علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و یکم، شماره هشت، آبان ماه ۹۸

اثرتبدیل اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی بربرخی ویژگی های شیمیایی و فیزیکی خاک (مطالعه موردی:روستای گنبد شهرستان همدان)

داود اخضری[1*]
akhzari@malayeru.ac.ir
سجاد احمدی[2]

تاریخ دریافت: ۹۶/۹/۱۱ **تاریخ پذیرش:۹۶/۱۰/۲۷**

چکیده

زمینه و هدف: تخریب اراضی ناشی از تغییر کاربری در مناطق خشک و نیمه‌خشک، کاربری پایدار اراضی را با تهدید جدی مواجه کرده است. این تحقیق به منظور بررسی اثر تغییر کاربری اراضی مرتعی به کشاورزی بر روی خصوصیات فیزیکی-شیمیایی خاک در منطقه گنبد همدان انجام شد.

روش بررسی: با توجه به نوع تغییر کاربری اراضی از هر کاربری ۶ نمونه خاک از لایه سطحی خاک تهیه شد. پس از برداشت نمونه‌های خاک و آماده سازی نمونه‌ها، برخی خصوصیات فیزیکی-شیمیایی خاک شامل اسیدیته، هدایت الکتریکی، سیلت، رس، شن، ازت، پتاسیم، سدیم، ماده آلی، کلسیم و منیزیم اندازه‌گیری شدند. در این تحقیق، بافت خاک به روش هیدرومتری بایکاس، اسیدیته و هدایت الکتریکی به ترتیب با دستگاه‌های pH متر و EC متر، ماده آلی به روش والکلی- بلک، کلسیم و منیزیم به روش تیتراسیون، سدیم و پتاسیم با استفاده از فلم فوتومتر و ازت به روش کجلدال اندازه‌گیری شدند.

یافته ها: پس از انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری مشخص شد که تغییر کاربری اراضی مرتعی به کشاورزی موجب کاهش معنی‌دار اسیدیته و پتاسیم در سطح ۵ درصد و ماده آلی در سطح ۱ درصد شده است. مقدار میانگین ازت در کاربری کشاورزی ۰/۱۸ درصد و در کاربری مرتعی ۰/۰۹ درصد می باشد ($p<0/01$). در مقادیر اجزای بافت خاک، هدایت الکتریکی، سدیم و کلسیم و منیزیم با تغییر کاربری اراضی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. البته مقادیر سیلت، سدیم، کلسیم و منیزیم در کاربری مرتعی بیش‌تر از کاربری اراضی مرتعی تبدیل شده به کشاورزی می‌باشد.

بحث و نتیجه گیری: تغییر کاربری اراضی سبب ایجاد تغییر در خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک می گردد. یکی از تغییرات ایجاد شده، فرسایش انتخابی خاک و تغییر بافت خاک بوده است. لذا ضرورت توجه و اهمیت بیش‌تر در تغییر کابری و تدوین برنامه‌های مدیریتی کاربری اراضی و اصلاح کاربری با توجه به قابلیت‌های منطقه مورد مطالعه احساس می گردد.

واژه‌های کلیدی: بافت خاک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، مرتع، کاربری اراضی.

۱- دانشیار گروه مهندسی طبیعت، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، گروه مهندسی طبیعت دانشگاه ملایر، ایران* (مسوول مکاتبات).
۲- کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، گروه مهندسی طبیعت دانشگاه ملایر، ایران

J. Env. Sci. Tech., Vol 21, No.8, October, 2019

Studying the Effects of Rangeland Conversion to Agricultural on the Chemical and Physical Soil Properties
(Case study: Gonbad Area, Hamadan Province)

Davoud Akhzari[1*]
akhzari@malayeru.ac.ir
Sajjad Ahmadi[2]

Admission Date:January 17, 2018 Date Received: December 2, 2017

Abstract

Background and Objective: Destruction of land due to land use change in arid and semi-arid areas has endangered sustainable land use. This research was carried out to investigate the effect of rangeland use change to agriculture and study the physical-chemical properties of soil in Gonbad area of Hamedan province.

Method: In this study, 6 soil samples were prepared from soil surface according to the type of land use change. After removing soil samples and preparing samples, some physicochemical properties of soil including Acidity, Electrical Conductivity, Silt, Clay, Gravel, Nitrogen, Potassium, Sodium, Organic Matter, Calcium and Magnesium were measured. In this research, Soil Texture was determined by hydrometric boiling, Acidity and Electrical Conductivity, using pH meter and EC meter, Organic Oatter using Walkley-Black, Calcium and Magnesium by titration, Sodium and Potassium using flame photometer and Nitrogen were measured by Kjeldahl method.

Findings: After analyzing, it was determined that the change in the use of rangeland to agriculture caused a significant decrease in Acidity and Potassium at 5% and Organic Matter at 1% level. Average Nitrogen content in agricultural was 0.18% and in rangeland was 0.9% ($p<0.01$). There was no significant difference in Soil Texture components, Electrical Conductivity, Sodium, Calcium and Magnesium with land use change. The amounts of Silt, Sodium, Calcium and Magnesium in rangelands were more than agriculture area.

Discussion and Conclusion: The results of this study showed that the land use change causes changes in the chemical and physical properties of the soil. One of the most important changes was soil texture alteration caused by selective soil erosion. The results of this research showed the necessity of paying more attention to the development of land management and land use planning programs according to the capabilities of the studied area.

