش این واقعیت تلخ را آشکار می کند که تا رسیدن به شرایط قابل قبول نه ایده آل فرسنگ ها را ه است. یک را هکار اساسی کاهش اثرات زیانبار ناشی از فعالیت های کشاورزی غیر اصولی، برنامه ریزی برای شناخت توسعه و ترویج فعالیت های بوم شناختی مفید در زمینه کشاورزی و معرفی آن به عنوان یک الگوی پایدار است. حبیبی و همکارانش(۱۳۷۵)، با شناسایی و بررسی فعالیت های سنتی کشاورزی در استان کردستان دریافتند که عمده فعالیت های بهره برداران شامل موکاری،گردوکاری، کاشت توت فرنگی و بادام کاری است که در دامنه انجام میشود و نسبت فایده به هزینه از جمله در موکاری ۲/۱۹ ، برآورد شده است[۱]. در حوزه آبخیز رودخانه زرد در چین عملیات سکو بندی به شیوه سنتی بعنوان یک روش برتر معرفی شده و سابقه ای بیش از ۱۰۰۰ سال دارد و وسعتی قریب به ۳۰ میلیون هکتار را در بر می گیرد[۳]. سکو های برنج بانائو با قدمت ۲تا ۶ هزار سال قبل توسط مردم بومی باتاد به وجود آمده اند و قریب ۴۰۰۰ مایل مربع وسعت دارند.این سازه ها با هدف کسب درآمد ایجاد گشته و نقش عمده ای در جذب توریست دارد [۴]. هادسون (۱۹۹۱) با بررسی علل موفقیت و شکست طرحهای حفاظت خاک و آب دریافت که ساده بودن عملیات و منطبق بودن آنها با دانش بومی شرط اساسی موفقیت در احداث ، بهره برداری و نگهداری از سازه های آب و خاک است[۲].

مواد و روش ها:

محدوده مورد بررسی در جنوب استان آذربایجان غربی و در آبخیز زاب قرار دارد. آبخیز زاب رویشگاه طبیعی بلوط است و میانگین ریز ش های جوی قریب ۱۰۰۰ میلی متر است. روش کار این تحقیق مبتنی بر مطالعات صحرایی و بررسی های میدانی است و برای جمع آوری اطلاعات از روستاهای متعدد موجود در آبخیز زاب که محل گسترش موکاری به روش سنتی می باشند بازدید گردید و با تکمیل پرسشنامه و مصاحبه با بهره برداران محلی و کار کارشناسی اطلاعات جامعی ازنحوه کاشت، هزینه های کاشت، داشت و برداشت و درآمد سالانه حاصله از آن جمع آوری گردید. برای ارزیابی اقتصادی فعالیت مو کاری از روش ارزیابی نسبت سود به هزینه (B/C) استفاده شد. جهت مقایسه نقش

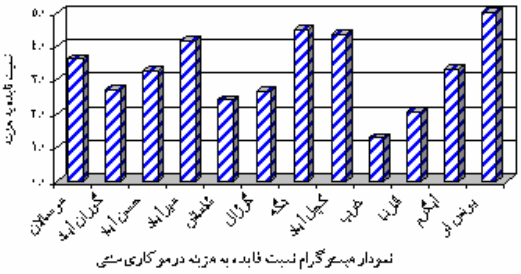
موکاری درحفاظت خاک، از مقایسه اشکال فرسایش موجود در دامنه های موکاری شده و اراضی شاهد (موکاری نشده) که شرایط مشابه ای از لحاظ سایر پارامترهای محیطی داشتند استفاده گردید.

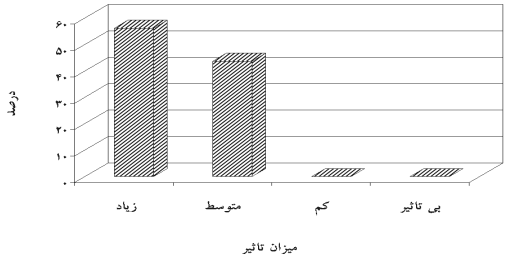
نتایج و بحث:

در آبخیز زاب موکاری بعنوان یک فعالیت سنتی در بین آبخیز نشینان از اهمیت زیادی برخوردار بوده و به عنوان فعالیت عمده کشاورزی در تامین معاش و کسب درآمد نقش مهمی ایفاد می نماید. نحوه کاشت مو بدون هرگونه عملیات خاکی و ساخت جوی پشته یا بانکت بوده و بعضا در شیبهای بیش از ۴۰ درصد این کار انجام شده است (تصاویر۱و۲).

تصویر ۱، مکاوری در روستای میرآباد

تصویر۲، موکاری در روستای چکو





نمودار فراوانی نظرات کاربران درمورد موکاری

حداقل فایده به هزینه در موکاری ۱/۲۸ و حداکثر آن ۵ میباشد و متوسط فایده به هزینه درکل نمونه ها ۳/۳ است (نمودار هیستوگرام) بنابراین فعالیت موکاری، اقتصادی بوده و ارزش افزوده خوبی را به دنبال دارد و درصورت توجه دولت و خرید محصول با قیمت مناسب، درآمد آن بیشتر نیز خواهد شد. نظرات افراد در خصوص میزان درآمد و تمایل آنها به انجام این فعالیت نشان میدهد که ۴۳/۸ درصد افراد به گزینه متوسط و ۵۶/۳ درصد افراد به گزینه زیاد پاسخ داده اند(نمودار فراوانی نظرات). نتایج نظرخواهی ها نشان داد که امکان توسعه سطح زیر کشت و ترویج آن وجود دارد.فعالیت موکاری نقش مهمی در حفاظت خاک و مهار فرسایش دارد. با انجام عملیات موکاری، سطح خاک در دامنه ها بطور کامل توسط شاخ و برگ مو پوشش داده شده و با افزایش هوموس خاک میزان نفوذ آب افزایش چشمگیری می یابد. فرسایش ناشی از برخورد مستقیم قطرات باران در مقایسه با اراضی رها شده حداقل است و کمترین آثار فرسایش در سطح دامنه مشاهده می گردد.این محصول دارای بازار فرا منطقه ای بوده و با توجه به این که محصول تولید شده ارگانیک می باشد در صورت تبلیغ و بازاریابی اصولی میتواند در بازار های جهانی نیز جایگاه داشته باشد. موکاری بعنوان یکی از فعالیت های سنتی بسیار موفق از لحاظ تولید درآمد و حفاظت خاک و آب در حوضه زاب مطرح بوده و از جایگاه ارزشمندی برخوردار است ،برنامه ریزی همه جانبه برای توسعه سطح زیر کشت

،اصلاح و بهبود روشهای کاشت، بازار یابی و فروش محصولات تولید شده از مهمترین راهکارها بـرای تـرویج و مانـدگار شدن این فعالیت سنتی است .

منابع:

[۱]- حبیبی، ناصر ، ۱۳۷۵، شناسایی و بررسی روشهای آبخیزداری سنتی در استان کردستان .

[2] - Hudson, R.E.1991, Reasonse for success or failure of soil conservation project FAO 1982.

[3] - JIN, CHAG.XING, 1997. Farmland rainwater catchment techniquse in china, the 8th international conference on rainwater catchments system

[4] -Wikipedia, the free encyclopedia, 2001, Rice Terraces of the Philippine Cordilleras

ارزیابی اثرات اقتصادی پروژه‌های حفاظت و مدیریت خاک در حوزه معرف کچیک

یلدا همت زاده[۱] حسین بارانی[۲] کامبیز علی پور[۳]

[۱]کارشناس ارشد مرتعداری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان، [۲]عضو هیات علمی دانشکده مرتع و آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان[۳] کارشناس خاکشناسی اداره کل منابع طبیعی و آبخیز داری استان گلستان

مقدمه

اکثر کشورهای در حال پیشرفت و پیشرفته دنیا آبخیزها را بعنوان واحد برنامه‌ریزی انتخاب نموده و کلیه برنامه‌های توسعه پایدار خود را در محدوده آبخیزها دنبال می‌نماید. برای استفاده بهینه از اطلاعات و آمار موجود و همچنین ارایه راهکارهای ترویجی لازم است تا شبکه‌ای از ایستگاه‌های معرف و نمایشی در سطح کشور بر اساس شرایط مناطق مختلف پی‌ریزی گردند. بنابراین ضروری بنظر می رسد مطالعات و سرمایه‌گذاریهای انجام شده در این زمینه را مورد بررسی و ارزیابی قرار داده و با توجه به نتایج بدست آمده، موفقیت و یا عدم موفقیت را مشخص کنیم و گزینه های نامناسب را در مراحل مختلف قبل از اینکه منابع و زمان بیش از اندازه برای توسعه آنها مصرف شود کنار گذاشته شوند و روی گزینه‌هایی که در موقعیت بهتری قرار دارند هزینه گردد. هدف از تحقیق حاضر رسیدن به این مطلب می باشد که آیا سرمایه گذاری در طرحها و پروژه های مرتع و آبخیزداری(شامل حفاظت و مدیریت خاک) توجیه اقتصادی دارد. بیرودیان (۱۹۹۴) در مقاله‌ای تحت عنوان مدل اقتصادی برای پروژه‌های حفاظت خاک و در ارزیابی اقتصادی طرحهای حفاظت خاک در حوزه‌های آبخیز شمال کشور، با استفاده از نسبت سود به هزینه (B/C) یک مدل ارزیابی اقتصادی را به صورت مفهومی ارائه می‌دهد. وی در پایان نسبت سود به هزینه را برای طرح مورد نظر معادل ۱/۲۰۴ بدست آورده است.

مواد و روشها

حوزه کچیک یکی از حوزه های معرف و زوجی است که دارای مساحتی در حدود ۳۶۰۰ هکتار می‌باشد که در شمال شرق استان گلستان واقع شده است. جهت انجام بررسی های علمی بخشی از این حوزه به عنوان زیر حوزه شاهد(غیر قرق) و

بخشی دیگر بعنوان نمونه(قرق شده) در نظر گرفته شده است.

۱- برآورد درصد پوشش گیاهی در دو زیر حوزه نمونه وشاهد: روش تحقیق به صورت سیستماتیک – تصادفی و با استفاده از پلات یک مترمربعی در دو زیر حوزه با توجه به خصوصیات توپوگرافی منطقه، به تعداد ۴۰ پلات صورت گرفت.

۲- استفاده از تکنیکهای ارزش خالص (NPV (Net present value و محاسبه نرخ بازده داخلی(Internal) rate return

پروژه IRR بر این اساس نرخ بازده داخلی محاسبه شده، نرخی خواهد بود که NPV را صفر نمایید. سپس جهت تصمیم گیری پیرامون سرمایه گذاری، این نرخ با نرخ بهره متعارف جاری یا نرخهای بازده سرمایه گذاری در دیگر فعالیت های اقتصادی مورد مقایسه قرار می گیرد. نسبت (B/C) برای هر پروژه بدست می آید.

نتایج و بحث

۱- نتایج انجام محاسبات پوشش گیاهی مربوط به تولید علوفه مورد استفاده دام: نتایج حاصل ازآزمون T-test در سطح معنی‌داری ۵٪ نشان داد که بین میانگین تاج‌پوشش کل منطقه نمونه با منطقه شاهد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. به طوری‌که به احتمال ۹۵٪ میانگین درصد پوشش تاجی نمونه بیشتر از شاهد می‌باشد.

۲- نتایج ارزیابی اقتصادی : از آنجائیکه شاخصهای اقتصادی در هر طرح با توجه به اهداف ذکر شده در آن بررسی می گردد و منابع نیز نشان دهنده میزان موفقیت در رسیدن به هدف به شمار می روند، لذا می توان با بررسی منافع بدست آمده از اجرای پروژه میزان موفقیت پروژه را بدست آورد.

۲-۱- یکی از جنبه های اقتصادی طرحهای انجام شده، بحث افزایش تولید در اثر قرق می باشد.

جدول۱- میزان تولید علوفه در دو زیر حوزه نمونه و شاهد

زیر حوزه ها	زیر حوزه قرق	زیر حوزه غیر قرق
تولید علوفه(کیلو گرم در ماه)	۶۴۶/۴	۲۰۱/۱

جدول ۲- پروژه حفاظت وقرق و وضعیت اعتباری آن

ردیف	نام پروژه	حجم کار	واحد حجم	وضعیت اعتباری (هزار ریال)	سال اجرا	هزینه یک هکتار (هزار ریال)	منفعت به هزینه
۱	حفاظت وقرق	۳۶۰۰	هکتار	(ملی) ۴۹۵۰	۱۳۷۹	۱۰۰۰	۱/۳

۲-۲- موضوع اقتصادی دیگر درختان کاشته شده در منطقه میباشد که منافع حاصل از اجرای نهالکاری مثمره باید در شرایط متوسط منطقه بررسی شود.

جدول ۳- پروژه نهالکاری وضعیت اعتباری آن

ردیف	نام پروژه	حجم کار	واحد حجم	وضعیت اعتباری (هزار ریال)	سال اجرا	هزینه یک هکتار (هزار ریال)	منفعت به هزینه
۱	نهالکاری	۶	هکتار	۴۰۸۱(ملی)	۱۳۷۸	۱۵۰۰۰	۱/۲

۲-۳- مسئله دیگری که می توان از آن بعنوان شاخص سود برای بررسی اقتصادی استفاده نمود افزایش میزان محصولات دیم در عرصه های تراسبندی شده می باشد.

جدول ۴- پروژه تراسبندی و وضعیت اعتباری آن

ردیف	نام پروژه	حجم کار	واحد حجم	وضعیت اعتباری (هزار ریال)	سال اجرا	هزینه یک هکتار (هزار ریال)	منفعت به هزینه
۱	تراسبندی	۱۴,۴	هکتار	(ملی) ۶۴۰۰۰	۱۳۸۱	۱۲۰۰	۰/۵

با توجه به نتایج حاصل از جداول(۱) ارزش تولید علوفه، عمر مفید حصارکشی، هزینه های طرح و احتساب نرخ تنزیل ۱۵ درصد، نسبت منفعت به هزینه (B/C) پروژه ی قرق معادل ۱/۳ بدست آمد. با توجه به اینکه این میزان از یک بیشتر می باشد پروژه ی قرق توجیه پذیر است و زمان برگشت سرمایه با توجه به وضعیت اعتباری طرح کمتر از ۳ سال برآورد گردید. با توجه به نتایج حاصل از جدول(۳)، درختان استقرار یافته در منطقه که عمری بیش از ۴ سال داشته اند، میزان متوسط محصول دهی هر اصله درخت، عمر متوسط، سن باردهی و هزینه ها (کارگر، قرقبان، نهال اولیه) و احتساب نرخ تنزیل ۱۵ درصد، نسبت منفعت به هزینه(B/C) معادل ۱/۲ و با وضعیت اعتباری طرح زمان برگشت سرمایه ۱ سال برآورد گردید. مساله قابل توجه در نهالکاری بحث اشتغال زایی می باشد که خود از آثار مثبت اجتماعی طرح محسوب می گردد.

با توجه به جدول (۴)، عمر مفید تراسبندی و وضعیت اعتباری طرح و احتساب نرخ تنزیل ۱۵ درصد، نسبت منفعت به هزینه (B/C) معادل ۰/۵ تعیین و زمان برگشت سرمایه ۲ سال برآورد گردید. که نشان دهنده ی عدم توجیه در سال اول می باشد که علت عمده ی آن را زیرو رو شدن خاک و به عمق رفتن خاک سطحی، و هزینه های بالای ایجاد تراسبندی می توان در نظر گرفت. با توجه به آمار و ارقام حاصل از سود پروژه ها و هزینه های صرف شده، می توان نتیجه گرفت نسبت به مدت زمان کمی که از اجرای پروژه ها می گذرد و با توجه به عمر مفید آنها بازدهی در سالهای اولیه کمتر میسر است. از ارزیابی حاصل چنین استنباط می شود که مساله آگاهی و مشارکت با خط فقر راطه مستقیم دارد و اجرا و اعمال طرح در مرحله نخست می باید نیازهای حیاتی مردم را تامین نمایید و تاثیر آن در

زندگی مردم نمایان شود تا موفقیت حاصل شود. از طرفی بعضی از اثرات اقتصادی، اجتماعی ایـن طرحهـا بـر زنـدگی روستائیان با استفاده از پرسشنامه ها، و مصاحبه با بهره برداران و مسئولان محلی بررسی شده است. بنابراین لازم است تا طی چند سال آینده و با تکمیل شدن آمار و ارقام و همچنین تکمیل پـروژه هـا ارزیـابی مجـددی صـورت گرفتـه و مقایسات لازم انجام شود.

منابع:

۱- قدوسی، جمال.(۱۳۷۹) طرح ارزیابی پروژه‌های آبخیزداری، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

۲- معاونت آبخیزداری وزارت جهاد کشاورزی.(۱۳۸۱) دستورالعمل ارزیابی پروژه‌های آبخیزداری، دفتر مطالعات و ارزیابی.

۳- نجفی نژاد، علی .(۱۳۸۲) ارزیابی عملیات آبخیزداری در حوزه آبخیز شیرین آباد علی آباد کتول و قور چای رامیان. انتـشارات سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان.

4- Biroudian , Nader , 1994 . An Economic Model for soil and water conservation Projects in Catehment of Northern Iran . 8 th international Soil Conservation Conference(8 th . I .S .C. C) , INDIA..

5- Wong , H & H.U.CHENG ,1998 , An economic evalution of two watershed management practices in Taiwan , jthe American water resource Association , Vol.34.no.3,PP:595-602

ارزیابی برخی از جنبه های اقتصادی- اجتماعی عملیات حفاظت خاک در دامنه های شیب دار البرز و زاگرس

جمیله نظری[۱]، فرشاد کیانی[۲]، زهرا آدینه وند[۳]، یلدا همت زاده[۴]

۱، ۳ و ۲ به ترتیب دانشجویان کارشناسی جنگلداری و استادیار گروه علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

۴، کارشناس ارشد اداره منابع طبیعی استان گلستان

مقدمه

سالهاست تحقیقات گوناگون علمی بر نقش ویرانگر تغییر غیر اصولی کاربری در اراضی شیب دار تاکید دارند. مقالات منتشر شده از پایان نامه ها و طرحهای تحقیقاتی که در مناطق مستعد فرسایش شمال و غرب کشور انجام گرفته اند نتایجی ارائه می نماید که نشان از در کمین نشستن فاجعه ای عظیم جهت منابع آبی و خاکی این مناطق است (کیانی ۱۳۸۶). در سالهای اخیر توجه مناسبی از طریق ارگانهای دولتی جهت حل این مشکل صورت پذیرفته است. طرحهای متعدد آبخیز داری ، احداث سدها و تاسیسات مهندسی جهت جلوگیری از رواناب های شدید ،تبدیل اراضی شیبدار به باغات زیتون ، کاشت درختان و عملیات بیولوژیکی از جمله این اقدامات است، با این حال. به نظر میرسد علی رغم مطالعات فیزیکی مناسب انجام گرفته در حوضه های آبخیز ،تحقیقات کافی جهت بررسی جنبه های اجتماعی تغییر کاربری و ارزیابی نظرات افراد بومی که در این اراضی فعالیت می نمایند صورت نپذیرفته است. جان جی (۲۰۰۸) بیان می دارد که تغییرات کاربری اراضی ارتباط چند گانه با جنبه های اقتصادی و اجتماعی دارد. تبدیل اراضی کشاورزی باعث ایجاد محدودیت در منابع غذایی و در آمد کشاورزان شده وبازارهای محلی را نیز دستخوش تغییر می سازد و باعث ایجاد نگرانی ها در مالکیت شخصی افراد می گردد (لوبوسکی و همکاران ۲۰۰۶). لیسانسکی (۱۹۸۶) بیان داشته که تغییر در کشت مرسوم و تبدیل کاربری جهت عملیات حفاظتی برای کشاورزان خرد و حاشیه ای مشکلات زیادی در پی خواهد داشت. با این حال وو و چو(۲۰۰۷) عنوان داشتند که عملیاتهای حفاظتی در سطوح کوچک در بسیاری از موارد منجر به شکست است. تحقیق حاضر با هدف ارزیابی نظرات کشاورزان در زمینه ایجاد عملیات حفاظتی مناطق شیبدار رشته کوه البرز و زاگرس می باشد. نتایج این تحقیق نه به تنهایی بلکه با ارزیابی توسط محققین دیگر می تواند جهت موفقیت عملیات حفاظتی در سراسر کشور مفید باشد.

مواد و روشها

جهت نیل به اهداف ذکر شده سه منطقه توشن و میان رستاق در دامنه های البرز استان گلستان و سرچشمه در منطقه کوهدشت در دامنه های زاگرس استان لرستان انتخاب گردید. پس از انتخاب منطقه ، ۵۰ کشاورز از هر حوضه بصورت تصادفی انتخاب گردید. از بین این خانوارها، تعدادی دارای اراضی مشترک و تعدادی خارج از از اراضی شیبدار مشغول به کشاورزی بودند. بنابراین از این تعداد ۳۰ خانوار با ویژگیهای مورد نظر انتخاب گردیده و در کل ۹۰ خانوار ارزیابی گردید. پس از انتخاب کشاورزان از شورای روستا و بسیج کمک گرفته شد و کشاورزان نیز با توجه به اطمینان به این افراد به جوابگویی سوالها پرداختند که خود در صحت جوابگویی نقش مهمی ایفا نمود. پرسش نامه هایی تهیه گردید و بصورت مجزا در بین کشاورزان توزیع شد . سرانجام با توجه به نظرات کشاورزان مواردی از پرسشنامه حذف و موارد دیگر اضافه گردید که منجر به تصحیح پرسشنامه ها و نتایج دقیقتر انجامید.

نتیجه و بحث

سن مصاحبه شوندگان از ۴۰ تا ۶۰ سال با سطح سواد خواندن و نوشتن بود. ۹۰، ۷۸ و ۸۸ درصد از افراد در توشن، میان رستاق و سرچشمه مالک زمین بوده و درصد باقیمانده به صورت اجاره یا مشاع بر روی اراضی فعالیت می نمودند. کشت غالب در هر سه منطقه گندم و جو دیم بود. بیکاری عامل اصلی مهاجرت از این روستا است. با استناد به

نتایج می توان گفت: اطلاعات آبخیزداری کشاورزان میان رستاق بالاتر بوده است. به نظر می رسد به علت وقوع پدیده سیل در جوار این مناطق و اطلاع رسانی بهتر، این نتایج به دست آمده است. بااین حال شناخت افراد از طرحهای آبخیزداری کم و با توجه به علاقه مندی آنها، ایجاد کلاس های ترویجی و فرهنگ سازی عمومی توصیه می گردد(جدول ۱). بیشتر کشاورزان به کاهش حاصلخیزی و میزان محصول معترفند ولی عامل اصلی را کاهش بارندگی می دانند بنابراین اثر فرسایش خاک در این زمینه بر آنها پوشیده است(جدول ۲). وجود خاک های لسی در استان گلستان مانعی جهت نگرانی و توجه کشاورزان به کاهش عمق خاک است. امکان شخم در خلاف جهت شیب توسط مالکان به علت سختی کار و واژگونی امکان ندارد ولی کشاورزان پیشنهاد می دهند اگر وسایلی در اختیار آنها قرار بگیرد، برخلاف جهت شیب کشاورزی می نمایند(جدول ۳). برخلاف منطقه توشن که بازدهی کم اراضی را دلیل فروش زمین خود می دانند ، عمده کشاورزان تمایل به واگذاری اراضی خود ندارند. ولی به دلایل کمبود بارش، مشکلات کار و بازدهی نا مناسب خواستار تغییر کاربری اراضی خود با کمک مسئولین دولتی هستند. در این بین کشاورزان توشن بیشتر تمایل به تبدیل اراضی خود به مصارف غیر کشاورزی، ویلاسازی، درآمدهای حاصل از گردشگری دارند که به علت نزدیکی این منطقه به مرکز استان قابل توجیه است. در منطقه میان رستاق کشاورزان تمایل به کشت همزمان باغ در کنار محصولات کشاورزی دارند. توجه بیشتر مسئولین به تناسب اراضی و کیفیت نهال های ارائه شده جهت جایگزین و پرداخت به موقع قیمت زمین های واگذار شده، دلگرمی و همکاری بیشتر کشاورزان منطقه را به دنبال دارد(جدول ۴).

	توشن(استان گلستان)	میان رستاق(استان گلستان)	سرچشمه(استان لرستان)
جدول ۱. میزان اطلاعات افراد از طرحهای آبخیز داری و حفاظت خاک و میزان علاقه مندی آنها در شرکت در این کلاس ها			
شناخت افراد از طرح های آبخیزداری(٪)	۲۷	۶۰	۲۰
مشارکت در کلاس های ترویجی حفاظت خاک(٪)	۲۰	۱۰	۳۲
علاقه مند جهت مشارکت در کلاس های ترویجی حفاظت خاک(٪)	۸۰	۹۰	۹۴
جدول ۲. میزان برخورد و توجه افراد با تبعات حاصل از فرسایش خاک در اراضی شیب دار			
میزان توجه کشاورز با کاهش حاصلخیزی خاک طی سالیان گذشته(٪)	۷۰	۹۳	۸۰
میزان توجه کشاورز با کاهش عمق خاک طی سالیان گذشته(٪)	۵۰	۳۰	۵۶
میزان توجه کشاورز با افزایش نیاز خاک به کود طی سالیان گذشته(٪)	۶۰	۶۳	۵۰
میزان توجه کشاورز با کاهش محصول طی سالیان گذشته(٪)	۶۶	۴۳	۷۲
جدول ۳. میزان توجه افراد به شخم در جهت شیب و مشکلات ناشی از آن			
استفاده از شخم در جهت شیب(٪)	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
اطلاع از نادرست بودن شخم در جهت شیب	۸۰	۶۵	۵۲
مشاهده شیارهای ایجاد شده توسط فرسایش در مزرعه(٪)	۶۰	۷۸	۵۶
تمایل مالک زمین به شخم خلاف جهت شخم(٪)	۸۰	۷۶	۵۶
تمایل مالک تراکتور به شخم خلاف جهت شخم(٪)	۲۰	۲۰	۱۰
جدول ۴. نظرات کشاورزان در مورد تغییر کاربری اراضی شیب دار			
تمایل به فروش زمین(٪)	۵۳	۱۲	۲۰
تمایل به تغییر کاربری اراضی*(٪)	۵۰	۸۴	۸۰
تمایل به تغییر اراضی به فعالیت های مرتبط با کشاورزی(٪ از میزان*)	۵۰	۸۴	۷۰
کاربری مورد توجه کشاورزان	ویلاسازی، تاسیسات گردشگری، باغ مرکبات	باغات گردو، زیتون، درختان صنعتی، مرکبات	پرورش ماهی، زنبور عسل، باغات بادام و گردو
مشکلات موجود در تغییر کاربری اراضی از دید کشاورزان	- عدم تناسب نهال های ارائه شده توسط مسئولین با شرایط فیزیکی منطقه و به تبع آن عملکرد ضعیف - عدم کیفیت مطلوب نهال های رایگان ارائه شده - عدم پرداخت به موقع به اراضی واگذار شده		-

مرجع:

[۱]. کیانی، ف. جلالیان، ا. پاشائی، ع. خادمی، ح. ۱۳۸۶. نقش تغییر کاربری اراضی بر میزان فرسایش و رسوب در اراضی لسی استان گلستان. دهمین کنگره علوم خاک ایران، کرج.

[۲]. سازمان جهاد سازندگی استان گلستان، ۱۳۷۶، طرح تیپ زیتون ، ، گزارش علمی فنی. مدیریت آبخیزداری.

[3]. Junjie Wu, 2008. Land use changes: Economic, Social, and Environment Impacts. The magazine of food, Farm and resources issues, 23(4), 6-10.

[4]. Lisansky, J. 1986. Farming in urbanization environment: Agricultural land use conflicts and rights to farm. Human Organization, 45, 363-371.

[5]. Lubowsky, R. N. Vesterby, M., Buchotz, S., Baez, A., and Roberts M. J. 2006. Major uses of land in the United State s. Economic Information Bulletin No. 14.

[6]. Wu, J and Cho, S. 2007. The effect of local land use regulations on urban development in the western United States. Regional Sciences and Urban Economics, 37-68-86.

بررسی مدیریت اطلاعات خاک در ایران و چند کشور و نقش آن در توسعه کشاورزی پایدار

کامران مروج [۱]، مصطفی کریمیان اقبال [۲]

[۱]دا نشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس،[۲]دانشیارگروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس.

مقدمه

توسعه پایدار کشاورزی بدون داشتن یک نگاه مدیریتی بلند مدت و مستمر امکان پذیر نخواهد شد. در کشور ما، منابع خاک هم از نظر وسعت و هم از نظر استعداد تولید دارای محدودیتهای بسیاری هستند. برای استفاده و مدیریت صحیح و پایدار از منابع طبیعی احتیاج به شناخت همه جانبه و دقیق آنها می‌باشد. درک درست از روابط بین آنها و شناخت کامل و دقیق از نحوه تاثیر فعالیتهای انسانی روی آنها کمک می‌کند تا در برنامه‌ریزی استفاده پایدار همواره جنبه تداوم و پایداری آنها را در نظر بگیریم. هدف از ارائه این مقاله بررسی مدیریت و ارائه اطلاعات خاک در ایران و چند کشور دیگر و تحلیل شرایط موجود با شرایط مناسب برای توسعه پایدار می‌باشد.

