

تأثیر جنگل تراشی بر ویژگی‌های فیزیکی خاک در توتکابن، گیلان

فاطمه قاسمی^۱، حسن رمضان پور^۲، صفورا اسدی کپورچال^۳، سپیده ابریشم‌کش^۳
به ترتیب، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه گیلان ۳۰۲۰۱

چکیده

به منظور مطالعه تأثیر جنگل تراشی و تغییر کاربری جنگل به زراعی بر ویژگی‌های فیزیکی خاک، اراضی شمال شهر توتکابن واقع در استان گیلان انتخاب شدند. نمونه برداری از چهار نقطه دارای کاربری جنگل در مجاورت کاربری زراعی (دیم-زار)، انجام گرفت. در هر کاربری، نمونه‌های خاک از موقعیت شانه و پای شیب و افق سطحی و زیرسطحی برداشت شدند. ویژگی‌های مهم فیزیکی نشان‌دهنده اثرات تغییر مدیریت خاک ارزیابی شدند. بررسی داده‌ها نشان داد که تغییر کاربری جنگل به زراعی موجب سبک‌تر شدن بافت خاک در نتیجه افزایش ذرات شن و کاهش سیلت و رس شد. همچنین کاربری زراعی دارای تخلخل و میانگین وزنی قطر خاکدانه کم‌تر و جرم مخصوص ظاهری و حقیقی بیشتری در مقایسه با جنگل بود. بنابراین از بین بردن پوشش طبیعی جنگل و مدیریت ناپایدار زراعی از قبیل خاکورزی سنتی در دیم‌زارها با تخریب ساختمان می‌تواند موجب تنزل کیفیت فیزیکی خاک و در نهایت هدررفت خاک و آب شود.

