نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک
جلد بیست و پنجم، شماره پنجم، ۱۳۹۷
http://jwsc.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/jwsc.2018.12334.2691

بررسی برخی ویژگی‌های کیفیت فیزیکی خاک در کاربری‌های مختلف اراضی در حوزه آبخیز بارده شهرکرد (استان چهارمحال و بختیاری)

***احمد کریمی[۱]، ناهید مغانی[۲]، جهانگرد محمدی[۳] و مهدی نادری[۴]**

[۱]استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه شهرکرد، [۲]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه علوم خاک، دانشگاه شهرکرد،
[۳]استاد گروه علوم خاک، دانشگاه شهرکرد، [۴]دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه شهرکرد

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۰/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۶/۱۲

چکیده

سابقه و هدف: نوع کاربری زمین تأثیر چشم‌گیری بر ویژگی‌های خاک دارد. مطالعه تأثیر کاربری زمین بر ویژگی‌های کیفیت خاک، امکان شناسایی روش‌های مدیریتی پایدار و به‌تبع آن پیشگیری از تخریب فزاینده خاک را فراهم می‌کند. تغییر کاربری اراضی، قطع یکسره درختان، جنگل‌ها و تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی باعث تخریب یا اخلال در اکوسیستم‌های طبیعی، کاهش ظرفیت تولید فعلی یا آینده خاک شده و اثرات زیان‌باری بر خصوصیات فیزیکی خاک دارد. با توجه به گستردگی تغییرات کاربری اراضی در ایران و از آن‌جایی که ویژگی‌های کیفیت خاک و مقادیر آن‌ها با توجه به اهداف پژوهش و شرایط منطقه‌ای متفاوت می‌باشند، پژوهش حاضر جهت بررسی ویژگی‌های کیفیت خاک به‌ویژه ویژگی‌های فیزیکی در کاربری‌های مختلف در بخشی از شهرستان شهرکرد انجام شد.

مواد و روش‌ها: این پژوهش در بخشی از حوزه آبخیز بارده با مساحت ۸۰ کیلومترمربع واقع در ٤٠ کیلومتری شمال‌غربی شهرستان شهرکرد انجام شد. کاربری عمده اراضی منطقه، مراتع طبیعی و کشت دیم است. تعداد ۸۵ نمونه از خاک سطحی به‌صورت تصادفی و نمونه مرکب (حاصل از سه نمونه واقع در رئوس مثلث متساوی‌الاضلاع به‌علاوه یک نمونه واقع در مرکز مثلث) با فواصل ۱ کیلومتر و از عمق (۰-۲۰) سانتی‌متری برداشته شد به‌نحوی‌که با توجه به نقشه کاربری اراضی منطقه از کاربری مرتع ۵۸ نمونه، کاربری کشت دیم ۱۷ نمونه و از کاربری کشت آبی ۱۰ نمونه از خاک سطحی تهیه گردید. همچنین از نقاط نمونه‌برداری نمونه دست‌نخورده جهت اندازه‌گیری جرم مخصوص ظاهری و هدایت هیدرولیکی خاک تهیه شد و ویژگی‌های فیزیکی از جمله توزیع اندازه‌ای ذرات، جرم مخصوص ظاهری، تخلخل کل، شاخص‌های پایداری خاکدانه و هدایت هیدرولیکی اشباع در آن‌ها اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری براساس روش‌های آمار کلاسیک و با استفاده از نرم‌افزار آماری Statistica Ver.8 انجام شد. برای بررسی ویژگی‌های کیفیت فیزیکی خاک در کاربری‌های مختلف از تجزیه واریانس (ANOVA) و مقایسه میانگین (روش دانکن در سطح ۵ درصد) استفاده شد.

* مسئول مکاتبه: karimiahmad1342@yahoo.com

یافته‌ها: نتایج نشان داد که جرم مخصوص ظاهری، درصد سیلت، پایداری ساختمان خاک به روش الک تر و خشک در اراضی کشاورزی (کشت دیم و آبی) بیش‌تر از اراضی مرتعی بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نبود. تخلخل کل خاک و درصد شن در کاربری مرتع دارای مقدار بیش‌تری نسبت به کاربری کشت دیم و آبی بود. هم‌چنین در کاربری کشاورزی به‌خصوص کشت دیم در مقایسه با کاربری مرتع درصد رس بیش‌تر، ولی هدایت هیدرولیکی اشباع کم‌تر است که این تفاوت معنی‌دار نبود. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین خصوصیات مورد بررسی، از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را بین سه کاربری مرتع، کشت آبی و کشت دیم نشان نداد.

نتیجه‌گیری: برای جلوگیری از تخریب اراضی و کاهش کیفیت خاک در کاربری‌ها، راهکار طولانی‌مدت در اراضی زراعی، کاهش عملیات خاک‌ورزی و افزودن ماده آلی به خاک می‌باشد. در اراضی مرتعی نیز باید از ورود دام‌های مازاد بر ظرفیت مرتع و ورود دام به مرتع قبل از آمادگی مرتع جهت چرا ممانعت کرد.

واژه‌های کلیدی: حوزه آبخیز بارده، کاربری اراضی، کیفیت خاک، نمونه مرکب

مقدمه

نوع کاربری زمین، نقش مهمی در تغییرات مکانی و زمانی ویژگی‌ها و کیفیت خاک دارد (۳۵). در چهار قرن گذشته حدود ۳۰ درصد از اراضی جنگلی و مرتع طبیعی جهان به چراگاه‌های دام و اراضی کشاورزی تبدیل شده است. چنین فعالیت‌هایی باعث کاهش ورود بقایای گیاهی تازه به خاک شده و منجر به بروز تغییراتی قابل‌توجه در ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شده است (۱۸). در ایران نیز سالیانه هزاران هکتار از اراضی تغییر کاربری می‌یابند. الگوی تغییر کاربری به‌طور وسیع می‌تواند در دو گروه اصلی جای گیرد: گروه اول شامل افزایش اراضی کشاورزی در پی تخریب اکوسیستم‌های طبیعی و به‌ویژه جنگل به‌دلیل رشد جمعیت و افزایش نیاز جهانی به غذا و گروه دوم بهبود و احیاء اکوسیستم‌هایی که تحت‌تأثیر کشت‌وکار مستمر در معرض خطر قرار دارند (۲۰).

نیک‌نهاد قرماخر و مارامایی (۲۰۱۱) در بررسی اثر تغییر کاربری اراضی بر خصوصیات خاک در استان گلستان نشان دادند که در اثر تغییر کاربری اراضی، بافت خاک از لوم رسی شنی به شنی لومی و طبقه خاک از گروه رسی با خاصیت خمیری بالا به گروه رسی با خاصیت خمیری پایین تبدیل شد و متوسط قطر خاکدانه‌ها نیز کاهش یافت و در نتیجه خاک زراعی در مقایسه با خاک‌های جنگلی و مرتعی دارای تخلخل کم‌تر و جرم مخصوص بیش‌تری گردید. همچنین میزان ماده آلی، ازت آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک در کاربری زراعی در قیاس با کاربری‌های جنگل و مرتع کاهش معنی‌داری داشت (۲۸).

