بررسی آثار تغییر کاربری اراضی بر شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی کیفیت خاک در افق‌های سطحی اراضی مرتعی شرق استان قزوین

میرناصرنویدی*[۱]، فریدون سرمدیان[۲] و شهلا محمودی[۳]
[۱] دانشجوی دکتری،دانشکده مهندسی آب و خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
[۲] دانشیار دانشکده مهندسی آب و خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران
[۳] استاد دانشکده مهندسی آب و خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران
(تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۲۴، تاریخ تصویب: ۸۸/۲/۶)

چکیده

پیوستگي بهره‌برداری پایدار از اراضی در گرو توجه به شاخص‌های کیفیت خاک است که در نهایت منجر به حفاظت از محیط‌زیست نیز خواهد شد. به همین دلیل ارزیابی جنبه‌های گوناگون کیفیت خاک که نسبت به اعمال شیوه‌های مختلف مدیریت اراضی از خود حساسیت نشان می‌دهند بسیار با اهمیت است. در این پژوهش شاخص‌های گوناگون کیفیت خاک در پنج کاربری مختلف شامل مرتع دست نخورده، مرتع تحت چرا، اراضی دیم، اراضی دیم رها شده و اراضی فاریاب در منطقه زاغه- زیاران در شرق استان قزوین مورد مقایسه قرار گرفتند. نمونه‌برداری تنها از افق A خاک‌ها و در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها بیانگر آن است که میزان مواد آلی و نیتروژن کل در اثر تغییر کاربری در اراضی دیم رها شده دچار بیشترین کاهش شده است به طوري‌که میزان این کاهش به ترتیب حدود ۷۴ و ۷۰ درصد می‌باشد. در مجموع اراضی دیم پس از رها شدن دچار بیشترین افت در زمینه ویژگي‌هايي مانند ظرفیت تبادل کاتیونی، فسفر قابل جذب، تخلخل کل و ضخامت افقA شدند. ضمن آنکه بیشترین میزان افزایش وزن مخصوص ظاهری نیز مربوط به همین کاربري بود. نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان‌دهنده این واقعیت است که شیوه تعامل با خاک به عنوان یکی از ارکان مهم تولید باید بر پایه شناخت کلیه پدیده‌های حاکم بر آن صورت گیرد تا کاهش سطح کیفیت خاک پدیدار نشود. به هر حال مدیریت نامناسب و تغییر کاربری غیر اصولی سبب کاهش توان بهره دهی خاک در درازمدت شده و پیامدهای نامطلوبی را در پی خواهد داشت.

واژه‌های کلیدی: تغییر کاربری، کیفیت خاک، مرتع، مواد آلی

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۲۶۱-۲۲۳۱۷۸۷ فاکس: ۰۲۶۱-۲۲۳۱۷۸۷ E-mail: nasernavidi@yahoo.com

مقدمه

شیوه کنونی بهره‌جویی از منابع طبیعی که در راستای بر طرف نمودن نیاز های گوناگون و در حال افزایش جمعیت روز افزون بشر صورت می گیرد، مدیریت این منابع تولیدی ارزشمند را با بحران جدی روبرو نموده است. از آنجايي‌كه خاستگاه تأمين بيشتر اين نيازمندي‌ها منابع اراضی و از جمله خاک است، فشار بیشتر به منابع موجود، در قالب گسترش کشت متراکم و چند نوبت در سال، کاربرد بیش از حد متعارف نهاده‌هایی مانند کود های شیمیایی و کشت ارقام جدید زراعی بوده است.در نتیجه این عوامل موجب گشته تا دستیابی همزمان به هدف توسعه پایدار و حفاظت از محیطزیست دچار چالشهای مهمی شود که یکی از مهم‌ترین آنها افت تدریجی کیفیت خاک است. چنانچه پیشرفت طرح‌های توسعه‌ای در بخش کشاورزی برپایه شناخت ناکافی از ظرفیت تولیدی خاک صورت گیرد، در درازمدت کاهش شدید توان تولیدی آن را به همراه خواهد داشت. ناگزیر هر گونه چاره‌اندیشی در قبال رودررويي با این خطر رو به رشد نیازمند شناخت واقع بینانه تر از سامانه خاک و رعایت اصول پایداری متعادل آن در چارچوب یک اکوسیستم طبیعی می‌باشد. بدیهی است که با کنترل کیفیت خاک می توان تأثیر شیوه مدیریت خاک را مورد ارزیابی قرار داد. کیفیت خاک شاخص مناسبی برای ارزیابی وضعیت این سامانه می‌باشد و این امر به علت ظرفیت این عامل برای فراهم آوری اطلاعات مهم مربوط به تغییرات ویژگي‌های مختلف خاک است.

به باور بوکت و استروسینجندر (۲۰۰۳) بخش قابل توجهی از جمعیت روستایی در بیشتر کشورهای در حال توسعه برای گذراندن زندگی به امر کشاورزی اشتغال داشته و به سبب رشد سریع جمعیت روستایی در این جوامع، میزان دخل و تصرف در اراضی که شامل تغییر کاربری و نابودی پوشش گیاهی بومی است نیز گسترده مي‌باشد (۱). افزایش گستره اراضی کشاورزی که نتیجه آن کاهش عرصه‌های منابع طبیعی و از جمله مراتع بوده است بیشتر در اراضی خشک و نیمه خشک آسیا و در یکصد سال گذشته رخداده است. نخستین اثری که این تغییر کاربری به همراه خواهد داشت کاهش ظرفیت تولیدی خاک و افت تدریجی کیفیت آن است (۲۹).

دوران و پارکین (۵) بر این باورند که ارزیابی کیفیت خاک به عنوان یک ابزار در گزینش شیوه‌های مدیریتی ویژه نقش بسیار مهمی داشته و معیاری برای سنجش کشاورزی پایدار می‌باشد. به هر روی تحقق نیافتن هدف‌هاي مورد نظر در کشاورزی پایدار نیز موجب افت کیفیت خاک به مرور زمان خواهد شد.

