



بررسی تاثیر گونه‌های گیاهی تاغ و اسکنبیل بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی تپه‌های ماسه‌ای در منطقه ریگ بلند کاشان

• محمد جعفری، استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
 • حسین آذر نیوند، استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
 • حسین توکلی، استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان
 • غلامرضا زهتاییان، استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
 • حمید اسمعیل‌زاده، کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۸۳

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثرات گونه‌های گیاهی *Calligonum comosum* و *Haloxylon aphyllum* بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک تپه‌های ماسه‌ای و همچنین تثبیت و اصلاح ماسه‌زارها در منطقه کاشان انجام شد. جهت مطالعه مناطق تثبیت‌شده و دست‌کاشت با این گونه‌ها و مناطق مالچ‌پاشی‌شده و همچنین مقایسه اثرات مالچ روی تثبیت ماسه‌زارها، اقدام به انتخاب دو منطقه بزرگ مالچ‌پاشی‌شده و بدون مالچ شد. سپس در این مناطق بسته به وضعیت پوشش گیاهی هشت پلات ۱۰۰ متر مربعی (۱۰×۱۰) مستقر گردید و در داخل هر پلات علاوه بر مطالعات پوشش گیاهی از قبیل تعداد گونه و درصد تاج پوشش نمونه‌برداری از خاک در دو عمق سطحی ۰-۱۰ سانتیمتری و عمقی بیش از ۱۰ سانتیمتر در زیر تاج پوشش دو گونه تاغ و اسکنبیل و بین بوته‌های مذکور انجام شد (با فرض تاثیرگذاری پوشش گیاهی از طریق بازگشت اندامهای هوایی در سطح اقدام به انتخاب لایه سطحی و عمقی گردید). همچنین از منطقه تپه‌های ماسه‌ای فعال بدون پوشش گیاهی نیز به‌عنوان شاهد نمونه‌برداری گردید. در مرحله بعدی آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی بر روی نمونه‌های خاک انجام شد. پس از تهیه داده‌ها اقدام به تجزیه آماری و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم افزارهای *SAS*، *Mstate* و *MiniTab* شد. نتایج نشان می‌دهد که گونه‌های مذکور باعث افزایش میزان مواد آلی خاک شده‌اند که در دراز مدت سبب بهبودی ساختار خاک می‌گردد و باعث افزایش عناصر مغذی فسفر، نیتروژن و پتاسیم شده‌اند که اینها از عناصر ضروری مورد نیاز گیاهان می‌باشند و با ایجاد محیط مناسب برای فعالیت میکروارگانیسم‌ها باعث تسریع فرایندهای خاکساز می‌گردند. به‌علاوه درصد رس و سیلت در تپه‌های ماسه‌ای افزایش داشته است. همچنین با ایجاد شرایط مناسب باعث برگشت گونه‌های بومی منطقه مثل گونه *Cyperus conglomeratus* شده‌اند.

کلمات کلیدی: تپه‌های ماسه‌ای، پوشش گیاهی، تثبیت، احیاء، ماده آلی، تاغ، اسکنبیل، ریگ بلند کاشان.

Investigation on different vegetation effects on sand dunes stabilization and improvement in Kashan

By: Mohammad Jafari, Professor in Natural Resources College of Tehran University, Hossein Azarnivand, Assistant Professor in Natural Resources College of Tehran University, Hossein Tavakoli, Research Assistant Professor in Researches Center of Agricultural and Natural Resources, Khorsan Province, GholamReza Zehtabian, Professor in Natural Resources Collage of Tehran University, Hamid Esmailzadeh, M.Sc in Management of desert Regions, The University of Tehran.