قیومی‌محمدی و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی اثر رهاسازی اراضی زراعی و مرتعی بر تغییرات نفوذ آب به خاک دریافتند که به‌طورکلی میزان هدایت هیدرولیکی اشباع در اراضی مرتعی بیش‌تر از اراضی زراعی بود (۱۵). کیزیل‌کایا و دنگیز (۲۰۱۰) در مطالعه اثر کاربری اراضی و پوشش زمین بر روی برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و فعالیت آنزیمی خاک، ویژگی‌های چهار خاکرخ مختلف که در سه نوع کاربری جنگل طبیعی، مرتع و مزارع کشت شده قرار داشتند را مورد بررسی قرار دادند. ویژگی‌های مورد بررسی شامل برخی آنزیم‌های

اکستراسلولار، مواد آلی، pH، EC، کلسیم‌کربنات، جرم مخصوص ظاهری، تخلخل کل، هدایت هیدرولیکی اشباع و پایداری خاکدانه بودند. ایشان دریافتند که در اثر تغییر کاربری و عملیات خاک‌ورزی متوالی، ماده آلی، تخلخل کل، ازت کل و پایداری خاکدانه‌های خاک به‌صورت معنی‌دار کاهش و جرم مخصوص ظاهری و گسیختگی منافذ افزایش یافت. هم‌چنین تغییر مقدار ماده آلی، تغییر در فعالیت‌های آنزیمی در داخل پروفیل را به دنبال داشت (۲۳). دیتا و همکاران (۲۰۱۵) ویژگی‌های خاک‌های سدیمی و اجزای کربن آلی در کاربری‌های مختلف شمال‌غربی هند را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که با افزایش عمق، جرم مخصوص ظاهری خاک، مقدار سیلت، رس و مقدار pH و EC خاک در همه کاربری‌ها افزایش یافت (۱۰).

وهاب‌زاده کبریا و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی اثر کاربری اراضی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و فرسایش در حوزه آبخیز کفترگار شهرستان بهشهر پرداختند. نتایج نشان داد که جرم مخصوص ظاهری، pH و میزان درصد شن خاک خاک در کاربری مرتعی و زراعی نسبت به کاربری جنگل بیش‌تر بود و تخلخل خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، میزان درصد سیلت و رس در کاربری جنگل نسبت به دو کاربری دیگر بیش‌تر می‌باشد. در این پژوهش، فرسایش‌پذیری خاک به‌دلیل کاهش پوشش گیاهی پویا، ماده آلی خاک، تخریب ساختمان آن و پایداری خاکدانه‌ها طی تغییر کاربری جنگل، افزایشی حدود ۱/۵ برابر داشت (۳۳).

اصغری و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای در شرق استان اردبیل اثرات کاربری اراضی بر شاخص‌های کیفیت خاک را مورد پژوهش قرار دادند. نتایج نشان داد که میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، هدایت هیدرولیکی اشباع و تخلخل کل در کاربری اراضی جنگلی بیش‌تر از کاربری مرتعی و زراعی بود. در کاربری اراضی جنگلی، مرتعی و زراعی میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها به‌ترتیب ۱/۲۸، ۰/۹۷ و ۰/۳۵ میلی‌متر، هدایت هیدرولیکی اشباع به‌ترتیب ۰/٤۹، ۰/۳۵ و ۰/۲۰ سانتی‌متر بر دقیقه و تخلخل کل ٥٤/۱۱، ٤٦/٦۷ و ۳۷/۳ درصد بود (۲).

ریاحی و همکاران (۲۰۱٦) در مطالعه نقش اثر کاربری اراضی بر برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در حوضه آبخیز کیاسر گلوگاه نشان دادند که جرم مخصوص ظاهری و میزان درصد شن خاک در کاربری جنگل نسبت به مرتع، کم‌تر و تخلخل و میزان درصد سیلت و رس خاک بیش‌تر بود (۳۰). غلامی و همکاران (۲۰۱٦) در منطقه مطالعاتی بانه استان کردستان تأثیر سه کاربری مرتع، جنگل و اراضی زراعی بر برخی ویژگی‌های کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که تأثیر کاربری اراضی بر درصد شن، سیلت و رس معنی‌دار **نبود**. در حالی‌که تغییر کاربری اراضی سبب افزایش جرم مخصوص ظاهری، کاهش تخلخل، کاهش هدایت هیدرولیکی خاک و کاهش پایداری خاکدانه‌ها شد (۱٦).

باقری و همکاران (۲۰۱٦) به بررسی اثر کاربری اراضی بر برخی از خصوصیات فیریکی خاک در شهرستان بافت استان کرمان پرداختند. طبق نتایج آن‌ها، روند افزایشی معنی‌داری به‌میزان ۰/۳۵ گرم بر سانتی‌مترمکعب در جرم مخصوص ظاهری خاک در سایت تحت چرای شدید در مقایسه با سایت چرای متوسط و بدون چرا، دیده شد و تفاوت معنی‌داری بین این ویژگی در سایت تحت چرای متوسط و بدون چرا مشاهده نشد (۳). متقیان و محمدی (۲۰۱۱) در حوزه مرغملک استان چهارمحال و بختیاری، میانگین هدایت هیدرولیکی اشباع خاک برای کاربری کشت آبی را ۰/۹ سانتی‌متر بر ساعت گزارش کردند که در

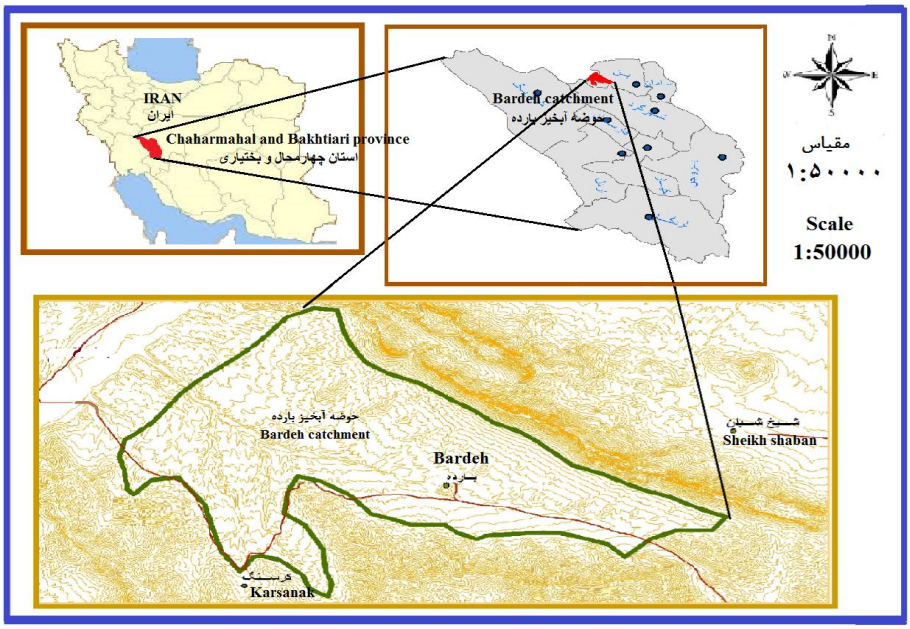
مقایسه با کاربری‌های مراتع طبیعی و کشت دیم به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود (۲۶).