کیفیت خاک بیانگر توانایی دائمي خاک در انجام وظایف خود به عنوان یک سامانه زنده در چارچوب اکوسیستم و تحت بهره‌برداری‌های گوناگون می‌باشد به طوري‌كه علاوه بر حفظ تولیدات گیاهی و جانوری بتواند کیفیت آب و هوا را نیز بهبود بخشیده و در عین حال ضامن سلامت انسان، گیاه و جانور نیز باشد. کیفیت خاک را نمی‌توان به صورت مستقیم اندازه‌گیری نمود اما با تعیین پاره‌ای از ویژگي‌های خاک که به عنوان شاخص‌های کیفیت خاک مورد بهره‌برداري قرار می‌گیرند قادر به ارزیابی وضعیت آن خواهیم بود. کیفیت خاک از دو بعد قابل بررسی است. نخست کیفیت ذاتی خاک که توانايي طبیعی خاک در عمل به وظیفه خود در راستای حمایت از رشد و نمو گیاه بوده و تابعی از عوامل خاکسازی است. بخش دیگر کیفیت پویای خاک است و شامل آن دسته از ویژگي‌هاي خاک است که در قبال نوع ویژه‌اي از بهره‌برداري یا مدیریت دستخوش تغییر می‌شود (۳ و۱۱).

برای ارزیابی وضعیت کیفیت پویای خاک شاخص‌های مختلف فیزیکي و شیمیایي در خاک سطحي اندازه‌گیری می‌شود (۱۱). رضایي و همکاران (۲۰۰۴) در زمینه ارزیابي کیفیت خاک در مراتع از ویژگي‌هایي مانند عمق موثر نیمرخ، ضخامت لایه نخست، درصد مواد آلی، پایداری خاک، درصد نیتروژن کل و پتاسیم قابل تبادل بهره‌گیري نموده‌اند (۲۳). خرسات و همکاران (۲۰۰۸) برای بررسي چگونگي تأثیر تغییر کاربری اراضي و حذف پوشش گیاهي طبیعی بر ویژگي‌های خاک، ویژگي‌هایي از جمله وزن مخصوص ظاهری، توزیع اندازه ذرات در خاک سطحي، میزان ماده آلي و ظرفیت تبادل کاتیوني را اندازه‌گیری

نموده‌اند (۱۴). ماده آلی به‌عنوان متداول‌ترین شاخص معرف کیفیت خاک که دیگر ویژگي‌هاي مهم مانند ظرفیت تبادل کاتیونی، عرضه عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و ساختمان خاک متأثر از آن است، همواره در این پژوهش‌ها بررسی مي‌شود (۱۸، ۲۰). یوسفی فرد و همکاران (۲۰۰۷) ضمن بررسی تنزل کیفیت خاک در اثر تغییر کاربری اراضی به این نتیجه رسیدند که میزان مواد آلی، فسفر قابل دسترس، ظرفیت تبادل کاتیونی و تخلخل خاک کاهش پیدا نموده و جرم مخصوص ظاهري افزایش یافته است. این پژوهشگران باور دارند که فعالیت‌های مدیریتی باید در جهت برگشت کیفیت از دست رفته خاک طراحی شود (۳۰). به باور خادمی و خیر (۲۰۰۴) تفاوت بسیار زیاد در مشخصه‌های کیفیت خاک در بخش‌های مختلف شیب در منطقه مورد بررسي آنها نشان از درجه تخریب شدید اراضی به دلیل مدیریت نامناسب دارد (۱۳).

به منظور پایش وضعیت کیفیت خاک بایستی از شاخص‌های معرف کیفیت پویای خاک بهره‌گیري نمود، به‌عبارت دیگر برای ارزیابی کیفیت خاک باید شاخص‌هایي را گزینش نمود که نسبت به تغییر کاربری اراضی و اعمال مدیریت‌های مختلف حساس بوده و تأ ثیر پذیر باشند. البته بر پایه پژوهش‌هاي موجود مشخص شده که نمي‌توان به طور ثابت و در همه مناطق از یک مجموعه به ویژه‌اي از شاخص‌ها برای تعیین کیفیت خاک بهره‌گیري نمود (۲). انجام فعالیت‌هاي گوناگون زراعي در اراضي که همواره به‌صورت متراکم به زیرکشت مي‌روند باعث خواهد شد تا در درازمدت اثرگذاري نامطلوبي بر روي کیفیت خاك بر جاي بگذارد. در چنین مواردي تکرار در تخریب ساختمان خاك از راه عملیات خاك ورزي موجب افت کیفیت خاك از راه تسریع در تجزیه مواد آلي مي‌شود. از طرف دیگر تغییر کاربري عرصه‌هاي طبیعي به کشتزار کشاورزي و نبود توجه به شناسایي توان تولیدي هر خاك (کیفیت ذاتی خاک) نیز از عوامل اصلي تخریب خاك‌ها به شمار آید. هدف از انجام این پژوهش بررسي وضعیت برخي از ویژگي‌هاي معرف کیفیت خاك و تغییرات آنها در کاربري‌هاي مختلف در یکي از عمده‌ترین مراکز کشاورزي در دامنه‌هاي جنوبي البرز مرکزي است. از آنجائیکه تخریب خاك و میزان فرسایش اراضي ایران در قیاس با دیگر کشورهاي جهان از شدت بیشتري برخوردار است (۲۹) ، لذا بررسي‌هاي بیشتر در زمینه کیفیت خاك و چگونگي تاثیر مدیریت‌ها و کاربري‌هاي مختلف بر کیفیت خاك به‌طور کامل ضروري به نظر مي‌رسد.