In order to reclamation of plantation purposes in arid lands, it is necessary to select suitable plant species. Success in reclamation depends on identifying the necessities of mentioned plants, on the other hand these species with their special characteristics have special effects on their surrounding environment and it should be considered. The main objective of this study was to investigate the effects of *Haloxylon aphyllum* and *Calligonum comosum* on sand dunes physico-chemical properties and also establishment in Kashan. At the first stage two main areas of established plants (Mulched and no Mulched) were selected. Then according to status of plant cover 8, 100 square plots were established and in each plot some parameters such as plant diversity and percentage were estimated. At the second stage soil sample were taken from beneath bushes, between bushes and control area from two depths, 0-10 cm and >10cm. Soil samples were analyzed in laboratory and necessary comparisons were carefully made using some computer software such as Mstatc, SAS and Minitab. The results showed that there are significant differences between treatments. These species increased content of organic matter and N.P.K amounts in sand dunes. Organic matter improves soil structure in long term providing suitable conditions for microorganisms activities and increase pedolozation process.

Key words: Sand dunes, Vegetation, Reclamation and Establishment and Organic matter

مقدمه

انتخاب گونه‌های گیاهی سازگار و مقاوم با شرایط بیابانی در راستای اهداف احیاء و ایجاد پوشش گیاهی امری ضروری است و موفقیت در امر احیاء منوط به شناسایی نیازهای بوم‌شناختی این گیاهان می‌باشد، از سوی دیگر همین گونه‌ها با ویژگیهای خاص خود دارای تأثیرات ویژه‌ای بر محیط رشد خود هستند و با مطالعه ارتباطات بین خاک و گیاه می‌توان به این اثرات پی برد. ارتباط بین خاک و گیاه از زمانهای دور مورد توجه بشر بوده است و این ارتباطات بیشترین منافع را برای نوع بشر در پی داشته است. با مطالعه ارتباطات بین خاک و گیاه می‌توان به ویژگی هر یک دست یافت و از آنها برای مدیریت صحیح و منطبق بر اصول بوم‌شناختی استفاده نمود (۶).

یکی از اکوسیستمهای ویژه، مناطق بیابانی می‌باشد که عوامل محدود کننده حاکم بر این مناطق باعث ایجاد شرایط خاص زیستی می‌شود که موجب کمی تنوع گیاهی در این مناطق می‌گردد. در مناطق بیابانی، اراضی ماسه‌ای که به بیابان‌های ماسه‌ای^۱ یا ارگ^۲ موسومند از عوارض مهم می‌باشند. این نوع بیابانها در نتیجه فرسایش شدید سایر مناطق و حمل ماسه و انباشته شدن حاصل می‌شوند و چنانچه در این مناطق باد بوزد، تپه‌های ماسه‌ای جدید دائماً تشکیل می‌گردند (۱).

در کشور ایران حدود ۱۲ میلیون هکتار از اراضی را پهنه‌های ماسه‌ای تشکیل می‌دهد که قسمتی از اینها فعال بوده و سالانه با جابجائی خود مشکلات فراوانی را برای جاده‌ها، شهرها و تأسیسات به غیر از مسئله فرسایش وارد می‌آورند و مداوم در حال پیشروی هستند. از سالیان قبل برنامه تثبیت شروع شده، بخشی از این تپه‌ها با صرف هزینه‌های سنگین کنترل فرسایش بادی توسط سازمانهای ذیربط تثبیت شده و عرصه‌های زیادی تحت پوشش جنگلهای دست کاشت و گیاهان مرتعی قرار گرفته است (۱).

بخش مهمی از موفقیت در انجام برنامه‌های تثبیت و احیاء با پوشش گیاهی منوط به دانستن روابط میان خاک و پوشش گیاهی می‌باشد. گیاهان بوته‌ای به نحو مطلوبی میکروکلیمای اطراف خود را تغییر می‌دهند. مثلاً ممکن است نفوذپذیری آب و ظرفیت نگهداری رطوبت خاک را افزایش داده، چرخه عناصر غذایی را تسریع نموده و درجه حرارت و سرعت باد را تعدیل کنند (۴). افخم شعرا (۲) به اثرات مثبت کشت تاغ در افزایش سطح تاج پوشش و تغییر ترکیب گیاهی زیراشکوب آن در خراسان اشاره می‌کند. وی این تغییرات را در رابطه مستقیم با حضور تاغ و انبوهی آن که زمینه ایجاد یک میکروکلیم را فراهم کرده است، می‌داند. همچنین مواد آلی و عناصر ازت، فسفر و پتاسیم در خاک زیر بوته تاغ افزایش می‌یابد. با توجه به موارد مذکور هدف از تحقیق حاضر بررسی نقش پوشش گیاهی در تثبیت و اصلاح ماسه زارها است تا گیاهانی که از این حیث حائز بیشترین و مفیدترین تأثیر می‌باشند، شناسایی و معرفی گردند. پس با توجه به مطالب فوق مهمترین عامل موفقیت در استقرار پوشش گیاهی برای تثبیت ماسه‌های روان، انتخاب نوع گیاهان مناسب است و باید تمام جوانب در این مورد در نظر گرفته شود (۵).

