

بررسی اثر تغییر کاربری اراضی بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک (مطالعه موردی: شهرستان بافت استان کرمان)

رضا باقری^{۱*}، صدیقه محمدی^۲ و مهرداد سلجوقی^۳

*۱- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بافت، ایران، پست الکترونیک: baghireza10@yahoo.com

۲- استادیار، دانشگاه تحصیلات تکمیلی، صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، ایران

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتع‌داری، گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بافت، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۳

چکیده

این تحقیق به منظور تعیین اثر تغییر کاربری اراضی بر خصوصیات فیزیکی خاک انجام شد. برای این منظور ۶ سایت با شرایط اکولوژیکی مشابه شامل مرتع قرق (NG)، مرتع تحت چرای شدید (HG)، مرتع با گونه غالب شیرین بیان و تحت چرای متوسط (MG)، اراضی شخم‌خورده برای برداشت شیرین بیان (GI T)، دیمزار (D) و دیمزار رها شده (F) در منطقه جمال‌آباد شهرستان بافت برای مطالعه انتخاب شدند و طرح در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی در اواسط آبان‌ماه سال ۱۳۹۲ با ۶ تکرار انجام شد. نمونه‌گیری خاک در سایت‌های مورد مطالعه و خصوصیات فیزیکی خاک شامل مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که شخم غیرگسسته در سایت شخم‌خورده شیرین بیان‌زار (GI T) (هر ۳-۴ سال یکبار) اثر سوء بر فرسایش‌پذیری خاک ندارد اما اگر شخم هر سال بصورت متوالی تکرار شود (سایت دیمزار)، اثرات مضر شخم بر فرسایش‌پذیری خاک نمایان می‌شود و حتی با رها کردن شخم به مدت چندین سال (سایت دیمزار رها شده) نیز این اثر مضر بر فرسایش‌پذیری خاک همچنان باقی می‌ماند. البته عرصه‌های مرتعی تحت مدیریت چرای دام (چرای متوسط) به طور معنی‌داری نسبت به سایت چرای شدید فرسایش‌پذیری خاک را کاهش داد اما فرقی معنی‌دار بین سایت قرق و چرای متوسط مشاهده نشد. طبق نتایج این تحقیق در سایت تحت چرای شدید در مقایسه با سایت چرای متوسط و بدون چرا شاهد روند افزایشی معنی‌داری به میزان ۰/۳۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب در وزن مخصوص ظاهری خاک بودیم و فرقی معنی‌دار از نظر این صفت بین سایت‌های تحت چرای متوسط و بدون چرا مشاهده نشد. طبق این نتایج پیشنهاد می‌شود بخش اجرایی دستگاه‌های دولتی منابع طبیعی دو برنامه حفظ عرصه‌های مرتعی (و ممانعت از تغییر کاربری این عرصه‌ها به اکوسیستم‌های زراعی) و پیاده کردن راهبرد چرای متعادل در این عرصه‌ها را سرلوحه کار خود قرار دهند.

واژه‌های کلیدی: کاربری اراضی، کوبیدگی خاک، فرسایش‌پذیری، استان کرمان.

مقدمه

تأثیر عوامل انسانی سبب بروز اثرات جدی بر محیط‌زیست، اقتصاد و اجتماع شده است. با وجود اینکه اثرات تخریبی بشر در منابع طبیعی از طریق تغییر کاربری به خوبی برای جامعه بشری شناخته شده است، اما هنوز مشکل تغییر کاربری یک مشکل جهانی است. توسط محققان مختلف

سرعت تغییر اکوسیستم‌ها در سال‌های اخیر چنان با شتاب انجام شده که امکان سازگاری موجودات زنده با تغییرات محیطی به سختی انجام می‌شود (Mas et al., 2004). در طی چند دهه اخیر تغییر کاربری اراضی تحت

است. Navidi و همکاران (۲۰۰۹) وضعیت اراضی دیم رها شده را هشداردهنده گزارش کردند و اذعان داشتند که مدیریت این اراضی توجه ویژه‌ای را می‌طلبد. سلیمانی و آزموده (۱۳۹۰) نتیجه گرفتند که پایداری خاکدانه‌ها طی تغییر کاربری اراضی جنگلی به اراضی کشاورزی کاهش یافته حدود ۲ برابر داشته است. نظری‌سامانی و همکاران (۱۳۹۰) بیان کردند که برای حفظ عرصه‌های طبیعی لازم است تثبیت و قانونی کردن کاربری اراضی در دستور کار متخصصان و مدیران اراضی قرار گیرد. بنابراین داشتن شناخت کافی از اثرات تغییر کاربری اراضی و مدیریتی برای اداره و مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی و آگرواکوسیستم‌ها لازم و ضروریست. این مهم با شناخت بیشتر و مطالعه اثرات کاربری‌های اراضی بر خصوصیات خاک میسر خواهد شد، زیرا بیشتر محققان بر این اعتقادند که تدوین یک برنامه کاربری اراضی باید همراه با تیمارهای حفاظت خاک باشد. خصوصیات فیزیکی مانند ماسه درشت، کوبیدگی خاک (وزن مخصوص ظاهری و درصد تخلخل)، فرسایش‌پذیری و ... از مهمترین این پارامترها بشمار می‌آیند. البته تغییرات شگرفی در کاربری زمین‌های خشک و نیمه‌خشک آسیای طی قرن بیستم رخ داده است. کشور ما ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست و در این میان استان کرمان بیشترین سهم تغییرات کاربری اراضی کشور را به خود اختصاص داده است (صفاری، ۱۳۸۷ و اسمعیلی و عبداللهی، ۱۳۸۹). هر چند اثر شدت چرا (Bagheri و همکاران، ۲۰۱۳ و ۲۰۱۰) و مدیریت چرای دام (Bagheri *et al.*, 2014) بر خصوصیات فیزیکی خاک اکوسیستم‌های طبیعی این استان قبلاً مورد بررسی قرار گرفته و به اثر انسان از طریق دام‌گذاری در این عرصه‌ها نگریسته شده است، اما تحقیقی راجع به اثر تغییر کاربری عرصه‌های طبیعی این استان انجام نشده است. این مهم در حالیکه با شناخت عمیق و مطالعه دقیق از اثرات تغییر کاربری یک منطقه می‌توان سناریوهای آمایش سرزمین و برنامه‌های مدیریتی انواع اکوسیستم‌های آن منطقه را طراحی کرد و به بازسازی اصولی و احیای اکوسیستم‌های تخریب شده اقدام کرد.

