Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891

Online ISSN: 2676-5039

Determining the effect of plant species type on some soil properties in the mountain rangelands in Kakhk watershed

Mehdi Mousavi Sani [1], Maryam Azarakhshi*[2], AliAkbar Nazari Samani[3], Jalil Farzadmehr[4]

1. MSc. of watershed management, Department of Nature Engineering and Medicinal Plants, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Torbat Heydarieh, Torbat Heydarieh, Iran.
2. Corresponding author; Assistand prof., Department of Nature Engineering and Medicinal Plants, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Torbat Heydarieh, Torbat Heydarieh, Iran. E-mail: m.azarakhshi@torbath.ac.ir
3. Associate Prof., Department of Arid and Mountains Region Reclamation, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
4. Assistant Prof., Department of Nature Engineering and Medicinal Plants, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Torbat Heydarieh, Torbat Heydarieh, Iran.

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 19.04.2022
Revised: 23.10.2022
Accepted: 09.11.2022

Keywords:
Slope stabilization,
Soil Fertility,
Rhus Coriaria,
Gonabad.

Abstract

Background: Biological control of erosion in sloping lands and recognizing the effects of plant species, which are used for rangeland improvement, is the most effective and sustainable method for stabilizing and controlling soil fertility in rangeland.Variations of plants composition cause extensive changes in the soil so that in the short term return to the original state is limited. The interactions of plant species on soil have been studied in various research.Tree species with creating litter, have positive effects on physical and chemical properties of soil, and their loss due to various factors leads to a decrease in soil quality characteristics. The aim of this study is investigation the effects of plant species planted to improve and rehabilitation slope lands on recovering of soil characteristics of Kakhk watershed.
Methodology: Kakhk watershed with 37.2 Km2 area in northeastern of Iran is located between 58° 31′ 12″ to 58° 37′ 08″ E longitude and 34° 02′ 13″ to 34° 05′ 04″ N latitude. The average annual rainfall of the basin is 243 mm. The project of improving and rehabilitating the destroyed lands and pastures in this watershed including sub-projects of planting fruit tree and non-fruit trees, shrub planting, range seeding, seeding, and mount culture Which started in 1993 and has continued until 2006. Slope, direction of slope, altitude, and geology maps of the basin was prepared with GIS software and by overlying them homogeneous work unit maps was obtained. Sampling sites were selected under similar condition of geology and topography. Soil sampling was done randomly and systematically from 0-30 and 30-60 cm depth of understory soil of Prunus amygdalus, Pinus eldarica, Rhus Coriaria and bare area (control treatment). soil texture by hydrometric method, amount of organic matter by Valky block method, pH of saturated soil extract with pH meter, electrical conductivity of saturated soil extract with EC meter, total nitrogen by Kjeldahl method, absorbable phosphorus by Olsen method, lime, potassium, and Bicarbonate of soil samples was measured in soil science laboratory. One-way analysis of variance was used to compare between several independent groups. Also, the comparison of means and differences between groups was investigated using LSD and Dunnett t3 test.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

Results: The highest percentage of Nitrogen (0.054), Potassium (270 mg/kg), Phosphorus (6.6 mg/kg), and the percentage of organic matter (0.96) were observed in understory soil of *R. coriaria* and the highest percentage of lime (7.91) was observed in P. eldarica understory soil. Their lowest values were 0.017, 96.33, 1.92, 0.3, and 2.87, respectively, in the soil of control area. The analysis of variance results showed that there was no significant difference at the level of 5% between the amount of acidity, salinity in all soil depth, and bicarbonate in depth of 30-60 and 0-60 centimeters of soil in different treatments. The percent of sand, silt, and clay also have a significant difference at the level of 5% between treatments in total soil depth (0-60 cm). The average amount of Nitrogen and organic matter of control area in depth of 0-30 cm have a significant difference at a 5% level with P. Amygdalus, P. Eldarica, R. Coriaria treatments. There is a significant difference at a 5% level between the average of potassium (137.67 mg/kg), organic matter (0.55 %), and lime (8.04 %) in understory soil (0-30cm) of P. Eldarica treatment with *R. coriaria* region (278.67 mg/kg, 1.07 % and 4.38% respectively) and only in term of lime have a significant difference with P. Amygdalus treatment. The mean of phosphorus (6.26 mg/kg) and organic matter (0.84%) in *P. amygdalus* treatment are significantly different from the control area (1.82 mg/kg and 0.32% respectively) but not significantly different with *P. eldarica* and R. Coriaria. The soil of 0 to 30 cm depth in the *R. coriaria* cultivation area was the most different from the control area in terms of studied chemical parameters. The average amount of Nitrogen, potassium, phosphorus, organic matter and silt of control area in depthes of 30 to 60 cm showed a significant difference at 5% level with P. Amygdalus, R. Coriaria treatments. Soil pH and EC in none of the treatments and studied depths did not show a significant difference with the soil in the control area at the level of 5%.

Conclusion: The results of this research showed the planting of different trees species in Kakhk watershed has been causes changes in some physical and chemical properties of soil. The *R. coriaria* and P. Amyigdalus species more than P. Eldarica provide soil fertility by increasing the minerals Such potassium, nitrogen, phosphorus and organic matter in their understory soil without significant increasing unhelpful indicators such as salinity. Since *R. coriaria* has better ability for establish and growth in the slopping lands, so it can be used as a suitable species to repairing and rehabilitation of destroyed mountain pastures in Gonabad County.

Cite this article: Mousavi Sani, M., M. Azarakhshi, A. Nazari Samani, J. Farzadmehr, 2023. Determining the effect of plant species type on some soil properties in the mountain rangelands in Kakhk watershed Journal of Rangeland, 16(4): 765-778.

© The Author(s).
DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6
Publisher: Iranian Society for Range Management

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

مـــرتـــع

شاپا چاپی: ۰۸۹۱-۲۰۰۸

شاپا الکترونیکی: ۵۰۳۹-۲۶۷۶

تعیین تأثیر نوع گونه گیاهی روی برخی ویژگی‌های خاک در مراتع کوهستانی حوزه آبخیز کاخک

سید مهدی موسوی ثانی[۱]، مریم آذرخشی*[۲]، علی اکبر نظری سامانی[۳]، جلیل فرزاد مهر[۴]

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری، گروه مهندسی طبیعت و گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران.

۲. نویسنده مسئول، استادیار گروه مهندسی طبیعت و گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران. رایان‌نامه: m.azarakhshi@torbath.ac.ir

۳. دانشیار گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

۴. استادیار گروه مهندسی طبیعت و گیاهان دارویی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

تاریخ دریافت ۱۴۰۱/۰۱/۳۰
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۰۸/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۱۸

واژه‌های کلیدی:
تثبیت شیب،
حاصل‌خیزی خاک،
Rhus Coriaria،
گناباد.

چکیده

سابقه و هدف: کنترل بیولوژیک فرسایش در اراضی شیب‌دار و شناخت اثرات گونه‌های گیاهی استفاده شده برای اصلاح مراتع، مؤثرترین و پایدارترین روش، برای تثبیت و کنترل حاصل‌خیزی خاک در مراتع است. تغییر در ترکیب پوشش گیاهی سبب بوجود آمدن تغییرات گسترده در خاک شده به طوری که در کوتاه مدت برگشت به حالت اولیه با محدودیت همراه است. اثرات متقابل گونه‌های گیاهی بر خاک در مطالعات مختلفی بررسی شده است. گونه‌های درختی با ایجاد لاشبرگ آثار مثبتی را بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک دارند و از بین رفتن آنها در نتیجه عوامل مختلف منجر به کاهش خصوصیات کیفی خاک می‌شود. هدف از این تحقیق بررسی اثرات گونه‌های گیاهی کاشته شده برای اصلاح و احیای اراضی شیب‌دار حوزه آبخیز کاخک بر بهبود ویژگی‌های خاک است.

