Investigating the Impact of Haloxylon Plantations on Soil Chemical Characteristics (Case Study: Critical Center of Wind Erosion in Meybod)

Abbas Dehghan firouzabadi [a*], Saeideh Kalantari [b,*], Mohammad Reza Fazelpour [c], Ruholah Taghizadeh[d]

[a] *MSc of Desertification Combating, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University, Iran.*
[b] *Assistant Professor, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.*
[c] *Ph.D., Employee of Yazd General Department of Natural Resources, Yazd, Iran.*
[d] *Assistant Professor, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.*

Research Full Paper

Article History (Received: 2023/12/16 Accepted: 2024/05/8)

Extended abstract

1- Introduction

Among the various methods of controlling desertification, the method of using plants that are compatible with this environment is considered the most suitable method. Plants are considered as one of the elements of this measure, but in the revitalization plans of arid and semi-arid areas, it is necessary to check the mutual influence of the cultivated species on the soil of the cultivated areas. The effect that plants have on the soil below them causes physical and chemical changes in the soil. By knowing the ecological needs of these species and comparing them with the existing conditions of new environments; In order to increase the productivity and meet the goals of restoration projects on the one hand and to know the effects of these species on the cultivation environment on the other hand, it is possible to firstly prevent the occurrence of financial losses due to the failure of cultivation due to the incompatibility of the species and secondly to prevent the creation of new stressful conditions in the areas under The effect of the species and finally, by using the obtained results, it is possible to recommend the plant species in the conditions of the environment similar to the study area.

2-Materials and methods

The studied area is a part of Yazd-Ardakan Plain, the total area of the project is 117,600 hectares (267 hectares of the field were selected for sampling). The average annual rainfall is about 64 millimeters, the average temperature is 21 degrees Celsius. The prevailing wind direction is mostly northwest and blows with an average speed of 4.5 meters per second .An area without any type of plant species with the same soil and geomorphological conditions was considered as a control. Sampling was done by random-systematic method under the canopy and in the control area at the soil surface depth (0-30 cm). Out of the 30 samples, 25 of which were collected in the field of tag work and 5 samples were collected as controls. It was harvested weighing about 2 kg. Factors (texture, organic matter, electrical conductivity, acidity, magnesium, calcium, sodium, and potassium) were measured in the laboratory. The results of the experiments were entered into SPSS software, and the normality of the data was first tested. After determining the results of normality, the independent parametric t test was used to analyze the normal data, and the non-parametric Mann-Whitney test was used for the non-normal data.

* **Corresponding Author: skalantari@ardakan.ac.ir**

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]

[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

3- Results

After entering the SPSS software, the data obtained from the samples were tested for normality with the Kolmogorov Smirnov test and the Shapiro-Wilk test. The purpose of performing the data normality test is that it helps us in using parametric or non-parametric tests for the next steps, the parameters of sand percentage, clay percentage, sodium, calcium and SAR are not normal. So, non-parametric test was used to analyze these parameters. The rest of the investigated parameters followed the normal distribution and parametric test was used for analysis.

4- Discussion & Conclusions

The results of the data normality test showed that the parameters of sand percentage, clay percentage, sodium, calcium and SAR parameters do not follow the normal distribution and the parameters of electrical conductivity (EC), acidity (PH), carbon, potassium, silt, magnesium and ESP parameters are normal. using the results of the statistical test, points were given in the following way: in the investigated parameters that had a significant difference between the field and the control, if that parameter caused soil modification, a positive score was given, and if it had a negative effect on the soil A negative score was given. The calculated evaluation score for the cultivated area was +3, which shows that the soil had a better condition than the control area in terms of potassium, organic carbon, and magnesium. and have no witnesses. The parameters of potassium, organic carbon and magnesium have a significant difference at the probability level of 5%, which is distinguished by an arrow in the figure. The results of frequency analysis and independent t-tests and Mann-Whitney for the investigated parameters are explained as follows. Regarding the electrical conductivity, the results indicated that there is no significant difference in the field of tag work with the control. In terms of acidity (PH), the results showed that there is no significant difference between the treated area and the control area, and the soils of both environments are alkaline. However, it is not consistent in most of the researches such as Al-Gadi (2008), Rahimizadeh et al. (2009) who stated the increase in pH under the cultivation area as the result of their research. The results show a significant increase in the potassium element in the soil of the cultivated field compared to the control field. So that the amount of this element has increased from 366 to about 1299 mg, that is, it has increased about 4 times. This difference is statistically significant with a probability of 99%. In general, as mentioned above, the soil was not significantly different from the control field in terms of physical properties. In terms of chemical properties of the soil, only three parameters of organic carbon, potassium and magnesium have increased significantly in the soil, which shows that the soil has been strengthened in terms of these elements. Of course, the presence of these elements in the soil under the plant is due to their absorption from the depth of the soil by the plant roots and storage in the plant leaves. which accumulates at the foot of the plant after falling. Of course, it should not be overlooked that the salinity of the soil at the foot of the plants has increased compared to the control. And in terms of salinity, the soil condition has not improved.

Key Words: Erosion, Biological Operation, Biodegradation, Soil Characteristics

Cite this article: Dehghan firouzabadi , A., Kalantari , S., Fazelpour , M.R., & Taghizadeh , R. (2024). Investigating the Impact of Haloxylon Plantations on Soil Chemical Characteristics (Case Study: Critical Center of Wind Erosion in Meybod). *Journal of* Environmental *Erosion Research. 2023; 13 (4) :58-72*. http//doi.org/

© The Author(s).
DOI: http//doi.org/
Published by Hormozgan University Press.
URL: http://magazine.hormozgan.ac.ir

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]
[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

بررسی تأثیر عملیات تاغ‌کاری بر ویژگیهای شیمیایی خاک (مطالعه موردی: کانون بحرانی فرسایش بادی میبد)

عباس دهقان فیروزآبادی: *کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، گروه طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اردکان، یزد*
سعیده کلانتری*: *استادیار گروه طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان*
محمدرضا فاضلپور: دکتری، *کارمند اداره کل منابع طبیعی یزد*
روح اله تقی زاده مهرجردی: *استادیار گروه طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان*

نوع مقاله: پژوهشی
تاریخچهٔ مقاله (تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۹/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۲/۱۹)
DOI: http//doi.org/