مواد و روشها

الف) منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد بررسی موسوم به نوار بندریگ یا ریگ بلند و تپه‌های ماسه‌ای اطراف آن می‌باشد که به شکل نعل اسبی از جنوب دریاچه نمک واقع در ۷۰ کیلومتری شمال شرق کاشان شروع شده و تا ۵۵ کیلومتری جنوب شرق کاشان ادامه دارد. این منطقه بین عرضهای جغرافیایی ۳۴ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴۵ دقیقه شمالی و طول‌های جغرافیایی ۵۱ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۵۲ درجه شرقی قرار گرفته است. شیب اصلی منطقه از جنوب (با ارتفاع ۱۰۵۰ متر) به شمال (با ارتفاع ۷۸۳ متر) و به‌طور متوسط ۰/۵ درصد و شیب فرعی منطقه از غرب به شرق است. وسعت پراکنش نوار ریگ بلند و تپه‌های شنی اطراف آن حدود ۲۲۰۰۰۰ هکتار می‌باشد که بسته به موقعیت منطقه می‌تواند حالت سکون تا وضعیت به شدت تهاجمی به‌خود بگیرد. حرکت ماسه‌های روان می‌تواند به‌صورت زنجیری در فاصله نسبتاً طولانی و بدنبال هم باشد یا به صورت آزاد، مسیر نسبتاً زیادی را طی نماید.

ب) روش تحقیق

به منظور دستیابی به هدف اصلی تحقیق یعنی بررسی اثرات پوشش گیاهی بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و در نهایت ارزیابی اثرات آن در امر تثبیت و اصلاح ماسه‌زارها، ابتدا بر روی نقشه ۱:۵۰/۰۰۰ منطقه، رویشگاه گونه‌های گیاهی مختلف که در امر تثبیت از ۱۵-۲۰

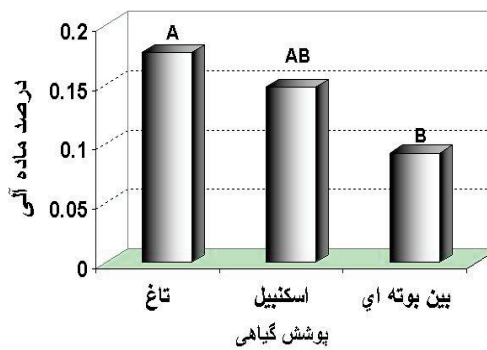
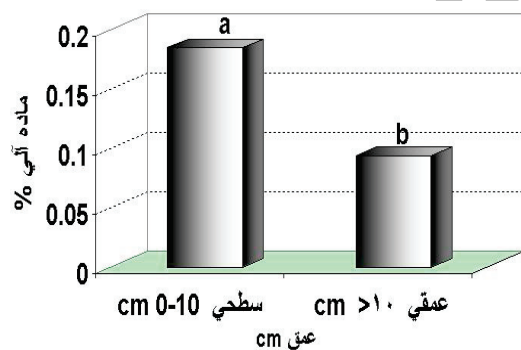
۱۰ سانتیمتر گردید. به علاوه جهت مقایسه با تیمارهای شاهد اقدام به نمونه‌برداری از تپه‌های ماسه‌های فعال گردید. خصوصیات خاک از قبیل درصد نسبی ذرات خاک شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری بایکاس، میزان اسیدیته خاک در گل اشباع با pH متر، هدایت الکتریکی در عصاره اشباع با هدایت سنج الکتریکی، درصد آهک خاک به روش کلسیمتری و ماده آلی به روش اسید سولفوریک سرد و غلیظ تعیین گردید. همچنین درصد نیتروژن خاک به روش کج‌دال، فسفر به روش کلریمتری و پتاسیم به روش قلم فتومتری اندازه‌گیری شد. پس از انجام آزمایشات فیزیکی و شیمیایی داده‌های حاصله در قالب طرحهای آزمایشی کشتهای دو بار خردشده با چهار تکرار مورد تجزیه و آزمون مقایسه میانگینها قرار گرفتند.