Key words: Soil texture, Acidity, Electrical conductivity, Rangeland, Land-use

1-Assistance Professor, Department of Range and Watershed Management, Malayer University, Malayer, Iran *(Corresponding Author)
2- M.Sc. Student, Rangeland Management, Department of Range and Watershed Management, Malayer University, Malayer, Iran.

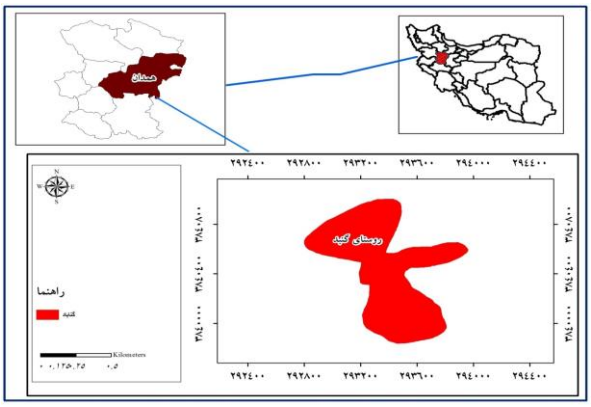
مقدمه

امروزه تغییر کاربری اراضی به یکی از نگرانی‌های قابل توجه در سطح دنیا در زمینه تخریب محیط زیست و تغییر اقلیم جهانی تبدیل شده است (۱). اخیرا به دلیل رشد سریع جمعیت، مناطق وسیعی از اراضی منابع طبیعی تخریب شده و به زمین-های زراعی تبدیل شده‌اند. تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی سبب تغییر در خصویات فیزیکی و شیمیایی خاک می گردد (۲). بنابراین به جرأت می‌توان از تغییر کاربری اراضی با مدیریت غیراصولی، به عنوان یکی از دلایل اصلی پدید آمدن اثر گل‌خانه‌ای و گرم شدن هوای کره زمین طی دهه‌های اخیر نام برد. تغییر کاربری اراضی و تبدیل اراضی منابع طبیعی به اراضی کشاورزی سبب تخریب مواد آلی خاک و فرسایش می گردد (۳). الگوی کلی تغییرمنابع طب‌به دلیل رشد جمعیت و افزایش نیاز جهانی به غذا؛ و گروه دوم، بهبود اکوسیستم‌هایی که تحت تاثیر اراضی کشاورزی حاشیه‌ای قرار دارند. به‌طور کلی تغییر کاربری اراضی و تبدیل آن‌ها به اراضی زراعی سبب تغییرات عمده در خصوصیات فیزیکی خاک می گردد (۴). کاربری اراضی و پوشش اراضی شدیداً ذخیره‌ی کربن و توزیع آن را در اکوسیستم‌ها تحت تأثیر قرار می‌دهد. مواد آلی موجود در خاک به شدت تحت تاثیر تغییر کاربری اراضی تغییر کرده و دچار افول می گردد (۵). بدیهی است که تغییر کربن خاک در اثر تغییر در کاربری اراضی و شیوه‌های مدیریتی عرصه‌های منابع طبیعی، ممکن است تغییرات زیادی در تراکم دی‌اکسیدکربن اتمسفری ایجاد کند. کاهش ذخیره کربن آلی خاک

با افزایش احتمال فرسایش‌پذیری و فشردگی خاک و افزایش رواناب اثر زیادی بر ساختمان خاک می‌گذارد. تخریب اراضی به دلیل تغییر کاربری در مناطق خشک و نیمه‌خشک که عمدتاً ناشی از فعالیت‌های بشری می‌باشد، کاربری پایدار اراضی را با تهدید مواجه کرده است (۶). افزایش جمعیت انسان بر روی کره زمین، نیاز به تولیدات کشاورزی و دامی برای تامین غذا، پوشاک وسایر مایحتاج به صورت هشدار دهنده‌ای افزایش یافته و موجب استفاده زیاد و غیراصولی از منابع طبیعی بدون توجه به قابلیت و توان تولید آن ها و نهایتا موجب تخریب شدید آن‌ها گردیده است. بسیاری از اراضی تحت پوشش طبیعی (جنگل و مرتع) به اراضی زراعی تبدیل شده‌اند که این امر سبب هدررفت کربن آلی، تخریب ساختمان خاک، کاهش هدایت هیدرولیکی خاک و افزایش چگالی ظاهری خاک گردیده است (۵). تغییر کاربری‌اکوسیستم‌های طبیعی، عموما اثرات منفی بر خصوصیات خاک داشته و به عنوان عاملی در تغییر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها به شمار می‌رود (۶). اهمیت مراتع به عنوان منبع عظیم و طبیعی که یکی از منابع توسعه پایدار است بر کسی پوشیده نیست. اما متأسفانه به علت بهره‌برداری نادرست و تبدیل این عرصه‌های طبیعی به اراضی کشاورزی برای رفع نیازهای ضروری و غیرضروری، زیستی، اقتصادی، کشاورزی و غیره بشر موجب تخریب روز افزون این عرصه شده است. هدف از این تحقیق بررسی اثر تبدیل اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگی های شیمیایی و فیزیکی خاک است.