گزارش شده که تغییر کاربری از طریق عملیات شخم، جنگل‌تراشی، چرای بی‌رویه و استفاده از کودهای معدنی در عرصه‌های طبیعی به تحقق می‌پیوندد و می‌تواند باعث ایجاد تغییرات در خصوصیات خاک شود (Hacisalihoglu, 2007 و Saraswathy *et al.*, 2007). Misir و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند که تغییر کاربری اراضی از مرتع و جنگل به اراضی کشاورزی باعث کاهش قدرت ارتجاع خاک به عوامل محیط‌زیست و افزایش پدیده فرسایش می‌شود. Selma و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیقی بیان کردند که تغییر کاربری اراضی مرتعی و جنگلی به زراعی توسط شخم باعث افزایش فرسایش‌پذیری خاک شده است. Chiara و همکاران (۲۰۰۹) نتیجه گرفتند که تغییر کاربری اراضی جنگلی پارک ملی به اراضی کشاورزی در شمال ایتالیا باعث کاهش خصوصیات کیفی خاک از قبیل ماده آلی خاک می‌شود. Orshan و Ridvan (۲۰۱۰) نشان دادند که تغییر کاربری و عملیات شخم باعث کاهش تخلخل و میزان ثبات خاکدانه‌های خاک می‌شود. Ayubi و همکاران (۲۰۱۱) اثر ۴ نوع کاربری را در استان گلستان بر خاک بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که ۴۰ سال عملیات کشاورزی باعث افزایش حدود ۳ برابری میزان ماسه خاک و کاهش ۷۱/۵ درصدی ماده آلی خاک در مقایسه با جنگل طبیعی شده است. Awotoye و همکاران (۲۰۱۳) نتیجه گرفتند که تغییر کاربری جنگل‌های صنعتی و طبیعی به اراضی کشاورزی باعث کاهش میزان ماده آلی خاک و میزان کاتیون کلسیم می‌شود. در این تحقیق وزن مخصوص ظاهری و میزان سیلت و شن در عمق‌های مختلف تمامی کاربری‌ها اختلاف نداشتند.

در داخل کشور نیز یوسفی‌فرد و همکاران (۱۳۸۵) اعلام کردند که تغییر کاربری اراضی از عرصه‌های منابع طبیعی مانند مرتع به کاربری‌های دیگر که کشت و کار نقش اساسی را در آنها ایفا می‌کند، باعث تنزل کیفیت خاک و حساس شدن آن به فرسایش می‌شود. Hajabbasi و Zolfaghari (۲۰۰۸) دریافتند که در اثر تغییر کاربری مرتع ماده آلی خاک ۲۲ درصد و تخلخل خاک ۹ درصد کاهش یافته

پس از انتخاب سایت‌های بالا، یک منطقه حداقل دو هکتاری از هر سایت برای نمونه‌گیری خاک انتخاب شد و مکان نمونه‌گیری بر اساس شیب و جهت آن از بالا به پایین به شش طبقه (لایه، مونه) تقسیم شد. عمل نمونه‌گیری خاک از عمق ۱۰-۰ سانتی‌متری و ۳۰-۲۰ سانتی‌متری در سایت‌های بالا در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی در اواسط آبان‌ماه سال ۱۳۹۲ با استفاده از سیلندرهای فلزی به قطر ۴ سانتیمتر با ۶ تکرار انجام شد. برای آنالیز خصوصیات فیزیکی خاک شامل وزن مخصوص ظاهری خاک، درصد تخلخل و رطوبت خاک، نمونه‌ها پس از توزین با ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم در آون با دمای ۷۰ درجه به مدت ۴۸ ساعت گذاشته شدند. آنگاه از اختلاف وزن نمونه قبل و بعد از آون و حجم استوانه در عمق مورد بررسی، این سه پارامتر محاسبه شدند. برای اندازه‌گیری پارامترهایی مانند میزان ماسه ریز و میزان ماسه درشت از روش الک تر استفاده شد. بافت خاک و توزیع اندازه ذرات سیلت، رس و ماسه خاک بوسیله روش هیدرومتری در آزمایشگاه خاک‌شناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان اندازه‌گیری گردید. محاسبه ماده آلی خاک از روش سوزاندن تر انجام شد. کلاس ساختمان بر اساس راهنمای ویشمایر و کلاس نفوذ به روش غیرمستقیم و بر اساس بافت خاک و مشاهدات منطقه‌ای لایه‌های محدودکننده از روش SCS تعیین شد (Wischmeier et al. 1971, Shabani et al., 2010) در نهایت پارامتر فرسایش‌پذیری خاک طبق فرمول زیر تعیین شد.

$$100K = 2.1M^{1.14} * 10^{-4} * (12 - \%OM) + 3.25(S - 2) + 2.5(P - 3)$$

که در آن:

$M = (100 - \%Clay) * (\%Silt + \%Smallsand)$
پس از محاسبه داده‌های مربوط به پارامترهای مذکور، از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه و آزمون چنددامنه دانکن برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در نرم افزار SPSS استفاده شد.

بنابراین با توجه به عمیق بودن فاجعه تغییر کاربری استان کرمان از یکسو و شرایط اکولوژیکی و روبه‌های خاص کاربری اراضی این استان از سوی دیگر، برآنیم تا اثر تغییر کاربری اراضی بر خصوصیات فیزیکی خاک را تعیین کنیم.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق برای تعیین نقش تغییر کاربری بر خصوصیات فیزیکی خاک با عنایت به معضلات منطقه و مشاوره با کارشناسان با تجربه بخش اجرا، سایت‌های کاربری زیر که از نظر سایر شرایط (از قبیل اقلیم، زمین‌شناسی و فیزیوگرافی) مشابه بودند طی عملیات میدانی برای مطالعه انتخاب شدند.

-سایت مرتع بکر و دست‌نخورده یعنی قرق (NG)

-سایت مرتع تحت چرای شدید یا مرتع تخریب‌یافته

(HG)

-سایت مرتع با گونه غالب شیرین‌بیان و تحت چرای

متوسط (MG)

-سایت اراضی شخم خورده برای برداشت شیرین‌بیان

(GI T)

-سایت دیمزار (D)

-سایت دیمزار رها شده به مدت ده سال (F)

سایت‌های مذکور در محدوده جمال‌آباد شهرستان بافت

واقع در استان کرمان (بین طول‌های شرقی ۴۵۱۲۲ تا

۴۵۵۱۲۵ و عرض‌های شمالی ۳۲۳۴۳۵۷ تا ۳۲۳۵۲۸۸ در

مقیاس UTM) می‌باشد.

