Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891

Online ISSN: 2676-5039

Effect of Different Land Uses on Physical, Chemical and Biological Characteristics of Soil, Shahriar, Tehran Province

Fatemeh Azariyan moghadam[1], Ahmad Sadeghipour[*2], Seyed Mohamad Hojati[3], Yahya Kooch[4]

1. PhD student in Combat Desertification, Department of Combating Desertification, Faculty of Desert Studies, University of Semnan, Semnan, Iran.
2. Corresponding author; Assistant Prof., Department of Combating Desertification, Faculty of Desert Studies, University of Semnan, Semnan, Iran. E-mail: a.sadeghipour@semnan.ac.ir
3. Associate Prof., Department of Forest Science, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran
4. Associate Prof., Department of Forest Science, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 22.09.2021
Revised: 09.02.2022
Accepted: 08.03.2022

Keywords:
Soil Organic Carbon Storage,
Land Use,
Vegetation Cover,
Basal respiration

Abstract

Background and objectives: Soils are one of the largest carbon stores in the biosphere with the highest carbon storage potential to mitigate the effects of climate change. The aim of this study was to investigate different land uses on carbon storage and other physical, chemical and biological characteristics of the soil in Shahriar. For this purpose, rangelands planted by Atripleses with the time period of 26-year, 16-year and 11-year and 18-year-old *Haloxylon*, and agricultural lands including rainfed and irrigated cultivation, as well as control lands were selected.

Methodology: Soil samples from the depths of 0-10, 10-20 and 20-40 cm were randomly and systematically collected and analyzed. After drying, the soil samples were screened by a 2 mm sieve and then the percentage of stones and pebbles were determined. Then soil fratured were analized: texture (percentage of soil constituents) using hydrometric method, acidity of saturated soil extract by pH meter, electrical conductivity in saturated extract by EC meter, soil lime by calcimetric method, nitrogen by Kjeldahl method, phosphorus by spectrophotometric method, sodium and potassium were measured by film photometric method, soil organic carbon content was measured by Walkly-Black method, and apparent specific gravity was measured by the clod method. Microbial respiration of soil samples was measured through a closed bottle, carbon and nitrogen of microbial biomass by fumigation-extraction method and metabolic contribution by dividing the released carbon dioxide (mg of carbon per gram of soil per hour) by the microbial biomass of soil carbon (gram of carbon) per gram of soil) was calculated. The microbial contribution was obtained by dividing the two parameters of soil microbial carbon (mg carbon/g soil) by soil organic carbon (g carbon/g soil). One-way analysis of variance (ANOVA) was used to compare soil data among different land uses. . Duncan's test was used to test the difference at the one percent level ($p<0.01$). All statistical analyzes were performed using the statistical software package of SPSS.

Results: The results showed that the physical, chemical and biological characteristics of the soil were significantly different ($p < 0.01$) between different land uses, so that the highest amount of carbon storage was related to irrigation treatment of 1.38% and the lowest rate was related to the control treatment of

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

0.14%. Also, the lowest bulk density is related to irrigated treatment of 1.36 gr/cm^3 and the highest amount of basal respiration is related to 18-year-old *Haloxylon* treatment of 0.73 mg CO_2 g^{-1} day^{-1}. and Also the highest amount of microbial biomass carbon related to irrigated treatment of 124.55 mg g^{-1} soil. In general, agricultural lands have more potential for carbon storage than other land used by the studiy in this area. Finally, it should be said that different land uses have a significant effect on the physical, chemical and biological properties of the soil, and play a significant role in the long-term carbon storage in the soil.

Conclusion: This research showed that success in restoring desert areas by using these species depends on knowing the relationship between soil and vegetation. The physical, chemical and biological properties of the soil affect the carbon exchanges between air and soil. The type of vegetation and land use are factors affecting soil properties. This research shows that the most appropriate ways to store carbon in the soil are preventing desertification and deforestation, also preserve and restore vegetation cover.

Cite this article: Azariyan moghadam, F, A. Sadeghipour, S.M. Hojati, Y. Kooch, 2022. Effect of Different Land Uses on Physical, Chemical and Biological Characteristics of Soil, Shahriar, Tehran Province. Journal of Rangeland, 16(2): 481-496.

© The Author(s).
DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3
Publisher: Iranian Society for Range Management

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

مـــرتـــع

شاپا چاپی: ۰۸۹۱-۲۰۰۸

شاپا الکترونیکی: ۵۰۳۹-۲۶۷۶

اثر کاربری‌های مختلف اراضی بر مشخصه‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک قطعه چهار شهریار، استان تهران

فاطمه آذریان مقدم[۱]، احمد صادقی‌پور[۲*]، سید محمد حجتی[۳]، یحیی کوچ[۴]

۱. دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی، گروه بیابان‌زدایی، دانشکده کویرشناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۲. نویسنده مسئول، استادیار گروه بیابان‌زدایی، دانشکده کویرشناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران. رایانامه: a.sadeghipour@semnan.ac.ir

۳. دانشیار گروه علوم جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

۴. دانشیار گروه علوم جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

تاریخ دریافت ۱۴۰۰/۰۶/۳۱
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۱۷

واژه‌های کلیدی:
ذخیره کربن خاک،
کاربری اراضی،
پوشش گیاهی،
تنفس میکروبی.

چکیده

سابقه و هدف: خاک یکی از بزرگ‌ترین ذخایر کربن در بیوسفر با بیشترین پتانسیل ذخیره کربن برای کاهش اثرات تغییرات اقلیم هستند. مطالعه حاضر با هدف بررسی کاربری‌های مختلف اراضی بر ذخیره کربن و دیگر مشخصه‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک در قطعه چهار شهریار انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق کاربری مرتع، شامل آتریپلکس‌کاری ۲۶ ساله، ۱۶ ساله، ۱۱ ساله و تاغ‌کاری ۱۸ ساله و کاربری کشاورزی شامل کشت دیم و کشت آبی، همچنین اراضی شاهد انتخاب شدند. نمونه‌های خاک از اعماق ۱۰-۰، ۲۰-۱۰ و ۴۰-۲۰ سانتی‌متری به‌صورت تصادفی – سیستماتیک جمع‌آوری و آنالیز شدند. نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن، ابتدا از الک دو میلیمتری عبور داده شده و سپس درصد سنگ و سنگریزه در آن مشخص گردید. درادامه، بافت خاک (درصد اجزای تشکیل دهنده خاک) به روش هیدرومتری، اسیدیته عصاره اشباع خاک به کمک pH متر، قابلیت هدایت الکتریکی در عصاره اشباع به کمک EC متر، آهک خاک به روش کلسیمتری، نیتروژن به روش کجلدال، فسفر به روش اسپکتوفتومتری، سدیم و پتاسیم به روش فلم فتومتری، میزان کربن آلی خاک به روش والکی بلک و جرم مخصوص ظاهری با کمک روش کلوخه اندازه‌گیری شد. تنفس میکروبی نمونه‌های خاک از طریق به‌طری بسته اندازه‌گیری شد، کربن و نیتروژن زی‌توده میکروبی به روش تدخین - استخراج و سهم متابولیک از تقسیم دی‌اکسیدکربن آزاد شده (میلی‌گرم کربن بر گرم خاک در ساعت) بر زیست‌توده میکروبی کربن خاک (گرم کربن بر گرم خاک) محاسبه شد. سهم میکروبی از تقسیم دو پارامتر کربن زی‌توده میکروبی خاک (میلی‌گرم کربن بر گرم خاک) بر میزان کربن آلی خاک (گرم کربن بر گرم خاک) به‌دست آمد. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) برای مقایسه داده‌های خاک در میان کاربری‌های مختلف استفاده شد. آزمون دانکن برای آزمون تفاوت در سطح یک درصد ($p < ۰/۰۱$) به کار گرفته شد. تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از بسته نرم‌افزار آماری SPSSVer.19 انجام شد.

نتایج: نتایج نشان داد که مشخصات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک در بین کاربری‌های مختلف اراضی دارای تفاوت معنی‌دار ($p<۰/۰۱$) با یکدیگر بودند، به‌طوری‌که بیشترین میزان کربن آلی مربوط به تیمار کشت آبی ۱/۳۸ درصد و کمترین میزان آن مربوط به تیمار شاهد ۰/۱۴ درصد بود. همچنین کمترین میزان جرم مخصوص ظاهری مربوط به تیمار کشت آبی ۱/۳۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب بود. بیشترین میزان تنفس پایه مربوط به تیمار تاغکاری ۱۸ ساله ۰/۷۳ میلی‌گرم دی اکسید کربن در گرم خاک در روز است. همچنین بیشترین

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

میزان کربن زی‌توده میکروبی مربوط به تیمار تاغکاری ۱۸ ساله ۱۲۴/۵۵ میلی‌گرم در کیلوگرم است، به‌طور کلی اراضی کشاورزی پتانسیل بیشتری برای ذخیره کربن نسبت به دیگر کاربری‌های مطالعه شده در این ناحیه دارند. در نهایت باید گفت که کاربری‌های مختلف اراضی تاثیر بسزایی بر خصوصیات فیزیکی شمیایی و زیستی خاک دارند و نقش موثری در اندوخته بلند مدت کربن در خاک ایفا می‌کنند.