مواد و روش ها

این مطالعه در مراتع و مراتع تغییر کاربری یافته، در ارتفاع۱۶۰۰- ۱۹۰۰ متر از سطح دریا با ۳۱۰ میلی‌متر میانگین بارش سالانه انجام در ۲۰ کیلومتری جنوب شهرستان همدان انجام شد. منطقه مورد مطالعه در مختصات جغرافیایی ۳۴درجه و۴۱ دقیقه شمالی و ۴۸درجه و ۴۴ دقیقه شرقی واقع شده است (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان همدان

Figure1. Location of the study are a in Iran and Hamedan Province

کاربری‌های مختلف می‌تواند بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اثر گذار باشد، اثر کاربری اراضی بر برخی شاخص‌های کیفیت خاک در کاربری مرتع و مرتع تغییر یافته به زراعت با ۶ تکرار (در هر کاربری) مورد ارزیابی قرار گرفت . در هر نقطه مورد مطالعه نمونه خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری (با توجه به عمق ریشه دوانی گونه های گیاهی کاشته شده در زراعت دیم) برداشت شد. نمونه‌های خاک به آزمایشگاه منتقل شدند و در هوای آزاد خشک شدند. در ادامه نمونه‌های خشک شده از الک ۲ میلی‌متری جهت آزمایشات فیزیکی –شیمیایی خاک رد شدند و نمونه‌های الک شده خاک آماده آزمایش شدند. نمونه-های خاک جهت اندازه‌گیری پارامترهای موردنظر مانند: خصوصیات فیزیکی (سیلت، رس و شن) و خصوصیات شیمیایی (ماده آلی، ازت کل، pH، EC، پتاسیم، سدیم، کلسیم و منیزیم) مورد آزمایش قرار گرفتند.

تعیین مقادیر کمی بافت خاک با روش هیدرومتری، درصد ماده آلی خاک از روش والکلی- بلک و ازت کل خاک با استفاده از روش کجلدال محاسبه شدند. برای اندازه گیری هدایت الکتریکی و اسدیته خاک ابتدا از تمام نمونه ها گل اشباع درست شد و سپس با استفاده از دستگاه EC متر و pH متر و قرار دادن الکترود دستگاه در داخل گل اشباع، مقدار هدایت الکتریکی و اسیدیته نمونه ها تعیین شد. مقدار سدیم و پتاسیم نمونه ها با دستگاه فلم فتومتر قرائت شدند. مقدار منیزیم و کلسیم نیز با روش تیتراسیون محاسبه شدند.

پس از جمع آوری و ثبت داده ها در محیط نرم افزار EXCEL، برای آنالیز آماری از نرم افزار SPSS 16 استفاده شد. آزمون نرمالیته داده ها با استفاده از آزمون کولموگراف ـ اسمیرنوف انجام پذیرفت. پس از تایید نرمالیته، مقایسه میانگین های دو کاربری (مرتعطبیعی و مرتع تغییر کاربری داده شده) با استفاده از آزمون تی استیودنت مستقل انجام گرفت و سپس نمودارهای تغییرات خصوصیات فیزیکی-شیمیایی مورد مطالعه در کاربری‌ها رسم و تفسیر گردید.

نتایج

نتایج پژوهش نشان داد که میزان اسیدیته خاک در اراضی مرتعی ۸/۱ و در اراضی تغییر کاربری داده شده ۷/۷۹ است. بنابراین و تفاوت معنی‌داری در اسیدیته خاک مرتعی و اراضی کشاورزی مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). (شکل ۲).

شکل ۲- مقایسه میانگین اسیدیته در کاربری‌های مرتع و اراضی زراعی منطقه گنبد

Figure 2. Comparison of the average of Acidity in rangeland and agriculture in Gonbad Area

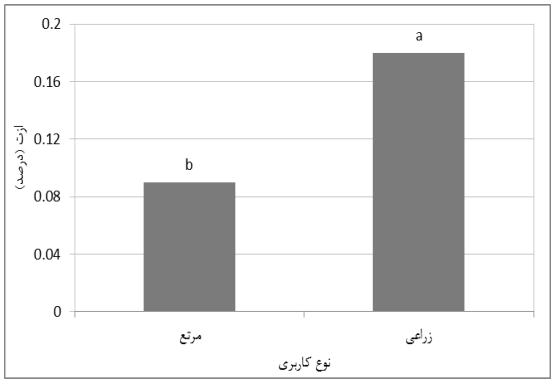
شکل۳- مقایسه میانگین هدایت الکتریکی در کاربری‌های مرتع و اراضی زراعی منطقه گنبد

Figure 3.Comparison of the average of EC in rangeland and agriculture in Gonbad Area

با توجه به نتایج میزان هدایت الکتریکی خاک اراضی زراعی بیش‌تر از اراضی مرتعی بوده است که میانگین مقدار هدایت الکتریکی در اراضی زراعی و مرتعی به ترتیب به میزان ۰/۳۹ و ۰/۲۵ میلی‌موس بر سانتی‌متر بوده است که تفاوت معنی‌داری نداشتند (شکل ۳). میانگین پتاسیم خاک اراضی مرتعی به میزان ppm ۶۷۶/۶ و اراضی کشاورزی به میزان ppm ۴۷۳/۱ می‌باشد که تفاوت آماری معنی‌داری نیز بین کاربری‌ها در این ویژگی خاک به دست آمده است (شکل ۳). با توجه به نتایج تحقیق تفاوت آماری معنی‌داری در ویژگی ازت خاک در بین کاربری های مرتعی و زراعی در منطقه گنبد همدان مشاهده شد ($p<۰/۰۱$). میانگین ازت خاک در اراضی زراعی به میزان ۰/۱۸ درصد و دو برابر میانگین ازت خاک اراضی مرتعی است که به میزان میانگین ۰/۰۹ درصد به دست امده است (شکل ۵).

