اثر تغییرات کاربری اراضی بر ویژگی‌های خاک
(مطالعه موردی: حوزه آبخیز مزداران)

فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۷، شماره ٤، صفحات ۷۷-٦٥
(زمستان ۱٤۰۰)

سیده سامره پیرزاده[۱]، علی محمدی ترکاشوند[۲]✉، عباس احمدی[۳]، ابوالفضل معینی[۴]، ابراهیم پذیرا[۲]
۱- دانشجوی دکتری فیزیک و حفاظت خاک، گروه خاکشناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲- استاد گروه خاکشناسی، گروه خاکشناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۳- دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
۴- استادیار گروه آبخیزداری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
(نویسنده مسئول: ✉ torkashvand54@yahoo.com)

چکیده
تغییر کاربری اراضی جنگلی و مرتعی به کشاورزی، به یکی از نگرانی‌های قابل توجه در سطح دنیا در زمینه تخریب محیط زیست و تغییر اقلیم جهانی، تبدیل شده است. هدف از این پژوهش، بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در کاربری‌های مختلف بوده است. بدین منظور ابتدا نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ از سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه و مرز حوضه، مشخص شد. سپس با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و عکس‌های هوایی، نقشه کاربری اراضی تهیه و در هر یک از کاربری‌های مورد نظر، نقاطی به منظور حفر پروفیل تعیین و در مجموع ۱۹ پروفیل حفر شد. برخی خصوصیات خاک نظیر عمق، رنگ و غیره در منطقه تعیین و کارت تشریح برای پروفیل‌ها تکمیل گردید و از هر افق، نمونه‌ای برای سایر آزمایش‌ها برداشته شده و ۵۲ نمونه به آزمایشگاه، ارسال گردید. در آزمایشگاه، فاکتورهای درصد رس، درصد شن، درصد سیلت، درصد مواد آلی، pH و EC تعیین گردید. نتایج نشان داد که جنگل‌تراشی و تخریب مراتع و به تبع آن کشت و کار مداوم در این اراضی، منجر به تخریب برخی از ویژگی‌های بهینه فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شود. با توجه به نتایج این پژوهش، می‌توان اظهار داشت که تغییر کاربری اراضی می‌تواند سبب کاهش کربن آلی و تخلخل خاک و بدنبال آن، کاهش هدایت هیدرولیکی خاک شود. این تغییرات، سبب تخریب خاک شده و آن را مستعد فرسایش می‌سازد. بنابراین، تغییر کاربری با تخریب خاک، افزایش فرسایش‌پذیری و کاهش حاصلخیزی، سبب ایجاد خصوصیاتی نامطلوب در خاک می‌شود.

شناسه مقاله
نوع مقاله: پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۵

واژه‌های کلیدی
- پوشش گیاهی
- تغییر کاربری اراضی
- جنگل‌تراشی
- شیمی خاک
- فیزیک خاک

مقدمه

خاک یک منبع طبیعی ارزشمند روی کره زمین می‌باشد که درجه تکامل آن، بر خصوصیات و کاربرد آن در فعالیت‌های کشاورزی و منابع طبیعی، تأثیرگذار بوده و به عنوان مجموعه‌ای تشکیل یافته از موجودات زنده و منابع طبیعی، به شمار می‌آید (Zahirnia and Mahmoudi, 2012). اقلیم، پستی و بلندی، پوشش گیاهی، مواد مادری و زمان از جمله عوامل مؤثر در تشکیل خاک می‌باشند که ویژگی‌های مختلفی همچون تخلخل، جرم ویژه ظاهری و حقیقی، مقدار رس و کربنات‌ها نیز تحت تأثیر این عوامل خاکساز قرار می‌گیرند (Baybordi, 1999). علی‌اولاد و همکاران (۲۰۰۹)، با مطالعه خاک‌های جنگلی خیرودکنار نوشهر، بیان کردند که اقلیم، پستی و بلندی و پوشش گیاهی از میان سایر فاکتورهای خاکسازی، نقش بسزایی داشته و همچنین آهک‌زدایی، هوموسی‌شدن، گلی‌شدن، انباشتگی و حرکت رس از فرآیندهای مهم در تکامل خاک‌های مورد مطالعه تشخیص داده شدند (Ali-Olad *et al.*, 2009). تغییر نامناسب کاربری اراضی، زمینه کاهش سطح مراتع و جنگل‌ها، آلودگی خاک‌ها و آب‌های سطحی و زیرزمینی، کاهش کیفیت خاک و نابودی دائم باروری زمین را فراهم می‌آورد (Izquierdo and Ricardo Grau, 2009). تغییر کاربری جنگل‌ها و مراتع به اراضی کشاورزی، امروزه به یکی از نگرانی‌های قابل توجه در سطح دنیا در زمینه تخریب محیط‌زیست و تغییر اقلیم جهانی، تبدیل شده است (Wali *et al.*, 1999).

خاک‌های اراضی جنگلی به‌علت دارا بودن مواد آلی زیاد و ساختمان مناسب، همواره مورد توجه بوده‌اند، ولی تغییر در مدیریت و کاربری آنها و اعمال خاک‌ورزی، عموماً تأثیر عمده‌ای بر میزان ماده آلی و دیگر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک می‌گذارد (Dawson and Smith, 2007; Mendham *et al.*, 2004; Stoate *et al.*, 2001). ماده آلی تأثیر عمده‌ای در افزایش تولید محصول داشته و بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نیز تأثیر مستقیمی می‌گذارد. ماده آلی موجود در خاک، مانع از فروپاشی خاکدانه، کاهش فرسایش‌پذیری، افزایش ظرفیت نگهداری آب، افزایش نفوذپذیری خاک، بهبود ساختمان خاک و ممانعت از تشکیل سله و بسیاری عوامل دیگرخواهد شد که نتیجه نهایی آنها در خاک، کاهش فرسایش است (Arnau-Rosalen *et al.*, 2008; Castro Filho *et al.*, 2002; Celik, 2005; Emadi *et al.*, 2009; Kay, 2000; Rumpel *et al.*, 2009; Yousefifard *et al.*, 2007). از این رو، تخریب خصوصیات فیزیکی خاک به‌دنبال کاهش ماده آلی در اراضی کشاورزی، روی می‌دهد.