مواد و روشها

این تحقیق نتیجه یک بررسی ۶ ماهه روی مستندات مدیریت اطلاعات خاک در آمریکا، اتحادیه اروپا، ترکیه و سپس ایران و تحلیل‌های ارائه شده می باشد که نهایتاً در یک کارگاه هم‌اندیشی یک روزه با مشارکت گروهی از کارشناسان و صاحبنظران برجسته بخش دولتی و خصوصی و نیز مسئولین انجمن علوم خاک ایران به بحث و تبادل نظر گذاشته شد. بانک اطلاعات خاک آمریکا تحت نظارت سرویس حفاظت از منابع طبیعی آمریکا (N.R.C.S)[24] تهیه شده است. این بانک داده در سه سطح ملی (NATSGO)[25]، ایالتی (STATGO)[26] و ناحیه ای (SSURGO)[27] ذخیره و پردازش گردید که هر کدام از این مجموعه داده‌ها برای یک هدف و نیاز خاصی توسعه یافته است. در طی مدت ۳۰ سال و در ۳ نسل یک ابتکار بسیار مهم در استفاده از فن‌آوری اطلاعات به اجرا گذاشته شد که نتیجه آن سامانه اطلاعات خاک ملی (NASIS)[28] برای بهبود، استخراج، مدیریت و توزیع اطلاعات بود[۳]. از سوی دیگر در اروپا بسیاری از موسسات خاکشناسی پیش از تشکیل اتحادیه اروپا در زمینه تولید محصولات کشاورزی در اشکالی از قبیل نقشه‌های نشاندهنده تناسب اراضی فعالیت می کردند. اما پس از مدتی به سمت حفظ محیط زیست و توسعه پایدار و پیمایش آن تغییر نگرش دادند. سامانه اطلاعات خاک اروپایی (EU.S.I.S)[29] شامل مجموعه ای از واحدهای تیپولوژیکی و انواع خاکهای مشخصی که شناسایی و تشریح شده‌اند، می‌باشد. این بانک اطلاعاتی خصوصیات پروفیلی و تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی آنها را دارد[۲]. ترکیه نیز به علت تلاش برای پیوستن به اتحادیه اروپا و حرکت در جهت مدیریت و توسعه کشاورزی پایدار، ادارهٔ خدمات روستایی (G.D.R.S)[۳۰] را در راستای هماهنگ کردن مطالعات خاک با این اتحادیه تاسیس کرد. سپس این موسسه اقدام به ایجاد مرکز اطلاعات ملی منابع خاک و آب (N.I.C)[31] نمود. N.I.C یک بانک داده می‌باشد که اطلاعات رقومی منابع مختلف را تجزیه و تحلیل و ذخیره می‌کند[۴]. در ایران اراضی قابل کشت دارای شناسنامه‌ای مبتنی

[24]Natural Resources Conservation Service
[25] National Soil Geographic Database
[26] State Soil Geographic Database
[27]Soil Survey Geographic Database
[28]National Soil Information System
[29]The European Soil Information System
[30] General Directorate of Rural Service
[31] National Information Center

بر مطالعات شناسایی تا مطالعات تفصیلی بوده که امکان تفسیر آنها را فراهم می سازد ولی به تنهایی نمی‌تواند مبنای برنامه‌ریزی توسعه پایدار کشاورزی قرار گیرد[۱]. اطلاعات خاک در ایران طی سالهای گذشته در قالب مطالعات ارزیابی اراضی و نقشه‌های تفصیلی و نیمه تفصیلی و اجمالی جمع‌آوری، مدیریت و در اختیار کاربران و کارشناسان کشاورزی قرار گرفته است. بررسی نظام مدیریت اطلاعات خاک در ایران و دیگر کشورها، تفاوتهای قابل ملاحظه‌ای را نشان می-دهد.

نتایج و بحث

براساس تجربه کشورهای مورد مطالعه می‌توان به اختصار ضرورت مدیریت اطلاعات خاک را در موارد زیر دانست:

۱- در اختیار قرار دادن این اطلاعات برای سطوح مختلف مدیریت اطلاعات خاک جهت تصمیم‌گیری‌های موثر

۲- کمک به کاربران و کشاورزان جهت بهره‌برداری مناسب از داده‌های خاک

۳- توزیع مناسب اطلاعات و مشخص نمودن وجود نقاط ضعف و کمبود اطلاعات در کشور

اطلاعات موجود در گزارشات خاکشناسی اغلب پیچیده بوده و کاربردی نیست. اطلاعات باید به گونه ای باشد تا کاربر احساس کند که اگر از این داده‌ها استفاده کرد، به لحاظ اقتصادی به صرفه می‌باشد. احساس نیاز به اطلاعات (خاصّه اطلاعات خاک) زمانی بوجود می‌آید که یک برنامه مدیریتی جامع و پایدار برای کشور وجود داشته باشد. آنچه در مطالعه بانکهای اطلاعات آمریکا، اتحادیه اروپا و ترکیه بسیار حائز اهمیت است، روش و نحوه مدیریت داده‌های منابع خاک و آب می‌باشد. به نظر می رسد اولین اقدام ایجاد احساس نیاز به اطلاعات خاک در سطوح بالای مدیریتی می‌باشد. مدیریت داده‌های خاک به معنی تصمیم گیری براساس اطلاعات موجود در یک بازهٔ زمانی مشخص و با بودجه‌ای مشخص برای منابع خاک است. لذا باید توجه داشت که چگونه می‌توانیم از اطلاعات موجود که به روشهای مختلف تهیه شده‌اند، برای مدیریت و کمک به تصمیم‌گیران استفاده کرد. در یک سیستم مدیریتی، استفاده مناسب از اطلاعات مهمتر از تولید اطلاعات است. از سوی دیگر، بحث تولید اطلاعات با موضوع استفاده از اطلاعات دو موضوع کاملاً متفاوت است. بطوریکه گاهی اوقات با پردازش داده‌های فعلی می‌توان اطلاعات مورد نیاز را به دست آورد. مدیریت حداقل منابع، فاز بسیار مهمی از یک سامانه مدیریتی می‌باشد. بخش دولتی می‌تواند ضمن تعریف شاخص‌ها و استانداردها، اقدامات پیمایشی و نظارتی را در زمینه فعالیت بخش خصوصی برعهده بگیرد. ایجاد یک کار گروه برای مشخص شدن هدف و هماهنگ کردن اطلاعات خاک مرحله اول برای ایجاد بانک اطلاعات است. باید بین کارشناسان نقاط مختلف کشور یک زبان مشترک بوجود بیاید و افراد دخیل در این مسئله در یک مسیر معین شده‌ای حرکت کنند. سپس اطلاعات موجود به اطلاعات قابل ارائه و قابل استخراج براساس چهارچوبی استاندارد تبدیل گردد. از سوی دیگر اطلاعات خاکشناسی در استانهای مختلف کشورمان، هماهنگ نیستند و علی‌رغم یکسان بودن روش مطالعه، دیدگاهها کاملاً متفاوت است.

منابع:

[۱] ملکوتی، م. ج.، مومنی، ع.، بنایی، م. ح و بای بوردی، م. ۱۳۸۳. خاکهای ایران (تحولات نوین در شناسایی، مدیریت و بهره برداری). انتشارات سنا، تهران،ایران.

[2] Montanarella, L., Jones, R. and Dusart, J. 2005. The European soil bureau network. European soil bureau-Research repoet No.9

[3] National Cartography and GIS Center, NRCS, USDA, State soil geographic data base, Data use information. Miscellaneous publication No.1527.

[4] Ural, D., Senol, S. and Dingil, M. 2005. Soil survey and soil database of Turkey. European soil bureau – Research repoet No.9

بررسی نقش سیاست‌های مدیریتی و قانونگذاری در پایداری اکولوژیکی و حفاظت خاک

عطیه مهرگان
دانشجوی دکتری خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

▪ مقدمه

پایداری به طول عمر سلامت یک سیستم کاربری کشاورزی و توانایی این سیستم جهت حفظ ظرفیت تولید اشاره می‌کند. معیار اصلی یک اکوسیستم سالم، پایداری آن بوده و سلامت و پایداری خاک نتیجه مطلوب مدیریت اراضی می‌باشد. طی سال‌ها سیاست‌ها و قوانین حفاظت خاک محدوده اصلی قوانین جهت مدیریت و کنترل تخریب خاک و اراضی را تعیین می‌نمودند. از اوایل دهه ۱۹۸۰ با تصویب و ارائه کنوانسیون‌های جهانی، معاهدات و استراتژی‌هایی برای دستیابی به توسعه پایدار، این مفهوم به طرق مختلف برای اصلاح قوانین و سیاست‌های منابع طبیعی و ایجاد قانون و سیاست جدید مدیریت یکپارچه منابع مورد استفاده قرار گرفته است. قوانین زیست‌محیطی در راستای ایجاد محیط‌زیستی فاقد تخریب اراضی می‌توانند به عنوان مدل‌های جایگزین مناسب برای قانونگذاری و اتخاذ سیاست‌های مدیریت تخریب اراضی مورد بررسی قرار گیرند. بسیاری از این مدل‌ها دربردارنده مفاهیم سلامت اکوسیستم و پایداری کاربری و مبتنی بر رویکرد اکوسیستمی می‌باشند. مهمترین این قوانین و رویکردها به شرح زیر می‌باشند:

- **استراتژی‌های حفاظت جهانی**

در استراتژی‌های حفاظت جهانی، سلسله‌ای از اولویت‌ها و اقدامات جهت دستیابی به سه هدف کلیدی شامل: حفظ فرآیندهای اکولوژیکی حیاتی و سیستم‌های حمایتی حیات، حفظ تنوع ژنتیکی و استفاده پایدار از گونه‌ها و اکوسیستم‌ها تدوین شده است. براساس این استراتژی‌ها بسیاری از ملت‌ها استراتژی‌های حفاظت ملی را برای مقابله با تخریب محیط‌زیست و از بین رفتن منابع طبیعی تهیه نمودند [۱].

- **قانون و سیاست حفظ محیط زیست**

بسیاری از قوانین اراضی کشاورزی و قوانین حفاظت طبیعت، در مدیریت پایدار اراضی مشارکت داشته و دربرگیرنده مدیریت گیاهان بومی، مدیریت جنگل، حفاظت زیستگاه‌های خاص، مدیریت آب، مالکیت اراضی، مدیریت اراضی مرتعی، حفظ اراضی کشاورزی و مدیریت آبخیز می‌باشند. این قوانین شامل گروهی از قوانین اقتصادی، برنامه‌ریزی‌های کاربری اراضی و برنامه‌ریزی‌های قانونی می‌باشند که تعیین کننده نوع و شدت کاربری اراضی بوده و می‌توانند به عنوان قانونی برای مدیریت و ممانعت از تخریب اراضی به کار برده شوند [۴].

- **قانون ممانعت از تخریب اراضی**

قانونگذاری‌های اولیه بر کاربری اراضی بیش از حفاظت خاک متمرکز شده و تاثیر و کارآیی این قوانین توسط طرح‌های حمایت قیمت تولیدات کشاورزی برای نیازهای داخلی و صادرات، برنامه‌های توسعه اراضی و حفظ زیستگاه‌ها بیش از اهداف اکولوژیکی تحت‌الشعاع قرار گرفته بود. بازنگری قوانین فوق و بررسی منتقدانه قوانین و سیاست‌های موجود، طرح‌های اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی ملی، این قوانین امروزه برای ارزیابی و تقویت مجدد سیاست‌های زیست-محیطی داخلی و بین‌المللی در جهت مدیریت تخریب اراضی و فراهم نمودن زمینه‌های استفاده پایدار اراضی در آینده بکار می‌روند [۳].

- **فلسفه و نگرش اکولوژیکی**

موفقیت اصلاحات قوانین و سیاست ها به سطح حمایت جامعه و میل سیاسی برای تغییر بستگی دارد. پذیرش نگرش و گرایش حفاظت اکوسیستم به تعیین جهت روند اصلاحات کمک کرده و سرانجام تغییر در نگرش وابسته به رضایت جامعه برای پذیرش معیارهای اکولوژیکی در سیستم سیاسی و قانونی برای مدیریت تخریب اراضی می‌باشد. تغییرات ضروری شامل شناخت قوانین طبیعت برای خاک، پذیرش اصول اعتماد عمومی و شناخت اصول پیشگیرانه و حفظ

تنوع بیولوژیکی می‌باشد و از طریق اصلاحات قانونی زیر حاصل می‌گردد: ۱- بکارگیری روش تحقیق اکولوژیکی و میان رشته‌ای، ۲- تحقیق، توسعه و ترویج مدیریت پایدار اراضی و برقرای پل ارتباطی بین تحقیق، توسعه و کشاورزان، ۳- برررسی تغییرات پایداری اکوسیستم‌های کشاورزی تحت تاثیر سیاست‌های جاری و اصلاح شده منابع اراضی و ۴- پذیرش تکنولوژی‌های موجود و اقدامات اصلاحی مطابق با معیارهای مدیریت پایدار اراضی [۳].

- **سیاست و قانون محیط‌زیست یکپارچه**

قانون مدیریت منابع (RMA)، حفاظت محیط‌زیست و قوانین حفاظتی را با برنامه‌ریزی‌های زیست‌محیطی و روش-های مدیریت منابع تلفیق نموده و روشی موثر و جامع برای انتخاب کاربری‌های اراضی با پتانسیل مشخص برای کنترل مشکلات تخریب خاک و اراضی است. RMA استفاده منابع را کنترل کرده و روش‌هایی را برای حفظ طبیعت و میراث فرهنگی و چارچوبی برای ایجاد سیاست ملی و منطقه‌ای و یکپارچگی ملی در مدیریت منابع را فراهم می-سازد [۶].

- **سند خاک پایدار**

نتیجه کاربرد کلیه سیاست‌ها و روش‌های قانونی، ضرورت تدوین سند جهانی خاک، با همکاری تمام ملت‌ها به منظور بهره‌مندی کلیه جوامع از یک ماخذ اصلی سیاست که راهبردها و قوانین ضروری برای مدیریت پایدار خاک در آن پیش‌بینی شده است، را نشان می‌دهد [۵]. نقش عمده سند جهانی بیان اهداف، اصول پایه و معضلات معمول بشریت، قوانین توسعه، الگوهای مصرف و وظایف کلی مورد انتظار برای تمامی کشورها در خصوص حفاظت خاک است. چنین سندی چارچوبی قانونی برای حمایت اهداف به منظور کنترل تخریب خاک و آب را فراهم ساخته و ارتباط سازمانی بین قراردادهای موجود و اجرای آنها را تسهیل می‌کند، شکاف‌های موجود در قوانین بین‌المللی را با ایجاد یک مفهوم جهانی برای خاک پر کرده و استفاده از منابع کمیاب را با تحکیم اصول پایه سند و اجتناب از تکرار فراهم می‌سازد. نهایتاً این سند زمینه و پایه مشترکی را برای تهیه و تنظیم قوانین بعدی بر مبنای آن فراهم خواهد ساخت [۲].

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج اصلاحات اخیر سیاسی و قوانین زیست‌محیطی نشان می‌دهد ملت‌ها به دنبال اهداف کلی توسعه پایدار اکولوژیکی به واسطه بهبود قوانین و سیاست‌های زیست‌محیطی در جهت مدیریت تخریب اراضی می‌باشند. برخی از اصلاحات اخیر تاثیر تغییر نگرش جامعه در خصوص اثر اکولوژیکی تخریب اراضی بر روی شرایط اقتصادی و اجتماعی، و نیز حفاظت تنوع زیستی را نشان می‌دهد. همچنین مشخص شده است کاربری اراضی دارای محدودیت‌های پایداری از دیدگاه اکولوژیکی بوده و قوانین و سیاست‌های با رویکرد اکولوژیکی نقش مهمی را در رسیدن به مدیریت پایدار اراضی دارا می‌باشند. قوانینی که تاکید بیشتر بر روی برنامه‌های مدیریت منابع طبیعی ناحیه‌ای، اقدامات ارزیابی خاک و اراضی، رایزنی جامعه و تحقیقات علمی داشته، توانایی موسسات دولتی و غیردولتی را برای مدیریت تخریب اراضی به واسطه الزامات مدیریت کل نگر منابع طبیعی افزایش داده است. معرفی سند جهانی حفاظت خاک اساساً به نفع این هدف خواهد بود.

▪ منابع

[1] Blume, H. P., H. Eger, E. Fleishhanuer, A. Hebel, C. Reij and K. Steiner. 1998. (ed). Towards Sustainable Land Use. Advances in Geoecology. A Cooperative Series of the International Society of Soil Science.

[2] Commission on Environmental Law. 1995. Draft International Civenant on Environment and Development. Environment Policy Law Paper No 31. ICUN Environmental Law Centre. IUCN. Gland. Switzerland.

[3] Hannam. I. D. 1992. The Concept of Sustainable Land Management and Soil Conservation Law and Policy in Australia. International Pacific College. Palmerston North. New Zealand

[4] UNEP. 1996. Handbook of Environment Program. World Charter for Nature.
[5] United Nations 1992. The Rio Declaration
[6] Williams, D. 1997. Environmental and Resource Management Law in New Zealand Butterworth. New Zealand.

اهمیت خاک در متون دینی

یدا... سپهری (عضو هیات علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی)

مقدمه:

آفریدگار هستی آدم را از خاک آفرید. شاید بر پایه همین اندیشه است که مردمان ایران زمین از سپیده دم تاریخ تا به امروز همواره خاک را گرامی داشته اند. برخی از پیشینیان ما پا را از این حد نیز فراتر نهاده و از بیم و آلوده شدن خاک، حتی از دست رفتگان خود را هم در خاک نمی نهادند. در ادب پارسی نیز خاک جایگاه ویژه خود را دارد که هم آغاز راه و هم پایان دهنده آن است.

در زندگی بر خاسته از خاک، اندیشیدن به جهانی بدون خاک ناشدنی است. زیرا گیاهان و جانوران و سرانجام انسانها را به نیستی می کشاند. خاکی که براثر فرایندهای طبیعی در زمان نیاکان ما ساخته شده و سپس به همت و پایمردی آن پرداخته و آماده و بارور گشته و خوراک و پوشاک و مسکن آنان را نیز فراهم آورده ، اینک به امانت به ما سپرده شده تا هم چون ماندگاری گرانبها آن را نگه داشته و پس از بهره گیری از روی دانایی، آن را به آیندگان بسپاریم. چنانکه شاعر بزرگ ایرانی سعدی می فرماید:

بنی آدم سرشت از خاک دارند اگر خاکی نباشد آدمی نیست

مواد و روشها:

برای دست یابی بدین محصول در حد امکانات و قابلیت دسترسی به منابع و مأخذ تلاش گسترده ای شده است که به اجمال به آن اشاره می شود.روش کار بدین صورت می باشد، ابتداء شناسایی منابع و ارزیابی آنان به جهت میزان ارتباط با محورهای مورد نظر و بعد طبقه بندی و دسته بندی منابع بر اساس الویت در آخر بررسی و فیش برداری اولیه به منظور دست یابی به اطلاعات مورد نیاز و استفاده از اطلاعات منابع مهم تر و بعد نگارش آن .

تحقیقاز نوع توصیفی تحلیلی بوده است که ابزار مورد مطالعه آن به روش کتابخانه ای می باشد.

نتایج و بحث :

انسان ریشه در خاک دارد. کلمه آدم مشتق از واژی عبری آدما (adama) به معنی خاک (Soil) یازمین (earth) است. خاک انسان اولیه است که در عبری کلمه ای مونث است مرد (man)وزن (woman) که بعداً (adam) و حوا (Hava) نامیده شدند از آن آفریده شده اند. نام آدم گویای زندگی اوست. از خاک بر می آید، از خاک بهره می گیرد و در خاک فرو می رود. جفت و همزاد آدم حواست که آن نیز واژه ای عبری به معنی زندگی (Living) یا زندگی دهنده (Life-giving) می باشد. بنابراین جفت شدن آدم با حوا به معنی وابسته بودن زندگی به خاک است. در جای جای دنیا می توان به باورهایی از این قبیل در مورد خاک دست یافت که نشان می دهد زندگی انسان تا چه اندازه به این عناصر وابسته است.

در زبان لاتین کلمه انسان از واژه هومو (homo) برگرفته شده است هومو مشتق از هوموس (humus) یا ماده زنده خاک می باشد و بنابراین نام انسان (human) خاک را تداعی می کند. در یونان قدیم خاک (Gaea) نام داشت. جئا کلمه ای است مونث که آن را الهه زمین می نامیدند. جئا از اورانوس (Uranus) که خدای آسمان نام داشت بارور شد و دیگر خدایان یونانیان از آن دو زاده شدند. نام الهه خاک هنوز هم بر واژه های علمی مانند ژئولوژی (geology) به معنی زمین شناسی، ژئوفیزیک (geophysics) به معنی زمین- فیزیک و ژئوپونیک (geoponics) به معنی کشاورزی اطلاق می شود. در یونان قدیم به کشاورزان جرج (George) گفته می شد یعنی کسانی که روی خاک کار می کردند. زندگی گذشتگان در ارتباط مستقیم با خاک بود آنها خاک را هموار می کردند، در خاک نرم شده بذر می

کاشتند، برای نزول باران دعا می کردند ، محصول خود را برداشت و مخازن ساخته شده از خاک و کل نگهداری می کردند و در ظروف گِلی و سفالی نیز غذا می خوردند ، موفقیت و تداوم حیات آنها در گروه رابطه خوب و مسالمت آمیز با خاک بود. هر چند امروزه نیز زندگی ما بیش از هر زمان دیگر وابسته به خاک است اما بر خلاف عقل ارتباط با خاک هر روز گسسته تر می شود.

گسست از طبیعت جهالت در پی دارد و این جهالت است که بشر امروزی خو را مافوق طبیعت پنداشته و از هر قید و بند آزاد تصور می کند. امروزه بسیاری از ما واژه خاک را مترادف با کثافت (dirt) می دانیم و به کسی که خاک آلود باشد آدم کثیف (dirty) اطلاق می کنیم بچه ها را از بازی کردن با خاک و گل منع می کنیم و خاک را که مظهر پاک کنندگی است یک عنصر آلوده به حساب می آوریم. غافل از اینکه همین خاک اجساد میلیون ها انسان را برای جلوگیری از آلودگی محیط در خود جای داده است. (علیزاده، ۱۳۸۳)و تمدنهای گذشته با خاک ارتباط بسیار نزدیکی داشته اند. این ارتباط به حدی زیاد بوده است که حتی واژه خاک در جملات مربوط به آفرینش وخلقت بشر همانند :خداوند انسان را از خاک آفرید و آنگاه به او جان بخشید،تجلی یافته است.

خاک به اندازه ای اهمیت دارد که آن را گوهر گرانبهای طبیعت نام نهاده اند، زیرا خاک علاوه بر اینکه به طرق مختلف بشر را از برکت خود متمتع می سازد خود مولد گوهرهای گرانبهائی که نیاز بشر را برآورده می نماید. بنابراین حفظ خاک از فرائض اولیه بشر محسوب می شود به همین دلیل در تعالیم اسلامی و منابع مکتوب اسلامی درباره آن سخنها گفته شده است .

خاک یکی از اصلی ترین مالیه حیات همه موجودات زنده، در حقیقت نخستین و گرانبهاترین مایه تشکیل دهنده کره زمین وآفرینش انسان است و همه نیازمندیهای زندگی انسان و دام از آن فراهم می شود.بطوریکه خداوند در آیات متعددی اشاره به این موضوع دارد:« والله خلقکم من تراب ثم من نطفه. آفرینش از خاک»(فاطر ۱۱)« الذی احسن کل شیء خلقه وبدءخلق الانسان من طین».آفرینش از گل(السجده۷)« ولقدخلقنا الانسان من سلاسه من طین »آفرینش از شیره گل (المومنون۱۲)

خاک منبع همه برکات، گیاهان، معادن و محل ذخیره آبها و خلاصه سرچشمه پیدایش هر موجود زنده و کانون منشأ درختان و منشأ منابع غذایی و منبع معادن مختلف و سایر نعمتهای الهی است. در سوره غاشیه آیه ۲۰ آمده است: آیا به زمین نمی نگرید که چگونه مسطح شده است؟ و اشاره دارد که خاک از طریق شستشوی سطح زمین بوجود می آید. باران کوهها را شسته و در گودالها انباشته تا زمین های صافی جهت کشاورزی فراهم آید(مروتی، ۱۳۸۴) .

در تفسیر آیات قرآن آمده است از جمله در آیه ۲۶ سوره عبس ارتباط جوانه زدن گیاه و خاک ذکر شده است. در این آیه چنین آمده، «سپس زمین را از هم شکافتیم» و این شکافتن به جوانه زنی دانه از دل خاک تعبیر شده است خداوند در سوره رعد آیه ۴ می فرماید :« در زمین قطعات مختلفی وجود دارد که در کنار هم و در همسایگی یکدیگرند» و مفهومش آن است که قطعه های مختلفی هستند که در کنار هم در زمین(خاک) قرار دارند و الا اگر همه یکسان بودند تعبیر قطعه های مجاور وجود نداشت، با اینکه این قطعات همه با یکدیگر در زمین (خاک) متصل و مربوط می باشد ولی هر کدام ساختمان و استعدادی مخصوص به خود دارند بعضی محکم، بعضی نرم، بعضی شور، بعضی شیرین و هر کدام استعداد پرورش نوع خاصی از گیاهان و درختان و میوه و زراعت را دارد، چراکه نیازهای انسان و جانداران زمینی بسیاز زیاد و متفاوت است، گویی هر قطعه از خاک مأموریت بر آوردن یکی از نیازها را دارد و اگر همه یکنواخت بودند و یا استعدادها به صورت صحیحی در میان قطعات زمین (خاک) تقسیم نشده بود، انسان گرفتار چه کمبودهایی از نظر مواد غذایی و داروئی می شد؟ حال باید دانست که خاک سرچشمه انواع برکات و منبع تمام مواد حیاتی و مهم ترین وسیله برای ادامه زندگی موجودات جاندار است؟ پس بر همه لازم است که در حفظ این عناصر ارزشمند الهی بکوشیم و حفظ خاک وظیفه هر انسان سپاسگزار است (اکبری خرم آبادی، ۱۳۷۴).

به یاد بیاوریم که خداوند انسان را از گِل خشکیده ای همچون سفال آفرید (۱۴ سوره الرحمن) و نیز بیان شده که هر کس آب و خاکی داشته باشد و با این حال فقیر باشد، خدا او را از رحمت خویش دور کند (تفسیر نمونه، جلد ۱۱) .
ونیز درسخنان گهر بارامیرالمؤمنین حضرت علی (ع) آمده است که: ... پس خدای پاک از خاک سفت و نرم، شیرین و شور جمع آوری کرد و آن را با آب مرطوب ساخت تا خالص و پاکیزه شد و آب ریخت تا مخلوط شد، آنگاه از گل شکلی ساخت که دارای نشیب و فراز و اعضا و جوارح بود، گل را خشکانید که متلاشی نشود، محکم ساخت تا خشک شود و برای فرصت مناسب آماده گردد سپس خدا روح خود، در آن شکل دمید به صورت انسانی درآمد که هم هوش داشت و هم فکر او را اداره کند و هم اعضاء و جوارح داشت که به وی خدمت نماید و او را جا به جا کند، خدا معرفتی به بشر داد که میان حق و باطل، چشیدنی و بوییدنی، رنگ و جنس جدایی افکند... (نهج البلاغه، خطبه ۱)

نتیجه گیری کلی:

بنابر آنچه شاره شد خاک بعنوان یکی از شاخص های اصلی منابع طبیعی و از نعمت های آشکار الهی و مواهب خدادادی برای انسان است لذا انسان وظیفه دارد که در حفظ و حمایت و احیاء (آبادانی) آن نهایت دقت و کوشش را نماید. چنانچه خالق یکتا در آیه شریفه ۶۱ از سوره مبارکه هود می فرماید:
اوست که شما را از زمین آفرید و آبادی آن را به شما واگذار نمود و رزق شما را در آن پرورش داده و از شما خواسته در آن عمارت و آبادانی کنید.این جمله بیانگر آن است که انسانرا به عنوان خلیفه اله در روی زمین قرارداده و درسوره های (بقره و سوره انعام) دستوربه کوشش و آبادانی درروی زمین را داده است ونیز در سوره بقره آیه ۲۰۵ اشاره دارد که کسانی سعی در افساد زمین می کنند و زراعت را از میان می برند و یا اقدامشان موجب انقطاع نسل جانوران مفید می شودمورد مزمت شده است. با توجه به پی بردن ارزش این عنصر مهم در منابع طبیعی لازم است از عناصر زیان بخش در خاک جلوگیری شود و اقدامات مفیدو بهینه برروی خاک انجام پذیرد تا:
کوهستانها بر اثر فرسایش سخت و سنگی نشوند و بیابانها، پوشش گیاهی خود را از دست ندهند، تابه صورت تپه های شنی متحرک به راه نیفتدوتاپوشش گیاهی و شهرها ، روستاها ، کشتزارها و ... در امان باشند.

منابع و ماخذ :

۱- قرآن کریم
۲- اکبری، خرم آبادی ، ق، نگرشی بر منابع طبیعی از دیدگاه اسلام ، سازمان جنگلها، تهران ،۱۳۷۴ص ۲۴-۲۳
۳-دشتی ،علی اکبر ،نهج البلاغه ،خطبه ۱ ،شهور ،قم ،۱۳۸۰ ،ص۳۷
۴- شیرازی ، مکارم ، تفسیر نمونه ،ج اول ، دارالکتب الاسلامیه ، تهران ۱۳۷۴
۵- علیزاده ، امین ، رابطه آب و خاک و گیاه ، دانشگاه امام رضا ع ، مشهد ف ۱۳۸۳ ص۱۹-۱۷
۶- مجلسی، محمد باقر ، بحارالانوار، دارا حیاءالترات العربی، بیروت ، ۱۴۳۰. ق
۷- مروتی، فرسایش خاک (کوران) اولین سمینار بین المللی و فرسایش بادی ، یزد ، ایران ، ۱۳۸۴
۸-هنری ،دفوت ،مبانی خاک شناسی ، دکتر محمودی شهلا ،کلیمیان مسعود ،تهران ،دانشگاه تهران ،۱۳۸۲ ،ص۱

مدیریت کاه و کلش و بقایای کشت قبلی در زراعت گندم

زهرا خوگر[۱]، جانب اله نیازی[۲] و سعید سماوات[۳]

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

بالابردن سطح ماده آلی خاک از طریق افزودن بقایای گیاهی توام با خاکورزی حفاظتی، به صورت یک اصل اساسی در کشاورزی پایدار مناطق خشک و نیمه خشک مطرح گردیده است. هر روش خاکورزی، تاثیر متفاوتی بر ساختمان خاک وضعیت تهویه، حفاظت خاک و آب، سرعت تجزیه ماده آلی، جذب مواد غذایی، سرعت جوانه زنی و سبزشدن بذر، بازده استفاده از کودها توسط ریشه و عملکرد گیاه دارد (۳ و ۴) . تاکنون، پتانسیل خاکورزی حفاظتی به ویژه روش بی خاکورزی به منظور بهبود حفاظت خاک وآب، در حد وسیعی مورد مطالعه قرار گرفته است (۱ و۲) . از طرفی، پتانسیل عملکرد روشهای مختلف خاکورزی بستگی زیادی به وضعیت آب و هوای منطقه به ویژه میزان رطوبت خاک دارد. به طوریکه خاکورزی در اراضی خیلی مرطوب به کاهش عملکرد منتهی شده است (۳). در مناطق خشک و نیمه خشک، افزایش عملکرد گیاه به وسیله اعمال روشهای خاکورزی حفاظتی، به دلیل افزایش میزان رطوبت تا حد بهینه بوده است (۱۱ و ۲۰) .