مواد و روش‌ها: حوزه آبخیز کاخک با وسعت ۳۷/۲ کیلومترمربع در شمال شرق ایران، بین طول جغرافیایی ″۵۸°۳۷′۰۸ تا ″۵۸°۳۱′۱۲ و عرض جغرافیایی ″۳۴°۵′۰۴ تا ″۳۴°۰۲′۱۳ قرار دارد قرار گرفته است. بارش متوسط سالانه حوزه ۲۴۳ میلی‌متر می‌باشد. پروژه اصلاح و احیاء اراضی و مراتع تخریب‌شده در این حوزه آبخیز شامل زیر پروژه‌های کاشت درختان مثمر و غیرمثمر، بوته‌کاری، بذرپاشی، بذرکاری و کپه‌کاری بوده که از سال ۱۳۷۲شروع و تا سال ۱۳۸۵ ادامه داشته است. نقشه‌های شیب، جهت شیب، ارتفاع و زمین شناسی حوزه با استفاده از نرم‌افزار GIS تهیه شده و از روی هم انداختن آنها نقشه واحدکاری به‌دست آمد. محل‌های نمونه‌برداری تحت شرایط زمین‌شناسی و توپوگرافی مشابه انتخاب شدند. نمونه‌برداری از عمق ۰-۳۰ و۳۰-۶۰ سانتی‌متری خاک زیر اشکوب گونه‌های بادام، سماق، کاج و منطقه بدون پوشش (شاهد)، به صورت تصادفی و سیستماتیک انجام شد. بافت خاک به روش هیدرومتری، میزان موادآلی به روش والکی بلاک، pH عصاره اشباع خاک با pH متر، هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک با EC متر، ازت کل به روش کجلدال، فسفر قابل جذب به روش اولسن، آهک، پتاسیم، و بی‌کربنات نمونه‌های خاک در آزمایشگاه خاک‌شناسی اندازه‌گیری شد. برای مقایسه بین چند گروه مستقل از آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شده است. همچنین مقایسه میانگین‌ها و اختلافات بین گروه‌ها با استفاده از آزمون LSD و آزمون دانت تی۳ بررسی شده است.

نتایج: بیشترین مقدار درصد ازت (۰/۰۵۴)، پتاسیم (۲۷۰mg/kg)، فسفر(۶/۶ mg/kg) و درصد ماده آلی (۰/۹۶) در خاک زیر اشکوب سماق و بیشترین مقدار درصد آهک (۷/۹۱) در زیر اشکوب کاج مشاهده شد. کمترین

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

مقدار آنها به‌ترتیب ۰/۰۱۷، ۹۶/۳۳، ۱/۹۲، ۰/۳ و ۲/۸۷ مربوط به منطقه شاهد بود. نتایج آنالیز واریانس نشان داد اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین مقدار اسیدیته، شوری در همه اعماق و بیکربنات در عمق‌های ۶۰-۳۰ و ۰-۶۰ سانتی‌متر خاک در تیمارهای مختلف وجود ندارد. درصد ماسه، سیلت و رس خاک نیز اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد بین تیمارها در عمق کل خاک (۰تا ۶۰ سانتی‌متر) دارند. در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری خاک میانگین مقدار ازت و ماده آلی در منطقه شاهد تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد با تیمارهای بادام‌کاری، کاج‌کاری و سماق‌کاری دارد. خاک زیراشکوب (۰-۳۰ سانتی‌متر) تیمار کاج‌کاری تفاوت معنی‌داری از نظر میانگین غلظت پتاسیم (۱۳۷/۶۷ mg/kg)، ماده آلی (۰/۵۵ درصد) و آهک (۸/۰۴ درصد) با منطقه سماق‌کاری (به‌ترتیب ۲۷۸/۶۷ mg/kg، ۱/۰۷ درصد و ۴/۳۸ درصد) دارد و فقط از نظر آهک با تیمار بادام‌کاری تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد دارد. میانگین فسفر (۶/۲۶ mg/kg) و ماده آلی (۰/۸۴ درصد) تیمار بادام‌کاری تفاوت معنی‌داری با منطقه شاهد (به‌ترتیب ۱/۸۲ mg/kg، ۰/۳۲ درصد، ۶۶ درصد و ۱۶/۴ درصد) داشته اما با منطقه کاج‌کاری و سماق‌کاری تفاوت معنی‌داری ندارد. خاک عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری منطقه سماق‌کاری بیشترین تفاوت را از نظر پارامترهای شیمیایی مورد مطالعه با منطقه شاهد داشت. متوسط مقدار ازت، پتاسیم، فسفر، ماده آلی و سیلت در عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری خاک تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین منطقه بادام‌کاری و سماق‌کاری نسبت به شاهد نشان داد. مقدار pH و EC خاک در هیچ یک از تیمارها و اعماق مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری با خاک منطقه شاهد در سطح ۵ درصد نشان ندادند.

نتیجه‌گیری: نتایج به‌دست آمده از این تحقیق نشان داد کشت گونه‌های درختی مختلف در حوزه آبخیز کاخک باعث تغییر در برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شده است. گونه‌های سماق و بادام، بیشتر از گونه کاج، با افزایش مواد معدنی حاصل‌خیزی خاک زیر اشکوب خود را فراهم می‌نمایند، بدون آنکه باعث افزایش معنی‌دار شاخص‌های غیرمفیدی مانند شوری گردند. از آنجا که سماق در اراضی شیب‌دار قابلیت استقرار و رشد و نمو بهتری دارد لذا می‌تواند به‌عنوان یک گونه مناسب برای اصلاح و احیا مراتع کوهستانی تخریب‌شده شهرستان گناباد بکار رود.

استناد: موسوی ثانی، م.، م. آذرخشی، ع. نظری سامانی، ج. فرزاد مهر. ۱۴۰۱. تعیین تأثیر نوع گونه گیاهی روی برخی ویژگی‌های خاک در مراتع کوهستانی حوزه آبخیز کاخک. مرتع، ۱۶(۴): ۷۶۵-۷۷۸.

DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

© نویسندگان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

مقدمه

به منظور دستیابی به توسعه پایدار، طرح‌ریزی یک برنامه مدیریتی صحیح الزامی است. یک واحد مدیریتی، یک واحد تلفیقی بوده که مجموعه‌ای از فعالیت‌های انسانی و اجتماعی را در بر می‌گیرد (۱۹). فلات ایران از نظر ثبات و پایداری اکولوژیکی و به‌ویژه شرایط اقلیمی در وضعیت بسیار خاصی قرار دارد. تأثیر گونه‌های گیاهی بر منابع خاک و فرآیندهای بیوژئوشیمیایی آن یکی از پدیده‌های مهم اکولوژیکی بخصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. رابطه بین گیاهان و خاک یک از عوامل مهم در مدیریت و برنامه‌ریزی جنگل‌ها و اراضی است. نوع مدیریت نیز بر روابط پوشش گیاهی و خاک موثر است. چرای دام در مراتع حوزه دریاچه حوض سلطان قم بر پراکنش پوشش گیاهی تاثیر داشته و تغییر تیپ‌های گیاهی در منطقه چرا شده باعث افزایش میزان ازت خاک شده است (۱۴). تحقیقات شیخ-زاده و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد قرق باعث افزایش معنی-دار تراکم و تاج پوشش گیاهی و تغییر برخی از متغیرهای خاک در چادگان اصفهان شده است. احداث هلالی آبگیر بعنوان یک روش ذخیره آب در خاک مراتع سربیشه باعث افزایش تولید به میزان بیش از دو برابر و افزایش معنی‌دار میزان سیلت و تغییر بافت خاک منطقه شده است (۱۸). ارزیابی اثر یک دوره قرق ۶ ساله در مراتع تخریب شده غرب الجزایر نشان داد قرق باعث بهبود کمیت و کیفیت پوشش گیاهی شده و تراکم پوشش از ۴/۶ به ۱۹/۳ بوته در ۱۰۰ متر مربع افزایش یافته است (۱۱). چیت‌ساز و پرویزی (۲۰۲۲) با مطالعه اثر نوع گونه گیاهی و عملیات اصلاحی بر میزان تثبیت کربن مراتع دهاقان نشان دادند پروژه بذرکاری ردیفی آگروپایرون نسبت به کپه کاری جاشیر باعث تثبیت بیشتر کربن خاک شده است. به‌منظور مدیریت احیاء و ایجاد پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه‌خشک، انتخاب گونه‌های گیاهی سازگار و مقاوم با این منطقه امری ضروری است. عملیات بیولوژیک به عنوان راهکاری مناسب و ارزان در مباحث منابع طبیعی و احیای اراضی تخریب یافته بوده و در راستای اهداف توسعه پایدار اکوسیستم در حوزه‌آبخیز است. برای رسیدن به این منظور راهکارهای مختلفی از قبیل کاشت انواع گونه‌های گیاهی اعم از درختی و درختچه‌ای و بوته‌ای ارائه می‌گردد. حوزه آبخیزکاخک گناباد جزء حوزه‌های آبخیز نمونه و زوجی کشور بوده که عملیات اصلاح و احیاء، با هدف بهبود وضعیت پوشش گیاهی و جلوگیری از کاهش کیفیت خاک آن در سال ۱۳۷۲شروع و تا سال ۱۳۸۵ ادامه داشته است. عملیات اصلاح بیولوژیک در قالب یک پروژه شامل زیرپروژه‌های کاشت درختان مثمر (عمدتاً بادام و سماق) و غیرمثمر (عمدتاً انواع کاج و سرو)، بوته‌کاری، بذرپاشی، بذرکاری و کپه‌کاری صورت گرفته است (۵). اما ارزیابی خاصی در مورد اثرات این پروژه‌ها بر کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک انجام نشده است. هدف این تحقیق تعیین اثر کشت نوع گونه گیاهی بر خصوصیات خاک مراتع تخریب شده حوزه آبخیز کاخک گناباد است. وجود گونه‌های درختی با ایجاد لاشبرگ آثار مثبتی را بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک داشته و از این رو از بین رفتن آنها در نتیجه عوامل مختلف منجر به کاهش خصوصیات کیفی خاک می‌شود (۳۱). تبدیل مناطق جنگلی هیرکانی به مزارع کاج و زمین‌های کشاورزی فعالیت‌های طبیعی خاک را مختل کرده و بر کیفیت خاک تأثیر داشته است (۴).