تفاوت در ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیکی و ژئوشیمیایی خاک‌ها، بازتاب تفاوت در ترکیب شیمیایی مواد مادری است (Irmak *et al.*, 2007). شکل آبادی (۲۰۰۰)، بیان کرده که کم‌ترین مقدار آهک در خاک‌های حاصل از سازندهای آذرین و حداکثر آن در خاک‌های حاصل از سازندهای آهکی و دولومیتی می‌باشد (Sheklabadi, 2000). همچنین، در پژوهشی بویادگیو (۱۹۷۴)، بیان کرده که در منطقه عراق، خاک‌های دارای بیش از ۱۵درصد گچ، دارای ساختمان ناپایداری هستند و خاک‌های دارای ۳۵-۱۰ درصد گچ، نشست‌پذیر بوده و برای ساختن کانال‌های آبیاری، نامناسب هستند (Boyadgiev, 1974). اولیایی و همکاران (۲۰۰۶)، عنوان کرده‌اند که در مناطق خشک و نیمه خشک ایران، خواص فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها کاملاً تابع سنگ مادر آهکی آن بوده و خاک‌هایی غنی از آهک را بوجود می‌آورند (Owliaie *et al.*, 2006). کربن آلی، مقدار و نوع رس، رنگ، وجود یا عدم وجود کربنات کلسیم، حلالیت بیش‌تر نمک‌ها و عمق آبشویی در خاک‌ها، ارتباط تنگاتنگی با اقلیم دارد (Birkeland, 1999). وفایی و همکاران (۲۰۱۳)، در پژوهشی به پایش تغییرات کاربری اراضی در گذشته و بررسی امکان پیش‌بینی آن در آینده با استفاده از مدلساز تغییر زمین در بخش غربی شهرستان مریوان پرداخته و دریافتند که در طول دوره ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰، معادل ۱۲۳۴ هکتار جنگل با نرخ ۰/۲۱ درصد در سال، تخریب شده است و مناطق انسان‌ساز نیز با نرخ سالانه ۷/۵ درصد به‌مقدار ۲/۶۴ درصد (۹۲۴ هکتار) نسبت به سطح اولیه

خود، توسعه یافته و اراضی کشاورزی با ۱۰۶۶ هکتار افزایش و ۷۷۷ هکتار کاهش، در مجموع ۲۸۹ هکتار افزایش داشته است (Vafaei *et al.*, 2013). عبدالهی و همکاران (۲۰۱۷)، آثار سدسازی بر تغییرات کاربری اراضی زیرحوضه‌های غرب جنوب دریاچهٔ ارومیه را با استفاده از ماهوارهٔ لندست، ارزیابی کرده و دریافتند که در طی دوره چهل ساله، طبقه‌های سطوح آب و نیز اراضی کشاورزی، به‌ترتیب بیشترین کاهش و افزایش را داشته است. آنها بر این باورند که سدسازی، موجب تغییرات چمشگیری در کاربری اراضی می‌شود (Abdollahi *et al.*, 2017).

فرزین و خزایی (۲۰۱۹)، به پایش و پیش‌بینی و تحلیل روند تغییر چهل ساله پوشش و کاربری اراضی اطراف شهر یاسوج پرداخته و به این نتیجه رسیدند که برمبنای نقشهٔ پیش‌بینی سال ۱۴۰۸، روند تخریب و تبدیل پوشش مرتعی و جنگلی در طی ۱۰ سال آینده، همچنان ادامه خواهد داشت و بر سطح اراضی کشاورزی و ساخت وساز، افزوده خواهد شد (Farzin and Khazaei, 2019).

باتوجه به اهمیت خاک و تأثیر خصوصیات آن بر بسیاری از برنامه‌های مدیریتی، هدف از انجام این پژوهش، بررسی آثار تغییر کاربری اراضی جنگلی به زمین‌های زراعی دیم و باغ بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بوده است. چرا که دانستن چگونگی و روند این تغییرات، نه تنها می‌تواند نمایانگر اثرات و پیامدهای این تبدیل باشد، بلکه می‌تواند راهگشای چگونگی برخورد با مشکلات احتمالی و جلوگیری از تخریب و نابودی بیش از پیش خاک این اراضی و گامی مؤثر در جهت حفظ منابع طبیعی باشد.

مواد و روش‌ها

محدوده مطالعاتی مزداران با مساحت ۲۳۱۶۵ هکتار و محیط ۱۲۸/۱۹۱ کیلومتر، در استان تهران و شهرستان فیروزکوه واقع گردیده است. بیشترین ارتفاع این محدوده ۴۰۵۷ متر و کمترین ارتفاع آن معادل ۱۴۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. مناطق مسکونی داخل حوضه شامل امین‌آباد، انزها، مزداران، سیمین دشت، حصاربن و مشهد فیروزکوه می‌باشد. موقعیت محدوده مورد مطالعه نسبت به کشور و استان، نمایش داده شده است (شکل ۱). بارندگی متوسط سالیانه در حوضه ۴۴۰/۳ میلیمتر و میانگین دمای سالانه ۱۳/۹ درجه سلسیوس است (Department of Meteorology of Tehran Province, 2021). قدیمی‌ترین سازندها در حوزه آبخیز مزداران، دارای سن تریاس (مزوزوئیک) می‌باشند (شکل ۲). حوضه مورد نظر در زون (منطقه) ساختاری البرز مرکزی قرار دارد. قدیمی‌ترین سازند رخنمونی در حوضه، سازند آهکی و دولومیتی الیکا (TR[1]) می‌باشد. از لحاظ زمین‌ساختی، گسل مهم و تأثیرگذاری در حوضه مشاهده نشده ولی دارای چندین گسل و چین‌خوردگی (تاقدیس‌ها و ناودیس‌هایی با محورهای عموماً غربی- شرقی) می‌باشد. محدوده مورد مطالعه در واحدهای اصلی ژئومورفولوژی، شامل کوهستان (M)، تپه ماهور (H)، رسوبات و نهشته‌های رودخانه‌ای (Qal)، مخروط‌افکنه (Qf)، پلاتو (PL)، پادگانه آبرفتی (Qt) و دامنه‌های لغزشی و ریزشی (Ls) قرار گرفتند (Sabzandish Payesh Consulting Engineers, 2020).