نتیجه‌گیری: این تحقیق نشان داد که موفقیت در احیای مناطق بیابانی با استفاده از این گونه‌ها، منوط به دانستن روابط میان خاک و پوشش گیاهی است. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و زیستی خاک، تبادلات کربن بین هوا و خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند. از جمله عوامل مؤثر بر خصوصیات خاک نوع پوشش گیاهی و کاربری اراضی است. این تحقیق نشان می‌دهد که مناسب‌ترین راه ذخیره کربن در خاک مبارزه با بیابان‌زایی و جنگل‌تراشی و حفظ و احیای پوشش گیاهی است.

استناد: آذریان مقدم، ف.، ا. صادقی‌پور، س.م. حجتی، ی. کوچ، ۱۴۰۱. اثر کاربری‌های مختلف اراضی بر مشخصه‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک قطعه چهار شهریار، استان تهران. مرتع، ۱۶(۳): ۴۹۶-۴۸۱.

DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

© نویسندگان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

مقدمه

انسان به‌دلیل استفاده از سوخت‌های فسیلی و تغییرات کاربری اراضی به‌طور فزاینده‌ای منجر به افزایش دی‌اکسید کربن اتمسفر می‌شود که این تغییرات به طور موثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای تاثیر می‌گذارد و منجر به گرمایش جهانی می‌شود (۱۲). بدین ترتیب افزایش نگرانی در مورد گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی، توجه پژوهشگران را به اهمیت خاک و نقش آن در ذخیره کربن جلب کرده است (۲۷).

نگرانی‌ها در مورد گرمایش جهانی و افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای اتمسفر (دی‌اکسیدکربن، متان و ازت) منجر به سوالاتی در مورد نقش خاک به‌عنوان مخزن ذخیره کربن شده است. خاک مخزن مهمی برای ذخیره کربن و مشارکت برای کاهش گرمایش جهانی و مدیریت کشاورزی است که امروزه مورد بحث محققان است (۱۵). تقریباً ۱۵۰۰ گیگا تن کربن معادل دو برابر زی‌توده زمینی و سه برابر کربنی که در جو وجود دارد در خاک ذخیره می‌شود (۱۰).

خاک یکی از ضروری‌ترین مخازن ذخیره کربن روی زمین است. کربن آلی خاک (SOC) نقش ضروری را برای حفظ حاصلخیزی خاک ایفا می‌کند (۶). ذخیره طولانی‌مدت کربن در اکوسیستم خاک به‌وسیله تعادل میان الحاق مواد آلی جدید در خاک و تجزیه مواد آلی از خاک تعیین می‌شود، زیرا خاک مخزن مهم محتوی مواد آلی است (۲۴).

لازم به ذکر است که بهره‌وری و ثبات زمین به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بستگی دارد. به همین دلیل انواع مدیریت زمین (به‌عنوان‌مثال، تغییر کاربری زمین) اغلب بر روی ویژگی‌های خاک تأثیر می‌گذارد. امروزه مراتع به صورت گسترده به زمین‌های قابل‌کشت به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک تبدیل شده‌اند (۷). نوع کاربری زمین می‌تواند ویژگی‌های خاک را تغییر دهد یا باعث فرسایش و یا تخریب شدید خاک شود (۵)، از طرفی نوع کاربری زمین در درجه اول منجربه تغییرات قابل توجهی در محتوی کربن آلی خاک خواهد شد (۱۹)، که متعاقباً روی خصوصیات فیزیکی (به‌عنوان‌مثال، بافت)، شیمیایی(به‌عنوان‌مثال، pH) و فرآیندهای زیستی (مانند فعالیت‌های میکروبی) تأثیر می‌گذارد (۴۲).

ذخیره کربن به‌صورت طبیعی به وسیله افزایش مخازن طبیعی دی‌اکسید کربن مهم‌ترین روش مدیریت برای کاهش دی‌اکسید کربن اتمسفر است. مخازن طبیعی در مناطق خشک و نیمه‌خشک شامل بوته‌زارها، زمین‌های کشاورزی، مراتع و جنگل‌کاری با افزایش جذب و ذخیره کربن است (۴۷). منطقه قطعه چهار شهریار واقع در استان تهران مانندیگر مناطق خشک ایران به‌ترتیب دارای حداقل و حداکثر بارندگی متوسط سالانه در حدود ۵۰ تا ۲۵۰ میلیمتراست و پتانسیل ذخیره کربن با استفاده از گونه‌های بومی و سازگار، که اغلب گونه‌های بوته‌ای *Atriplex canescens* و درختچه‌ای *Haloxylon aphyllum* که با محتوای رطوبت کم خاک و شوری خاک بیشتر سازگار هستند دارد. برآورد جهانی نشان می‌دهد که این زمین‌ها ظرفیتی برای ذخیره یک میلیون تن کربن از خاک را دارند (۴۱).

نقش کاربری زمین در تثبیت سطح دی‌اکسیدکربن و افزایش پتانسیل ذخیره کربن در خاک در سال‌های اخیر تحت تغییر مدیریت زمین و خاک نقش مهمی در منشا و ذخیره کربن بازی می‌کند (۴۶)، به طور خاص سهم کربن آلی اکوسیستم به طور قابل توجهی تحت تاثیر تغییر کاربری اراضی و تغییر پوشش (۱۶)، به خصوص فعالیت کشاورزی، جنگل‌زدایی (۱۳) و جنگل‌کاری (۳۴) تغییر می‌کند. به طور خلاصه بیشتر مطالعاتی که در این زمینه صورت گرفته است تا حد زیادی بر روی تغییرپذیری کربن آلی خاک تحت کاربری‌های مختلف و اعماق مختلف خاک و لایه‌های عمودی خاک متمرکز شده است. به‌طوری که صادقی‌پور و همکاران (۲۰۱۲)، به بررسی ترسیب و توزیع کربن در کاربری‌های مختلف در قطعه چهار شهریار پرداختند. نتایج آنها نشان داد بیشترین مقدار کربن مربوط به کشت آبی و آتریپلکس ۱۸ ساله است که به شدت وابسته به رس و یون بی‌کربنات است. همچنین میزان تصاعد از اراضی تحت کشت آبی بیش از اراضی تحت کشت دیم است. همچنین غلامی و همکاران (۲۰۱۶)، به تأثیر تغییر کاربری اراضی بر ذخیره کربن آلی و برخی ویژگی‌های بیولوژیکی خاک در بخشی از حوزه آبخیز رکعت در استان خوزستان پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد، که محتوای کربن آلی خاک، نسبت میکروبی، کربن زیست توده میکروبی در کاربری

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

کشاورزی نسبت به مرتع طبیعی کاهش یافت اما میزان ضریب فعالیت متابولیکی ۳ تا ۴ برابر افزایش داشت و هم چنین میزان تنفس میکروبی خاک افزایش یافت. ویزمایر و همکاران (۲۰۱۵)، به بررسی اثرات کاربری زمین بر روی کربن ذخیره شده در خاک‌های باواریا پرداختند و میزان محتوی کربن آلی خاک را در ۲۷۰ پروفیل مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آنها نشان داد، که به ترتیب بیشترین کاهش کربن آلی خاک و افزایش تصاعد دی‌اکسید کربن مربوط به کاربری کشاورزی و سپس چمنزار است، به این دلیل که در کاربری کشاورزی شخم و کشت و کار صورت می‌گیرد، اما تفاوتی در میزان کربن ذخیره شده در کاربری مرتع با جنگل دیده نشد. گیو و همکاران (۲۰۱۶)، به تأثیر تغییر کاربری اراضی بر جمعیت میکروبی خاک در در یک جنگل نیمه‌گرمسیری مدیریت‌شده پرداختند و گزارش نمودندکه جمعیت میکروبی خاک نقش مهمی در چرخه مواد غذایی و عملکرد اکوسیستم دارد که این جمعیت تحت کاربری‌های مختلف تغییر می‌کند. میزان باکتری بی‌هوازی در جنگل بامبو نسبت به جنگل مخلوط و جنگل پهن برگ بیشتر بود و فراوانی باکتری‌ها با pH رابطه مثبت داشت اما با میزان فسفر رابطه منفی داشت. خاک جنگل‌های بامبو pH بالاتری داشتند، اما جنگل‌های پهن‌برگ نیتروژن بالاتر داشتند. همچنین رولاندو و همکاران (۲۰۱۶)، میزان ترسیب کربن را در کاربری کشاورزی و مرتع در خاک‌های آندون پوآنا مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد، دمای خاک مرتع، شاخص موثر در ذخیره کربن در خاک است. کمترین میزان ذخیره کربن مربوط به کاربری مرتع وبیشترین مربوط به کاربری کشاورزی بود به دلیل اینکه خاک‌های کشاورزی غنی از مواد آلی بود با این حال میزان تنفس میکروبی در خاک کشاورزی بیشتر بود، از طرفی میزان تنفس میکروبی در کاربری مرتع کمتر بود.