چکیده

مقاوم‌سازی خاک به فرسایش، یکی از راهکارهای اصولی برای حفظ منابع خاکی کشور است و یکی از روشهای پایدار در این زمینه استفاده از پوشش گیاهی مناسب است. زرد تاغ (Haloxylon persicum)، به‌عنوان یکی از گونه-های مناسب جهت مبارزه بیولوژیک با فرسایش خاک، همواره مورد توجه است. هدف از این تحقیق، مطالعه اثرات گونه تاغ بر برخی از خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه میبد هست. بدین منظور ۲۵ نمونه خاک در عرصه تاغ‌کاری شده (در زیر تاج‌پوشش) در عمق ۳۰-۰ سانتیمتری و ۵ نمونه در عرصه هم‌جوار (بدون اجرای عملیات بیابان‌زدایی) به‌عنوان شاهد به‌صورت تصادفی تهیه و در آزمایشگاه فاکتورهای (بافت ، ماده آلی، هدایت الکتریکی، اسیدیته، منیزیم، کلسیم، سدیم و پتاسیم) اندازه‌گیری گردید. آنالیز داده‌ها با آزمون t مستقل انجام شد. نتایج نشان داد که خاک منطقه تاغ‌کاری شده ازلحاظ خصوصیات بافت خاک تفاوت معنی‌داری با عرصه شاهد نداشته است. ازنظر خصوصیات شیمیایی خاک، کربن آلی خاک در عرصه تاغ‌کاری شده نسبت به شاهد دارای افزایش معنی‌دار در سطح یک درصد است، به‌طوریکه مقدار آن از ۰/۱ به ۰/۵درصد رسیده که حدود ۵ برابر افزایش داشته است. عنصر منیزیم نیز افزایش معنی‌داری را در عرصه تاغ‌کاری شده نسبت به شاهد داشته است. میزان این عنصر از ۱۸meq/lit به ۵۷meq/lit افزایش‌یافته‌است که در سطح ۵ درصد این افزایش معنی‌دار است. نتایج نشان‌دهنده افزایش معنی‌دار عنصر پتاسیم در خاک عرصه تاغ‌کاری شده نسبت به عرصه شاهد است. به‌طوری‌که میزان این عنصر از ۳۶۶ppm به حدود ۱۲۹۹ppm رسیده یعنی حدود ۴ برابر افزایش داشته‌است، این تفاوت ازنظر آماری نیز در سطح یک درصد معنی‌دار است و طبق مطالعه حاضر در مورد فاکتورهای ماده آلی خاک، پتاسیم و منیزیم تفاوت معنی‌دار بین دو منطقه تاغکاری و شاهد، مشاهده شد و به دلیل افزایش ماده آلی خاک انتظار میرود با گذشت زمان پایداری ساختمان خاک بیشتر شود و از این رو، به کاهش فرسایش کمک کند. بطور کلی می‌توان بیان‌کرد که در عرصه مورد مطالعه، زرد تاغ، گونه مناسب برای جلوگیری از فرسایش و حفظ خاک است.

واژگان کلیدی: فرسایش، عملیات بیولوژیک، میبد، ویژگیهای خاک

* **نویسندهٔ مسئول:** skalantari@ardakan.ac.ir

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]
[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

۱ـ مقدمه

فرسایش بادی و هجوم ماسه‌های روان به تأسیسات اقتصادی و منابع زیستی یکی از مهم‌ترین مشکلات در کشور محسوب می‌گردد و هرساله طوفان‌های گردوغبار حاصله از آن خسارت‌های مالی و جانی به‌جا می‌گذارد. لذا مبارزه با فرسایش بادی از اهمیت شایان توجهی برخوردار است (Kamali et.al., 2023- Kargaran et al., 2017). از میان روش‌های گوناگون مهار فرسایش خاک، روش استفاده از گیاهان سازگار با این محیط مناسب‌ترین روش به‌حساب می‌آید (Seyed Hosseini et.al., 2023). بخش مهمی از موفقیت در انجام برنامه‌های تثبیت و احیاء با پوشش‌گیاهی منوط به شناخت تأثیر متقابل خاک و پوشش‌گیاهی می‌باشد. انتخاب گونه¬های گیاهی سازگار و مقاوم با شرایط بیابانی در راستای اهداف احیاء و ایجاد پوشش‌گیاهی امری ضروری است و موفقیت در امر احیاء منوط به شناسایی نیاز های بوم شناختی این گیاهان و اثر آنها روی خاک می‌باشد. گیاه تاغ به‌عنوان یکی از عناصر این اقدام مطرح است، اما در قبل از هر اقدامی، لازم است تأثیر متقابل گونه‌های کشت‌شده بر خاک منطقه مورد نظر، بررسی شود. اثری که گیاهان بر خاک زیراشکوب خود می‌گذارند سبب تغییر خصوصیات شیمیایی خاک می‌شود. با شناخت نیازهای اکولوژیک این گونه‌ها و مقایسه آن‌ها با شرایط موجود محیط‌های جدید؛ جهت افزایش بهره‌وری و برآوردن اهداف موردنظر طرح‌های احیایی از یک‌سو و شناخت تأثیرات این گونه‌ها بر محیط کشت از سوی دیگر می‌توان اولاً مانع بروز خسارات مالی در اثر عدم موفقیت کشت به علت عدم سازگاری گونه‌ها گردید و ثانیاً" مانع ایجاد شرایط تنش‌زای جدید در مناطق تحت تأثیر گونه‌ها شد و درنهایت با استفاده از نتایج حاصله امکان توصیه گونه گیاهی در شرایط محیط‌های مشابه با منطقه مطالعاتی فراهم می‌گردد (Barzegar et.al., 2023).

ـتأثیراتی که گیاهان بر خاک تحت کشت خود باقی می‌گذارند از دو جنبه تغییر در مرفولوژی و تغییر در خواص شیمیایی خاک قابل بررسی است (Kharazmi et.al., 2023). بررسی اثرات تاغ‌کاری بر برخی از خصوصیات شیمیایی خاک حایز اهمیت است، با توجه به اینکه هرکدام از گونه‌های تاغ دارای خصوصیات بوم‌شناختی منحصر به خود بوده و هرکدام عکس‌العمل‌های متفاوتی را نسبت به محیط و تنش‌های محیطی نشان می‌دهند و شرایط آب و هوایی و وضعیت خاک مناطق در موفقیت و یا عدم موفقیت کشت تاغ نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کند، لذا بایستی با لحاظ شرایط مذکور نسبت به انتخاب گونه مناسب اقدام گردد، تا گام‌های محکم و مطمئن‌تری درراه رسیدن به کنترل فرسایش خاک برداشته شود (Heidari et.al., 2023- Mokhtari et al., 2023)

تاغ گیاه خشبی درختچه‌ای یا تا حدودی گوشتی می‌باشد. ساقه‌ها مشخصاً بندبند و برگ‌ها متقابل‌اند. گونههای ارزشمند تاغ در بسیاری از نقاطی که کمتر گونهای قادر به رویش باشد مانند نقاط مرکزی و خشک کویری ایران یافت می‌شوند، که این امر بیانگر سازش‌پذیری بالای آن‌ها است. این گیاه در سختترین شرایط محیط خشک بیابانی مانند درجه حرارت ۵۰°C در تابستان و ۲۵ °C- در زمستان و همچنین با بارندگی سالیانه حدود ۳۰mm-۱۷۰ قادر به رشد هستند. به‌طورکلی تاغ در مقایسه با گز، خاک سبک، خشک، با شوری کم یا بدون شوری و رطوبت هوای ناچیز را میپسندد. اما در بین گونههای تاغ تفاوتهای محسوسی نیز وجود دارد. به‌طوری‌که زرد تاغ-ها با خاکهای خیلی سبک و عمیق (تپه‌های شنی) سازگاری دارند و دارای برگهای درفشی در محل بندهای شاخه های جوان و ساقه سفید است و سیاه تاغ‌ها در اراضی پست با خاکهای سنگین (دق‌ها) سازگاری بیشتر دارند و برگهای تحلیل رفته در

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]
[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

بندهـــای شـــاخه های جـــوان دارد، ســـاقه آن تیره رنـــگ اســـت و به صـــورت درختچـــه‌ای یا درختی دیده می‌شـود(Amani et.al., 2015).