نتایج

با توجه به جدول ۲ گونه‌های گیاهی تاغ و اسکنبیل دارای اثرات معنی‌داری بر خصوصیات خاک ماسه‌زارها از قبیل ماده آلی، هدایت الکتریکی، اسیدیته، فسفر، پتاسیم و همچنین درصد اجزای بافت خاک بوده است.

ماده آلی

مشاهده شد که گونه‌های *Calligonum* و *Haloxylon aphyllum* اثرات محسوسی بر میزان ماده آلی خاک داشته است و بین تیمارهای گونه‌های گیاهی و بین بوته‌ای از لحاظ محتوای ماده آلی خاک اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد. همچنین بین لایه



نمودار ۱- مقایسه میزان ماده آلی در تیمارها و عمق‌های مختلف

سطحی و لایه عمقی نیز از این نظر، اختلاف آماری معنی‌داری در سطح یک درصد موجود است (نمودار ۱).

افزایش مواد آلی سبب بهبود وضع فیزیکی و ساختمانی خاک می‌گردد و این عمل طی فرایند برگشت و تجزیه لاشبرگ و ریشه‌های گیاه انجام می‌شود. بیشترین مقدار ماده آلی در لایه سطحی و زیر پوشش تاغ وجود داشت که نشانگر برگشت قابل توجه این ماده از طریق اندامهای هوایی گیاه است.

سال پیش مورد استفاده واقع شده‌اند، مشخص گردید. همچنین در این تحقیق به غیر از هدف اصلی فوق، برای پی بردن به اثرات مالچ در امر تثبیت و اصلاح ماسه‌زارها، اقدام به پلات گذاری با پلاتهای ۱۰۰ متر مربعی در دو محل مالچ پاشیده شده (بندریگ، کمپ) و بدون مالچ (قاسم آباد به طرف پشت بندریگ) گردید. در داخل هر پلات جهت مقایسه اثرات گونه‌های تاغ و اسکنبیل، اقدام به نمونه‌برداری از خاک زیر و بین تاج پوشش گونه‌های *Calligonum* و *Haloxylon aphyllum* و *comosum* در دو عمق سطحی ۱۰-۰ سانتیمتری و عمقی بیشتر از

جدول ۱- مدل آماری طرح با استفاده از کرت‌های دو بار خرد شده

| A ^۱ | | | | | | A ^۲ | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| B ^۱ | | | B ^۲ | | | B ^۲ | | | B ^۱ | | |
| C ^۱ | C ^۲ | C ^۳ | C ^۲ | C ^۱ | C ^۳ | C ^۳ | C ^۲ | C ^۱ | C ^۲ | C ^۳ | C ^۱ |
| A ^۲ | | | | | | A ^۱ | | | | | |
| B ^۱ | | | B ^۲ | | | B ^۱ | | | B ^۲ | | |
| C ^۲ | C ^۱ | C ^۳ | C ^۱ | C ^۳ | C ^۲ | C ^۳ | C ^۱ | C ^۲ | C ^۲ | C ^۳ | C ^۱ |
| A ^۱ | | | | | | A ^۲ | | | | | |
| B ^۲ | | | B ^۱ | | | B ^۱ | | | B ^۲ | | |
| C ^۲ | C ^۱ | C ^۳ | C ^۲ | C ^۳ | C ^۱ | C ^۳ | C ^۱ | C ^۲ | C ^۱ | C ^۲ | C ^۳ |
| A ^۱ | | | | | | A ^۲ | | | | | |
| B ^۱ | | | B ^۲ | | | B ^۲ | | | B ^۱ | | |
| تعداد تکرار = ۴ فاکتور A در دو سطح فاکتور B در دو سطح فاکتور C در سه سطح A ^۱ : مالچ پاشی شده A ^۲ : بدون مالچ B ^۱ : لایه سطحی ۰-۱۰ cm B ^۲ : لایه عمقی < ۱۰ cm C ^۱ : تاغ C ^۲ : اسکنبیل C ^۳ : بین بوته‌ای C ^۱ | C ^۳ | C ^۲ | C ^۲ | C ^۱ | C ^۳ | C ^۲ | C ^۳ | C ^۱ | C ^۳ | C ^۱ | C ^۲ |