موادوروشها

این آزمایش در اراضی زراعی ایستگاه تحقیقات کشاورزی زرقان فارس با بافت لوم رسی سیلتدار و کربن آلی حدود ۰/۸ درصد به مدت سه سال ۱۳۸۶-۱۳۸۳ انجام گردید. تیمارهای آزمایش مرکب از سطوح دو فاکتور خاکورزی و بجاگذاری بقایای کشت قبلی در خاک بود. فاکتور خاکورزی دارای سه روش (T0= بدون خاکورزی، Td= انجام دیسک تنها و Tdp= انجام شخم با گاوآهن برگرداندار + دیسک) و مقادیر بجاگذاری بقایای گیاهی در سه میزان (R0= بدون بجاگذاری بقایا، R50= بجاگذاری ۵۰ درصد بقایا در خاک و R100= بجاگذاری ۱۰۰ درصد بقایا درخاک) بوده حاصل ترکیب این دو فاکتور به صورت ۹ تیمار هر کدام در سه تکرار به صورت طرح استریپ پلات در زمین پیاده شد. ابعاد هر کرت ۳×۶ متر و فاصله کرتها از یکدیگر ۲ متر و فاصله تکرارها ۳ متر بود و کرتها در طول سه سال آزمایش به صورت ثابت درنظر گرفته شدند (کرتهای دائم) . در بهار سال ۸۳ ذرت علوفه ای رقم ۷۰۴ کشت گردید و در پاییز کلیه بخش هوایی آن برداشت (بجز دانه) و توسط دستگاه چاپر خرد و ریز شده سپس میزان ۵۰ درصد آن به تیمار R۵۰ و ۱۰۰ درصد آن به تیمار R۱۰۰ در سطح خاک پخش گردید. عملیات خاکورزی طبق روشهای بدون خاکورزی (T0)، انجام دیسک تنها (Td) و انجام شخم با گاوآهن برگردندار + دیسک (Tdp) انجام گردید. رقم گندم کشت شده مرودشت در استان فارس بود.

نتایج و بحث

نتیجه تجزیه واریانس مرکب تاثیر تیمارهای آزمایش در طول سه سال آزمایش نشان داد که سطوح خاکورزی Td,T0 وTdp) و نیز سطوح بجاگذاری بقایای گیاهی (R100,R50,R0) هریک به تنهایی و تاثیر متقابل سال و سطوح بجاگذاری بقایا اثر معنی داری بر عملکرد گندم داشته اند. از طرف دیگر تاثیر متقابل سطوح خاک ورزی و سطوح بجاگذاری بقایای گیاهی در زمین اثر معنی داری بر عملکردنداشته است. به منظور بررسی تاثیر هریک از فاکتورها به

تنهایی یا تاثیر متقابل آن ها بر عملکرد، میانگین ها به روش چند دامنه ای دانکن بشرح زیر در سطوح ۱ و ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفت : مقایسه میانگین های حاصل از تاثیر متقابل سطوح خاک ورزی و سطوح بجاگذاری بقایای گیاهی در خاک در سه سال، اختلاف معنی داری (۱ درصد) را بین آنها نشان داد. به طوری که تیمار TdpR100 با حداکثر عملکرد برابر ۷۴۲۸ کیلوگرم در هکتار و تیمار T0R0 با حداقل عملکرد برابر ۴۵۹۸ کیلوگرم در دو گروه مجزای مقایسه ای قرار می گیرند و بقیه سطوح خاک ورزی و سطوح بجا گذاری در گروه های مابین این دو واقع می شوند (جدول ۱).

جدول 1- مقایسه میانگین های مربوط به تاثیر متقابل خاکورزی و بقایای گیاهی (کیلوگرم در هکتار)

میانگین	R100	R50	R0	بقایا / خاکورزی
۵۰۴۷ C*	۵۵۲۴ d	۵۰۱۸ ef	۴۵۹۸ f*	T0
۵۴۲۴ B	۵۵۵۰ d	۵۴۶۷ de	۵۲۵۵ de	Td
۶۷۶۱ A	۷۴۲۸ a	۶۷۶۳ b	۶۱۲۲ c	Tdp
-	۶۱۶۷ A	۵۷۵۰ A	۵۳۲۵ B	میانگین

* میانگین های فاقد حروف مشترک اختلاف معنی دار (درسطح ۵ درصد) دارند.

مقایسه میانگین های حاصل از تاثیر سطوح خاک ورزی در سه سال، اختلاف معنی داری(۵ درصد) را بین سطوح خاک ورزی نشان داد به طوری که میانگین عملکرد ناشی از سه روش خاک ورزیT0 Td, و Tdp بترتیب برابر ۵۰۴۷، ۵۴۲۴ و ۶۷۷۱ کیلوگرم در سه گروه مجزای مقایسه ای قرار گرفتند (جدول2). مقایسه میانگین های حاصل از تاثیر سال، اختلاف معنی داری را بین آنها نشان نداد و کلیه میانگین ها در یک گروه مقایسه ای قرار گرفتند. مقایسه عملکرد گندم در سالهای ۱، ۲ و۳ به ترتیب ۵۴۶۲ و ۵۸۸۱ و ۵۹۰۰ کیلوگرم در هکتار بود(جدول ۲).

جدول2- مقایسه میانگین های عملکرد تاثیر متقابل سال و سطوح خاکورزی (کیلوگرم در هکتار)

میانگین (کیلوگرم در هکتار)	سال سوم	سال دوم	سال اول	خاکورزی
۵۰۴۷ C*	۵۲۹۴ c	۵۱۷۰ c	۴۶۷۶d*	T0
۵۴۲۴ B	۵۵۲۲ c	۵۳۲۱ c	۵۴۲۹c	Td
۶۷۷۱ A	۶۸۸۳ a	۷۱۵۱ a	۶۲۸۰b	Tdp
-	۵۹۰۰ A	۵۸۸۱ A	۵۴۶۱A	میانگین

* میانگین های فاقد حروف مشترک اختلاف معنی دار (درسطح ۵ درصد) دارند.

1- Aina, D. O., R. L. Lal and E. J. Roose. 1991. Tillage methods and soil and water conservation in west Africa. Soil Tillage Res. 20: 165- 186.

2- De Maria, I. C., D. C. Nnabude and O. M. de Castro. 1999.Long- term tillage and crop rotation effects on soil chemical properties of a Rhosic ferrasol in southern Brazil. Soil and Tillage Res. 51: 71- 79.

3- Lal, R. 1989. Conservation tillage for sustainable agriculture. Tropic versus Temperate environments. Advance in Agronomy. 42: 85-197.

4- Larwrence, P. A., B. J. Bradford, G. A. Thomas, D. P. Sinclair and A.J. Key. 1994. Effect of tillage practices on wheat performance. In a semi- arid environment. Soil Tillage Res. 28: 347-364.

فرسایش و حفاظت خاک

شفاهی

عنوان: روش اندازه گیری پارامترهای حرکت مؤیینگی خالص مؤثر(G) و مقاومت برشی(COH) در صحرا و تاثیر آنها بر روی میزان رواناب و فرسایش خاک در بخشی از حوزه آبخیز کارون شمالی

مهدی امیرپور[۱]، احمد جلالیان[۲] و علی زین الدینی[۳]

۱- کارشناس ارشد خاکشناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان (کرمان- جاده تهران- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان) :

۲-عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان(اصفهان- دانشگاه صنعتی- دانشکده کشاورزی- بخش خاکشناسی)

۳-عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان (مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان)

مقدمه:

جهت اعمال فعالیت‌های مختلف برای کاهش فرسایش و رواناب، نیاز به آگاهی از عوامل موثر و میزان تأثیر آنها بر روی فرسایش و رواناب می‌باشد و از آنجا که تحقیق مذکور در صحرا و در منطقه‌ای انجام شده است که آمار و اطلاعات مربوط به دبی آب و رسوب وجود نداشت، نیاز به کاربرد تکنولوژی تخمین فرسایش برای برآورد شدت فرسایش خاک را الزامی می‌نمود. بنابراین، با در نظر گرفتن این عوامل، اهداف زیر در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت:

۱- اندازه گیری پارامترهای حرکت مؤیینگی خالص مؤثر(G) و مقاومت برشی(COH) در صحرا، ۲- بررسی تأثیر پارامترهای حرکت مؤیینگی خالص مؤثر(G) و مقاومت برشی(COH) بر روی میزان رواناب و فرسایش با استفاده از مدل EUROSEM

- مدل EUROSEM: یک مدل فرسایشی و دینامیکی گام به گام است که میزان رواناب، فرسایش و رسوب را در فرآیندهای شیاری و بین شیاری در باران‌های تک رخداد برای مزارع و حوضه‌های آبخیز کوچک مدل‌سازی می‌کند.. این مدل با دریافت اطلاعاتی در قالب فایل‌های ورودی، اطلاعات مورد نیاز از قبیل کل رواناب، کل فرسایش، هیدروگراف رواناب و منحنی سنجه رسوب را در قالب فایل‌های خروجی به ما می‌دهد[۲].

روش کار:

منطقه مورد مطالعه یکی از زیر حوزه‌های آبخیز کارون شمالی می‌باشد که در استان چهارمحال و بختیاری، شهرستان بروجن در مجاورت روستای سولیجان واقع شده است. مساحت زیرحوزه، ۲۰ هکتار و طول آبراهه اصلی آن ۹۱۰ متر مربع می‌باشد. شیب متوسط حوزه ۳۸ درصد و ارتفاع متوسط آن ۲۲۶۶ متراز سطح دریا می‌باشد.

جهت اندازه‌گیری پارامتر COH، که یکی از پارامترهای ورودی مدل می‌باشد از تست برش پره‌ای استفاده شد[۱].

جهت اندازه‌گیری پارامتر G، که از پارامترهای ورودی مدل می‌باشد از روش زمان ماندابی[1] استفاده گردید. این روش را اولین بار تووی و پی‌یر(۱۹۶۳) برای تعیین نفوذپذیری خاک تحت شرایط آبیاری بارانی پیشنهاد کردند. بر روی داده‌های جمع‌آوری شده، سه عمل پارامتریزاسیون، واسنجی و اعتبارسازی با استفاده از نرم افزار EUROSEM صورت گرفته است. همچنین جهت مقایسه اثرات فاکتورهای فیزیکی خاک بر روی میزان فرسایش و رسوب از نرم‌افزار Exel استفاده شد.

1- Time of ponding

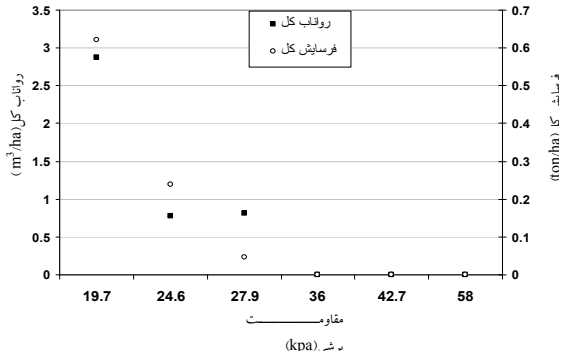
نتایج و بحث:

۱-۱-۳- مقاومت برشی خاک: در شکل (۱-۳)مشاهده می‌شود که افزایش مقاومت برشی خاک سبب کاهش فرسایش و رواناب شده است. با کاهش مقاومت برشی از ۲۴/۶ به ۱۹/۷ کیلوپاسکال, میزان فرسایش و رواناب کل به ترتیب ۱/۶۱ و ۲/۶ برابر افزایش یافته است. گاورز و لوچ (۱۹۹۳)، تأثیر مقاومت خاک بر روی میزان رواناب و فرسایش را بررسی نمودند و مشاهده کردند که خاک‌هایی که مقاومت آنها بیشتر بود، میزان فرسایش خیلی کمتر شد. [۱۳].
افزایش مقاومت برشی سبب کاهش اوج شدت رواناب شده است. به دلیل اینکه مقاومت برشی با پایداری خاکدانه‌ها ارتباط مستقیم دارد, لذا هر چه پایداری خاکدانه‌ها بیشتر باشد مقاومت‌شان در برابر شکسته شدن بوسیله قطرات باران بیشتر خواهد بود و نیز از ایجاد سله در اثر پاشمان توسط قطرات باران جلوگیری می‌نماید که مانع از کاهش سریع نفوذپذیری خاک می‌گردد و نفوذپذیری نهایی بیشتر خواهد بود و قسمت بیشتری از بارندگی در خاک نفوذ می‌نماید که منجر به کاهش رواناب و در نهایت رسوب خواهد گردید.

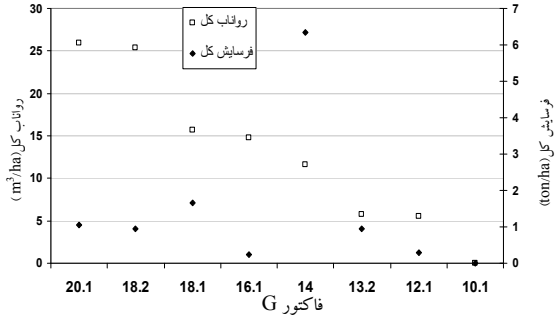
۲-۱-۳- فاکتور حرکت مویینگی خالص موثر (G)

حرکت مویینگی خالص موثر (فاکتورG) بر روی میزان رواناب و فرسایش خاک در شرایط غیراشباع خاک تأثیر دارد. در واحدی که مقدار فاکتور G آن برابر ۱۴ میلی متر است دیده می‌شود که میزان فرسایش کل آن نسبت به سایر واحدها بیشتر است که علت آن را می‌توان به مدیریت موجود در آن واحد مربوط دانست(شکل۲-۳). این واحد, در جهت شیب شخم زده شده است و در اثر بارندگی‌های قبلی چندین شیار بوجود آمده است و نیز شخم سبب خردشدن خاکدانه‌ها و ریزشدن آنها گردیده است, لذا در هنگام بارندگی ۲ اردیبهشت سبب فرسایش خیلی زیاد در این واحد گردیده است.
با افزایش فاکتور G, هیدروگراف‌ها و منحنی‌های سنجه رسوب روند افزایشی را نشان می‌دهند.همچنین شدت اوج رواناب و دبی اوج رسوب نیز افزایش یافته است.
قربانی در سال ۱۹۹۷ در انگلستان، در تحقیق خود، اثر فاکتور G را بر روی هیدروگراف‌های بدست آمده از مدل EUROSEM بررسی نمود و مشاهده کرد که با افزایش فاکتور G، شدت اوج رواناب و نیز میزان کل رواناب افزایش یافت که نتایج این تحقیق نیز با وی هماهنگی دارند[۱۲].

شکل ۱-۳- تاثیر مقاومت برشی خاک بر روی فرسایش و رواناب کل در رخداد ۲۲ اسفند ۸۱



شکل ۲-۳- تاثیر فاکتور G بر روی فرسایش و رواناب کل در رخداد ۲



منابع علمی:

[۱] ابن جلال، ر. و م. شفاعی بجستان. ۱۳۷۱. *اصول نظری و عملی مکانیک خاک*. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
[۲] خلیل مقدم، ب. ۱۳۸۰. ارزیابی مدل اروپایی محاسبه فرسایش خاک (EUROSEM) در زیر حوزه طبرک از حوزه رودخانه بازفت در حوزه آبخیز کارون شمالی. *پایان‌نامه کاشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی*، دانشگاه صنعتی اصفهان.

[3] Ghorbani, B. 1997. A mathematical model to predict surface runoff under sprinkler irrigation conditions. Ph. D thesis, Silsoe college, Cranfield University, UK.
[4] Govers, G. and R. J. Loch. 1993. Effects of initial water content and soil mechanical strength on the runoff erosion resistance of clay soils. Aust. J. Soil Rec. 31: 549-566.

اثرات میکروتوپوگرافی پیت و ماند بر روی برخی خصوصیات خاک در اکوسیستم جنگلی سردآبرود چالوس

یحیی کوچ[۱] ، سید محسن حسینی[۲]

[۱] دانشجوی دکتری مهندسی جنگلداری، [۲] دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

افتادن درخت بوسیله باد یکی از پدیده‌های طبیعی است که بطور مستمر در اکوسیستم‌های جنگلی اتفاق می‌افتد[۸]. در طی عمل ریشه‌کن شدن، درخت همراه با حجم بزرگی از ریشه‌هایش بر روی زمین می‌افتد بنابراین این ریشه‌ها از خاک بیرون می‌آیند. گودالی که از خارج شدن ریشه درختان در خاک ایجاد می‌شود تحت عنوان پیت تلقی می‌گردد و ریشه‌های خارج شده از خاک یک ساختار بشقابی شکلی را در مجاورت پیت‌های ایجاد شده بوجود می‌آورد که این ساختار بشقابی شکل قسمتی از محتویات خاک را نیز در بر دارد به چنین ساختاری، ماند گفته می‌شود[۴]. ریشه‌کن شدن درختان و ایجاد میکروتوپوگرافی‌های پیت و ماند باعث ایجاد شرایط ناهمگن و غیریکنواخت در اکوسیستم خاکی شده که نهایتاً منجر به تغییر در پوشش گیاهی منطقه می‌شود[۳]. تحقیق حاضر به منظور بررسی اثرات میکروتوپوگرافی پیت و ماند بر روی برخی خصوصیات خاک در جنگل‌های سردآبرود چالوس واقع در استان مازندران صورت گرفته است.

مواد و روشها

این تحقیق در جنگل‌های سردآبرود، سری اول از حوزه آبخیز رودخانه‌های تیله‌کنار و جیا و در محدوده آبخیز شماره ۳۸ واقع در عرض جغرافیایی ″۳۰ ˝۳۷ °۳۶ تا ″۵۲ ˝۴۰ °۳۶ شمالی و طول جغرافیایی″۵۰ ´۷ °۵۱ تا ″۵۱ ´۱۲ °۵۱ شرقی انجام گرفت. حداقل ارتفاع ۵۰ متر و حداکثر ارتفاع آن ۱۴۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. pH خاک در اکثریت سطح سری به علت آبشویی، اسیدی بوده و میزان آن بین ۴/۹ تا ۶/۳ در نوسان است. وجود درختان باد افتاده و نیز بیرون زدگی‌های ریشه درختان نشانه محدودیت ریشه‌دوانی و بافت سنگین خاک است. در تابستان ۱۳۸۷، سطحی از منطقه مورد بررسی، در محدوده ارتفاعی ۱۳۰۰ - ۷۰۰ متر مورد پیمایش قرار گرفت و تعداد ۳۸ درخت حاوی پیت و ماند شناسایی گردید. برای هر یک از پیت و ماندها پنج میکروسایت ته پیت، دیواره پیت، بالای ماند، سطح ماند و کف جنگل دست نخورده در نظر گرفته شد. در داخل هر یک از میکروسایت‌های شناسایی شده، متغیرهای رطوبت، کربن، نیتروژن و نسبت کربن به نیتروژن خاک اندازه‌گیری شد. نمونه‌های خاک تا عمق ۵ سانتی‌متری از تمام میکروسایت‌ها برداشته شد. تمامی نمونه‌های خاک به مدت ۴۸ ساعت و در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند[۱]. لازم به ذکر است کلیه آنالیزهای آماری در برنامه آماری $SPSS$ صورت گرفت.

نتایج و بحث

بررسی مقادیر کمی میکروکلیما در میکروسایت‌های مختلف نشان دهنده آنست که همه این متغیرها دارای تغییرات بسیار زیاد در پنج میکروسایت مورد بررسی می‌باشند. بطور کلی بیشترین تفاوت‌ها در میکروسایت‌های ته پیت و بالای ماند مشاهده شد. میانگین مقادیر کمی میکروکلیما در هر یک از میکروسایت‌ها نشان می‌دهد که ته پیت بطور کلی بالاترین مقدار رطوبت را به خود اختصاص داده است در حالی که بالای ماند دارای کمترین مقدار رطوبت بوده است (جداول ۱ و ۲). این نتیجه با نتایج تحقیق Barton, et. al. (2000) منطبق است[۱]. مقادیر کربن در بین میکروسایت‌ها تفاوت معنی‌داری را نشان نداد در حالی که بیشترین مقدار نیتروژن در کف جنگل دست نخورده

مشاهده شده بود و از این لحاظ اختلاف معنی‌داری را با سایر رویشگاهها نشان داد. بیشترین مقادیر مربوط به نسبت کربن به نیتروژن خاک نیز در دیواره پیت مشاهده شد (جداول ۱ و ۲).

Barton, et al. (2000) نیز مقادیر کربن، نیتروژن و نسبت کربن به نیتروژن را در میکروسایت‌های مختلف پیت و ماند مورد بررسی قرار داد. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که بیشترین مقادیر کربن، نیتروژن، و نسبت کربن به نیتروژن در قسمت نخورده جنگل بوده و میکروسایت‌های مختلف از این لحاظ اختلاف معنی‌داری را نشان دادند[۱]. نتایج این تحقیق نشان داد که پیت و ماندها تغییرات اساسی در ویژگی‌های خاک ایجاد می‌کنند [۳، ۵، ۶، ۷] و منجر به تغییراتی در مقادیر رطوبت خاک می‌شوند[۲]. Clinton and Baker (2000) گزارش داده‌اند که الگوی پراکنش کربن آلی خاک در حوزه آبخیز کوویتا در شمال کارولینا، بعد از گذشت یکسال از اتفاق بادافتادگی بصورت: ۲/۱۵ درصد در ماند، ۲/۱۱ درصد در دیواره پیت، ۱/۴۲ درصد در ته پیت و ۴/۷۳ درصد در کف دست نخورده جنگل مشاهده گردید[۴]. Beatty and Stone (1986) عنوان کرد که پراکنش مواد آلی خاک در جنگل‌های باد افتاده نیویورک بصورت ۵/۷٪ (۳/۳۱ درصد کربن) برای ماند، ۱۷/۸٪ (۱۰/۳۲ درصد کربن) برای پیت، ۱۰٪ (۵/۸ درصد کربن) برای مناطق دست نخورده متغیر بوده است[۲].

جدول ۱- تجزیه واریانس متغیرهای خاک در میکروسایت‌های پیت و ماند

متغیرها	رطوبت	کربن	نیتروژن	نسبت کربن به نیتروژن
مقدار F محاسباتی	۱۳۹/۲۲	۲/۵۲	٤٥/٤٥	۳/۵۰
مقدار P	۰/۰۰**	۰/۰۷ns	۰/۰۰**	۰/۰۲*

** معنی‌داری در سطح ۱٪ * معنی‌داری در سطح ۵٪ ns غیر معنی‌داری

جدول ۲- میانگین متغیرهای مورد بررسی در میکروسایت‌های مختلف

سایت‌ها / متغیرها	رطوبت	کربن	نیتروژن	نسبت کربن به نیتروژن
بالای ماند	۲۰/۱۰a	۲/٤۳a	۰/۱۲b	۲۰/۲۸ ab
سطح ماند	۲۱/۳۳a	۲/۳۹a	۰/۱۱b	۲۰/۲۸ab
دیواره پیت	۳٤/۹۲bc	۲/۳٤a	۰/۱۱b	۲۰/٦۲a
ته پیت	۳۷/٦۷c	۱/٥٤a	۰/۰۸b	۱۹/٥٥ab
جنگل دست نخورده	۲٦/۲۷ab	۹/۲۰a	۰/۲۸a	۱۷/۱۰b

حروف انگلیسی بکار گرفته شده در هر ستون بیانگر متفاوت بودن میانگین متغیرها در میکروسایت‌های مورد بررسی می‌باشد.

منابع

[1] Barton, D., C. Corey and R. Baker. 2000. Catastrophic windthrow in the southern Appalachians: characteristics of pits and mounds and initial vegetation responses. Forest Ecology and Management. 126: 51 – 60.

[2] Beatty, S. W., and E. L. Stone. 1986. The variety of soil microsites created by tree falls. Canadian Journal of Forest Research. 16: 539 – 548.

[3] Bormann, B. T., H. Spaltenstein, M. H. Mc Clellan, F. C. Ugolini, K. Cormack, S. M. Nay. 1995. Rapid soil development after windthrow disturbance in pristine forests. Journal of Ecology. 83: 747 – 757.

[4] Clinton, B. D., and C. R. Baker. 2000. Catastrophic windthrow in the Southern Appalachians: characteristics of pit and mounds and initial vegetation responses. Forest Ecology and Management. 126: 51 – 60.

[5] Lutz, H. J. 1940. Disturbance of forest soil resulting from the uprooting of trees. Yale University. School Forest Bulletin. 45, 37pp.

[6] Peterson, C. J. 2000. Damage and recovery of tree species after two different tornadoes in the same old growth forest: a comparison of infrequent wind disturbances. Forest Ecology and Management. 135: 237 – 252.

[7] Peterson, C. J., W. P. Carson, B. C. Mc Carthy and S. T. A. Pickett. 1990. Micro site variation and soil dynamics within newly created tree fall pits and mounds. Oikus. 58: 39 – 46.
[8] Scharenborch, B. C., and J. G. Bockeim. 2007. Pedodiversity in an old – growth northern hardwood forest in the Huron Mountain, Upper Peninsula, Michigan. Canadian Journal of Forest Research, 37: 1106 – 1117.

فرسایش خندقی: امکان تهیه نقشه به کمک طبقه‌بندی نظارت شده تصاویر ماهواره‌ای +ETM و سامانه اطلاعات جغرافیایی

علی محمدی ترکاشوند
استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

مقدمه

فرسایش خندقی یکی از جدی‌ترین مشکلات زیست محیطی در تخریب اراضی است که سبب کاهش ارزش کشاورزی زمین، ایجاد رسوب و آلودگی آب‌ها می‌شود [۵]. نقشه‌برداری فرسایش خندقی یکی از مهم‌ترین اطلاعات مورد نیاز در برنامه‌ریزی حفاظت خاک است. تلاش‌های چندی بدین منظور صورت پذیرفته که می‌توان به مطالعات طباطبایی [۱]، زینک و همکاران [۶]، مارتینز کاسانوواس [۲]، مارتینز کاسانوواس و همکاران [۳] و محمدی ترکاشوند [۴] اشاره نمود. الگوی مکانی خندق‌ها پیچیده بوده و روش‌های مرسوم نقشه‌برداری بر پایه نقشه‌برداری زمینی و حتی تفسیر عکس‌های هوایی زمان‌بر و پر هزینه است، اگرچه با توجه به تغییر چهره‌های فرسایش در طول زمان، نیاز به تهیه نقشه‌های به روز شده اهمیت زمان و هزینه را بیشتر می‌کند. در این تحقیق هدف امکان طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای +ETM به روش نظارت شده به منظور تهیه نقشه فرسایش خندقی در دو فیزیوگرافی کوهستانی و دشت است.

مواد و روش‌ها

حوزه مطالعاتی در فیزیوگرافی کوهستان، زیر حوزه رودبار در پایین دست سد سفید رود (حوزه ۱) با کاربری‌های متنوع از اراضی کشاورزی، مرتعی، جنگلی، بیشه‌زارها و باغات زیتون بود که با وسعت ۱۰۲۸۹۸ هکتار بین طول‌های شرقی ′۱۵ °۴۹ و ′۵۱ °۴۹ و عرض‌های شمالی ′۴۳ °۳۶ و ′۰۲ °۳۷ قرار دارد. منطقه‌ای کوهستانی که در برگیرنده بخش کوچکی از رشته کوه‌های البرز است. اراضی پست بایر بین ورامین و ایوانکی بین طول‌های شرقی ′۴۳ °۵۱ و ′۰۰ °۵۲ و عرض‌های شمالی ′۱۴ °۳۵ و ′۲۰ °۳۵ (حوزه ۲) با مساحت ۱۴۰۹۴ هکتار و این اراضی مخلوط با اراضی کشاورزی ورامین (حوزه ۳) نیز بین طول‌های شرقی ′۴۴ °۵۱ و ′۰۲ °۵۲ و عرض‌های شمالی ′۱۵ °۳۵ و ′۲۱ °۳۵ با مساحت ۲۹۳۰۳ هکتار به عنوان فیزیوگرافی دشت در نظر گرفته شدند. برای یافتن بهترین ترکیب باندی که کمترین اطلاعات مشترک در سه باند طیفی را داشته باشد، از عامل شاخص مطلوب (Optimum Index Factor) استفاده شد. با توجه به این شاخص، باندهای ۵، ۳ و ۱ در سیستم RGB با هم ترکیب شدند و یک تصویر مرکب رنگی ساخته شد. قبل از ترکیب باندها، محدودهٔ طیفی هر یک از باندها به روش بسط خطی گسترش یافتند. به کمک GPS، موقعیت ۶۵۲ و ۱۲۴ نقطه کنترل زمینی از نظر فرسایش خندقی، کاربری و نوع پوشش گیاهی به ترتیب در فیزیوگرافی کوهستان و دشت بررسی و ثبت شد. با توجه به نقاط کنترل زمینی و نقاط کمکی بر روی تصویر، نقاط آموزشی به عنوان نقاط تعلیمی فرسایش خندقی و پوشش‌های سطحی دیگر به کامپیوتر معرفی شدند. نقشه طبقه‌بندی فرسایش خندقی و پوشش‌های دیگر سطحی با روش نظارت شده به روش حداکثر احتمال تهیه شد. صحت کلی نقشه و صحت کلی هر یک از طبقات محاسبه شد. صحت طبقه‌بندی نیز ارزیابی شد.

نتایج و بحث

یکی از فرض‌های به کار رفته در تحقیق حاضر، امکان طبقه‌بندی تصویر ماهواره‌ی با توجه به بازتاب‌های طیفی تصویر بود. تشخیص خندق‌های بزرگ بر روی تصاویر با چشم چندان مشکل نمی‌باشد، اما تشخیص خندق‌های کوچک با مشکل همراه است. در خندق‌های کوچک با توجه به زاویه‌دار بودن دیواره‌ها و تغییر بازتاب آنها

نسبت به سطح اطراف خندق‌ها، این فرض می‌تواند در نظر گرفته شود. نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که در فیزیوگرافی دشت، صحت طبقه‌بندی فرسایش خندقی در حوزه ۲ که یک دشت هموژن شامل اراضی بایر است، ۸۵/۹ درصد است. اگر اراضی کشاورزی نیز در نظر گرفته شوند (حوزه ۳)، صحت طبقه‌بندی فرسایش خندقی، ۵۹/۴ خواهد شد. بررسی-های صورت گرفته در حوزه رودبار (سفیدرود بالایی) نشان داد که در مناطق کوهستانی، عمدتاً اندازه خندق‌ها در حدی نیست که الگوی آن در تصویر مشخص باشد و حتی اگر از عمق و شیب کناری زیادی نیز برخوردار باشد تا به دلیل تغییر بازتاب طیفی نسبت به محیط پیرامون خود دارای DN متفاوت و مشخص باشد، باز اندازه آنها در حدی نیست که پدیده غالب یک پیکسل در ابعاد ۲۸ متر در ۲۸ متر باشد. همان طور که می‌دانیم، بازتاب طیفی یک پیکسل معدل بازتاب طیفی پدیده‌های موجود در آن می‌باشد و اگر یک عارضه غالب باشد، DN تحت تأثیر آن قرار می‌گیرد. بنابراین شاید در یک دشت هموژن با تغییرات بسیار کم شیب و ناهمواری، وجود خندق‌ها در یک سطح بزرگ مسطح مشخص باشد و بتوان تغییر DN را مشاهده نمود، لذا بررسی‌ها نشان داد در مناطق کوهستانی با تغییر بسیار زیاد شیب، ناهمواری طبیعی، سایه روشن ناهمواری‌ها و اندازه کوچک خندق‌ها، امکان طبقه‌بندی رقومی فرسایش خندقی وجود ندارد.