تا کنون تحقیقاتی متفاوت در این زمینه صـورت پذیرفته اسـت. از جمله محققینی، تأثیر کاشـت گونه سـیاه تاغ بر خاک بیابان‌های ماسه‌ای تثبیت‌شده در صمدآباد شهرستان سرخس را بررسی نمودند و نتایج آن نشان داده که تاغ کاری سـبب کاهش معنی‌دار ماده آلی در عمق سـطحی و افزایش آن در لایه عمقی خاک را به دنبال داشـته اسـت (Gholami et al., 2013).

جعفری و همکاران (۱۳۸۴) تأثیر کشت گونه های زرد تاغ ،آتریپلکس و گز را بر روی ویژگی¬های فیزیکی و شیمیایی خاک در مسیر بزرگراه تهران- قم بررسی و گزارش کردندکه کشت گونه سیاه تاغ باعث افزایش نیتروژن، پتاسیم و کاهش فسفر می‌شود. در پژوهشی، اثر کشت گونه سیاه تاغ بر پوشش گیاهی و خاک منطقه در عباس‌آباد مشـهد بررسـی شـد، که نتایج بیانگر این بوده که که بیشـتر بودن اسـیدیته و هدایت الکتریکی خاک منطقه تاغ‌کاری معنی‌دار بوده (P <۰/۰۱) و احتمالاً" در درازمدت تاغ باعث قلیایت خاک سـطحی منطقه می‌شـود Mohamadi et al., (2015).

در تحقیقی دیگر، تأثیر عملیات تاغ کاری به‌منظور احیای بیابان با تأکید بر خصـوصـیات خاک و پوشـش گیاهی زیراشکوب در منطقه کال شـور سـبزوار بررسـی شـدکه نتایج نشـان داده که اعمال تاغ‌کاری سـبب افزایش درصـد تاج پوشـش گیاهی، لاش برگ و بقایای گیاهی؛ افزایش تولید سـر پای گیاهی؛ بهبود ترکیب گیاهی؛ وضـعیت و گرایش نسبت به منطقه شاهد شده است . تاغ‌کاری با سنین مختلف بر هدایت الکتریکی خاک تأثیرگذار بوده و باعث افزایش آن شده است (Jafariyan et al.,2013).

Mahdavi Ardakani و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی تأثیر گونه¬های گز، زرد تاغ و اشنان بر خاک در منطقه چاه افضل یزد بیان کردند که در عرصه‌های تاغ‌کاری شده افزایش معنی‌دار پتاسیم و کاهش هدایت‌الکتریکی مشاهده شد. هدف از این تحقیق، مطالعه اثرات گونه زردتاغ ، بر ویژگیهای‌بلفت ،ماده آلی، هدلیت الکتریکی، اسـیدیته، منیزیم ؛ کلسیم؛ سدیم و پتاسیم خاک و در نتیجه بررسی اثر تاغ‌کاری بر بهبود کیفیت خاک است، تا بتوان با شناخت روابط حاکم و تعمیم دادن نتایج حاصل در مناطق مشابه، راه‌حل‌های مناسبی درزمینه ی اصلاح و احیای اراضی توصیه کرد، چراکه با شـناخت خصـوصـیات خاک هر جامعه گیاهی و محدودیت‌های خاکی هر منطقه می‌توان بهترین گونه‌های گیاهی اصلاح‌کننده خاک را معرفی کرد.

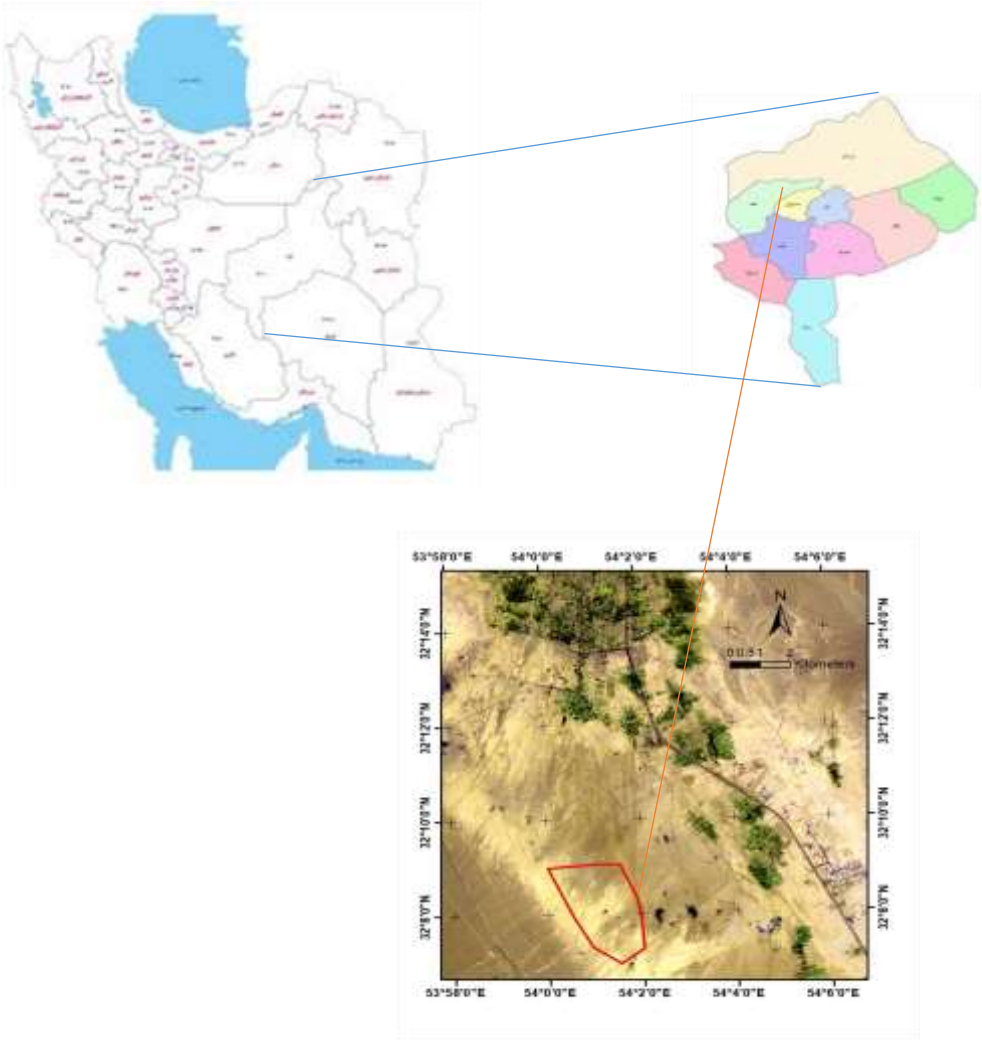
۲ـ منطقهٔ مورد مطالعه

منطقه موردمطالعه بخشی از دشت یزد - اردکان است. مختصات جغرافیایی آن از ۳۱ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی بخشی از شهرستان‌های میبد و اشکذر را در برگرفته و جز فلات مرکزی ایران محسوب می‌شود. مساحت کل محدوده طرح ۱۱۷۶۰۰ هکتار (۲۶۷ هکتار از عرصه به‌منظور نمونه‌برداری انتخاب گردید) است. متوسط بارندگی سالیانه در حدود ۶۴ میلیمتر، متوسط درجه حرارت ۲۱ درجه سانتی‌گراد و حداقل مطلق به ۱۶- درجه سانتی‌گراد می‌رسد و در سال تنها یک ماه مرطوب دارد. بر اساس روش