گونه‌های گیاهی مختلف اثرات متفاوتی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک دارند. در حوزه آبخیز دق سرخ اردستان، خاک عرصه‌های دارای پوشش و بدون پوشش از نظر خصوصیات فیزیکی تفاوت زیادی داشته، به طوری که در مناطق عاری از پوشش گیاهی، بافت خاک سنگین‌تر و درصد سنگریزه کمتر می‌شود. از لحاظ خصوصیات شیمیایی نیز فراوانی یون‌های سدیم، کلسیم، منیزیم و بالا بودن مقدار هدایت الکتریکی در منطقه عاری از پوشش سبب تفاوت قابل ملاحظه‌ای شده است (۱۲). همچنین اولیایی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش دادند که درخت بلوط ایرانی در منطقه جنگلی یاسوج موجب افزایش معنی‌دار کربن‌آلی، نیتروژن کل، فسفر قابل جذب، پتاسیم تبادلی، هدایت الکتریکی، آهن، منگنز و روی گردیده و بر میزان pH، کربنات کلسیم معادل و مس کاهش معنی‌داری داشته است. مقدار کربن‌آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک در زیر تاج پوشش درخت بنه نسبت به نواحی اطراف بیشتر است (۱۵). در پارک جنگلی گهر دورود گونه سوزنی‌برگ کاج بروسیا باعث افزایش میزان فسفر قابل جذب، شوری و درصد لوم خاک و کاهش میزان کربن آلی، ازت و PH نسبت به خاک

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

منطقه شاهد شده‌است. ولی گونه اقاقیا نیز باعث افزایش میزان ازت، کربن آلی و پتاسیم خاک شده‌است (۱۹). کاج تدا در مقایسه با صنوبر در جنگل فیدره لاهیجان موجب افزایش وزن مخصوص ظاهری خاک و کاشت صنوبر در مقایسه با گونه‌های درختی دیگر، موجب افزایش معنی‌دار pH و فسفر در دسترس خاک شده است (۴). کشت سماق در رویشگاه‌های غرب ایران باعث افزایش معنی‌دار میزان موادآلی و پتاسیم، ازت، کلسیم و درصد رس شده است (۲۷). طرح تبدیل دیمزارهای کم‌بازده و مراتع به باغات بادام دیم در دژکرد شهرستان اقلید باعث بهبود میزان کیفیت خاک (حاصل‌خیزی) منطقه شده است (۲۹). مقایسه جنگل‌کاری با گونه‌های سوزنی‌برگ و پهن‌برگ در چمستان استان مازندران نشان داد که توده‌های سوزنی برگ از نظر ویژگی‌های کیفی و عناصر غذایی موفق‌تر ولی توده‌های پهن برگ از نظر ویژگی‌های کمی و مقدار انباشتگی کربن خاک موفق‌تر عمل کرده‌اند، در مجموع توده‌های پهن برگ در مقایسه با توده‌های سوزنی برگ از موفقیت بیشتری برخوردار بودند (۲۶). همچنین سوزنی‌برگ‌ها کربن خاک و پهن‌برگ‌ها پارامترهای مربوط به نیتروژن را تقویت کرده‌اند و لاشبرگ‌گونه‌های پهن‌برگ تأثیر بسزایی بر کیفیت خاک داشته‌اند (۱۴). اثرات جنگل کاری ۴۳ ساله روی خصوصیات خاک در حسن‌آباد سنندج نشان داد گونه کاج سیاه نسبت به سایر گونه‌ها موفق‌تر و سازگارتر است (۲۸). بررسی اثر تغییر کاربری اراضی مرتع به جنگل‌کاری بر ذخایر کربن آلی و برخی خصوصیات خاک در حسن‌آباد سنندج نشان داد کشت اقاقیا باعث افزایش مقدار کربن و ازت خاک به مقدار ۷۱ و ۷۵ درصد شد و کمترین مقدار کربن و ازت در خاک توده سرو نقره‌ای به‌دست آمد (۱۱). گونه‌های بلوط ایرانی و زربین در کهگیلویه و بویراحمد باعث افزایش معنی‌داری در میزان ازت، ماده آلی، فسفر و پتاسیم و کاهش معنی‌داری در کربنات کلسیم، pH و رس شدند (۳۱). قرق مراتع شمال شرق شهرستان دلفان باعث افزایش درصد ماده آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم نسبت به منطقه تحت چرا شد (۲۰). اسدیان و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند قابلیت استخراج NH4 و غلظت N+ در مزارع راش و زبان گنجشک اکوسیستم جنگل‌های کوهستانی در شمال ایران نسبت به خاک‌های زراعی و مزارع کاج به طور معنی‌داری بیشتر بود. محمدی سمانی و همکاران (۲۰۲۲) تغییرات خصوصیات شیمیایی خاک را در مراتع کردستان در شرایط مختلف مدیریتی قرق، اصلاح و تحت چرا مطالعه کرده و نشان دادند میزان کربن، نیتروژن، نسبت C/N فسفر و پتاسیم در مناطق اصلاحی بیشترین مقدار و در مناطق تحت چرا کمترین مقدار بود. مطالعه پنج سیستم آگروفارستری معمولی بر غلظت مواد مغذی خاک شامل C، N، P و K خاک و استوکیومتری آنها در عمق ۰-۱۰ و ۱۰-۲۰ سانتی‌متر خاک، در جنوب غربی چین نشان داد نسبت‌های مواد مغذی خاک به طور متناقض در بین پنج سیستم آگروفارستری تغییر می‌کند (۳۳). بررسی تأثیر انواع مختلف پوشش گیاهی بر خصوصیات خاک منطقه‌ای در بنگلادش نشان داد که ماسه و رس در کل اعماق خاک تحت تأثیر انواع مختلف پوشش گیاهی قرار گرفته است و محتویات ماده آلی، نیتروژن کل، کاتیون‌های قابل تبادل کلسیم، منیزیم، پتاسیم، سدیم و ظرفیت تبادل کاتیون (CEC) در خاک‌های جنگلی اقاقیا در مقایسه با خاک‌های اراضی کشاورزی و آیش بیشتر بود (۱). در حوزه سیچوان چین با افزایش پوشش گیاهی میزان پتاسیم خاک افزایش یافته زیرا برداشت رسوبات در اثر جریان سطحی کاهش می یابد (۱۰). محبعلی و همکاران (۲۰۲۱) تاثیر گونه‌های گیاهی چوبی بر خصوصیات کیفی خاک را در مراتع هلوپشته مازندران بررسی کردند. نتایج نشان داد بیشترین مقدار کربن آلی و نیتروژن در خاک زیر تاج پوشش گونه ارس و کمترین آن در زیر تاج پوشش بوته‌ها مشاهده شد.