جدول ۱- نتایج طبقه‌بندی نظارت شده فرسایش سطحی و پوشش‌های زمین شامل جنگل، پوشش گیاهی و رودخانه

طبقه	کل پیکسل‌های طبقه‌بندی شده	پیکسل‌های صحیح طبقه‌بندی شده	**صحت** (درصد)
فرسایش خندقی در حوزه ۲	۴۵۶	۳۹۲	۸۵/۹
فرسایش خندقی در حوزه ۳	۶۸۷	۴۰۸	۵۹/۴

اگر نقاط کنترل زمینی با مختصات مشخص (توسط GPS) از نظر فرسایش خندقی مشخص باشند، باز نمی-توان پیکسل دارای مختصات نقطه کنترل زمینی را معرف فرسایش خندقی دانست مگر این که فرسایش خندقی در آن پیکسل غالب باشد. با توجه به خطی بودن فرسایش‌های خندقی و این که عموماً خندق‌ها از هم فاصله دارند (طبقه-بندی فرسایش خندقی با توجه به اندازه خندق‌ها و فاصله آنها از هم صورت می‌پذیرد)، لذا نمی‌توان DN یک پیکسل را صرفاً به دلیل فرسایش خندقی دانست. در کل نتایج نشان داد که امکان طبقه‌بندی نظارت شده فرسایش خندقی در این فیزیوگرافی کوهستان مقدور نبود هر چند که تعمیم نتایج به مناطق کوهستانی دیگر با شرایط این حوزه نیاز به بررسی‌های بیشتر دارد. در فیزیوگرافی دشت نیز اگر کاربری‌ها و پوشش‌های سطحی دیگر افزایش یابند، از صحت طبقه‌بندی کاسته خواهد شد.

منابع

[۱] طباطبائی، س. م. ر.، ۱۳۷۹. بررسی تغییرات فرسایش خندقی در استان خوزستان با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی. مجموعه مقالات دومین همایش ملی فرسایش و رسوب، دانشگاه لرستان.

[2] Martinez-Casasnovas, J. A., 2003. A spatial information technology approach for the mapping and quantification of gully erosion, Catena, 50 (2-4), 293-308.

[3] Martinez-Casanovas J. A., Ramos, M. C. and Poesen, J., 2004. Assessment in sidewall erosion in large gullies using multi-temporal DEMs and logistic regression analysis, Geomorphology, 58, 305–321.

[4] Mohammadi Torkashvand, A. 2008. Investigation of Some Methodologies for Gully Erosion Mapping. Journal of Applied Science, 8 (13): 2435-2441.

[5] Poesen J. W. A. and Hooke, J. M., 1997. Erosion, flooding and channel management in Mediterranean environments of southern Europe, Progress in Physical Geography, 21, 157–199.

[6] Zinck, J. A., Lopez, J., Metternicht, G. I., Shrestha, D. P., and Vasquez-Selem, L., 2001. Mapping and modeling mass movements and gullies in mountainous areas using remote sensing and GIS techniques, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 3 (1), 43–53.

ارزیابی معادله فرسایش بین‌شیاری در مدلWEPP با تکیه بر پارامتر فرسایش‌پذیری

فرخ اسدزاده[۱]، منوچهر گرجی[۲]، حسن روحی‌پور[۳]، احمد حیدری[۴]

[۱]دانشجوی دکتری گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران؛ [۲،۴] استادیار گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران؛
[۳] استادیار موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

مقدمه

فرسایش بین‌شیاری یکی از عوامل اصلی کاهش حاصلخیزی خاک و آلودگی آب‌های سطحی است[۳]. شدت فرسایش بین‌شیاری یا جریان عرضی رسوب از نواحی بین‌شیاری(Di) در مدل WEPP، از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$D_i = K_{iadj}\, I_e\, Q_{ir}\, SDR_{RR}\, F_{nozzle} \left[\frac{R_s}{W}\right] \qquad \left(Kg\, m^{-2}\, s^{-1}\right) \qquad (۱)$$

که در این رابطه؛K_{iadj}، فرسایش‌پذیری بین‌شیاری اصلاح شده($Kg.s.m^{-4}$)است که با اعمال ضریبی اصلاحی برای عواملی نظیر شیب، از فرسایش‌پذیری بین‌شیاری پایه(K_{ib}) بدست می‌آید. I_e و Q_{ir} به ترتیب شدت بارندگی موثر و شدت رواناب بین‌شیاری بر حسب متر در ثانیه، SDR_{RR}، نسبت تحویل رسوب؛ F_{nozzle}، فاکتور اصلاحی نازل؛ R_S و W به ترتیب فاصله بین شیارها و عرض شیار بر حسب متر است. مقدار فرسایش‌پذیری بین‌شیاری پایه نیز از طریق روابط تجربی و با توجه به نوع بافت خاک، براساس درصد شن خیلی ریز، سیلت و رس خاک‌ها بدست می‌آید[۱].

مواد و روش‌ها

در این تحقیق به منظور شبیه‌سازی فرسایش بین‌شیاری از یک دستگاه باران‌ساز مناسب، با سطح فلومی معادل با یک متر مربع استفاده گردید[۲]. چهار نوع خاک (S1، S2، S3 و S4) با توزیع اندازه متفاوت (از رسی تا شنی) در دو شیب و چهار شدت مختلف؛ تحت تاثیر بارندگی قرار گرفتند. به منظور برآورد فرسایش‌پذیری بین‌شیاری پایه، با ایتفاده از شدت فرسایش بین‌شیاری اندازه‌گیری شده، مقدار K_{iadj} از طریق معادله ۱، برای همه آزمایش‌ها محاسبه شد؛ سپس با توجه به شرایط آزمایش مقادیر K_{ib}، با اعمال فاکتور شیب که از معادله زیر بدست می‌آید(Θ زاویه شیب ناحیه بین‌شیاری)؛ برای همه آزمایش‌ها برآورد گردید.

$$CK_{isl} = 1.05 - 0.85\exp[-4Sin(\theta)] \qquad (۲)$$

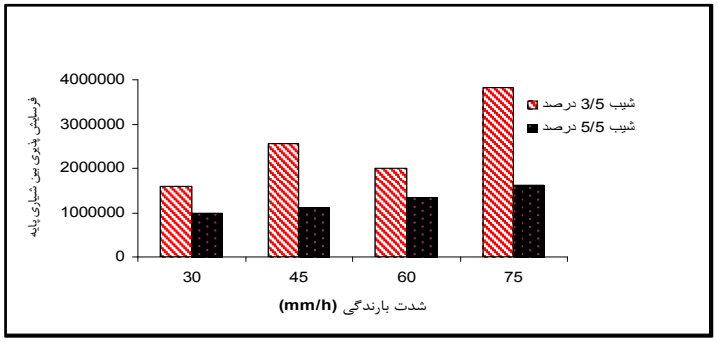
همچنین مقادیر فرسایش‌پذیری بین‌شیاری پایه برای این خاک‌ها از طریق معادلات خود مدل WEPP نیز بدست آمد.

نتایج و بحث

مقادیر فرسایش‌پذیری بین‌شیاری پایه اندازه‌گیری شده در شرایط مختلف شیب و شدت بارندگی، برای خاک‌ها در جدول ۱ آمده است. متوسط این مقادیر برای خاک‌های S1، S2، S3 و S4 به ترتیب برابر با ۱۸۴۷۸۲۱، ۱۶۲۷۰۲۱، ۱۸۸۱۹۵۶، و ۲۱۱۷۲۹۳، کیلوگرم ثانیه بر توان چهارم متر بود. این اعداد نسبت به اعداد برآورد شده از طریق معادلات مدل WEPP (به ترتیب ۴۲۳۴۷۱۰، ۴۸۹۶۲۷۰، ۵۶۰۹۵۰۰ و ۵۲۲۵۳۰۰) حدود دو تا سه برابر کمتر بودند. که نشان دهنده‌ی بیش‌برآورد مدل در رابطه با پارامتر فرسایش‌پذیری بین‌شیاری است.

در صورتی که در معادله ۱، عوامل موثر بر فرسایش به درستی توصیف شده باشند، و از خطای تصادفی ناشی از اندازه-گیری، در طول انجام آزمایش‌ها نیز صرفنظر شود، بایستی مقادیر K_{ib} ، تعیین شده برای هر خاک نسبتا ثابت باشند. همانطور که اعداد جدول۱ نشان می‌دهد؛ مقادیر K_{ib}، محاسبه شده برای هر خاک در شیب‌ها و شدت‌های بارندگی مختلف متفاوت بوده و دارای تغییرات نسبتا بالایی است. که این تغییرات در برخی از موارد حالت منظم ولی در بسیاری از موارد حالت نامنظم دارند. برای مثال در خاک S3، با افزایش شیب از ۳/۵ به ۵/۵ درصد در همه شدت‌های بارندگی؛ مقدار K_{ib} کاهش یافته است(شکل۱) تغییرات ذکر شده در مقادیر K_{ib} برآوردی، نشان دهنده این واقعیت

است که معادله فرسایش بین‌شیاری مدل WEPP بدرستی توانایی توصیف فرآیندهای فرسایشی را ندارد. دلیل این امر را می‌توان به عدم در نظر گرفتن برهمکنش واقعی بین بارندگی و رواناب و همچنین در نظر نگرفتن اثر عمق رواناب بر فرآیندهای فرسایشی در این مدل، نسبت داد. البته نامناسب بودن ساختار معادله اصلاحی شیب(معادله ۲) نیز می‌تواند در این امر موثر باشد ولی از آنجایی که روند تغییرات K_{ib}، با شیب در بسیاری از موارد حالت نامنظم دارد؛ بنابراین در مورد این عامل نمی‌توان به صورت قطعی اظهار نظر نمود. لذا به احتمال بسیار قوی دلیل اصلی تغییرات در مقادیر برآوردی برای K_{ib}، در نظر نگرفتن برهمکنش واقعی بین بارندگی و رواناب و در نظر نگرفتن اثر عمق رواناب بر فرآیندهای فرسایش در مدل WEPP می‌باشد.



شکل۱- تغییرات فرسایش‌پذیری بین‌شیاری پایه($Kg.s.m^{-4}$) برای خاک S3

جدول ۱- مقادیر محاسبه شده فرسایش‌پذیری بین‌شیاری پایه$(Kg\,s\,m^{-4})$در شیب‌ها و شدت‌های مختلف بارندگی

شدت بارندگی(mm/h)	خاک S1		خاک S2		خاک S3		خاک S4	
	شیب		شیب		شیب		شیب	
	٪۳/۵	٪۵/۵	٪۳/۵	٪۵/۵	٪۳/۵	٪۵/۵	٪۵/۵	٪۵/۵
۳۰	۱۱۹۴۳۳۵	۲۲۲۵۸۰۵	۱۶۳۲۲۱۸	۱۳۹۴۶۵۲	۹۹۴۱۶۵	۱۶۰۲۰۲۷	۴۱۹۳۵۵۱	۱۱۷۶۳۴۳
۴۵	۱۲۸۸۴۹۱	۳۲۱۲۳۲۸	۱۱۶۱۱۷۶	۲۳۳۳۴۶۱	۱۱۲۵۱۴۹	۲۵۴۹۷۹۴	۲۹۰۰۵۶۸	۳۱۵۷۵۴۵
۶۰	۳۳۷۶۵۴۸	۱۰۷۲۲۹۲	۲۰۹۰۰۱۳	۱۳۷۵۹۱۲	۱۳۳۳۸۵۷	۲۰۰۳۲۹۴	۹۴۱۰۷۵	۱۲۱۰۶۴۵
۷۵	۱۵۳۰۰۴۹	۸۸۲۷۲۰	۱۳۳۹۷۹۲	۱۶۸۸۹۴۸	۱۶۳۱۴۸۳	۳۸۱۵۸۷۸	۱۳۲۳۳۸۶	۹۳۵۲۲۸

منابع

[1]Alberts, E. E., Nearing, M. A., Weltz, M. A., Risse, L. M., Pierson, F. B., Zhang, X. C., Laflen, J. M., Simanton, J. R., 1995. Soil Component. Chapter 7, In: Flanagan, D. C., and Nearing, M. A.,(eds.), USDA-Water Erosion Prediction Project, Technical Documentation. NSERL. Report No 10. National Soil Erosion Research Laboratory, West Lafayette, Indiana.

[2]Lal, R., 1994. Soil Erosion by Wind and Water; Problems and Prospects. In: Lal, R.,(ed.), Soil Erosion research Methods. Soil and Water Conserv. Soc., Ankeny, Iowa. pp. 1-9

[3]Miller, W.P., and Baharuddin, M .K., 1987. Interrill erodibility of highly weathered soils. Comman . Soil Sci . Plant Anal . 18: 933-945.

بررسی ارتباط میزان فرسایش با ویژگیهای فیزیکو- شیمیایی در مارنهای همدان بکمک آنالیزهای آماری

منوچهر امیری[۱]، علی‌مروت امیری[۲] ، حمید رضا پیروان[۳]

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان
کارشناس‌ارشد اداره کل منابع طبیعی استان همدان
عضو هیت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

مقدمه

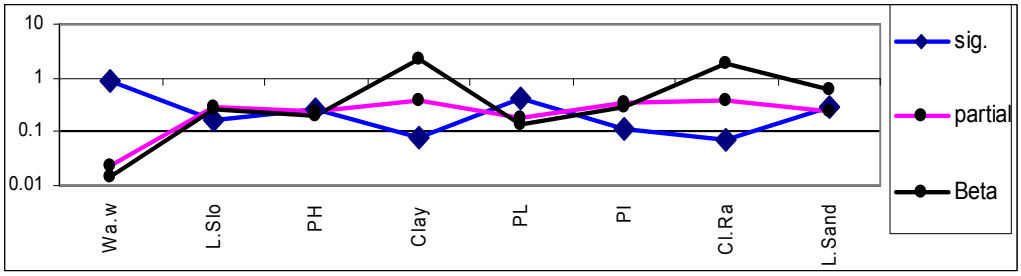
طبق تعریف، مارن به مخلوطی از رس وکربنات کلسیم اطلاق می‌گردد که میزان کربنات کلسیم آن بین ۳۵ تا ۶۵ درصد در تغییر است. خاکهای مارنی با داشتن حساسیت بالا به فرسایش همواره مورد توجه بسیاری از کارشناسان خاک، زمین و عمران بوده و بررسی آنها از ابعاد مختلف جهت کنترل و کاهش فرسایش، لازم و ضروری می‌باشد. در این پژوهش سعی شده تا رابطه بین میزان تلفات خاک بعنوان شاخص فرسایش‌پذیری با متغیرهای شیمیایی و فیزیکی درمارنهای منطقه همدان بررسی و متغیرهای موثر در میزان فرسایش این مارنها شناسایی شود. محققین بصورت پراکنده رابطه بین فاکتورهای فیزیکو- شیمیایی را با میزان فرسایش پذیری مارنها مورد توجه قرار داده و اظهار نموده که بطور کلی وجود ترکیباتی چون مواد آلی، اکسیدهای آهن و اکسیدهای آلومینیوم باعث پایداری آنها می‌شود [Greenland & Payne 1975] و یونهای سدیم با پخش کردن ذرات رس موجب افزایش شدت فرسایش می‌گردد [Heed, 1971]. قدیمی‌عروس‌محله و همکاران [۱۳۷۸] با تهیه ۶۰ نمونه از مارنهای تفرش و تعیین ۱۶ متغییر فیزیکو- شیمیایی اظهار داشتند که مناسب ترین شاخص فرسایش در مارنهای منطقه میزان نسبت جذب سدیم است.

مواد و روشها

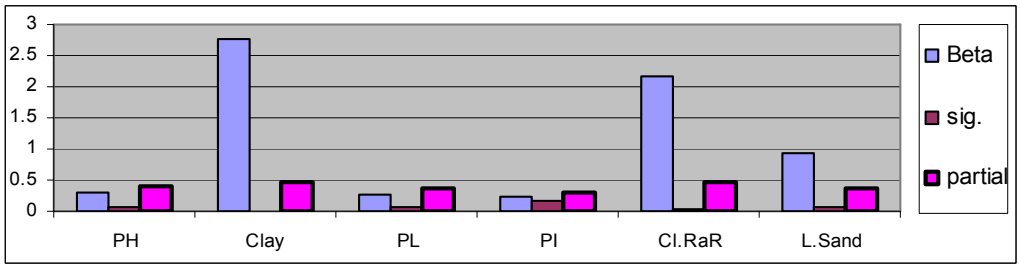
بطور کلی مارنهای همدان در سه منطقه در شمال استان واقع شده و اقلیم حاکم بر آنها از نوع نیمه خشک سرد می‌باشد در این پروژه ابتدا از ۴۱ نقطه از خاکهای مارنی منطقه۴۹ نمونه(۲۴ نمونه از دیواره ۱۶خندق، ۸ نمونه از فرسایشهای شیاری و۱۷ نمونه از فرسایشهای ورقه‌ای) و هر کدام به وزن حدود ۲/۵ تا ۳ کیلوگرم اخذ گردید. علاوه بر این امتیاز فاکتورهای هفت گانه عامل سطحی خاک طبق جدول B.L.M و شیب محل نمونه‌برداریها یاداشت گردید. همزمان با نمونه برداری، توسط دستگاه بارانساز مصنوعی کامفورست در۴۱ نقطه مذکور(محل نمونه‌برداریها) آزمایش باران مصنوعی انجام و۴۱ نمونه‌ی رواناب و رسوب تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید و در نهایت۲۳ متغیر فیزیکی و ۱۵ متغیر شیمیایی جهت بررسیهای آماری سنجش و آماده گردید. سپس داده های صحرایی و آزمایشگاهی بکمک روشهای آماری[مشکانی،۱۳۷۴] و برنامه SPSS [زرگر،۱۳۸۴] مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ابتدا کلیه داده‌ها با استفاده از دستور العمل آنالیز اکتشافی و بکمک آماره‌های کولموگروف- اسمیرنوف، شاپیرو- ویلک و... بررسی و متغیرهای غیرنرمال شناسایی و با لگاریتم‌گیری نرمال گردیدند و سپس مقادیر پرت آنها کنار گذاشته شد و جهت شناسایی متغیرهای همبسته با متغیر تلفات خاک، کلیه متغیرها توسط آزمون همبستگی به دو روش پارامتریک پیرسن و ناپارامتریک اسپیرمن مورد بررسی قرار گرفت. و آنگاه جهت شناسایی بهترین متغیرهای موثر در میزان تلفات خاک تمامی داده‌ها توسط آزمونهای رگرسیون دو متغیره و چندمتغیره مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج بررسی آنالیز همبستگی نشان داد که از میان متغیرهای فیزیکی و شیمیایی ۹ متغیر اسیدیته(pH)، درصدرس(Clay)، لگاریتم‌درصدماسه(L.Sand)، حد روانی(LL)، حد خمیری(PL)، امتیاز عامل فرم آبراهه‌ها(Wa.W)، لگاریتم‌درصدشیب(L.Slo)، نشانه خمیری(PI) و نسبت‌رس(Cl.Ra) با نسبت لگاریتم تلفات خاک به میزان تلفات خاک (L.se/se) که از آزمایشات باران مصنوعی بدست آمده رابطه معنی‌داری داشته و نتایج بررسی متغیرهای همبسته فوق توسط آنالیز رگرسیون دومتغیره بکمک آماره‌ها و فاکتورهای سطح ارتباط، مجذور همبستگی تعدیل‌شده، نمودار پراکنش، زاویه PP-Plot و هیستوگرام نشان می‌دهد که مقدار تلفات خاک بخوبی توسط هر یک از متغیرهای ذکرشده با دقت متوسط قابل پیش‌بینی بوده و معادله رگرسیون آنها معنی‌دار است. مقایسه متغیرهای صحرایی با متغیرهای آزمایشگاهی و متغیرهای فیزیکی با شیمیایی توسط آنالیز رگرسیون چندگانه نشان می‌دهد که متغیرهای آزمایشگاهی بطور معنی‌دار فراتر از متغیرهای صحرایی در پیش بینی متغیر تلفات خاک موثر می‌باشد. و متغیرهای فیزیکی نیز بصورت معنی دار فراتر از متغیرهای شیمیایی(اسیدیته) میزان تلفات خاک را پیش‌بینی می‌نماید همچنین بررسی منحنی‌های همبستگی‌جزئی، احتمال معنی‌داری و وزن‌متغیرها در معادلات استاندارد برای کلیه متغیرها(شکل۱) و متغیرهای آزمایشگاهی(شکل۲) بهمراه مقایسات مقادیر همبستگی(R)، مجذور همبستگی(R^2) و مجذور همبستگی تعدیل‌شده(R^2) نشان می‌دهد که سه متغیر نشانه‌خمیری، درصدرس و نسبت‌رس به ترتیب بهترین متغیرهای پیش‌بین برای مقدار تلفات خاک در مارنهای منطقه محسوب می‌گردد.



شکل۱- نمودارهای همبستگی جزئی(partial)، معنی‌داری(.sig) و شیب استاندارد(Beta) در کلیه متغیرهای موثر در پیش‌بینی تلفات خاک



شکل۲- دیاگرام همبستگی جزئی(partial)، معنی داری(.sig) و شیب استاندارد(Beta) در متغیرهای آزمایشگاهی موثر در پیش‌بینی

منابع

زرگر، م. ۱۳۸۴. راهنمای جامع SPSS13 همراه با تمرینهای علمی و کاربردی. ۵۵۶ ص.

قدیمی عروس محله، ف.، ا. پورمتین و ج. قدوسی. ۱۳۷۸. بررسی امکان طبقه بندی مارنها بر اساس خصوصیات فیزیکی_ شیمیایی در منطقه تفرش، فصلنامه پژوهش و سازندگی،۱۲(۱) پی‌آیند ۴۰، ۴۱ و۴۲: ص۳۵-۳۰.

مشکانی، م. ر.۱۳۷۴. آمار مقدماتی. جلد اول و دوم، ۷۴۰ ص. ترجمه ازکتاب introductory statistics نوشته Ronald j.wonnacott Thomas H. Wonnacott، 1977.

Greenland, G. J. and D. payne. 1975. Determination of the structural stability class of English and welsh soil using a water coherence test، J. soil Sci. 46، 294-303.

Heed, B. H. 1971. Characteristics and processes of soil piping in gullies Dep. Of Agric. forest serv، Paper، Rm. 68،15.

تعیین دامنه‌های شیبدار محدب حساس به فرسایش خاک و ارائه یک سامانه پشتیبان تصمیم مکانی در اولویت بندی عملیات بیولوژیک حفاظت خاک (مطالعه موردی حوزه آبخیز لزور)

علی اکبر جمالی۱

۱استادیار گروه آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد

مقدمه

دامنه‌هایی که محدب اند نسبت به دامنه‌هایی که مقعرند شیب افزاینده دارند و خاک از دست رفته از این دامنه‌ها از جای دیگری جایگزین نمی شود و از اولویت‌های حفاظت خاک محسوب می شوند ولی دامنه‌های مقعر شیب کاهنده داشته و از بالادست خاک به آنها اضافه شده و رسوبگذاری انجام می شود [۱]. علاوه بر تحدب عوامل متعدد دیگری نیز در تعیین اولویت‌های حفاظت خاک اثر دارند که مطالعه را پیچیده می کنند. سامانه پشتیبان تصمیم ترکیب موثر آگاهی بشری، اطلاعات، تکنولوژی و نرم افزار است که به دقت با هم برای حل مسایل پیچیده عمل می کنند[۶]. مفهوم اصلی سامانه پشتیبان تصمیم مکانی نیز تعامل کاربر(ان) و سامانه‌های رایانه مبنا که شامل یک سری ابزار آنالیزهای مکانی و توصیفی و الگوسازی مسائل تصمیم مکانی است می باشد [۲]. همانطور که داده‌ها و روش‌های بهتر و فراوان تری امروزه در دسترس بوده و در حال رشدند، ارائه سامانه‌ها هم پیچیده و مشکل می شود [۳]. هدف از این مطالعه تعیین دامنه‌های شیبدار محدب حساس به فرسایش خاک و ارائه یک سامانه پشتیبان تصمیم مکانی درعملیات اولویت بندی بیولوژیک حفاظت خاک در حوزه آبخیز لزور شهرستان فیروزکوه استان تهران است.

مواد و روشها

محدوده مورد بررسی حوزه آبخیز لزور در شمال شرقی شهرستان فیروزکوه استان تهران است که متوسط بارندگی ۴۲۰ میلی متر دارد. ارتفاع متوسط ۲۷۰۰ متر از سطح دریا داشته، ۸۲۳ کیلومتر مربع مساحت و ۱۴۶ کیلومتر محیط آن است. در موقعیت'۴۰ °۳۵ تا '۵۷ °۳۵ شمالی و '۱۶ °۵۲ تا '۴۴ °۵۲ شرقی قرار گرفته است. فرسایشی در حدود ۶۰۰ متر مکعب در کیلومتر مربع در سال در این حوضه وجود دارد. بیشتر بارش به شکل برف و فرسایش نیز بیشتر به شکل سطحی یا ورقه‌ای است. این نوع فرسایش هم روی دامنه‌های شیبدار محدب دیده می شود و در این تحقیق هم با استفاده از نقشه رستری DEM حوضه و محاسبات مربوط، این سطوح شیبدار محدب با ارزشهای منفی به دست آمد تا در تهیه مدل شاخه درختی عوامل و محدودیت‌ها (جدول ۱) به کار رود.

جدول ۱- محدودیت‌ها و عوامل مکانی به صورت نقشه‌های رستری با زمین مرجع یکسان

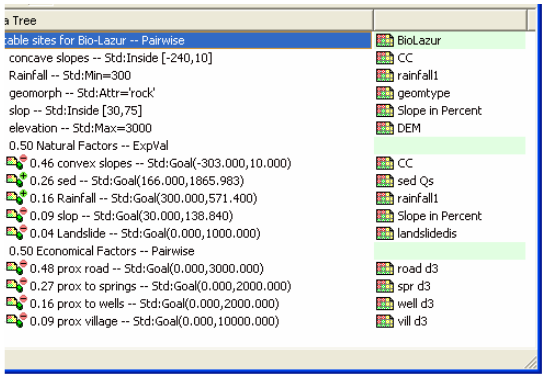
استانداردسازی	دامنه عوامل	عوامل	استانداردسازی	دامنه محدودیت	محدودیت
معکوس ۱۰ تا ۳۰۰-	محدب تر	تحدب دامنه	Min-300,Max+10	مقعر	تحدب دامنه
مستقیم ۱۸۷۰ تا ۱۶۶	فرسایش بیشتر	فرسایش	Min300	کمتر از ۳۰۰ مم	بارش
مستقیم ۵۷۰ تا ۳۰۰	بارش	بارش	True-False	مناطق سنگی	ژئومرفولوژی
معکوس ۱۴۰ تا ۳۰	شیب	شیب	Min-30,Max+75	۷۵>شیب>۳۰	شیب
معکوس ۱۰۰۰ تا ۰	لغزش	لغزش	Min3000	ارتفاع> ۳۰۰۰م	ارتفاع
معکوس ۳۰۰۰ تا ۰	نزدیکتر به جاده	نزدیکی به جاده			
معکوس ۲۰۰۰ تا ۰	نزدیکتر به چشمه	نزدیکی به چشمه			
معکوس ۲۰۰۰ تا ۰	نزدیکتر به چاه	نزدیکی به چاه			
معکوس ۱۰۰۰۰ تا ۰	نزدیکتر به روستا	نزدیکی به روستا			

محدودیت‌ها به روش بولین و عوامل به روش فازی استاندارد شد. عوامل طبیعی به روش مستقیم وزن دهی شدند

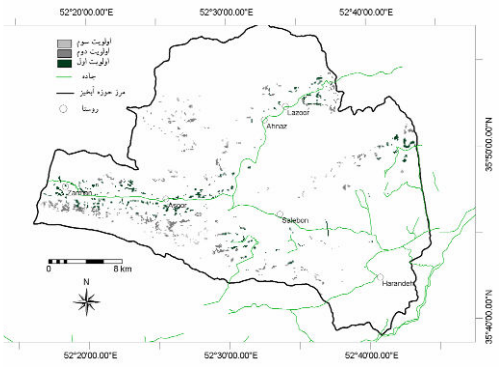
(شکل ۱). عوامل اقتصادی به روش مقایسه زوجی AHP وزن دهی شدند و باید ناسازگاری در وزن دهی مقایسه زوجی تا حد امکان از صفر تا ۰/۱ تغییرات داشته باشد [۵] که در اینجا نیز ۰/۱ شد.

نتایج و بحث

عوامل و محدودیت‌ها به صورت نقشه‌های رستری با زمین مرجع یکسان در محیط GIS در برنامه ILWIS 3.3 در محیط SMCE با هم تلفیق شده و نقشه شاخص ترکیبی ساخته شد (شکل ۱). این نقشه حاصل حذف شدن محدودیت‌ها از نقشه و حاصل جمع ارزشهای استاندارد شده عوامل وزن داده شده است که از صفر تا یک بوده و ارزشهای صفر نامناسب بودن و یک مناسب ترین را نشان می دهد. این نقشه به سه اولویت اول تا سوم طبقه بندی شده تا با بودجه محدود در این اولویت‌های مکانی کار شود (شکل ۲). از مقایسه نقشه‌ها معلوم است که دامنه‌های شیبدار محدب و فرسوده در اولویت قرار گرفتند. همینطور با در نظر گرفتن بارش و شیب مناطق با بارش مناسب تر و شیب مناسب تر و نزدیک به جاده یا روستا برای دسترسی بهتر به امکانات و ابزار حفاظت خاک مثل بذر یا نیروی کار یا نهال و وسایل لازم، نزدیک به آب برای آبیاری در مواقع کمی بارش بهترین اولویت مکانی حفاظت خاک تعیین شد. در کنیا چنین سامانه‌های پشتیبان تصمیمی، قابلیت انعطاف برای کاربرد در نقاط مختلف کنیا را داشته است [۴]. چون تلفیق این عوامل متعدد، امری پیچیده است که فقط با به کار بردن GIS و استفاده از فنون تصمیم این کار با دقت و سرعت انجام می شود، به عنوان یک سامانه پشتیبان تصمیم مکانی در اولویت بندی بهینه عملیات بیولوژیک حفاظت خاک برای نواحی با فرسایش خاک سطحی در دامنه‌های شیبدار محدب در مناطق مشابه ایران توصیه می شود.



شکل ۱: مدل شاخه درختی عوامل و محدودیت‌ها در GIS



شکل ۲: نقشه نهایی اولویت‌های مکانی حفاظت خاک

منابع

Foster, G. R. 2003. USER'S REFERENCE GUIDE. Revised Universal Soil Loss Equation Version 2, (RUSLE2), National Sedimentation Laboratory USDA-Agricultural Research Service Oxford, Mississippi pp: 182.