مواد و روش‌ها

منطقه زیاران- زاغه در شرق استان قزوین بخشي از حوزه آبخیز رودخانه شور مي‌باشد که از شمال به حوزه آبخیز رودخانه شاهرود، از شرق به کرج، از غرب به حوزه زنجان رود و بیجار رود و از جنوب به کوههاي همدان و کوههاي خرقان ساوه که قسمتي از حوزه رودخانه قره‌چاي مي‌باشد محدود مي‌شود. طول جغرافیایي منطقه ۵۰ درجه و ۱۷دقیقه تا ۵۰درجه و ۲۵ دقیقه شرقي و عرض جغرافیایي ۳۶ درجه تا ۳۶ درجه و ۸ دقیقه بوده و در ارتفاع ۱۱۰۰ تا ۱۵۰۰ متري از سطح دریا قرار گرفته است. پوشش گیاهي بومي منطقه شامل گون، درمنه، خارشتر، کنگر وحشي، خار زرد، سالسولا و سالیکورنیا مي‌باشد. اقلیم این ناحیه نیمه خشك سرد است و میانگین بارندگي سالیانه حدود ۳۱۶ میلیمتر و میانگین دماي سالیانه حدود ۱۳/۹ درجه سلسیوس مي‌باشد. طبقه‌بندي خاك‌هاي مورد بررسي بر پایه کلید رده‌بندي خاك (۲۰۰۶) Typic Haploxerepts بوده (۲۷) و عرصه‌هاي مورد بررسي شامل مرتع با پوشش گیاهي مناسب، مرتع با پوشش گیاهي تنك، مرتعي که به دیم‌زار تبدیل شده، مرتعی که پس از تبدیل به دیم‌زار رها شده و زمین زراعي که داراي تناوب ویژه‌اي نبوده و به مدت تقریبي ۳۰ سال زیر کشت گندم آبي پائیزه بوده است. در جدول ۱ ویژگي‌هاي مناطق مورد بررسي ارائه شده است. در هر کاربري نمونه‌هاي خاك در قالب طرح کاملا" تصادفي و تا انتهاي افق A و در چهار تکرار برداشت شده و به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌هاي خاك جمع‌آوري شده پس از هوا خشك کردن از الك ۲ میلیمتر عبور داده شدند. میزان ماده آلي خاك به روش

اكسيداسيون‌تر والكلي- بلك، نيتروژن كل خاك به روش كلدال، فسفر قابل دسترس به روش اولسن، ظرفيت تبادل كاتيوني خاك به روش استات آمونيوم، واكنش خاك ((pH در گل اشباع و پتاسيم قابل جذب به روش عصاره‌گيري با استات سديم و اندازه‌گيري با فليم فتومتر تعيين شد. در ضمن جرم مخصوص ظاهري خاك با بهره‌گيري از استوانه‌هاي فلزي با حجم ثابت و جرم مخصوص حقيقي خاك نيز به روش پيكنومتر اندازه‌گيري شد. تجزيه و تحليل آماري داده‌ها در قالب طرح كاملا" تصادفي و با بهره‌گيري از نرم‌افزار SPSS انجام شد و ميانگين تكرارهاي هر ويژگي در اراضي مورد بررسي توسط آزمون چند دامنه‌اي دانكن با يكديگر مقايسه شد.

جدول ۱ - نام و ويژگي‌هاي مناطق مورد بررسي

منطقه مورد نمونه‌برداری	مختصات جغرافیایی		ارتفاع از سطح دریا **m**	میانگین شیب %
	N	**E**		
قره قباد	۳۶° ۲´	۵۰° ۱۹´	۱۱۸۳	۱-۲
تازه آباد	۳۶° ۸´	۵۰° ۲۴´	۱۳۷۵	۲
جزمه	۳۶° ۷´	۵۰° ۲۵´	۱۳۷۵	۱-۲
بهجت آباد	۳۶° ۸´	۵۰° ۲۲´	۱۳۶۹	۱-۲
آلاداغلو	۳۶° ۳´	۵۰° ۱۸´	۱۱۹۸	۱

نتايج

برخی از ويژگي‌هاي فيزيكي و شيميايی خاک‌های مورد بررسي در جدول ۲ و مقايسه ميانگين مشخصه‌های فيزيکی و شيميايی اندازه‌گيری شده نيز در جدول ۳ خلاصه شده است. به‌طور کلی نتايج بدست آمده نشان از ايجاد اختلاف معنی دار آماری بين پاره‌ای از ويژگي‌هاي خاک‌ها در اثر تغيير کاربری دارد.

جدول ۲ - برخی از ويژگيهای فيزيکی و شيميايی خاک در مناطق مورد بررسی

مناطق مورد بررسي	کاربری	**pH**	درصد آهک	درصد رس	درصد سيلت	درصد شن	کلاس بافت
قره قباد	مرتع دست نخورده	۸/۳	۱۲/۰۶	۳۲/۶	۳۸/۴	۲۹	CL
تازه آباد	مرتع تحت چرا	۷/۷	۲۰/۹۵	۲۶/۹	۲۴/۴	۴۸/۷	SCL
جزمه	اراضی دیم	۷/۳	۱۲/۷۰	۲۴/۶	۲۸	۴۷/۴	L
بهجت آباد	اراضی دیم رها شده	۸	۱۱/۱۸	۳۰/۹	۲۸/۴	۴۰/۷	CL
آلاداغلو	کشت فاریاب	۸/۳	۱۴/۱۹	۴۴/۶	۲۸/۴	۲۷	C

جدول ۳- مقايسه ميانگين برخي از ويژگي‌هاي شيميايي و فيزيكي خاك ها در كاربري‌هاي مختلف *