گل و همکاران (۲۰۱۰) اثر کاربری اراضی بر فرآیندهای هیدرولوژیکی و خصوصیات کیفیت فیزیکی خاک را طی سال‌های ۱۹۵۵ تا ۲۰۰۸ در حوضه آبریز رودخانه گوکچای واقع در آذربایجان مورد پژوهش قرار دادند. در این پژوهش پنج سایت کشاورزی، مرتع، جنگل و دو کاربری دیگر که طی تغییر از کاربری کشاورزی به مرتع طی ۱۰ و ۵۰ سال پیش به‌وجود آمده بودند به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان داد که جرم مخصوص ظاهری، هدایت هیدرولیکی اشباع، ماده آلی و نیتروژن کل در خاک جنگل نسبت به خاک زراعی بیش‌تر بود. از طرفی ویژگی‌های خاک در کاربری‌های مرتع و کشاورزی با کاربری‌هایی که ۱۰ و ۵۰ سال پیش به مرتع تبدیل شده بودند مشابه هم بودند (۱۷). لیو و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی اثر کاربری‌های مختلف اراضی بر دانه‌بندی خاک در فلات‌های لسی چین گزارش کردند که در اراضی جنگلی و مراتع، میزان کربن آلی خاک، نسبت خاکدانه‌های پایدار در آب و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها نسبت به اراضی کشاورزی بیش‌تر بود (۲۵).

مطالعه تأثیر کاربری اراضی بر ویژگی‌های کیفیت خاک، امکان شناسایی مدیریت‌های پایدار و به دنبال آن پیشگیری از تخریب فزاینده خاک را فراهم می‌کند. کیفیت خاک در نواحی مختلف جغرافیایی به‌دلیل تفاوت در اقلیم، توپوگرافی، مواد مادری، پوشش گیاهی و کاربری اراضی متفاوت است. نوع کاربری زمین از جمله عامل‌های تأثیرگذار بر کیفیت خاک است (۱۱). جهت حفظ حاصلخیزی و افزایش بهره‌وری خاک در کشاورزی پایدار، آگاهی از تأثیر کاربری اراضی بر خصوصیات مختلف خاک ضروری می‌باشد. از آن‌جایی‌که ویژگی‌های کیفیت خاک و مقادیر آن‌ها با توجه به اهداف پژوهش و شرایط منطقه‌ای متفاوت می‌باشند، پژوهش حاضر جهت بررسی ویژگی‌های کیفیت خاک به‌ویژه ویژگی‌های فیزیکی از جمله بافت خاک، جرم مخصوص ظاهری، تخلخل کل، شاخص‌های پایداری خاکدانه و هدایت هیدرولیکی اشباع در کاربری‌های مختلف در بخشی از شهرستان شهرکرد انجام شد.

مواد و روش‌ها

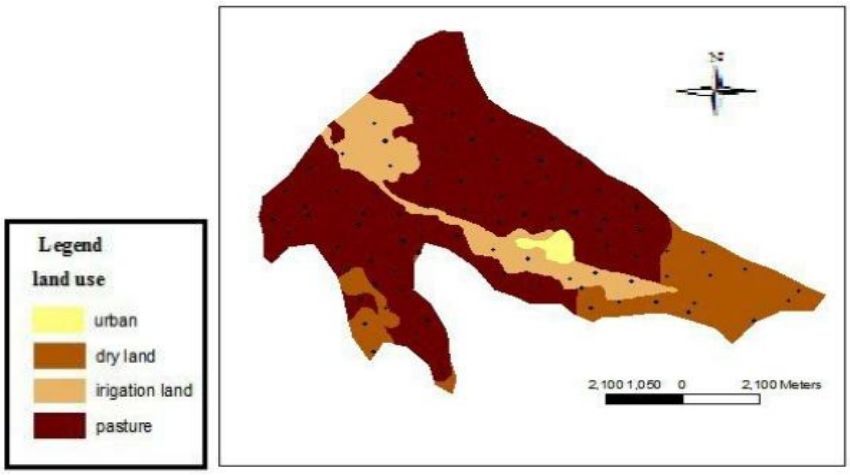
منطقه مطالعاتی: این پژوهش در بخشی از حوزه آبخیز بارده با مساحت ۸۰ کیلومترمربع واقع در ٤٠ کیلومتری شمال‌غربی شهرستان شهرکرد (مرکز استان چهارمحال و بختیاری) در سال ۱۳۹۵ انجام شد. کاربری عمده اراضی در این منطقه، مراتع طبیعی و کشت دیم است. هم‌چنین کشت آبی در بخش‌های مرکزی منطقه مورد مطالعه وجود دارد که مساحت تقریبی کشت آبی، کشت دیم و مرتع هر کدام به‌ترتیب ۱۰، ۱۲ و ٤۹ کیلومترمربع می‌باشد. رژیم حرارتی و رطوبتی خاک منطقه به‌ترتیب، مزیک و زریک می‌باشد و ارتفاع متوسط منطقه از سطح دریا ۲۳۷۰ متر است. براساس آمار مربوط به ایستگاه سینوپتیک شهرکرد، میانگین بارندگی سالیانه منطقه ۳۲۱/۵ میلی‌متر و میانگین دمای سالیانه هوا ۱۱/۸ درجه سلسیوس می‌باشد. حوزه بارده در محدوده جغرافیایی، عرض ″۳۳ ′۰۷ °۳۲ تا ″۳۲ ′۰۸ °۳۲ و طول ′۳۰ °۵۰ تا ′۳٤ °۵۰ و بر روی نقشه SW (III ٦۱۵۵) در بلوک ۲۰ شهرکرد از نقشه با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور قرار دارد (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی (بارده) در استان چهارمحال و بختیاری و کشور ایران.

Figure 1. Geographical location of the study area in Bardeh, Chaharmahal and Bakhtiari province, Iran.

روش نمونه‌برداری: تعداد ۸۵ نمونه از خاک سطحی به‌صورت تصادفی و نمونه مرکب (حاصل از سه نمونه واقع در رئوس مثلث متساوی‌الاضلاع به‌علاوه یک نمونه واقع در مرکز مثلث) با فواصل ۱ کیلومتر و از عمق (۰-۲۰) سانتی‌متری برداشته شد به‌نحوی‌که با توجه به نقشه کاربری اراضی منطقه از کاربری مرتع ۵۸ نمونه، کاربری کشت دیم ۱۷ نمونه و از کاربری کشت آبی ۱۰ نمونه از خاک سطحی تهیه گردید. هم‌چنین برای اندازه‌گیری هدایت هیدرولیکی اشباع و جرم مخصوص ظاهری، نمونه دست‌نخورده خاک تهیه شد که سیلندرهای اندازه‌گیری هدایت هیدرولیکی اشباع دارای ارتفاع ٦/٨٦ و قطر ۷/۷۰ سانتی‌متر بودند. نقشه موقعیت نقاط نمونه‌برداری و کاربری‌ها در شکل ۲ آورده شده است.



شکل ۲- نقشه موقعیت نقاط نمونه‌برداری و کاربری‌ها.

Figure 2. Location map of sampling points and landuses.

تجزیه‌های آزمایشگاهی: از لایه سطحی خاک (۰-۲۰ سانتی‌متری) حدود ۳ تا ٤ کیلوگرم خاک برداشته و به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌ها پس از هوا خشک کردن به دو قسمت تقسیم شدند: یک بخش پس از عبور دادن از الک ٤ میلی‌متری برای اندازه‌گیری پایداری ساختمان خاک و بخش دیگر پس از کوبیدن از الک ۲ میلی‌متری برای سایر آزمایش‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. هدایت هیدرولیکی اشباع به روش بار ثابت (٢٤)، جرم مخصوص ظاهری به روش سیلندر (۵)، جرم مخصوص حقیقی به روش پیکنومتر (٦)، بافت خاک به روش هیدرومتر (١٤)، پایداری خاک به روش الک تر و خشک اندازه‌گیری شد.