در حال حاضر یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش‌روی مدیریت اصلاح و احیاء مراتع کشور افزون بر فقر پوشش گیاهی، نبود اطلاعات کاربردی کافی در زمینه شناخت گونه‌های برتر موجود در رویشگاه‌های مرتعی یک حوزه آبخیز است که می‌تواند در برنامه‌های احیاء و غنی‌سازی مراتع اراضی شیبدار نقش مهمی داشته باشد. در یک عملیات اجرایی و اصلاحی در یک حوزه آبخیز ممکن است از گونه‌های با خصوصیات رویشی کمی و کیفی مختلف، فنولوژی‌های متفاوت و نیز فرم‌های رویشی متنوعی استفاده کرد، ولی برخی از گونه‌های گیاهی مورد کاشت، ارجحیت خاصی از نظر میزان مقاومت به تنش‌های مختلف و

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

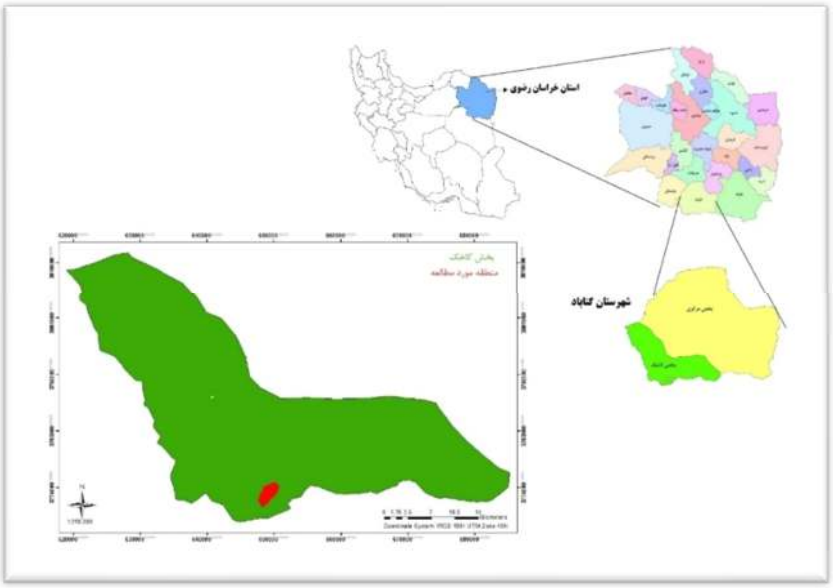
[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

اثرپذیری بر کیفیت خاک زیر اشکوب خود، نسبت به سایر گونه‌ها از خود نشان می‌دهند. لذا تعیین اثرات پوشش گیاهی بر خاک در برنامه‌ریزی و مدیریت یک حوزه ضرورت دارد. در حوضه آبخیزکاخک پروژه‌های اصلاحی متفاوتی روی دامنه‌ها انجام شده است اما ارزیابی خاصی در مورد اثرات این پروژه‌ها بر کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک انجام نشده است. بررسی نتایج و تغییرات حاصل از کشت گونه‌های مختلف گیاهی در مراتع و اراضی تخریب شده روی خاک منطقه می‌تواند از اثرات منفی کاشت گونه‌های نامناسب با شرایط منطقه جلوگیری نماید و به عنوان راهنمایی برای انتخاب گونه‌های گیاهی که اثرات مثبت‌تری در بهبود کیفیت خاک دارند به منظور اصلاح و احیای مراتع و اراضی تخریب شده در منطقه باشد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز کاخک با وسعت ۳۷/۲ کیلومترمربع در فاصله ۳۰ کیلومتری جنوب شهر گناباد و با فاصله ۶ کیلومتری شهر کاخک، بخشی از حوزه آبریز کویر نمک را تشکیل می‌دهد. این حوضه بین طول جغرافیایی ″۰۸ ′۳۷ °۵۸ تا ″۱۲ ′۳۱ °۵۸ و عرض جغرافیایی ″۰۴ °۵ ۳۴ تا ″۱۳ ′۰۲ °۳۴ قرار دارد (شکل ۱). بارش متوسط سالانه حوزه ۲۴۳ میلی‌متر می‌باشد که بیشترین بارش‌ها در ماه‌های دی و بهمن و اسفند و فروردین است. دمای متوسط سالانه حوزه ۱۴/۲ درجه سانتی‌گراد و تبخیر سالانه ۱۶۸۹ میلی‌متر است (۵).



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه در حوزه آبخیز کاخک گناباد

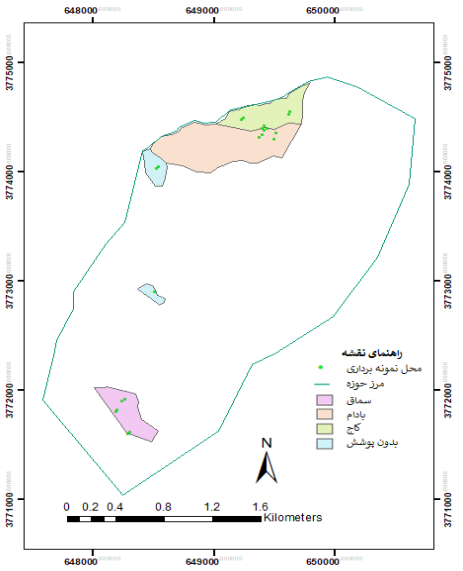
روش تحقیق

پس از بستن مرز حوزه روی نقشه توپوگرافی و تهیه نقشه شیب، جهت، ارتفاع و زمین شناسی، و روی هم انداختن آنها نقشه واحدکاری حوزه تهیه شد. حوزه مورد مطالعه از نظر زمین شناسی تماماً بر روی سازند شمشک واحد اسلیتی و ماسه سنگی قرار دارد. نقشه های شیب، جهت جغرافیایی و ارتفاع از روی DEM منطقه در نرم‌افزار Arc GIS ترسیم شد. از آنجا که خصوصیات زمین‌شناسی و توپوگرافی روی ویژگی‌های خاک تاثیر می‌گذارند، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای گوگل ارث، بازدید میدانی و به وسیله دستگاه موقعیت‌یاب جهانی GPS مناطق دارای پوشش گونه‌های بادام (*Prunus amygdalus*)، کاج تهران (*Pinus eldarica*) و سماق *Rhus Coriaria* و بدون پوشش گیاهی (شاهد) که از لحاظ شیب، جهت، ارتفاع و زمین‌شناسی دارای مشخصات یکسان (واحد کاری مشابه) هستند و مدت زمان یکسانی از کاشت آنها می‌گذرد، انتخاب گردید تا شرایط برای همه تیمارها یکسان باشد. پس از تعیین مناطق معرف، نمونه‌برداری خاک در قالب طرح کاملاً تصادفی از

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

زیراشکوب (مناطق احیاء شده) و بین دو گیاه در سه تیمار و تیمار شاهد (خارج ازمنطقه احیاء شده) از دو عمق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری سطح انجام پذیرفت. تعداد نمونه‌های خاک برداشت شده شامل ۳ نمونه از زیراشکوب و ۳ نمونه از بین پایه‌های دو گیاه در هر تیمار و ۳ نمونه از منطقه شاهد، از تعداد ۲۱ پروفیل حفرشده و در مجموع ۴۲ نمونه بود. در شکل ۲ موقعیت و در جدول ۱ مشخصات زمین شناسی و توپوگرافی محل‌های نمونه‌برداری مشخص شده است.



