

## بررسی شرایط رویشگاهی و رابطه گونه- محیط در چند گونه گیاهی

شاخص مناطق خشک و نیمه خشک (مطالعه موردی: مراتع چهارباغ شهریار، استان تهران)\*

**Habitat conditions and plant-environment relationship in some arid and semiarid lands character plants (case study: Shahriyar Rangelands, Tehran Province)**

Received: 23.08.2009 / Accepted: 17.02.2010

دریافت: ۱۳۸۸/۱۱/۲۸ / پذیرش: ۱۳۸۸/۶/۱

**M. Jafari:** Associate Prof., College of Agriculture & Natural Resources, Department of Arid & Mountainous Region Reclamation, Karaj, Iran

**S. Zare**: Ph.D. student, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran  
(E-mail: zaresalman@yahoo.com)

**A. Tavili:** Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

**H.R. Abbasi:** Researcher, Research Institute of Forest & Rangelands, Tehran, Iran

**محمد جعفری:** دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج

**سلیمان زارع**: دانشجوی دکتری بیابان‌دایی، دانشگاه تهران، کرج  
(E-mail: zaresalman@yahoo.com)

**علی طویلی:** استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج

**حمیدرضا عباسی:** محقق مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران

**چکیده**

در مدیریت و برنامه‌ریزی استفاده بهینه از منابع طبیعی، تعیین عواملی که حضور و پراکنش گیاهان را کنترل می‌کنند، همواره باید مد نظر قرار گرفته و در برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین مورد توجه باشد. تحقیق حاضر با همین هدف به بررسی رابطه چند گونه گیاهی شاخص مناطق خشک و نیمه خشک با برخی عوامل مختلف توپوگرافی و خاکی در مراتع چهارباغ شهریار استان تهران پرداخته است. بدین منظور پس از مطالعات اولیه و انتخاب گونه‌های گیاهی مهم، نمونه‌برداری در رویشگاه هر گونه گیاهی در طول ۳ تا ۴ ترانسکت نواری ۲۰۰ متری به روش تصادفی-سیستماتیک در منطقه معرف هر تیپ انجام گرفت. گونه‌های گیاهی مورد مطالعه شامل: *Tamarix ramosissima* (گز)، *Salsola kali* (سالسولا)، *Phragmites australis* (نی) و *Ephedra distachya* (افدرا) می‌باشد. اندازه‌گیری‌های پوشش گیاهی در ۲۰۰ پلات و اندازه‌گیری‌های عوامل خاکی در ۳۸ پلات و از دو عمق ۰-۲۰ و ۲۰-۶۰ سانتی‌متری خاک انجام شد. در این تحقیق به منظور بررسی گونه‌های گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی و یافتن رابطه منطقی بین آن‌ها از نرم‌افزار شازم نسخه ۱۰ استفاده گردید. الگوی به کار رفته در این پژوهش، بر مبنای توابع کیفی بوده و برای این منظور تابع لوجیت برآورد گردید. نتایج نشان داد که برای گونه *T. ramosissima* دو متغیر پتاسیم عمق اول و آب قابل دسترس عمق دوم؛ برای گونه *S. kali* دو متغیر آب قابل دسترس عمق دوم؛ برای گونه *P. australis* دو متغیر اسیدیته عمق اول و ماده آلی عمق دوم و برای گونه *E. distachya* دو متغیر رطوبت اشباع عمق اول و آب قابل دسترس عمق دوم، اهمیت خاصی در احتمال حضور یا عدم حضور دارند.

**واژه‌های کلیدی:** خصوصیات خاک، حضور و عدم حضور، مراتع

شهریار، *Ephedra distachya*, *Phragmites australis*, *Salsola kali* و *Tamarix ramosissima*

\* بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده دوم به راهنمایی دکتر محمد جعفری ارائه شده به دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