برای انجام آزمایش اندازه‌گیری ساختمان خاک به روش الک خشک، ۵۰ گرم از خاک عبور داده شده از الک ٤ میلی‌متری روی سری الک (به‌ترتیب از بالا به پایین ۲، ۱، ۰/۵، ۰/۲۵ و ۰/۰۵ میلی‌متر) ریخته شده و به‌مدت ۱۰ دقیقه در شرایط خشک غربال گردید و در پایان این مدت مقدار خاک باقی‌مانده روی هر الک توزین شد. شاخص میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD) از رابطه زیر محاسبه گردید:

$$MWD = \sum_{i=1}^{n} W_i \overline{X}_i \qquad (۱)$$

که در آن، $\overline{X}_i$ میانگین قطر خاکدانه‌های باقی‌مانده بر روی هر الک، i (میانگین قطر منافذ الک بالایی و پایینی)، n تعداد الک‌ها و W_i نسبت وزن خاکدانه‌های روی هر الک به وزن کل خاک به‌کار برده شده در ابتدای آزمایش است.

برای محاسبه میانگین هندسی قطر خاکدانه‌ها (GMD) از رابطه زیر استفاده گردید:

$$GMD = \exp\left(\frac{\sum_{i=1}^{n} W_i \log \overline{X}_i}{\sum w_i}\right) \qquad (۲)$$

که در آن، $\overline{X}_i$ و W_i همان تعریف ذکرشده در رابطه ۱ را دارند.

برای اندازه‌گیری پایداری خاکدانه‌ها به روش مرطوب با استفاده از الک تر، از الک‌هایی با اندازه‌های ۲، ۱، ۰/۵ و ۰/۲۵ استفاده شد. بدین‌منظور ۵۰ گرم از خاک عبور داده شده از الک ٤ میلی‌متر را روی سری الک‌ها ریخته و به‌مدت ۱۰ دقیقه داخل آب حرکت داده شد. پس از پایان زمان حرکت دادن، الک‌ها را به‌آرامی از آب خارج کرده و خاکدانه‌های باقی‌مانده بر روی هر الک را با شستشو جمع‌آوری و برای اندازه‌گیری وزن خشک در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد و به‌مدت ٢٤ ساعت داخل آون قرار داده شدند (۲۲). تخلخل کل خاک با استفاده از رابطه ۳ محاسبه گردید (۹):

$$\%f = 100(1 - \frac{\rho_b}{\rho_s}) \qquad (۳)$$

که در آن، f تخلخل خاک، ρ_b جرم مخصوص ظاهری و ρ_s جرم مخصوص حقیقی خاک می‌باشد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: پس از انجام آزمایش‌ها و محاسبه مقادیر هر ویژگی، توصیف آمار کلاسیک و همبستگی بین داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری براساس روش‌های آمار کلاسیک و با استفاده از نرم‌افزار آماری Statistica Ver.8 انجام شد. توزیع فراوانی با کمک پارامترهای آن که شامل میانگین، میانه، حداقل، حداکثر، انحراف استاندارد، ضریب تغییرات، چولگی و کشیدگی برای همه متغیرها تعیین گردید. برای بررسی ویژگی‌های کیفیت فیزیکی در کاربری‌های مختلف از تجزیه واریانس (ANOVA) و مقایسه میانگین (روش دانکن در سطح ۵ درصد) استفاده شد.

نتایج و بحث

آماره‌های توصیفی شامل حداقل و حداکثر داده‌ها، میانگین، میانه، چولگی، کشیدگی، انحراف معیار و ضریب تغییرات برای هر کدام از ویژگی‌های کیفیت فیزیکی خاک در هر یک از کاربری‌ها به‌طور جداگانه محاسبه شد که در جدول ۱ آمده است. در بین توزیع اندازه ذرات، مقدار میانگین و حداقل درصد شن در کاربری مرتع بیش‌تر از کاربری کشت دیم و کشت آبی است که مقدار میانگین و حداقل درصد شن در کاربری مرتع به‌ترتیب ۳۲/۲۷ و ۱۸/۲۰ است. مقدار میانگین درصد رس در کاربری دیم با مقدار ۲٦/۲۷ نسبت به کاربری مرتع با مقدار ۲۵/٦۵ و کاربری کشت آبی با مقدار ۲٤/۸٤ بیش‌تر است.

میانگین و حداقل درصد سیلت و جرم مخصوص ظاهری در کاربری کشت آبی نسبت به دو کاربری دیگر بیش‌تر بود. در کاربری کشت آبی، مقدار میانگین و حداقل سیلت به‌ترتیب ٤۵/۸۰ و ۳٦ است. در حالی‌که مقدار میانگین و حداقل جرم مخصوص ظاهری در این کاربری به‌ترتیب ۱/۳۳ و ۱/۱٦ گرم بر سانتی‌مترمکعب می‌باشد.

تخلخل کل در کاربری مرتع دارای مقدار میانگین، حداقل و حداکثر بیش‌تری نسبت به کاربری کشت آبی و دیم است. این خصوصیت در کاربری مرتع دارای میانگین، حداقل و حداکثر به‌ترتیب ٤٦/۸۷، ۳۷/۳٤ و ۵۷/۵۲ درصد می‌باشد.

مقدار میانگین و حداکثر هدایت هیدرولیکی اشباع در کاربری کشت آبی از دو کاربری دیگر بیش‌تر بود که در کاربری کشت آبی این ویژگی دارای میانگین ۰/۲۰ و حداکثر ۰/٤۷ سانتی‌متر بر ساعت است.

مقدار حداقل، حداکثر و میانگین MWD (الک تر) درکاربری کشت دیم نسبت به دو کاربری دیگر بیش‌تر است. در کاربری کشت دیم حداقل، حداکثر و میانگین MWD (الک تر) به‌ترتیب ۰/۰۹، ۰/۹ و ۰/۳ mm است. مقدار حداقل و میانگین GMD (الک خشک) و GMD (الک تر) در کاربری مرتع نسبت به دو کاربری دیگر کم‌تر است به‌طوری‌که حداقل و میانگین GMD (الک خشک) در کاربری مرتع به‌ترتیب ۰/٦۷ و ۰/۸۰ mm است. همچنین میزان حداقل و میانگین GMD (الک تر) در کاربری مرتع به‌ترتیب ۰/۹۰ و ۰/۹۷ mm است. همان‌طور که جدول ۱ نشان می‌دهد میانگین MWD (الک خشک) در کاربری دیم با مقدار ۰/۹۲ در مقایسه با کاربری مرتع با مقدار ۰/۸۲ و کاربری کشت آبی با مقدار ۰/۸۵ mm بیش‌تر است. در بین خصوصیات بیان شده در جدول ۱ هدایت هیدرولیکی اشباع و MWD (الک تر) دارای بیش‌ترین ضریب تغییرات هستند.

در کاربری مرتع بخش زیادی از سطوح کانی‌های تشکیل‌دهنده خاک به‌دلیل بقایای گیاهی طبیعی توسط زنجیره‌های کربنی پوشش داده شده و همین امر سبب جلوگیری از تماس سطوح کانی با یکدیگر شده و در نهایت سبب کاهش چسبندگی و از این طریق باعث کاهش مقاومت برشی خاک، جرم مخصوص ظاهری و حقیقی خاک خواهد شد. که طبعاً این امر به‌مراتب سبب افزایش تخلخل کل خاک در مقایسه با دیگر کاربری‌ها می‌شود. یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر با یافته‌های اصغری و همکاران (۲۰۱٦) هم‌سو بوده است. بنابراین به همین ترتیب سبب شستشوی مواد ریزدانه از دامنه‌های کاربری مرتع و به همین ترتیب موجب کاهش مواد ریز دانه در کاربری مرتع می‌شود (۱).