ابتدا نقشه توپوگرافی (۱:۲۵۰۰۰) از سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه شده و مرز حوضه با استفاده از نقشه آبراهه‌ها و خطوط تراز بسته شده، سپس با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (Landsat 8)، نقشه کاربری اراضی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ برای حوزه، تهیه گردید (شکل ۲). سپس در هر یک از کاربری‌های مورد نظر، نقاطی جهت حفر خاکرخ، تعیین گردید. در مجموع ۱۹ خاکرخ حفر شد (شکل ۳). برخی خصوصیات خاک نظیر عمق، رنگ و غیره در منطقه تعیین و کارت تشریح برای خاکرخ‌ها، تکمیل گردیده و از هر افق، نمونه‌ای جهت آزمایشات لازم برداشته و ۵۲ نمونه به آزمایشگاه ارسال گردید. در آزمایشگاه فاکتورهای درصد رس، شن، سیلت، مواد آلی، اسیدیته (pH) و هدایت الکتریکی (EC)، تعیین گردید در نهایت، رابطه ویژگی های خاک و کاربری اراضی با استفاده از تجزیه واریانس یکطرفه، تعیین گردید. به‌منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد، استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج برخی ویژگی‌های خاک (جدول ۱)، نشان داد که کاربری‌های مختلف از نظر درصد رس، شن، سیلت و کربن آلی، با همدیگر تفاوت دارند.

اسیدیته

میانگین این پارامتر در کاربری‌های مختلف منطقه مورد مطالعه، تفاوتی نداشته که می‌تواند ناشی از یکسان بودن تقریبی اسیدیته مواد مادری منطقه باشد. به همین دلیل، تفاوتی در مورد اسیدیته، ایجاد نشده است. اسیدیته (pH) خاک بر عواملی مانند قابلیت استفاده از عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان، تحرک عناصر سنگین و فعالیت ریزاندام‌واره‌های (میکروارگانیسم‌های) خاک مؤثر می‌باشد. اسیدیته خاک در اثر مدیریت‌های مختلف اراضی، ممکن است تغییر کند.

هدایت الکتریکی

هدایت الکتریکی خاک، نماینده میزان املاح هادی محلول خاک می‌باشد. با اینکه در اراضی کشاورزی، کود مصرف می‌شود اما براساس نتایج بدست آمده بین کاربری‌های مختلف این حوزه، تفاوتی از لحاظ هدایت الکتریکی وجود نداشته که می‌تواند ناشی از مدیریت صحیح استفاده از کود آبیاری باشد.

کربن آلی

نتایج نشان داد که بین میانگین‌های ماده آلی در کاربری‌های مختلف (جنگلی، مرتعی و کشاورزی)، تفاوت وجود دارد (جدول ۱). ماده آلی خاک جنگلی بدلیل وجود لاشبرگ فراوان و تجزیه آنها، با خاک سایر کاربری‌ها، تفاوت دارد. ماده آلی خاک مرتعی نیز بیشتر از خاک زراعی می‌باشد.

کاهش مقدار مواد آلی در خاک مرتعی، می‌تواند ناشی از برداشت گیاهان توسط دام‌ها و در نتیجه کاهش میزان لاشبرگ اضافه شونده به خاک و در اراضی زراعی به دلیل تجزیه مواد آلی بدنبال انجام عملیات شخم و نیز تشدید فرسایش باشد (Ahmadi *et al.*, 2003). افزایش دمای خاک به‌دلیل کاهش پوشش گیاهی، نقش سایه‌انداز را در تجزیه مواد آلی در خاک زراعی مؤثر می‌دانند (Ahmadi *et al.*, 2003; Salardini, 2009) که این یافته‌ها با نتایج پژوهش حاضر، همخوانی دارد. منبع اصلی ورود کربن آلی در خاک سطحی کاربری جنگل شامل برگ و دمبرگ است، لیکن شاخه‌ها و پوست درختان نیز در افزودن به این ورودی‌ها، سهیم می‌باشند. افزون بر موارد ذکر شده، مانده‌های چوبی نیز از ترکیبات اصلی ورودی کربن آلی در جنگل‌های طبیعی است. راجع به ورود مقدار زیاد کربن به اکوسیستم‌های کشاورزی و چراگاهی، اطلاعاتی اندکی وجود دارد. در اراضی زراعی، ورودی کربن به مقدار و نوع مانده‌های گیاهی و کودهای کاربردی، بستگی دارد (Lorenz and Lal, 2005). ویلیام و همکاران (۲۰۰۴)، بیان کردند که ریشه در مقایسه با مانده‌های سطحی، دارای محتوای کربن بیشتری است. به گونه‌ای که کربن آزاد شده از ریشه‌های زنده (ترشحات ریزوسفری) ورودی اساسی کربن آلی در خاک‌ها می‌باشند. شایان ذکر است که ورودی سالانه کربن ریشه‌های ریز، معادل یا بیشتر از کربن ناشی از برگ‌ها است.