**Abstract**

In order to obtain an optimum management of natural resources, determination of variables that control plant presence and distribution is needed. In the present research, the relationship between some character plants of drylands and some soil and environmental variables were investigated. After primary survey and selection of main plant species, sampling was done in each vegetation type within 3-4 transects (200 m length) by randomized-systematic method. Dominant species included *Tamarix ramosissima*, *Salsola kali*, *Phragmites australis* and *Ephedra distachya*. Vegetation sampling was done in 200 plots and soil sampling was done from two depth 0-20 and 20-60 cm in 38 plots. SHAZAM 10 package was used to find the logical relationship between plant species and environmental variables. The statistical pattern for this research was based on qualitative function. Therefore, logic function was evaluated. Results show that for *T. ramosissima*, potassium in the first depth and available water in the second depth; for *S. kali*, available water in the second depth; for *P. australis*, pH in the first depth and organic matter in the second depth, and for *E. distachya*, saturated moisture in the first depth and available water in the second depth have the most important role in plant presence and absence probability.

**Keywords:** Soil features, presence and absence, Shahriyar rangelands, *Salsola kali*, *Phragmites australis*, *Ephedra distachya* and *Tamarix ramosissima*

## مقدمه

(Lu et al. 2006)، هی و همکاران (He et al. 2007) و یومین یو و همکاران (Yue et al. 2008) در چین؛ شلتوت و همکاران (Shaltout et al. 2008) در امارات متحده عربی؛ عبدالغنی و وفا (Abd El-Ghani & Vafaa 2003) در مصر، لیوینگستون (Livingston et al. 1909) و کینوکان و همکاران (Kinucan et al. 1999) در آمریکا اشاره کرد.

تحقیق حاضر بر این هدف استوار است که با مطالعه برخی گونه‌های گیاهی مهم دشت ماهدشت شامل: *Phragmites australis*، *Salsola kali*، *Tamarix ramosissima* و *Ephedra distachya*، ارتباط آن‌ها با سایر عوامل مختلف محیطی و خاکی تعیین شود تا این اطلاعات و روابط اکولوژیکی دستمایه‌ای برای انجام عملیات اجرایی مانند حفاظت، بهره‌برداری، توسعه و احیای منابع طبیعی تجدید شونده کشور، به خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک باشد.

## روش بررسی

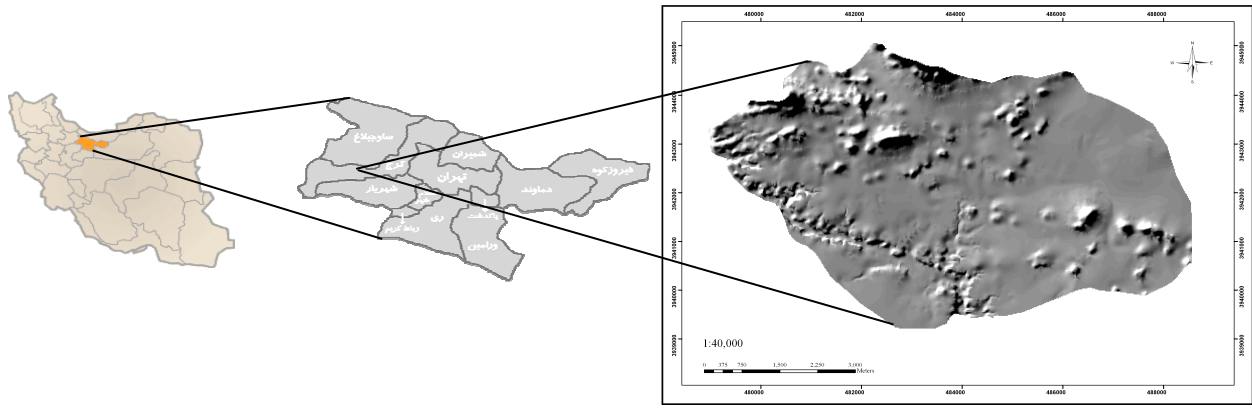
## معرفی منطقه

منطقه مورد مطالعه عرصه‌ای به وسعت تقریبی ۳۷۴۸ هکتار از حاشیه شرقی دشت ماهدشت در استان تهران می‌باشد که در محدوده‌ای با مختصات  $33^{\circ} 44' 50''$  تا  $33^{\circ} 27' 50''$  طول شرقی و  $45^{\circ} 35' 35''$  تا  $35^{\circ} 38' 57''$  عرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۱). منطقه مورد مطالعه با میانگین بارندگی دراز مدت ۲۴۰ میلی‌متر، دارای میانگین بیشینه و کمینه دمای به ترتیب ۳۵ و ۲/۳۵- درجه سلسیوس و براساس تقسیمات اقلیمی گوسن، دارای آب و هوای مدیترانه‌ای گرم و خشک می‌باشد. بررسی منحنی آمبروترمیک نشان داد که منطقه دارای شش ماه خشک می‌باشد. بدین ترتیب ماههای اردیبهشت تا مهر معرف ماههای خشک منطقه می‌باشند (شکل ۲).