از طرفی در کاربری کشاورزی احتمالاً به‌دلیل فرآیند خاک‌دانه‌سازی باعث افزایش میزان فضاهای متخلل در خاک می‌شود (۱۲) و همین امر موجب کاهش جرم مخصوص ظاهری و حقیقی خاک و از طرفی باعث افزایش تخلخل کل خاک شده است. در همین راستا کربن آلی موجود در خاک، به‌دلیل سطح

ویژه بالا باعث اتصال ذرات خاک به یکدیگر شده و با تشکیل خاک‌دانه‌های جدید سبب افزایش تخلخل خاک در این کاربری شده است (۲۷) که با نتایج این پژوهش همخوانی ندارد. هر چند در این راستا سیلوا و همکاران (۲۰۱۱) اتصال ذرات ریز خاک از طریق کربن‌های فعال و افزایش فضای متخلل توسط کربن را تأیید کرده‌اند (۳۱).

جدول ۱- توصیف آماری خصوصیات مورد مطالعه در کاربری‌های مختلف.

Table 1. Descriptive statistics of the studied properties in different Land uses.

ضریب تغییرات CV	انحراف استاندارد SD	کشت دیم Dryland farming						واحد Unit	متغیر Variable
		افراشتگی Kurtosis	چولگی Skewness	حداکثر Maximum	حداقل Minimum	میانه Middle	میانگین Average		
32.77	9.97	0.47	1.05	53.12	17.40	28.72	30.43	٪	شن Sand
19.37	5.09	-1.11	-0.62	32.60	16.88	27.96	26.27	٪	رس Clay
16.33	7.07	0.79	-0.58	56.00	28.00	44.00	43.29	٪	سیلت Silt
22.87	0.21	2.15	1.48	1.47	0.64	0.86	0.92	mm	MWD dry
10.48	0.08	2.89	1.65	1.08	0.73	0.81	0.84	mm	GMD dry
65.35	0.20	5.24	2.16	0.90	0.09	0.24	0.30	mm	MWD wet
2.36	0.02	-0.60	0.33	1.02	0.94	0.97	0.98	mm	GMD wet
11.89	0.15	-0.71	-0.10	1.53	1.00	1.25	1.26	$g\ cm^{-3}$	جرم مخصوص ظاهری ρ_b
10.45	4.81	-0.62	-0.55	52.68	35.65	47.43	46.01	٪	تخلخل کل f
53.70	0.09	0.46	0.98	0.38	0.07	0.17	0.18	$cm\ h^{-1}$	هدایت هیدرولیکی اشباع Ks

ادامه جدول ۱-

Continue Table 1.

ضریب تغییرات CV	انحراف استاندارد SD	کشت آبی Irrigated farming						واحد Unit	متغیر Variable
		افراشتگی Kurtosis	چولگی Skewness	حداکثر Maximum	حداقل Minimum	میانه Middle	میانگین Average		
30.06	8.82	-0.17	0.53	46.20	17.84	28.58	29.36	٪	شن Sand
24.43	6.07	-1.20	0.62	34.16	17.80	22.96	24.84	٪	رس Clay
10.38	4.76	0.87	-1.03	52.00	36.00	47.00	45.80	٪	سیلت Silt
24.10	0.20	0.81	1.40	1.26	0.67	0.78	0.85	mm	MWD dry
9.04	0.07	0.11	0.94	0.95	0.73	0.81	0.82	mm	GMD dry
87.91	0.22	7.05	2.46	0.83	0.03	0.21	0.25	mm	MWD wet
1.72	0.01	-1.63	-0.23	1.00	0.95	0.99	0.98	mm	GMD wet
8.58	0.11	-0.82	0.08	1.51	1.16	1.33	1.33	$g\ cm^{-3}$	جرم مخصوص ظاهری ρ_b
10.87	4.80	-0.82	-0.08	51.22	36.50	43.86	44.11	٪	تخلخل کل f
65.15	0.13	0.28	0.78	0.47	0.04	0.19	0.20	$cm\ h^{-1}$	هدایت هیدرولیکی اشباع Ks

ادامه جدول ۱-

Continue Table 1.

متغیر Variable	واحد Unit	کاربری مرتع Pasture use						انحراف استاندارد SD	ضریب تغییرات CV
		میانگین Average	میانه Middle	حداقل Minimum	حداکثر Maximum	چولگی Skewness	افراشتگی Kurtosis		
شن Sand	٪	32.27	30.28	18.20	53.12	0.54	-0.66	9.57	29.67
رس Clay	٪	25.65	26.06	12.88	39.80	-0.09	-0.42	6.28	24.50
سیلت Silt	٪	42.09	42.00	28.00	56.00	-0.12	-0.36	6.28	14.92
MWD dry	mm	0.82	0.78	0.54	1.63	1.65	5.31	0.81	22.45
GMD dry	mm	0.80	0.79	0.67	1.09	1.21	3.40	0.07	9.09
MWD wet	mm	0.24	0.19	0.06	0.87	1.76	4.50	0.15	63.46
GMD wet	mm	0.97	0.97	0.90	1.02	-0.70	1.31	0.02	2.14
جرم مخصوص ظاهری ρ_b	g cm^{-3}	1.26	1.26	1.01	1.50	0.03	-1.16	0.14	10.87
تخلخل کل f	٪	46.87	46.80	37.34	57.52	-0.03	-1.16	5.77	12.32
هدایت هیدرولیکی اشباع Ks	٪	0.19	0.18	0.04	0.40	0.20	-0.86	0.09	47.34

MWD dry، *GMD dry*، *MWD wet* و *GMD wet* به‌ترتیب میانگین وزنی قطر خاکدانه به روش الک خشک، میانگین هندسی قطر خاکدانه به روش الک خشک، میانگین وزنی قطر خاکدانه به روش الک تر و میانگین هندسی قطر خاکدانه به روش الک تر می‌باشند.

مقایسه میانگین‌های خصوصیات مورد بررسی در سه کاربری کشت دیم، کشت آبی و کاربری مرتع در جدول ۲ ارائه گردیده است. نتایج جدول نشان می‌دهد که از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد تفاوت آماری معنی‌داری بین میانگین درصد شن، سیلت و رس در سه کاربری وجود ندارد. نتایج این پژوهش با نتایج ریاحی و همکاران (۲۰۱٦) و بهرامی و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی دارد که تغییر معنی‌داری را در مقادیر شن، سیلت و رس در کاربری‌های مختلف اراضی مشاهده نکردند (٤ و ۳۰). بین MWD (الک خشک)، GMD (الک خشک)، MWD (الک تر)، GMD (الک تر)، مقادیر جرم مخصوص ظاهری و تخلخل کل نیز در سطح ۵ درصد از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری در کاربری‌های مختلف مشاهده نشد. هدایت هیدرولیکی اشباع در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری در سه کاربری مورد مطالعه در این پژوهش ندارد که با یافته‌های حاتمی گل‌مکانی و همکاران (۲۰۱٦) مطابقت دارد (۱۹).

نتایج تجزیه واریانس برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج نشان داد که کاربری‌های مختلف از نظر درصد شن، سیلت و رس، MWD (الک خشک)، GMD (الک خشک)، MWD (الک تر)، GMD (الک تر)، جرم مخصوص ظاهری، تخلخل کل و هدایت هیدرولیکی اشباع اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

جدول ۲- مقایسه میانگین برخی خصوصیات فیزیکی خاک در سه کاربری.

Table 2. Comparison of some physical properties of soil in three Land Uses.