در کاربری جنگل، ورود زیاد مانده‌های گیاهی و درختی به سطح خاک و بقایای گیاهان علفی تحت اشکوب با سیستم ریشه‌ای سطحی و افشان، سبب می‌شود که مقدار کربن آلی خاک نسبت به دیگر کاربری‌ها افزایش یابد. در مراتع، کاهش مقدار ماده آلی می‌تواند ناشی از برداشت گیاهان توسط دام‌ها و در نتیجه کاهش بازگشت بقایای گیاهی و لاشبرگ‌های اضافه‌شونده به خاک باشد. در اراضی زراعی، مهم‌ترین عاملی که باعث کاهش مقدار ماده آلی خاک شده، کشت و کار است. طی عملیات شخم، تجزیه مواد آلی

افزایش می‌یابد. بنابراین، معدنی شدن و آزادسازی گاز دی اکسید کربن سبب می‌شود که کربن آلی از خاک لایه (سولوم)[1] خاک خارج شود. افزون بر این، تشدید فرسایش در مناطق زراعی، از دیگر عوامل کاهش ماده آلی خاک می‌باشد (Martínez-Mena *et al.*, 2008). بافت خاک بر ظرفیت نگهداری آب خاک، تهویه خاک، قدرت تأمین مواد غذایی و در نتیجه رشد و نمو گیاهان، مؤثر است. در نتیجه تغییر کاربری جنگلی به زراعی، تغییرات معنی‌داری در میانگین اجزای تشکیل‌دهنده بافت خاک، روی داده است.

نتایج نشان داد که بین میانگین درصد رس، سیلت و شن موجود در بافت خاک کاربری جنگل با میانگین درصد رس، سیلت و شن موجود در بافت کابری زراعی، تفاوت وجود دارد. این تفاوت می‌تواند ناشی از فرسایش خاک و یا حرکت بیشتر خاک توسط آب در اراضی با پوشش کمتر و انتقال آن به پایین‌دست باشد. این نتایج هم‌راستا با نتایج بدست آمده توسط خرمالی و شمسی (۲۰۰۹)، مبنی بر تغییر بافت خاک در اثر تغییر کاربری اراضی و کاهش قابل توجه رس خاک و در مقابل، افزایش مقدار سیلت در بافت خاک می‌باشد (Khormali and Shamsi, 2009).

درصد مواد خنثی‌شونده

شکل غالب کربنات معدنی در خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک، کربنات کلسیم است. مقدار کربنات کلسیم در خاک‌های اراضی مورد مطالعه، تفاوتی با یکدیگر نداشته که می‌تواند ناشی از جنس سنگ مادر تقریبا یکسان باشد.

نتیجه‌گیری کلی

پوشش گیاهی، نقش مهمی در ایجاد سایه روی خاک و محافظت از ساختمان آن، از طریق تأثیر سیستم ریشه، ایفا می‌نماید. جنگل‌زدایی، اغلب اثرات سیستم ریشه پوشش گیاهی طبیعی در محافظت از ساختمان خاک را خنثی نموده و اثر خشک‌کنندگی دمای هوا و آبشویی ناشی از بارندگی، به‌سرعت ساختمان خاک را تخریب می‌نماید. اسیدیته (pH) یکی از مهم ترین خصوصیات فیزیولوژیکی محلول خاک می‌باشد. این اهمیت به‌علت حساسیت و عکس‌العمل شدید گیاهان و موجودات ذره‌بینی به میزان اسیدیته خاک است. پوشش گیاهی در خاک آهکی، تراکم بیشتری داشته در حالی‌که در خاک اسیدی حتی با وجود سطوح بالاتر نور، کمتر است. رابطه حفاظت خاک، تنوع زیستی و اسیدیته خاک بررسی شده و مشخص گردیدکه حفاظت خاک، سبب افزایش اسیدیته خاک و در نهایت تنوع زیستی می‌شود. با افزایش مواد آلی خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک افزایش یافته که با افزایش آن، تنوع گونه‌ای نیز افزایش می‌یابد. همچنین افزایش موادآلی بویژه در زیر تاج پوشش درختان (کانوپی)، موجب افزایش اسیدیته خاک می‌شود. به‌طور کلی، نتایج این پژوهش نشان داد که جنگل‌تراشی و تخریب مراتع و به‌تبع آن کشت و کار مداوم در این اراضی، منجر به تخریب برخی از ویژگی‌های بهینه فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شود. با توجه به نتایج این پژوهش، می‌توان اظهار داشت که تغییر کاربری اراضی، می‌تواند سبب کاهش کربن آلی و کاهش تخلخل خاک و بدنبال آن، کاهش هدایت هیدرولیکی خاک شود. این تغییرات سبب تخریب خاک شده و آنرا مستعد فرسایش می‌سازد. بنابراین، تغییر کاربری با تخریب خاک، افزایش فرسایش‌پذیری و کاهش حاصلخیزی، سبب ایجاد خصوصیاتی نامطلوب در خاک می‌شود. باید توجه داشت که برخی از تغییرات، مسلماً در اثر تخریب پوشش گیاهی و تغییر کاربری گسترده در اثر عوامل انسانی و تغییرات اقلیمی بوده که بایستی به طور جدی مورد توجه و دقت مدیران و برنامه ریزان قرار گیرد. مهم‌ترین مواردی که در ارتباط با مقایسه نقشه پوشش گیاهی سال ۱۳۹۹ با نقشه پوشش گیاهی سال ۱۳۸۳ می‌توان ذکر کرد، بدین شرح است: در نقشه پوشش گیاهی سال ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۸۳، سطح جنگل‌های نیمه‌انبوه به میزان ۱۷۲۲۱۹۳ هکتار، کاهش سطح را نشان داده است. جنگل‌های تنک که به میزان ۳۴۸۸۸۹ هکتار کاهش سطح داشته است، سطح درختچه‌زارها و