K- ضریب فرسایش‌پذیری، OM-درصد ماده آلی، S-

کلاس ساختمان خاکدانه‌ها، P- کلاس نفوذپذیری، Clay-

میزان درصد رس، Silt- میزان درصد سیلت و Small

sand- میزان درصد ماسه ریز (۱/۰ تا ۰/۰۵ میلی‌متر)

می‌باشد.

نتایج

یافته‌های حاصل از جدول تجزیه واریانس در این تحقیق (جدول ۱) نشان داد که اثر اصلی نوع سایت کاربری بر همه صفات مورد مطالعه خاک معنی‌دار است. مقایسه میانگین این اثر در نمودارهای ۱ تا ۹ نمایش داده شده است. یافته‌های حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل نوع سایت و عمق نمونه‌برداری بر صفات مورد مطالعه معنی‌دار نیست. از آنجا که در جدول ۱ اثر اصلی عمق نمونه‌برداری بر برخی صفات از جمله کربن آلی خاک

معنی‌دار بود، از این‌رو مقایسه میانگین اثر اصلی عمق نمونه‌برداری بر صفات مورد بررسی در جدول شماره ۲ نمایش داده شده است. لازم به ذکر است به دلیل اینکه برای ساختمان تمامی کاربری‌ها کلاس ۱ (ساختمان دانه‌های اسفنجی ریز و ۲-۱ میلی‌متر) و برای نفوذپذیری کلاس ۲ (نفوذ ۳-۱/۵ اینچ بر ساعت با مشخصات بافت شنی-رسی و شنی-لومی) حاصل شد، از این‌رو این دو پارامتر فرسایش‌پذیری مقایسه آماری نشدند.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

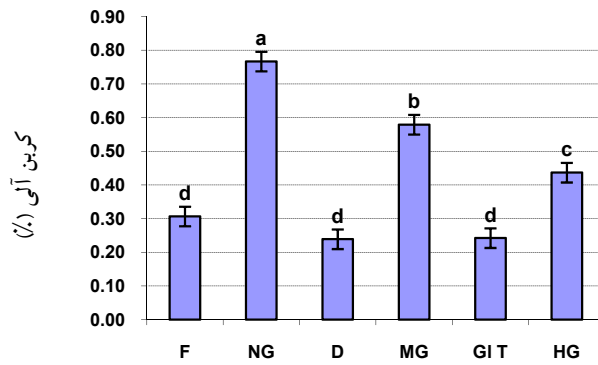
میانگین مربعات خطا										
منبع تغییرات	درجه آزادی	رس (%)	سیلیت (%)	شن ریز (%)	شن درشت (%)	رطوبت خاک (%)	تخلخل خاک (%)	وزن مخصوص ظاهری	کربن آلی خاک (%)	شاخص فرسایش‌پذیری
نوع کاربری	۵	۹/۷۸**	۵۴/۹۵**	۴۵/۷۸**	۲۰/۱**	۶/۹۵**	۱۳۸۵**	۰/۴۶**	۰/۵۳**	۰/۰۱۴**
عمق	۱	۶/۴۸ns	۶/۴۸ns	۸۷/۱۲**	۲۱/۷۸ns	۰/۵۳ns	۱۷۴/۲۲**	۰/۱۲۹**	۰/۱۱*	۰/۰۰۵n
کاربری* عم	۵	۰/۰۰ns	۰/۰۰ns	۰/۰۰ns	۰/۰۰ns	۰/۰۶۵ns	۰/۹۰ns	۰/۰۱۱ns	۰/۰۰ns	۰/۰۰ns
خطا	۵۵	۲/۵۵	۱۲/۲	۵/۶۹	۲۵/۳۸	۰/۱۵	۱۰/۳۸	۰/۰۱۴	۰/۰۱	۰/۰۰

**نمایانگر معنی‌داری در سطح ۰/۰۱، *نمایانگر معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ و ns: نمایانگر عدم معنی‌داری می‌باشد.

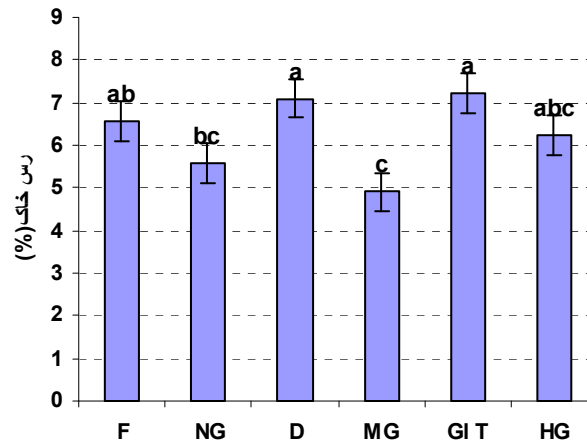
جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی با روش چند دامنه دانکن

عمق نمونه‌برداری (cm)	رس (%)	سیلیت (%)	ماسه ریز (%)	ماسه درشت (%)	رطوبت خاک (%)	تخلخل خاک (%)	وزن مخصوص ظاهری (gr/cm ³)	کربن آلی خاک (%)	شاخص فرسایش‌پذیری خاک
۰-۱۵	۵/۹۶a	۲۲/۷a	۴۰/۷۹a	۳۰/۵۹a	۲/۰۴a	۳۳/۶۸a	۱/۳۴b	۰/۵۸a	۰/۴۳a
۱۵-۳۰	۵/۵۶a	۲۳/۳a	۳۸/۵۹b	۳۱/۶۹a	۲/۲۲a	۳۰/۵۷b	۱/۴۲a	۰/۴۱b	۰/۴۱a

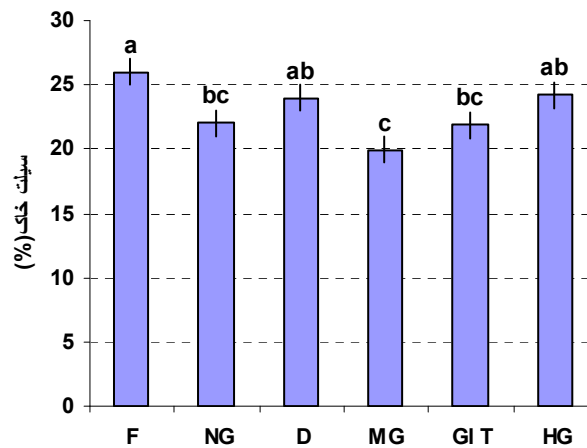
-حروف مشترک انگلیسی نمایانگر عدم تفاوت معنی‌دار بین دو گروه است.