کلمه‌های کلیدی: جنگل تراشی، تغییر کاربری، دیم‌زار، کیفیت فیزیکی خاک

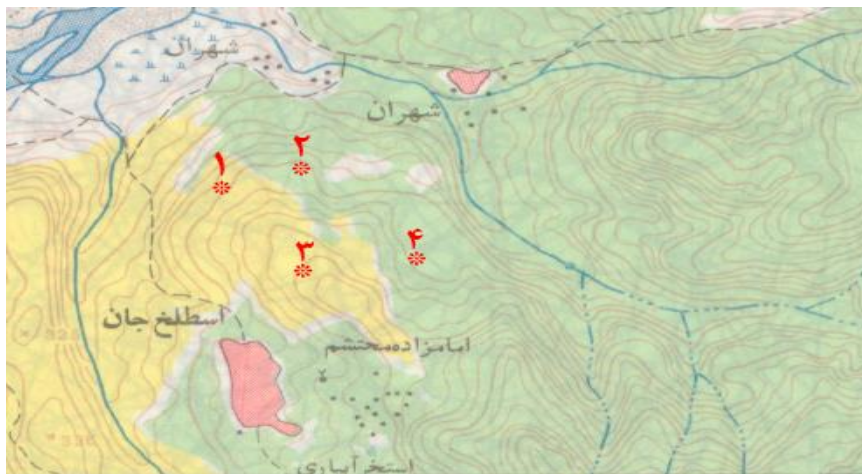
مقدمه

تغییر کاربری نادرست می‌تواند با تغییر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک منجر به کاهش حاصلخیزی، افزایش تراکم و تشدید فرسایش خاک شود (Neill et al., 1997). از جمله تغییر کاربری‌های نادرست، جنگل تراشی و تبدیل جنگل‌ها به باغات و مزارع می‌باشد. خاکهای جنگلی به علت دارا بودن موادآلی زیاد و ساختمان مناسب همواره مورد توجه بوده اند ولی تغییر مدیریت و کاربری آنها و اعمال خاکورزی، تأثیر زیادی بر ساختمان و در نتیجه فرسایش پذیری خاک می‌گذارد. تغییر کاربری‌های نادرست در کشورهای در حال توسعه در سال‌های اخیر، به ویژه جنگل تراشی‌ها به شدت موجب کاهش منابع جنگلی گردیده و فرآیندهای تخریب خاک، گرم شدن کره زمین، و تنوع زیستی را تحت تأثیر قرار داده است (Barbier et al, 2001). وسعت جنگل‌های ایران در گذشته نه چندان دور ۱۹/۲ میلیون هکتار بوده است. در حالی که طبق آخرین برآوردها وسعت آن به حدود ۱۲/۴ میلیون هکتار رسیده است (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). جنگل‌های استان گیلان یکی از قدیمی‌ترین جنگل‌های جهان است. این جنگل‌ها به دلیل داشتن آب و هوای مناسب و برخورداری از بالاترین مقدار بارندگی سالیانه در کشور و نزدیکی با دریای خزر یکی از جنگل‌های نمونه کشور می‌باشند. بر اساس گزارشات، وسعت جنگل‌های طبیعی با پوشش ۵۰-۱۰۰ درصد (جنگلهای هیرکانی) و جنگلهای دست کاشت در شمال ایران به ترتیب حدود ۱/۹ و ۰/۶ میلیون هکتار است که سال به سال از وسعت آن کاسته می‌شود (FAO, 2010). در مطالعه‌ای در مورد اثرات جنگل تراشی و تبدیل جنگل به باغ و مزرعه در شمال ایران، کاهش مقدار رس، کربن آلی و افزایش رواناب گزارش شده است (Azmoodeh and Solaimani, 2014). تغییر بی‌رویه کاربری اراضی از قبیل تبدیل جنگل به باغات و مزارع در استان گیلان باعث کاهش سالیانه وسعت زیادی از منابع طبیعی می‌شود و متأسفانه در چند سال اخیر موارد فراوانی از تخریب جنگل‌ها در استان گیلان گزارش شده است. در مطالعه‌ای در مورد اثرات تغییر کاربری جنگل به باغ چای در گیلان، کاهش کربن آلی خاک و افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک گزارش شده است (رضانپور و رسولی، ۱۳۹۴). نتایج یک مطالعه دیگر در مورد اثر تغییر کاربری جنگل به باغ چای در منطقه لاهیجان نیز بیانگر کاهش مقدار کربن آلی خاک و تنزل پایداری ساختمان خاک بود (Abrishamkesh et al.,

(2011). با توجه به نیاز به مطالعه دقیق در مورد بررسی اثرات تخریب جنگل از جنبه کیفیت خاک، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر تغییر کاربری جنگل به زراعی بر روی ویژگی‌های مهم فیزیکی کیفیت خاک انجام شد.

مواد و روش‌ها

بعد از تهیه نقشه زمین شناسی و پوشش گیاهی، توپوگرافی و کاربری‌های مختلف منطقه توتکابن و جمع آوری اطلاعات لازم، مطالعات صحرایی انجام گردید و در ناحیه شمال توتکابن، در محدوده‌ای به مساحت تقریبی حداکثر ۵ هکتار در واحد فیزیوگرافی کوه که دارای کاربری‌های جنگل طبیعی و کشت شده (گندم دیم) بوده ۴ نقطه انتخاب شدند (شکل ۱). در دو موقعیت شامل شانه و پای شیب، از دو افق سطحی و زیرسطحی خاک، نمونه برداری مرکب انجام گردید. اندازه‌گیری بافت خاک و جرم مخصوص ظاهری و حقیقی خاک به ترتیب با روش هیدرومتر، کلوخه و پیکنومتر صورت گرفت (Dane and Topp, 2002). میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها با استفاده از روش الک تر و سری الک ۴، ۲، ۱، ۰/۵، ۰/۲۵، ۰/۱، ۰/۰۵ میلی‌متر تعیین شد.



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه

نتایج ویژگی‌های خاک بصورت فاکتوریل $2 \times 2 \times 2$ با سه فاکتور (کاربری، موقعیت شیب و عمق خاک) و در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار توسط نرم افزار SAS (2014) تجزیه و تحلیل شد.

نتایج و بحث

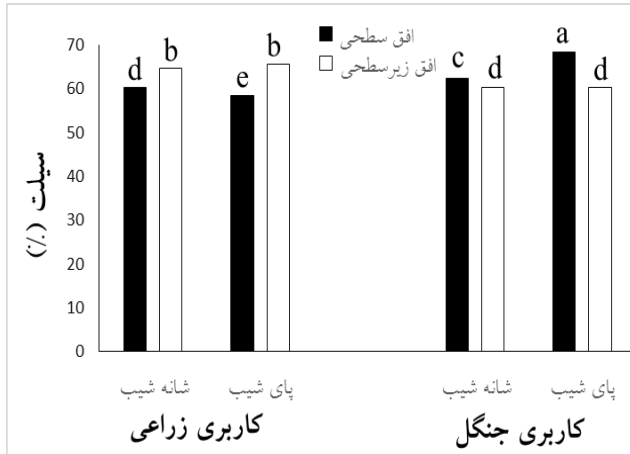
اثرات تغییر کاربری جنگل به زراعی در دو بخش الف) ذرات اولیه خاک (شن، سیلت و رس) و ب) جرم مخصوص ظاهری و حقیقی، تخلخل و میانگین وزنی قطر خاکدانه مورد مطالعه قرار گرفت.