1- Solum

بیشه‌زارها ۱۸۱۸۰۲۵ هکتار کاهش یافته است. مقایسه نقشه‌های پوشش گیاهی در دو دوره زمانی ۱۳۹۹و ۱۳۸۳، نشان می‌دهد که سطح اراضی مسکونی با افزایش ۸۷/۸ درصدی به میزان ۸۷۳۸/۹۸۴ هکتار، افزایش داشته که رقمی بسیار قابل توجه است. با توجه به روند گرمایش زمین و روند کاهشی میانگین بارندگی در کشور طی دو دهه گذشته، افزایش سطح اراضی کشاورزی در یک دوره ۱۶ ساله، بسیار زیاد و در تضاد با توان اکولوژیکی کشور است. با توجه به اهمیت اطلاع از پوشش گیاهی، تغییر کاربری اراضی و نیز افزایش شدت چالش‌های زیست‌محیطی نظیر بروز سیلاب‌های مهیب، خشکسالی‌های گسترده، پدیده ریزگرد، تغییرات اقلیمی و تخریب تنوع زیستی در کشور، انجام این گونه پژوهش‌ها ضرورت دارد.

References

Abera Y, Belachew T. Effects of land use on soil organic carbon and nitrogen in soils of Bale, Southeastern Ethiopia. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. **2011**, 14: 229-235.

Abdollahi A, Jahani A, Rayegani B, Mohammadi Fazel A. Impact assessment of dam construction on land use changes in the Western and Southern catchments of lake Urmia using satellite images. *Environmental Researches***. 2017**, 8(15): 39-50.

Ahmadi A, Haajabbasi M, Jalalian A. Effect of land use change on runoff production, soil loss and quality in Dorahan of Chahar Mahalo Bakhtyari. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*. **2003**, 6: 103-116.

Ahmadi T, Nouri H. Ilderami A.R. Studying the impact of drought on land uses change/cover and underground water levels in the Zaran-Qahavand Plain. *Watershed Science and Engineering of Iran*. **2021**, 15 (52): 33-43.

Arnau-Rosalen E, Calvo-Cases A, Biox-Fayos C, Sarah P. Analysis of soil surface component patterns affecting runoff generation, an example of methods applied to Mediterranean hill slopes in Alicante (Spain). *Geomorphology*. **2008**, 101: 595-606.

Ali-Olad J, Mohammadi N. Mahmoudi Sh. Investigating and studying the micromorphological and mineralogical characteristics of the forest soils of Nowshahr Khairoodkenar (Mazandaran Province). *National Congress of Water, Soil, Plant and Agriculture Mechanization*.**2009**.

Baybordi M. Soil: origin and classification. Eighth Edition. *Tehran University Publications*. **1999**.

Bhupinderpal-Singh-Hedley M.J, Saggar S, Francis G.S. Chemical fractionation to characterize changes in sulphur and carbon in soil caused by management. *European Journal of Soil Science*. **2004**, 55: 79-90.

Birkeland P.W. Soils and geomorphology. *Oxford University Press, New York*. **1999**.

Boyadgiev T.G. Contribution to the knowledge of gypsiferous soils. FAO, Rome. **1974**.

Broumand M, Qajar Sepanlu M, Bahmanyar M.A. The effect of land use changes some physical and chemical properties of soil (case study: Semeskande, Sari). *Watershed Management Research Paper*. **2013**, 5 (9): 94-78.

Castro Filho C, Lourenco A, Guimaraes M, Fonseca I.C.B. Aggregate stability under different soil management systems in a red latosol in the state of Parana, Brazil. *Soil Tillage Research*. **2002**, 65, pp. 45-51.

Celik I. Land-use Effects on organic matter and physical properties of soil in a Southern Mediterranean highland of Turkey. *Soil Tillage Research*. **2005**, 83: 270-277.

Chibsa T, Taha A. Assessment of soil organic matter under four land use systems, forestland, grassland, fallow land and cultivated land in Bale highlands. *World Applied Sciences Journal*. **2009**, 6: 1231-1246.

Dawson J.J.C, Smith P. Carbon losses from soil and its consequences for land use management. *Science of The Total Environment*. **2007**, 382: 165-190.

Edossa D.Ch, Babel M.S, Gupta A.D. Drought analysis in the Awash river basin, Ethiopia. *Water Resources Management.* **2009**, 24: 1441-1460.

Emadi M, Baghernejad M, Memarian H.M. Effect of land use change on soil fertility characteristics within water-stable aggregates of two cultivated soils in Northern Iran. *Land Use Policy*. **2009**, 26: 452-457.

Farzin M, Khazaei M. Monitoring, Forecasting, and analysis of forty-year change process of land cover/use around Yasouj City. *Iran Forest, Iran Forestry Association*. **2019**, 12 (4): 539-525.

Hagedorn F, Maurer S, Egli P. Carbon sequestration in forest soils: effects of soil type, atmospheric CO_2 enrichment, and N deposition. *European Journal of Soil Science*. **2001**, 52:619-628.

Irmak S, Surucu A.K, Aydogdu I.H. Effects of different parent material characteristics of soils in the arid region of Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. **2007**, 10:528-536.

Izquierdo A.E, Ricardo Grau H. Agriculture adjustment, land-use transition and protected areas in Northwestern Argentina. *Journal of Environmental Management*. **2009**, 90: 858-865.

Juo A.S.R. Lal R. The effects of fallow and continuous cultivation on the chemical and physical properties of an alfisol in Western Nigeria. *Plant and Soil*. **1977**, 47:567-584.

Kay, B.D. Soil Structure, In: Sumner, E.M. Handbook of Soil Science. *CRC Press, Boca Raton, Florida*. **2000**, Pp. 229-264.