کاربری های متفاوت اراضی در میزان ذخیره و تصاعد کربن تاثیر زیادی دارند، تاثیر انواع مختلف کاربری اراضی بر روی کیفیت خاک را می‌توان با اندازه‌گیری خصوصیات خاک بررسی کرد. درک ساز و کار اثر کاربری‌های مختلف بر خصوصیات خاک می‌تواند راهکار مناسبی برای تصمیم‌گیری در مدیریت کاربری اراضی در مناطق مشابه باشد، از آنجایی که ذخیره کربن آلی با تغییر کاربری اراضی تغییر می‌کند اهمیت موضوع دو چندان می‌شود. (۴۰) به همین سبب مدیریت صحیح اراضی و انتخاب کاربری متناسب با شرایط هر منطقه برای افزایش میزان ذخیره کربن و کاهش میزان تصاعد کربن اهمیت دارد. مطالعه‌ی حاضر به بررسی اثر کاربری‌های مختلف اراضی بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی در خاک‌های منطقه قطعه چهار شهریار استان تهران پرداخته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در ۳۵ کیلومتری جنوب غربی شهرستان شهریار و ۴۰ کیلومتری شهرستان کرج در محدوده "۴۰' ۴۴ °۵۰ تا "۱۲' ۵ °۵۰ طول شرقی و "۵ '۳۳ °۳۵ تا"۲۱ '۴۴ °۳۵ تا عرض شمالی قرار دارد (شکل ۱). شیب عمومی منطقه ۰/۹۵ درصد است و قسمت دشتی منطقه که تحقیق حاضر در آن صورت گرفت بدون شیب است. متوسط بارندگی سالانه منطقه معادل ۲۴۱/۱ میلی‌متر است. متوسط درجه حرارت سالانه ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد، میانگین حداکثر و حداقل دمای سالیانه به‌ترتیب ۲۲/۳و ۶/۹ درجه سانتی‌گراد است. گرم‌ترین و سردترین ماه‌های سال به‌ترتیب تیر و دی ماه است. متوسط تبخیر سالانه ۲۰۳ میلی‌متر است و اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه خشک سرد است (۳۰).

نمونه‌برداری خاک

برای نمونه‌برداری از خاک، در سطح ۵۳۵ هکتاری کاربری مرتع شامل آتریپلکس کانسنس با سنین ۱۱، ۱۶ و ۲۶ و تاغکاری ۱۸ ساله تعداد ۱۶ پروفیل و در سطح ۱۵۰ هکتاری کاربری کشاورزی شامل کشت آبی و دیم تعداد ۸ پروفیل و در سطح ۱۰۰ هکتاری منطقه فاقد کاربری تعداد ۴ پروفیل حفر شد و نمونه‌برداری از اعماق ۱۰-۰ ، ۲۰-۱۰ و ۴۰-۲۰ سانتی‌متری انجام شد، در نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن، ابتدا از الک دو میلیمتری عبور داده شده و سپس درصد سنگ و سنگریزه در آن مشخص گردید (۴). درادامه، بافت خاک (درصد اجزای تشکیل دهنده خاک) به روش هیدرومتری، اسیدیته عصاره اشباع خاک به کمک pH متر، قابلیت هدایت الکتریکی در عصاره اشباع به کمک EC متر (۲۸) ،آهک خاک به روش کلسیمتری (۲۸)، نیتروژن

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

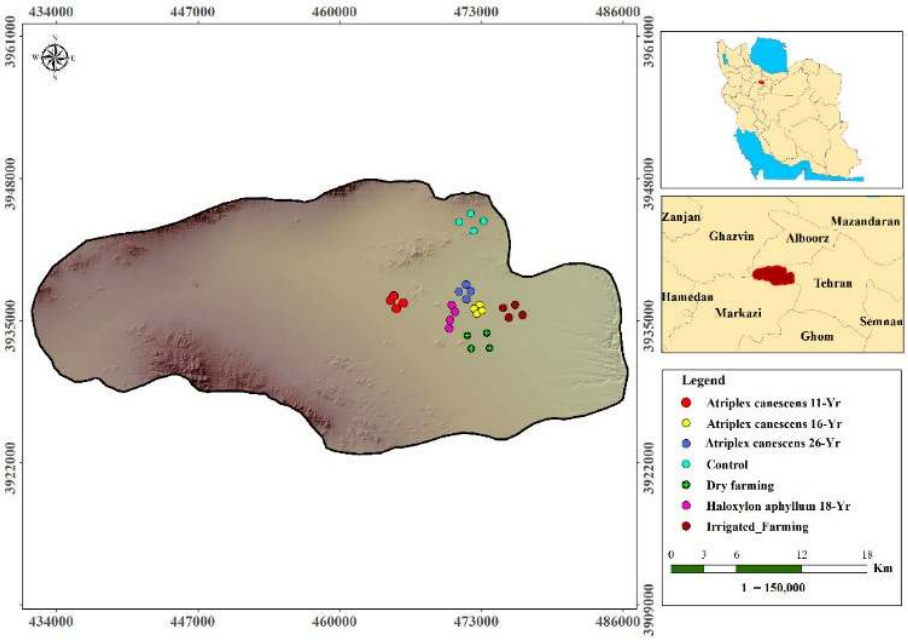
[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

به روش کجلدال (۲۸)، فسفر به روش اسپکتوفتومتری (۳۱)، سدیم و پتاسیم به روش فلم فتومتری (۱۴)، میزان کربن آلی خاک به روش والکی بلک (۴۹) و جرم مخصوص ظاهری با کمک روش کلوخه اندازه‌گیری شد (۲۸).

تنفس میکروبی نمونه‌های خاک از طریق بطری بسته اندازه‌گیری شد (۲۲)، کربن و نیتروژن زی‌توده میکروبی به روش تدخین - استخراج (۳) و سهم متابولیک از تقسیم دی‌اکسیدکربن آزاد شده (میلی‌گرم کربن بر گرم خاک در ساعت) بر زیست توده میکروبی کربن خاک (گرم کربن بر گرم خاک) محاسبه شد. سهم میکروبی از تقسیم دو پارامتر کربن زی‌توده میکروبی خاک (میلی‌گرم کربن بر گرم خاک) بر میزان کربن آلی خاک (گرم کربن بر گرم خاک) به‌دست آمد (۲۹). کلیه‌ی مراحل آزمایشگاهی در آزمایشگاه دانشکده کویرشناسی دانشگاه سمنان انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و همگن بودن واریانس داده‌ها با استفاده از آزمون لوون مورد بررسی قرار گرفت. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) برای مقایسه داده‌های خاک در میان کاربری‌های مختلف استفاده شد. آزمون دانکن برای آزمون تفاوت در سطح یک درصد ($p < ۰/۰۱$) به کار گرفته شد. تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از بسته نرم‌افزار آماری SPSS Ver.19 انجام شد (۲۶).



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

نتایج

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک، میان کاربری‌های مختلف اراضی تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۱).

نتایج به‌دست آمده از مقایسه ویژگی‌های فیزیکی در کاربری‌های مختلف در شکل (۱) ارایه شده است. نتایج نشان داد که در بین تیمارهای مورد مطالعه بیشترین میزان جرم مخصوص ظاهری مربوط به تیمار شاهد ۱/۶۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب و تیمار آتریپلکس کانسنس ۱۱ ساله ۱/۵۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، و کمترین آن در تیمار کشت آبی، ۱/۳۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب مشاهده شد. مقایسه بین تیمارها نشان داد که بیشترین میزان سنگ و سنگریزه مربوط به تیمار شاهد ۴۸/۱۲ درصد و آتریپلکس

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

کانسنس ۱۱ ساله ۳۷/۸۸ درصد بود. همچنین بیشترین محتوای شن در تیمار شاهد ۷۵/۷۷ درصد مشاهده شد و در بین تیمارهای مختلف بیشترین میزان رس در تیمار آتریپلکس کانسنس ۱۶ ساله به میزان ۲۵ درصد مشاهده شد.