الف) ذرات اولیه خاک (شن، سیلت و رس)

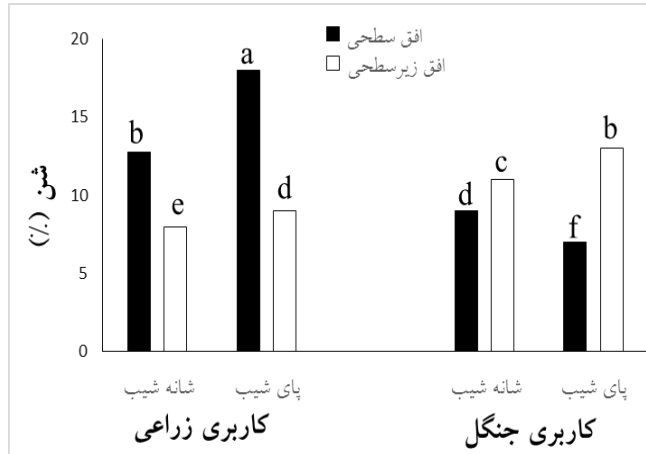
اثر متقابل کاربری \times شیب \times عمق بر درصد شن و سیلت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در هر دو موقعیت شیب (شانه و پشت شیب) و هر دو افق (سطحی و زیرسطحی)، درصد شن و سیلت در کاربری جنگل به ترتیب به طور معنی‌دار کمتر و بیش‌تر از کاربری زراعی بود (شکل ۲). اثر کاربری نیز بر درصد رس در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقدار رس خاک در کاربری جنگل به طور معنی‌دار بیش‌تر از کاربری زراعی بود (شکل ۳).

جدول ۱- میانگین مربعات (تجزیه واریانس) ویژگی‌های فیزیکی خاک

میانگین وزنی قطر خاکدانه	تخلخل	جرم مخصوص ظاهر	جرم مخصوص حقیقی	رس	سیلت	شن	درجه آزادی	منبع تغییرات
۱/۹۱**	۰/۰۰۵**	۰/۱**	۰/۰۶**	۱۵/۱۲**	۲/۰۰*	۳۰/۰۳**	۱	کاربری اراضی
۰/۲۶**	۰/۰۰۰	۰/۰۳**	۰/۰۸**	۶۶/۱۲**	۱۲/۵**	۱۹/۵۳**	۱	شیب
۱/۶۶**	۰/۰۱**	۰/۰۹**	۰/۰۰۳	۸/۰۰**	۱/۱۲۵	۱۶/۵۳**	۱	عمق
۰/۱۷**	۰/۰۰۲**	۰/۰۱۶**	۰/۰۰۰۱	۰/۱۲۵	۲۴/۵**	۱۹/۵۳**	۱	کاربری اراضی × شیب
۰/۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰	۲۳۱/۱۳**	۲۳۶/۵۳**	۱	کاربری اراضی × عمق
۰/۷۵**	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۸/۰۰**	۶/۱۲**	۰/۰۳	۱	شیب × عمق
۰/۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۳۶/۱۳**	۳۴/۰۳**	۱	کاربری اراضی × شیب × عمق
۰/۰۱۲	۰/۰۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۶	۰/۴۴	۰/۰۳	۲۴	اشتباه آزمایشی
۷/۴۷	۳/۹۶	۲/۶	۱/۲	۲/۹	۱/۰۶	۱/۶۱	-	ضریب تغییرات (%)



(ب)



(الف)