Khormali F, Shamsi, S. Investigation of the quality and micromorphology of soil evolution in different land uses of a loess hillslope of Golestan province, a case study in Ghapan region. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*. **2009**, 16(3): 14-27

Lemenih M, Karltun E, olsson M. Assessing soil chemical and physical property responses to deforestation and subsequent cultivation in smallholders farming system in Ethiopia. *Ecosystems and Environment*. **2005**, 105: 373-386.

Lorenz K, Lal R. The depth distribution of soil organic carbon in relation to land use and management and the potential of carbon sequestration in subsoil horizons. *Advances in Agronomy*. **2005**, 88:35-66.

Martínez-Mena M, López J, Almagro M, Boix-Fayos C, Albaladejo J. Effect of water erosion and cultivation on the soil carbon stock in a semiarid area of South-east Spain. *Soil and Tillage Research*. **2008**, 99: 119-129.

Merino A, Perez-Batallon P, Macias F. Responses of soil organic matter and greenhouse gas fluxes to soil management and land use changes in a humid temperate region of Southern Europe. *Soil Biology and Biochemistry*. **2004**, 36: 917-925.

Mendham D.S, Heagney E.C, Corbeels M. Soil particulate organic matter effects on nitrogen availability after afforestation with *Eucalyptus globulus*. *Soil Biology and Biochemistry*. **2004**, 36: 1067-1074.

Nael, M., Khademi, H. And. Hajabbasi, M.A. Response of soil quality indicators and their spatial variability to land degradation in central Iran. *Applied Soil Ecology*. **2004**, 27: 221-232.

Organization of Forests, Pastures, and Watersheds. *Scientific-Economic-Social Quarterly*.**2022**.

Owliaie H.R, Abtahi A, and Heck R.J. Pedogenesis and clay mineralogical investigation of soils formed on gypsiferous and calcareous materials on transect, Southwestern Iran. *Geoderma*. **2006**, 134:62-81.

Pazhand M.J, Emami H, and Astarai A.R. The relationship between topography and some soil characteristics. *Water and Soil Magazine (Agricultural Sciences and Industries)*. **2014**, 29 (6): 1699-1710.

Rezaei S, and Gilkes R. The effects of landscape attributes and plant community on soil physical properties in rangelands. *Geoderma*. **2005**, 125:167-176.

Rumpel C, Chabbi A, Nunan N, and Dignac M.F. Impact of land use change on the molecular composition of soil organic matter. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. **2009**, 85: 431-434.

Salardini, A.A. Soil Fertility. *Tehran University Printing and Publishing Institute*. **2009**, 434 Pages.

Sabzandish Payesh consulting engineers. Detailed implementation studies of Mazdaran watershed. *Department of Natural Resources and Watershed Management of Tehran Province*. **2020**.

Schaetzl R, and Anderson S. Soils: genesis and geomorphology. 2nd edition. *Cambridge University Press, Cambridge*. **2015**. 795 pages.

Shamsi-Mahmoudabadi S, Khormali F, Ghorbani-Nasrabadi R, Pahlavani M.H. Effect of vegetation cover and the type of land use on the soil quality indicators in loess derived soils in Agh-Su area (Golestan province). *Journal of Water and Soil Conservation*. **2011**, 17: 125-139.

Sheklabadi M. Relative erodibility of soils affected by some geological formations and its relationship with some physical and chemical properties of soils in the Golabad watershed. *M.Sc. Thesis of Soil Science, Isfahan University of Technology*. **2000**. [In Persian with English abstract]

Six J, Paustian K, Elliott E.T, and Combrink C. Soil structure and organic matter. Distribution of aggregate-size classes and aggregate-associated carbon. *Soil Science Society of America Journal*. **2000**: 681-689.

Stoate C, Boatman N.D, Borralho Rio Carvalho R.J, De Snoo C, and Eden P.G.R. Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management*. **2001**, 63: 337-365.

Thomas, G.W. Exchangeable cations. P. 159-165. In: Page A.L, Miller R.H, and Keeney D.R. (Eds.). Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties, 2nd Ed. Agronomy Monograph. 9. *American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, Madison, WI*. **1982**.

Vagen T.G, Andrianorofanomezana M.A.A, and Andrianorofanomezana, S. Deforestation and cultivation effects on characteristics of oxisols in the highlands of Madagascar. *Geoderma*. **2006**, 131: 190-200.

Vafaei S, Darvishsefat A.A, Pir-Bavaghar M. Monitoring and predicting land use changes using LCM module (case study: Marivan region). *Iranian Journal of Forest*. **2013**, 5(3): 323-336.

Wali M.K, Everndilek F, West T, Gibbs D, Mc Clead B. Assessing terrestrial ecosystem sustainability: usefulness of regional carbon and nitrogen models. *Nature Resources*. **1999**, 35(4): 20-33.

Yousefifard M, Jalaliyan A, Khademi H, Shariatmadari, H. Estimate of soil loss and alimentary ingredient in land use change area via artificial rainfall. *Journal of Agriculture and Natural Resources*. **2007**, 40(1): 93-106.

Zahirnia A, Mahmoudi, Sh. Studying the morphological, physicochemical, mineralogical, and soil classification characteristics of the Kohin Rain Research and Soil Protection Station. *The 8th Congress of Soil Sciences of Iran. The University Of Rasht*. **2012**.