نمودار ۱- کربن آلی خاک در کاربری‌های مختلف اراضی

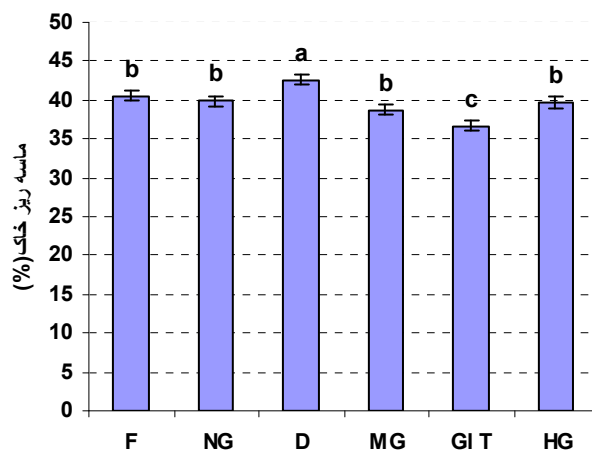


نمودار ۲- مقایسه میانگین رس خاک در اراضی تحت کاربری‌های مختلف

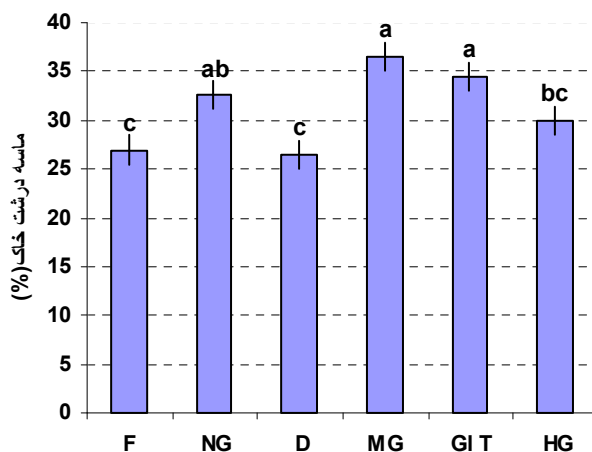


نمودار ۳- مقایسه میانگین سیلت خاک در اراضی تحت کاربری‌های مختلف

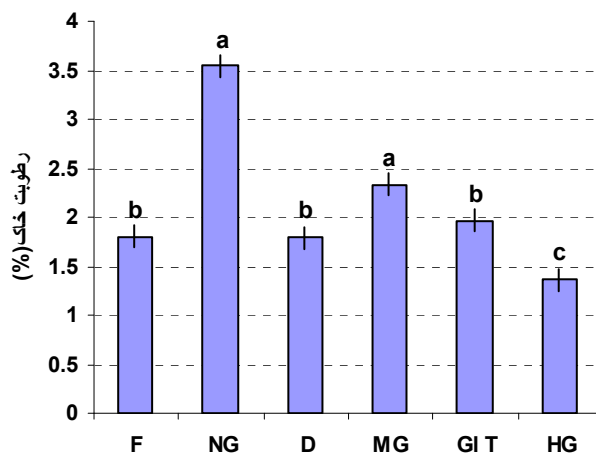
*** لازم به ذکر است که F: دیمزار رها شده، NG: مرتع بدون چرا (قرق)، D: دیمزار، MG: مرتع تحت چرا متعادل (با گونه غالب شیرین بیان)، GI T: شیرین بیان زار شخم خورده و HG: مرتع تحت چرا سنگین است.



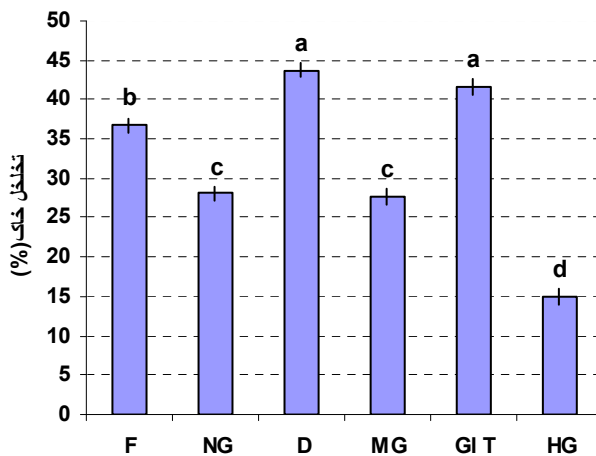
نمودار ۴- مقایسه میانگین ماسه ریز خاک در اراضی تحت کاربری‌های مختلف



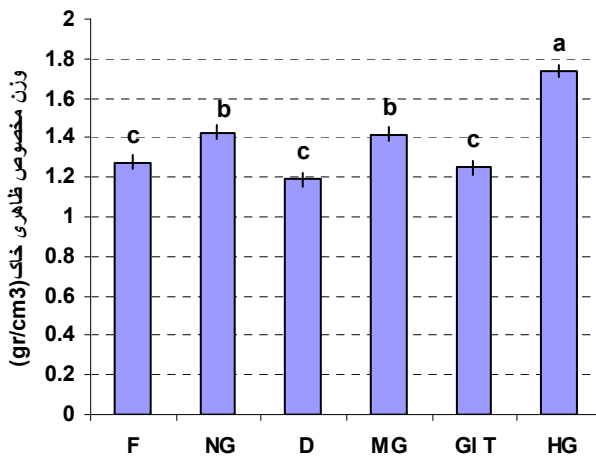
نمودار ۵- مقایسه میانگین ماسه درشت خاک در اراضی تحت کاربری‌های مختلف



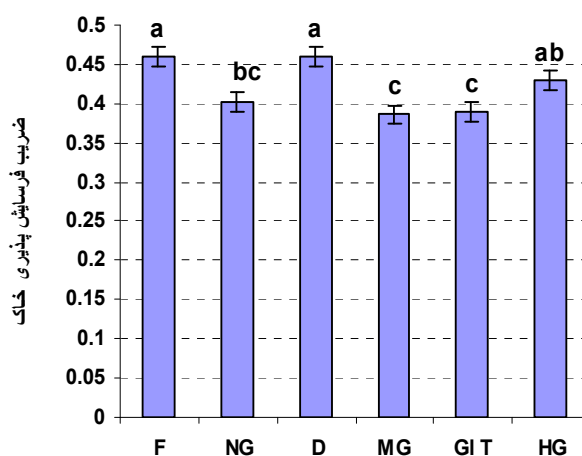
نمودار ۶- مقایسه میانگین رطوبت خاک در اراضی تحت کاربری‌های مختلف



نمودار ۷- مقایسه میانگین تخلخل خاک در اراضی تحت کاربری‌های مختلف



نمودار ۸- مقایسه میانگین وزن مخصوص ظاهری در اراضی تحت کاربری‌های مختلف



نمودار ۹- مقایسه میانگین فرسایش پذیری خاک در اراضی تحت کاربری‌های مختلف

** لازم به ذکر است که F: دیمزار رها شده، NG: مرتع بدون چرا (قرق)، D: دیمزار، MG: مرتع تحت چرای متعادل (با گونه غالب شیرین بیان)، GI T: شیرین بیان زار شخم خورده و HG: مرتع تحت چرای سنگین است.