Malczewski, S. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis, John Wiley & Sons, Inc, New York.

Matthies, M., C. Giupponi and B. Ostendorf, 2007. Environmental decision support systems: Current issues, methods and tools, Environmental Modelling & Software, Volume 22, Issue 2, Pages 123-127.

Ochola, W.O. & P. Kerkides, 2004. An integrated indicator-based spatial decision support system for land quality assessment in Kenya Computers and Electronics in Agriculture, Volume 45, Pages 3-26

Saaty, T.L. 1994. How to make a decision: the analytical hierarchy process. Interfaces, 24 (6, S): 19-43.

Turban, E. 1995. Decision support and expert system: management support system. Macmillan Publishing Company, New York.

بررسی تغییرات مکانی شاخص فرسایندگی باران در حوزه دریاچه نمک

زرین‌تاج علی پور، محمد حسین مهدیان، ابراهیم پذیرا، شاهرخ حکیم خانی و مصطفی سعیدی

به ترتیب عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، عضو هیئت علمی دانشگاه ارومیه و عضو پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

به طور کلی شاخص های فرسایندگی باران را می‌توان در قالب دو گروه شاخص‌های مبتنی بر انرژی جنبشی یا شدت بارندگی و شاخص های مبتنی بر آمار سهل‌الوصول بارندگی تقسیم‌بندی کرد. در گروه اول، به نحوی از شدت بارندگی یا انرژی جنبشی یا هر دوی آنها در ارائه شاخص فرسایندگی استفاده شده است. از معروف ترین شاخص‌های این گروه می‌توان به EI_{30} [Wischmeier و Smith، ۱۹۷۸]، AIm [Lal، ۱۹۷۶]، KE>1 [هادسون، ۱۹۷۱] و $P/\sqrt{t}$ [Onchev، ۱۹۸۵] اشاره نمود. یکی از اشکالات شاخص‌های مبتنی بر انرژی جنبشی و شدت بارندگی این است که به آمار طولانی مدت شدت بارندگی ایستگاه‌های هواشناسی مجهز به باران‌نگار نیاز دارند. به دلیل این که چنین آماری در بیشتر نقاط دنیا به خصوص برای دوره‌های زمانی طولانی مدت وجود ندارد، از این رو، محققین با استفاده از آمار سهل‌الوصول بارندگی که به راحتی در ایستگاه‌های باران‌سنجی قابل تهیه هستند، توانسته‌اند شاخص‌های ساده‌تری ارائه کنند. این شاخص‌ها یا از طریق تحلیل منطقه‌ای تولید رسوب یا از طریق برقراری همبستگی و رابطه با شاخص EI_{30} بدست آمده‌اند. از معروف‌ترین شاخص‌های این گروه نیز می‌توان به شاخص فورنیه و شاخص فورنیه اصلاح شده اشاره کرد[حکیم خانی و همکاران، ۱۳۸۴]. با انتخاب شاخص مناسب و محاسبه مقادیر آن به صورت نقطه‌ای در ایستگاه‌های هواشناسی، می‌توان نقشه‌های فرسایندگی باران (نقشه‌های همفرسا) را به صورت ناحیه‌ای ترسیم نمود. برای تبدیل داده‌های نقطه‌ای به اطلاعات ناحیه‌ای و تهیه نقشه فرسایندگی باران، از روش‌های مختلف میان‌یابی استفاده می شود. روش‌های مختلفی برای میان یابی داده‌ها وجود دارند که از میان آن‌ها می توان به روش های اسپلاین، عکس فاصله وزن‌دار، روش‌های رگرسیونی و فازی کریجینگ اشاره کرد. این روش‌ها بسته به نوع متغیر، تعداد و پراکنش داده‌ها و شرایط منطقه مورد مطالعه دقت متفاوتی دارند و باید قبل از اقدام به میان‌یابی و تهیه نقشه، مناسب‌ترین روش انتخاب شود[Salski، ۱۹۹۲ و Goovaerts، ۲۰۰۰]. هدف از این تحقیق برقراری رابطه رگرسیونی بین شاخص‌های EI_{30}، AIm، KE>1 و $P/\sqrt{t}$ با شاخص‌ها و خصوصیات سهل الوصول بارندگی ایستگاه‌های ثبات بارندگی به منظور انتخاب رابطه رگرسیونی مناسب به منظور برآورد شاخص‌های مبتنی بر انرژی جنبشی در ایستگاه های فاقد آمار شدت بارندگی است. همچنین استخراج مقادیر متوسط شاخص‌های EI_{30}، AIm، KE>1 و شاخص $P/\sqrt{t}$ در حوزه‌های بالادست ایستگاه‌های رسوب‌سنجی و تعیین شاخص مناسب فرسایندگی باران در این حوضه بر اساس مقادیر رسوب‌دهی ویژه حوزه‌های بالادست ایستگاه‌های رسوب‌سنجی است. در نهایت ارزیابی روش مختلف میان‌یابی نظیر عکس فاصله وزن‌دار ، اسپلاین، کریجینگ و فازی‌کریجینگ برای تهیه نقشه فرسایندگی باران در حوزه دریاچه نمک است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه حوزه دریاچه نمک در دامنه جنوبی سلسله جبال البرز مرکزی بین مختصات جغرافیایی ′۸ °۴۸ تا ′۸ °۵۲ طول شرقی و ′۰۰ °۳۳ تا ′۳۰ °۳۶ عرض شمالی واقع شده است. متوسط بارندگی سالانه این منطقه از حدود ۷۰۰ میلی‌متر در مناطق مرتفع غربی و شمالی تا کمتر از ۱۰۰ میلی متر در حاشیه دریاچه نمک تنزل دارد. به منظور

برآورد شاخص EI_{30}، AIm، KE>1 و شاخص $P/\sqrt{t}$ در این حوزه، از آمار ۱۴۰ ایستگاه‌های باران‌نگاری و باران‌سنجی با بیش از ۲۰ سال آمار برای ایستگاه‌های باران‌سنجی و پایه آماری حداقل ۱۷ سال برای ایستگاه‌های باران‌نگاری استفاده شده است. به منظور انتخاب شاخص مناسب، از آمار ۱۳ ایستگاه رسوب‌سنجی استفاده شده است به منظور انتخاب روش مناسب میان‌یابی از تکنیک ارزیابی متقابل استفاده شده است. برای ارزیابی میزان دقت و خطا میان مقادیر واقعی و تخمینی، از معیارهای میانگین خطای انحراف (MBE) و میانگین خطای مطلق (MAE) استفاده شده است. همچنین در این تحقیق از نرم‌افزار FYZZYEK برای انجام محاسبات فازی کریجینگ استفاده شده است. در این نرم‌افزار برای فازی نمودن داده‌های ورودی از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است که یکی از مزیت‌های اصلی این نرم‌افزار محسوب می‌گردد [Salski، ۱۹۹۲].

نتایج و بحث

پس ارزیابی مدل های رگرسیونی بر اساس ضریب تعیین و اشتباه استاندارد، چهار مدل رگرسیونی به منظور برآورد شاخص های EI_{30}، KE>1، AIm و $P/\sqrt{t}$ انتخاب شدند. در مرحله بعد با استفاده از روابط رگرسیونی بدست آمده، شاخص‌های یاد شده در ایستگاه‌های باران‌سنجی برآورد گردید. به منظور انتخاب شاخص مناسب، اطلاعات نقطه‌ای شاخص‌های مبتنی بر شدت بارندگی با استفاده از روش میان‌یابی مناسب به اطلاعات ناحیه‌ای تبدیل گردید و متوسط شاخص‌های یاد شده در حوزه های بالادست ۱۳ ایستگاه رسوب‌سنجی با استفاده از نقشه های بدست آمده استخراج شد. سپس رابطه همبستگی بین متوسط شاخص‌های EI_{30}، AIm، KE>1 و $P/\sqrt{t}$ با میزان رسوب‌دهی ویژه این زیر حوزه ها برقرار شد. نتایج بدست آمده نشان داد که شاخص های AIm و EI_{30} با ضریب همبستگی ۰/۸۴ بالاترین همبستگی را با رسوب‌دهی ویژه دارند که این همبستگی درسطح یک درصد معنی‌دار است. با توجه به این که اکثر نقشه‌های فرسایندگی باران در دنیا با استفاده از شاخص EI_{30} تهیه شده است، لذا، در این تحقیق، شاخص EI_{30} مبنای تهیه نقشه فرسایندگی باران در حوزه دریاچه نمک قرار گرفت. برای تهیه نقشه نهایی فرسایندگی باران با استفاده از شاخص EI_{30}، روش‌های میان‌یابی کریجینگ، عکس فاصله وزن‌دار با توان‌های مختلف و اسپلاین و فازی کریجینگ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان دادکه روش فازی کریجینگ با میانگین خطای مطلق ۱۰/۴۹، بیشترین دقت را به خود اختصاص داده است. در مقابل روش Thin Plate Spline بیشترین مقدار میانگین خطای مطلق را در بین روش میان‌یابی دارد. براساس نقشه تهیه شده با استفاده از روش فازی کریجینگ، کمترین و بیشترین مقادیر شاخص EI_{30} به ترتیب برابر با ۱۰/۹۹ و ۲۳۳/۷۳ مگاژول میلی‌متر در هکتار در ساعت در سال است.

منابع

حکیم‌خانی، ش.، مهدیان، م. ح.، عرب‌خدری، م و قربان‌پور، د. ۱۳۸۴. بررسی فرسایندگی باران در سطح کشور به روش فورنیه اصلاح شده. سومین سمینار ملی فرسایش و رسوب، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، ۹- ۶ شهریور، ۲۸۱- ۲۸۸.

هادسون، ن. ۱۹۷۱. حفاظت خاک. ترجمه حسین قدیری، انتشارات دانشگاه شهید چمران، ۱۳۷۲.

Goovaerts, P. 2000. Geostatistical approaches for incorporating elevation into the spatial interpolation of rainfall. Journal of Hydrology. 228: 113-129.

Lal, R., 1976. Soil erosion on alfisols in Western Nigeria. Effects of rainfall characteristics. Geoderma. 16: 389-401.

Onchev, N.G. 1985. Universal index for calculating rainfall erosivity. In: El-Swaify, S.A., Moldenhauer, W.C. and Lo, A. (eds), Soil erosion and conservation, Soil Conservation Society of America, Ankeny, IO, pp. 424–431.

Salski, A. 1992. Fuzzy knowledge-based models in ecological research. Ecological Modelling. 63: 103-112.

Silva, A. M. 2004. Rainfall erosivity map for Brazil. Catena. 57: 251–259.

Wichmeier, W.H. and Smith, D. D. 1978. Predicting rainfall losses: a guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537, US Department of Agriculture, Washington, DC.

نموگرافی جدید برای برآورد عامل فرسایش‌پذیری (K) در خاک‌های نواحی نیمه‌خشک ایران

علیرضا واعظی[۱*]، حسینعلی بهرامی[۲]، سید حمید رضا صادقی[۳]، محمد حسین مهدیان[۴]

[۱] دانشجوی سابق دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و استادیار فعلی گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، ۲ دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۳ دانشیار گروه آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ۴ استادیار مهندسی آب، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی.

مقدمه

فرسایش‌پذیری خاک عبارت از سهولت جداشدن ذرات در اثر ضربه قطرات باران و نیروی رواناب است. برای برآورد عامل فرسایش‌پذیری (K)، نموگراف USLE بر اساس شن درشت، سیلت و شن بسیار ریز، ماده آلی، ساختمان و نفوذپذیری در خاک‌های نواحی نیمه‌مرطوب آمریکا ارائه شد [۶]. بررسی‌ها نشان می‌دهد که عامل فرسایش‌پذیری خاک (K) تحت تاثیر ذرات معدنی خاک [۴]، آهک [۲] ، ماده آلی [۵]، پایداری ساختمان [۱] و نفوذپذیری [۷] قرار می‌گیرد. با توجه به تفاوت ویژگی‌های خاک در نواحی نیمه‌خشک نسبت به نواحی نیمه‌مرطوب، کاربرد نموگراف USLE، برآورد غیرمطمئنی از K را ارائه می‌دهد. این پژوهش برای ارزیابی K و ارائه نموگرافی جدید در خاک‌های نواحی نیمه‌خشک انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

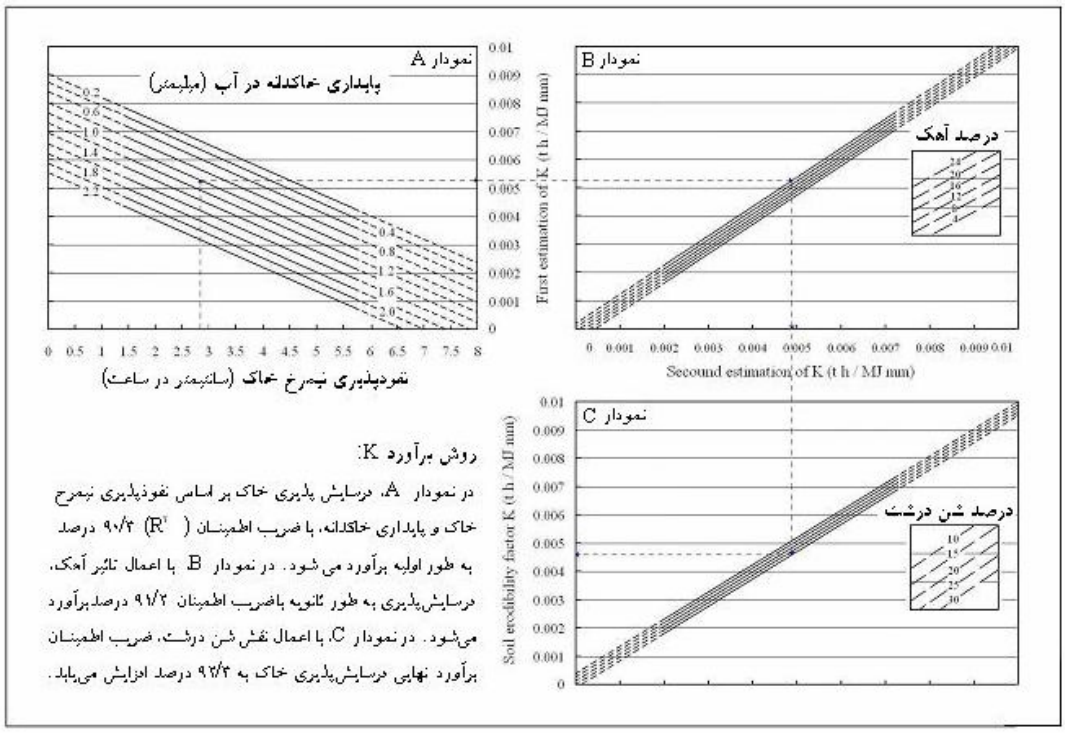
منطقه‌ی به مساحت ۹۰۰ کیلومتر مربع در شهرستان هشترود در جنوب استان آذربایجان شرقی با آب و هوای نیمه خشک انتخاب شد و عامل فرسایش‌پذیری (K) در ۳۶ قطعه زمین دیم با شیب جنوبی ۹ درصد و تحت آیش مورد ارزیابی قرار گرفت. در هر زمین سه کرت استاندارد احداث و هدررفت خاک در رخدادهای باران از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶ اندازه‌گیری شد. مقدار عامل فرسایندگی باران (R) از داده‌های ایستگاه باران‌نگاری تعیین شد. مقدار K بر اساس نموگراف USLE برآورد شد و از مقدار هدررفت خاک در کرت استاندارد در واحد عامل فرسایندگی باران اندازه‌گیری گردید [۶]. در تحلیل داده‌ها، ویژگی‌های اصلی موثر بر K اندازه‌گیری شده، با روش تجزیه مولفه‌های اصلی مشخص شدند و رابطه‌ی آن‌ها با عامل فرسایش‌پذیری به روش رگرسیونی تعیین شد. بر اساس این رابطه، نموگرافی برای برآورد K در خاک‌های منطقه تهیه شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج، خاک‌ها عمدتا با بافت لوم رسی و آهکی (۱۲/۷ درصد) بودند. طی دو سال، ۴۱ رخداد باران منجر به رسوب در کرت‌ها شدند که پراکنش آن‌ها در سطح منطقه یکنواخت بود. میانگین عامل فرسایندگی باران ۳۲۹/۶۶ مگاژول میلی‌متر در هکتار ساعت سال بود. مقدار K برآوردی بین ۰/۰۲۵۴ و ۰/۰۴۹۲ تن ساعت در مگاژول میلی‌متر و مقدار K اندازه‌گیری شده نیز بین ۰/۰۰۲۰ و ۰/۰۰۷۲ تن ساعت در مگاژول میلی‌متر بود. مقدار K برآوردی به طور میانگین ۸/۷۷ برابر بیشتر از مقدار K اندازه‌گیری شده بود. این نتایج، یافته‌های پیشین [۳ و ۸] در مورد عدم کارآیی نموگراف USLE در برآورد K را تایید می‌کند. رابطه بین فرسایش‌پذیری خاک اندازه‌گیری شده و ویژگی‌های خاک موثر بر آن عبارت بود از:

$$K_{measured} = ۰/۰۰۹۹۹ - ۴/۹\times۱۰^{-۵}CS - ۳/۶\times۱۰^{-۵}Lime - ۰/۰۰۱۶۷۴MWD - ۰/۰۰۰۶۴Ks, \quad R^{۲} = ۹۲/۳ ٪ \quad (۱)$$

که در آن: K بر حسب تن ساعت بر مگاژول میلی‌متر، CS درصد شن درشت، Lime درصد آهک، MWD میانگین وزنی قطر خاکدانه در الک تر (میلی‌متر)، Ks نفوذپذیری نیمرخ (سانتی‌متر در ساعت) است. برای برآورد آسان K، معادله بالا به صورت نموگرافی (شکل ۱) ارائه شد. از این نموگراف در مناطق دارای شرایط مشابه با شرایط منطقه می‌توان بهره گرفت.



شکل ۱- نموگراف فرسایش‌پذیری خاک‌های مورد بررسی

منابع

[1] Angima, S. D., Scott, D. E., O' Neill, M. K., Ong, C. K. and G. A. Weesies. 2003. Soil erosion prediction using RUSLE for central Kenyan highland conditions. Agriculture, Ecosystems and Environment. 97: 295-308.

[2] Duiker, S. W., Flanagan, D. C. and R. Lal. 2001. Erodibility and infiltration characteristics of five major soils of southwest Spain. Catena 45: 103-121.

[3] Hussein, M. H., Kariem, T. H., and A. K. Othman. 2007. Predicting soil erodibility in northern Iraq natural runoff data. Soil & Tillage Research 94: 220-228.

[4] Kirkby, M. J., and R. P. Morgan. 1980. Soil erosion. John Wiley & Sons. New York. 150-179.

[5] Rodríguez, R. R., Arbelo, C. D., Guerra, J. A., Natario, M. J. S. and C. M. Armas. 2006. Organic carbon stocks and soil erodibility in Canary Islands Andosols. Catena 66: 228-235.

[6] Wischmeier, W. H. and D. D. Smith. 1978. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537. US Department of Agriculture. Washington DC. 13-27.

[7] YU, D. S., Xue-Zheng, S. and D. C. Weindorf. 2006. Relationships between permeability and erodibility of cultivated acrisols and cambisols in subtropical China. Pedosphere 16(3): 304-311.

[8] Zhang, K., Li, S., Peng, W., and B. Yu. 2004. Erodibility of agricultural soils and loess plateau of China. Soil & Tillage Research 76: 157-165.

اثرات تناوب زراعی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد گندم دیم

مهدی رحمتی[*۱]، محمد رضا نیشابوری[۲]، شاهین اوستان[۲] و ولی فیضی اصل[۳]

[۱و۲] به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، هیئت علمی گروه خاکشناسی، دانشگاه تبریز و [۳] عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (مراغه)

مقدمه

تناوب زراعی یکی از مدیریت های تاثیرگذار بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می باشد[۲] و [۹]. لال و همکاران [۵] در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که تناوب زراعی اثرات معنی داری بر خصوصیات فیزیکی (D_b و WAS) و شیمیایی (pH، OC و CEC) خاک می گذارد. هرنانز و همکاران [۳] نیز در بررسی مشابهی مشاهده کردند که تناوب زراعی اثرات معنی داری بر پایداری خاکدانه ها دارد. در سال های اخیر تبدیل تناوب های زراعی رایج به کشت ممتد یک محصول (اکثراً گندم) به دلیل انگیزه های اقتصادی، در اراضی دیم به ویژه در دیمزارهای مناطق مراغه و هشترود، در حال حرکت به سمت ایجاد یک مشکل اساسی می باشد که در تحقیق حاضر به بررسی اثرات این کار اقدام شد.

مواد و روشها

برای انجام این تحقیق، سه مکان در سریهای خاک سهند (Fluventic Haploxerepts)، رجل آباد (Typic-Calcixerepts) و داراب (Calcic Haploxerepts) منطقه مراغه- هشترود، انتخاب گردید. در هر یک از مکان‌ها، تیمارهای زراعی کشت ممتد گندم (T1)، گندم- نخود (T2)، گندم- آیش- گندم- گندم-گندم (T3) و گندم- آیش (T4) به مدت پنج سال زراعی از پاییز سال ۱۳۸۲ تا تابستان ۱۳۸۷ اعمال شده‌اند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت چندمشاهده‌ای طراحی گردید. در خرداد ماه سال ۱۳۸۷ نمونه‌های دست خورده و دست نخورده از تمامی تیمارها در سه عمق ۱۰-۰، ۲۰-۱۰ و ۴۰-۳۰ سانتیمتری تهیه گردید. یکسری از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی (بافت، D_b، pH، EC، CCE، WAS، OC، K_S، CEC و Mn، Fe، Cu، Zn، P و K قابل استفاده و نیتروژن کل) خاک اندازه گیری شد. رطوبت خاک نیز در چهار مرحله متفاوت از دوره رشد گیاه اندازه گیری شد. در اواخر خرداد ماه اقدام به برداشت نمونه های بیوماس گیاهی از مزارع و اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیکی گیاه گردید. از نرم افزار آماری Spss 13، آزمون Kolmogorow-Smirnov و آزمون دانکن به ترتیب جهت انجام تجزیه های آماری، تشخیص نرمال بودن داده ها و مقایسه میانگین ها استفاده شد.

نتایج و بحث

کلاس بافت خاک بلوک‌ها (بلوک ۱، ۲ و ۳) به ترتیب لوم رسی، رسی و رسی بود. D_b در تیمارهای T1 و T3 به طور معنی داری ($p< ۰/۰۵$) نسب به T2 و T4 بیشتر بود (جدول ۱). این نتیجه با یافته‌های لال و همکاران [۵] مشابه می‌باشد. شاخص پایداری خاکدانه ها (WAS) در تیمار T4 نسبت به سه تیمار دیگر به طور معنی داری ($p< ۰/۰۵$) افزایش داشت (جدول۱). این یافته با نتایج به دست آمده توسط راچمن و همکاران [۷] مطابقت دارد. علت افزایش WAS در تیمار گندم- آیش می‌تواند بالا رفتن جزء هوموسی ماده آلی خاک باشد، هر چند که مقدار ماده آلی کل اندازه گیری شده اختلاف معنی‌داری را در بین تیمارها نشان نداد [۵]. تجزیه‌های آماری نشان داد که اعمال تیمارها اثر معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) بر K_S خاک داشت. کمترین مقدار K_S در تیمار T1 و T3 به دست آمد (جدول۱). علت کاهش K_S در T1 و T3 نسبت به T2 و T4 می تواند از بین رفتن ساختمان و فشرده شدن خاک در اثرکشت ممتد گندم باشد که افزایش D_b و کاهش پایداری خاکدانه‌ها نیز خود گواهی بر این موضوع می‌باشد. این نتیجه مشابه با

نتایج دیگر محققان می باشد[۴]. بیشترین ($4/79\ mg\ Kg^{-1}$) و کمترین ($3/88\ mg\ Kg^{-1}$) مقدار آهن قابل استفاده به ترتیب در تیمار T4 و T1 به دست آمده است که به صورت معنی داری ($p<0/05$) با تیمار های T2 و T3 اختلاف دارند (جدول۱). تجزیه های آماری بیانگر آن بود که مقدار بیوماس گیاهی در تیمار های T2 ($3/096\ t\ ha^{-1}$) و T4 ($3/052t\ ha^{-1}$) به طور معنی داری ($p<0/05$) در مقایسه با دو تیمار دیگر افزایش نشان داد (جدول ۱). این یافته مشابه با نتایج گزارش شده توسط ساینجو و همکاران [۸] می باشد. دلیل این افزایش عملکرد می تواند به دلیل بهبود ساختمان خاک به جهت افزایش مقدار K_S و WAS و کاهش D_b و همچنین بهبود شرایط تغذیه ای ناشی از افزایش احتمالی نیتروزن معدنی در تناوب گندم- آیش به علت وجود زمان کافی برای معدنی شدن نیتروژن و در تناوب گندم- نخود به دلیل تثبیت نیتروژن باشد [۱] و [۶]. لازم به ذکر است که اختلاف معنی داری از نظر K_S، WAS و بیوماس گیاهی در بین بلوک ها مشاهده نشد. اختلاف موجود در بین بلوک ها از نظر آهن قابل استفاده نیز با توجه به متفاوت بودن خاک بلوک ها قابل انتظار بود. تجزیه های آماری نشان داد که تغییر تناوب های زراعی گندم- آیش و گندم- نخود به کشت ممتد گندم اثری بر pH، EC، CCE، OC، CEC و Mn، Cu، Zn، K و P قابل استفاده و نیتروژن کل خاک نداشت که این نتایج به دلیل یکنواختی خاک در داخل هر بلوک و بخصوص شاید کم بودن مدت زمان اعمال تیمارها قابل پیش بینی بود و شاید برخی از آنها در زمانهای طولانیتر از پنج فصل زراعی تحت تاثیر تیمارها قرار گیرند. تجزیه آماری رطوبت های وزنی نیز عدم وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها در هر چهار مرحله رویشی را نشان داد. علت آن به احتمال زیاد، یکنواختی مزارع از لحاظ رطوبت به دلیل شرایط خشکسالی حاکم بر منطقه در آخرین سال اجرای پروژه باشد. بطور کلی نتایج به دست آمده دلالت بر آن دارد که تبدیل تناوب زراعی به کشت ممتد گندم در شرایط دیم می تواند بتدریج منجر به زوال و پس رفت خاک گردد. حداقل توصیه این است که کشت ممتد باید با نوعی کنترل در کیفیت خاک همراه باشد.

جدول ۱: مقایسه میانگین بین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن ($p< 0/05$)

Biomass ($t\ ha^{-1}$)	Fe ($mg\ Kg^{-1}$)	K_S ($cm\ hr^{-1}$)	WAS (%)	D_b ($g\ cm^{-3}$)	S.V
۱/۵۰۱b	۳/۸۸c	۲/۰۱b	۵۸/۸۹b	۱/۲۹	T1
۳/۰۹۶a	۴/۲۸b	۴/۸۹a	۵۹/۲۵b	۱/۱۶	T2
۱/۵۷۳b	۴/۳۹b	۲/۰۱b	۶۳/۴۴b	۱/۲۹	T3
۳/۰۵۲a	۴/۷۹a	۵/۲۷a	۷۱/۵۸a	۱/۱۵	T4

منابع

[1] Garya P, and JR Sims, 1994. Legume cover crops in fallow as an integrated crop livestock alternative in the northern and central Great Plains. Research and Extension Center, University of Wyoming. USA.

[2]Hamblin, A.P. 1985.The influence of soil structure on water movement, crop root growth, and water uptake. Adv. Agron. 38:95-158.

[3] Hernanz, J. L. Lopez, R. Navorrete, L. Sanchez-Giron, V. 2002. Long-term effects of tillage systems and rotations on soil structural stability and organic carbon stratification in semiarid central Spain. Soil & Tillage Research. 66 :129–141.

[4] Katsvairo, T., W.J. Cox, and Harold van Es. 2002. Tillage and rotation effects on soil physical characteristics. Agron J., 94: 299-304.

[5] Lal, R. Mahboubi, A. A. and Fausey, N. R. 1994. Long-Term Tillage and Rotation Effects on properties of Central ohio soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 517-523.

[6]Lopez BL, FJG Lopze, M Fuentes, JE Castillo and EJ Fernandez, 1997. Influence of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on soil organic matter and nitrogen under rainfed Mediterranean condition. Soil and Tillage Research. 43(3-4): 277-293.

[7] Rachman, A., S.H. Anderson, C.J. Ganter, and A.L. Thompson. 2003. Influence of long-term cropping systems on soil physical properties related to soil erodibility. Soil Sci. Soc. Am. J. 67:637-644.

[8] Sainju, U.M., A. Lenssen, T. Caesar-Tonthat, and J. Waddell. 2006. Tillage and crop rotation effects on dryland soil and residue carbon and nitrogen. Soil Sci. Soc. A. J. 70: 668-678.
[9] Wilson, GF., Lal, R. and Okigbo, B.N. 1982. Effects of cover crops on soil structure and on yield of subsequent arable crops grown under strip tillage on an eroded Alfisol. Soil Till. Res . 2: 233-250.

مقایسه شبکه های عصبی مصنوعی و رگرسیون چند متغیره در برآورد مقاومت برشی سطح خاک

بیژن خلیل مقدم*[۱]، مجیدافیونی[۲]، احمد جلالیان[۲]، کریم عباسپور[۳] و امیر احمد دهقانی[۴]

۱دانشجوی دکتری خاکشناسی، ۲ استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۳استادیارانستیتوی علوم و تکنولوژی محیطی سوئیس،۴استادیار گروه آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

مقدمه

اگرچه در سال های اخیر توجه زیادی به شبیه سازی فرآیندهایی مانند فرسایش و رواناب شده است، ولی این مدل ها برای شبیه سازی هر فرآیند به پارامتر های ورودی زیادی نیاز دارند. مقاومت برشی سطح خاک از جمله این پارامتر ها می باشد که همچنین شاخص مناسبی برای فرسایش پذیری خاک می باشد [۱و ۲]. از آنجایی که اندازه گیری مستقیم این پارامترها بویژه در مقیاسهای بزرگ پرهزینه و زمان بر است، لذا استفاده از روشهای غیر مستقیم مانند شبکه های عصبی مصنوعی و رگرسیون چند متغیره با کاربرد داده های RS و GIS ضروری می باشد [۳و ۴]. هدف از انجام این تحقیق مقایسه شبکه های عصبی مصنوعی و رگرسیون چند متغیره در برآورد مقاومت برشی سطح خاک به کمک داده های RS و GIS است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه بخشی از مراتع منطقه حفاظت شده شیدا شهرکرد با رژیم رطوبتی زریک و حرارتی مزیک با بارندگی متوسط سالیانه۶۰۰-۳۵۰ میلیمتر می باشد. این منطقه بر اساس نقشه توپوگرافی، زمین شناسی، کاربری اراضی و قابلیت اراضی به واحدهای کاری همگن تقسیم شده است[۵]. در هر واحد کاری پارامتر مقاومت برشی سطحی خاک به عنوان پارامتر وابسته و پارامترهای زودیافت مثل توزیع اندازه ذرات خاک، کربنات کلسیم ، کربن آلی، خواص توپوگرافی و شاخص پوشش گیاهی (NDVI) به عنوان پارامتر مستقل مورد اندازه گیری قرار گرفت. جهت بررسی اثرعوامل زودیافت مختلف در برآورد مقاومت برشی خاک ، سه مدل از داده های زودیافت در نظر گرفته شد. مدل ۱: پارامترهای فیزیکی خاک شامل توزیع اندازه ذرات خاک، کربنات کلسیم و کربن آلی خاک، مدل ۲: خواص توپوگرافی و شاخص پوشش گیاهی (NDVI) به همراه توزیع اندازه ذرات خاک و مدل ۳: ترکیبی از مدل ۱و۲ شامل توزیع اندازه ذرات خاک، کربنات کلسیم، خواص توپوگرافی و شاخص پوشش گیاهی (NDVI) می باشد. برای ارزیابی شبکه عصبی مصنوعی، سه ساختار از شبکه عصبی پرسپترون چند لایه شامل MLP[۱]، GFF[۲] و MNN[۳] انتخاب گردید. کارایی مدل ها و ساختارهای مختلف بوسیله ضریب همبستگی پیرسون(r)، میانگین مربعات خطا نرمال شده(NMSE) و میانگین خطا قطعی (MAE) ارزیابی گردید.