نتایج به‌دست آمده از مقایسه ویژگی‌های شیمیایی در کاربری‌های مختلف در شکل ۲ ارایه شده است مقایسه بین تیمارها نشان داد که که در بین تیمارهای مختلف pH خاک به‌صورت قابل‌توجهی در تاغ کاری ۱۸ ساله نسبت به تیمارهای دیگر بالاتر بود و مقدار آن برابر با ۷/۹۵ بود. همچنین مقادیر بالاتر EC خاک در تیمار کشت آبی۲/۶۶ دسی زیمنس بر متر و تیمار کشت دیم ۱/۷۲ دسی زیمنس بر متر مشاهده شد. مقایسه بین تیمارهای مختلف نشان داد که بیشترین میزان سدیم مربوط به تیمار شاهد ۴۱/۰۸ میلی‌گرم در لیتر و تیمار کشت دیم ۳۸/۷۴ میلی‌گرم در لیتر است. همچنین بیشترین میزان پتاسیم مربوط به تیمار تاغ‌کاری ۱۸ ساله ۲/۴۳ میلی‌گرم در کیلوگرم و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد ۶۲/ میلی‌گرم در کیلوگرم است. همچنین بیشترین میزان فسفر مربوط به تیمار تاغکاری ۱۸ ساله ۲۶/۹۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. تفاوت در محتوای آهک در بین کاربری مختلف اراضی نشان داد که بیشترین میزان آهک مربوط به تیمار شاهد ۱۱/۵۳ درصد و کمترین آن مربوط به تیمار آتریپلکس کانسنس ۱۱ ساله ۶/۶۶ درصد است. مقایسه بین تیمارها نشان داد که بیشترین میزان کربن آلی در تیمار کشت آبی ۱/۳۸ درصد و کمترین میزان آن در تیمار شاهد ۰/۱۴ درصد مشاهده شد. همچنین بیشترین میزان نیتروژن مربوط به تیمار کشت آبی ۰/۰۴۸ درصد و کمترین میزان آن در تیمار شاهد ۰/۰۱۷ درصد مشاهده شد.

نتایج به‌دست آمده از مقایسه ویژگی‌های زیستی در کاربری‌های مختلف در شکل ۳ ارایه شده است. نتایج حاکی از آن بود بیشترین میزان تنفس میکروبی مربوط به تیمار تاغکاری ۱۸ ساله ۰/۷۳ میلی‌گرم دی اکسید کربن در گرم خاک در روز و کمترین آن مربوط به شاهد ۰/۱۰ میلی‌گرم دی اکسید کربن در گرم خاک در روز است. همچنین بیشترین میزان تنفس برانگیخته در تیمار تاغ کاری ۱۸ ساله ۱/۱۹ میلی‌گرم دی اکسید کربن در گرم خاک در روز و کمترین آن در تیمار شاهد ۰/۴۳ میلی‌گرم دی اکسید کربن در گرم خاک در روز مشاهده شد. مقایسه بین تیمارها نشان داد که بیشترین میزان کربن زی‌توده میکروبی در تیمار تاغکاری ۱۸ ساله ۱۲۴/۵۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و کمترین آن در منطقه شاهد ۱۹/۶۶ میلی‌گرم در کیلوگرم مشاهده شد. همچنین بیشترین میزان نیتروژن زی‌توده میکروبی در تیمار تاغکاری ۱۸ ساله ۴۴ /۲۷ میلی‌گرم در کیلوگرم و کمترین آن در منطقه شاهد ۵/۱۱ میلی‌گرم در کیلوگرم مشاهده شد. بررسی‌ها نشان داد که بیشترین سهم متابولیک مربوط به تیمار آتریپلکس کانسنس ۱۱ ساله ۰/۰۰۳۹ میلی‌گرم دی اکسید کربن در گرم کربن میکروبی در ساعت و کمترین میزان آن مربوط به تاغکاری ۱۸ ساله ۰/۰۰۲۱ میلی‌گرم دی اکسید کربن در گرم کربن میکروبی در ساعت بود. همچنین مقایسه بین تیمارها نشان داد که بیشترین سهم میکروبی مربوط تاغکاری ۱۸ ساله ۳۴۹/۹۶ میلی‌گرم دی اکسید کربن در گرم کربن میکروبی و کمترین آن مربوط به تیمار کشت دیم ۱۸/۳۸ میلی‌گرم دی اکسید کربن در گرم کربن میکروبی بود.

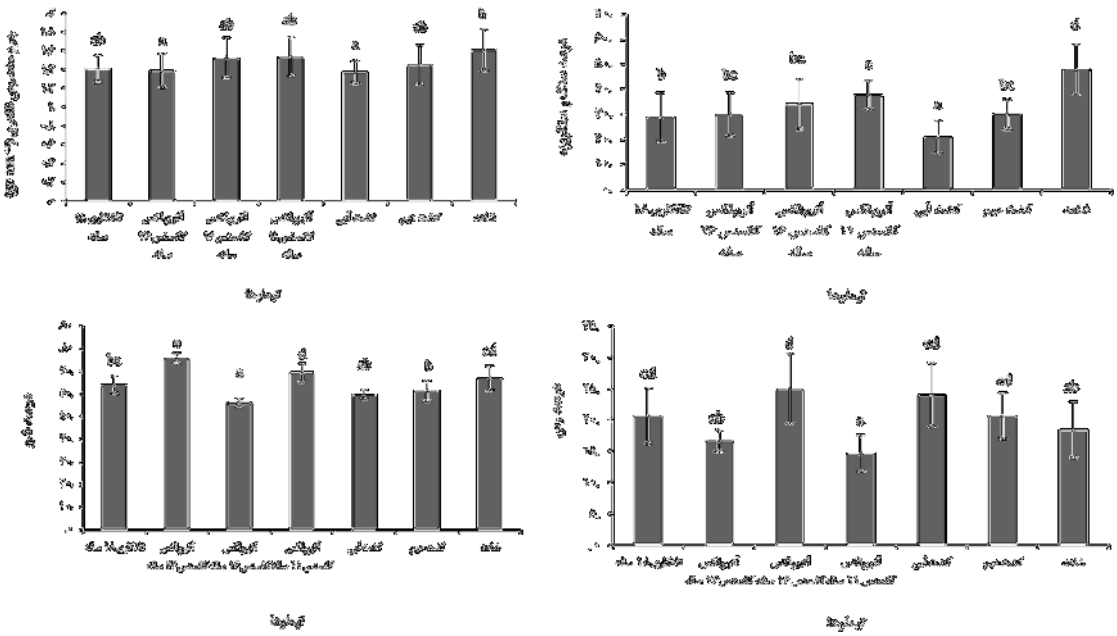
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک‌های مورد مطالعه

		کاربری	F	انحراف معیار	عمق	F	کاربری×عمق	F
خصوصیات فیزیکی								
جرم مخصوص ظاهری	(gr/cm^3)	۰/۰۰۰**	۳/۸۷۲	۰/۱۹	ns۰/۷۶۶	۰/۲۶۷	ns۰/۶۳۹	۰/۸۱۰
سنگ و سنگریزه	%	۰/۰۰۰**	۱۰/۰۳۳	۱۰/۷۴	۰/۰۴۰**	۳/۴۶۶	ns۰/۱۸۲	۱/۷۸۸
شن	%	۰/۰۰۰**	۱۵/۰۳۶	۷/۸۱	ns۰/۱۹۷	۱/۶۸۹	ns۰/۴۳	۱/۰۷۷
رس	%	۰/۰۰۰**	۴/۲۲۸	۶/۵۹	۰/۰۳۹**	۳/۵۰۳	ns۰/۸۳۳	۰/۵۹۶
خصوصیات شیمیایی								
PH		۰/۰۰۰**	۲۰/۹۵۵	۰/۴۰	ns۰/۸۶۵	۰/۱۴۵	ns۰/۱۸۹	۱/۴۳۴
EC	(Ds/m)	۰/۰۰۰**	۲۳/۰۳۵	۰/۵۸	ns۰/۳۹۹	۰/۹۳۸	ns۰/۹۷۰	۰/۳۶۳
سدیم	(mg/li)	۰/۰۰۰**	۱۳/۰۱۴	۸/۱۵	ns۰/۸۳۰	۰/۱۸۷	ns۰/۵۷۲	۰/۸۸۱
پتاسیم	(mg/li)	۰/۰۰۰**	۱۲/۵۵۴	۰/۸۲	ns۰/۲۹۲	۱/۲۶۷	ns۰/۱۵۳	۱/۵۲۵
فسفر	(Mg/kg)	۰/۰۰۰**	۲۵/۶۶۱	۶/۱۵	ns۰/۲۹۲	۱۸/۶۸۳	ns۰/۷۷۷	۰/۶۶۲
آهک	%	۰/۰۰۰**	۱۴/۸۲۰	۲/۲۵	ns۰/۳۹۷	۰/۹۴۴	ns۰/۶۵۴	۰/۷۹۴
کربن آلی	%	۰/۰۰۰**	۴۵/۶۱۰	۰/۴۳	۰/۰۲۳**	۴/۱۳۲	ns۰/۱۵۰	۱/۵۳۵
نیتروژن		۰/۰۰۰**	۵/۷۸	۷/۱۳	۰/۰۰۹**	۶/۲۶	ns۰/۰۶	۶/۵۳
خصوصیات زیستی								
تنفس پایه	(mg CO_2 g^{-1} day^{-1})	۰/۰۰۰**	۸۰/۱۴۸	۰/۱۳	۰/۰۰۰**	۵۷/۳۱۵	ns۰/۵۶۱	۰/۸۹۳
تنفس برانگیخته	(mg CO_2 g^{-1} day^{-1})	۰/۰۰۰**	۲۷/۴۸۹	۰/۳۵	۰/۰۰۰**	۳۱/۷۱۲	ns۰/۵۴۷	۰/۹۰۸
کربن زی توده میکروبی	(mg g^{-1} soil)	۰/۰۰۰**	۹۹/۹۶۴	۵۷/۵۰	۰/۰۰۰**	۵۱/۷۰۶	ns۰/۱۲۰	۲/۳۶۲
نیتروژن‌زی‌توده میکروبی	(mg g^{-1} soil)	۰/۰۰۰**	۴۱/۵۸۶	۱۰/۰۴	۰/۰۰۰**	۶۲/۵۲۰	ns۰/۱۱۶	۲/۴۴۷
سهم متابولیک	(mgC-CO2 g^{-1}Corg.hr)	۰/۰۰۰**	۰/۰۷۷	۰/۰۰۰۹	ns۰/۵۲۳	۰/۶۵۸	ns۰/۲۶۴	۱/۲۸۳
سهم میکروبی	(mg Cmic g^{-1}Corg)	۰/۰۰۰*	۱۴/۹۵۲	۶۷/۲۳	ns۰/۱۸۱	۱/۷۸۲	ns۰/۴۱۷	۱/۰۵۹