بحث

شدید، می‌توان این چنین نتیجه گرفت که خاک این دو سایت ثبات بیشتری را در مقابل باران‌های فرسایش‌زا دارند. یافته‌های تحقیقات Poessen (۱۹۹۹)، Toy و همکاران (۲۰۰۲)، آرمان (۱۳۹۱) و محمدی (۱۳۹۲) نیز نشان دادند که ذرات ماسه درشت، سنگ و سنگریزه میزان فرسایش را کاهش می‌دهند. از این رو یافته‌های این بخش با نتایج ایشان همسویی داشت.

طبق بررسی‌ها هرچند تفاوت معنی‌داری بین فرسایش‌پذیری خاک سایت رویشگاه طبیعی شیرین بیان (MG) و سایت شخم خورده شیرین بیان زار (GI T) مشاهده نشد ولی در برخی از اجزا تشکیل‌دهنده فرسایش‌پذیری این دو سایت تفاوت‌ها معنی‌دار داشت. به طوری که سایت شیرین بیان زار شخم خورده میزان رس بیشتر و ماسه ریز کمتری نسبت به رویشگاه طبیعی داشت. تحقیقات محققانی مانند مجردی گیلان (۱۳۸۶) در حوزه آبخیز الوند، Yousefifard و همکاران (۲۰۰۷) در منطقه سولیمان استان چهارمحال و بختیاری، Ghazanfari و همکاران (۲۰۱۰) در مراتع سجزی-کوهپایه اصفهان و نهتانی (۱۳۹۰) در اقلیم نیمه خشک حوزه آبخیز گرگان رود نشان می‌دهد که رس

بررسی‌ها نشان می‌دهد که هرچند بافت خاک همه نمونه‌های خاک در اثر تغییر کاربری تغییر نکرده است اما بررسی‌های عمیق‌تر در اجزای تشکیل‌دهنده بافت در جدول ۱ نشان داد که اثر اصلی تغییر کاربری بر میزان رس، سیلت، ماسه ریز و ماسه درشت معنی‌دار است. در این رابطه بیشترین میزان رس خاک در سایت دیمزار و دیمزار رها شده و کمترین آن در سایت مرتع تحت چرای متعادل مشاهده شد. اگر اکوسیستم‌های طبیعی یک گروه و اکوسیستم‌های دست‌خورده در گروهی دیگر در نظر گرفته شود، در این صورت تفاوت معنی‌دار درون‌گروهی از نظر این متغیر مشاهده نشده است. سیلت خاک که به دلیل نداشتن چسبندگی زیاد، حساس‌ترین ذرات به فرسایش آبی هستند (رفاهی، ۱۳۷۸) در سایت چرای متوسط کمترین میزان را داشت. این مهم نسبت به سایت قرق تفاوت معنی‌داری نداشت اما نسبت به سایت تحت چرای سنگین کاهش معنی‌داری داشت. با توجه به عدم وجود تفاوت معنی‌دار از نظر ماسه ریز از یکسو و وجود ماسه درشت بیشتر در سایت چرای متوسط و قرق نسبت به سایت تحت چرای

سرلوحه کار خود قرار دهند.

با وجود اینکه شخم غیر متوالی در سایت شیرین بیان زار طبیعی (یعنی سایت شیرین بیان زار شخم خورده) باعث تغییر معنی دار در صفت فرسایش پذیری خاک نسبت به رویشگاه طبیعی این گونه نشد ولی برای تصمیم گیری قاطع تر در مورد واگذاری طرح بهره برداری گیاه دارویی شیرین بیان در عرصه های طبیعی به بهره برداران، مطالعه سایر صفات خاک پیشنهاد می شود و از افق های تحقیقاتی آینده این پژوهش بشمار می آید. همچنین به ادارات اجرایی بهره برداری از گیاه دارویی شیرین بیان پیشنهاد می شود تا احتیاط و نظارت کامل را در زمان و تعدد شخم تهیه طرح داشته باشند.

به طور کلی می توان چنین نتیجه گرفت که رویه های تغییر کاربری اراضی ملی مرتعی که مانند سایت دیمزار و دیمزار رها شده که شخم متوالی می طلبند فرسایش پذیری خاک را به شدت افزایش می دهند و رویه های تغییر کاربری که هر چند سال یکبار شخم می طلبند (مانند سایت GI T)، بر فرسایش پذیری خاک اثر معنی داری ندارند. ضمن اینکه عرصه های مرتعی تحت مدیریت چرای دام (چرای متوسط) به طور معنی داری نسبت به سایت چرای شدید فرسایش پذیری خاک را کاهش داد اما فرقی معنی دار بین سایت قرق و چرای متوسط مشاهده نشد. البته غیر ملموس بودن تفاوت صفت فرسایش پذیری بین سایت چرای متوسط با سایت بدون چرا را می توان به حساس بودن ذاتی سازند کواترنر (فیض نیا، ۱۳۷۴) که سازند بستر این سایت ها می باشد، ربط داد و چنین نتیجه گرفت که در این سازند، نمی توان ضریب فرسایش پذیری خاک را خیلی چشمگیر (حداکثر تا ۰/۰۴) با مدیریت چرای دام کاهش داد. بنابراین باید گفت جنس سنگ به عنوان بستر تشکیل خاک نقش مهمی در فرسایش خاک دارد. از آنجا که ویژگی های سنگ شناسی اهمیت بالایی در فرسایش پذیری خاک دارند، از این رو پیشنهاد می شود برای مشاهده اثر مدیریت چرای دام بر فرسایش پذیری خاک در تحقیقات آینده سازندهای مقاوم تر به فرسایش مورد توجه محققان قرار گیرد.