نتایج و بحث

خاک این منطقه به دلیل چرای بی رویه، چرای زودرس و شخم مراتع دچارتخریب شده است. بافت خاک غالب منطقه لومی رسی سیلتی، لومی، لومی سیلتی، لومی رسی می باشد. کربن آلی خاک بین ۲/۰۲- ۰۸/. درصد و شاخص پوشش گیاهی (NDVI) دارای کمینه، بیشینه و میانگین به ترتیب ۰، ۳۶/.، ۲۶/ . است. کربنات کلسیم خاک دارای کمینه، بیشینه و میانگین به ترتیب ۵/.، ۶۲ و ۱۶/۳۷ درصد می باشد. محدوده زیاد کربنات کلسیم به دلیل مواد مادری

[1]-Multi Layer Perceptron
[2]-Generalized Feed Forward
[3]-Modular Neural Network

متفاوت است. در مارن غنی شده بارس و آهک، کربنات کلسیم دارای مقادیر بالایی می باشد. تفاوت معنی داری (در سطح ۵ درصد) بین مقاومت برشی خاک در مراتع و مراتع تخریب شده وجود دارد. کاهش مقاومت برشی خاک در مراتع تخریب شده در مقایسه با مراتع به دلیل تخریب خاکدانه ها(به دلیل شخم) و کاهش مواد آلی و شبکه ریشه گیاهی (به دلیل چرای زود رس و چرای بی رویه) می باشد.

مقایسه شبکه عصبی با رگرسیون چند متغیره نشان می دهد که به طور کلی شبکه های عصبی کارایی بهتری نسبت به رگرسیون چند متغره دارند. نتایج پاچپسسکی وهمکاران (۱۹۹۶) در برآورد خواص هیدرولیکی این موضوع را تایید می کند[۶].

نتایج ارزیابی شبکه های عصبی مصنوعی و مدل های مختلف برای بدست آوردن شبکه عصبی و مدل ایده آل در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲: کارایی شبکه های عصبی مصنوعی و مدل های مختلف در برآورد مقاومت برشی سطحی خاک

مدل	شبکه های عصبی مصنوعی	NMSE	MAE	r
مدل ۱	GFF	./۹۱	./۱۶	./۴۰
	MLP	./۷۰	./۱۱	./۳۴
	MNN	۱/۵۸	./۱۲	./۳۲
مدل ۲	GFF	./۵۶	./۱۲	./۶۳
	MLP	./۲۹	./۰۸	./۷۵
	MNN	۱	./۱۲	./۶۷
مدل ۳	GFF	./۶۵	./۱۰	./۷۳
	MLP	./۲۳	./۰۷	./۸۰
	MNN	./۹۷	./۱۳	./۵۸

تفاوت معنی داری بین کارایی شبکه عصبی MLP با دو شبکه دیگر وجود دارد. استفاده از داده های زود یافت خاک (مدل ۱) در مقایسه با داده های توپوگرافی و شاخص پوشش گیاهی (NDVI) به همراه توزیع اندازه ذرات خاک (مدل ۲) دارای r کمتر و NMSE و MAE بیشتر می باشد. لذا استفاده از داده های RS و GIS به همراه توزیع اندازه ذرات خاک باعث بهبود کارایی برآورد مقاومت برشی خاک می گردد. تفاوت معنی داری بین کارایی مدل ۲و۳ با مدل ۱ وجود دارد. در صورتی که تفاوت معنی داری بین مدل ۲و ۳ وجود ندارد. با این حال استفاده از پارامتر کربنات کلسیم به همراه توزیع اندازه ذرات خاک و داده های RS و GIS باعث بهبود کارایی تخمین مقاومت برشی خاک گردید. از آنجایی که با استفاده از داده های چند طیفی هوایی[1] [۷] می توان کربنات کلسیم سطح خاک را تخمین زد.بنابراین می توان مقاومت برشی سطحی را تا حد مطلوبی به صورت غیر مستقیم در مقیاسهای بزرگ مانند حوزه آبخیز برآورد کرد. که نتیجتا استفاده از مدل های فرسایش و رواناب را تسهیل می کند.

منابع

[1] Luk, S.H. and H.Hamilton. 1986. Experimental effects of antecedent moisture and soil strength on rainwash erosion of two luvisols, Ontario. Geoderma 37: 29-43.

[2] Franti, T.G., J.M.Laflen and D.A.Watson. 1999. Predicting soil detachment from high-discharge concentrated flow. Transactions of the ASAE 42 (2): 329–335.

[1]-Airborne hyperspectral

[3] Tomasella, J., M.G.Hodnett and L.Rossato. 2000. Pedotransfer functions for the estimation of soil water retention in Brazilian soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 64: 327–338.

[4] Minasny, B., J.W.Hopmans, T.Harter, S.O.Eching, A.Tuli and M.A.Denton. 2004. Neural networks prediction of soil hydraulic functions for alluvial soils using multistep outflow data. Soil Sci.Soc. Am. J. 68: 417–429.

[5] Gunn, R.H.and J.M.Aldrick. 1988. Australian Soil and Land Survey Handbook: Guidelines for Conducting Surveys. Inkata Press, Melbourne.

[6] Pachepsky, Y.A., D.Timlin and G.Varallyay. 1996. Artificial neural networks to estimate soil water retention from easily measurable data. Soil Sci. Soc. Am. J. 60: 727–733.

[7] Gomez, C., P.Lagacherie and G.Coulouma. 2008. Continuum removal versus PLSR method for clay and calcium carbonate content estimation from laboratory and airborne hyperspectral measurements. Geoderma 148:
141-148.

برهمکنش باران و رواناب در فرآیند فرسایش خاک و تولید رسوب با استفاده از شبیه‌سازی باران و رواناب

حسن روحی پور*[۱] و حسین اسدی[۲]

[۱]دانشیار پژوهشی بخش بیابان مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، [۲]استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان

مقدمه

فرسایش آبی خاک شامل فرایندهای جداشدن ذرات از بستر اولیه، انتقال و ترسیب آنها توسط برخورد قطرات باران و جریان رواناب سطحی است. شدت این فرایندها علاوه بر خواص خاک و پوشش آن، تابعی از نیروهای فرساینده ناشی از برخورد قطرات باران و رواناب حاصله و همچنین برهمکنش بین آنها می‌باشد. آگاهی از نتایج برهمکنش می‌تواند در مدیریت حفاظت از خاکهای دارای بافتهای متفاوت موثر باشد. در هیچ یک از مدلهای فرآیندی فرسایش خاک از جمله WEPP [۱] و GUEST [۲] برهمکنش بین فرآیندهای ناشی از بارندگی ورواناب به طور مستقیم درنظر گرفته نشده است. پژوهش حاضر با هدف تعیین کمّی برهمکنش بین بارندگی و رواناب در ایجاد فرسایش انجام شده است.

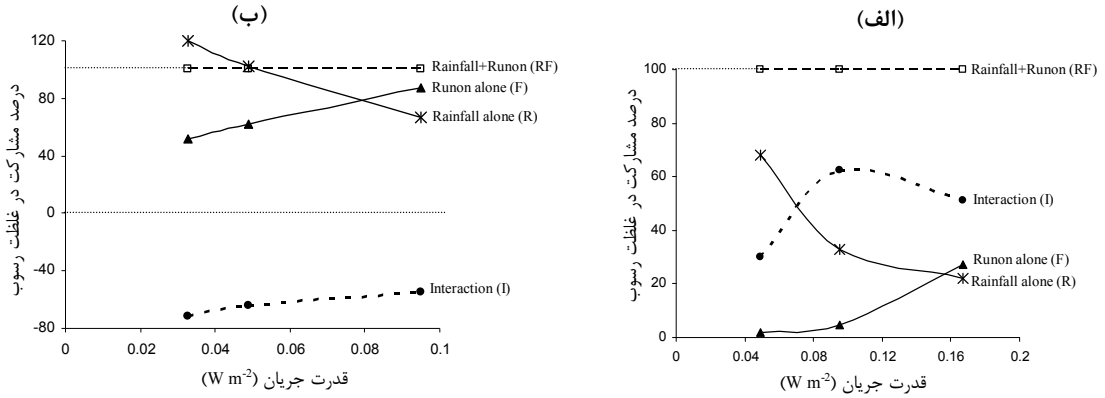
مواد و روشها

در این مقاله که اساس آن بر روش جدید فرآیندیابی فرسایش استوار است، چگونگی اثر متقابل باران و رواناب سطحی در ایجاد فرسایش در یک فلوم آزمایشگاهی با شیبه سازی باران و رواناب مورد تحقیق قرار گرفته است. در این بررسی، از نتایج دو سری شبیه‌سازی استفاده شده است. در هر سری، سه نوع آزمایش (نوع R، F و RF) انجام شد. در آزمایش‌های نوع R و F به ترتیب فرآیندهای ناشی از بارندگی و جریان به طور مجزا فعال بود، در حالی که در آزمایش‌های نوع RF هر دو فرآیند به طور همزمان عمل می‌نمودند. برای جدا کردن تاثیر و سهم هر کدام از این فرایندها در تولید رسوب, طراحی آزمایش‌ها با محاسبات و ملاحظات نظری نسبتاً پیچیده‌ای صورت گرفت. در سری اول از دو نوع خاک استفاده شد و آزمایش‌ها در سه شیب مختلف (شرایط هیدرولیکی مختلف) انجام شد. در سری دوم از سه نوع خاک با خواص متفاوت استفاده شد. در تمامی آزمایش‌ها تغییرات غلظت و توزیع اندازه ذرات رسوب با زمان اندازه‌گیری گردید. برهمکنش بین بارندگی و رواناب به صورت اختلاف بین فرسایش حاصل از آزمایش نوع RF و مجموع فرسایش حاصل از آزمایش‌های نوع R و F در حالت پایدار تعریف شد.

نتایج و بحث

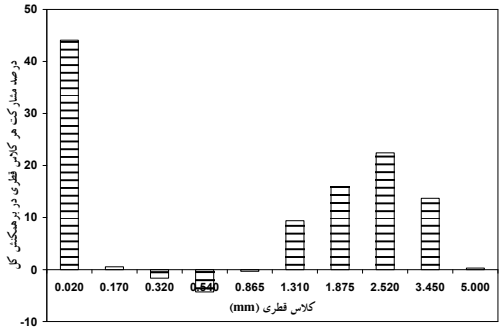
نتایج سری اول شبیه‌سازی‌ها به صورت درصد مشارکت بارندگی، رواناب و برهمکنش در ایجاد فرسایش برای دو خاک مورد بررسی در شکل ۱ ارائه شده است. در این شکل‌ها غلظت رسوب ناشی از اثر توأم بارندگی و رواناب با منحنی RF نمایش داده شده و ۱۰۰٪ در نظر گرفته شده است. اثر مجزای رواناب و بارندگی و اثر برهمکنش به ترتیب با منحنی F، R و I نمایش داده شده است. همان طور که در شکل ۱-الف مشاهده می‌شود، در خاک لوم سیلتی با افزایش قدرت جریان مشارکت رواناب در ایجاد فرسایش افزایش و مشارکت بارندگی کاهش می‌یابد. در این خاک برهمکنش مثبت بوده و با افزایش قدرت جریان در ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. در خاک لوم شنی نیز (شکل ۱-ب) با افزایش قدرت جریان درصد مشارکت جریان در ایجاد فرسایش افزایش یافته و از نقش بارندگی کاسته می‌شود، اما در این خاک برهمکنش کلاً منفی است. به دیگر سخن، غلظت رسوب مربوط به آزمایش‌های نوع RF (بارندگی و رواناب توأم) از مجموع غلظت رسوب ناشی از آزمایش‌های نوع R (بارندگی تنها) و نوع F (رواناب تنها) کمتر است. هرچند که این برهمکنش منفی با افزایش قدرت جریان کاهش می‌یابد. دلیل برهمکنش متفاوت دو خاک مورد بررسی را می‌توان به

مقاومت برشی خاک و سرعت سقوط (توزیع اندازه) ذرات آنها ربط داد. در خاک شن لومی, افزایش میزان ترسیب ذرات در بستر خاک بر اثر بالا بودن سرعت سقوط ذرات آن و همچنین کمتر بودن مقاومت برشی بستر این نوع خاک در مقایسه با خاک لوم سیلتی که داری مقاومت برشی بیشتر و سرعت سقوط بسیار کمی است از مهمترین دلایل برهمکنش منفی در خاک شنی و برهمکنش مثبت در خاک‌های بافت ریز است.



شکل ۱- درصد مشارکت بارندگی، رواناب و برهمکنش در تولید رسوب در خاک (الف) لوم سیلتی و (ب) لوم شنی (سری اول)

نتایج سری دوم شبیه‌سازی‌ها نشان داد که برای هر سه خاک مورد بررسی برهمکنش کاملاً مثبت است. در این شرایط غلظت رسوب ناشی از آزمایش نوع RF (بارندگی و جریان به طور همزمان) حدود دو تا سه برابرِ مجموع غلظت رسوب حاصل از آزمایش‌های نوع R و F (بارندگی و جریان به طور مجزا) بود. به منظور تفسیر و توضیح مکانیسم‌های احتمالی این برهمکنش، درصد مشارکت کلاس‌های مختلف اندازه‌ای ذرات در برهمکنش ایجاد شده محاسبه شد. نتایج این محاسبات که به عنوان نمونه برای یکی از خاکها در شکل ۲ ارائه شده است نشان داد که، مکانیسم سائیده‌شدن خاکدانه در حضور توأم بارندگی و جریان بیشتر از حالتی رخ می‌دهد که تنها فرآیندهای بارندگی فعال هستند. تشدید سائیده‌شدن خاکدانه‌ها، که عامل افزایش غلظت رسوب ذرات بسیار ریز است نقش مهمی در برهمکنش بین بارندگی و جریان داشت. بدیهی است که این امر در مورد خاکهای فاقد خاکدانه (خاک با بافت شنی) رخ نداده است. نتایج همچنین نشان داد که بخش زیادی از برهمکنش بین دو نوع فرآیند، نتیجه مشارکت بیشتر کلاس‌های قطری متوسط تا درشت (۰,۵ تا ۱,۰۳ میلی‌متر) است. این امر نشان دهنده حضور و تشدید انتقال رسوب به صورت بار بستر با مکانیسم‌های خزش و چرخش در رواناب تحت اثر بارندگی است. نکته مهم دیگر آن است که برهمکنش در برخی از کلاس‌های اندازه‌ای (در شکل ۲، کلاس ۰,۳۲ و ۰,۵۴ میلی‌متر) منفی بوده است. این بدان معنی است که اگر میانگین قطر ذرات خاک در این دامنه باشد ممکن است برهمکنش کلی نیز منفی گردد (همانند خاک لوم شنی در سری اول).



شکل ۲- درصد مشارکت کلاس‌های مختلف اندازه‌ای ذرات در برهمکنش ایجاد شده در خاک قرمز (سری دوم)

منابع

[1] Foster, G.R., D.C. Flanagan, M.A. Nearing, L.J. Lane M. Risse and S.C. Finkner. 1995. Hillslope erosion component. Chapter 11 In: D.C. Flanagan, and M.A. Nearing (eds.), USDA-Water Erosion

Prediction Project, Technical Documentation. NSERL. Report No. 10, National Soil Erosion Res. Lab., West Lafayette, Indiana.
[2] Misra, R. K., and C. W. Rose. 1996. Application and sensitivity analysis of process-based erosion model GUEST. Euro. J. of Soil Sci. 47:593-604.

توزیع کربوهیدرات و کربن آلی در خاک‌دانه‌ها و اثر تغییر کاربری اراضی بر آن

محمد علی حاج‌عباسی[۱] و جابر فلاح‌زاده[۲]

[۱]دانشیار گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی [۲]دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد خاک‌شناسی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

خاک‌دانه‌ها یکی از خصوصیات مهم خاک بوده و چنانچه توزیع مواد آلی در اندازه‌های مختلف خاک‌دانه مشخص شود، درک و مدل‌سازی دینامیک مواد آلی خاک می‌تواند توسعه یابد (۴). مواد آلی به طور یکسان در خاک‌دانه‌های مختلف، پخش نشده‌اند. اکثر مطالعات نشان می‌دهد که با افزایش اندازه خاک‌دانه مقدار کربن آلی و نیتروژن افزایش می‌یابد (۳). اما در مورد مقدار کربوهیدرات در خاک‌دانه‌ها، نتایج متفاوتی وجود دارد. برخی مطالعات نشان می‌دهد مقدار کربوهیدرات با کاهش اندازه خاک‌دانه‌ها، کاهش می‌یابد (۳) و برخی دیگر از محققین کاهش مقدار کربوهیدرات را با افزایش اندازه خاک‌دانه گزارش کرده‌اند (۴). در پژوهش حاضر تغییرات حاصل از تبدیل مرتع دست‌نخورده به اراضی کشاورزی بر مقدار کربوهیدرات و کربن آلی خاک‌دانه‌ها در خاک‌های رسی دشت جوانمردی واقع در شرق لردگان مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

دشت جوانمردی در ۳۵ کیلومتری شرق لردگان قرار دارد و در برخی از قسمت‌های پست و کم‌ارتفاع این دشت به منظور پایین‌راندن سطح سفره‌های آب زیرزمینی، کانال‌های زه‌کشی احداث گردیده و پس از آن اراضی دست‌نخورده تحت کشت و کار قرار گرفتند. برای مقایسه خاک‌دانه‌ها از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و اثر تغییر کاربری اراضی بر آنها، دو کاربری که در قسمت‌های پست این دشت قرار دارند، انتخاب شد. کاربری اول، مرتع دست‌نخورده با پوشش گیاهی ضعیف و کاربری دوم اراضی کشاورزی است که در فصل زراعی قبلی، زیر کشت گندم قرار داشته و در هنگام نمونه‌برداری به صورت آیش رها شده بود. اراضی کشاورزی مورد مطالعه در فاصله ۵۰ متری و مرتع دست‌نخورده در فاصله ۴۰۰ متری از زه‌کش اصلی قرار دارند. برای جداسازی خاک‌دانه‌ها از روش غربال کردن در آب و سری الک ۲، ۱، ۰/۵، ۰/۲۵ و ۰/۰۵ میلیمتر استفاده شد. در این تحقیق مقدار کربن آلی خاک با روش والکی و بلاک و نیتروژن کل به روش کلدال اندازه‌گیری گردید و برای تعیین غلظت کربوهیدرات قابل عصاره‌گیری با اسید رقیق از روش فنول- اسید سولفوریک استفاده شد (۱). طبقه‌بندی خاک‌های منطقه در گروه کلسیک هاپلو زرالفز[۱] و کلاس بافت خاک رسی می‌باشد. تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزا SPSS 12 و آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

در اثر ۲۳ سال کشت و کار، کربوهیدرات قابل عصاره‌گیری با اسید، نیتروژن و کربن آلی خاک افزایش یافته است (جدول ۱).

جدول ۱- برخی از خصوصیات اجزاء مواد آلی خاک در دو کاربری

وضعیت اراضی	عمق ۰-۵ سانتی‌متری			عمق ۵-۱۵ سانتی‌متری		
	OC (g/Kg)	N_t (g/Kg)	CH_{da} (g/Kg)	OC (g/Kg)	N_t (g/Kg)	CH_{da} (g/Kg)
مرتع دست‌نخورده	۶/۷^{b} (۱/۱۸)	۰/۷۲^{b} (۰/۰۱)	۰/۲۶^{b} (۰/۰۶)	۶/۱^{b} (۱/۰۴)	۰/۸۴^{b} (۰/۰۱)	۰/۲۵^{b} (۰/۰۶)
اراضی کشاورزی	۸/۴^{a} (۱/۶۶)	۱/۳^{a} (۰/۵۴)	۰/۳۱^{a} (۰/۰۳)	۹/۰^{a} (۲/۲۳)	۱/۳^{a} (۰/۵۵)	۰/۳۲^{a} (۰/۰۴)

OC کربن آلی، N_t نیتروژن کل، CH_{da} کربوهیدرات قابل عصاره‌گیری با اسید رقیق، و اعداد داخل پرانتز انحراف استاندارد می‌باشند. مقادیر در هر ستون با حرف مشابه، از لحاظ آماری و در سطح پنج درصد تفاوتی ندارند.

[1]- Calcic Haploxeralfs

در سال ۲۰۰۷ رئیسی (۵) نیز افزایش کربن آلی و نیتروژن خاک را در اثر تبدیل مراتع بـه اراضـی کـشاورزی در منطقـه سامان (اطراف شهرکرد) گزارش کرد. در مناطقی که خاک دارای مواد آلی اولیه کمی است هر عملی که پوشش گیاهی را افزایش دهد از جمله کشت و کار، استفاده از کودهای شیمیایی و غیره باعث افزایش مواد آلی خاک می‌شود.

جدول ۲- برخی از خصوصیات اجزاء مواد آلی خاک‌دانه‌های خاک در دو کاربری

وضعیت اراضی	قطر خاک‌دانه (mm)	عمق ۰-۵ سانتی‌متری		عمق ۵-۱۵ سانتی‌متری	
		OC (g/Kg)	CH_{da} (g/Kg)	OC (g/Kg)	CH_{da} (g/Kg)
مرتع دست‌نخورده	۱-۲	۸/۷^{ab} (۱/۲۷)	۰/۴۹^{c} (۰/۰۱)	۷/۵^{ab} (۱/۴)	۰/۴۹^{bc} (۰/۰۸)
	۰/۵-۱	۸/۷^{ab} (۱/۰۴)	۰/۴۶^{c} (۰/۰۱)	۶/۸^{ab} (۱/۸۴)	۰/۴۷^{c} (۰/۰۷)
	۰/۲۵-۰/۵	۷/۵^{ab} (۱/۱۵)	۰/۴^{d} (۰/۰۲)	۶/۹^{ab} (۱/۳۳)	۰/۴۲^{cd}(۰/۰۵)
	۰/۰۵-۰/۲۵	۶/۸^{b} (۰/۸۶)	۰/۴۲^{d} (۰/۰۲)	۵/۸^{b} (۱/۱۵)	۰/۳۹^{d} (۰/۰۵)
اراضی کشاورزی	۱-۲	۹/۰^{a} (۱/۰۷)	۰/۵۷^{a} (۰/۰۳)	۹/۰^{a} (۰/۸۶)	۰/۵۹^{a} (۰/۰۴)
	۰/۵-۱	۹/۰^{a} (۱/۷۵)	۰/۴۹^{c} (۰/۰۱)	۸/۲^{ab} (۱/۷)	۰/۵۷^{ab} (۰/۰۶)
	۰/۲۵-۰/۵	۷/۷^{ab} (۰/۹۸)	۰/۵^{ab} (۰/۰۳)	۸/۹^{a} (۲/۴۰)	۰/۵۵^{ab} (۰/۰۵)
	۰/۰۵-۰/۲۵	۸/۵^{ab} (۰/۹۶)	۰/۵۳^{b} (۰/۰۱)	۹/۰^{a} (۱/۸۰)	۰/۴۶^{cd} (۰/۰۳)

OC کربن آلی، CH_{da} کربوهیدرات قابل عصاره‌گیری با اسید رقیق، و اعداد داخل پرانتز انحراف استاندارد می‌باشند. مقادیر در هر ستون با حرف مشابه، از لحاظ آماری و در سطح پنج درصد تفاوتی ندارند.

بررسی خاک‌دانه‌ها نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین مقدار کربن آلی خاک‌دانه‌ها در خاک کشاورزی و مرتع وجود ندارد. با وجود افزایش کربن آلی خاک در اثر تغییر کاربری اراضی (جدول ۱) این عامل تـأثیر معنـی‌داری بـر کـربن آلـی خاک‌دانه‌ها ندارد (جدول ۲). به همین دلیل، احتمالاً مقدار کربن آلی در ذرات سیلت + رس خاک کشاورزی خیلی بیشتر از خاک مرتع دست‌نخورده است. در همین راستا جولیوت و همکاران (۲) گزارش کردنـد کـه در خـاک کـشاورزی (ذرت) بخش سیلت + رس بیشترین و بخش شن درشت کمترین مقدار کربن آلـی را در خـود جـای داده‌انـد. بـا افـزایش انـدازه خاک‌دانه مقدار کربوهیدرات نیز افزایش پیدا کرده و خاک‌دانه ۱-۲ میلیمتر بیشترین و خـاک‌دانـه ۰/۰۵-۰/۲۵ میلیمتـر، کمترین مقدار کربوهیدرات را به خود اختصاص داده‌اند. این نتایج با یافته‌هـای آمبـاگوا و همکـاران (۳) هـم‌خـوانی دارد. تبدیل مرتع به اراضی کشاورزی افزایش معنی‌دار کربوهیدرات در تمام خاک‌دانه‌های خاک کشاورزی را در پی داشته است (جدول ۲). همان‌طورکه قبلاً گفته شد تغییر کاربری اراضی باعث افزایش معنی‌دار کربوهیدرات خاک شده اسـت (جـدول ۱)، بنابراین اثر تغییر کاربری بر مقدار کربوهیدرات در خاک و خاک‌دانـه‌هـا، مـشابه مـی‌باشـد. در منطقـه مـورد مطالعـه ضعیف‌بودن پوشش گیاهی مرتع دست‌نخورده و استفاده از کودهای شیمیایی موجب افزایش مـواد آلـی در خـاک اراضـی کشاورزی شده است. در بررسی‌های مرتبط با تأثیر تغییر کاربری اراضی بر خصوصیات خاک توجه بـه عـواملی هـم‌چـون ویژگی‌های ذاتی اراضی دست‌نخورده (بافت، نوع خاک و قدرت تولید ماده خشک گیاهی)، نوع گیاه استفاده شده در تغییر کاربری و انعطاف‌پذیری اراضی دست‌نخورده به تغییرات ایجاد شده، ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

[1] Adesodun, J. K., J. S. C Mbagwu and N. Oti. 2001. Structural stability and carbohydrate contents of an ultisol under different management systems. Soil Till. Res. 60: 135–142.

[2] Jolivet, C., D. A. Angers, M. H. Chantigny, F. Andreux and D. Arrouays. 2006. Carbohydrate dynamics in particle-size fractions of sandy spodosols following forest conversion to maize cropping. Soil Biol. Biochem. 38: 2834–2842.

[3] Mbagwu, J. S. C. and A. Piccolo. 1998. Water-dispersible clay in aggregates of forest and cultivated soils in southern Nigeria in relation to organic matter constituents. PP. 71–83. In: L. Bergstrom, H, Kirchman (Eds), Carbon and Nutrient Dynamics in Natural and Agricultural Ecosystems. CAB International, UK.

[4] Spaccini, R., J. S. C. Mbagwu, C. A. Igwe, P. Conte and A. Piccolo. 2004. Carbohydrates and aggregation in lowland soils of Nigeria as influenced by organic inputs. Soil Till. Res. 75: 161–172.

[5] Raiesi, F. 2007. The conversion of overgrazed pastures to almond orchards and alfalfa cropping systems may favor microbial indicators of soil quality in Central Iran. Agric. Ecosyst. Environ. 121: 309–318.

بررسی تاثیر پوشش گیاهی بر مقدارروناب در اراضی مارنی مرتعی در شیب های شمالی ایستگاه خواجه

محمد خانی چایکندی[۱] ،کریم مهرورز مغانلو [۱] و محمد ابراهیم صادق زاده[۲]

۱عضو هیئت علمی، ، مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی استان آذربایجان شرقی

۲کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی استان آذربایجان شرقی

مقدمه

با توجه به اینکه ۸۵ درصد مساحت کشور ما جزو مناطق نیمه‌خشک، خشک و فراخشک میباشد[۳]. بنابراین بارندگی ناچیز ازطرفی یکی از مهمترین عوامل محدودکنندهٔ رشد گیاهان مرتعی واز طرفی دیگربه دلیل عاری از پوشش گیاهی بودن اراضی سبب می شود که پس از بارش های شدید و کوتاه مدت رواناب ایجادشده وسبب فرسایش خاک گردیده ومشکلات عدیده ای را سبب گردد.

موادوروش ها

حوزه آبخیز آجی‌چای با وسعت تقریبی ۱۱۵۹۱ کیلومتر مربع از سازندهای مارنی حساس به فرسایش توام با رسوبات تبخیری و لایه‌های گچی تشکیل یافته است. اراضی دشتی و کوهپایه‌ای متاثر از وجود سازندهای فوق‌الاشاره دارای رواناب زیاد بوده ودر اغلب مواقع موجب سیل های مخرب گردیده وباعث تخریب اماکن عمومی می گردد. این اراضی از لحاظ پوشش گیاهی فقیر و اغلب گونه‌های غالب را گیاهان شور پسند و مهاجم تشکیل می دهد. این پژوهش در ایستگاه خواجه که یکی از زیر حوزه‌های حوزهٔ آبخیز آجی‌چای می‌باشد با پنج تیمار(شاهد،کشت آرتمیزیا + اروشیا، توام با پیتینگ, کشت آتریپلکس + سالسولا توام با پیتینگ، کشت آرتمیزیا + اروشیا، بدون پیتینگ و کشت آتریپلکس + سالسولا بدون پیتینگ) و سه تکرار در کرت های به ابعاد ۲×۲۰ متر اجراء شده است. برای جمع آوری رواناب در انتهای هر کرت یک چاله تعبیه شده و داخل آن یک بشکه ۲۲۰ لیتری جهت جمع آوری رواناب گذاشته شده است. در سال اول اجرای طرح قبل از استقرار پوشش گیاهی اقدام به آماربرداری از میزان رواناب گردید و در سال بعدی پس از استقرار کامل پوشش گیاهی اقدام به آماربرداری از رواناب تیمار های مختلف گردید.