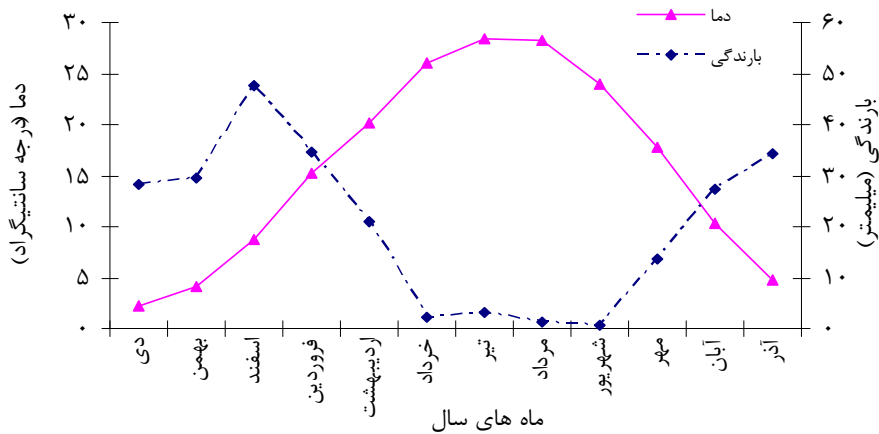
منطقه از نظر موقعیت جغرافیای گیاهی در ناحیه ایران و تورانی واقع شده است. پوشش گیاهی منطقه دستخوش عواملی چند قرار گرفته و تخریب یافته است. براساس روش طبقه‌بندی خاک آمریکایی (USDA Soil Taxonomy) خاک‌های منطقه در رده اریدی سول (Aridisols) و دو تحت رده به نام‌های: Orthids و Argids و چهار زیرگروه به اسامی: Typic calciorthids، Calcic Gypsiorthids، Typic Gypsiorthids و Natargids قرار می‌گیرند. رژیم حرارتی خاک ترمیک (thermic) و رژیم رطوبتی خاک حد واسط aridic و xeric می‌باشد. موقعیت منطقه مزبور از آنجا حایز اهمیت است که در حاشیه یکی از کانون‌های بحران فرسایش بادی کشور، یعنی دشت ماهدشت قرار گرفته و به طور مستقیم، متأثر از جریان‌های کاهنده کارایی سرزمین است.

رشد گیاه در رویشگاه‌های طبیعی حاصل کارکرد عوامل مختلف زیستی از جمله اقلیم، خاک، توپوگرافی و ... می‌باشد (هولچک و همکاران ۲۰۰۴). جوامع گیاهی همواره تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرند، هر گونه گیاهی در کلیه مراحل رشد متأثر از اثرات متقابل این عوامل می‌باشد و در ضمن بر یکدیگر نیز اثر متقابل گذاشته و در نهایت در زمانی مشخص ساختار جمعیت آن جامعه را مشخص می‌کنند (مقدم ۲۰۰۱). از جمله مهمترین عوامل تاثیرگذار در یک رویشگاه خاک است که به نوعی برآیند اثر کلیه عوامل محیطی مؤثر می‌باشد (بنایی و همکاران ۲۰۰۴). در سیستم‌های پایدار نیز، خاک به عنوان یک محیط زنده و بستر طبیعی رشد گیاهان نگرسته می‌شود (زارع ۲۰۰۹). بهره‌برداری پایدار از منابع تجدید شونده بدون مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح و علمی میسر نیست (قره داغی ۲۰۰۳). با شناخت اجزاء منابع طبیعی تجدید شونده و روابط حاکم بین آن‌ها این امکان فراهم می‌شود که بتوان با ارایه یک برنامه مدون و علمی از سیر قهقراپی منابع طبیعی و بیابانی شدن اراضی جلوگیری کرده و به تدریج با تغییر شرایط، باعث بالا بردن سطح کمی و کیفی تولیدات آن شده و در نهایت به بهره‌برداری رضایت بخش و پایدار از آن دست یافت (زارع ۲۰۰۹). از طرفی برنامه‌ریزی برای استفاده بهینه از منابع طبیعی موجب می‌شود تا ضمن حداکثر بهره‌وری از زمین، این منابع برای استفاده آیندگان نیز محفوظ بماند. هر نوع بهره‌برداری از مناطق خشک و نیمه‌خشک بدون در نظر گرفتن محدودیت‌ها و نقاط ضعف و قوت آن در تولید و حساسیت آن، یک عمل مخرب محسوب و در نهایت منجر به بیابانزایی می‌گردد. بنابراین، از یک سو با توجه به نظام اکولوژیک مناطق خشک و نیمه‌خشک و از سوی دیگر با نگاه بر نظام‌های بهره‌برداری انسانی و شیوه‌های معیشت متکی بر منابع طبیعی در این مناطق، می‌توان به ضرورت شناخت روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی دست یافت.