C^۱: تاغ
C^۲: اسکنبیل
C^۳: بین بوته‌ای

B: لایه سطحی ۰-۱۰ cm
B^۲: لایه عمقی < ۱۰ cm

A^۱: مالچ پاشی شده
A^۲: بدون مالچ

تعداد تکرار = ۴
فاکتور A در دو سطح
فاکتور B در دو سطح
فاکتور C در سه سطح

اسیدیتته و هدایت الکتریکی

بین تیمارهای پوشش گیاهی و بین بوته‌ای از لحاظ میزان اسیدیتته و هدایت الکتریکی خاک اختلاف آماری معنی‌داری در سطح یک درصد موجود می‌باشد. همچنین بین لایه سطحی و لایه عمقی نیز از این نظر اختلاف آماری معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد. ملاحظه می‌شود که میزان هدایت الکتریکی در لایه سطحی نسبت به لایه عمقی بیشتر است. این امر را می‌توان به برگشت بیوماس گیاهی و تجزیه آن و تجمع املاح در سطح خاک ربط داد و علت کمی هدایت الکتریکی در لایه عمقی را می‌توان به استفاده ریشه‌های سطحی گیاهان از این املاح مرتبط دانست (نمودارهای ۴ و ۵)

میزان اسیدیتته در لایه سطحی نسبت به لایه عمقی کمتر می‌باشد، این امر می‌تواند ناشی از سبکی بافت تپه‌های ماسه‌ای و شستشوی املاح و انتقال آنها به لایه‌های زیرین باشد، همچنین میزان اسیدیتته در زیر تاغ

نیترژن، فسفر و پتاسیم

بین تیمارهای پوشش گیاهی و بین بوته‌ای از لحاظ محتوای عناصر نیترژن، فسفر و پتاسیم خاک اختلاف آماری معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (نمودارهای ۲ و ۳).

ازت جزء عناصری می‌باشد که در خاک زیر تاغ پوشش گونه‌های مذکور نسبت به بقیه نقاط دارای اختلاف معنی‌داری بوده است که نتیجه برگشت بیوماس اندامهای هوایی گیاهان می‌باشد. در این مورد ممکن است میکروارگانیزم‌های تثبیت کننده ازت نیز دخیل باشند که باید این مسئله بیشتر بررسی شود. همچنین میزان فسفر نیز به‌طور محسوسی تحت تأثیر این گونه‌ها بوده است که باز می‌توان به فرایند برگشت بیوماس اشاره نمود. افزایش پتاسیم نیز در خاک زیر تاغ پوشش گونه‌های فوق معنی‌دار بوده است و می‌توان آنرا ناشی از ریزش اندامهای هوایی گونه‌های تاغ و اسکنبیل و تجزیه آنها دانست.

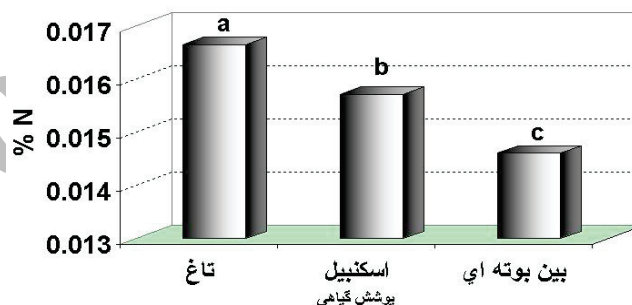
جدول ۲- تجزیه واریانس با استفاده از کرتهای دو بار خرد شده با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی

| درصد | | | | هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر) | اسیدیته | پیپام | | درصد | | صفات تیمار |
|------|------|----|-----|---|---------|--------|------|------|-------------|--------------------|
| ماسه | سیلت | رس | آهک | | | پتاسیم | فسفر | ازت | ماده آلی | |
| * | * | * | ns | ** | ** | ** | ** | ** | * | تاغ |
| | | | | | | | | | | اسکنبیل |
| | | | | | | | | | | بین بوته‌ای |
| ns | ns | ns | ns | ** | ** | ns | ns | ns | ** | ۱۰- سانتیمتر |
| | | | | | | | | | | بیش از ۱۰ سانتیمتر |
| ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | مالچ پاشی |
| | | | | | | | | | | بدون مالچ |

ns، درصد و ns غیر معنی دار، x، x، x به ترتیب معنی دار در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و ns غیر معنی دار

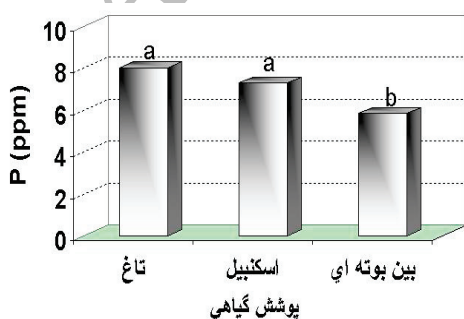
بحث

از آنجایی که یک گیاه بوته‌ای یا قسمتهای مختلف آن از یکسو به عنوان مرکز تجمع ماده گیاهی (فیتوماس) می‌باشد و از سوی دیگر از این گیاهان بقایایی بر روی زمین می‌ریزد، طبیعی خواهد بود که در خاک زیر آن مقدار بیشتری از مواد معدنی و عناصر غذایی موجود باشد. با مقایسه نتایج حاصل از خصوصیات معدنی خاک در لایه‌های مختلف و همچنین زیرگونه‌های مذکور مشخص شد که خاک زیر بوته‌ها دارای تأثیر پذیری فراوانی از پوشش گیاهی موجود است و باعث تغییرات معنی‌داری در بعضی خصوصیات شده است، این نتیجه با تحقیق قربانیان مطابقت دارد (۳). همچنین این گونه پس از استقرار با افزایش برخی عناصر به خاک زیر تاج پوشش خود موجب اصلاح فیزیکی خاک و افزایش مواد غذایی شده و با اصلاح ساختار خاک در محدوده زیر تاج پوشش، محیط را برای حضور گونه های بومی آماده می‌کند. در این مورد تحقیق انجام شده توسط افخم شعرا این نتیجه را تایید می‌کند (۲).

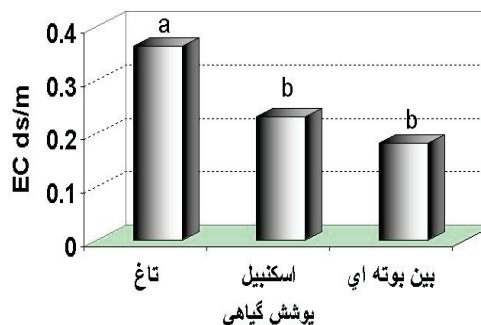


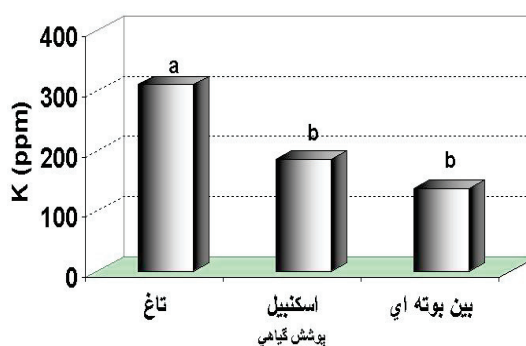
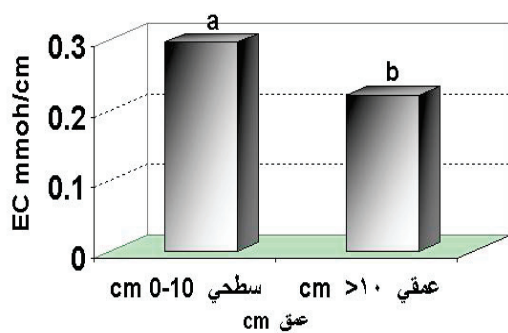
نمودار ۲- مقایسه میزان ازت در تیمارهای مختلف

پوشش تاغ بیشتر از بقیه نقاط است و این امر نیز می‌تواند ناشی از تجمع بیشتر املاح قلیائی حاصل از تجزیه بقایای گیاهی باشد.