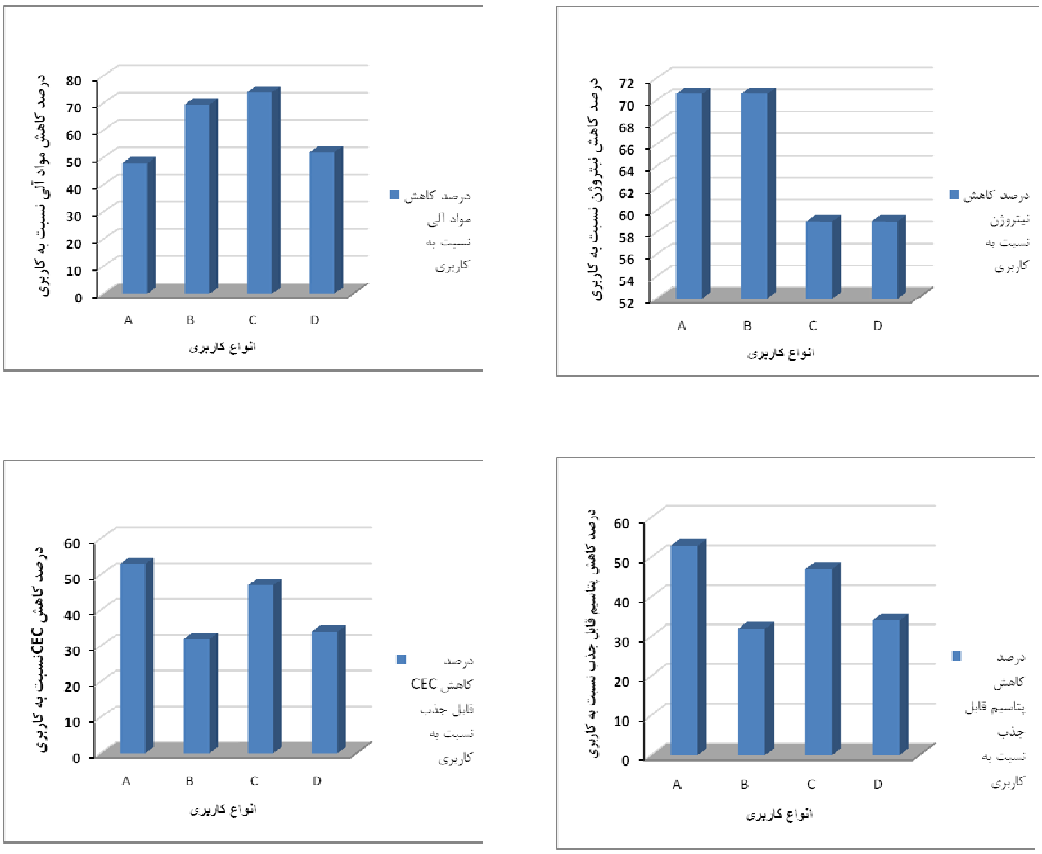
كاربري	ميانگين ويژگي‌هاي شيميايي خاك					ميانگين ويژگي‌هاي فيزيكي خاك		
	مواد آلي %	نيتروژن كل %	فسفر قابل جذب **$mg.kg^{-1}$**	پتاسيم قابل بهره‌گيري **$mg.kg^{-1}$**	ظرفيت تبادل كاتيوني **cmol $(+).kg^{-1}$**	ضخامت افق **A Cm**	وزن مخصوص ظاهري **Mg.m-3**	تخلخل كل %
مرتع دست نخورده	۲/۷۲^{a}	۰/۱۷^{a}	۱۱/۵^{b}	۸۰۶/۷^{a}	۲۰/۹^{a}	۳۳^{a}	۱/۳^{b}	۴۸^{a}
مرتع تحت چرا	۱/۴۲^{b}	۰/۰۵^{b}	۱۱^{b}	۳۳۷^{c}	۱۶/۵^{b}	۱۹^{c}	۱/۴^{b}	۴۴^{b}
اراضی ديم	۰/۸۷^{b}	۰/۰۵^{b}	۸/۵^{b}	۵۵۰/۵^{b}	۱۵^{c}	۲۵^{b}	۱/۵^{ab}	۴۰^{c}
اراضی ديم رها شده	۰/۸۵^{b}	۰/۰۷^{b}	۶^{b}	۴۲۹/۵^{ab}	۱۳/۲^{d}	۱۵^{d}	۱/۷^{a}	۳۲^{d}
كشت فاريا‌ب	۱/۳^{b}	۰/۰۷^{b}	۱۹/۲^{a}	۵۳۰^{b}	۱۶/۲^{bc}	۲۴^{b}	۱/۴^{b}	۴۴^{b}

* اعداد هر ستون كه داراي دست كم يك حرف مشترك هستند بدون اختلاف معني‌دار آماري در سطح ۵ درصد آزمون دانكن مي‌باشند.

شاخص‌هاي شيميايي كيفيت خاك

مواد آلي به‌عنوان يك جزء اساسي و كليدي نقش بسيار مهمي را در ساختار و بقاي خاك با كيفيت بالا دارا مي‌باشد. بيشتر ويژگي‌هاي مهم خاك مانند ظرفيت تبادل كاتيوني و تشكيل خاكدانه به‌طور مستقيم تحت تاثير حضور مواد آلي در خاك قرار مي‌گيرد. در ضمن مواد آلي به‌طور غيرمستقيم بر روي چگونگي عرضه و كارآيي آب و مواد غذايي و رشد ريشه نيز موثر است. در عين حال وجود مواد آلي از راه بهبود ويژگي‌هاي فيزيكي و شيمايي خاك منجر به كاهش اثرگذاري فرسايش مي‌شود. بنابراين تغيير كاربري و اعمال مديريت‌هاي مختلف از راه تاثير بر كميت و كيفيت مواد آلي ديگر ويژگي‌هاي خاك را نيز دگرگون خواهد كرد. (۱۸،۲۰،۲۱). نتايج بدست آمده گوياي كاهش مواد آلي خاك در اثر تغيير كاربري اراضي از مرتع به كشاورزي است. برابر جدول ۳ ميزان مواد آلي در اراضي مرتعي دست نخورده ۲/۷۲ درصد بوده در حاليكه كمترين ميزان آن مربوط به اراضي ديم رها شده با ۰/۷ درصد مي‌باشد كه بدين ترتيب ميزان مواد آلي خاک در كاربری مرتع دست‌نخورده به‌صورت معني‌داری در سطح احتمال ۵ درصد و به‌اندازه ۷۴ درصد از كاربری اراضي ديم رها شده بيشتر مي‌باشد (شكل ۱). نوع عمليات خاك ورزي و شخم مهم‌ترين عامل در سرعت بخشيدن به روند كاهشي مواد آلي خاك مي‌باشد به‌طوري‌كه افزايش سرعت معدني شدن كربن و خروج آن به شكل گاز دي‌اكسيد كربن شدت مي‌گيرد. به باور لايون و همكاران (۱۷) اجراي غيراصولي عمليات خاك‌ورزي موجب كاهش ميزان مواد آلي خاك، تخريب ساختمان و ايجاد فرسايش از راه كاهش توانايي نگهداري آب توسط خاك خواهد شد. بررسي‌هاي داك و مك نانوس (۶) نيز بيانگر تخريب بيشتر خاك و توليد بيشتر رسوب در آبخيزهايي كه به‌طور دايم زير كشت و كار قرار دارند نسبت به مراتع با پوشش گياهي بومي و دست نخورده مي‌باشد. درصد پائين‌تر مواد آلي در اراضي ديم و ديم رها شده (جدول۳) نسبت به ديگر كاربري‌ها، ناشي از اجراي شخم و اختلاط خاك لايه سطحی داراي مواد آلي بيشتر با لايه‌هاي پائين تر خاك كه داراي مواد آلي كمتري هستند بوده كه در نهايت ميزان مواد آلي خاك سطحي نسبت به وضعيت اوليه دچار كاهش شده است. از سوي ديگر بهم خوردن خاك سطحي در اراضي ديم در اثر خاک ورزی، از بين رفتن مواد آلي به همراه خاك فرسايش يافته را نيز به دنبال دارد. بر پايه يافته‌هاي كلينگبيل و اونيل (۱۵) نتيجه نهايي تبديل اراضي مرتعي به اراضي زراعي كاهش ماده آلي و به تبع آن افزايش فشردگي خاك در اثر برخورد مستقيم قطرات باران با سطح خاك و در نهايت فرسايش خاك مي‌باشد. يادآوري اين نكته نيز ضروري است كه اجراي مديريت كشت كمينه و يا بدون خاك ورزي ضامن بقای ذخيره كربن آلي خاك خواهد بود (۱۲،۲۲).