نتایج

در مواقعی که بارش‌ها منجر به تولید رواناب شد، رواناب جمع شده در بشکه‌های ۲۲۰ لیتری که در انتهای هر یک از تیمارها تعبیه شده اندازه‌گیری گردید. بدین ترتیب در سالهای ۱۳۷۸، ۱۳۷۹، ۱۳۸۰ یکبار در سال و در سال ۱۳۸۱ سه بار اقدام به اندازه‌گیری رواناب گردید. قبل ازکشت گیاهان در کرت های آزمایشی دربیستم اردیبهشت ماه سال۱۳۷۸ پس ازبارش به مقدار ۱۱ میلیمتراقدام به اندازه گیری مقدار رواناب جمع شده در بشکه های تعبیه شده در انتهای کرت های آزمایشی در شیب های شمالی طرح گردید .میانگین رواناب در شیب شمالی ۳۷۴۰ لیتردرهکتاربوده است . درسال ۱۳۸۱سه بار بارش درماه های فروردین ،اردیبهشت وخرداد منجربه تولید رواناب گردیدکه مجموع میانگین هر سه ماه به عنوان رواناب سالیانه محسوب گردیدکه بیشترین مقدار رواناب درسال۱۳۸۱درشیب شمالی مربوط به تیمار شاهدبامیانگین ۵۱۵۰۰ لیتردرهکتاروکمترین مقدار میانگین متعلق به تیمار آرتمیزیا + اروشیا توام باپتینگ با ۶۴۵۸ لیتردرهکتار می باشد. پس از چهار سال از اجرای طرح مقدار رواناب در تیمار آرتمیزیا + اروشیا توام باپتینگ سی ویک برابر نسبت به شاهد کاهش داشته است .

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعات خاکشناسی محل اجرای تحقیق نشان دهنده آن است که بافت خاک متوسط loam تا سنگین clay loam در شیب شمالی است. اراضی بالا دست محل اجرای پژوهش دارای تشکیلات مارنی توام با ماسه سنگهای سیلت‌دار و آهکی می‌باشد. استقرارپوشش گیاهی آرتمیزیا + اروشیا توام باپتینگ پس از چهار سال سبب شده مقدار رواناب بطور فزاینده ای کاهش یابد.ذخیره رواناب تولیدی در پیتینگ ها سبب گردیده که پوشش گیاهی تقویت شده وبا ایجادتراکم پوشش (شاخ وبرگ)مانع از ایجاد رواناب گردد به همین سبب نسبت به شاهدحدود سی ویک برابردر کاهش رواناب وبه تبع آن در کاهش فرسایش موثر بوده است.این کاهش رواناب در اراضی حساس به فرسایش نقش موثری ایفا می کند.آنالیز آماری نشان داد که در سال های متوالی در سطح یک درصد اختلاف معنی دار بین تیمار ها از نظر مقدار رواناب تولیدی وجود دارد.

فهرست منابع

۱- خانی چایکندی. محمد، ۱۳۷۶، مطالعات نیمه تفصیلی خاکشناسی ایستگاه خواجه، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام آذربایجان‌شرقی.

۲- محسنی. شاهرخ، ۱۳۸۰، گزارش نهائی طرح تحقیقاتی احیاء اراضی تخریب شده آجی‌چای در ایستگاه خواجه، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام آذربایجان‌شرقی.

۳-کرمی.ع، ۱۳۷۶، اکوسیستم مناطق بیابانی- مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران

4-khazanov.1994.Rangeland development for the rural poor in the developing countries.

تاثیر تناوب های مختلف بر افزایش تولید سیستم های زراعی در شرایط دیم استان زنجان

محمد اسماعیلی[۱]، محرم عین اللهی[۲] و عباسعلی دماوندی[۳]

۱ کارشناس ارشد، ۲عضو هیات علمی و ۳ کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

مقدمه

منظور از برقرار نمودن تناوب در مورد هر زراعت آن است که ضمن برداشت حداکثر محصول و با کیفیت مطلوب مسائل مربوط به حفاظت خاک از فرسایش و حفظ حاصلخیزی آن برای سالهای آتی و تقسیم کار کشاورز در طول سال مورد توجه قرار گرفته و ضروری است نباتاتی در دوره تناوب گنجانیده شوند که با شرایط اقلیمی، دوره رشد، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه و عادت کشاورزان به کشت گیاهان تطابق داشته باشند (۱). تناوب گیاهان گرامینه و بقولات معمولاً بیشتر از سایر انواع تناوب در افزایش عملکرد مؤثر بود، به همین دلیل امروزه استفاده از گیاهان خانواده لگوم به علت تأثیر مثبت آنها بر افزایش نیتروژن خاک گستردگی بیشتری داشته است. تناوب زراعی تأثیر سوء کشت مکرر یک گیاه را تقلیل داده و از کاهش عملکرد که اغلب در سیستم‌های تک کشتی مشاهده می‌شود جلوگیری بعمل می‌آورد(۳). با عنایت به اینکه سیستم تک کشتی دارای محدودیت‌های زیادی بوده و بکارگیری آیش سیاه به علت قراردادن خاک در معرض فرسایش آبی و بادی و کاهش پایداری ساختمان خاک امروزه به عنوان بدترین شیوه مدیریت خاک تلقی می‌شود، بنابراین تغییر سیستم فعلی کشت و کار که در اراضی دیم استان و در سطحی بالغ بر ۴۰۰,۰۰۰ هکتار اعمال می‌گردد(۲) ضروری بوده و جایگزین نمودن یک سیستم کشت و کار مؤثر، نه تنها باعث افزایش عملکرد و کاهش مصرف نهاده‌های کشاورزی می‌گردد بلکه به حفظ منابع ملی (خاک) نیز کمک می‌نماید.

مواد و روشها

به منظور بررسی تأثیر تناوب های مختلف در افزایش تولید سیستم‌های زراعی این آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۷ تیمار و ۴ تکرار و در ۲ فاز (۲ قطعه) از سال زراعی ۷۹-۷۸ بمدت ۵ سال زراعی در ایستگاه تحقیقاتی دیم خدابنده (زنجان) به مرحله اجرا درآمد. در سال نخست اجرای آزمایش در فاز اول، در قطعه زمینی که سال قبل به کشت گندم اختصاص یافته بود تناوب های گندم، آیش، نخود، گلرنگ، مالچ کاه و کلش، عدس و آفتابگردان در شرایط دیم اعمال گردیدند. در فاز دوم، کشت یکنواخت گندم دیم بمنظور اعمال تناوبهای فوق در سال بعد صورت گرفت و این روش تا سال آخر آزمایش ادامه یافت. بطوریکه بصورت یکسال در میان محل کاشت محصولات در تناوب و کشت یکنواخت گندم دیم جایگزین یکدیگر گردیدند. در هر سال زراعی بر اساس نتایج آزمون خاک کود فسفره و پتاسیمی استفاده نشد لیکن کود نیتروژنی با توجه به نیاز گیاهان زراعی مورد تناوب طبق دستورالعمل مصرف گردید در طی دوره رشد مراقبتهای زراعی اعمال و یادداشت‌برداری از مراحل مختلف صورت پذیرفت و نهایتاً در زمان برداشت محصول علاوه بر رکوردگیری عملکرد دانه و کلش، نمونه خاک نیز از تیمارهای آزمایشی تهیه و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها بررسی گردید. و در نهایت نتایج ۴ سال زراعی طرح یعنی از سال دوم زراعی به بعد با یکدیگر ادغام و بوسیله نرم افزار MSTATC مورد تجزیه واریانس ساده و مرکب قرار گرفت و نهایتاً میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح ۵٪ با هم مقایسه گردیدند. و به منظور تعیین بهترین تیمار و مناسب‌ترین تناوب زراعی، منافع و هزینه‌های اقتصادی تیمارها تجزیه و تحلیل شد. بدین منظور از روش تحلیل منفعت – هزینه نهایی(Marginal Benefit- Cost Ratio) بهره‌گیری شد(۴). لذا در جهت ارزیابی اقتصادی تیمارها، تیمار آیش-گندم که روش معمول و متداول در منطقه است به عنوان تیمار شاهد انتخاب و سایر تیمارها با آن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

نتایج ۴ ساله آزمایش شامل عملکرد محصولات زراعی و بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قطعات آزمایشی را به صورت زیر می‌توان خلاصه نمود:نتایج تجزیه خاک قبل از کاشت (سال اول) و پس از برداشت محصول سال آخر نشان می‌دهد اعمال تناوب موجب افزایش میزان ماده آلی خاک گردیده است.مقایسه میانگین ۴ ساله عملکرد دانه گندم نشان می‌دهد اعمال تناوب موجب افزایش معنی دار عملکرد محصول گردیده و تیمارهای نخود – گندم، آیش – گندم و گلرنگ – گندم به ترتیب دارای بیشترین عملکرد بوده اند(**جدول ۱**) لیکن از نظر آماری در یک گروه قرار گرفته‌اند. بنابراین مشاهده می‌شود اعمال تناوب می‌تواند علاوه بر افزایش عملکرد، موجب بهره‌وری مناسب از زمین در سال آیش شده و افزون بر آن عملکرد مناسبی نیز از محصولات نخود ، گلرنگ و یا گندم برداشت نمود. این افزایش عملکرد احتمالاً ناشی از بکارگیری تناوب زراعی صحیح، پایداری و افزایش حاصلخیزی خاک، افزایش میزان بارندگی در سالهای اجرای آزمایش بوده و به نظر می‌رسد اعمال تناوب در شرایط دیم اجتناب ناپذیر می‌باشد. بررسی آمار هواشناسی نشان می‌دهد میزان بارندگی در سالهای آزمایش به ترتیب ۲۳۵، ۳۸۵، ۴۰۳ و ۵۳۳ میلی‌متر بوده است. با این حال علاوه بر میزان کل بارندگی، نحوه پراکنش در مراحل مختلف فنولوژی گیاه همراه با درجه حرارت مطلوب می‌تواند در افزایش عملکرد دانه بیشتر موثر واقع گردد. این موضوع می‌تواندداحتمالا یکی از علل پائین‌تر و یا بالاتر بودن عملکرد دانه در برخی سالهای اجرایی آزمایش باشد.

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد دانه گندم دیم در سالهای اجرای آزمایش (تن درهکتار)

تیمارها سالها	اول	دوم	سوم	چهارم	میانگین ۴ ساله
گندم-گندم	۰/۴۶۵ c	۱/۰۲۱ c	۰/۶۵۵ c	۱/۳۷۵ bc	۰/۸۷۹ d
آیش-گندم	۱/۰۰۵ a	۱/۴۵۲ ab	۰/۸۸۰ b	۱/۷۵۰ ab	۱/۲۷۲ a
نخود-گندم	۰/۸۰۸ b	۱/۴۲۱ ab	۱/۰۰۰ ab	۱/۸۷۱ a	۱/۲۷۵ a
گلرنگ-گندم	۰/۳۶۰ cd	۱/۲۷۸ b	۱/۲۱۱ a	۱/۸۸۰ a	۱/۱۸۲ ab
مالچ – گندم	۰/۷۶۹ b	۱/۵۶۱ a	۱/۰۲۳ ab	۱/۱۱۶ c	۱/۱۱۷ bc
عدس – گندم	۰/۷۵۰ b	۱/۳۵۵ ab	۰/۹۷۷ b	۱/۴۳۹ bc	۱/۱۳۰ bc
آفتابگردان – گندم	۰/۲۸۷ d	۱/۳۳۹ b	۰/۸۸۵ b	۱/۶۷۸ ab	۱/۰۴۷ c
LSD 5%	۰/۱۵۶	۰/۱۹۹	۰/۲۰۵	۰/۳۸۴	۰/۱۲۰

بررسی اقتصادی اطلاعات تیمارها نشان می‌دهد که تیمارهای مزبود به ترتیب سودآورترین تیمارها می‌باشند و سایر تیمارها در مراحل بعدی اولویت قرار می‌گیرند. با عنایت به نتایج تجزیه خاک، عملکرد دانه و محاسبات اقتصادی محصولات زراعی پیشنهاد می‌شود از آیش گذاشتن اراضی دیم خودداری گردد. بکارگیری تناوب های نخود – گندم ، گلرنگ – گندم و حتی گندم – گندم در شرایط دیمزارهای استان و سایر مناطق با آب و هوای مشابه به منظور حفظ منبع ملی (خاک)، پایداری تولید ودرآمد در بخش کشاورزی و سودآوری مطلوب توصیه می‌گردد.

فهرست منابع

۱- بی نام.۱۳۸۶. آمارنامه سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴. جلد اول محصولات زراعی و باغی. وزارت جهاد کشاورزی. تهران. ایران.

۲- بهنیا، م. ر. ۱۳۷۶. غلات سردسیری. انتشارات دانشگاه تهران.

3-Crookston, R. K., J. E. Kurle and W. E. Lueschen. 1988. The relative ability of soybean, fallow, and triacontanol to alleviate yield reductions with growth corn continuously. Crop Sci. 28:145-147.

4- Grant, E. L; W.G. Ireson and R. S. Leavenworth. 1982. Principles of engineering economy, John Wiley & Sons, New York.

بررسی تأثیر تغییر کاربری جنگل به باغ چای بر پایداری خاکدانه در منطقه لاهیجان

سپیده ابریشم‌کش[۱]، منوچهر گرجی[۲] و حسین اسدی[۳]

۱دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، ۲ استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده مهندسی آب و خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳ استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان

مقدمه

نوع و شدت فرسایش خاک در یک منطقه تابع شرایط اقلیمی، پستی و بلندی زمین، خاک و نوع کاربری اراضی بوده که در این میان اهمیت کاربری اراضی به دلیل نقش مؤثر انسان بر آن نسبت به سایر عوامل بیشتر است[۲]. از جمله تغییر کاربری‌های نادرست، جنگل‌تراشی و تبدیل جنگلها به باغات و مزارع می‌باشد. پایداری ساختمان خاک ویژگی منحصر به فردی است که فرسایش‌پذیری خاک را تعیین می‌کند[۱]. بنابراین به نظر می‌رسد که می‌توان با ارزیابی ساختمان خاک تا حد زیادی تأثیر تغییر کاربری بر فرسایش‌پذیری خاک را مشخص نمود. در تحقیق حاضر اثر تغییر جنگل به باغ چای بر پایداری خاکدانه در سه منطقه از لاهیجان مورد بررسی قرار گرفته است.

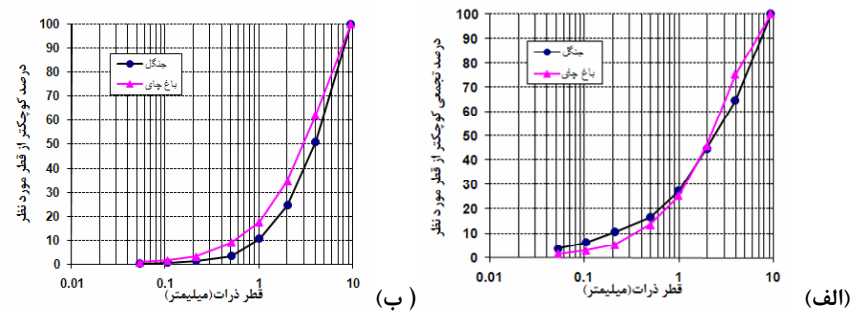
مواد و روشها

جهت ارزیابی اثر تغییر کاربری اراضی، با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی و کاربری اراضی منطقه و بازدید صحرایی مناطق شرق گیلان، سه منطقه که در آن کاربری جنگل در مجاورت باغ چای قرار داشت انتخاب گردید. در هر سه منقطه از کاربری جنگل و چای از دو موقعیت قله و شانه شیب و دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ نمونه‌برداری انجام گرفت. دقت شد که این دو موقعیت شیب در هر دو کاربری از نظر درجه، جهت و شکل یکسان باشند. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه‌ها از جمله بافت، ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد سدیم تبادلی و میزان ماده آلی، هدایت الکتریکی و pH با روشهای مرسوم آزمایشگاهی در بخش نرم خاک (کوچکتر از ۲ میلی‌متر) اندازه‌گیری شد. پایداری خاکدانه‌ها توسط روشهای الک خشک و تر ارزیابی گردید. منحنی توزیع اندازه خاکدانه در حالت خشک و مرطوب برای دو کاربری ترسیم و مورد مقایسه قرار گرفت و نمایه‌های پایداری خاکدانه از جمله میانگین وزنی، هندسی قطر و بعد فرکتالی تعداد خاکدانه‌ها به صورت طرح آشیانه‌ای (nested) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

به طور کلی مقایسه نمودار توزیع اندازه خاکدانه‌ها در دو کاربری جنگل و باغ چای بیان‌گر کاهش اندازه خاکدانه‌ها در باغ چای می‌باشد (شکل ۱). تجزیه و تحلیل داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که اثر کاربری بر اکثر نمایه‌های پایداری خاکدانه اثر معنی‌داری داشته است. در بیشتر موارد میانگین وزنی (MWD) و هندسی (GMD) قطر خاکدانه در حالت مرطوب در کاربری جنگل بیشتر از باغ چای بود. در حالی که در مورد بعد فرکتالی در حالت مرطوب حالت عکس صادق بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که این اختلاف بین میانگین وزنی قطر خاکدانه در سطح ۱٪ و بین میانگین هندسی قطر خاکدانه و بعد فرکتال تعداد خاکدانه در دو کاربری در سطح ۵٪ معنی‌دار است. مقدار متوسط MWD در حالت مرطوب در کاربری جنگل با متوسط ۳,۱۲ بیشتر از باغ چای با متوسط ۲,۵۴ بود. مقدار متوسط مقدار متوسط GMD نیز در حالت مرطوب در جنگل با متوسط ۱,۲۶بیشتر از باغ چای با متوسط ۱,۱۲ است. مقدار متوسط بعد فرکتالی در جنگل با میانگین ۳,۲۰ کمتر از باغ چای با میانگین ۳,۲۵ بود. کاهش میانگین وزنی و هندسی قطر و افزایش بعد

فرکتال تعداد خاکدانه بیانگر کاهش پایداری خاکدانه در باغ چای است. بعد فرکتال بزرگتر نشاندهنده‌ی آن است که تعداد خاکدانه‌ها افزایش ولی اندازه آنها کاهش یافته است، به عبارت دیگر بیانگر خردشدن خاکدانه‌ها است [۳]. این کاهش پایداری در باغ چای می‌تواند به دلیل کاهش مواد آلی و و نیز کاهش شبکه ریشه‌ای گیاهان و نیز تخریب ساختمان خاک در اثر عملیات خاک‌ورزی باشد. درصد ماده آلی در جنگل با میانگین ۵,۹۷ بیشتر از باغ چای با میانگین ۴,۵۴ بود. مواد آلی در باغ چای فقط توسط ریزش برگ‌ها تأمین می‌گردد و افزایش سرعت تجزیه مواد آلی به واسطه تغییر در میکروکلیما همانند تابش بیشتر و رطوبت کمتر باعث می‌گردد که میزان کربن آلی در خاک باغ چای کاهش یابد. تردد مداوم کارگران هنگام چیدن برگ چای، هرس و سایر اعمال زراعی نیز موجب فشردگی سطح خاک و تخریب ساختمان خاک می‌گردد



شکل ۱- مقایسه توزیع اندازه ذرات ثانویه (خاکدانه) کاربری جنگل و باغ چای، الف: منطقه اول،موقعیت قله شیب و عمق ۳۰-۱۵ سانتی‌متر، ب: منطقه سوم،موقعیت شانه شیب و عمق ۱۵-۰ سانتی‌متر

جدول ۱- میانگین مربعات برخی از خصوصیات اندازه گیری شده

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد ماده آلی	میانگین وزنی قطر خاکدانه (مرطوب)	میانگین هندسی قطر خاکدانه (مرطوب)	بعد فرکتال تعداد خاکدانه
منطقه	۲	۰,۰۶^{ns}	۰,۷۹ ^{ns}	۰,۰۵ ^{ns}	۰,۰۰۷ ^{ns}
کاربری (منطقه)	۳	۵,۶^{ns}	۰,۱۷ ^{ns}	۰,۰۲^{ns}	۰,۰۰۰۹^{ns}
کاربری	۱	۱۲,۳۶**	۲,۰۷**	۰,۱۲*	۰,۰۲*
موقعیت شیب	۱	۱,۹۸ ^{ns}	۰,۰۰۳ ^{ns}	۰,۰۰۰۸ ^{ns}	۰,۰۰۰۰۰۱^{ns}
عمق	۱	۴۷,۴۸*	۰,۰۱^{ns}	۰,۰۲^{ns}	۰,۰۰۰۱^{ns}
منطقه * موقعیت شیب	۱	۰,۳۲ ^{ns}	۰,۴۳ ^{ns}	۰,۰۴ ^{ns}	۰,۰۰۲ ^{ns}
کاربری * موقعیت شیب	۱	.^{ns}	۰,۰۸^{ns}	۰,۰۲^{ns}	۰,۰۰۰۰۲^{ns}
کاربری * عمق	۱	^{ns}۲,۳۹	۰,۰۲^{ns}	۰,۰۰۰۷^{ns}	۰,۰۰۰۳^{ns}
خطا	۱۲	۱,۵۹	۰,۲	۰,۰۱	۰,۰۰۰۲

منابع

[۱] Brayan, R. B. 1968. The development use and efficiency of indices of soil erodibility. Geoderma 2: 5-26.

[۲] Garsia-Ruiz, G. M. Lasanta, T. Rui-Flano, P. Ortigosa, L. White, S. Gonzhlez and C. Marti. 1996. Land-use changes and sustainable development in mountain areas: a case study in the Spanish Pyrenees, Landscape Ecology, 11(5): 267-277.

[۳] Pirmoradian, N., A. R. Sepaskhah and M. A. Hajabbasi. 2005. Application of fractal theory to quantify soil aggregate stability as influence by tillage treatments. *Biosystems Engineering*. 90(2):227-234.

استفاده از تکنیک زمین آمار در پیش بینی فرسایش خاک به روش سزیم- ۱۳۷ در بخشی از اراضی تپه ماهوری منطقه اردل استان چهارمحال و بختیاری

فریده عباس زاده افشار [۱]، احمد جلالیان[۱]، حسین خلفی[۲]، شمس الله ایوبی[۱]، فرید اصغری زاده[۲]

۱- گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران

مقدمه

سرعت فرسایش و رسوب خاک در بیشتر قسمت‌های جهان نسبت به سرعت طبیعی در اثر فعالیت‌های انسانی در حال افزایش است. پژوهشگران در سراسر دنیا از دیر باز در پی این بوده‌اند تا با استفاده از روشهای مختلف بتوانند میزان فرسایش را در اراضی مختلف محاسبه نمایند [۳]. سزیم-۱۳۷ یک رادیوایزوتوپ مصنوعی با نیمه عمر ۳۰/۱۲ سال که در نتیجه انفجارات هسته‌ای که در سال‌های ۱۹۵۰-۱۹۷۰ صورت گرفت همراه با بارش باران وارد جو زمین شد. سزیم-۱۳۷ به سرعت جذب ذرات زیر افق سطحی خاک می‌شود. حرکت سزیم در خاک‌ها به علت فرآیندهای شیمیایی یا بیولوژیکی محدود است. بنابر این فرآیندهای فیزیکی نظیر فرسایش و شخم علت اصلی توزیع مجدد سزیم در خاک می-باشد [۱]. زانگ و همکاران (۱۹۷۷) در رابطه با کاربرد زمین آمار در علوم خاک تحقیقاتی انجام دادند و زمین آمار را بعنوان یک ابزار مفید و پیشرفته در حل مسائل مربوط به علوم خاک معرفی کردند [۵]. مابیت و همکاران (۲۰۰۸) برای تعیین ساختار مکانی پارامترهای مختلف خاک، تهیه نقشه توزیع مجدد خاک و تخمین فرسایش و رسوب خاک با تکنیک سزیم-۱۳۷ از آنالیزهای زمین آماری استفاده کردند. نتایج این بررسی نشان داد که تکنیک سزیم-۱۳۷ در ترکیب با زمین آمار و واریوگرافی نسبت به روشهای مرسوم تشخیص فرسایش و رسوب را مفیدتر هستند [۲]. هدف از این تحقیق بررسی وضعیت فرسایش خاک در قسمتهای مختلف یک شیب تپه مرکب و پیش بینی مکانی توزیع سزیم به عنوان شاخصی از فرسایش ورسوب در منطقه اردل استان چهارمحال بختیاری می‌باشد.

مواد وروش‌ها

منطقه اردل یکی از شهرستان های استان چهار محال و بختیاری در بین عرض جغرافیایی ´۳ °۳۲ تا ´۵۸ °۳۱ شمالی وطول جغرافیایی ´۱۲ °۵۰ تا ´۳۷ °۵۰ شرقی واقع شده است. متوسط ارتفاع این منطقه حدود ۱۸۶۰ متر از سطح دریا می‌باشد. میزان بارندگی سالیانه حدود ۶۰۰ میلی متر و متوسط دمای هوا در سال ۱۵ سانتی گراد می‌باشد. در این بررسی برای انجام نمونه برداری در منطقه مورد مطالعه شبکه بندی بصورت سیستماتیک به ابعاد ۲۰*۲۰متر بوسیله دوربین تئودولیت و متر انجام شد. نمونه برداری از خاک بوسیله اوگر، با سطح مقطع ۴۴/۱۵ سانتیمتر مربع از عمق ۳۰-۰ سانتیمتر از روی نقاط با مختصات معلوم (جمعاً ۹۰ نمونه) صورت گرفت. شایان ذکر است که در بعضی نقاط نمونه برداری شده که احتمال رسوب بوده از عمق ۵۰-۳۰ سانتیمتری نیز نمونه برداری شد. جهت اندازه گیری سزیم-۱۳۷ نمونه ها هوا خشک شده و از الک ۲ میلی‌متر عبور داده شده، و سپس وزن آنها اندازه گیری شد. ۵۰۰ گرم از هر نمونه داخل ظرف استاندارد شمارش[۷] ریخته شد. اندازه‌گیری میزان غلظت پرتوزائی سزیم-۱۳۷ در نمونه‌ها در پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای وابسته به سازمان انرژی اتمی توسط دستگاه اسپکترومتری اشعه گاما[۸] صورت گرفت [۴]. محاسبه

۱- Marinelli Beaker

۲- A high resolution gamma-ray spectrometer (from EG&G ORTEC)

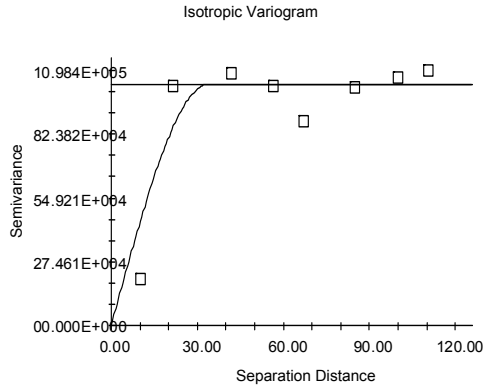
فرسایش به وسیله سزیم رادیواکتیو، براساس مقایسه مقدار سزیم-۱۳۷ (برحسب Bqm^{-2}) موجود در خاک در معرض فرسایش با یک سطح مرجع است. کاهش نسبی سزیم در خاک نشاندهنده فرسایش، و افزایش نسبی آن نشاندهنده رسوب خاک است.

نتایج و بحث

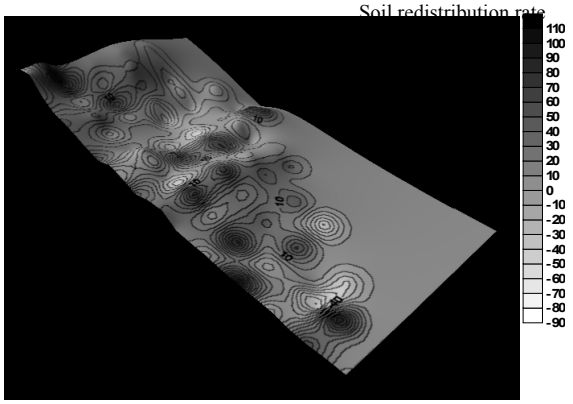
ابتدا داده‌های سزیم -۱۳۷ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و شاخص‌های آماری آن نظیر حداقل، حداکثر و چولگی بدست آمد. میانگین سزیم در منطقه برابر Bqm^{-2} ۱۹۷۵ می‌باشد. نرمال بودن داده‌ها شرط استفاده از روش‌های زمین آماری برای برآورد داده‌های مکانی است. در این بررسی نرمال بودن داده‌ها براساس آزمون کولموگروف- اسمیونف بررسی شد. نتایج بدست آمده نشان داد که داده‌های سزیم دارای توزیع نرمال بودند. نقطه مرجع در بالای تپه‌ای مسطح که خاک آن فرسایش نداشته و بر روی آن نیز رسوبی اضافه نشده بود انتخاب شد. اندازه گیری‌ها نشان داد که سزیم تا عمق ۲۰cm این خاک نفوذ کرده است. مقدار سزیم در نقطه مرجع Bqm^{-2} ۲۱۳۰ اندازه گیری شد. تغییرنما مناسب با داده‌های سزیم از بین مدل‌های خطی، کروی، نمایی و گوسی برازش گردید. بهترین مدل برازش شده برای سزیم کروی بود (شکل ۱).

شکل ۲ توزیع مکانی میزان فرسایش و رسوبگذاری را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد. به علت مقعر بودن شیب و کاهش سرعت رواناب در انتهای دامنه، فرسایش کمتر بوده به همین دلیل فعالیت سزیم در این نقاط بیشتر و عمق خاک از دست رفته کمتر است. بیشترین میزان فرسایش در شانه شیب و شیب پشتی منطقه بود. میانگین فرسایش منطقه مورد مطالعه $t\ ha^{-1}yr^{-1}$ ۲۰/۹ اندازه گیری شد.

نتایج این تحقیق نشان داد روش زمین آمار یک تکنیک مفید در علم خاکشناسی، خصوصاً استفاده ار ریزش‌های رادیواکتیو برای تعیین تغییرات مکانی پروسه‌های فرسایش و رسوب در خاک است.