شکل ۲- اثر متقابل کاربری × موقعیت شیب × عمق خاک بر الف) درصد شن و ب) درصد سیلت



شکل ۳- اثر کاربری اراضی بر درصد رس

روند کلی تغییرات درصد شن، سیلت و رس طی تغییر کاربری، نشان می‌دهد که با تغییر کاربری جنگل به زراعی درصد رس و سیلت کاهش و میزان شن افزایش یافت. در مطالعات مشابه دیگری نیز گزارش شده است که طی تغییر کاربری جنگل، میزان رس و سیلت کاهش یافت و بر میزان و درصد شن افزوده شد (Bewket and Martinezmena et al., 2008). در توجیه این نتیجه می‌توان بیان کرد که با کاهش ماده آلی خاک و به موجب آن کاهش پایداری خاکدانه طی تغییر کاربری جنگل و انجام عملیات زراعی، میزان فرسایش افزایش پیدا می‌کند و طی فرآیند انتخابی فرسایش در جداسازی ذرات خاک، ذرات رس و سیلت جدا می‌شوند و به مناطق پایین دست انتقال می‌یابند (Bewket and Stroosnijder, 2003). بررسی دانه‌بندی خاک منطقه مورد مطالعه نشان داد که در جنگل کلاس لوم رسی سیلتی غالب بوده و احتمالاً به دلیل فرسایش و حذف ذرات ریزتر، کلاس بافت زراعی درشت‌تر شده و لوم سیلتی شده است. در بنگلادش نیز نتایج مطالعه در مورد اثرات تغییر کاربری جنگل نشان داد که خاک زراعی در مقایسه با خاک تحت پوشش طبیعی جنگل بافت سبک‌تری دارد (Islam and Weil, 2000).

(ب) اثر تغییر کاربری بر جرم مخصوص ظاهری و تخلخل و میانگین وزنی قطر خاکدانه

اثر کاربری اراضی بر جرم مخصوص حقیقی، ظاهری، تخلخل خاک و میانگین وزنی قطر خاکدانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). کاربری جنگل در مقایسه با کاربری زراعی دارای جرم مخصوص ظاهری و حقیقی کم‌تر و تخلخل و میانگین وزنی قطر خاکدانه بیش‌تری بود (شکل ۴).



(ب)



(الف)



(د)



(ج)

شکل ۴- اثر کاربری اراضی بر الف) جرم مخصوص حقیقی، ب) جرم مخصوص ظاهری، ج) تخلخل خاک و د) میانگین وزنی قطر خاکدانه

جرم مخصوص حقیقی و ظاهری خاک در جنگل به طور معنی‌دار کم‌تر از زمین زراعی بود (شکل ۴). تراکم سطح خاک در اثر عبور و مرور و همچنین کاهش پوشش گیاهی سطح خاک و انجام عملیات نامناسب زراعی از قبیل تک‌کشتی و بازنگرداندن بقایای گیاهی به خاک می‌تواند موجب افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک در کاربری زراعی در مقایسه با جنگل شود. در مطالعه‌ای در مورد اثرات کاربری‌های مختلف گزارش شد که جرم مخصوص ظاهری خاک در کاربری‌های مورد مطالعه در عمق ۰-۲۰ سانتیمتری دارای تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ و تابع ردیف زمین کشاورزی < باغ خرما < مرتع < جنگل می‌باشد (Igeu, 2001). افزایش جرم مخصوص ظاهری و حقیقی خاک و کاهش منافذ خاک در اثر کشت و کار، همچنین سبب کاهش تخلخل کل در خاک‌های کشت شده در مقایسه با جنگل گردید (شکل ۴). تغییر کاربری اراضی جنگلی با کاهش میزان کربن آلی خاک، پایداری خاکدانه‌ها را کاهش و موجب تضعیف نمودن آنها نسبت به نیروی آب و باد می‌شود از سوی دیگر در اراضی کشاورزی به علت عملیات خاکورزی، خاکدانه‌های درشت شکسته و میانگین وزنی قطر خاکدانه کاهش می‌یابد (Celik, 2005). نتایج مقایسه میانگین وزنی قطر خاکدانه نیز مؤید این مسئله و بیانگر کاهش آن در اثر تبدیل کاربری جنگل به زراعی بود (شکل ۴). عوامل مختلفی از قبیل بافت، نوع کانی‌های رس، اکسیدهای آهن و آلومینیوم و مواد آلی بر پایداری خاکدانه‌ها تأثیر دارند (Dexter, 1988). بنابراین کاهش میزان رس خاک در اثر تغییر کاربری جنگل به زراعی نیز می‌تواند از دلایل کاهش میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها باشد. هر گونه تغییر کوچک در پایداری ساختمان خاک به شدت می‌تواند بر میزان حساسیت خاک به تخریب تأثیر بگذارد (Shein, et al., 2010). بنابراین با توجه به تنزل معنی‌دار ویژگی‌های مرتبط با پایداری ساختمان از قبیل افزایش جرم مخصوص ظاهری و کاهش پایداری خاکدانه‌ها در اثر تغییر کاربری جنگل به زراعی، می‌توان نتیجه گرفت که پایداری ساختمان خاک کاهش یافته است که می‌تواند به تخریب قابل توجه خاک و آب منجر شود.