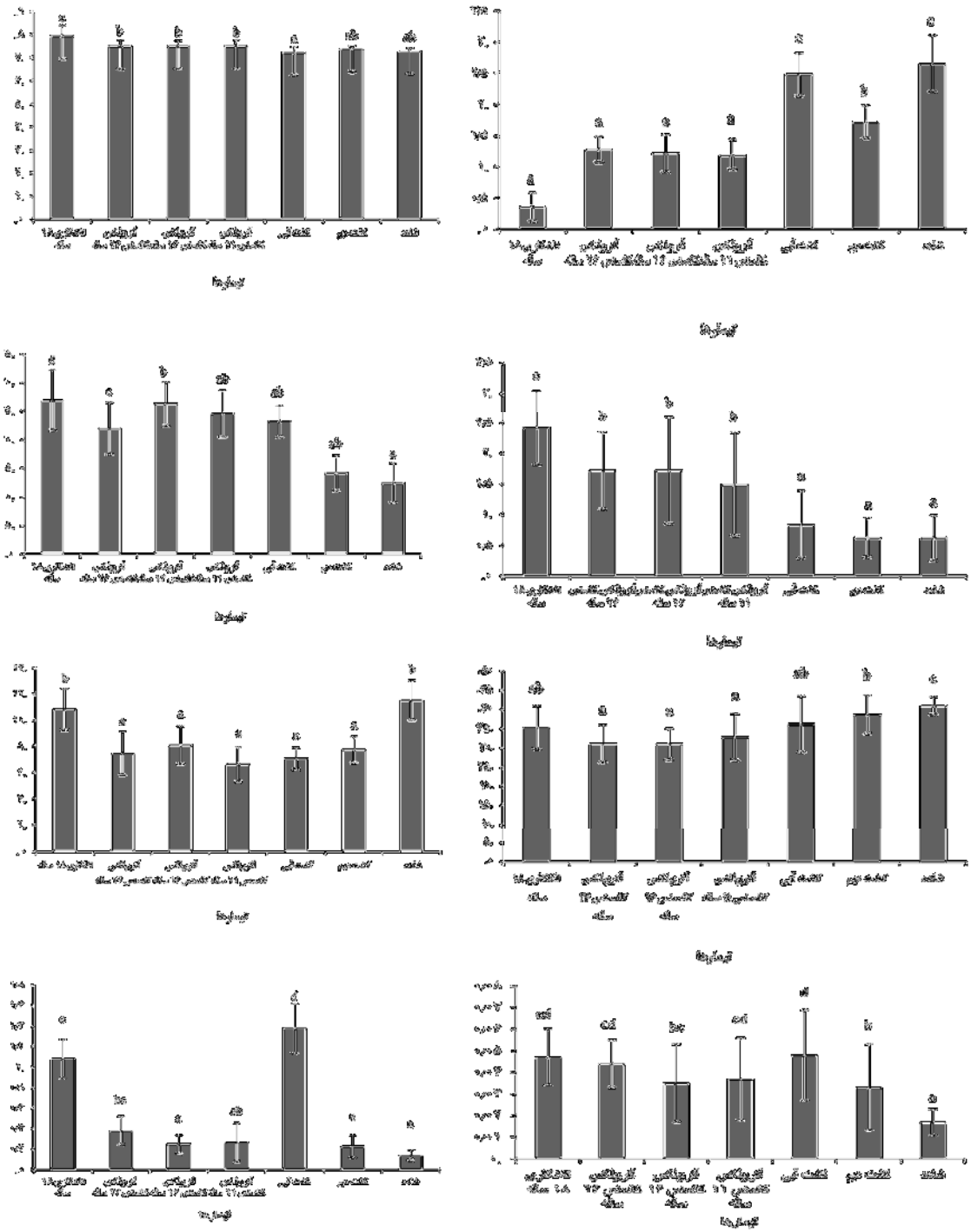
**: معنی داری در سطح ۰/۰۱ وns: عدم معنی داری



شکل ۱: میانگین خصوصیات فیزیکی در تیمارهای تاغکاری ۱۸ ساله، آتریپلکس کانسنس ۲۶ ساله، آتریپلس کانسنس ۱۶ ساله، آتریپلکس کانسنس ۱۱ ساله، کشت آبی، کشت دیم، شاهد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

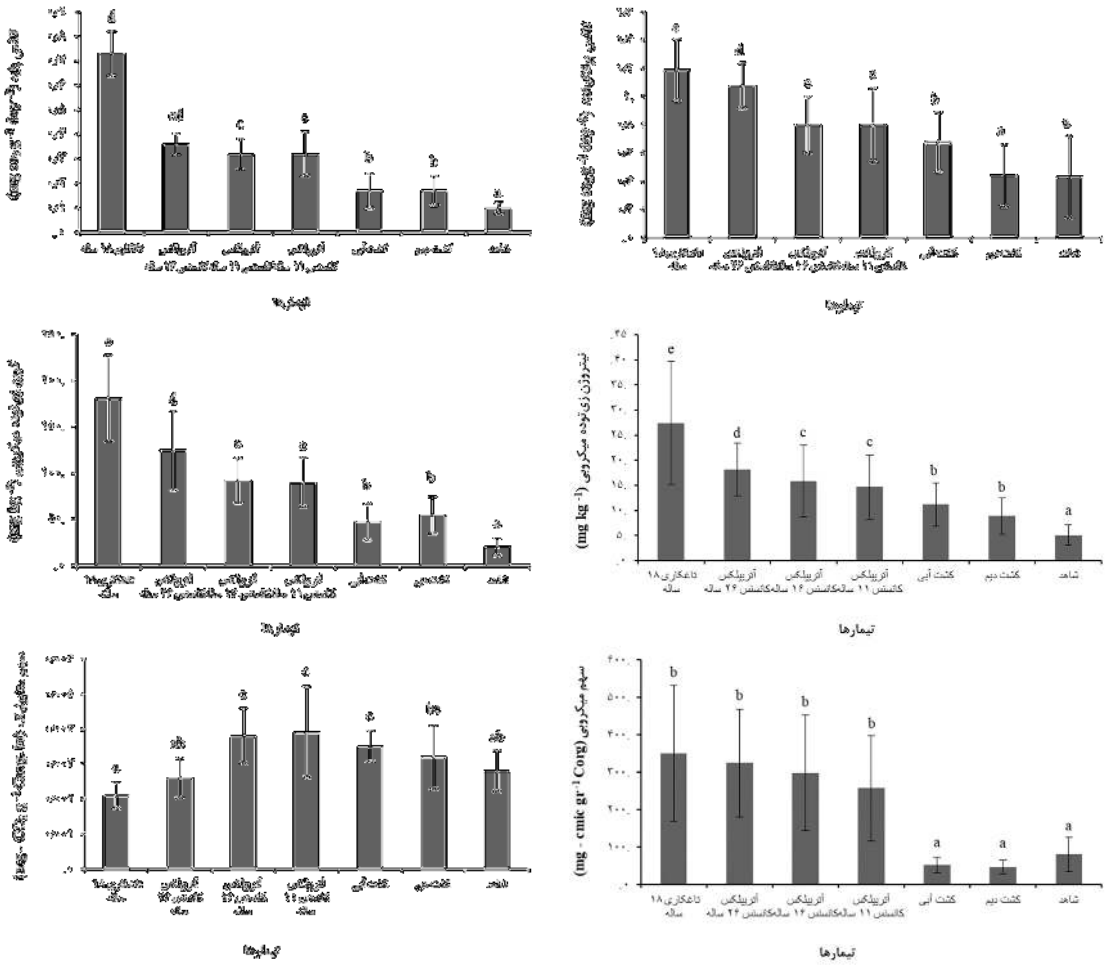
[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]