شکل۴- مقایسه میانگین پتاسیم خاک در کاربری‌های مرتع و اراضی زراعی منطقه گنبد

Figure 4. Comparison of the average of soil Potassium in rangeland and agriculture in Gonbad Area



شکل۵- مقایسه میانگین ازت خاک در کاربری‌های مرتع و اراضی زراعی منطقه گنبد

Figure 5. Comparison of the average of soil Nitrogen in rangeland and agriculture in Gonbad Area

با توجه به نتایج نموار ۴-۵ و مقایسه سدیم خاک در کاربری-های مرتع و اراضی زراعی، به رغم عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین دو کاربری، کاربری مرتعی دارای مقدار میانگین بیش‌تری نسبت به کاربری اراضی زراعی بود (شکل ۶).

مقدار میانگین کلسیم خاک در کاربری مرتعی بیش‌تر از کاربری زراعی می باشد هر چند تفاوت معنی داری بین دو کاربری مشاهده نشده است که مقادیر میانگین کاربری مرتعی و زراعی به ترتیب برابر ۳/۰۷ و ۲/۳۷ میلی‌اکی‌والان بر لیتر بوده است (شکل ۷).

شکل ۶- مقایسه میانگین سدیم خاک در کاربری‌های مرتع و اراضی زراعی منطقه گنبد

Figure 6. Comparison of the average of soil Sodium in rangeland and agriculture in Gonbad Area

شکل ۷- مقایسه میانگین کلسیم خاک در کاربری‌های مرتع و اراضی زراعی منطقه گنبد

Figure 7. Comparison of the average of soil Calcium in rangeland and agriculture in Gonbad Area

با توجه به نتایج، تفاوت آماری معنی‌داری بین کاربری مرتعی و زراعی از لحاظ ویژگی منیزیم خاک مشاهده نشد. مقدار میانگین منیزیم خاک کاربری مرتعی برابر با ۲/۱ و کاربری زراعی برابر ۲/۰۷ میلی‌اکی‌والان بر لیتر بوده است که دارای مقادیر نزدیک به هم بوده‌اند (شکل۸).

مقدار میانگین ماده آلی خاک در کاربری مرتعی بیش‌تر از کاربری زراعی می‌باشد و تفاوت آماری معنی‌داری بین دو کاربری مشاهده شد ($p<0/01$) که مقادیر میانگین کاربری مرتعی و زراعی به ترتیب برابر ۳/۱۴ و ۱/۶۸ درصد بوده است که در کاربری مرتعی به مقدار بیش‌تری به دست آمده است (شکل ۹).

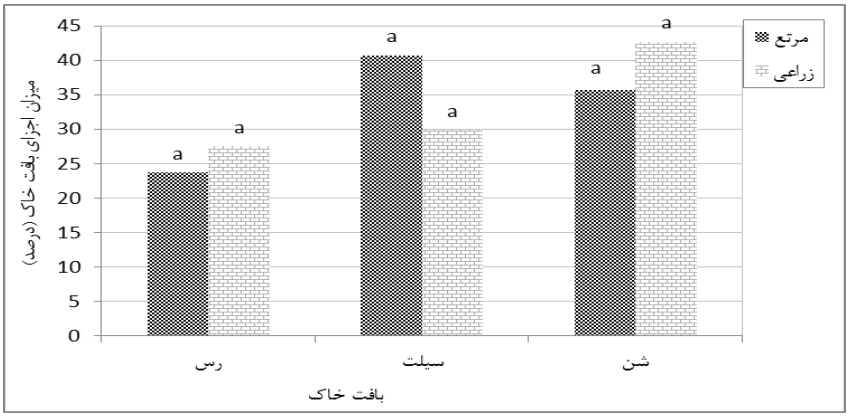
شکل۸- مقایسه میانگین منیزیم خاک در کاربری‌های مرتع و اراضی زراعی منطقه گنبد

Figure 8. Comparison of the average of soil Magnesium in rangeland and agriculture in Gonbad Area

شکل۹- مقایسه میانگین ماده آلی خاک در کاربری-های مرتع و اراضی زراعی منطقه گنبد

Figure 9. Comparison of the average of soil Organic Matter in rangeland and agriculture in Gonbad Area

با توجه به یافته‌های تحقیق، در ویژگی های رس، سیلت و شن خاک در بین دو کاربری تفاوت معنی داری مشاهده نشد. کاربری مرتعی بیش‌ترین میزان سیلت و کاربری اراضی زراعی دارای بیش‌ترین مقدار شن در بین اجزای بافت خاک بود. بافت خاک در اراضی مرتعی و زراعی لومی رسی بود. کاربری زراعی دارای مقدار بیش‌تری شن (۴۲/۶۷ درصد) در مقایسه با کاربری مرتعی (۳۵/۶۶ درصد بود) و کم‌ترین میزان اجزای خاک در ویژگی رس و به میزان ۲۳/۶۷ درصد در کاربری مرتع بود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- مقایسه میانگین اجزای بافت خاک در کاربری‌های مرتع و اراضی زراعی منطقه گنبد

Figure 10. Comparison of the average of soil components in rangeland and agriculture in Gonbad Area