The effect of different land uses on characteristics of the soil (case study: Mazdaran watershed)

Agroecology Journal

Vol. 17, No. 4 (65-77)
(Winter 2022)

Seyede Samereh Pirzadeh[1], Ali Mohammadi Torkashvand✉[2], Abbas Ahmadi[3], Abolfazl Moeini[4], Ebrahim Pazira[2]

1- Ph.D. Student, Department of Soil Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2- Professor, Department of Soil Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3- Associate professor, Department of Soil Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
4- Assistant Professor, Department of Soil Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
✉ torkashvand54@yahoo.com (***Corresponding author***)

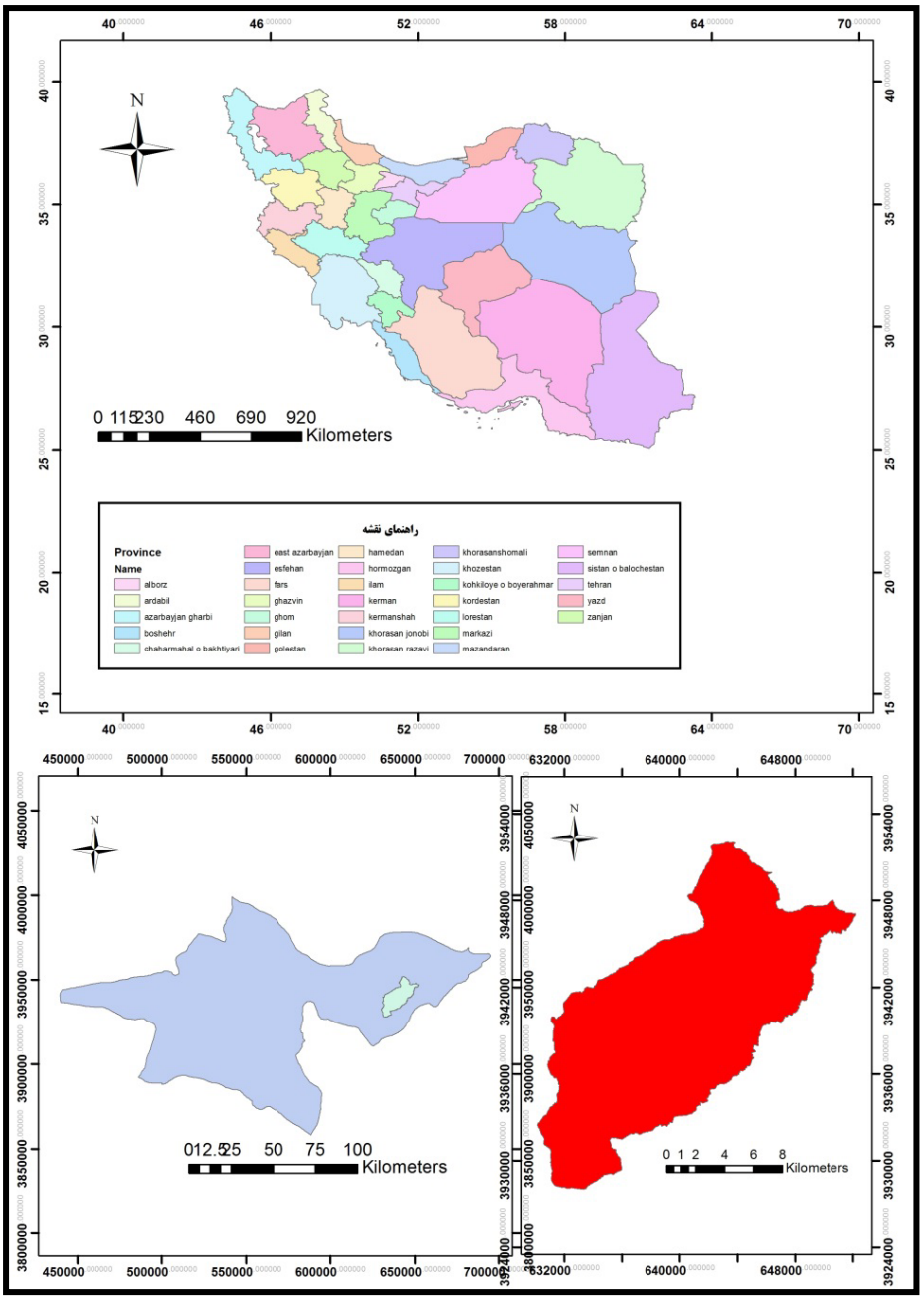
Received date: 22.11.2022 Accepted date: 13.02.2025

Abstract

The conversion of forests and rangelands to agricultural land is one of the major concerns regarding environmental degradation and global climate change. This study aimed to investigate the changes in physical and chemical properties of soil under different land uses. Accordingly, a topographic map at a scale of 1:25000 was provided by the National Cartography Center of Iran (NCC), and the boundaries of the catchments area were determined. Then, a land use map was prepared using satellite images and aerial photographs. Points for digging profile holes were determined for each of the desired uses, resulting in a total of 19 profiles. In the area, some soil characteristics, such as depth and color, and so on, were determined and a description map for each profile was filled in. Samples were collected from each horizon for further analysis, and 52 samples were sent to the laboratory. A laboratory test was performed to determine the percentage of clay, sand, silt, organic matter percentage, pH, and EC. According to the results, deforestation, destruction of rangelands, and subsequent continuous cultivation of these lands destroy some of the optimal physical and chemical properties of the soil. The results indicate that changes in land use can lead to a decrease in soil organic carbon and soil porosity, followed by a decrease in soil hydraulic conductivity, leading to soil degradation and making it susceptible to erosion. Overall, it can be concluded that land use changes cause undesirable soil properties through soil degradation, increased erodibility, and decreased fertility.