شکل ۲: محل نمونه برداری خاک در تیمارهای مورد مطالعه

جدول ۱: مشخصات توپوگرافیک و سنگ شناسی مناطق مورد بررسی

تیمار	سنگ شناسی	ارتفاع m	شیب متوسط%	جهت
بادام	سازند شمشک واحد اسلیتی و ماسه سنگی (JsSLS)	۲۱۵۰-۲۰۰۰	۲۸٪	جنوبی
سماق	سازند شمشک واحد اسلیتی و ماسه سنگی (JsSLS)	۲۱۵۰-۲۰۰۰	۳۸٪	جنوبی
کاج	سازند شمشک واحد اسلیتی و ماسه سنگی (JsSLS)	۲۱۵۰-۲۰۰۰	۳۸٪	جنوبی
بدون پوشش۱	سازند شمشک واحد اسلیتی و ماسه سنگی (JsSLS)	۲۱۵۰-۲۰۰۰	۳۸٪	جنوبی
بدون پوشش ۲	سازند شمشک واحد اسلیتی و ماسه سنگی (JsSLS)	۲۱۵۰-۲۰۰۰	۳۸٪	جنوبی

نمونه‌ها پس از برداشت به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل شد و پارامترهای بافت خاک (درصد ماسه، رس و سیلت) به روش هیدرومتری، میزان موادآلی به روش والکی بلاک، pH عصاره اشباع خاک با pH متر، هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک با EC متر، ازت کل به روش کجلدال، فسفر قابل جذب به روش اولسن، آهک، پتاسیم، و بی‌کربنات نمونه‌های خاک در آزمایشگاه خاک‌شناسی اتحادیه شرکت‌های تعاونی تولید روستایی شهرستان گناباد (۲) اندازه‌گیری شد.

آزمون‌های آماری

در محیط XLSTAT از آزمون Box-Cox transformation برای نرمال‌سازی داده‌ها استفاده شد و داده‌ها پس از نرمال‌سازی وارد نرم‌افزار $SPSS_{Ver.22}$ شدند. به منظور مقایسه بین چند گروه مستقل از آنالیز واریانس یکطرفه استفاده شده است. برای بررسی همگن بودن یا نبودن واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. همچنین مقایسه میانگین‌ها و اختلافات بین گروه‌ها با استفاده از آزمون LSD و آزمون دانت تی۳ (Dunnett t_3 test) (در شرایط نابرابری واریانس‌ها) بررسی شده است.

نتایج

در جدول (۲) نتایج آنالیز واریانس پارامترهای کیفیت خاک در نقاط مورد مطالعه نشان داده شده است. با توجه به سطح معناداری ۵ درصد اختلاف معنادار بین گروه‌ها در پارامتر اسیدیته و شوری در همه اعماق و بیکربنات در عمق‌های ۳۰-۶۰ و ۰-۶۰ سانتی متر وجود ندارد. مقدار پارامترهای ازت، فسفر، پتاسیم، ماده آلی و آهک خاک بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد دارند. نتایج آنالیز واریانس درصد ماسه، سیلت و رس خاک نیز نشان داد که اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد بین تیمارها در عمق کل خاک (۰تا ۶۰ سانتی‌متر) وجود دارد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

جدول۲: نتایج آنالیز واریانس پارامترهای کیفیت وبافت خاک در نقاط مورد مطالعه

متغیر	عمق خاک	سطح معنا داری	متغیر	عمق خاک	سطح معنا داری
ازت	۳۰-۰	**	ماده آلی	۳۰-۰	**
	۶۰-۳۰	**		۶۰-۳۰	**
	۶۰-۰	**		۶۰-۰	**
اسیدیته	۳۰-۰	ns	آهک	۳۰-۰	**
	۶۰-۳۰	ns		۶۰-۳۰	**
	۰-۶۰	ns		۶۰-۰	**
بیکربنات	۳۰-۰	*	رس	۳۰-۰	ns
	۶۰-۳۰	ns		۶۰-۳۰	ns
	۶۰-۰	ns		۶۰-۰	**
پتاسیم	۳۰-۰	*	ماسه	۳۰-۰	ns
	۶۰-۳۰	**		۶۰-۳۰	ns
	۶۰-۰	**		۶۰-۰	*
فسفر	۳۰-۰	*	سیلت	۳۰-۰	ns
	۶۰-۳۰	*		۶۰-۳۰	*
	۶۰-۰	**		۶۰-۰	**
شوری	۳۰-۰	ns			
	۶۰-۳۰	ns			
	۶۰-۰	ns			

*: معنی داری در سطح ۵٪ ، ** معنی داری در سطح ۱٪ و ns معنی دار نیست

مقایسه میانگین پارامترهای شیمیایی و فیزیکی خاک در اعماق ۳۰-۰ سانتی‌متر، ۶۰-۳۰ سانتی‌متر و ۶۰-۰ سانتی‌متر، بین تیمارها و منطقه شاهد توسط آزمون دانت تی۳ و ازمون LSD انجام شده که نتایج در جدول (۳) ارائه شده است.

با توجه به جدول (۳)، در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاک میانگین مقدار ازت ، فسفر و ماده آلی در منطقه شاهد تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد با تیمارهای بادام‌کاری، کاج‌کاری و سماق‌کاری دارد. منطقه کاج‌کاری شده تفاوت معنی‌داری از نظر میانگین غلظت ازت، پتاسیم، ماده آلی و آهک با منطقه سماق‌کاری دارد و فقط از نظر آهک با تیمار بادام‌کاری تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد دارد. میانگین فسفر و ماده آلی تیمار بادام‌کاری تفاوت معنی‌داری با منطقه شاهد داشته اما با منطقه کاج‌کاری و سماق‌کاری تفاوت معنی‌داری ندارد. در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری خاک منطقه سماق‌کاری بیشترین تفاوت را از نظر ویژگی‌های شیمیایی خاک با منطقه شاهد نشان داده است.

متوسط مقدار ازت، پتاسیم، فسفر، ماده آلی و سیلت در عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری خاک تفاوت معنی‌داری بین منطقه بادام‌کاری و سماق‌کاری نسبت به شاهد نشان داد. منطقه کاج‌کاری فقط در ویژگی‌های آهک و سیلت تفاوت معنی‌داری با منطقه شاهد در سطح ۵ درصد دارد.

در عمق ۶۰-۰ سانتی‌متری خاک تیمارهای مورد بررسی از نظر متغیرهای ازت، فسفر و ماده آلی تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد با منطقه شاهد دارند. در این عمق تیمار بادام‌کاری و سماق‌کاری تفاوت معنی‌داری در هیچ یک از متغیرهای شیمیایی خاک نسبت به یکدیگر نشان ندادند.

مقدار ماسه، سیلت و رس در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاک در تیمارهای مورد بررسی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند. مقدار سیلت خاک در عمق ۳۰-۶۰ سانتی‌متر در هر سه تیمار با خاک شاهد تفاوت معنی‌دار درسطح ۵ درصد داشت.

مقدار pH و EC خاک در هیچ یک از تیمارها و اعماق مورد مطالعه و تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد نشان ندادند. در خاک عمقی نیز متوسط مقدار بیکربنات در هیچ کدام از تیمارها تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها نشان نداد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