در مطالعات کاربردی، پوشش گیاهی به منظور نیل به اطلاعاتی برای حل مسایل اکولوژیکی در ارتباط با مدیریت و حفاظت اکوسیستم‌های طبیعی جمع‌آوری و آنالیز می‌شود (مصدقی ۲۰۰۱). در این راستا، محققان در اقصی نقاط دنیا به بررسی روابط خاک و پوشش گیاهی پرداخته‌اند. از جمله این محققان می‌توان به جعفری و همکاران (۲۰۰۳ و ۲۰۰۴)، زارع چاهوکی و همکاران (۲۰۰۷)، طویلی و همکاران (۲۰۰۹) و طویلی و جعفری (۲۰۰۹) در ایران؛ لو و همکاران



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه.  
Fig. 1. Geographical situation of the study area.



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه.  
Fig. 2. Ambrothermic curve of the study area.

دامنه، ترانسکت‌ها به صورت عمود بر هم مستقر گردیدند. اندازه پلات‌ها با توجه به نوع، نحوه پراکنش و تراکم پوشش گیاهی به روش حداقل سطح تعیین گردید (مصادقی ۲۰۰۳). در داخل پلات‌ها حضور و عدم حضور گیاهان ثبت شد. به منظور مطالعه خاک، در پلات‌های اول و آخر هر ترانسکت یک پروفیل حفر و با توجه به مرز تفکیک افق‌ها و نوع گیاهان موجود در منطقه مورد مطالعه از دو عمق ۲۰-۰ و ۶۰-۲۰ سانتیمتری خاک، نمونه‌برداری انجام گردید. در مجموع اندازه‌گیری‌های پوشش گیاهی در ۲۰۰ پلات و اندازه‌گیری‌های عوامل خاکی در ۳۸ پلات انجام شد. شایان ذکر است که در تیپ گز-سالسولا به دلیل عمق زیاد ریشه‌دوانی گز، پروفیل‌ها تا عمق ۸۰ سانتی متری حفر و نمونه‌برداری پوشش گیاهی در پلات‌های ۱۶

روش کار

ابتدا به منظور شناخت کلی منطقه مطالعاتی، تهیه فهرست گیاهان و بررسی تغییرات و سیمای پوشش گیاهی یک بازدید اولیه از منطقه صورت گرفت. سپس اقدام به استخراج محدوده مطالعاتی و تهیه نقشه‌های شیب، جهت، ارتفاع و تیپ‌های پوشش گیاهی در محیط نرم افزاری ArcGIS نسخه ۹/۲ شد. با استناد به مطالعات اولیه، گیاهان مهم منطقه، انتخاب و نمونه‌برداری در آن به روش تصادفی-سیستماتیک انجام گردید. در رویشگاه هر گونه گیاهی تعداد ۳ تا ۴ ترانسکت نواری ۲۰۰ متری مستقر گردید و پلات‌ها به فاصله ۲۰ متر از یکدیگر و در طول ترانسکت‌ها قرار داده شدند. در مناطق شیب‌دار به منظور حذف اثرات شیب و جهت