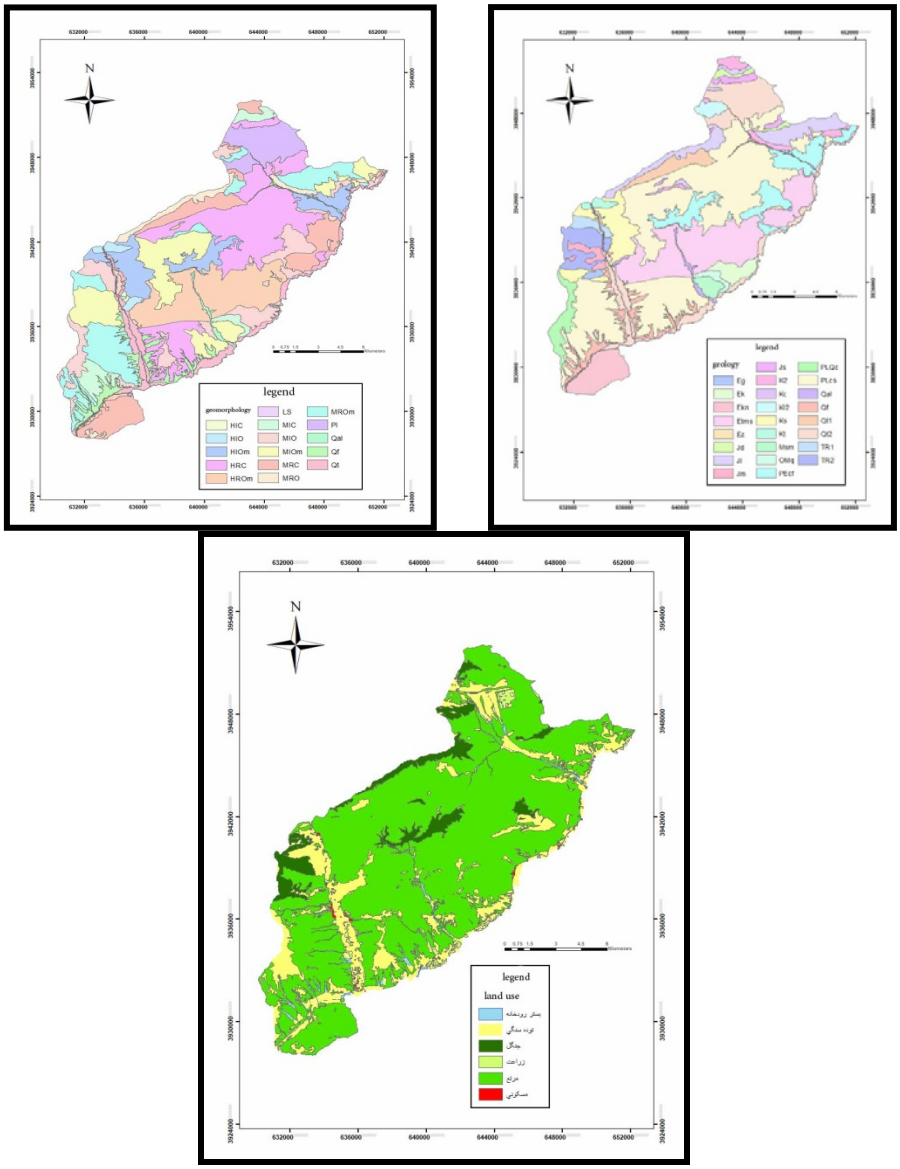
Keywords

- Deforestation
- Land use change
- Soil chemistry
- Soil physics
- Vegetation



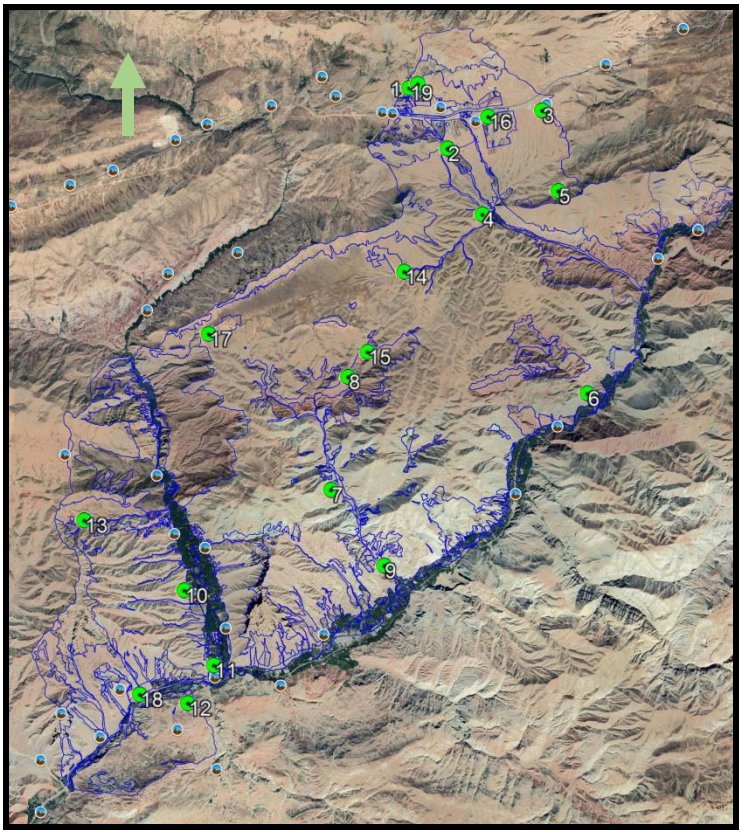
شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه.

Figure 1- Location of the study area.



شکل ۲- نقشه زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی و کاربری اراضی حوزه آبخیز مرزداران.

Figure 2- Map of geology, geomorphology and land use of Marzdaran watershed.



شکل ۳- محل حفر پروفیل‌ها حوزه آبخیز مرزداران.

Figure 3- Profile excavation site of Marzdaran watershed.

جدول ۱- مقایسه میانگین برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک در کاربری‌های جنگل، کشاورزی و مرتع.

Table 1- Mean comparison of some physical characteristics of soil in forest, agriculture and rangeland uses.

Soil physical characteristics	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	O.C (%)
Forest	58.80 a	19.24 a	21.96 a	4.4 a
Rangeland	55.70 a	21.21 a	23. 09 a	2.27 b
Agriculture	59.00 b	28.20 b	12.80 b	0.75 c