کاربری مرتع Pasture use	کشت آبی Irrigated farming	کشت دیم Dryland farming	واحد Unit	متغیر Variable
32.27[a]	29.36[a]	30.43[a]	٪	شن Sand
25.65[a]	24.84[a]	26.27[a]	٪	رس Clay
42.09[a]	45.80[a]	43.29[a]	٪	سیلت Silt
0.82[a]	0.85[a]	0.92[a]	mm	MWD dry
0.80[a]	0.82[a]	0.84[a]	mm	GMD dry
0.24[a]	0.25[a]	0.30[a]	mm	MWD wet
0.97[a]	0.98[a]	0.98[a]	mm	GMD wet
1.26[a]	1.32[a]	1.26[a]	g cm^{-3}	جرم مخصوص ظاهری ρ_b
46.87[a]	44.11[a]	46.42[a]	٪	تخلخل کل f
0.19[a]	0.20[a]	0.18[a]	cm h^{-1}	هدایت هیدرولیکی اشباع Ks

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثر کاربری اراضی بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک.

Table 3. Variation analysis of the effect of land use on some physical properties of soil.

		میانگین مربعات Mean Square									
منبع تغییرات Source variation	درجه آزادی Degree of freedom	شن Sand	رس Clay	سیلت Silt	MWD dry	GMD dry	MWD wet	GMD wet	جرم مخصوص ظاهری ρ_b	تخلخل کل f	هدایت هیدرولیکی اشباع K_s
کاربری Land use	2	49.44[ns]	6.52[ns]	61.80[ns]	0.07[ns]	0.01[ns]	0.02[ns]	0/00[ns]	0.02[ns]	32.6[ns]	0.00[ns]
خطا Error	82	91.68	36.54	39.65	0.04	0.01	0.03	0/00	0.02	31.5	0.01

توزیع اندازه ذرات: بافت خاک بر روی ظرفیت نگهداری آب خاک، تهویه، قدرت تأمین مواد غذایی و در نتیجه رشد و نمو گیاهان تأثیر می‌گذارد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از جدول ۳، درصد رس در کاربری کشت دیم بیش‌تر از کاربری مرتع است که دلیل آن می‌تواند شستشوی مواد ریزدانه از اراضی مرتعی که دارای شیب بیش‌تری در منطقه مورد مطالعه است باشد. تورودو (۱۹۸۱) طی مطالعه‌ای به این نتیجه رسید که جزء رس خاک در اراضی زراعی بیش‌تر از اراضی مرتعی است (۳۲).

درصد شن در کاربری مرتع در مقایسه با کاربری کشت دیم و آبی بیش‌تر ولی درصد سیلت کم‌تر است. با توجه به این‌که ذرات سیلت در مقایسه با ذرات شن دارای جرم کم‌تری هستند و در مقایسه با ذرات رس خاصیت چسبندگی کم‌تری دارند در اثر چرای دام و هم‌چنین به‌دلیل شیب بالای مراتع در منطقه مورد مطالعه دچار فرسایش آبی شده و مقدار آن در کاربری مرتعی نسبت به اراضی زراعی کاهش و در عوض باعث افزایش درصد شن در کاربری مرتع شده است. خاک‌های زراعی تحت‌تأثیر عملیات

آبیاری برای دوره‌های قابل‌توجهی از سال دارای چرخه مرطوب و خشک شدن هستند که این فرایند می‌تواند هوادیدگی کانی‌های اولیه را تشدید کند که نتیجه آن کاهش اندازه ذرات یعنی افزایش درصد رس و سیلت و کاهش شن است که این نتایج با نتایج پریسلی و همکاران (۲۰۰٤) مطابقت دارد (۲۹).

پایداری ساختمان خاک: از پایداری خاکدانه به‌عنوان شاخص ارزیابی کیفیت خاک استفاده می‌شود. بنا بر نتایج حاصله از جدول ۳، میانگین میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD) و میانگین هندسی قطر خاکدانه‌ها (GMD) به روش الک تر و خشک در اراضی زراعی بیش‌تر از اراضی مرتعی است. به‌طور کلی شن یکی از عواملی است که باعث کاهش پایداری خاکدانه می‌شود و از آن‌جایی‌که در خاک منطقه مورد مطالعه، درصد شن در کاربری مرتع بیش‌تر از کاربری کشاورزی است در نتیجه پایداری خاکدانه در کاربری مرتع کاهش یافته است. از سوی دیگر در اثر چرای دام در مراتع مورد مطالعه، پوشش گیاهی کم شده و ریشه‌های قوی گیاهان مرتعی که در واقع مکان‌های تجمع و تشکیل خاکدانه‌های بزرگ‌تر محسوب می‌شوند از بین می‌روند. بنابراین میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها و میانگین هندسی آن‌ها در مراتع کاهش می‌یابد. بررسی‌های برومند و همکاران (۲۰۱٤) با این نتایج مطابقت دارد (۷).

جرم مخصوص ظاهری: بررسی ویژگی‌های خاک اندازه‌گیری‌شده در این پژوهش نشان می‌دهد، میانگین جرم مخصوص ظاهری در کاربری مرتع با مقدار ۱/۲٦ گرم بر سانتی‌مترمکعب نسبت به کاربری کشت آبی با مقدار ۱/۳۳ گرم بر سانتی‌مترمکعب کم‌تر است (جدول ۳). جرم مخصوص ظاهری در اثر عملیات مدیریت زراعی که بر نوع پوشش گیاهی، ماده آلی، ساختمان و تخلخل خاک اثر می‌گذارد تغییر می‌کند. در این پژوهش نتایج به‌دست آمده بیانگر آن بودند که عملیات کشت و کار و خاک‌ورزی در کاربری کشت آبی سبب افزایش جرم مخصوص ظاهری شده است که با نتایج بهرامی و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت دارد (٤). از دلایل دیگر افزایش جرم مخصوص ظاهری در کاربری کشت آبی می‌توان به کاهش ماده آلی پرداخت. مواد آلی با افزایش سهم منافذ خاک باعث کاهش جرم مخصوص خاک می‌گردد. سلیک (۲۰۰۵) معتقد است که کاهش ماده آلی باعث شکستن خاکدانه‌ها شده و ذرات ریز طی فرسایش آبی حمل شده و در خلل و فرج خاک جای می‌گیرند. در نتیجه تخریب ساختمان خاک، خلل و فرج خاک کاهش یافته و جرم مخصوص ظاهری خاک افزایش می‌یابد (۸). این یافته‌ها هم‌سو با نتایج یائو و همکاران (۲۰۱۰) است (۳٤). افزایش جرم مخصوص ظاهری در اثر تغییر کاربری اراضی می‌تواند باعث ایجاد محدودیت‌هایی در رشد ریشه گیاه و حرکت ضعیف هوا و آب در خاک شود و بر راندمان محصولات تأثیر بگذارد و باعث کاهش پوشش گیاهی موجود برای محافظت خاک از فرسایش شود.

تخلخل کل: ساختمان خاک و ویژگی‌های انبساطی و انقباضی رس‌ها، باعث تغییر تخلخل خاک می‌گردد. بر اساس نتایج جدول ۳، درصد تخلخل کل در کاربری مرتع بیش‌تر از کاربری کشت آبی و دیم می‌باشد. در اراضی زراعی با افزایش جرم مخصوص ظاهری، تخلخل خاک کاهش می‌یابد که عملیات ممتد خاک‌ورزی می‌تواند یکی از دلایل آن باشد. این نتایج با یافته‌های برومند و همکاران (۲۰۱٤) که کاهش تخلخل خاک را ضمن تغییر کاربری اراضی گزارش کرده‌اند مطابقت دارد (۷). از طرفی تخلخل خاک با میزان نفوذ رابطه مستقیم دارد یعنی هرچه منافذ بیش‌تر باشد، تخلخل خاک بیش‌تر خواهد بود. در اراضی زراعی، با شخم‌های زیاد و متوالی در روزهای بارانی درصد حجم کل منافذ خاک کم‌تر

می‌شود، در نتیجه تخلخل خاک کاهش می‌یابد که این امر باعث تخریب ساختمان خاک می‌گردد. عواملی مانند افزایش موادآلی، احیای مراتع و پوشش گیاهی باعث افزایش منافذ درشت خاک شده و تخلخل خاک نیز افزایش می‌یابد.