جدول ۳: نتایج مقایسه آماری میانگین مقدار پارامترهای کیفیت خاک در تیمارهای مختلف

متغیر	تیمار	عمق خاک (cm)			متغیر	تیمار	عمق خاک (cm)		
		۰-۳۰	۳۰-۶۰	۶۰-۰			۰-۳۰	۳۰-۶۰	۶۰-۰
ازت (٪)	کاج	۰/۰۳۲^{b}	۰/۰۲۵^{b}	۰/۰۲۸^{b}	ماده آلی(٪)	کاج	۰/۵۵^{b}	۰/۴۳^{c}	۰/۴۹^{b}
	بادام	۰/۰۴۸^{ab}	۰/۰۴۵^{a}	۰/۰۴۶^{a}		بادام	۰/۸۴^{ab}	۰/۷۶^{ab}	۰/۸^{a}
	سماق	۰/۰۶۱^{a}	۰/۰۴۷^{a}	۰/۰۵۴^{a}		سماق	۱/۰۷^{a}	۰/۸۶^{a}	۰/۹۶^{a}
	شاهد	۰/۰۱۸^{c}	۰/۰۱۶^{b}	۰/۰۱۷c		شاهد	۰/۳۲^{c}	۰/۲۸^{c}	۰/۳^{c}
اسیدیته	کاج	۷/۷۲^{ns}	۷/۸۱^{ns}	۷/۷۶^{ns}	آهک (٪)	کاج	۸/۰۴^{a}	۷/۷۹^{a}	۷/۹۱^{a}
	بادام	۷/۶۸^{ns}	۷/۸^{ns}	۷/۷۴^{ns}		بادام	۴/۱۲^{b}	۳/۹۴^{b}	۴/۰۲^{b}
	سماق	۷/۶۸^{ns}	۷/۷۹^{ns}	۷/۷۳^{ns}		سماق	۴/۳۸^{bc}	۳/۵۴^{bc}	۳/۹۵^{bc}
	شاهد	۷/۸^{ns}	۷/۸۲^{ns}	۷/۷۴^{ns}		شاهد	۲/۵۸^{bc}	۳/۱۷^{bc}	۲/۸۷^{bc}
بیکربنات (mg/kg)	کاج	۵/۲۱^{a}	۳/۸۸^{ns}	۴/۵۴^{ns}	رس (٪)	کاج	۱۹/۷۷^{ns}	۲۲/۹۴^{ns}	۲۱/۴۵^{c}
	بادام	۴/۲۱^{bc}	۴/۱۳^{ns}	۴/۱۷^{ns}		بادام	۲۲/۳۷^{ns}	۲۱/۱۳^{ns}	۲۱/۷۵^{a}
	سماق	۴/۹۸^{ab}	۳/۶۷ns	۴/۳۲^{ns}		سماق	۲۰/۸^{ns}	۲۲/۴^{ns}	۲۱/۵۰^{ab}
	شاهد	۲/۹۲^{c}	۳/۲۵^{ns}	۳/۰۸^{ns}		شاهد	۱۷/۶۰^{ns}	۲۰/۰۷^{ns}	۱۸/۸۶^{c}
پتاسیم (mg/kg)	کاج	۱۳۷/۶۷^{bc}	۱۲۲^{bc}	۱۲۹/۸۳^{bc}	سیلت (٪)	کاج	۳۴/۲۶ns	۳۱/۸^{a}	۳۲/۴^{ab}
	بادام	۲۰۵/۶۷^{ab}	۱۹۷/۱۷^{ab}	۱۹۸/۵^{ab}		بادام	۲۹/۲۷^{ns}	۳۰/۱۳^{ab}	۲۹/۷ab
	سماق	۲۷۸/۶۷^{a}	۲۶۶/۳۳^{a}	۲۷۰^{a}		سماق	۳۶/۸^{ns}	۲۹/۰۷^{ab}	۳۲/۹^{a}
	شاهد	۱۰۶^{bc}	۸۶/۶۷^{c}	۹۶/۳۳^{c}		شاهد	۱۶/۴^{ns}	۱۸/۲^{c}	۱۶/۷۴^{c}
فسفر (mg/kg)	کاج	۵/۲۲^{ab}	۳/۶۸ ^{ab}	۴/۴۵b	ماسه (٪)	کاج	۴۵/۹۷ns	۴۵/۲۶^{ns}	۴۵/۶۵^{bc}
	بادام	۶/۲۶ ^{ab}	۴/۹ ^{ab}	۵/۵۷ ^{ab}		بادام	۴۸/۳۶ns	۴۸/۷۴ns	۴۸/۵۵^{b}
	سماق	۷/۷۳ ^{a}	۵/۴۸^{a}	۶/۶ ^{a}		سماق	۴۲/۴۰ns	۴۸/۵۳ns	۴۶/۱۰^{bc}
	شاهد	۱/۸۲^{c}	۲/۰۲^{c}	۱/۹۲c		شاهد	۶۶ ^{ns}	۶۱/۷۳ ^{ns}	۶۴/۴۰^{a}
شوری (ds/m)	کاج	۰/۸۸ ^{ns}	۰/۷۶ ^{ns}	۰/۸۱۹^{ns}					
	بادام	۰/۷۵ ^{ns}	۰/۷۳ ^{ns}	۰/۷۴۱^{ns}					
	سماق	۰/۹۳ ^{ns}	۰/۷ ^{ns}	۰/۸۱۵ ^{ns}					
	شاهد	۰/۷ ^{ns}	۰/۷۳ ^{ns}	۰/۷۱۶ ^{ns}					

در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری باهم ندارندو ns فاقد تفاوت معنی‌دار بوده‌اند

بحث و نتیجه‌گیری

اجرای عملیات احیاء بیولوژیک در سطح مراتع کوهستانی مناطق خشک و نیمه‌خشک علاوه بر افزایش خدمات اکوسیستمی برای حفاظت آب و خاک، می‌تواند در بهبود پوشش زیر اشکوب مناسب باشد. این پژوهش با هدف بررسی نقش نوع گونه گیاهی مورد استفاده بر ویژگی‌های خاکی مراتع در حوزه آبخیز زوجی کاخک گناباد انجام شد. نتایج حاصل از مقایسه آماری نشان داد که کمترین میزان ازت در تیمار شاهد وجود دارد بنابراین کشت گونه‌های گیاهی با افزایش میزان لاشبرگ، افزایش حجم ریشه و ایجاد خلل فرج در خاک باعث افزایش میزان ازت خاک می‌گردد. مشابهه این یافته در عملیات بیولوژیک و اصلاح مرتع چاه شیرین بهبهان (۷) و کشت بادام در سامان شهرکرد (۳۲) گزارش شده است. در بین تیمارهای احیای بیولوژیک نیز بیشترین مقدار ازت خاک در زیراشکوب مناطق سماق‌کاری شده (۰/۰۵۴ درصد در کل پروفیل خاک) مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با مناطق شاهد (۰/۰۱۷ درصد) و کاج‌کاری (۰/۰۲۸ درصد) داشته است. بررسی اکولوژیک درخت سماق در غرب ایران نشان داد که میزان ازت خاک افزایش معنی‌داری نسبت به منطقه شاهد داشته است (۲۷). میزان ازت در زیر اشکوب درخت کاج نسبت به درخت بادام و سماق به مقدار قابل ملاحظه ای (به طور متوسط ۴۰٪) کمتر بود. بنابراین می‌توان استنباط داشت که تثبیت ازت توسط گونه‌های سوزنی برگ نسبت به گونه‌های پهن برگ کمتر است و این یافته در دیگر پژوهش‌های انجام شده در پارک جنگلی شهرستان دورود (۱۹) و مناطق مدیترانه‌ای (۳) مورد اشاره قرار گرفته است. میانگین pH خاک، در سه تیمار مورد مطالعه و منطقه شاهد (۷/۷۴) تقریباً برابر بود و با گذشت بیش از ۲۵ سال از کشت گونه‌ها در منطقه، اختلاف معنی‌داری دیده نشد. علت آن می‌تواند به وجود آهک و بارندگی اندک منطقه نسبت داده شود. فراوانی آهک از یکسو و عدم فرصت و سرعت کافی

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

برای تجزیه لاشبرگها و در نهایت عدم تولید اسیدهای آلی و معدنی که خود باعث حل شدن آهک و شستشوی آن از خاک است، باعث شده مقدار اسیدیته خاک تغییر نکند. نتایج مشابهی از کشت گونه سماق در غرب ایران (۲۷)، گونه کاج در فیدره لاهیجان (۴) و گونه‌های کاج و سرو در حسن آباد سنندج (۱۱) گزارش شده است.

مقدار EC خاک در مناطق نهال‌کاری شده تفاوت معنی‌داری با منطقه شاهد (۰/۷۱۶ دسی‌زیمنس بر متر) نداشته و افزایش ناچیزی نسبت به منطقه شاهد دیده شد. بطوریکه میانگین میزان Ec در منطقه سماق‌کاری (۰/۹۳ دسی‌زیمنس بر متر در افق سطحی خاک) به نسبت سایر مناطق بیشتر بود نتایج مشابهی در سماق‌کاری‌های غرب ایران به‌دست آمده است (۲۷). میزان بیکربنات فقط در خاک سطحی اختلاف معنی‌داری بین منطقه شاهد (mg/kg ۲/۹۲) با مناطق کاج‌کاری(mg/kg ۵/۳۱) و سماق‌کاری (mg/kg ۴/۹۸) نشان داده است که علت آن را می‌توان تراکم بیش از حد تاج پوشش درختان کاج و سماق بیان کرد که باعث به دام انداختن ذرات ریز و بیکربنات شده است. کشت گیاه سالسولا در مناطق بیابانی (۱۳) و کشت تاغ در مراتع رشتخوار (۲۴) نیز باعث افزایش میزان بیکربنات در لایه‌های سطحی خاک نسبت به منطقه بدون پوشش شده‌اند.