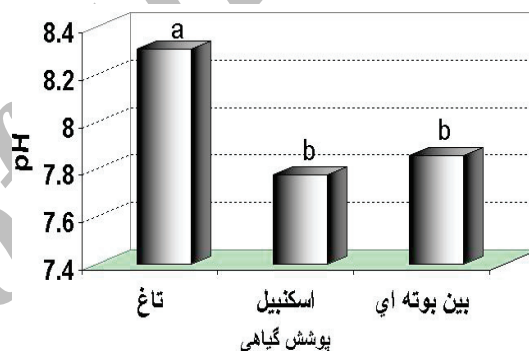
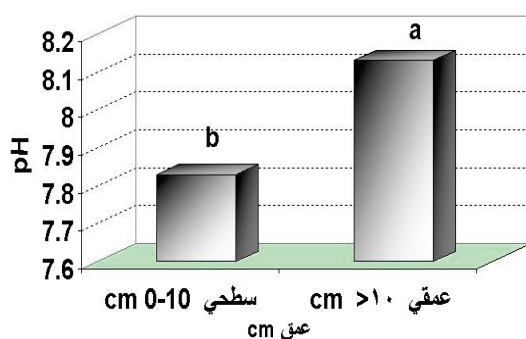


نمودار ۳- مقایسه میزان فسفر و پتاسیم در تیمارهای مختلف





نمودار ۴- مقایسه میزان هدایت الکتریکی در تیمارها و عمق های مختلف



نمودار ۵- مقایسه میزان اسیدیته در تیمارها و عمق های مختلف

منابع مورد استفاده

- ۱- احمدی، حسن، ۱۳۷۵. ژئومورفولوژی کاربردی (فرسایش بادی)، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- افخم شعرا، محمد رضا، ۱۳۷۴. اثر تاغ در تغییر وضعیت گیاهان زیر اشکوب تاغزارهای جنوب خراسان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
- ۳- قربانیان، داریوش، ۱۳۸۱. بررسی اثرات متقابل گیاه سالسولا با خواص فیزیکی شیمیایی خاک در منطقه سمنان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- 4-Baily, A.W., 1970. Barrier effect of the shrub *Eleagunus commutata* on grazing cattle and forage production in central Alberta, J. Range Manage., 23: 24-28.
- 5- Meulen, V.D., 1990. The development of dunes and their vegetation in Finland.
- 6- West, N.E. & K.L., Ibrahim, 1967. Soil vegetation relationship in the shadscale zone of south-eastern Utah. Journal of Ecology, 49: 445-456.

علاوه بر مطالب فوق مشخص گردید که عموماً گونه های مورد مطالعه به طور معنی داری باعث افزایش خصوصیات حاصل خیزی و ماده آلی در خاک زیر تاغ پوشش خود نسبت به نواحی شاهد گردیده است. همچنین به لحاظ تأثیرگذاری گونه های دست کاشت تاغ و اسکنبیل بر پوشش گیاهی بومی منطقه، بر اساس نتایج تحقیق مشخص شد که درصد پوشش بومی در ناحیه مورد تثبیت بیشتر از منطقه شاهد بوده است. بازگشت گونه های بومی باعث ایجاد تغییرات مثبت در این ناحیه می شود و در نتیجه امکان بازگشت گونه های با ارزش تر گیاهی را فراهم می کند و تغییراتی را در ترکیب پوشش طبیعی گیاهان در ناحیه مورد تثبیت و دست کاشت به سمت گونه های خوش خوراک موجب می شود و در کل تأثیرات مثبت و معنی داری بر خصوصیات بوم شناختی منطقه داشته است (۲).

پاورقی ها

- 1- Sandy desert
- 2- Erg