بحث و نتیجه گیری

تغییرکاربری اکوسیستم‌های طبیعی، عموما اثرات منفی بر خصوصیات خاک داشته و به عنوان عاملی در تغییر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها به شمار می‌رود. با توجه به یافته-های تحقیق، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد در اسیدیته خاک اراضی مرتعی و کشاورزی منطقه گنبد همدان وجود دارد. این نتایج با نتایج مطالعات Fu و همکاران (۶) مطابقت دارد. دلیل این مطابقت به‌خاطر شباهت اقلیمی دو منطقه مورد بررسی است. که با نتایج نیک‌نهاد قرماخر و مارامایی (۷) مطابقت ندارد. نتایج آن‌ها نشان داد که در مدیریت‌های مختلف تفاوت معنی‌داری در اسیدیته خاک در منطقه کچیک گلستان مشاهده نشده است (۷). تغییرات پارامترهای شیمیایی خاک در اقلیم ها و شرایط ادافیکی گوناگون روند نامشابهی دارد. بنابراین دلیل این عدم انطباق احتمالا به دلیل تفاوت شرایط اقلیمی و ادافیکی دو منطقه است.

Kizilkaya وDengiz (۸) در تحقیقی در اناتولی ترکیه بیان کردند pH خاک در زمین‌های کشت شده روند افزایشی داشته است و از مقدار ۶/۰۳ در جنگل‌های طبیعی به ۷/۷۱ در زمین‌های تحت کشت رسیده است که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی ندارد. احتمالا دلیل این امر نیز رفتار متفاوت پارامترهای شیمیایی خاک تحت تاثر تغییر کاربری اراضی در اقلیم های مدیترانه ای و نیمه خشک است. اسیدیته خاک بر عواملی مانند قابلیت استفاده عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان، تحرک عناصر سنگین و فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک موثر می‌باشد. در خاک‌های اسیدی که pH بین ۴ تا ۷ است فعالیت یون آلومینیوم زیاد شده و باعث تجمع ذرات خاک می‌شود. وقتی pH افزایش می‌یابد از درصد آلومینیوم اشباع کم شده و کاتیون‌های بازی زیاد می‌شوند و در خاک‌های با هدایت الکتریکی پایین باعث پراکندگی ذرات خاک می‌گردد (۶).

نتایج این تحقیق نشان داد که میزان هدایت الکتریکی خاک اراضی زراعی بیش‌تر از اراضی مرتعی بوده است. احتمالا دلیل افزایش هدایت الکتریکی در اراضی کشاورزی به‌خاطر استفاده فزآینده از کودهای شیمیایی است. بطوری که میانگین مقدار هدایت الکتریکی در اراضی زراعی و مرتعی به ترتیب به میزان ۰/۳۹ و ۰/۲۵ میلی‌موس بر سانتی‌متر بوده است که تفاوت معنی‌داری نداشتند. حاج عباسی و همکاران (۲) اذعان داشته‌اند که در اثر تغییر کاربری اراضی مرتعی به زمین‌های کشاورزی مقدار EC تفاوت معنی‌داری نداشته است. این نتایج با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. همچنین ملک‌پور و همکاران (۹) بیان کرده‌اند که در مراتع تحت چرای شهرستان نوشهر میزان EC بیش از زمین زراعی می‌باشد که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد. دلیل این مغایرت بخاطر تفاوت رفتار پارامترهای شیمیایی خاک در اقلیم های کاملا متنوع مرطوب و نیمه خشک است. بالا بودن میزان هدایت الکتریکی خاک در زمین-های مرتعی تبدیل شده به کشاورزی با یافته‌های Kizilkaya

وDengiz (۸) مطابقت دارد. حاج‌عباسی و همکاران (۲) در طی مطالعات خود بر روی خاک‌های جنوب و جنوب غربی اصفهان اذعان داشتند که در اثر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی، رسانایی الکتریکی خاک افزایش 41 درصدی پیدا کرده و بر روی وزن مخصوص ظاهری و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها اختلاف معنی‌داری نگذاشته است. آن‌ها همچنین گزارش دادند که تغییر کاربری اراضی موجب کاهش کیفیت و افزایش تخریب خاک شده و پیامدهای نامطلوبی را به دنبال داشته است (۲). در تحقیق نیک نهاد قرماخر و مارامایی (۷)، میانگین EC خاک زراعی منطقه کچیک گلستان بطور معنی-داری بیش‌تر از کاربری‌های دیگر بود که با نتایج این تحقیق در مورد افزایش آن در زمین های زراعی مطابقت و در مورد تفاوت معنی‌دار مغایرت دارد و همچنین بیان کردند هدایت الکتریکی خاک نماینده میزان املاح هادی محلول خاک می باشد و احتمالا کاربرد کودهای شیمیایی را می‌توان دلیل این امر دانست.

در این تحقیق، میانگین پتاسیم خاک اراضی مرتعی بیش‌تر از اراضی کشاورزی بود که تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود داشت. در این تحقیق این مقدار در اراضی مرتعی ۶۷۶/۶ppm و در اراضی کشاورزی به میزان ۴۷۳/۱ ppm می-باشد. در راستای یافته های این تحقیق، کیانی و همکاران (۱۰) در تحقیقی در استان گلستان بیان کردند که مقدار پتاسیم با قطع درختان جنگلی و افزایش عملیات کشاورزی و درنتیجه افزایش شست وشوی این عنصر و انتقال به لایه‌های پایینی خاک از ۲۵۵/۴ به ۲۱۴ میلی گرم بر کیلوگرم خاک کاهش یافته است. این در حالی است که Lemenih و همکاران (۱۱) در تحقیقات خود در جنوب اتیوپی، نتایج متفاوتی مبنی بر افزایش پتاسیم در دسترس به مقدار بیش‌تر از ۳۵۶ درصد پس از قطع درختان جنگلی مشاهده کردند (۱۱). همچنین نتایج برومند و همکاران (۱۲) نشان داد که مقدار پتاسیم در اراضی کشاورزی نسبت به جنگل کاهش داشته است که با یافته های تحقیق حاضر مطابقت دارد اما در تحقیق ایشان به عدم وجود اختلاف معنی‌دار اشاره شده است که با نتایج این تحقیق، مغایرت دارد.