شکل ۲: میانگین خصوصیات شیمیایی در تیمارهای تاغکاری ۱۸ ساله آتریپلکس کانسنس ۲۶ ساله آتریپلکس کانسنس ۱۶ ساله آتریپلکس کانسنس ۱۱ ساله کشت آبی کشت دیم شاهد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]



شکل ۳: میانگین خصوصیات زیستی در تیمارهای تاغکاری ۱۸ ساله، آتریپلکس کانسنس ۲۶ ساله، آتریپلکس کانسنس ۱۶ ساله، آتریپلکس کانسنس ۱۱ ساله، کشت آبی، کشت دیم، شاهد

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که بیشترین میزان جرم مخصوص ظاهری مربوط به تیمار شاهد است؛ می‌توان اینگونه بیان کرد که در منطقه فاقد پوشش گیاهی (شاهد) به احتمال زیاد ذرات خاک فرسایش یافته خلل و فرج خاک را پر می‌کنند در نتیجه فشردگی خاک افزایش پیدا کرده و این موضوع باعث افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک شده است. از طرفی تیمار کشت آبی سبب کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک شد، در تیمار کشت آبی با انجام عملیات خاکورزی (شخم، شیار) و کوددهی، آبیاری و بارش باران و در نتیجه کشت و کارهای قبلی میزان منافذ بین ذرات خاک افزایش یافته درنتیجه جرم مخصوص ظاهری در خاک‌های کشاورزی کاهش می‌یابد(۶). در منطقه شاهد، شاهد بیشترین میزان سنگ و سنگریزه بودیم. چون در این منطقه کشت گیاه صورت نگرفته است درنتیجه مستعد انواع فرسایش، بویژه فرسایش بادی بوده و بادبردگی ذرات خاک موجب افزایش میزان سنگ و سنگریزه می‌گردد (۸).

بافت خاک ترکیب اندازه ذرات خاک را نشان می‌دهد. بافت خاک بر روی ظرفیت نگهداری تهویه، درجه حرارت و قدرت تامین مواد غذایی و درنتیجه در رشد و تولید گیاه تاثیر می‌گذارد (۱۰). بیشترین میزان شن مربوط به تیمار آتریپلکس کانسنس ۲۶ ساله بود. در توضیح این نتیجه می‌توان بیان کرد که گونه‌های آتریپلکس بیشتر در خاک‌های شنی استقرار یافته و در تثبیت شن مورد استفاده

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

قرار می‌گیرند از طرفی با افزایش باد شدید در منطقه ذرات رس و سیلت جابه‌جا شده و ذرات شن در منطقه باقی‌مانده‌اند (۱۷). همچنین مطالعه ما نشان می‌دهد که بیشترین میزان رس مربوط به آتریپلکس کانسنس ۱۶ ساله است با توجه به سن آتریپلکس که از شادابی بیشتری برخوردار است لاشبرگ بیشتری تولید کرده و خاک‌های با محتوی بالای رس و مقادیر بالای مواد آلی بیشترین حفاظت فیزیکی و شیمیایی خاک از مواد آلی را دارند (۹).

قابلیت هدایت الکتریکی خاک نماینده میزان املاح هادی محلول خاک است و شوری خاک از عوامل محدودکننده رشد گیاه است. EC خاک کاربری‌های مختلف اراضی متفاوت بود و کشت آبی سبب افزایش قابلت هدایت الکتریکی خاک در مقایسه با کاربری مرتع شده بود. به نظر می‌رسد مصرف کودهای شیمیایی در زمین‌های تحت کشت آبی منطقه یکی از علل افزایش شوری خاک به شمار می‌آید (۳۶). از طرفی کشت و کار، با ایجاد منافذ بزرگ منجر به افزایش نفوذپذیری خاک می‌شود، بنابراین می‌توان انتظار کاتیون کمتر و آنیون بیشتر را در سطح خاک داشت(۴). همچنین کمترین قابلیت هدایت الکتریکی در تیمار تاغ-کاری ۱۸ ساله مشاهده شد. می‌توان علت این موضوع را این گونه بیان کرد که افزایش پوشش گیاهی و لاشبرگ حاصل از آن قابلت هدایت الکتریکی را در این مناطق کاهش می‌دهد (۴۳)

تاغکاری ۱۸ ساله سبب افزایش میزان فسفر در منطقه شده است و کمترین میزان این عنصر در منطقه شاهد مشاهده شد. فسفر از عناصر ضروری برای رشد گیاه در خاک است، از طرفی تهویه‌ی مناسب خاک، افزایش لاشبرگ و تجزیه‌ی آن بوسیله میکروارگانیسم‌ها و درنتیجه افزایش ماده آلی و همچنین کاهش pH باعث افزایش حلالیت املاح فسفر در خاک پای گونه‌ها و درنتیجه باعث افزایش فسفر قابل جذب در خاک می‌شود (۴۸).

پتاسیم یکی از عناصر اصلی مورد نیاز گیاهان است. در مناطق خشک و نیمه خشک، به دلیل وجود کانی‌های خاص، مانند میکا، رس و ایلیت، خاک‌ها غنی از پتاسیم هستند. پتاسیم در خاک نقش ضروری در فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی، تعادل آب در گیاهان و سنتز پروتئین‌ها دارد. تاغکاری سبب افزایش میزان پتاسیم در منطقه شد. می‌توان بیان کرد که براثر ریزش برگ گیاهان میزان پتاسیم در خاک زیاد می‌شود (۴۵).

در منطقه شاهد بیشترین میزان سدیم مشاهده شد. به دلیل بارش‌های موسمی در مناطق خشک و نیمه خشک این عنصر از مناطق دیگر شسته شده و در این مناطق رسوب کرده است. سدیم بر خلاف پتاسیم در مواقعی که زیاد وجود داشته باشد، عامل مخرب ساختمان خاک و در نتیجه، کاهش دهنده‌ی نفوذپذیری خاک و ذخیره رطوبتی آن است، به همین علت خاک‌هایی که سدیم بیشتری دارند خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی نامطلوبی دارند و توان تولید محصول در آنها کم است (۲۰). اسیدیته خاک بر عواملی مانند قابلیت استفاده عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان، تحرک عناصر سنگین و فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک موثر است بیشترین اسیدیته مربوط به تاغکاری ۱۸ ساله بود. تجمع عناصر قلیایی در برگ‌های این گیاه که نوعی مکانیسم تدافعی در برابر تنش‌های رطوبتی است و باعث افزایش یون‌های قلیایی در سطح خاک به علت ریزش شاخ و برگ طبیعی گیاه بر سطح خاک است (۲۳).

تاغکاری ۱۸ ساله سبب افزایش میزان آهک در منطقه شد دلیل این تفاوت را می‌توان برگشت بیوماس به خاک دانست، از طرفی درکاربری مرتع به دلیل فشار چرا و تراکم کمتر گیاهان مرتعی، در شرایط یکسان میزان دریافت نزولات جوی، نفوذ عمقی آب به خاک کمتر بوده و آبشویی کمتر باعث افزایش درصد آهک در خاک سطحی این خاک‌ها شده است (۳۸). رابطه‌ی آهک در برخی موارد مستقیم و در برخی موارد معکوس با پارامترهای گیاهی است. علت آن این است که وجود مقادیر متعادل آهک در خاک محل استقرار برخی از گیاهان سبب تنوع گونه‌ای بالاتر در مناطق استقرار آن‌ها شده است، زیرا آهک سبب افزایش فعالیت بیولوژیک خاک می‌شود. ولی اگر آهک خاک بیش‌ازحد افزایش یابد، باعث ایجاد سخت لایه در خاک می‌شود (۱۱).