طبق بررسی های بعمل آمده وزن مخصوص ظاهری

بیشتر بدلیل چسبندگی بالا باعث کاهش فرسایش پذیری خاک می شود. در حقیقت کاهش معنی دار مواد آلی خاک (که باعث افزایش فرسایش پذیری خاک می شود) توسط رس بیشتر و ماسه کمتر (که باعث کاهش فرسایش پذیری خاک می شوند) سایت شیرین بیان زار شخم خورده جبران شده است و باعث شده تا تفاوتی بین دو سایت رویشگاه طبیعی شیرین بیان (MG) و سایت شخم خورده شیرین بیان زار (GI T) مشاهده نشود. با وجود اینکه در منطقه مورد بررسی فرسایش پذیری خاک این دو سایت تفاوت معنی داری نداشتند ولی نکته قابل تأمل این است که سایت شیرین بیان زار شخم خورده هر ۳-۴ سال یکبار شخم می خورد ولی اگر شخم هر سال بصورت متوالی تکرار شود (سایت دیمزار)، اثرات مضر شخم بر فرسایش پذیری خاک نمایان می شود، زیرا فرسایش پذیری سایت دیمزار نسبت به سایت شیرین بیان زار شخم خورده بیشتر است و به دلیل اینکه در فرسایش پذیری خاک سایت دیمزار رها شده نسبت به سایت دیمزار کاهش معنی داری شاهد نبودیم، از این رو می توان به این نتیجه رسید که حتی با رها کردن شخم به مدت چندین سال نیز این اثر مضر بر فرسایش پذیری خاک همچنان باقی می ماند.

به طور کلی می توان گفت که تغییر کاربری مراتع (تحت مدیریت چرای دام متوسط و بدون چرا) به اراضی کشاورزی دیمزار، ضریب فرسایش پذیری خاک را به میزان ۰/۸ افزایش می دهد و حتی اگر با اقدامات قانونی اراضی تصرف شده از افراد سودجو گرفته شود، اثرات سوء شخم در خاک تا چندین سال باقی خواهد ماند و فرسایش پذیری این اراضی کاهش معنی داری نخواهند داشت. این مهم با یافته های تحقیقات Selma و همکاران (۲۰۰۸) مبنی بر حساسیت بالای اراضی زراعی نسبت به اراضی مرتعی همسویی داشت. بنابراین طبق این زنگ هشدار به مسئولان اجرایی ادارات منابع طبیعی پیشنهاد می شود جدیت در اجرای قانون و پیشگیری از تصرف را در برنامه های کاری خود قرار دهند و به دلیل اثرات مضر شخم متوالی تسریع در اجرای ماده ۲ جدید را برای جلوگیری از افراد سودجو

باعث شده تا میزان رطوبت خاک این سایت نسبت به دیگر سایت‌های مرتعی کاهش یابد. کاهش رطوبت خاک در سایت چرای شدید نسبت به سایت چرای متوسط و بدون چرا، به ترتیب با روند نزولی ۱۶/۸۷ و ۲۵/۰۷ درصد از مراتع منطقه خیر استان کرمان قبلاً توسط Bagheri و همکاران (۲۰۱۰) گزارش شده است. از این رو نتایج این بخش با یافته‌های آنان مطابقت دارد. در حقیقت برآیند اثر عوامل محدودکننده (شامل افزایش کوبیدگی خاک و کاهش تخلخل و مواد آلی خاک) که در قالب کاهش رطوبت خاک در سایت چرای شدید نمایان می‌شود، باعث خواهد شد که فقط گونه‌های خشکی‌پسند با سیستم ریشه‌ای قوی در این سایت قادر به رشد باشند که احتمالاً این مهم تغییر در ساختار پوشش گیاهی را به دنبال خواهد داشت. رطوبت خاک در اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک یک فاکتور کنترل‌کننده است که ساختار گونه‌ای، فرایندهای خاک (Li et al., 2008) پوشش گیاهی و فرایندهای بیولوژیکمیکال (Stavi et al., 2008) را دیکته می‌کند. از سوی دیگر چرای شدید دام در مراتع با کاهش پوشش گیاهی باعث عدم نفوذ آب در خاک و به تبع آن کاهش رطوبت خاک می‌شود. با توجه به کاهش رطوبت خاک ناشی از چرای شدید دام در عرصه‌های طبیعی (Wheeler et al., 2002; Shifang et al., 2008؛ سندگل (۱۳۸۱) و چائی چی و همکاران (۱۳۸۳)) بدلیل کاهش بیوماس پیکره هوایی می‌باشد. برای دیدن رابطه بین متغیرهای خاک مخصوصاً رطوبت خاک با پوشش گیاهی، بررسی عناصر رویشی و پوشش گیاهی این سایت‌ها جزو پیشنهادهای این تحقیق بشمار می‌آید.

از این رو می‌توان چنین نتیجه گرفت که اگر چرای دام به‌طور متعادل در عرصه‌های مرتعی انجام شود، خاک عرصه مراتع مشکلی از نظر فشردگی خاک نخواهند داشت، این مهم در حالی است که لگدکوبی ناشی از دام مازاد باعث کاهش تخلخل و رطوبت خاک و افزایش کوبیدگی خاک می‌شود. بنابراین کاهش دادن دام مازاد و به تعادل رساندن تعداد دام عرصه‌های طبیعی بر اساس ظرفیت مجاز از پیشنهادهای این