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]
[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

دومارتن بسط یافته اقلیم منطقه فرا خشک سرد است. جهت بادهای غالب عمدتاً شمال غربی بوده و با میانگین سرعت ۴/۵ متر بر ثانیه می‌وزند (Azad et.al., 2021). شکل ۱ موقعیت منطقه موردمطالعه را نشان می‌دهد.

بزرگ‌ترین طول منطقه موردمطالعه از ارتفاعات کوه هامانه تا انتهای حوزه ۵۶ کیلومتر و حداکثر ارتفاع ۳۰۶۵ متر و حداقل آن در پست‌ترین نقطه یعنی شهرستان میبد ۱۰۸۰ متر و با ارتفاع متوسط ۱۵۴۷ از سطح دریا قرارگرفته است. این محدوده به دلیل موقعیت خاص کریدور مانند توپوگرافی و شرایط حساس ژئومورفولوژی همواره در معرض فرسایش بادی و شکل‌گیری انواع رخساره‌های فرسایش بادی است.



شکل ۱: موقعیت منطقه موردمطالعه

۳ـ مواد و روش

در راستای دستیابی به اهداف این مطالعه، لازم است که محدوده تاغ‌کاری شده در منطقه موردتحقیق شناسایی و نقشه آن تهیه گردد (شکل۲). بدین منظور عرصه‌ای فاقد هر نوع گونه گیاهی دارای شرایط یکسان ازلحاظ خاکشناسی و ژئومرفولوژیکی به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد. در این تحقیق نمونه برداری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]
[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت و نمونه برداری در عمق ۳۰-۰ سانتی متری انجام شد. در نتیجه برای هر منطقه تیمار ۲۵ نمونه و منطقه شاهد مجاور آن ۵ نمونه خاک و در مجموع ۳۰ نمونه خاک تهیه شد (شکل۳).

شکل۲: نمایی از تاغهای موجود در منطقه

شکل۳: برداشت نمونه های خاک

فاکتورهای(بافت ، ماده آلی، هدایت الکتریکی، اسیدیته، منیزیم ؛ کلسیم؛ سدیم و پتاسیم) در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. ویژگی های خاک از قبیل اسیدیته (ph متر)، ماده آلی (روش والکی و بلاک)، هدایت الکتریکی(EC متر)، ، پتاسیم (دستگاه شعله سنج)، کلسیم (تیتراسیون)، سدیم (دستگاه شعله سنج) اندازه گیری شد(Farahi *et.al.*, 2013). نتایج حاصل از آزمایش‌ها در نرم‌افزار SPSS وارد گردید و ابتدا آزمون نرمالیته داده‌ها با استفاده از آزمونکولموگروف اسمیرنوف و همچنین آزمون شپیرو ویلک انجام پذیرفت. پس از مشخص شدن نتایج نرمال بودن جهت آنالیز داده‌های نرمال از آزمون پارامتری t مستقل و برای داده‌های غیر نرمال از آزمون ناپارامتری من ویتنی استفاده شد.

۴-یافته‌ها

داده حاصل از آزمایش نمونه‌ها پس از ورود به نرم‌افزار spss با آزمون کولموگروف اسمیرنوف و همچنین آزمون شپیرو ویلک مورد آزمون نرمالیتی قرار گرفت. هدف از انجام آزمون نرمال بودن داده این است که در استفاده

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]

[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

از آزمون‌های پارامتری یا غیر پارامتری برای مراحل بعدی به ما کمک می‌کند. پارامترهای درصد شن، درصد رس، سدیم، کلسیم و SAR نرمال نمی‌باشند. پس برای تجزیه‌وتحلیل این پارامترها از آزمون نا پارامتری استفاده گردید. بقیه پارامترهای مورد بررسی از توزیع نرمال تبعیت کرده و برای تجزیه‌وتحلیل از آزمون پارامتری استفاده شد. قبل از انجام آزمون‌های آماری برای تعیین معنی‌دار بودن یا نبودن تفاوت نتایج و بررسی پارامترهای مورد بررسی برای تعیین میانگین، انحراف معیار، انحراف از میانگین و واریانس داده‌ها آزمون فراوانی بر روی داده انجام شد، میزان شوری در عرصه تاغ کاری نسبت به شاهد افزایش‌یافته، البته این تغییر ازلحاظ آماری معنی‌دار نبود. در خصوص PH تغییری در خاک عرصه و شاهد مشاهده نشد. میزان عنصر پتاسیم در عرصه تاغ‌کاری شده نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشته است. بدین‌صورت که بر میزان پتاسیم حدود ۱۰۰۰ میلی‌گرم افزوده‌شده است. درصد شن در منطقه تاغ‌کاری شده نسبت به شاهد افزایش کمی داشته و ازلحاظ آماری معنی‌دار نیست. از میزان ذرات ریزدانه رس و سیلت در عرصه تاغ‌کاری نسبت به عرصه شاهد کاسته شده است، اما این تغییرات ناچیز و تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. بررسی عنصر سدیم، بیانگر تغییرات کم در عرصه تاغ کاری شده نسبت به شاهد است. اما عنصر منیزیم به‌طور چشم‌گیری در عرصه تاغ‌کاری نسبت به شاهد افزایش داشته است و میزان ظرفیت تبادل کاتیونی تغییر محسوسی در عرصه تاغ کاری شده نسبت به عرصه شاهد نداشته است. میزان عنصر کلسیم در عرصه تاغ‌کاری نسبت به شاهد تغییر مشخصی نداشته است. در خصوص میزان SAR از میزان آن در عرصه تاغ‌کاری نسبت به شاهد کاسته شده است. مقدار کربن آلی در عرصه تاغ کاری نسبت به شاهد افزایش داشته است. این موضوع نشان می‌دهد وضعیت خاک ازلحاظ ماده آلی بهبودیافته است. برای پارامترهای موردبررسی که دارای توزیع نرمال بودند، یعنی عناصر هدایت الکتریکی، اسیدیته، میزان کربن، پتاسیم، درصد سیلت و ESP از آزمون t مستقل استفاده شد. پارامترهای پتاسیم و میزان کربن در عرصه تاغ کاری با عرصه شاهد دارای تفاوت معنی‌داری بوده‌اند. در سایر پارامترهای موردبررسی تفاوت معنی‌داری در عرصه اجرا و شاهد مشاهده نشد. داده‌های غیرنرمال توسط آزمون نا پارامتری من ویتنی و ویلکاکسون مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. در بین پارامترهای غیر نرمال، فقط میزان عنصر منیزیم در عرصه تاغ کاری با شاهد، دارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بوده است. بقیه پارامترها تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهند.