بیشترین درصد کربن آلی خاک مربوط به کاربری کشاورزی و تیمار کشت آبی بود. زمین‌های کشاورزی مدیریت شده پتانسیلی برای افزایش ذخیره کربن دارند. زیر کشت بودن زمین‌های کشاورزی و استفاده از کود دامی دلیلی بر زیاد بودن کربن آلی در این مناطق است.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

آتریپلکس کانسنس ۱۱ و ۱۶ ساله باعث کاهش کربن آلی خاک شده است به‌دلیل برداشت بخش عمده پوشش گیاهی به علت شادابی این گیاهان توسط دام در مراتع کاهش ورودی بقایای گیاهی به خاک، کربن ورودی کمتر از کربن خروجی می باشد و نسبت کربن به نیتروژن می‌تواند یکی از شاخص‌های کیفیت خاک برای تفکیک اثر کاربری‌های مختلف مرتعی و کشاورزی قلمداد شود (۴۴). تیمار کشت آبی سبب افزایش میزان ازت در خاک شد. (۳۶) در تحقیقات خود بیان کردند که افزودن کود ازته به خاک میزان ذخیره کربن در خاک را افزایش می‌دهد و این رابطه مثبت بین ذخیره کربن و ازت خاک موجب می‌شود که در تیمار کشت آبی شاهد افزایش میزان ازت باشیم. بیشتر بودن ازت خاک (کمتر بودن میزان تجزیه پذیری مواد آلی) در تیمار کشت آبی به دلیل تجمع زیاد مواد آلی در این تیمار و تجزیه پذیری سریع بقایای گیاهی است (۲).

فعالیت بیولوژیکی خاک جز مهمی از مفهوم کیفیت خاک است و اغلب در برنامه‌های نظارتی بر خاک به عنوان شاخص مهمی استفاده می‌شود. این شاخص‌ها برای ارزیابی کیفیت خاک در مقیاس محلی و منطقه‌ای استفاده می‌شوند (۳۳). اغلب فعالیت بیولوژیکی خاک با اندازه‌گیری‌های کربن و نیتروژن زی‌توده میکروبی وتنفس میکروبی برآورد می‌شود.

مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین میزان تنفس میکروبی و تنفس پایه مربوط به تاغکاری ۱۸ ساله بود. فعالیت میکروارگانیسم‌ها در مراتع با پوشش گیاهی خوب به‌دلیل وجود ریشه‌های گیاه، بقایای گیاهی و مواد آلی بیشتر است و از طرفی pH قلیایی شرایط مناسبی برای انواع باکتری‌ها را بوجود می‌آورند و منجر به افزایش فعالیت میکروبی و تنفس میکروبی می‌شود. از سوی دیگر افزایش مواد مغذی (به‌طور مثال فسفر، نیتروژن و پتاسیم) در تاغکاری ۱۸ ساله باعث تحریک فعالیت میکروبی و افزایش تنفس میکروبی از خاک می‌شود. در کاربری کشاورزی هدررفت مواد آلی در نتیجه شخم و مدیریت نامناسب در اراضی کشاورزی علت کاهش تنفس میکروبی در این اراضی است.

بیشترین میزان کربن و نیتروژن زی‌توده میکروبی مربوط به تاغکاری ۱۸ ساله است، چون حاوی مواد آلی بیشتر بودند و کمترین آن مربوط به اراضی فاقد پوشش و کشت دیم بود. می‌توان این گونه بیان کرد که مراتع دارای بقایای گیاهی بیشتر و درنتیجه کربن زی‌توده میکروبی بیشتری می‌باشند (۳۲)، در خاک‌های مراتع احتمال توزیع ریشه گیاهانی که به راحتی تجزیه می‌شوند منبعی برای کربن مورد نیاز ریز جانداران است از این رو دارای فعالیت میکروبی و زی‌توده بیشتری هستند (۳).

ضریب متابولیکی نشان دهنده نسبت کربن متصاعد شده (تنفس پایه) از هر واحد کربن زیست توده میکروبی در واحد زمان است که به طور معمول از این نسبت به عنوان شاخص مناسب برای تعیین تنش در اکوسیستم خاک استفاده می‌شود. بیشترین میزان این ضریب در تیمار آتریپلکس کاری ۱۱ ساله مشاهده شد زیاد بودن این ضریب نشان می‌دهد که کربن خاک بیشتر صرف تولید انرژی شده، در حالی که کم بودن این ضریب نشان می‌دهد که کربن خاک بیشتر صرف رشد میکروبی شده است و برای ارزیابی تغییرات و شرایط تنش‌زا در کاربری‌ها به کار می‌رود (۳۵).

بیشترین میزان سهم میکروبی در کاربری مرتع به خصوص تاغکاری ۱۸ ساله مشاهده شد و به دلیل وجود مواد آلی در این منطقه می باشد. سهم میکروبی رابطه کربن میکروبی را با کربن آلی خاک نشان می‌دهد. از این رو این نسبت می‌تواند دینامیک کربن در خاک را نشان دهد. نسبت بالاتر این عدد نشانگر تجمع کربن در خاک و بر عکس نسبت‌های پایین بیانگر اتلاف یا کاهش کربن است (۳۵).

این مطالعه انواع کاربری اراضی مرتع و کشاورزی را مورد مطالعه قرار دارد و نشان داد که نوع کاربری زمین اثرات معنی‌داری روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک دارد همچنین این نتایج نشان داد که ویژگی‌های میکروبی خاک برای ارزیابی اثرات روش‌های مدیریت کاربری اراضی بر روی کیفیت زمین باید مورد توجه قرار گیرد. ارتباط مثبت و معنی‌دار میان بیومس میکروبی خاک و مواد غذایی موجود، می‌تواند اغلب به ارتباط مثبت و قابل‌توجه بین ویژگی‌های خاک نسبت داده شود. تفاوت در نوع و مقدار مواد آلی اضافه‌شده به خاک تحت کاربری‌های مختلف می‌تواند روی بیومس میکروبی و فعالت میکروبی تأثیر بگذارد. موفقیت در احیای مناطق بیابانی با استفاده ازاین‌گونه‌ها، منوط به دانستن روابط میان خاک و پوشش

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

گیاهی است. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و زیستی خاک، تبادلات کربن بین هوا و خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند. ازجمله عوامل مؤثر بر خصوصیات خاک نوع پوشش گیاهی و کاربری اراضی است. این تحقیق نشان می‌دهد که مناسب‌ترین راه ذخیره کربن در خاک مبارزه با بیابان‌زدایی و جنگل تراشی و حفظ و احیای پوشش گیاهی است.

References

1. Alizade, M., M. Mahdavi & KH. Mahdavi, 2011. Estimates of soil carbon sequestration in steppe rangelands (Case study: Saveh Rudshur steppe grasslands). Journal of Rangeland, 2: 163-170. (In Persian)
2. Alemayehu, A. & A. Assefa, 2016. Effects of land use changes on the dynamics of selected soil properties in northeast Wellega, Ethiopia, Soil Journal, 2: 63-70.
3. Asgharzad, A., A. Jafarzadeh, L. Alipour & A. Tavassoli, 2010. Assessing land use impacts on soil quality using biological indicators, Proceedings of 16th AAS and 1st ISAT, Bangkok, Thailand.
4. Alidoust, E., M. Afyuni, M.A. Hajabbasi & M.R. Mosaddeghi, 2018. Soil carbon sequestration potential as affected by soil physical and climatic factors under different land uses in a semiarid region. Catena, 171: 62-71.
5. Ayoubi, S., P.M. Karchegani, M.R. Mosaddeghi & N. Honarjoo, 2012. Soil aggregation and organic carbon as affected by topography and land use change in western Iran. Soil and Tillage Research, 121:18-26.
6. Bationo, A., J. Kihara, B. Vanlauwe, B. Waswa & J. Kimetu, 2007. Soil organic carbon dynamics, functions and management in West African agro-ecosystems. Agricultural systems, 94(1):13-25.
7. Beheshti, A., F. Raiesi & A. Golchin, 2012. Soil properties, C fractions and their dynamics in land use conversion from native forests to croplands in northern Iran. Agriculture, ecosystems & environment, 148: 121-133.
8. Benites, V.M., L.O.A. Machado, C.C. Fidalgo, M.R. Coelho & B.E. Madari, 2007. Pedotransfer functions for estimating soil bulk density from existing soil survey reports in Brazil. Geoderma, 139(1-2): 90-97.
9. Boye, A. & A. Albrecht, 2006. Soil erodibilities control and soil carbon losses under short term tree fallows in the in Western Kenya, Chapter 13in: Soil erosion and carbon dynamics. 213 pp.
10. Cai, A., W. Feng, W. Zhang & M. Xu, 2016. Climate, soil texture, and soil types affect the contributions of fine-fraction-stabilized carbon to total soil organic carbon in different land uses across China. Journal of environmental management, 172: 2-9.
11. Doufnoune, R., N. Haddaoui & F. Riahi, 2006, Elaboration and characterization of an organic/inorganic hybrid material: effect of the interface on the mechanical and thermal behavior of PP/$CaCO_3$ composite. International Journal of Polymeric Materials, 55(10): 815-835.
12. Dianati Tilaki, GH.A., A.A. Naghipour Borj, H. Tavakoli, M. Haidarian Aghakhani & M.R.S. Afkhamshoara, 2010. Influence of Exclosure on Carbon Sequestration of soil and Plant Biomas in semi-arid rangelands Khorasan Province. Journal of Rangeland, 3(4): 668-679. (In Persian)
13. Fujisaki, K., A.S. Perrin, T. Desjardins, M. Bernoux, L.C. Balbino & M. Brossard, 2015. From forest to cropland and pasture systems: a critical review of soil organic carbon stocks changes in Amazonia. Global Change Biology, 21(7): 2773-86.
14. Gammon, Jr N., 2015. Sodium and potassium interrelationship in Pangóla grass. In: Soil Science Society of Florida Proceedings, 1951: 49-55.
15. Galati, A., M. Crescimanno, L. Gristina, S. Keesstra & A. Novara, 2016. Actual provision as an alternative criterion to improve the efficiency of payments for ecosystem services for C sequestration in semiarid vineyards. Agricultural Systems, 144:58-64
16. Gao, P., X. Niu, B. Wang & Y. Zheng, 2015. Land use changes and its driving forces in hilly ecological restoration area based on GIS and RS of northern china. Scientific reports, 5(1):1-11.
17. Guan, X-K., N.C. Turner, L. Song, Y-J. Gu, T-C. Wang & F-M. Li, 2016. Soil carbon sequestration by three perennial legume pastures is greater in deeper soil layers than in the surface soil. Biogeosciences. 13(2):5 27-534.
18. Gholami, L., M. Davari, K. Nabiollahi & H. Joneidi, 2016. Effect of land use changes on some soil physical and chemical properties (case study: Baneh). Water And Soil Resources Conservation Journal, 5(3): 13-27. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