منابع

- رضانپور، ح و رسولی، ن. ۱۳۹۴. بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی و مواد مادری بر برخی ویژگی‌های خاک. نشریه پژوهش-های خاک (علوم خاک و آب). جلد ۲۹، شماره ۲، صفحه‌های ۲۲۱ تا ۲۳۱.
- مروی مهاجر، م. ۱۳۸۴. جنگل شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران.
- Abrishamkesh, S., Gorji, M. and Asadi, H. 2011. Long-term effects of land use on soil aggregate stability. *International Agrophysics*, 25: 103-108.
- Azmoodeh, A. and Solaimani, K. 2014. Deforestation effects on soil properties, runoff and erosion in northern Iran. *Arabian Journal of Geosciences*, 7: 1941-1950.
- Barbier E.B. 2001. The economics of tropical deforestation and land use: an introduction to the special issue. *Land Economics*, 77 (2): 155- 171.
- Bewket, W. and Stroosnijder, I. 2003. Effects of Agro-ecological land use succession on soil properties in chemoga watershed, Blue Nil Basins, Ethiopia, *Geoderma*, 111: 85-95.



- Celik I. 2005. Land-use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. *Soil Tillage & Research*, 83:270-277.
- Dane, J.H. and Topp, G.C. 2002. *Methods of Soil Analysis. Physical Methods*. SSSA Press, Madison, WI, USA, 1663p.
- Dexter, A.R. 1988. Advances in characterization of soil structure. *Soil & Tillage Research*, 11: 199-238.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available online on: <http://www.fao.org/statistics/en/>
- Igwe C. A. 2001. Effects of land use on some structural properties of an Ultisol in south-eastern Nigeria. *International Agrophysics*, 15: 237-241.
- Islam, K.R. and Weil, R.R. 2000. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 79: 9-16.
- Martinez-Mena, M., Lopez, J. Almagro, M., Boix-Fayos, V. and Albaladejo, J. 2008. Effects 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.
- Neill, C., Piccolo, M. C., Cerri, C. C., Steudler, P. A., Meillo, J. M. and Birto, M. 1997. Net nitrogen mineralization and net nitrification rates in soils following deforestation for pasture across the southwestern Brazilian Amazon Basin landscape. *Oecologia*, 110: 243-252.
- Shein, E.V., Umarova, A.B., Milanovskiy, E.Y. and Sokolova, I.V. 2010. Preferential water flow, local soil biota and structure degradation in chernozem 20 years after land-reclamation. *International Agrophysics*, 24: 75-80.

Effect of deforestation on soil physical properties in Tutkabon, Guilan

F. Ghasemi¹, H. Ramezanpour², S. Asadi Kapoorchal³ and S. Abrishamkesh³

^{1, 2, 3} MSc graduate student, Associate Professor and Assistant Professor, Department of Soil Science Engineering, University of Guilan, respectively.

Abstract

The northern lands of Tutkabon in Guilan Province were selected to study the effects of deforestation and land use change from forest to cropland. Soil sampling was conducted in four points in which forest was next to cropland (rainfed). In each land use, soil samples were taken of shoulder and foot slope positions and, epi and endopedon horizons. Soil physical properties reflecting the impacts of soil management change were assessed. Data analysis showed that land use change from the forest to the cropland led to coarser soil texture as a result of increase of sand and decrease of silt and clay particles. The cropland also had less porosity and mean weight diameter, and more particle and bulk density in comparison with the forest. Therefore, forest natural cover removal and unsustainable agricultural activities such as conventional tillage in rainfed lands can decline soil physical quality by degradation of soil structure and ultimately may led to soil and water loss.

Keywords: deforestation, land use change, rainfed land, soil physical quality