کاربری مرتعی بیش‌ترین میزان سیلت و کاربری اراضی زراعی دارای بیشترین مقدار شن در بین اجزای بافت خاک بود. کاربری زراعی دارای مقدار بیش‌تری شن (۴۲/۶۷ درصد) در مقایسه با کاربری مرتعی (۳۵/۶۶ درصد بود) و کم‌ترین میزان رس در کاربری مرتع به دست آمد. تغییر کاربری اراضی و تبدیل این اراضی به زمین های کشاورزی سبب بروز فرسایش انتخابی شده و به مرور زمان ذرات ریزتر خاک در اراضی تغییر کاربری پیدا کرده شسته می شوند. این حالت سبب تغییر بافت در خاک سطحی این اراضی می گردد (۱۳). این نتایج همچنین با نتایج پژوهش و غلامی وهمکاران (۱۴) همراستاست.

خاک‌هایی که دارای سیلت هستند از حساسیت‌پذیری بیش‌تری نسبت به فرسایش برخوردارند که در این تحقیق کاربری مرتع میزان سیلت بیش‌تری داشت و این ویژگی باعث ایجاد این استنباط خواهد شد که کاربری مرتعی تغییر یافته به کشاورزی حساسیت کم‌تری به فرسایش دارد اما زمانی حساسیت‌پذیری به فرسایش یک کاربری مشخص خواهد شد که تمام ویژگی-های تاثیرگذار در کنار هم مشخص و بررسی شوند. نتایج این تحقیق با یافته‌های ملک‌پور و همکاران (۹) مطابقت ندارد که ذکر کردند در کاربری زراعی با بهم خوردن خاک سطحی بافت سبک‌تر خاک جایگزین می‌شود. تغییر کاربری اراضی مرتعی به زمین کشاورزی، بافت خاک را تحت تاثیر قرار نداده است و هر دو کاربری دارای کلاس بافت لومی رسی بودند.

Hebert و همکاران (۱۵) در مطالعات خود نتیجه گرفتند کاربری زراعی در مقایسه با کاربری جنگل بافت سبک‌تری دارد. بافت خاک به دلیل تاثیر در میزان رطوبت و عناصر در دسترس گیاه، ظرفیت نگهداری آب در خاک، چرخه مواد غذایی در خاک، تهویه، عمق ریشه‌دوانی گیاه و میزان هرزآبی که بعد از بارندگی بر روی سطح خاک جریان می‌یابد می‌تواند در پراکنش پوشش گیاهی و متعاقب آن توزیع کاربری‌ها نقش داشته باشد. بافت خاک به طور غیرمستقیم با رطوبت و حاصلخیزی خاک مرتبط است به دلیل این‌که نیتروژن، رطوبت در دسترس گیاهان، نگهداری آب و نفوذپذیری و ماده آلی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. زمانی که مقدار ذرات ریز خاک (شامل رس به‌علاوه

سیلت) بالا باشد افزایش EC خاک باعث ضعیف شدن ساختمان خاک می شود.

با توجه به نتایج تحقیق، مقدار میانگین ماده آلی خاک در کاربری مرتعی بیش‌تر از کاربری زراعی می‌باشد و تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین دو کاربری مشاهده شد. با توجه به یافته های تحقیق، بیش‌تر بودن درصد ماده آلی در اراضی مرتعی در مقایسه با کاربری زراعی با یافته‌های Martinez-Mena و همکاران (۱۶) مطابقت دارد. گرچه این نتایج با یافته های پژوهش کریمی و همکاران (۱۷) مغایرت دارد. Carter و همکاران (۱۸) افزایش دمای خاک به دلیل کاهش پوشش گیاهی سایه انداز را در تجزیه مواد آلی در خاک زراعی موثر می دانند. Aguilar و همکاران (۱۹) کاهش مواد آلی در اثر کشت و کار را ناشی از بهم خوردن خاک سطحی و در نتیجه تسریع تجزیه بیولوژیک مواد آلی، شدت یافتن فرسایش خاک و به دنبال آن هدررفت مواد آلی همراه با رواناب دانسته‌اند. Hebert و همکاران (۱۵) نیز معتقدند بافت سبک خاک حساسیت مواد آلی را به تجزیه افزایش می‌دهد. مهم‌ترین عاملی که در تسریع کاهش ماده آلی در خاک تأثیر می‌گذارد، کشت و کار است که موجب افزایش تجزیه مواد آلی خاک طی عملیات شخم می‌شود.