19. Guo, X., H.Y.Chen, M. Meng, S.R. Biswas, L. Ye & J. Zhang, 2016. Effects of land use change on the composition of soil microbial communities in a managed subtropical forest. Forest Ecology and Management. 373: 93-99.
20. Heidary, P., S. Hojati, N. Enayati Zamir & A. Raeiatpishe, 2017. The effect of land use change on organic carbon storage and some soil biological properties in a part of the basin Rakat watershed in Khuzestan province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 24(1): 181-192. (In Persian)
21. Homann, P.S., J.S. Kapchinske & A. Boyce, 2007. Relations of mineral-soil C and N to climate and texture: regional differences within the conterminous USA. Biogeochemistry, 85(3): 303–316.
22. Isermeyer, H., 1952. A simple method for determining soil respiration and soil carbonates. Journal of plant nutrition, fertilization and soil science, 56(1-3): 26-38.
23. Javadi, S.A., F. Barjasteh & M. Jafari, 2009. Effects of planting, depth and recision of Atriplex lentiformis on soil salinity in Yazd, Plant and Environment, 20: 29-41. (In Persian).
24. Jha, M., M. Gupta, A. Saxena & R. Kumar, 2003. Soil organic carbon store in different forests of India. Indian Forester, 129(6): 714-724.
25. Kooch, Y. & N. Moghimian, 2015. The effect of deforestation and land use change on ecophysiology indices of soil carbon and nitrogen. Iranian Journal of Forest, 7(2):243-256. (In Persian).
26. Kooch, Y., F. Rostayee & S.M. Hosseini, 2016. Effects of tree species on topsoil properties and nitrogen cycling in natural forest and tree plantations of northern Iran. Catena, 144: 65-73.
27. Lal, R., 2004. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. science, 304(5677):1 623-1627.
28. MacDicken, K.G., 1997. A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects. Winrock International Institutefor Agricultural Development.
29. Martens, R., 1995. Methods for the quantitative determination and characterization of the microbial biomass of the soil: Federal Research Institute for Agriculture, Braunschweig-Völkenrode.
30. Ministry of Jihad Agricultur, 2010. Synthesis report of Akhtarabad Shahriar Gorkan watershed consultation of the Vice Chancellor for Research, Uiversity of Tehran. (In Persian).
31. Moreno, G., J.J. Obrador & A. García, 2007. Impact of evergreen oaks on soil fertility and crop production in intercropped dehesas. Agriculture, ecosystems & environment, 119(3-4): 270-280.
32. Moscatelli, M.C., A. Di Tizio, S. Marinari & S. Grego, 2007. Microbial indicators related to soil carbon in Mediterranean land use systems. Soil and Tillage Research, 97(1): 51-59.
33. Muñoz-Rojas, M., T.E. Erickson, K.W. Dixon & D.J. Merritt, 2016. Soil quality indicators to assess functionality of restored soils in degraded semiarid ecosystems. Restoration Ecology, 24(2): 43-52.
34. Novara, A., S. Keesstra, A. Cerdà, P. Pereira & L.Gristina, 2016. Understanding the role of soil erosion on CO2-C loss using 13C isotopic signatures in abandoned Mediterranean agricultural land. Science of the Total Environment. 550: 330-336.
35. Parsadost, F., Z. Eskandary, B. Bahreineinejad & A. Ardakany, 2015. Comparison of Chemical and Biological Indicators of Soil Over Rangeland to Dry Land Farming in the Beginning and End of the Growing Season in Freidan, Isfahan. Water and Soil Sciences, 19(71): 11-19.
36. Pal, S., P. Panwar & D. Bhardwaj, 2012. Soil quality under forest compared to other landuses in acid soil of North Western Himalaya, India. Annals of Forest Research, 56(1): 187-198.
37. Peng, F., Y. Quangang, X. Xue, , J. Guo & T. Wang, 2015. Effects of rodent-induced land degradation on ecosystem carbon fluxes in an alpine meadow in the Qinghai–Tibet Plateau, China. Solid Earth, 6(1): 303-310.
38. Pichand, M., 2017.The effect of grassland conversion to the other agricultural uses on some soil physicochemical properties (Case Study: Watershed Basin of Amameh). Natural ecosystems of Iran, 27: 99-122.
39. Rolando, J.L., J.C. Dubeux, W. Perez, D.A. Ramirez, C. Turin & M. Ruiz-Moreno, 2017. Soil organic carbon stocks and fractionation under different land uses in the Peruvian high-Andean Puna. Geoderma. 307: 65-72.
40. Sadeghipour, A., 2012. Investigation carbon sequestration and its distribution in different land uses(Case study: Shahriar regien), PhD thesis of university of Tehran, 230p. (In Persian).
41. Sadeghi, H., N. Ghasemi & M. Raeini, 2016. Estimation and Comparison of Carbon Sequestration by Zygophyllum atriplicoides and Gymnocarpus decander. CLEAN–Soil, Air, Water, 44(3): 284-290.
42. Shahab, H., H. Emami, G.H. Haghnia & A. Karimi, 2013. Pore size distribution as a soil physical quality index for agricultural and pasture soils in northeastern Iran. Pedosphere, 23(3): 312-320.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]

43. Sheidai Karkaj, E., E. Jafari & S. Sasanifar, 2016. Application of different computation methods for estimating soil sequestrated carbon (Case Study: Chaharbagh summer rangelands, Golestan province). Journal of Rangeland, 9(4): 420-429. (In Persian) .
44. Sheidai Karkaj, E., A. Sepehry, H. Barani & J. Motamedi, 2017. Soil organic carbon reserve relationship with some soil properties in East Azerbaijan rangelands. Journal of Rangeland, 11(2): 125-137. (In Persian)
45. Sumithra, S., C. Ankalaiah, D. Rao & R. Yamuna, 2013. A case study on physicochemical characteristics of soil around industrial and agricultural area of Yerraguntla, Kadapa district, AP, India. International Journal of GeoEarth and Environmental Science, 3(2): 28-34
46. Tejada, M. & J. Gonzalez, 2008. Influence of two organic amendments on the soil physical properties, soil losses, sediments and runoff water quality, Geoderma, 145(3-4): 325-334.
47. Trabucco, A., R.J. Zomer, D.A. Bossio, O. van Straaten & L.V. Verchot, 2008. Climate change mitigatio through afforestation/reforestation: a global analysis of hydrologic impacts with four case studies. Agriculture, ecosystems & environment, 126(1-2): 81-97.
Wagh, G. & M. Sayyed, 2013. Assessment of macro and micronutrients in soils from Panvel area, Maharashtra, India. Universal Journal of Environmental Research and Technology, 3(1):72-78.
48. Walkley, A. & I.A. Black, 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil science, 37(1):29-38.
49. Wiesmeier, M., S. Munro, F. Barthold, M.Steffens, P. Schad & I. Kögel-Knabner, 2015. Carbon storage capacity of semi-arid grassland soils and sequestration potentials in northern China. Global Change Biology, 21(10):3836-3845.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.3.7.3]