نتایج آزمون tمستقل برای تمامی داده‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]

[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

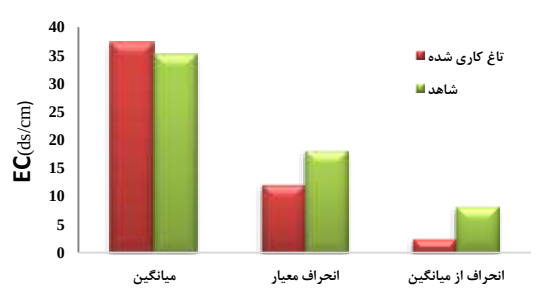
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper
هدایت الکتریکی(EC)	۱/۰۸	۰/۳۱	۰/۳۳	۲۸	۰/۷۵	۲/۱۰	۶/۴۷	-۱۱/۱۵	۱۵/۳۵
			۰/۲۴۸	۴/۷۴۶	۰/۸۱۴	۲/۱۰۴	۸/۴۸۳۱۱	-۲۰/۰۵۸	۲۴/۲۶۶
اسیدیته(pH)	۰/۰۰	۰/۹۵	-۰/۹۷	۲۸	۰/۳۴	-۰/۱۲	۰/۱۲	-۰/۳۶	۰/۱۳
			-۰/۸۵	۵/۱۵	۰/۴۳	-۰/۱۲	۰/۱۳	-۰/۴۶	۰/۲۳
پتاسیم(K)	۴/۳۹	۰/۰۴	۴/۷۵	۲۸	۰/۰۰	۹۳۲/۴	۱۹۶/۰۵	۵۳۰/۷۹	۱۳۳۴/۰۱
			۸/۶۰	۱۹/۳۵	۰/۰۰	۹۳۲/۴	۱۰۸/۴۲	۷۰۵/۷۵	۱۱۵۹/۰۵
شن(Sand)	۰/۲۱	۰/۶۵	۰/۷۲	۲۸	۰/۴۷	۴/۹۲	۶/۸۰	-۹/۰۲	۱۸/۸۶
			۰/۶۱	۵/۰۳	۰/۵۷	۴/۹۲	۸/۰۵	-۱۵/۷۴	۲۵/۵۸
سیلت(Silt)	۰/۶۸	۰/۴۲	-۰/۶۸	۲۸	۰/۴۹	-۳/۶۸	۵/۳۶	-۱۴/۶۵	۷/۲۹
			-۰/۷۵	۶/۲۴	۰/۴۸	-۳/۶۸	۴/۹۲	-۱۵/۶۱	۸/۲۵
رس(Clay)	۰/۱۹	۰/۶۶	-۰/۴۰	۲۸	۰/۶۹	-۱/۲۴	۳/۱۰	-۷/۵۹	۵/۱۱
			-۰/۳۵	۵/۱۴	۰/۷۴	-۱/۲۴	۳/۵۴	-۱۰/۲۷	۷/۷۹
سدیم(Na)	۰/۶۹	۰/۴۱	۰/۰۴	۲۸	۰/۹۷	۱۳/۹۶	۳۶۴/۶۶	-۷۳۳/۰۲	۷۶۰/۹۴
			۰/۰۳	۴/۹۵	۰/۹۸	۱۳/۹۶	۴۲۲/۹۱	-۱۱۲۸/۱۷	۱۱۵۶/۰۹
منیزیم(Mg)	۲/۷۶	۰/۱۱	۲/۷۲	۲۸	۰/۰۱	۳۹/۱۹	۱۴/۴۱	۹/۶۶	۶۸/۷۲
			۵/۰۲	۲۰/۷۸	۰/۰۰	۳۹/۱۹	۷/۸۱	۲۲/۹۴	۵۵/۴۴
کلسیم(Ca)	۰/۰۶	۰/۸۰	-۰/۲۶	۲۸	۰/۷۹	-۰/۶۸۰	۲/۶۳	-۶/۰۷	۴/۷۱
			-۰/۲۷	۶/۰۹	۰/۷۹	-۰/۶۸۰	۲/۴۷	-۶/۷۱	۵/۳۵
SAR	۲/۰۸	۰/۱۶	-۰/۶۳	۲۸	۰/۵۳	-۴۱/۸۶	۶۶/۱۶	-۱۷۷/۳۹	۹۳/۶۶
			-۰/۴۹	۴/۷۹	۰/۶۴	-۴۱/۸۶	۸۵/۲۰	-۲۶۳/۸۱	۱۸۰/۰۸
ESP	۰/۶۸	۰/۴۲	-۰/۰۴	۲۸	۰/۶۷	-۰/۳۱	۸/۴۵	-۱۷/۶۲	۱۷/۰۰
			-۰/۰۳	۴/۷۳	۰/۹۸	-۰/۳۱	۱۱/۱۴	-۲۹/۴۵	۲۸/۸۳
کربن(Carbon)	۴/۵۲	۰/۰۴	-۵/۰۷	۲۸	۰/۰۰	۰/۴۳	۰/۰۸	۰/۲۵	۰/۶۰
			۱۰/۶۸	۲۷/۹۹	۰/۰۰	۰/۴۳	۰/۰۴	۰/۳۵	۰/۵۱

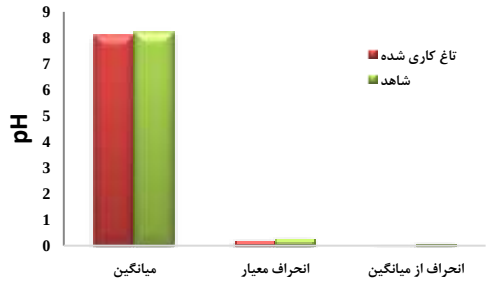
جدول ۱: نتایج آزمون t مستقل برای تمامی پارامترها

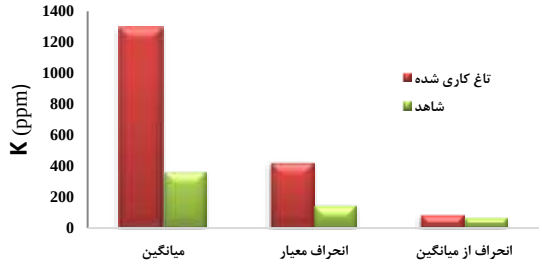
نتایج حاصله برای هر پارامتر و برای عرصه اجرا و شاهد به‌صورت جداگانه در شکل ۴ نشان داده‌شده است.