نيتروژن معمول‌ترين عنصر محدود كننده رشد گياهان زراعي است و به‌طور معمول در مقادير قابل توجهي توسط كشاورزان به خاك افزوده مي‌شود. در اين ميان اثر مديريت پسماندهاي گياهي بر قابليت كاربردي نيتروژن اهميت ويژه‌اي دارد. مقايسه كاربري‌هاي مختلف در اين بررسي نشانگر وجود تفاوت معني‌دار در ميزان اين عنصر بين خاك‌هاي مرتعی دست نخورده مي‌باشد به گونه‌اي كه ميزان آن از حدود ۰/۱۷ درصد در اين اراضي به حدود ۰/۰۵ درصد در اراضي ديم كاهش يافته است. اين كاهش حدود ۷۰ درصدي كه نتيجه نابودي پوشش گياهي بومي و اجراي عمليات زراعي و بهم خوردن خاك سطحي است، از راه تغييراتي كه در دما و ذخيره رطوبتي خاك ايجاد می‌نمايد موجب تسريع در تجزيه زيستي مواد آلي و روند معدني شدن نيتروژن شده و در نهايت باعث از دست رفتن آن از خاك خواهد شد (شكل ۱). گروهي از پژوهشگران نيز در بررسي‌هاي خود به كاهش حدود ۵۰ الي ۶۵ درصدي ذخيره نيتروژن خاك در اثر تغيير كاربري اشاره نموده‌اند (۹، ۲۵).



شکل ۱- درصد کاهش مواد آلی، نیتروژن کل، پتاسیم قابل جذب و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک در کاربري‌های مختلف نسبت به اراضی مرتعی دست نخورده (A: مرتع تحت چرا،B: اراضی دیم،C: اراضی دیم رها شده و D:اراضی فاریاب)

فسفر در خاك‌ها به هر دو صورت معدني و آلي موجود است كه البته فسفر معدني براي تغذيه گياه اهميت بيشتري دارد. فسفر معدني پس از تركيب با عناصري همانند آهن، آلومينيوم و كلسيم در خاك تثبيت مي‌شود و از نظر زيست‌شناختي نيز غيرقابل دسترس شده و آبشويي آن نيز كاهش مي‌يابد. بر پايه نتايج بدست آمده ندادن كود و برداشت فسفر توسط گياهان كشت شده از دلايل كاهش سطح فسفر در خاك‌هاي اراضي ديم است (جدول۳). در مقابل بالا بودن ميزان فسفر در اراضي فاريابِ ناشي از كوددهي فسفره در اين خاك‌هاست. هانسن و همكاران (۲۰۰۲) براين باورند كه بخش زيادي از فسفر كه در سطحي‌ترين لايه خاك قرار دارد در اثر فرسايش هدر مي‌رود. از سوي ديگر فرسايش خاك كه پس از بهم خوردن لايه سطحي در اراضي ديم سرعت مي‌گيرد، خاك رويين را كه داراى بيشترين ميزان ماده آلي است منتقل مي‌كند (۱۰).

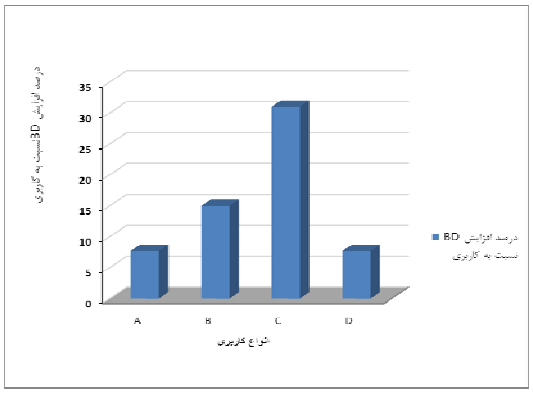
پتاسيم به‌عنوان تنظيم كننده اسمزي، نقش بسيار مهمي را در توازن نسبت آب و املاح در سلول‌ها ايفا مي‌نمايد. در همين راستا پتاسيم در زمينه واكنش گياهان به شرايط سخت اقليمي و خاك مانند تنش‌هاي خشكي، شوري و يا يخبندان وظيفه بي‌بديلي برعهده دارد. در ضمن پتاسيم در مقادير به نسبت زيادي توسط گياهان جذب مي‌شود (۱۶). ميزان پتاسيم قابل بهره‌گيري در منطقه مورد پژوهش و در اراضي مرتعي دست نخورده ۸۰۶/۷ ميليگرم در كيلوگرم

بوده كه به ترتيب حدود ۳۱ درصد، ۳۴ درصد و ۴۶ درصد بيشتر از اراضي ديم، اراضي فاريا‌ب و اراضي ديم رها شده است (شكل ۱). علت اين تفاوت معني‌دار بين اراضي مرتعي دست نخورده و ديگر كاربري‌ها ناشي از اجراي عمليات كشت و برداشت و در نتيجه شستشوي پتاسيم و انتقال آن به لايه‌هاي زيرين خاك مي‌باشد. ضمن آنكه خروج كامل بقاياي گياهي از سطح خاك و برداشت پتاسيم توسط گياهان زراعي سبب كاهش سطح پتاسيم در اراضي شده كه در آنها كاربري تغيير يافته است. از سوي ديگر بالا بودن ميزان پتاسيم در اراضي مرتعي را ميتوان به استعداد بالاي گياهان مرتعي در استخراج پتاسيم از بخش‌های پائين خاك و رهاسازي آن در سطح خاك از راه بازمانده‌هاي گياهي نسبت داد.