در این تحقیق، اراضی زراعی دارای مقدار بیش‌تری ازت نسبت به کاربری مرتع بود که دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد نیز بودند. نتایج این تحقیق با یافته‌های عجمی و همکاران (۲۰) مغایرت دارد که مقدار کمتر ازت را برای کاربری اراضی زراعی در مقایسه با کاربری طبیعی بیان کرده اند. نیتروژن مهم‌ترین عنصر مورد نیاز برای رشد گیاهان است. قاعدتا باید با حساسیت بیش‌تر اراضی کشاورزی در برابر فرسایش و کاهش ماده آلی و نیتروژن کل خاک، نتایج به این صورت حاصل می شد که مقدار ازت خاک در کاربری کشاورزی به مقدار کم‌تری باشد اما با توجه به استفاده ساکنین و زارعان از کود شیمیایی ازته به منظور تقویت زمین‌های زراعی در عمل این نتیجه به دست آمد که اراضی زراعی دارای مقدار بیش‌تری ازت بودند.

با توجه به نتایج، کاربری مرتعی دارای مقدار میانگین سدیم بیش‌تری نسبت به کاربری اراضی زراعی بود هرچند تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بین کاربری مرتع و زراعی در میزان کلسیم و منیزیم خاک تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد هرچند میزان آنها در کاربری مرتع به میزان بیش‌تری بود که در منیزیم این اختلاف چندان قابل توجه نبود. با توجه به این نتایج، کاتیون‌های محلول سدیم، کلسیم و منیزیم در خاک اراضی مرتعی به مقدار بیش‌تری بوده‌اند دو با تغییر کاربری و تبدیل شدن به اراضی کشاورزی این مقادیر کاهش یافته‌اند هر چند کاهش مقادیر معنی‌دار نبوده است. مقدار کلسیم و منیزیم در خاک‌ها تابع اقلیم، سنگ مادر و بافت خاک است. از آنجا که بافت خاک در دو منطقه مورد مطالعه تفاوت نداشته اند بنابراین تغییرات کلسیم و منیزیم نیز معنی دار نبوده است و اختلاف قابل توجهی در کاربری ها نداشته اند. بهرامی (۲۱) در تحقیق خود بیان کرد که تبدیل اراضی طبیعی جنگل به باغات سبب کاهش کلسیم و منیزیم خاک شده است. در تحقیق ملک‌پور و همکاران (۲) در کهنه لاشک کجور نوشهر، تغییر کاربری اراضی به کشاورزی باعث کاهش معنی‌دار مقدار کلسیم و منیزیم در سطح ۵ درصد شده است که از لحاظ روند کاهشی با تحقیق حاضر مشابهت اما از نظر تغییر معنی‌دار مغایرت دارد.

با توجه به نتایج تحقیق در کاربری مرتعی در منطقه مورد مطالعه مقادیر اسیدیته، سیلت، پتاسیم، ماده آلی، کلسیم، منیزیم و سدیم بیش‌تر از کاربری اراضی مرتعی تبدیل شده به کشاورزی می‌باشد و در اراضی زراعی یا مرتعی تغییر یافته مقادیر ازت، شن، رس و هدایت الکتریکی نسبت به کاربری طبیعی مرتع بیش‌تر به دست آمده است. همچنین با توجه به یافته‌ها، تغییرات مقادیر ازت و ماده آلی در کاربری‌های مورد مطالعه در سطح ۱ درصد و تغییرات میانگین مقادیر اسیدیته و پتاسیم نیز در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است. کاهش شدید ماده آلی در کاربری‌های مرتعی تغییر یافته به کشاورزی و زراعتی در اثر کشت‌وکار ناشی از بر هم زدن خاک سطحی و تسریع تجزیه مواد آلی و به دنبال آن شدت یافتن فرسایش و هدررفت مواد آلی بوده است. بالا بودن میزان مواد آلی باعث

افزایش ثبات و پایداری خاک در مقابل فرسایش می‌شود. درحالت کلی تغییرات پارامترهای بافت خاک بین کاربری‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما مقدار بالای شن در کاربری زراعی نسبت به مرتعی نشان از وجود فرسایش و هدررفت خاک سطحی مستعد رویش در منطقه مورد مطالعه دارد (۲۲).

باتوجه به بهم‌خوردگی خاک در اثر عملیات خاک‌ورزی و کشت، کشت اراضی طبیعی، گام نخست در فروپاشی خاک می‌باشد. بالا بودن مقادیر ازت در کاریری مرتعی تغییر یافته به کشاورزی نسبت به اراضی مرتعی می تواند به دلیل استفاده از کودهای ازته توسط روستاییان و تغییردهندگان کاربری جهت برداشت بیش‌تر محصولات زراعی باشد و گرنه از لحاظ طبیعی و دارا بودن پوشش گیاهی و استفاده از تجارب و نتایج سایر مطالعات مشابه، بالا بودن ازت در اراضی مرتعی قابل پیش‌بینی است اما احتمالا استفاده از کودهای ازته در این اراضی نتیجه موردانتظار را برآورد نکرده است. پوشش گیاهی اراضی نقش مهمی در ایجاد سایه بر روی خاک و محافظت از ساختمان آن، از طریق تاثیر سیستم ریشه خود ایفا می‌نماید (۲۳). با توجه به اهمیت اکولوژیکی مراتع استان همدان، نتایج این تحقیق ضرورت توجه بیش‌تری به مطالعه قابلیت، اصلاح و تغییر کاربری اراضی در این مناطق را بیش از پیش نشان می‌دهد. نتایج این تحقیق قطعا با توجه و تاکید بر شناخت عوامل موثر در کاهش حاصل-خیزی، تشدید فرسایش و تخریب خاک در مناطق نیمه‌خشک اطلاعات لازم را در جهت برنامه‌ریزی و اقدامات پیش گیرانه در قالب طرح‌های اجرایی در منطقه برای شیوه‌های صحیح مدیریتی و تغییر کاربری را فراهم نماید.