منطقه سماق‌کاری و بادام‌کاری‌شده بیشترین میزان میانگین پتاسیم را به‌ترتیب (mg/kg ۲۷۰) و (mg/kg ۱۹۸/۵) در کل پروفیل خاک دارا بودند، و با مناطق شاهد(mg/kg ۹۶/۳۳) و کاج‌کاری شده (mg/kg ۱۲۹/۸۳)دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد هستند. از دلایل افزایش پتاسیم تجمع موادآلی در زیر سایه انداز این بوته‌ها و افزایش فعالیت بیوشیمیایی و در نتیجه آزاد شدن پتاسیم در کانی‌های پتاسیم‌دار منطقه و یا آزاد شدن از تجزیه لاشبرگ‌ها است. از آنجا که عنصر پتاسیم در برابر آبشویی مقاومت کمتری دارد و به راحتی شسته شده و از خاک خارج می‌شود لذا این مسئله در منطقه شاهد به علت عدم پوشش گیاهی بیشتر رخ می‌دهد. سماق کاری باعث افزایش پتاسیم خاک در جنگلهای غربی ایران شده است (۲۷). تبدیل کاربری زراعت دیم به باغات بادام باعث تفاوت معنی‌دار میزان پتاسیم در عمق‌های ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر خاک در سطح ۵ درصد نسبت به منطقه شاهد شده است (۲۹).

میانگین میزان ماده‌آلی در عمق‌های متفاوت خاک در مناطق نهال‌کاری شده افزایش معنی‌داری داشته است. بیشترین تغییرات در افق ۰-۳۰ سانتی‌متری خاک اتفاق افتاده است، بطوریکه در منطقه سماق‌کاری با ۲۳۴ درصد و بادام‌کاری شده ۱۶۲ درصد افزایش نسبت به منطقه شاهد، بیشتر از منطقه کاج‌کاری (۷۱ درصدافزایش) بوده است. علت آن می‌تواند افزایش میزان لاشبرگ پهن برگ‌ها نسبت به سوزنی برگ‌ها و افزایش میزان ماده‌آلی در زیر اشکوب گیاهان پهن‌برگ باشد که تأثیر زیادی بر فعالیت‌های بیوشیمیایی خاک دارد (۲۷). میزان فسفر کل پروفیل خاک به ترتیب در منطقه سماق‌کاری (۶/۶mg/kg) و بادام‌کاری (mg/kg ۵/۵۷) بیشتر از منطقه کاج‌کاری (mg/kg ۴/۴۵) شده بود و اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد با منطقه شاهد (mg/kg ۱/۹۲) داشت. جنگل‌کاری با گونه‌های کاج تدا و صنوبر روی برخی خصوصیات خاک جنگل در منطقه فیدره لاهیجان نشان داد کاشت صنوبر در مقایسه با دیگر گونه‌های درختی، موجب افزایش معنی‌دار فسفر در دسترس خاک می‌شود (۶). اما در پارک جنگلی گهر دورود گونه سوزنی برگ کاج باعث افزایش میزان فسفر قابل جذب نسبت به منطقه شاهد شده بود (۱۹).

میزان آهک در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر در منطقه کاج‌کاری شده با ۸/۰۴ درصد بالاترین مقدار و در منطقه شاهد با ۲/۵۸ درصد کمترین مقدار است. لذا در مقایسه میانگین‌ها در سه عمق میزان آهک در منطقه کاج‌کاری شده با سه منطقه دیگر تفاوت معنی‌داری نشان می‌دهد. اما کشت گونه‌های بلوط ایرانی و زربین در کهگیلویه و بویر احمد باعث کاهش معنی‌داری کربنات کلسیم خاک شده است (۳۱).

در این تحقیق، در پروفیل کل خاک منطقه شاهد درصد ماسه (۶۶/۴۰) بیشتر و درصد رس (۱۸/۸۶) و سیلت (۱۶/۷۴) کمتر از سایر تیمارها می باشد. همچنین درصد سیلت منطقه کاج‌کاری (۳۲/۴) و سماق‌کاری (۳۲/۹) بیشتر از مناطق بادام‌کاری (۲۹/۷) و شاهد (۱۶/۷۴) بود. کشت گونه‌های کاج، سماق و بادام در این منطقه باعث کاهش ۳۰

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

درصدی ماسه خاک در تیمار کاج و افزایش ۹۶ درصدی سیلت در تیمار سماق شده است.

کم بودن ذرات سیلت در مناطق فاقد پوشش گیاهی علاوه بر ذاتی بودن، می‌تواند به علت حساسیت بیشتر سیلت به فرسایش خاک بوده و لخت بودن خاک در طول زمان موجب برخورد شدیدتر قطرات باران با سطح خاک می‌شود لذا باعث شسته شدن ذرات سیلت در منطقه می‌شود. بررسی خصوصیات خاک سایه انداز چهار گیاه مرتعی در منطقه ساردوئیه شهرستان جیرفت (۱۷) و جنگل‌کاری با گونه‌های سوزنی برگ و پهن‌برگ در پارک جنگلی شهرستان دورود (۱۹) نیز بیانگر کمتر بودن ذرات سیلت در مناطق فاقد پوشش بود.

بر پایه یافته‌های حاصل از این پژوهش و به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان داشت، کشت گونه‌های گیاهی مختلف در حوزه آبخیز گناباد باعث تغییر در برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شده است. گیاه سماق و بادام، به نسبت بیشتری (به‌طور متوسط ۲-۳ برابر) از گونه کاج، با افزایش مواد معدنی همچون پتاسیم، ازت، فسفر و ماده آلی و غیره، حاصل‌خیزی خاک زیر اشکوب خود را فراهم کرده‌اند. علاوه بر این هیچ گونه افزایش معنی‌داری در شاخص‌های غیرمفیدی مانند شوری خاک نداشته‌اند. با توجه به شرایط کمبود آب از یکسو و لزوم توسعه پوشش گیاهان در مراتع کوهستانی مناطق خشک و نیمه خشک، و با در نظر گرفتن اینکه درختچه سماق در اراضی شیبدار قابلیت استقرار و رشدونمو بهتری، نسبت به دیگر گونه‌های مورد مطالعه دارد، لذا بعنوان یک گونه مناسب در مناطق خشک مورد توصیه قرار می‌گیرد. همچنین با توجه به اینکه گونه فوق قابلیت تولید محصول دارد، بنابراین توصیه می‌شود با ارزیابی اقتصادی گونه‌های فوق نسبت به شناسایی جنبه‌های تشویقی و حمایتی بهره‌برداران برای نیل به سوی مرتعداری و حفاظت خاک و آب مشارکتی پژوهش‌های بیشتری انجام گردد. این مورد می‌تواند بویژه برای تسریع در طرح‌های مربوط به اصلاح و احیا مراتع تخریب شده کوهستانی مناطق خشک و نیمه خشک به‌کار برود.