ميزان مواد آلي و رس و همچنين نوع رس خاك تعيين كننده ظرفيت تبادل كاتيوني هر خاك مي‌باشد. چون تركيب كاني‌شناسي رس در خلال دوره‌هاي كوتاه‌مدت تغيير چنداني ندارد لذا به نظر می رسد سهم ميزان مواد آلي در تغيير ظرفيت تبادل كاتيوني در خاك اهميت بيشتري دارد (۸). ميزان كاهش ظرفيت تبادل كاتيوني در خاك‌هاي اراضي مرتعي تحت چرا، اراضي ديم، اراضي ديم رها شده و اراضي فاريا‌ب نسبت به خاك‌هاي اراضي مرتعي دست نخورده به ترتيب ۲۱ درصد، ۲۸/۲ درصد، ۳۶/۸ درصد و ۲۲/۵ درصد مي‌باشد (جدول ۳ و شكل ۱). دليل بيشتر بودن ظرفيت تبادل كاتيوني در خاك‌هاي مرتعي نسبت به خاك‌هاي اراضي ديم، ميزان مواد آلي بيشتر در خاك‌هاي گروه اول است. ضمن آنكه علت بالاتر بودن اين ويژگي در اراضي فاريا‌ب مربوط به بالا بودن ميزان مواد آلي و به احتمال بالاتر بودن درصد رس در اراضي فاريا‌ب نسبت به اراضي ديم مي‌باشد. يافته‌هاي سانچزمارانون و همكاران (۲۰۰۲) نيز بيانگر كاهش ظرفيت تبادل كانيوني طي تغيير كاربري اراضي مرتعي به ديم در اثر كاهش مواد آلی مي‌باشد (۲۵).

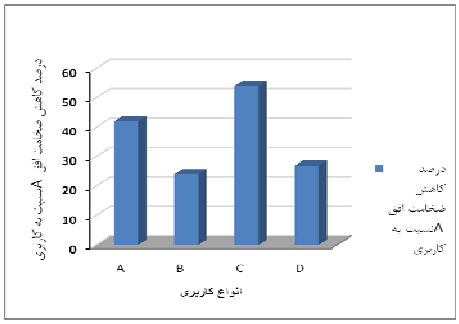
شاخص‌هاي فيزيكي كيفيت خاك

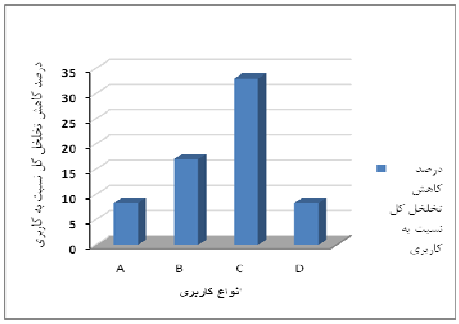
مقايسه ميانگين وزن مخصوص ظاهري نمونه‌هاي خاك در كاربري‌هاي مرتع تحت چرا، اراضي ديم، اراضي ديم رها شده و اراضي فاريا‌ب به ترتيب ۷/۶ درصد، ۱۵ درصد، ۳۰ درصد و۷/۶ درصد نسبت به اراضي مرتعي دست نخورده افزايش نشان ميدهد (جدول۳ و شكل ۲). وزن مخصوص ظاهري خاك اراضي ديم رها شده نسبت به اراضي ديم بيشتر است كه علت اين موضوع ايجاد پوكي در خاك اراضي ديم به سبب اجراي خاك ورزي مي‌باشد. مقادير بالاي وزن مخصوص ظاهري در اراضي ديم رها شده موجب ايجاد محدوديت در رشد ريشه، تبادل گازها، قابليت دسترسي عناصر غذايي مورد نياز كم تحرك‌تر مانند فسفر مي‌شود (۴). چراي بي رويه و نابودي پوشش گياهي بومي و به تبع آن كاهش سطح مواد آلي در خاك، تردد احشام و تخريب ساختمان خاك علت افزايش وزن مخصوص ظاهري خاك در اراضي مرتعي تحت چرا در مقايسه با مرتع دست نخورده است. اين موضوع با يافته‌هاي ويلات و پولر (۱۹۸۳) كه باور دارند چراي سنگين افزايش وزن مخصوص ظاهري خاك را در پي خواهد داشت نيز همخواني دارد. اجراي فعاليت‌هاي خاك ورزي و شخم در زمان كوتاه سبب پوك شدن موقتي خاك شده اما با گذشت زمان ميزان اين ويژگي به حالت پيشين بازگشته و اغلب اين برگشت بيشتر از وضعيت آغازين است (۲۸).در مجموع،خاك ورزي باعث خرد شدن ساختمان خاك و قرار گرفتن ذرات ريز در خلل و فرج درشت خاك خواهد شد (۷).



شكل ۲- درصد افزايش وزن مخصوص ظاهری خاک در كاربري‌های مختلف نسبت به اراضی مرتعی اراضی مرتعی دست نخورده (**A**:مرتع تحت چرا، **B**: اراضی ديم،**C**:اراضی ديم رها شده، **D**:اراضی فاريا‌ب)

بر پايه نتايج جدول ۳ ميزان تخلخل كل خاك در مرتع دست نخورده به دليل دارا بودن مواد آلي بيشتر كه منجر به ايجاد خاكدانه‌هاي پايدارتري شده است در مقايسه با ديگر كاربري‌ها بيشتر است. درصد كاهش تخلخل در كاربري هاي مرتع تحت چرا، اراضي ديم، اراضي ديم رها شده و اراضي فارياب به ترتيب ۸،۷/۳، ۱۶، ۳۳ و ۸/۳ مي‌باشد (شكل۳). سينگ و همكاران (۱۹۹۵) و مادونی و همكاران (۱۹۹۹) نيز در بررسي‌هاي خود به اين نتيجه رسيده‌اند كه نوع كاربري اراضي بر تخلخل كل خاك تاثير مي‌گذارد به‌طوري‌كه كشت متراكم بدون اجراي شيوه مديريتي مناسب پس از تغيير كاربري منجر به تجزيه و تخريب سريع مواد آلي در خلال خاك‌ورزي مي‌شود (۱۹،۲۶). از آثار كاهش تخلخل در اراضي ديم رها شده ميتوان به فشردگي خاك و ايجاد سله در سطح خاك اشاره نمود.