Reference

1. Wali, M.K., Evrendilek, F., West, T., Watts, S., Pant, D., Gibbs, H., & McClead, B. (1999). Assessing terrestrial ecosystem sustainability: usefulness of regional carbon and nitrogen models. Natural Resources, 35, 20-33
2. Hajabbasi, M.A., Besalatpour, A.A., & Melali, A.R. (2007). The effect of rangelands conversion on agricultural lands on some physical and chemical properties of soils of south and southwest isfahan. Agricultural Science and Technology and Natural Resources, 11(42): 525-534. (In Persian).
3. Fitzsimmons, M.J., Pennock, D.J., & Thorpe, J. (2004). Effects of deforestation on ecosystem carbon densities in central Saskatchewan, Canada. Forest Ecology and Management, 188, 349-361.
4. Izquierdo, A.E., & RicardoGrau, H. (2009). Agriculture adjustment, land-use transition and protected areas in Northwestern Argentina. Journal of Environmental Management, 90(2), 858-865.
5. Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration to mitigate climate change. Geoderma, 123, 1-22.
6. Fu, Y., Li, Zheng, G.L., Li, TH., & Zhang, T. (2017). Splash detachment and transport of loess aggregate fragments by raindrop action. Catena, 150, 154-160.
7. Niknahad Ghormakhor, H., & Maramaei, M.M. (2011). Effects of land use changes on soil properties (Case Study: the Kechik catchment). Soil Management and Sustainable Production. 1(2): 81-96. (In Persian).
8. Kizilkaya, R., & Dengiz, O. (2010). Variation of land use and land cover effects on some soil physico-chemical characteristics and soil enzyme activity. Zemdirbyste-Agriculture, 97(2), 15-24.
9. Malekpour, B., Ahmadi, T., & Kazemi Mazandarani, S.S. (2011). Influence of rangeland change on physical and

chemical properties of soil in Lakshak, Kojour, Noshahr. Journal of Natural Resources Science and Technology. 6 (3): 115-126. (In Persian).

10. Kiani, F., Jalalian, A., Pashaei, A., & Khademi, H.E. (2007). The role of deforestation, grazing and rangeland degradation on soil quality indices in loess lands of Golestan Province. Journal of Soil and Water Sciences - Agricultural Science and Technology and Natural Resources. 11(41): 453-463. (In Persian).
11. Lemenih, M., Karltun, E., & Olsson, M. (2005). Assessing soil chemical and physical property responses to deforestation and subsequent cultivation in smallholders farming system in Ethiopia. Agriculture, Ecosystems & Environment, 105, 373-386.
12. Broumand, M., Ghajarsepanlou, M., Bahmanyar, M.A. & Salekguilani, S. (2015). Evaluation of the impact of land use change from forest to agriculture on some soil chemical properties (Case Study: Sari Zarinabad Area). Natural Geography Research. 47(3): 435-499. (In Persian).
13. 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.
14. Gholami, L., Davari, M., Nabiolahi, K., & Joneidi Jafari, H. (2016). The impact of land use change on some soil physical and chemical properties (Case Study: Baneh). Journal of Conservation of Soil and Water Resources. 5(3): 13-27. (In Persian).
15. Hebert, K., Karam, A., & Parent, L. E. (1991). Mineralization of nitrogen and carbon in soils amended with composted manure. Biological Agriculture & Horticulture, 7, 336-361.
16. Martinez-Mena, M., Lopez, J., Almagro, M., Boix-Fayos, V., & Albaladejo, J. (2008). Effect of Water Erosion and Cultivation on the Soil Carbon Stock in a Semiarid Area of South-East Spain. Soil and Tillage Research, 99, 119-129.
17. Karimi, R., Salehi, M.H., & Reisi, F. (2012). The Impact of Land Use Change on Some Physical and Chemical Properties of Soils in Safashehr Area of Fars Province, First National Wilderness Conference, Tehran - International Desert Research Center, University of Tehran. 4725 p. (In Persian).
18. Carter, M.R. (2000). Soil Sampling and Method of Analysis. Canadian Society of Soil Science, 651-657.
19. Aguilar, R., Kelly, E.F., & Heil, R.D. (1988). Effect of cultivation on soils in northern Great Plains rangeland. Soil Science Society of America Journal, 52, 1081-1085.
20. Ajami, M., Khormali, F., & Ayoubi, Sh. (2008). Changes in some soil quality parameters due to land use change in different situations of loess soil in various land slope in East Golestan Province. Iranian Journal of Soil and Water Research. 39(1): 15-30. (In Persian).
21. Bahrami, A. (2005). The effect of land use change on some physicochemical properties of soils, M.Sc. Thesis, University of Guilan. 82 p. (In Persian).
22. Bewket, W., & Stroosnijder, I. (2003). Effects of agro- ecological land use

succession on soil properties in Chemoga Watershed, Blue Nil Basins, Ethiopia. Geoderma, 111, 85-95.

23. Jin, K., Shen, J., Ashton, W, R., Dodd, I.C., Parry, M.A.J., & Whalley, W.R. (2013). How do roots elongate in a structured soil? Journal of Experimental Botany, 64 (15), 4761–4777.