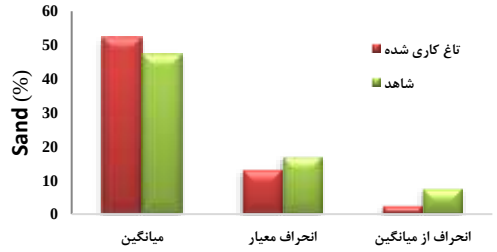
[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]

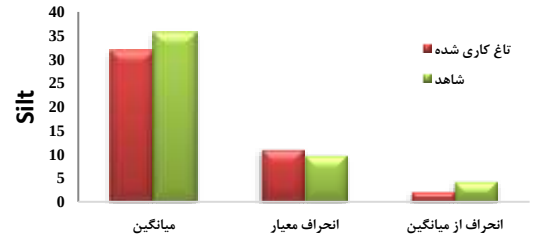
[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

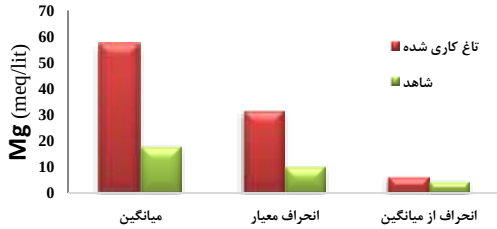


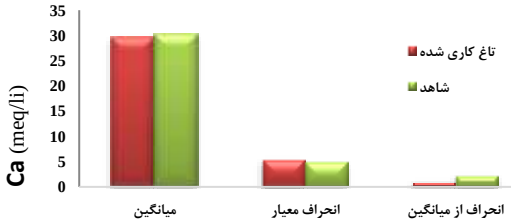


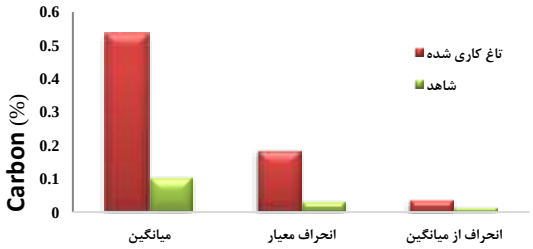










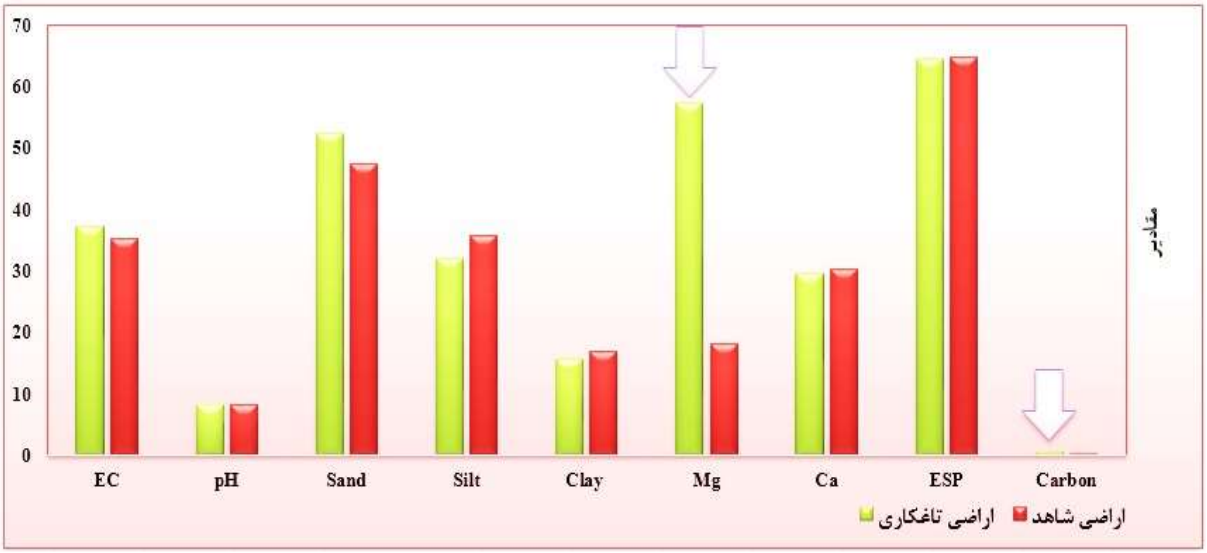


[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]

[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

شکل ۴: مقایسه پارامترهای مختلف خاک در عرصه تاغ کاری و شاهد

میانگین پارامترهای موردبررسی در شکل ۵ نشان داده‌شده است. همان‌طور که مشخص است بیشتر پارامترهای موردبررسی تفاوت معنی‌داری را در عرصه تاغ‌کاری شده و شاهد ندارند. پارامترهای میزان پتاسیم، کربن آلی و منیزیم دارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بوده که در شکل با پیکان متمایز گردیده است.



شکل ۵: نمودار تغییرات معنی‌دار بودن پارامترهای موردبررسی در دو منطقه شاهد و تاغ کاری

۵ـ بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که برخی ویژگی های خاک پای گونه‌های تاغ و مناطق شاهد با هم اختلاف آماری معنی داری دارند، نتایج حاصل از آنالیز فراوانی و آزمون‌های t مستقل و من ویتنی برای پارامترهای موردبررسی به‌صورت زیر تشریح می‌گردد، در خصوص هدایت الکتریکی، نتایج بیانگر آن بود که تفاوت معنی‌داری در عرصه تاغ‌کاری با شاهد وجود

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]
[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

ندارد. البته به میزان شوری منطقه تاغ کاری نسبت به شاهد حدود ۲۰۰۰ میکرو موس بر سانتیمتر اضافه‌شده است. این موضوع را می‌توان به تجمع شوری ناشی از ریزش برگ گیاه تاغ و ورود نمک به خاک نسبت داد.

افزایش شوری پای بوته‌های تاغ در تحقیقات (Jafari *et al.*, 2013 -Delkhasteh *et al.*,2012 -Zandi *et al.*, 2017 -Jafariyan *et al.*, 2013 -Mohamadi *et al.*, 2013)بیان‌شده که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

ازنظر اسیدیته(PH) نتایج نشان داد که بین عرصه تاغ‌کاری شده و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و خاک هر دو محیط قلیایی می‌باشند. این نتیجه با تحقیق Mahmodi و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت دارد. اما در اکثر تحقیقات نظیر Ghadimiو همکاران (۲۰۱۶) و نیز Rahimzadeh و همکاران (۲۰۱۸) که افزایش PH در زیر منطقه کشت را به‌عنوان نتیجه تحقیقات خود بیان کرده‌اند، مطابقت ندارد. نتایج نشان‌دهنده افزایش معنی‌دار عنصر پتاسیم در خاک عرصه تاغ کاری شده نسبت به عرصه شاهد است، به‌طوری‌که میزان این عنصر ازppm ۳۶۶ به حدود ppm ۱۲۹۹ رسیده یعنی حدود ۴ برابر افزایش داشته است. این تفاوت ازنظر آماری نیز با احتمال ۹۹ درصد معنی‌دار است، این نتیجه با نتایج تحقیقات (Jafari *et al.*, 2012)،

، Mahmidi & Etemad (۲۰۱۵) و Baghestani و همکاران (۲۰۰۹) مطابقت دارد. البته ازجمله دلایل بیشتر بودن پتاسیم خاک پای گونه‌ها را می توان به ریزش اندام‌های هوایی تاغ و تجزیه آنها مرتبط دانست.