شکل۱- تغییر نمای همه جهته پرتوزایی سزیم- ۱۳۷



شکل ۲- توزیع مکانی فرسایش و رسوب در منطقه مورد مطالعه

منابع

[1] Everett, S.E, S. G. Tims, G.J. Hancock, R. Bartley. and L.K. Fifield. 2008. Comparison of Pu and 137Cs as tracers of soil and sediment transport in a terrestrial environment. Journal of Environmental Radioactivity 99: 383-393

[2] Mabit, L, C. Bernard, M. Makhlouf, M. R. Laverdiere 2008. Spatial variability of erosion and soil organic matter content estimated from 137Cs measurements and geostatistics. Geoderma. 145: 245-251.
[3] Sheng, L, D. A. Lobb, M. J. Lindstrom and M. Farenhorst. 2007. Tillage and water erosion on different landscapes in the northern North American Great Plains evaluated using 137Cs technique and soil erosion models. Catena. 70: 493-505.
[4] Simpson, M. L., Raudorf, T. W., Paulus, T. J. & Trammel, R. C. 1988. Charge Trapping in Ge Spectrometers. IEEE Transactions on Nuclear Science, Nuclear Science Symposium, Orlando Florida, Vol. 36, No. 1, Nov. 1988, 260-266.
[5] Zhang, R., P.J. Shouse, S. R. Yates, & A. Kravchenko. 1997. Application of geostatistics in soil science. Trends in soil science .2: 95-104.

بررسی نقش خاک ورزی حفاظتی بر حفظ رطوبت خا ک و بهبود عملکرد در کشاورزی پایدار

زین العابدین شم آبادی[۹] - فرامرز فائزنیا[۱۰]

مقدمه

هدف استفاده از ادوات خاک ورزی حفاظت از منابع خاک، کنترل علف های هرز، آفات و امراض، افـزایش حاصـلخیزی خاک و مواد آلی آن ودر نهایت فراهم نمودن بستر مناسب بذر می باشد. بنابراین انتخاب ادوات خـاک ورزی بایـستی بـر تحقق اهداف فوق استوار باشد وبرای دستیابی به کشاورزی پایدار، تولید محصول بیشتر با کیفیت مناسب ، حفظ محیط زیست و پایداری در تولید با صرف انرژی کمتر مدنظر قرار گیرد.

مناقع دراز مدت تغییر گسترده خاک ورزی متداول به بی خاک ورزی در تولید کشاورزی کـشورهای جهـان سـوم از هـر اختراع دیگری بیشتر خواهد بود(۸).

بون سیارلی در آزمایش مقایسه روش های مختلف خاک ورزی نشان داد که عملکرد آفتابگردان در تیمار حداقل خاک ورزی ۲/۳۶ تن در هکتار و در تیمار شخم با گاو آهن برگرداندار + دیسک زنی ۲/۸۴ تن در هکتار بود(۵).

سین و همکاران در آزمایش امکان کاهش خاک ورزی برای گندم ، ذرت و آفتابگردان را نتیجه گرفتند،در تولید گندم و آفتابگردان شخم با گاو آهن برگرداندار را می توان به مدت ۳ سال بدون کاهش عملکرد با دیسک زنی جایگزین کرد(۸).

سی منو و همکاران در مطالعه اثر روش های مختلف خاک ورزی درتولید آفتابگردان نتیجه گرفتند که استفاد از دیسک در مقایسه با گاو آهن برگرداندار عملکرد را ۶/۳ در صد افزایش می دهد(۷).

مواد وروشها

آزمایش با چهار تیمار شامل کشت: بی خاک ورزی، کم خاک ورزی، رایج با و بـدون جمـع آوری کلـش در قالـب طـرح آماری بلوک های کامل تصادفی با ۵ تکرار در تناوب آفتابگردان وگندم دیم در منطقه کالپوش شاهرود اجرا شد. در بهار سال۱۳۸۱ پس اعمال تیمارهای خاک ورزی و تهیه نمونه خـاک از تمـام تیمارهـا از اعمـاق۳۰-۰ و۶۰-۳۰ سـانتیمتری آفتابگردان کشت گردید. تیمار بی خاک ورزی با استفاده از بذرکار مجهز به تیغه هـای مخـصوص حهـت نفـوذ در خـاک شخم نشده اجرا شد. در تیمار کم خاک ورزی ابتدا زمین دیسک زده شد و سپس کشت با بـذرکار انجـام شـد. عملیـات داشت در همه تیمارها یکسان اعمال شد. نمونه های مرکب خاک از اعماق۳۰-۰ و۶۰-۳۰ سانتیمتری نیمرخ خاک جهت انجام آزمایش های فیزیکوشیمیایی تهیه گردید. همچنین جهت مطالعه رطوبت در نیمرخ خاک نمونه هایی از تیمارهـای مختلف از اعماق ۱۰-۰، ۲۰-۱۰، ۳۰-۲۰، ۵۰-۳۰، ۷۰-۵۰ جهت تعیین درصد رطوبت خاک تهیـه شـد. در پـاییز سـال ۱۳۸۱ گندم کاشته شد. در سال۱۳۸۲ پس از برداشت گندم کرتهای آزمایشی به حالت آیش بـاقی مانـد و دربهـار سـال ۱۳۸۳ آفتابگردان کشت گردید. یادداشت برداریهای لازم در زمینه عملکـرد محـصول،درصد رطوبـت خـاک پـس از هـر برداشت اندازه گیری و داده های مربوطه با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری تجزیه وتحلیل گردید.

نتایج و بحث

[۱]- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی سمنان(شاهرود)- موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

[۲]- پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی سمنان(شاهرود)

آدرس: شاهرود- میدان امام رضا- کیلومتر ۳ جاده بسطام- مرکز تحقیقات کشاورزی استان سمنان(شاهرود)- تلفن: ۰۹۱۲۶۷۳۰۰۸۹

Email: zshamabadi@yayoo.com

عملکرد آفتابگردان

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های مربوط به عملکرد دانه، وزن صد دانه، وزن ریشه، طول ریشه، قطر طبق، تعداد دانه در طبق، طول ساقه ، قطر ساقه ودرصد روغن دانه نشان داد که اختلاف عملکرد دانه، قطر طبق، تعداد دانه در طبق، طول ساقه وقطر ساقه در سطح ۱٪ و درصد روغن دانه درسطح ۵٪ بین تیمارهای چهار گانه آزمایش معنی دار گردید.

درصد رطوبت در عمق های مختلف خاک

نتایج حاصل از تجزیه مرکب واریانس داده های مربوط به درصد رطوبت موجود خاک در عمق های مختلف نشان داد که بین تیمارهای چهارگانه در عمق های ۲۰-۱۰ و ۵۰-۳۰ در سطح ۱۰درصد ودر عمق ۷۰-۵۰ در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار از لحاظ آماری وجود داشت. بود که این اختلاف بین تیمارها مربوط به بارندگی هایی بوده(مه و شبنم) که در فصل برداشت آفتابگردان انجام شده و نمی تواند در عملکرد موثر باشد. ولی اختلاف رطوبت در عمق ۳۰-۲۰ سانتیمتری دو تیمار کم خاک ورزی و بی خاک ورزی به مقدار ۱/۵ درصد بیشتر از تیمارهای دیگر بود. تجزیه مرکب درصد رطوبت درعمق های مختلف خاک نشان داد:رطوبت در عمق ۲۰-۱۰ ساتیمتری تیمارهای کم خاک ورزی بیشتر از شخم رایج می باشد.

مقاومت نفوذ خاک

تیمارهای مختلف خاک ورزی بر مقاومت نفوذی خاک در اعماق مختلف علیرغم مدت زمان کم آزمایش (۴ سال) موثر بوده است. در عمق ۵۰-۲۰ سانتیمتری تیمارT1 کمترین و تیمار T4 بیشترین مقاومت نفوذ را داشت که احتمالا به دلیل اثر کمتر شخم در عمق ۵۰-۲۰ سانتی متری است. در عمق ۷۰-۵۰ سانتی متری که مربوط به لایه زیر شخم است نوع خاک ورزی بر مقاومت نفوذی خاک در تیمارهای مختلف معنی دار شده است. بیشترین و کمترین مقاومت نفوذی مربوط به تیمار T4 و T1 می باشد. در مجموع می توان استنباط نمود در عمق ۲۰-۰ سانتیمتری در کوتاه مدت اثرات شخم بر نیروی مکانیکی وارده بر خاک غلبه داشته و باعث کاهش تراکم خاک شده است اما در اعماق ۵۰-۲۰ و ۷۰-۵۰ سانتیمتری بدلیل کاهش اثرات شخم نیروی مکانیکی حاصل از عبور ماشین آلات بر میزان تراکم خاک غالب بوده و باعث افزایش تراکم خاک گردیده است.

منابع

۱- شاهویی، صابر. ۱۳۷۶. بررسی عملیات خاک ورزی در نظام های مختلف مدیریت دیم و سازگاری آنها با اقالیم مختلف دیم در ایران. اولین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون.

5- Bonciarelli, F. and A. cardinali .1991. Soil preparation and sunflower yields. Informatore - Agrario. vol. 47. No. 8: 47-54.

6- Simeonov, B. and I. kasimov. 1978. Studies on optimization of soil tillage for sunflower.Rasteniev dni–Naaki. Vol. 15. No. 8: 88-970.

7-Sin, G., Ionita, S., Nicolae, H. and Boruga, I. 1986. Possibilitiees of reducing soil tillage for wheat-maize and sunflowers. Probleme Agrofitotchnie–Teoretica–si–Aplicata.Vol. 15. No. 3: 183-194.

8- Stott, D. E., Mohtar, R. H. and Steinhardt, G. C. 2001. Frontiers in conservation tillage and advances in conservation practice. 10th international Soil conservation organization.Vol. 45: 248-254

بررسی تغییرات مکانی ضریب زبری مانینگ در راستای طول شیار در جریان‌های متمرکز رواناب

مجید محمودآبادی[۱]، حسن روحی‌پور[۲] و امیرحسین چرخابی[۳]

۱- استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۲- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، استادیار پژوهش، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

مقدمه

یکی از عوامل فرساینده در فرسایش آبی، جریان رواناب متمرکز در سطح خاک است که در نتیجه آن فرسایش شیاری رخ می‌دهد. بسته به شکل مسیر جریان، بستر و دیواره‌های شیار در برابر جریان رواناب، از خود مقاومت نشان می‌دهد که در روابط متعددی نظیر مانینگ، دارسی- ویسباخ و شزی مورد توجه قرار گرفته است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که معادله مانینگ نسبت به دو رابطه دارسی- ویسباخ و شزی کارایی مطلوب‌تری در تعیین ضریب زبری و برآورد سرعت دارد (۶). تا قبل از سال ۱۹۹۸، زبری سطحی به طور رایج با استفاده از پروفیل‌متر نوع میله‌ای در طول یک ترانسکت اندازه‌گیری می‌شد (۴). امروزه استفاده از فن‌آوری اسکن لیزری، امکان تعیین دقیق‌تر زبری سطح خاک را در شبکه‌ای میلی‌متری با دقت در حد کمتر از میلی‌متر فراهم ساخته است (۲). با این وجود در روش اخیر، امکان ثبت تغییرات زبری در حین بارش وجود ندارد و تنها قبل و بعد از آزمایش اندازه‌گیری انجام می‌شود. در آزمایش‌های مرسوم فرسایش شیاری، خصوصیات جریان و فرآیندهای فرسایش در ابتدا و انتهای شیار، بیشتر مورد توجه قرار گرفته و به تغییرات مکانی در راستای طول آن، کمتر پرداخته شده است. توزیع مکانی و زمانی فرسایش، اهمیت زیادی در درک بهتر دینامیک آن، ارزیابی مدل‌های فرآیندی و پیشرفت فنون برآورد شدت فرسایش دارد. در تحقیق حاضر، تغییرات مکانی ضریب زبری مانینگ در راستای طول شیار در جریان‌های متمرکز رواناب، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

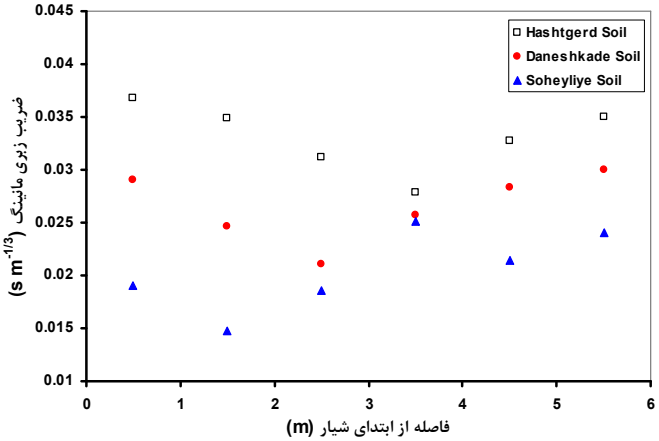
تحقیق حاضر با ایجاد شیارهای دست‌ساز به طول ۶ متر در فلوم شبیه‌ساز باران و فرسایش پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری انجام شد. ترکیب‌های مختلف دبی جریان- شیب فلوم (سه دبی جریان رواناب شامل ۵۰، ۷۵ و ۱۲۲ میلی‌لیتر در ثانیه و سه شیب فلوم ۲، ۴ و ۶ درصد) بر روی سه نمونه خاک زراعی (با عناوین هشتگرد، دانشکده و سهیلیه) شبیه‌سازی گردید. میانگین وزنی قطر در حالت تر برای این سه خاک به ترتیب ۰/۷۷، ۰/۳۳ و ۰/۱۹ میلی‌متر بود. مراحل مختلف هر آزمایش شامل ایجاد شیارهای مستقیم با سطح مقطع ذوزنقه‌ای شکل، اشباع تدریجی نمونه‌ها از زیر به مدت ۲۴ ساعت، تخلیه آب ثقلی از طریق سیستم زهکش، تنظیم شیب فلوم و ایجاد جریان زلال رواناب از بالادست به داخل هر شیار به مدت حداقل ۴۵ دقیقه بود. در حین انجام هر آزمایش، پارامترهای هیدرولیک جریان، نظیر سرعت متوسط و نیز عمق و پهنای جریان در فواصل طولی یک متر (۶ مقطع در طول فلوم) در چندین تکرار، اندازه‌گیری می‌شد. ضریب زبری در هر مقطع بر مبنای رابطه مانینگ و با استفاده از پارامترهای اندازه‌گیری شده، محاسبه گردید. تمام آزمایش‌ها پس از تخلیه فلوم از خاک مربوط به آزمایش قبلی و جایگزینی آن با خاک جدید انجام می‌شد. در این تحقیق، با توجه به اعداد رینولدز و فرود، رژیم هیدرولیکی جریان در فاز انتقالی و از حالت زیربحرانی تا فوق‌بحرانی نوسان داشت.

نتایج و بحث

شکل ۱ تغییرات مکانی متوسط ضریب زبری مانینگ در راستای طول شیار را برای سه خاک مورد مطالعه نشان می‌دهد. میانگین این ضریب برای سه خاک هشتگرد، دانشکده و سهیلیه به ترتیب ۰/۰۳۳، ۰/۰۲۶، ۰/۰۲۰ ثانیه بر ریشه سوم

متر ($m^{-1/3}\ s$) بدست آمد. با توجه به توزیع اندازه ذرات درشت‌تر خاک هشتگرد، مقاومت بیشتری در برابر جریان نشان می‌دهد. شکل ۱ همچنین نشان می‌دهد که در ابتدای شیار، مقاومت در برابر جریان زیاد بوده و به تدریج مقدار ضریب زبری مانینگ تا فاصله مشخصی بسته به خاک، کاهش یافته و از آن به بعد، روند افزایشی دارد. یعنی تغییرات مکانی زبری مانینگ در طول شیار دارای دو روند کاهشی و افزایش می‌باشد.

غلظت رسوب در ابتدای شیار، عمدتاً در کنترل فرآیند کنده‌شدن ذرات از بستر و کناره‌ها و نیز ترسیب آنهاست. به تدریج به سمت انتها و همراه با توسعه لایه رسوب، فرآیند کنده‌شدن مجدد نیز در افزایش غلظت رسوب نقش مؤثرتری پیدا می‌کند. کنده‌شدن مجدد ذرات از لایه رسوب راحت‌تر از کنده‌شدن ذرات از خاک اصلی صورت می‌گیرد. لذا، در فرآیند کنده‌شدن ذرات در ابتدای شیار، جریان با مقاومت بیشتری مواجه بوده و به تدریج در راستای طول شیار که لایه رسوب شکل می‌گیرد، در برابر کنده‌شدن مجدد مقاومت کمتری وجود دارد. Loch و همکاران (۱۹۸۹) نیز نشان دادند که در جریان بر سطوح صاف، ضریب زبری مانینگ متأثر از نوع فرآیند فرسایش خاک تغییر می‌کند.



شکل ۱- تغییرات مکانی متوسط ضریب زبری مانینگ در راستای طول شیار برای سه خاک مورد مطالعه

همچنین در ابتدای شیار، شدت جداسازی ذرات توسط رواناب حداکثر بوده و به تدریج به سمت انتها، غلظت رسوب افزایش می‌یابد که این خود بر مقاومت در برابر جریان تأثیر می‌گذارد. نتایج Polyakov و Nearing (۲۰۰۳) نیز نشان داد که با افزایش غلظت رسوب، ضریب اصطکاک دارسی- ویسباخ تا رسیدن به حد ثابتی، کاهش می‌یابد. به علاوه، تغییر شکل بستر شیار در مقیاس خاکدانه نیز حائز اهمیت است. از این رو Gimenez و همکاران (۲۰۰۷) مرفولوژی شیار را پدیده‌ای کوچک‌مقیاس می‌دانند. به تدریج به سمت انتهای شیار، لایه رسوب شکل می‌گیرد که حاصل رسوبگذاری ذرات ریزتر نسبت به ذرات خاک اصلی می‌باشد. بنابراین یکی از دلایل احتمالی کاهش ضریب زبری مانینگ، فرآیند جورشدگی ذرات جداشده در طول مسیر جریان و یا مرتب شدن مجدد (۷) است. از طرفی، مکانیسم حرکت ذرات در ابتدای شیار بیشتر به صورت بار بستر بوده و به تدریج در اثر خرد و ریزتر شدن ذرات موجود در جریان، مکانیسم حرکت آنها به بار جهشی و بار معلق تبدیل می‌شود. ذرات موجود در بار بستر نسبت به ذرات در حال حرکت به صورت جهشی یا معلق، اختلاف سرعت بیشتری با سرعت متوسط جریان رواناب دارند. از این رو وجود ذرات در بستر، افزایش مقاومت در **برابر** جریان را به دنبال داشته و به تدریج به سمت انتهای شیار، این مقاومت با تبدیل مکانیسم حرکت ذرات، کاهش پیدا می‌کند.

کاهش ضریب زبری از ابتدای شیار تا فاصله مشخصی، به مفهوم کاهش مقاومت در برابر جریان است. این کاهش مقاومت تا آنجا ادامه پیدا می‌کند که در فاصله مشخصی از طول، به دلیل افزایش سرعت جریان و غلبه نیروهای برشی بر نیروهای مقاوم، بُرش در بستر شیار ایجاد شود. پس از این فاصله عواملی که بر زبری مانینگ تأثیر می‌گذارند، علاوه بر خصوصیات خاک و دینامیک لایه رسوب که در بالا به آنها اشاره شد، هیدرولیک جریان و فرآیندهای فرسایش را نیز شامل می‌شود. افزایش ضریب زبری مانینگ در انتهای شیار با مفاهیمی نظیر؛ سرعت جریان، عدد فرود، طول بحرانی و شرایط محدود به جداشدن و حمل ذرات در ابتدا و انتهای شیار، ارتباط دارد. تحقیق حاضر نشان می‌دهد که ضریب زبری مانینگ حتی برای یک خاک و شرایط هیدرولیکی مشخص، مقدار ثابتی نبوده و در طول مسیر جریان‌های متمرکز، دارای تغییرات زمانی و مکانی نظام‌مندی می‌باشد.

منابع

1. Gimenez, R., Leonard, J., Duval, Y., Richard, G. and Govers, G., 2007. Effect of bed morphology on soil aggregates transport by rill flow. Earth Surf. Process. Landforms, Vol. 32, pp. 602-611.
2. Huang, C. and Bradford, J. M., 1992. Applications of a laser scanner to quantify soil microtopography. Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 56, pp. 14-21.
3. Loch, R. J. Silburn, D. M. and Freebairn, D. M., 1989. Evaluation of the CREAMS model. II. Use of rainulator data to derive soil erodibility parameters and prediction of field soil losses using derived parameters. Aust. J. Soil Res., Vol. 27, pp. 563-576.
4. Podmore, T. H., Huggins, L. F., 1981. An automated profile meter for surface roughness measurements. Trans. ASAE., Vol. 24, pp. 663-665, 669.
5. Polyakov, V. O. and Nearing, M. A., 2003. Sediment transport in rill flow under deposition and detachment conditions. Catena, Vol. 51, pp. 33-43.
6. Rouhipour, H., Rose, C. W., Ghadiri, H. and Yu. B., 1999. Roughness coefficients and velocity estimation in well-inundated sheet and rilled overland flow without strongly eroding bed forms. Earth Surf. Process. Landforms, Vol. 24, pp. 232-245.
7. Sirjacobs, D., Shainberg, I., Rapp, I. and Levy. G. J., 2001. Flow interruption effects on intake rate and rill erosion in two soils. Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 65, pp. 828-834.

توانایی مدل‌های فرآیندی در تبیین فرآیندهای فرسایش خاک

حسین اسدی[*1] و حسن روحی‌پور[2]

[1]استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان، [2]عضوء هیات علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع،

مقدمه

در دهه‌های اخیر به منظور شبیه‌سازی و تخمین فرسایش آبی خاک مدل‌های فرآیندی مختلفی ارائه شده‌اند که ادعا می‌شود بر اساس فرآیندهای مؤثر بر فرسایش خاک استوار هستند. از جمله مهمترین این مدل‌ها، WEPP [۱] و GUEST [۳] می‌باشند که بر اساس دو تئوری متفاوت توسعه و تکامل یافته‌اند. این مدل‌ها علاوه بر میزان کل فرسایش، توزیع اندازه ذرات رسوب را نیز تخمین می‌زنند. در تحقیق حاضر توانایی این دو مدل در برآورد فرسایش خاک و تبیین فرآیندهای فرسایشی در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مواد و روشها

در این مطالعه از نتایج دو سری آزمایش استفاده شده است. در سری نخست که در آزمایشگاه فرسایش خاک مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع انجام شد، سه نوع خاک با خصوصیات کاملاً متفاوت به کار رفت. شبیه‌سازی باران با استفاده از شبیه‌ساز تک نازله با میانگین قطر قطرات ۱/۵ میلیمتر انجام شد. خاکهای مورد بررسی با استفاده از یک سینی پاشمان زهکش‌دار به ابعاد ۱۰×۳۰×۳۵ سانتی‌متر و یک فلوم زهکش‌دار به ابعاد ۱×۱×۰/۱ متر در شیب‌های مختلف تحت اثر بارندگی با شدتهای مختلف قرار گرفت. در سری دوم، فرآیندهای ناشی از بارندگی و فرآیندهای ناشی از جریان و برهمکنش بین آنها و نیز اثر عمق آب بر فرآیندهای ناشی از بارندگی با استفاده از شبیه‌ساز دانشگاه گریفیت استرالیا مورد مطالعه قرار گرفت. در این مورد نیز سه خاک متفاوت مورد استفاده قرار گرفته و آزمایش‌های مختلفی با استفاده از فلوم شیب پذیر با طول شش و عرض یک متر تحت اثر بارندگی و رواناب و نیز با یک سینی پاشمان مخصوص ۱۰×۳۰×۳۵ سانتی‌متری انجام پذیرفت. شبیه ساز مزبور دارای شش نازل افشانه‌ای دهانه گشاد با میانگین قطر قطرات ۲/۲۴ میلی‌متر است. در تمام آزمایش‌ها تغییرات شدت رواناب، غلظت و توزیع اندازه ذرات رسوب اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که مدل GUEST با معرفی ضرایب جدایش‌پذیری (a)، جدایش‌پذیری مجدد (a_d) و ترسیب‌پذیری (Φ)، تا حدودی می‌تواند حساسیت خاک‌های مختلف به فرسایش ناشی از اثر بارندگی را توصیف نماید. هرچند که این مدل قادر نیست روند شکسته‌شدن خاکدانه‌ها در حین فرسایش را توصیف نماید. همچنین نتایج نشان داد که مدل مورد بررسی تمایل به بیش‌برآوردی مقادیر کوچک و کم‌برآوردی مقادیر بزرگ فرسایش خاک ناشی از اثر بارندگی دارد. میزان خطای برآورد نیز قابل توجه بود. این امر احتمالاً ناشی از حساسیت زیاد ضرایب α و α_d به مقدار پارامتر H (بخشی از سطح خاک که با لایه ترسیب‌یافته پوشیده می‌شود) است. بنابراین عدم وجود روشی عملی برای تعیین این پارامتر از جمله اشکالات مدل مذکور است.

ارزیابی روابط پیشنهادی مدل WEPP برای فرسایش بین شیاری نشان داد که این روابط در شیب‌های کم، شدت فرسایش بین‌شیاری را در حد قابل قبولی برآورد می‌نمایند، اما در شیب‌های بالاتر، شدت فرسایش را کمتر از مقدار اندازه‌گیری شده تخمین می‌زنند. علت این امر آن است که در این مدل فرض شده که در نواحی بین شیاری تنها

فرآیندهای ناشی از بارندگی فعال هستند در صورتی که در شیب‌های بالاتر از ۱۰ درصد به ویژه در شدت‌های بارندگی زیاد به احتمال قوی فرآیندهای ناشی از جریان نیز فعال هستند.

نتایج نشان داد که همه فرآیندها و مکانیسم‌های مؤثر بر جداشدن و انتقال ذرات خاک هنوز به طور کامل شناخته نشده یا حداقل در مدل‌های فرآیندی در نظر گرفته نشده‌اند. از جمله مهم‌ترین این فرآیندها، سائیده‌شدن خاکدانه‌ها و خزش ذرات در اثر برخورد قطرات و نیز چرخش ذرات در اثر نیروی جلوبر جریان است. سائیده‌شدن خاکدانه‌ها که برای اولین بار توسط قدیری و رز [۲] مطرح شده است در این تحقیق به خوبی نشان داده شد. انتقال ذرات به صورت بار بستر در اثر برخورد قطرات باران (خزش) توسط محققین دیگری [۴] نیز مشاهده شده اما به طور مشخص نقش آن در انتقال ترجیحی ذرات درشت‌تر تا کنون توضیح داده نشده بود. مکانیسم دیگر که در این تحقیق به خوبی نشان داده شد، چرخش ترجیحی ذرات متوسط تا درشت (۰/۵ تا دو میلی‌متر) توسط رواناب بود.

یکی از ضعف‌های بزرگ مدل WEPP این است که در آن برای برآورد توزیع اندازه ذرات رسوب از روشی با مبنای تجربی استفاده شده که بر اساس آن نمی‌توان تغییرات زمانی توزیع اندازه ذرات رسوب و نقطه اوج اولیه غلظت رسوب را پیش بینی کرد. در مقابل یکی از پیامدهای تئوری دینامیک مدل GUEST این است که امکان پیش بینی توزیع اندازه ذرات رسوب و نقطه اوج اولیه غلظت رسوب را بر مبنای فرآیندهای فرسایش خاک فراهم می‌کند. هرچند که تناقض‌هایی بین نتایج آزمایشگاهی با فرضیات این مدل نیز وجود داشته و همان‌طور که گفته شد برخی فرآیندها نظیر خزش و چرخش ذرات در آن در نظر گرفته نشده‌اند. ضعف بزرگ دیگر WEPP، عدم وجود توضیحی در مورد مکانیسم‌های جداشدن ذرات خاک و انتقال آنها در فرسایش بین‌شیاری است. بنابراین در این نوع از فرسایش از نظر توصیف فرآیندهای فرسایش، اطلاق واژه فرآیندی به این مدل چندان درست نیست.

در هیچ یک از مدلهای فرآیندی، برهمکنش بین فرآیندهای ناشی از بارندگی و جریان به طور مستقیم درنظر گرفته نشده است. اغلب محققین اعتقاد دارند که برهمکنش مثبت بین بارندگی و جریان باعث افزایش تلفات خاک می‌شود. اما برخی از محققین [۵] نیز برهمکنش منفی بین این دو نوع فرآیند را گزارش نموده‌اند. نتایج نشان داد که در نواحی بین شیاری برهمکنش مثبت بین این دو نوع فرآیند تأثیر زیادی بر فرسایش و انتقال رسوب دارد. هرچند که مکانیسم و شدت این برهمکنش شدیداً وابسته به خصوصیات خاک است. تجزیه و تحلیل نتایج بر اساس توزیع اندازه ذرات رسوب نشان داد که عامل ایجاد چنین برهمکنش مثبتی، تشدید یا فعال شدن برخی از مکانیسم‌های فرسایشی در شرایطی است که بارندگی و جریان به طور همزمان باعث فرسودن خاک می‌شوند.

در بررسی اثر عمق آب بر فرآیندهای ناشی از بارندگی مشاهده شد که میزان فرسایش با افزایش عمق آب در عمقهای کمتر از یک عمق بحرانی، افزایش یافته و بعد از عمق بحرانی به شدت کاهش می‌یابد. در مدل WEPP اثر عمق آب بر فرسایش بین شیاری در نظر گرفته نشده است. در مقابل در مدل GUEST این اثر لحاظ شده اما فرض شده که در عمق‌های کمتر از عمق بحرانی ضرایب α و α_d دارای مقادیری ثابت هستند.

نتیجه‌گیری

فرسایش خاک پدیده‌ای بسیار پیچیده است که در طی آن فرآیندها و مکانیسم‌های مختلف که در اثر انرژی جنبشی قطرات باران و نیروی رواناب موجب جداشدن و انتقال ذرات می‌شوند رخ می‌دهد. این فرآیندها دارای برهمکنش پیچیده‌ای نیز می‌باشند. مدل‌های فرآیندی، هرچند تلاش زیادی جهت بازنمایی و توصیف فرسایش خاک و انتقال رسوب نموده‌اند، اما تا تبیین کامل فرآیندهای فرسایش خاک و بسط یک مدل جامع راه درازی در پیش است.

منابع

[1] Flanagan, D.C., and M.A. Nearing (eds.), 1995. USDA-Water Erosion Prediction Project. Technical Documentation. NSERL. Report No. 10, National Soil Erosion Research Laboratory, West Lafayette, Indiana.

[2] Ghadiri, H., and C.W. Rose. 1991. Sorbed chemical transport in overland flow: I. A nutrient and pesticide enrichment mechanism. J. of Environmental Quality, 20(3): 628-633.

[3] Misra, R.K., and C.W. Rose. 1996. Application and sensitivity analysis of process-based erosion model GUEST. Euro. J. of Soil Sci. 47:593-604.

[4] Moss, A. J., and T. W. Green. 1987. Erosive effects of large water drops (gravity drops) that fall from plants. Aust. J. of Soil Res. 25: 9-20.

[5] Rouhipour, H.; H. Ghadiri, and C.W. Calvin. 2006. Relative contribution of flow-driven and rainfall-driven erosion processes to sediment concentration with their interaction. Aus. J. Soil Res. 44: 503-514.