هدایت هیدرولیکی اشباع: نتایج حاصل از جدول ۳ همچنین نشان می‌دهد در کاربری کشت آبی نسبت به کاربری اراضی مرتعی، مقدار هدایت هیدرولیکی اشباع افزایش می‌یابد که همسو با نتایج فکوری و همکاران (۲۰۱۱) و متقیان و محمدی (۲۰۱۱) است (۱۳ و ۲۶). به‌طورکلی عواملی مانند بافت خاک، ساختمان خاک، موادآلی خاک و خصوصیات شیمیایی آب و خاک در هدایت هیدرولیکی اشباع خاک مؤثر هستند. از آن‌جایی‌که درصد شن در کاربری مرتع نسبت به اراضی زراعی بیش‌تر است، می‌توان نتیجه گرفت که هدایت هیدرولیکی اشباع در اراضی زراعی در مقایسه با مرتع دارای مقدار بیش‌تری است. افزایش میانگین هدایت هیدرولیکی اشباع در کاربری کشت آبی نسبت به کاربری مرتع می‌تواند به‌دلیل افزایش منافذ به‌واسطه عملیات شخم، حرکت موجودات خاکی، توزیع سیستم ریشه‌ای گیاهان کشت‌شده در این منطقه باشد که سبب شده هدایت هیدرولیکی اشباع در کاربری کشت آبی بیش‌تر شود. از طرفی ورود دام به مراتع می‌تواند باعث فشردگی و تخریب ساختمان خاک شود و به‌دنبال آن هدایت هیدرولیکی خاک کاهش یابد که این یافته‌ها با کلیشادی و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد (۲۱).

نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان گفت که جرم مخصوص ظاهری، درصد سیلت، پایداری ساختمان خاک به روش الک تر و خشک در اراضی کشاورزی (کشت دیم و آبی) بیش‌تر از اراضی مرتعی است ولی این تفاوت معنی‌دار نبود. در حالی‌که تخلخل کل خاک و درصد شن در کاربری مرتع بیش‌تر از کاربری کشت دیم و آبی می‌باشد. هم‌چنین در کاربری کشاورزی به‌خصوص کشت دیم در مقایسه با کاربری مرتع درصد رس بیش‌تر، ولی هدایت هیدرولیکی اشباع کم‌تر است. این تغییرات منجر به تخریب خاک شده و آن را مستعد فرسایش می‌کند. افزایش جرم مخصوص ظاهری و کاهش تخلخل خاک بیانگر آن است که تبدیل اراضی باعث فشردگی خاک شده است. جهت بهبود این مشکلات، راهکار طولانی‌مدت در اراضی زراعی، کاهش عملیات خاک‌ورزی و افزودن ماده آلی به خاک می‌باشد. در اراضی مرتعی نیز باید از ورود دام‌های مازاد بر ظرفیت مرتع و ورود دام به مرتع قبل از آمادگی مرتع جهت چرا ممانعت کرد.

منابع

1. Asghari, Sh., Ahmadnejad, S., and Keivan Behjou, F. 2016. Deforestation effects on soil quality and water retention curve parameters in eastern Ardabil. Iran. Eurasian Soil Science. 49: 3. 338-346.
2. Asghari, Sh., Hashemian Soofian, S., Goli Kalanpa, E., and Mohebodini, M. 2014. Impacts of land use change on soil quality indicators in eastern Ardabil province. Gorgan, J. Water Soil Cons. 22: 1. (In Persian)
3. Bagheri, R., Mohammadi, S., and Saljuqi, M. 2016. Land use change effects on some soil physical properties (Case study: Baft city of Kerman province). Iran. J. Range Des. Res. 23: 2. 231-243. (In Persian)
4. Bahrami, A., Emadodin, I., Ranjbar-Atashi, M., and Rudolf-Bork, H. 2010. Land Use Change and Soil Degradation: A Case Study, North of Iran. Agric. Biol. J. North. Amer. 1: 4. 600-605.

5.Blake, G.R., and Hartge, K.H. 1986a. Bulk Density, P 363-375. In: Klute A. (Ed). Methods of Soil Analysis. Part 1. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA Madison. WI.
6.Blake, G.R., and Hartge, K.H. 1986b. Particle Density, P 377-381. In: Klute A. (Ed). Methods of Soil Analysis. Part 1. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA Madison. WI.
7.Boroumand, M., Ghajar Sapanlu, M., and Bahmanyar, M.A. 2014. The Effect of Land use Change on Some of the Physical and Chemical Properties of Soil (Case study: Semeskande Area of Sari). J. Water. Manage. Res. 5: 9. 78-94. (In Persian)
8.Celik, I. 2005. Land-use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. Soil and Tillage Research. 83: 270-277.
9.Danielson, R.H., and Suterland, P.L. 1986. Porosity. P 443-460. In: Klute, A. (Ed.). Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods. Agronomy Monograph, 9. 2nd edition, ASA and SSSA, Madison, WI.
10.Datta, A., Basak, N., Chaudhari, S.K., and Sharma, D.K. 2015. Soil properties and organic carbon distribution under different land uses in reclaimed sodic soils of North-West India. Geoderma Regional. 4: 134-146.
11.Emami, H., and Leczian, A. 2010. Investigating the relationship between the slope of the moisture curve and some of the physical properties of soil quality. J. Water Soil. 24: 1035-1027.
12.Emami, H., Neyshabouri, M.R., and Shorafa, M. 2012. Relationships between some soil quality indicators in different agricultural soils from Varamin, Iran. J. Agric. Sci. Technol. 14: 951-959.
13.Fakouri, T., Emami, H., and Ghahraman, B. 2011. Effect of Different Land Uses on Water Infiltration: Case study in Neyshabour, Khorasan Razavi, J. Water Res. Agric. 25: 2. 195-206.
14.Gee, G.W., and Bauder, J.W. 1986. Particle size analysis. P 404-407 In: Klute, A. (Ed). Methods of Soil Analysis. Part 1. 2nd edition. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA Madison WI.
15.Ghaiumi Mohamadi, A.M., Ghorbani Dashtaki, Sh., Raiesi, F., and Tahmasbi, P. 2013. Effect of land abandonment on variation of soil water infiltration parameters. J. Soil Water Cons. 2: 41-51. (In Persian)
16.Gholami, L., Davari, M., Nabiollahi, K., and Joneidi Jafari, H. 2016. Effect of land use changes on some soil physical and chemical properties (case study: Baneh). Gorgan. J. Soil Water Resour. Cons. 5: 3. 14-25.
17.Gol, C., Çakir, M., Edis., S., Yilmaz., H. 2010. The effects of land use/land cover change and demographic processes (1950-2008) on soil properties in the Gokçay catchment,Turkey. Afric. J. Agric. Res. 4: 13. 1670-1677.
18.Haghighi, F., Gorji M., and Shorafa, M. 2010. A study of the effects of land use changes on soil physical properties and organic matter. Land Degradation and Development. 21: 496-502.
19.Hatami Golmakani, P., Sheikh, V.B., and Hosseinalizadeh, M. 2016. The effect of measurement methods on saturated hydraulic conductivity in eastern loess lands of Golestan province, Gorgan. J. Soil Manage. Sust. Prod. 6: 4. 87-102. (In Persian)
20.Izquierdo, A.E., and Ricardo Grau, H. 2009. Agriculture adjustment, land-use transition and protected areas in northwestern Argentina. J. Environ. Manage. 90: 858-865.
21.Kelishadi, H., Mosaddeghi, M.R., Hajabbasi, M.A., and Ayoubi, S. 2013. Near-saturated soil hydraulic properties as influenced by land use management systems in Koohrang region of central Zagros, Iran. Geoderma. 213: 426-434.
22.Kemper, W.D., and Rosenau, R.C. 1986. Aggregate stability and size distribution. P 425-442. In: Klute, A (Ed). Methods of Soil Analysis. ASA and SSSA. Madison. WI.
23.Kizilkaya, R., and Dengiz, O. 2010. Variation of land use and land cover effects on some soil physico-chemical characteristics and soil enzyme activity. Zemdirbyste-d Agriculture. 97: 2. 15-24.