ازنظر خصوصیات بافت خاک نظیر درصد شن، سیلت و رس نتایج بیانگر آن بود که تفاوت معنی‌داری در این خصوصیات در عرصه تاغ کاری شده با شاهد وجود ندارد. میزان عنصر سدیم نیز تفاوت معنی‌داری را با شاهد از خود نشان نداد. اما در برخی تحقیقات نظیر Delkhasteh و همکاران (۲۰۱۲)، Wang و همکاران (۲۰۰۴) و Rahimzadeh و همکاران(۲۰۱۸) افزایش میزان سدیم در خاک عرصه کشت ذکرشده است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت ندارد. نتایج بیانگر آن بود که عنصر منیزیم نیز افزایش معنی‌داری را در عرصه تاغ کاری شده نسبت به شاهد داشته است. میزان این عنصر ازmeq/lit ۱۸ به meq/lit ۵۷ افزایش‌یافته است. که با احتمال ۹۵ درصد این افزایش معنی‌دار است. این نتیجه با نتیجه تحقیق Ghadimi و همکاران(۲۰۱۶) مطابقت دارد. افزایش منیزیم در خاک پای گونه ها را می توان به انتقال از عمق به سطح و افزایش رقابت یونی منیزیم نسبت به یون های تک ظرفیتی و یون هایی که شعاع هیدراته بزرگتری دارند در جذب سطحی توسط کلوئیدهای خاک نسبت داد.

درصدESP , SAR نیز در عرصه تاغ کاری با شاهد تفاوت معنی‌داری از خود نشان نداد، ولی مقایسه میانگین‌ها نشان‌دهنده کمتر بودن درصد SAR در عرصه تاغ‌کاری نسبت به شاهد است. کربن آلی خاک در عرصه تاغ کاری شده نسبت به شاهد دارای افزایش معنی‌دار با احتمال ۹۹ درصد است. به‌طوری این عنصر از ۰/۱ به ۰/۵ درصد رسیده که حدود ۵ برابر افزایش داشته است. در اکثر تحقیقات صورت گرفته در این زمینه نیز این موضوع تائید شده که می‌توان‌به تحقیقات Jafari و همکاران (۲۰۱۲)، Baghestani و همکاران (۲۰۰۹) و Rahimzaeh و همکاران (۲۰۱۸) اشاره کرد. افزایش ماده آلی خاک در زیر بوته‌ها نیز ناشی از ریزش برگ گیاه تاغ و تجزیه آن در خاک می‌باشد.

نتایج آزمون نرمال بودن داده‌ها نشان داد که پارامترهای درصد شن، درصد رس، میزان سدیم، کلسیم و SAR از توزیع نرمال تبعیت نمی‌کنند و پارامترهای هدایت الکتریکی(EC)، اسیدیته(PH)، میزان کربن، پتاسیم، درصد سیلت، منیزیم و ESP نرمال می‌باشند. به‌منظور ارزیابی اثر کشت تاغ بر ویژگی‌های خاک با استفاده از نتایج آزمون آماری به روش

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]
[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

زیر امتیازدهی گردید: در پارامترهای موردبررسی که دارای تفاوت معنی‌داری در عرصه و شاهد داشته، درصورتی‌که آن پارامتر سبب اصلاح خاک شده امتیاز مثبت و درصورتی‌که دارای تأثیر منفی بر خاک داشته باشد امتیاز منفی تعلق گرفت. جدول ۲ امتیازدهی پارامترهای موردبررسی را نشان می‌دهد. امتیاز ارزیابی محاسبه‌شده برای عرصه کشت‌شده ۳+ به‌دست‌آمده که نشان می‌دهد خاک وضعیت بهتری را نسبت به عرصه شاهد ازلحاظ میزان پتاسیم و کربن آلی و منیزیم داشته است.

جدول۲: ارزیابی نتایج

پارامتر	اراضی شاهد	اراضی تاغ کاری
هدایت الکتریکی (EC)	*	*
اسیدیته (pH)	*	*
پتاسیم (K)	*	+
شن (Sand)	*	*
سیلت (Silt)	*	*
رس (Clay)	*	*
سدیم (Na)	*	*
منیزیم (Mg)	*	+
کلسیم (Ca)	*	*
کربن(Carbon)	*	+
SAR	*	*
ESP	*	*
مجموع	۰	+۳

در کل اینگونه میتوان نتیجه گیری کرد که، خاک ازلحاظ خصوصیات بافت خاک تفاوت معنی‌داری با عرصه شاهد نداشته است. ازنظر خصوصیات شیمیایی خاک فقط در سه پارامتر کربن آلی، پتاسیم و منیزیم افزایش معنی‌داری را در خاک عرصه تاغ‌کاری با شاهد داشته که نشان می‌دهد که ازنظر این عناصر خاک تقویت‌شده است. البته حضور این عناصر در خاک زیر بوته ناشی از جذب آن‌ها از عمق خاک توسط ریشه گیاه و ذخیره در برگ گیاه است، که پس از افتادن در پای گیاه تجمع می‌یابد. البته نباید ازنظر دور داشت که میزان شوری خاک در پای بوته‌ها نسبت به شاهد افزایش داشته است و ازنظر شوری وضعیت خاک بهبودی حاصل نکرده است. به طور کلی افزایش عناصر غذایی در خاک پای گونه ها را میتوان ناشی از ریزش اندام‌های هوایی گیاه و در نتیجه تشدید فعالیت های بیولوژیک موجودات زنده دانست. همچنین تأثیر بخش ریشه‌ای نیز در تاغ حائز اهمیت می‌باشد. از آنجا که یک گیاه به عنوان مرکز تجمع ماده گیاهی (فیتوماس) است و از طرف دیگر از این گیاهان بقایایی بر روی زمین می‌ریزد، طبیعی خواهد بود که در

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]
[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

خاک پای آنها مقدار بیشتری از مواد معدنی و عناصر غذایی موجود باشد؛ در نتیجه خاک پای گیاهان تأثیر فراوانی از پوشش گیاهی می پذیرد.

پس بهتر است اندازه‌گیری پارامترهای خاک قبل از اجرای پروژه‌های بیولوژیک به‌عنوان معیارهایی برای ارزیابی در نظر گرفته شود ، ضمن مقایسه وضعیت خاک قبل از اجرای پروژه با وضعیت بعد از اجرا در بازه‌های زمانی مختلف باعث افزایش دقت ارزیابی‌ها شود، همچنین باید اندازه گیری خصوصیات فیزیکی خاک مانند مقاومت پایداری خاکدانه ها و مقاومت خاک در شاهد و پروژه‌های بیولوژیک انجام شود. از طرفی بررسی تغییرات پوشش گیاهی بومی منطقه پس از کشت و ارتباط آن با خاک منطقه می‌تواند کمک زیادی در احیاء پوشش گیاهی مناطق تخریب‌شده توسط گونه‌های بومی منطقه در اقلیم‌های مختلف در کشور به سازمان‌های اجرایی نماید.