شكل ۳- درصد كاهش ضخامت افق **A** و تخلخل كل در كاربري‌هاي مختلف نسبت به اراضي اراضي مرتعي دست نخورده (**A**:مرتع تحت چرا، **B**: اراضي ديم،**C**:اراضي ديم رها شده، **D**:اراضي فارياب)

تغييرات درضخامت خاك سطحي نيز يكي از بارزترين شاخص‌هاي تعيين كننده كيفيت خاك است كه واكنش خاك را در قبال نوع كاربري اعمال شده نمايان مي‌كند. ضخامت افق A به‌عنوان يكي از عامل‌هاي نشاندهنده كيفيت خاك توسط برژدا و همكاران (۲۰۰۰) مورد بررسي قرارگرفت. اين پژوهشگران گزارش كردند كه ضخامت اين افق در اراضي داراي پوشش طبيعی و دست نخورده بيشتر از اراضي است كه پس از حذف پوشش گياهي بومي به زير كشت گياهان زراعي رفته‌اند (۲). به باور ميشرا (۲۰۰۵) ضخامت بيشتر افق A ضمن ايجاد قابليت دسترسي بيشتر براي آب و مواد غذايي حجم بيشتري براي ريشه زنی گياهان فراهم مي‌نمايد. همچنين ضخامت بيشتر افق A همراه با مواد آلي بيشتر عامل مهمي در مقاومت خاك در برابر تخريب و فرسايش مي‌باشد (۱۸). رضايي و همكاران (۲۰۰۴) نيز از ضخامت لايه نخست خاك (First layer (thickness به عنوان يكي از عامل‌هاي مورد تاكيد كه تاثير شگرفي بر نگهداري آب در خاك داشته ياد نموده و به بهره‌گيري از اين شاخص در ارزيابي كيفيت خاك‌هاي مرتعي اشاره داشته‌اند (۲۳). نتايج بدست آمده در اين بررسي نشانگر آن است كه ضخامت افق A در مراتع دست نخورده به ترتيب ۴۲ درصد، ۲۴ درصد، ۵۴ درصد و ۲۷ درصد بيشتر از كاربري‌هاي مرتع تحت چرا، اراضي ديم، اراضي ديم رها شده و اراضي فارياب مي‌باشد (جدول ۳ و شكل ۳). بنابراين از آنجائي كه ضخامت افق سطحي خاك حساسيت زيادي نسبت به فرسايش بدست آمده از اثرگذاري مديريت‌هاي مختلف را از خود بروز ميدهد، لذا با بررسي اين ويژگي ميتوان به وضعيت كيفيت خاك پي برد. به اعتقاد رتون و ليندبو (۱۹۹۷) كاهش ضخامت افق سطحي خاك به‌عنوان يكي از شاخص‌هاي مهم كيفيت خاك در وهله نخست موجب انتقال مواد آلي و كاهش

ظرفیت نگهداری مواد غذایی خاک خواهد شد که خود پیامدهایي مانند کاهش در عرضه عناصر غذايي و خاکدانه سازي را در پي خواهد داشت (۲۴).

بحث و نتیجه‌گیری

مقایسه شاخص‌هاي مختلف کیفیت خاك در این بررسي گویاي این واقعیت است که تغییر کاربری اراضی مرتعي دست نخورده تأثیر مشخص و معنی داری بر روی ویژگي‌هایي مانند ماده آلی، نیتروژن کل، پتاسیم قابل استفاده، ظرفیت تبادل کاتیونی، ضخامت افق A و تخلخل کل بر جای می‌گذارد، به‌طوري‌که چگونگي بهره‌برداري از اراضي پس از تبدیل کاربري و عملیات خاك‌ورزي موجب کاهش مواد آلي و در پي آن تنزل دیگر شاخص‌هاي کیفیت خاك را در پي داشته است. لذا میزان موفقیت در مدیریت خاك در راستاي حفاظت از کیفیت آن بستگي کامل به شناخت چگونگي تغییرات ویژگي‌هاي مختلف خاك در قبال تغییرات اعمال شده در نوع بهره‌برداري از آن دارد. بهره‌برداري از منابع دیر تجدید شونده‌اي مانند خاك که از ارکان توسعه پایدار مي‌باشد مستلزم شناخت بهینه پدیده‌هاي طبیعي حاکم بر آن است. به‌طور مثال از آنجایي که سرعت فرآیندهاي تخریبي مانند فرسایش خاک بر فرآیندهاي خاکسازي برتري دارد لذا وضعیت اراضي دیم رها شده هشدار دهنده بوده و مدیریت آن‌ها توجه ویژه‌اي را طلب مي‌کند.

سپاسگزاري

بدین‌وسیله از قطب علمي بهبود کیفیت خاك براي تغذیه متعادل گیاه گروه مهندسي علوم خاك دانشگاه تهران که بخشي از هزینه‌هاي این تحقیق را تامین نموده است قدرداني و سپاسگزاري مي‌گردد.

منابع

1- Bewket, W. & L. Stroosnijder, 2003. Effects of agro- ecological landuse succession on soil properties in Chemoga watershed, Blue Nile Bosin, Ethiopia, Geoderma. 111: 85-98.

2- Brejda, J.J., T.B. Moorman, D.L. Karlen & T.H. Dao, 2000. Identification of regional soil quality foctors and indicators: I. Central and southern highy plains. Soil Sci. Soc. Am.J.64: 2115-2124.

3- Carter, M.R., E.G. Gregorich, D.W.Anderson, J.W.Doran, H.H.Janson & F.J.Pierce, 1997. Concepts of soil quality and their significance. PP, In: Methods for Assessing Soil Quality. Soil Sci. Soc. Am., Special Pub, No.49, Madison, WI.

4- Dolan, M.S., R.H. D OWDY, W.B.Voorhees, J.F.Johnson & A.M. Bidwell- Schrader, 1992. Corn P and Potassium uptake in response to soil compaction. Agron. J.84: 639-642.

5- Doran, J.W. & T.B. Parkin, 1994. Defining and assessing soil quality. *In* J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F.Bezdicek, and B.A.Stewart (ed.) Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. Soil Sci. Soc. Amer., Madison, Wisconsin.

6- Duck, R. & J.Mac Nanus, 1990. Relationships between catchments land use and sediment yield in the mid land valley of Scotland. PP. 285-300. In: Soil Environ Agriculture land.

7- Ferreras, L.A., J.L. Costa, F.O. Garcia, & C. Pecorari, 2000. Effect of no tillage on some soil physical properties of a structural degraded petrocalcic Paleudoll of southern pampa of Argentina. Soil Till. Res. J. 54:31-39.