24. Klute, A., and Dirksen, C. 1986. Hydraulic conductivity of saturated soils (constant head), P 694-696. In: Klute, A. (ed). Methods of Soil Analysis. Part 1, 2nd ed. Agronomy. Monograph 9. ASA and SSSA, Madison, WI.
25. Liu, M.Y., Chang, Q.R., Qi, Y.B., Liu, J., and Chen, T. 2013. Aggregation and soil organic carbon fractions under different land uses on the tableland of the Loess Plateau of China. CATENA. 115: 19-28.
26. Motaghian, H.R., and Mohammadi, J. 2011. Comparison of some soil physical quality indices in different land uses in Marghmalek catchment, Shahrekord (Chaharmahal-va-Bakhtiari Province). J. Water Soil. 25: 1. 115-124. (In Persian)
27. Mousavi, S.F., Moazzeni, M., Mostafazadeh-Fard, A., and Yazdani, M.R. 2012. Effects of rice straw incorporation on some physical characteristics of paddy soils. J. Agric. Sci. Technol. 14: 1173-1183.
28. Niknahad Gharmakher, H., and Maramaei, M. 2011. Effects of land use change on soil properties (Case study: the Kechik catchment). J. Soil Manage. Sust. Prod. 1: 2. 81-96. (In Persian)
29. Presley, D.R., Ransom, M.D., Kluitenberg, G.J., and Finnell, P.R. 2004. Effect of thirty years irrigation on the genesis and morphology of two semiarid soils in Kansas. Soil Sci. Soc. Amer. J. 68: 1916-1926.
30. Riahi, M.R., Wahabzadeh, G., and Raei, R. 2015. The Role of Land Use Change on Some Soil Physicochemical Properties (Case study: Watershed Basin of Keyasar Galooga). J. Water Soil Knowledge. 26: 1. 159-171.
31. Silva, G.L., Lima, H.V., Campanha, M.M., Gilkes, R.J., and Oliveira, T.S. 2011. Soil physical quality of Luvisols under agroforestry, natural vegetation and conventional crop management systems in the Brazilian semi-arid region. Geoderma, 167-168: 61-70.
32. Turudu, O.A. 1981. Investigation of some physical and chemical properties of spruce forest, beech forest and meadow and maize farmland soils located same aspects in Trabzon Hamsikoy province. Kardeniz Technical University Forestry Faculty Publication Number-13, Kardeniz Technical University Press, Trabzon.
33. Vahabzadeh, Kebria Gh., Riahi, M.R., and Roshun, S. 2016. Investigation of Land use Change on Physicochemical Characteristics and Soil Erosion in Kaftargar Basin of Behshahr. Quar. J. Environ. Erosion Res. 6: 2 (26).75-88.
34. Yao, M.K., Angui, P.K., Konaté, S., Tondoh, J.E., Tano, Y., Abbadie, L., and Benest, D. 2010. Effects of land use types on soil organic carbon and nitrogen dynamics in Mid-West Cote d'Ivoire. Europ. J. Sci. Res. 40: 2. 211-222.
35. Zhao, G., Mu, X., Wen, Z., Wang, F., and Gao, P. 2013. Soil erosion, conservation and Ecoenvironment changes in the Loess Plateau of China. Land Degradation and Development. 24: 499-510.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 25(5), 2019
http://jwsc.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/jwsc.2018.12334.2691

Investigation of some soil physical quality properties in different land uses In Bardeh catchment, Shahrekord (Chaharmahal and Bakhtiari province)

***A. Karimi[1], N. Moghani[2], J. Mohammadi[3] and M. Naderi[4]**

[1]Assistant Prof., Dept. of Soil Science, University of Shahrekord, [2]M.Sc. Graduate, Dept. of Soil Science, University of Shahrekord, [3]Professor, Dept. of Soil Science, University of Shahrekord, [4]Associate Prof., Dept. of Soil Science, University of Shahrekord

Received: 01.03.2018; Accepted: 09.03.2018

Abstract

Background and Objectives: The type of landuse greatly affects soil properties. Assessing the effects of landuse on soil quality properties, helps to identify sustainable management practices and to prevent soil degradation. The landuse change, such as cutting forest trees and the grasslands conversion to agricultural lands destroys natural ecosystems, also causes current or future production capacity reduction and these will have harmful effects on the soil physics characteristics. Considering the wide variation of land use in Iran and the fact that the values of soil quality properties are not the same in different regional conditions, this study was conducted to study the soil quality properties, especially physical soil properties, in different landuses in a part of Shahrekord.

Materials and Methods: This research is located in a part of the Bardeh catchment area with an area of 80 km^2 in 40 km northwest of Shahrekord (the center of Chaharmahal and Bakhtiari province). The main landuse in this area is natural pasture and dryland farming. 85 soil samples were randomly obtained (0-20 cm) and compound sample were taken at intervals of 1 km and from depth (0-20) cm, so according to the land use map of the area, 58, 17 and 10 top soil samples were collected respectively from pasture, dryland and irrigated farming. In addition, at each sampling site, undisturbed soil samples were obtained to determine soil bulk density and saturated hydraulic conductivity and some physical characteristics such as soil particle size, bulk density, total porosity, stability of soil structure indicators and saturated hydraulic conductivity were measured in samples. Statistical analysis was performed on the basis of statistical methods and using statistical software Statistica Ver.8. Analysis of variance (ANOVA) and mean comparison (Duncan method at 5% level) were used to study the soil quality characteristics in different landuses.

Results: The results showed that bulk density, Silt percentage, stability of soil structure by dry and wet method in agricultural lands (dryland and irrigated farming) was more than pasture land that did not show a significant difference. While the total soil porosity and percentage of sand in the pasture landuse was higher than those of dryland and irrigated farming. Also, in agriculture, especially dryland farming, the percentage of clay was more than the pasture landuse, but the saturated hydraulic conductivity was less which was not statistically significant. The results of analysis of variance and the mean comparison of studied characteristics did not show a significant difference between pasture, dryland and irrigated farming.

Conclusion: To prevent land degradation and soil quality reduction, a long-term solution is reduction the tillage operations and the addition of organic matter. In pasture lands, the grazing must be prevented prior to pasture preparation.

Keywords: Bardeh catchment, Compound sample, Land use, Soil quality

* Corresponding Author; Email: karimiahmad1342@yahoo.com