منابع

1. Amani, M. and Parvizi, A.Z., 2015. Haloxylon of forestry and forest breeding. Publication No. 149 of Forestry and Pasture Research Institute. 118 pages.
2. Azad, M., Kalantari, S., Shirmardi, M., & Tazeh, M. (2021). Investigation the Effect of Land Use and Soils Physico-Chemical Properties on Wind Erosion Threshold Velocities via Data Mining. Desert Ecosystem Engineering, 9(29), 1-14. DOI: 10.22052/DEEJ.2020.9.29.1 [In Persian]
3. Baghestani., N., 2009. Study on the effect of Haloxylon, Tamarix and Seidlitzia rosmarinos species on the soil in Afzal Ardakan well area, Iranian Forestry Journal, Iranian Forestry Association, 2(4), 357-365;
4. Barzegar, A., Kalantari, S., Fazelpour, M., Ghanei-Bafghi, M. J. and Tazeh, M., 2023. Assessing the Effects of Desertification Combating Projects from the Peoples' Perspective (case study: Meibod–Ashkazar Desertification Combating Project). Journal of Arid Biome, 12(2), 83-94. DOI: 10.29252/ARIDBIOM.2023.20057.1934 (in Persian)
5. Delkhaste, A., Safaian, N.A., Shakuri, M., 2012. Investigating the effects of natural hand-planted hill fields on the vegetation, water and soil of the Sistan plain. Collection of articles of the first national conference of Tag and Tag Kari in Iran. Bureau of stabilization of sand and desertification in Iran, first edition. Forests and pastures organization, 44 pages.
6. Farahi, M., Mofidi Chelan, M., Moghiminejad, F., Khatibi, R., & Jahantab, E. (2013). Investigating the effect of Gaz and Tag species on soil characteristics in Niatek region of Sistan. Iran Pasture and Desert Research, 21(2), 307-316. doi: 10.22092/ijrdr.2015.11377
7. Gholami Tabas, J., 2013. Investigating the effect of Siyatag species on the vegetation and soil of stabilized sandy deserts (Samadabad, Sarkhs). Scientific-Research Quarterly, 3(9), 35-44. (in Persian)
8. Heidari, M., Tazeh, M., & Kalantari, S. ,2023. Identifying the Optimal Height to be Used for Calculating Vegetation Percentage Using a Quadcopter: A Case Study of Rezvanshahr Region, Yazd Province, Iran. Desert Ecosystem Engineering, 12(38), 59-72. DOI: 10.22052/DEEJ.2023.253017.1014(in Persian)
9. Jafari., M., 2012. Investigating the effects of logging on some characteristics of soil and vegetation; a case study of Hossein Abad region of Qom, Desert Magazine, 1.
10. Jafarian A., 2013. The effect of logging operation in order to restore the desert with an emphasis on the characteristics of the soil and the vegetation cover of the subshkoob in the Kal-Shor area of Sabzevar, Scientific-Research Quarterly Journal of Pasture and Desert Research of Iran; 21(1); 51-61.

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]
[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]

11. Kamali, P., Tazeh, M., Kalantari, S., Fehresti, M., & Jebali, A., 2023. Investigating the Relationship Between Dust Storm Index and Some Climatic Parameters, Vegetation Index and Land Form Types (Yazd-Ardakan Plain). Desert Management, 10(4), 93-108.
12. Kargaran, F., Kalantari, S., Ghanei Bafghi, M.J., & Tazeh, M. (2017). The Compare of grading criteria in Coarse ripple Mark on the windward and leeward slopes (Case Study: Hassan Abad erg in Bafg). Q*uantitative Geomorphology Research*, 5(19), 111-120. DOI: 20.1001.1.22519424.1395.5.3.8.2 (in Persian)
13. Kharazmi H, Kalantari S, Sadeghinia M, Ghaneei Bafghi M J. 2023., Investigation of Environmental Factors Affecting the Distribution of Calligonum bungei Species in Rangelands of Kerman Province.Rageland., 17(2), 285-295
14. Mahmoudi, A. A., and Etemad, A., 2015. Comparison of the effects of natural and hand-planted hill fields in soil stabilization, protection and improvement, a case study of Hossein Abad Ghinab, Birjand. University of Tehran. Soil, environment and sustainable development conference, 52 pages.
15. Mohammadi. M., 2013. The effect of black tag cultivation on vegetation and soil in Abbasabad region of Mashhad; Quarterly scientific-research journal of pasture and desert research in Iran; 21(1), 119-127.
16. mokhtari F, tazeh M, khavaninzadeh A, kalantari S. 2023., Comparison of Digital Methods to Extract the Map of Waterways (Case Study: Khezrabad Region, Yazd Province). Environmental Erosion Research Journal. 2023; 13 (2) :141-160 DOI: 20.1001.1.22517812.1402.13.2.8.2(in Persian)
17. Poordehghan Ardekani, F., Tazeh, M., Kalantari, S., & Ebrahimi Khosfi, Z. ,2022. Investigating the relationship between dustiness indices and the aerosols optical depth around the Horulazim wetland. Journal of Arid Biome, 12(1), 141-158. DOI: 10.29252/ARIDBIOM.2023.19686.1923(in Persian)
18. Qadimi, H., 2016. Investigating the physical and chemical characteristics of the soil on the diversity of the understory species under the cultivation of Tag species in Ardestan, Tehran School of Natural Resources Master's Thesis 78 pages
19. Rahimi Zadeh. A., 2018, comparing the effect of Tamarix and Atriplex species; On the vegetation and soil characteristics of Salamabad Sarbisheh plain pastures, Renewable Natural Resources Research Journal, 1(2)
20. Seyed Hosseini,S.H., Kalantari,S., Jalalian, A., Ghanei Bafghi M.J.,, & Sadeghi Nia., M., 2023. Investigating the effect of bentonite clay mulch combined with the cultivation of Nitraria schoberi in controlling wind erosion (case study: Sejzi region of Isfahan). Quarterly journal of Environmental Erosion Research 13(2), 141-160. DOI: 20.1001.1.22517812.1402.13.3.7.3(in Persian)
21. Wang, S., Wan, Ch., Wang, Ya., Chen, H., Zhou, Z., Fu, H., & Sosebee, R. E. ,2004. The characteristics of Na+, K+ & free proline distribution in several drought-resistant plants of the Alexa Desert, China. Journal of Arid Environments, 56, 525-539
22. Zandi, Isfahan, A. Jaafari, M. Khajauddin, S. J., 2017. Investigation of soil salinization and its impact due to logging in Segzai Plain of Isfahan, Scientific-Research Quarterly, 18(2), 218-202

[Downloaded from magazine.hormozgan.ac.ir on 2026-01-08]

[DOI: 10.61186/jeer.14.2.4]