References

1. Akhtaruzzaman, M.D., R. Sajal, M. Muhammad Sher & T. Shurmin, 2020. Soil properties under different vegetation types in Chittagong university campus, Bangladesh. Journal of Forest and Environmental Science, 36(2): 133-142.
2. Anonymous, Soil science laboratory of the union of rural production cooperative companies of Gonabad. 2020.
3. Arsalan, H., G.M. Guleryu & S. Kırmızı, 2010. Nitrogen mineralization in the soil of indigenous oak and pine plantation forests in a Mediterranean environment. European Journal of Soil Biology, 46: 11-17.
4. Asadian, M., S.M. Hojjati, M.R. Pourmajidian & A. Fallah, 2013. Impact of land-use management on nitrogen transformation in a mountain forest ecosystem in the north of Iran. Journal of Forestry Research, 24: 115-119.
5. 5- Bagherian, R. & A. Bagherian Kalat., 2017. Evaluation the factors influencing on success of biological watershed management projects (Case study: Kakhk Gonabad Watershed). Journal of Extension and Development of Watershed Management, 5(17): 1-9. (In Persian)
6. Bakhsipour, R., H. Ramezanpour & E. Lashkar Bolouki, 2013. Studying the effect of Pinus taeda and Populus SP. Plantation on some forest soil properties (Case study: Fidareh of Lahidjan). Iranian Journal of Forest, 4(4): 321-332. (In Persian)
7. Cheraghian, A., S. Dehdari, M. Faraji & A. Ariapour, 2019. Investigating the effect of restoration action on physical and chemical properties of soil (Case study: Behbahan Chahshirin rangelands). Journal of Range and Watershed Management, 27(1): 55-68. (In Persian)
8. Chitsaz, V. & Y. Parvizi., 2022. The impacts of plant species and rangeland practices on the carbon sequestration capacity (Case study: Dehaghan watershed, Isfahan province). Iranian Journal of Range and Desert Research, 29(2): 235-249. (In Persian)
9. Djamel, A., B. Abdelkrim & B. Hafidha, 2022. The impact of exclosure on the rehabilitation of steppe vegetation at Naâma Rangelands in Algeria. Journal of Rangeland Science, 12(2): 113-128.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

10. Gao, Y., B. Zhu, P. Zhou, J.L. Tang, T. Wang & C.Y. Miao, 2009. Effects of vegetation cover on phosphorus loss from a marginal area of Portugal. Applied Geography, 31: 687- 699.
11. Ghanbari, N., H. Azarnivand, H. Joneidi Jafari & M. Jafari, 2018. Effect of converting rangeland to afforestation on carbon sequestration and some properties of soil (Case study: Hassan abad afforestation, Sanandaj. Journal of Range and Watershed Management, 71(3): 747-758. (In Persian)
12. Gharehsheikhloo, A. H., M. R. Vahabi & H. R. Karimzadeh, 2010. Comparison of soil characteristics of land with/without vegetation in Dagh-e-Sorkh Ardestan catchment. Journal of Water and Soil Science (Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources), 14(53): 89-97. (In Persian)
13. Ghorbanian, D. & M. Jafari., 2007. Study of soil and plant characteristics interaction in Salsola rigida in desert lands. Iranian Journal of Range and Desert Research, 14 (1): 1-7. (In Persian)
14. Haghverdi, K., Y. Kooch & F.S. Tarighat, 2018. Litter fall quality and soil labile organic matter fractions in reclaimed forest areas of Caspian region. Journal of Wood and Forest Science and Technology, 25(2): 51-64. (In Persian)
15. Hosseini, V., R. Akhavan & M. Tahmasebi, 2012. Effect of (Pistacia atlantica) on the spatial distribution of soil chemical characteristics (Case study: Sarvabad, Kurdistan). Iranian Journal of Forest, 4(1): 13-24. (In Persian)
16. Kamali, N., A. Eftekhari, M. Soori, S. Nateghi & M. Bayat, 2020. Grazing impact on vegetation cover and some soil factors (Case study: Houz-e-Soltan Lake, Qom). Journal of Rangeland, 14(3): 490-499. (In Persian)
17. Kekha, Z., N. Boroomand & J. Zamani Babghohari, 2019. Effects of canopy cover of four rangeland plants on some soil quality indices. Iranian Journal of Range and Desert Research, 26(2): 400-411. (In Persian)
18. Mahmoodi Moghadam, G., M. Saghari, M. Rostampour & B. Chakoshi, 2015. Effects of constructing small arc basins system on rangeland production and some soil properties in arid lands (case study: Steppic rangelands of Sarbishe, South Khorasan Province). Journal of Rangeland, 9(1): 66-75. (In Persian)
19. Matinkia, M., B. Pilevar & H. Matinfar, 2012. Effects afforest with needle leaf and broadleaf species and chemical properties of soil (Case study: forest park city Doroud). Natural Ecosystems of Iran, 2(2): 89-97. (In Persian)
20. Mirzaee Moosivand, A. & F. Tarnian., 2020. Comparison of vegetation and soil characteristics in two tracts of rangeland, grazed and non-grazed (Case study: Northeast of Delfan County -Lorestan). Journal of Rangeland, 14(2): 171-183. (In Persian)
21. Mohammadi Samani, K., H. Joneidi Jafari & P. Hoseini, 2022. Variability of some chemical soil properties under different rangelands management. Iranian Journal of Range and Desert Research, 29(2): 267-280. (In Persian)
22. Mohebali, A., R. Erfanzadeh & M. Jafari, 2021. Different effects of woody species with different crown structure on some of the most important qualitative characteristics of soil (Case study: rangelands of Haluposhteh, Baladeh Noor, Mazandaran province). Journal of Rangeland, 15(1): 110-122. (In Persian)
23. Mosaffaie, J., D. Nikkami & A. Salehpour jam, 2019. Watershed management in Iran: history, evolution, and future needs. Journal of Watershed Engineering and Management, 11(2): 283-300. (In Persian)
24. Nosrati, K., M.M. Hoseinzadeh, S. Zare & R. Zolfaghari, 2016. Soil quality modeling in Roshtkhar desert region affected by Holoxylon aphyllum planting using multivariate statistical analysis. Arid Regions Geographic Studies, 6(23): 96-108. (In Persian)
25. Owliaie, H.R., E. Adhami, H. Faraji & P. Fayyaz, 2011. Influence of Qak (Quercus brantii Lindl.) on selected soil properties of Oak forests in Yasouj region. Water and Soil Science (Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources), 15(56): 193-206. (In Persian)
26. Rafiei, J., M.A. Fakhari, J. Eslamdoust, M. Fashat, Y. Kooch & M. Hosseini, 2017. Restoration of degraded forest using native and exotics: investigation on soil productivity and stand quality (Case study: Chamestan, Mazandaran Province). Iranian Journal of Forest and Poplar research, 25(3): 483-494. (In Persian)
27. Rezaipor, M., H. Jehani, S.M. Hoseini, J. Mirzai, & Gh. Jafari, 2014. Ecological survey Rhus coriraria L. shrub in west of Iran. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology), 26(4): 444-452. (In Persian)
28. Saedi, Sh., H. Habashi & V. Hosseini, 2016. Soil variability affecting by trees rooting and canopy coverage in Hassan-Abad Sanandaj afforestation. Journal of Natural Ecosystems of Iran, 7(1): 57-70. (In Persian)
29. Sharifi, S., F. Mohamadzade, A.A. Karimian & S.H. Mirghaderi, 2016. Economic evaluation of converting non- irrigation farms to Amygdalus gardens and its impact on soil properties (Case study: Dezhkord village, Eqlid district. Journal of Range and Watershed Management, 69(2): 411-425. (In Persian)
30. Sheykhzadeh, A., S.H. Matinkhah, H. Bashari, M. Tarkesh & M. Soleymani, 2015. Effects of site characteristics and management factors on vegetation distribution in Chadegan experimental range site, Isfahan province. Journal of Rangeland, 9(1): 76-90. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]

31. Skandari, F., R. Basiri, & M. Moradi, 2020. Effect of Quercus brantii Lindl and Cupresss sempervirens L. var. horizontahis on soil physical and chemical properties in Kohgiluyeh and boyerahmad. Journal of Plant Research (Iranian journal of Biology), 33 (4): 894-906. (In Persian)
32. Tavakoli, M., F. Raeisi & M.H. Salehi, 2008. Evaluation of selected quality indicators in Almond orchard located on north and south facing slopes in Saman region, Shahrekord. Journal of Agriculture and Natural Resources, 15(3): 31-43. (In Persian)
33. Tianyang, L., W. Chunyi, H. Binghui, L. Chuan, Zh. Yi & Zh. Yugi, 2018. Soil nutrient concentrations and stoichiometry under different tree-cropping systems in a purple hillslope in southwestern China. Archives Agronomy and Soil Science, 65(6): 741-745.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.4.8.6]