خاک سایت‌های دیمزار، دیمزار رها شده و شیرین‌بیان‌زار شخم‌خورده در مقایسه با عرصه‌های مرتعی تحت چرای سنگین، متوسط و بدون چرا به‌طور معنی‌داری کمتر بود. Ceyhon (۲۰۰۹) نیز گزارش کرد که در اثر تغییر کاربری گراسلند به اراضی کشاورزی وزن مخصوص ظاهری خاک به میزان ۰/۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. در حقیقت وزن مخصوص ظاهری شاخصی از کوبیدگی خاک است که در سه سایت اول ذکرشده بدلیل شخم و برهم زدن خاک میزان آن کاهش یافته است و از سوی دیگر در عرصه‌های طبیعی لگدکوبی دام باعث شده تا وزن مخصوص ظاهری این سایت‌ها بیشتر باشد. به‌طوری‌که هر چه فشار چرای دام در این عرصه‌ها بیشتر باشد وزن مخصوص ظاهری خاک با سرعت افزایشی بیشتری فزونی خواهد یافت. طبق نتایج این تحقیق در سایت تحت چرای شدید در مقایسه با سایت چرای متوسط و بدون چرا شاهد روند افزایشی معنی‌داری به میزان ۰/۳۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب در صفت وزن مخصوص ظاهری خاک بودیم و فرقی معنی‌دار از نظر این صفت بین سایت‌های تحت چرای متوسط و بدون چرا مشاهده نشد. افزایش فشردگی خاک در سایت چرای شدید باعث کاهش درصد تخلخل خاک این سایت به میزان ۲۲/۵ درصد (در مقایسه با هر دو سایت قرق و چرای متوسط) شده است. نتایج تحقیقات Bagheri و همکاران (۲۰۱۳) نیز به روند افزایشی ۱۷/۶ و کاهشی ۱۸/۲۲ درصدی به ترتیب در صفات وزن مخصوص ظاهری و تخلخل خاک و غیر قابل برگشت بودن این صفات در اثر یخبندان‌های طبیعی زمستانه برای اوایل دوره چرای دام سال بعد در سایت چرای شدید اشاره دارد. نتایج تحقیقات Dormmaar و Walter (۱۹۹۸)، Donkor و همکاران (۲۰۰۲)، Li و همکاران (۲۰۰۸)، Steffens و همکاران (۲۰۰۸) و عطائیان (۱۳۸۱) به تأثیر منفی چرای دام بر وزن مخصوص ظاهری خاک اشاره داشتند. از این رو یافته‌های این بخش با نتایج آنان همسویی و مطابقت دارد. طبق نتایج این تحقیق کاهش تخلخل و مواد آلی خاک و افزایش وزن مخصوص ظاهری خاک سایت چرای شدید

تحقیق به بخش اجرایی و دستگاه‌های دولتی منابع طبیعی به‌شمار می‌آید.

منابع مورد استفاده

- آرمان، ن.، ۱۳۹۱. مدل‌سازی منطقه ای فرسایش و رسوب در البرز شمالی. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، رشته آبخیزداری، ۲۸۶ص.
- اسمعیلی، ا. و عبداللهی، خ.، ۱۳۸۹. آبخیزداری و حفاظت خاک. انتشارات دانشگاه محقق اردبیلی، ۵۷۸ص.
- سنگدل، ع.، ۱۳۸۱. اثر کوتاه مدت و شدت‌های چرا بر خاک، پوشش گیاهی و تولید دامی در چراگاه *Bromus tomentellus*. پایان‌نامه جهت دریافت درجه دکتری رشته مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۳۵ص.
- عطائیان، ب.، ۱۳۸۱. استقرار گیاهان شاخص مرتعی تحت شرایط متفاوت فشرده‌گی خاک. پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۵۹ص.
- رفاهی، ح.، ۱۳۷۸. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۵۵۱ص.
- چائی چی، م.، محسنی ساروی، م. و ملکیان، آ.، ۱۳۸۳. بررسی اثرات چرا دام بر خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک و پوشش گیاهی در منطقه لار. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶ (۴): ۴۹۱-۵۰۸.
- سلیمانی، ک. و آزموده، ع.، ۱۳۹۰. بررسی نقش کاربری اراضی بر برخی از خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و فرسایش‌پذیری خاک. پژوهش‌های جغرافیای طبیعی ۷۴: ۱۲۴-۱۱۱.
- صفاری، م.، ۱۳۸۳. بررسی و ارزیابی سیاست‌ها و اقدامات اجرایی آبخیزداری و منابع آب و خاک کشور. اولین کنفرانس سراسری آبخیزداری و منابع آب و خاک، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و کشاورزی کرمان.
- فیض نیا، س.، ۱۳۸۷. رسوب شناسی کاربردی با تاکید بر فرسایش خاک و تولید رسوب. انتشارات دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران، ۳۵۶ص.
- مجردی گیلان، ح.ر.، سلاجقه، ع.، جعفری، م. احمدی، ح. و بی همتا، م.ر.، ۱۳۸۶. بررسی تاثیر الگوی زمانی بارندگی بر تولید رواناب و فرسایش باران با استفاده از شبیه ساز باران (مطالعه موردی حوضه الوند). چهارمین همایش علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشگاه تهران.
- محمدی، ص.، ۱۳۹۲. مدل‌سازی فرسایش و رسوب در منطقه خشک و نیمه خشک ایران (مطالعه موردی: حوضه آبخیز سفیدرود). پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، ۵۰۰ص.
- نظری سامانی، ع.ا.، قربانی، م. و کوهبنانی، ح.ر.، ۱۳۸۹. ارزیابی روند تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز طالقان در دوره ۱۳۶۶ تا ۱۳۸۰. مرتع، ۴ (۳): ۴۵۱-۴۴۲.
- نهتانی، م.، ۱۳۹۰. بررسی عوامل موثر بر فرسایش‌پذیری لس‌ها جهت ارائه مدل کمی در اقلیم نیمه خشک. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، ۲۲۰ص.
- Awotoye, O.O., Adebola, S. I. and Matthew, O. J., 2013. The effects of land-use changes on soil properties in a humid tropical location; Little-Ose forest reserve, south-western Nigeria. Research Journal of Agricultural and Environmental Management, 2(6), pp. 176-182.
- Ayoubil, S., Khormali, F., Sahrawat, K.L. and Rodrigues de Lima, AC., 2011. Assessing Impacts of Land Use Change on Soil Quality Indicators in a Loessial Soil in Golestan Province, Iran. Journal of Agriculture Science and Technology, (2011) Vol. 13: 727-742.
- Ayobi, Sh. and Hosein Alizadeh, M., 2007. Assessment spatial variability of soil erodibility by using of geostatistic and GIS (Case study MEHR watershed of SABZEVAR). Iranian Journal of Natural Resources. 60(2): 369-382.
- Bagheri, R., Mohseni Saravi, M, and Chaiechi, M. R., 2013. The changes of bulk density, porosity percentage and soil seedbanks in rangelands under different grazing intensities. Iranian Journal of Range and Desert Research, 20(2): 417-432.
- Bagheri, R., Chaiechi, M. R. and Mohseni Saravi, M., Effect of grazing intensity on soil moisture and vegetation (Case study: Khabr National Park and near rangelands). Iranian Journal of Range and Desert Research, 17(2): 316-301.
- Bagheri, R. and Aletaha, S. M. and Mohammadi, S., 2014. Effects of grazing management projects on vegetation and some soil physico-chemical