8- Gajri, P.R., V.K. Arora & S.S. Prihar, 2002. Tillage for sustainable cropping. Food products press. New York.

9- Hajabbassi, M.A., A. Jalalian & H.R.Karimzadeh, 1997. Deforestation effects on soil physical and chemical properties, Lordegan, Iran. Plant and Soil. 190: 301-308.

10- Honsen, M.C., T.C.Daniel, A.N.Sharpley & J.L. Lehmunyon, 2002. The fate and transport of phosphorus in agricultural systems. J.Soil Water conserves. 57 (6): 408-416.

11- Karlen, D.L., M.J. Maushback, J.W.Doran, R.F. Harris & G.E.Schuman, 1997. Soil quality: a concept, definition and framework for evaluation. Soil Sci. Soc. Am. J.61: 4-10.

12- Kerna, J.S. & M.G.Johnson, 1993. Conservation tillage impacts on national soil and atmospheric carbon levels. Soil Sci Sci. Soc. Am. J.57: 200-210.

13- Khademi, H & H. Khayyer. 2004. Landscape-scale variability of selected surface soil quality attributes in a rangeland in Semirom area. J. Sci. & Technol. Agric.& Nature.Resource.Vol 8 (2).

14- Khresat, S., J.Al-Bakri & R-Tahhan, 2008.Impacts of land use / land cover change on soil properties in the Mediterranean region of northwestern Jordan.Land Degrad.Develop.

15- Klingebiel. A.A. & A.M. Oneal, 1952.Structure and its influence on tilth of soils. Soil Sci. Soc. Am J.16: 77-80

16- Krauss, A, 2002. Assessing soil potassium, can we do better? Presented at the 9th congress of soil science Faisalabad Pakistan.

17- Layon, T.L, HOO.Buckman & N.C.Brady, 1999. The Nature and Properties of Soils 12th ed., Mac Millan Co., New York.

18- Mishra, B, 2005.Managing soil quality for sustainable agriculture. J. Indian. Soc. Soil Sci. 53 (4) 529-536.

19- Moddonni, G.A., S.Urricariet, C.M.Ghersa & R.S. Lavado, 1999. Assessing soil fertility in the rolling Pampa, using soil properties and maize Characteristics. J.Agri. Res. Sci. 91: 280-286.

20- Neufeldt, H., V.S. Dimas & A.A. Miguel, 2002. Texture and Land use effects on soil organic matter in Cerrado Oxisols, central Brazil. Geoderma. 107: 151-164.

21- Pardini, G., Gispert, M., & G. Dunjo, 2003. Run off erosion and nutrient depletion in five Mediterranean soils of NE Spain under different land uses. Science of the Total Environment. 309: 213-224.

22- Pausian, K, H.P. Collins & E.A. Paul, 1997. Management controls on soil carbons. PP.15-49. *in*: E.A. Paul, K. Pausian, E.T.Elliot and C.V.VOLE. (Eds.), Organic Matter in Temperate Agro- Ecosystems. CRC Press, Boca Baton, FL.

23- Rezaei, S.A, R.J.Gilkes & S.S.Andrews, 2004. A Minimum data set for assessing soil quality in rangelands. 13th International Soil Conservation. Oroanization conference. ISCO. Brisbane.

24- Rhoton, F, & D.l.Lindbo, 1997. A soil depth approach to soil quality assessment. J.Soil Water Cons.52 (1) 66-72.

25- Sanchez- Maranon, M., M. Soriano, G.Delgado& R.Delgado, 2002. Soil quality in Mdeiterranean mountain environments: effects of land use change. Soil Sci. Soc. Am. J. 66: 948-958.

26- Singh, H., K.N. Sharma, & B.S. Arora, 1995. Influence of continuous fertilization to a maize system on the changes in soil fertility. Fert. Res. 40:7-19.

27- Soil Survey Staff. 2006. Keys to soil taxonomy.USDA-NRCS , U.S.Gov.Print. Office, Washington,D.C.

28- Willat, S.T., & D.M. Puller, 1983. Changes in soil physical properties under grazed pastures. Aust. J. Soil Res. 22: 343-351.

29- World Bank, 2005.”Islamic republic of Iran: Cost Assessment of Environmental Degradation, Sector Note “.Washington, D.C.

30- Yousefifard, M., H.Khademi & A. Jalalian. 2007. Decline in soil quality as a result of land use change in Cheshme Ali region, Chaharmahal Bakhtiari province. J. Agric.Sci.Natur.Resour.14 (1).28-38.

Studying the effects of land use change on soil physical and chemical quality indicators of surface horizons in rangelands of eastern Qazvin province

M. N. Navidi[*1], F. Sarmadian[2] and Sh. Mahmoodi[3]

[1] Ph.D student, Faculty of Engineering and Technology of Agriculture, University of Tehran, I.R.Iran

[2] Associate Prof., Faculty of Engineering and Technology of Agriculture, University of Tehran, I.R.Iran

[3] Professor, Faculty of Engineering and Technology of Agriculture, University of Tehran, I.R.Iran

(Received: 14 December 2008, Accepted: 26 April 2009)

Abstract

Sustainable exploitation of land resources is directly affected by considering soil quality which finally will also conclude environmental protection. Therefore, assessing different soil quality aspects which are sensitive to various land management practices seems too important. In this study, some selected soil quality indicators have been compared in five land use systems including untouched rangelands, semi degraded rangelands due to grazing, rangelands that converted to rainfed agriculture, abandoned rainfed agriculture and an irrigated wheat farm in eastern Qazvin province, Iran. Samples were taken from the surface layer (A horizon) of soils in a completely randomized design with four replications. Statistical comparisons of the results revealed highest decrease in soil organic matter and total nitrogen owing to abandoned rainfed agriculture that showed 74% and 70% decline, respectively. Eventually the abandoned rainfed agriculture meets the sharpest slump in some soil properties such as cation exchange capacity (CEC), available phosphorous, total porosity and thickness of A horizon. Meantime the most increase in bulk density was also in recent land use. According to the results, the negative effects of inappropriate land use changes were led to soil productivity decline and will cause undesirable consequences in soil quality. So maintenance of soil quality is critical to environmental sustainability and this should be done on the basis of recognition all features that reduce its quality.

Keywords: Land use change, Soil quality, Rangelands, Land degradation, Qazvin

*Corresponding author: Tel: +98 261 2231787 , Fax: +98 261 2231787 , E-mail: nasernavidi@yahoo.com