- use and land cover effects on some soil physico-chemical characteristics and soil enzyme activity. *Zemdybyste Agriculture*, 97(2):15-24.
- Saraswathy, R., Suganya, S. and Singaram, P., 2007. Environmental impact of nitrogen fertilization in tea eco-system. *J. Environ. Biol*, 28: 779-88.
 - Selma, Y.K., Necdet, O. and Ahmet, H., 2008. Impacts of land use conversion on soil properties and soil erodibility. *Journal of Environmental Biology*, May, 29(3): 363-370.
 - Shabani, F., Gorji, M., Heidari, A. and Esmeili, A., 2010. Effects of land use types at different slopes on soil erodibility factor (A case study from Amol area, north of Iran). *World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World*, 1 – 6 August, Brisbane, Australia.
 - Stavi, I., Ungar, E.D., Lavee, H. and Sarah, P., 2008. Grazing-induced spatial variability of soil bulk density and content of moisture, organic carbon and calcium carbonate in a semi-arid rangeland. *Catena*, 75: 288–296.
 - Shifang, P., Hua, F. and Changgui, W., 2008. Changes in soil properties and vegetation following enclosure and grazing in degraded Alxa desert steppe of Inner Mongolia, China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 124: 33–39.
 - Steffens, M., Kölbl, A., Totsche, K.U. and Kögel-Knabner, I., 2008. Grazing effects on soil chemical and physical properties in a semiarid steppe of Inner Mongolia (P.R. China). *Geoderma*, 143: 63–72.
 - Toy, T. J., Foster, G. R. and Renard, K. G., 2002. Soil erosion process, prediction, measurement and control. *John Wiley and sons, Inc, New York.*, 338pp.
 - Wheeler, M.A., Trlica, M.J., Frasier, G.W. and Reeder, J.D., 2002. Seasonal grazing effects soil Physical Properties of a montane riparian community. *J. Range Manage*, 55:49-56.
 - Wischmeier, WH, Johnson, CB. and Cross, BV., 1971. A soil erodibility nomograph for farmland and construction sites. *J. Soil Water Conserv*, 26, 189–193.
 - Yousefifard, M., Khademi, H. and Jalalian, A., 2007. Decline in soil quality as a result of land use change in Cheshme Ali region, Chaharmahal and Bakhtiari province. *Iranian Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 4(1): 1-11.
 - Zolfaghari, A. and Hajabbasi, M. A., 2008. The effects of land use change on physical properties and water repellency of soils in Lordegan forest and Freidunshar pasture. *Iranian Journal of Soil and Water*, 22(2): 250-262.
 - properties (Case study: Dehsard region of Kerman province). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 21(1): 32-40.
 - Ceyhun, G., 2009. The effects of land use change on soil properties and organic carbon at Dagdami river catchment in Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 30(5) 825-830.
 - Chiara, C., Luisella, C., Paola, B., Renzo, M. and Giacomo, G., 2009. Effect of land use change on soil properties and carbon accumulation in the Ticino Park (North Italy). *Studi Trent. Sci. Nat*, 85: 83-92
 - Donkor, N.T., Gedir, J.V., Hudson, R.J., Bork, E.W., Chanasyk, D.S. and Naeth, M.A., 2002. Impact of grazing system on soil compaction and pasture production in Alberta. *Agricultural Institute of Canada*, 82 : 1-8.
 - Dormmaar J.F. and Walter D.W., 1998. Effect of forty-four years of grazing on fescue grassland. *J. Range Manage*, 51: 122-126.
 - Ghzanfari, N., Moradi, H. and Feiznia, S., 2010. Inter-rill sediment yield and erodibility in parts of Esfahan Segzi-Kuhpayeh rangelands using rainfall simulator. *Iranian Journal of Soil and Water Conservation*, 17(4): 199-205.
 - Hacısalihoglu, S., 2007. Determination of soil erosion in a steep hill slope with different land-use types: A case study in Mertesdorf (Ruwertal/ Germany). *J. Environ. Biol*, 28: 433-438.
 - Li, C., Hao, X., Zhao, M., Han, G. and Willms, W.D., 2008. Influence of historic sheep grazing on vegetation and soil properties of a Desert Steppe in Inner Mongolia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 128: 109–116.
 - Mas, J.F., Velazquez, J. and Gallegos, D., 2004. Assessing land use/cover changes: a nationwide multivariate spatial database for Mexico. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, pp: 249-261.
 - Misir, N., Misir, M., Karahalil, U. and Yavuz, H., 2007. Characterization of soil erosion and its implication to forest management. *J. Environ. Biol.*, 28, 185-191.
 - Navidi, M. N., Sarmadian, F. and Mahmoudi, Sh., 2009. Studying the effects of land use change on soil physical and chemical quality indicators of surface horizons in rangelands of eastern Qazvin province. *Iranian Journal of Natural Resources*, 62(2): 299-310.
 - Poesen, J., Ingelmo-Sanchez, F. and Mucher, H., 1990. The hydrological response of soil surface to rainfall as affected by cover and position of rock fragment in the top layer. *Earth Surf. Processes Landforms*, 15: 653-671.
 - Ridvan, K. and Orchan, D., 2010. Variation of land

Land use change effects on some soil physical properties (Case study: Baft city of Kerman province)

R. Bagheri^{*1}, S. mohamadi² and M. Saljoghi³

1*- Corresponding author, Assistant Professor, Natural Resources Department, Baft Islamic Azad University, Iran, Email: bagherireza10@yahoo.com

2- Associate Professor, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran

3- Former M.Sc student in Range Management, Natural Recourses Department, Baft Islamic Azad University, Iran

Received:2/2/2014

Accepted:11/24/2014

Abstract

This research was aimed to investigate the effects of land use change on some soil physical properties. Six sites with similar ecological conditions including ungrazed site (UG), heavily grazed site (HG), moderately grazed site (MG), plowed *Glycyrrhiza glabra* site (Gl T), dry farming site (D), and fallow site (F) were selected in Jamalabad region of Baft city. The study was conducted in a randomized complete block design with six replications in 2013. Soil sampling was performed in the study sites and soil physical properties were measured. The results showed that a continuous plowing in Gl T site (plowed every 3-4 years) had no negative impact on soil erodibility; however, if plowing is repeated every year consecutively (the dry farming site), the harmful effects of plowing on soil erodibility will appear and remain on soil along time. The rangelands under grazing management (moderate grazing) significantly reduced the soil erodibility, compared to heavily grazed site; however, there was no significant difference between ungrazed and moderately grazed sites. The bulk density increased in the heavily grazed site (0.35 gr/cm^3) compared to moderately grazed and ungrazed sites and there was no significant difference between ungrazed and moderately grazed sites. According to the obtained results, rangeland conservation and moderate grazing strategy are recommended to be applied by the natural resources agencies.

Keywords: Land use, soil compaction, erodibility, Kerman province.