محیطی استفاده از حضور و عدم حضور گونه‌های گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی معقول‌تر می‌باشد (زارع چاهوکی و همکاران ۲۰۰۷). در این تحقیق به منظور بررسی گونه‌های گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی و یافتن رابطه منطقی بین آن‌ها از نرم‌افزار شازم نسخه ۱۰ استفاده گردید. الگوی به کار رفته در این پژوهش، بر مبنای توابع کیفی بوده و برای این منظور تابع لوجیت برآورد و مقادیر مربوط به آن ارایه شد. با برآورد الگوی مناسب، میزان اثر هر یک از متغیرهای به کار رفته تعیین گردید، در این راستا پارامترهای کشش در میانگین و اثر نهایی برآورد شد. کشش میانگین بیانگر این مطلب است که با افزایش یک درصدی در مقدار متغیر مورد بررسی نسبت به میانگین، احتمال حضور گونه مورد نظر چند درصد تغییر خواهد کرد. اثر نهایی نیز مانند کشش میانگین می‌باشد با این تفاوت که اثر نهایی بیان می‌کند که با افزایش یک واحدی در مقدار متغیر مورد بررسی، احتمال حضور گونه مورد نظر چند واحد تغییر خواهد کرد. در هر دو حالت علامت مثبت نشان‌دهنده افزایش احتمال حضور و علامت منفی نشان‌دهنده کاهش احتمال حضور می‌باشد. این آنالیز برای هر گونه غالب به طور جداگانه انجام گردید. بدین ترتیب دو کلاس حضور و عدم حضور برای هر گونه به عنوان متغیر مستقل و عوامل خاکی و توپوگرافیکی به عنوان متغیر وابسته وارد آنالیز گردید. در فرآیند انجام آنالیز برای تعیین ورود متغیرها به مدل، مفروضات این روش در نظر گرفته شد و در نهایت برای هر گونه، مدلی که بیشترین صحت را دارا بود انتخاب گردید و براساس آن، عامل یا عوامل تاثیرگذار روی حضور یا عدم حضور هر گونه همراه با مقدار سهم آن‌ها تعیین گردید.

متر مربعی انجام گردیدند درحالی‌که در سایر تیپ‌ها از پلات‌های یک متر مربعی استفاده شد. مطالعات آزمایشگاهی

تعداد ۷۶ نمونه خاک پس از خشک شدن و عبور از الک ۲ میلی‌متری برای تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک آماده گردید. فاکتورهای مورد اندازه‌گیری عبارت بودند از: عمق مؤثر خاک و درصد سنگریزه به روش وزنی، بافت خاک به روش هیدرومتری بایکاس (Bouyoucos 1962)، اسیدیته خاک با استفاده از دستگاه pH متر (Mc Lean 1982)، هدایت الکتریکی در عصاره گل اشباع با استفاده از دستگاه EC متر (Rhoades 1982)، درصد املاح خاک با استفاده از رابطه آزمایشگاه شوری خاک آمریکا (۱۹۶۹)، کربن آلی به روش تیتراسیون سریع و الکلی بلاک (Nelson & Sommers 1982)، آهک کل خاک از روش کالسیمتری (Allison & Moode 1965)، گچ به روش اولسون (Knudsen et al. 1982)، ازت کل به روش کج‌لدال (Bremner & Mulvaney 1982)، فسفر و پتاسیم به روش نورسنجی یا فلیم فتومتری (Knudsen et al. 1982)، رطوبت اشباع به روش وزنی، فاکتورهای هیدرولیکی خاک از قبیل پتانسیل نگهداری رطوبت خاک در نقطه پژمردگی، پتانسیل نگهداری رطوبت خاک در ظرفیت زراعی، آب قابل دسترس، هدایت هیدرولیکی اشباع و وزن مخصوص ظاهری خاک با به کارگیری نرم‌افزار CROPWAT نسخه ۸ با استفاده از اطلاعات بافت خاک محاسبه گردید.

پردازش داده‌ها

با توجه به این امر که خصوصیات کمی گونه‌های گیاهی تحت تاثیر روش اندازه‌گیری، عوامل درون گونه‌ای و بین‌گونه‌ای قرار می‌گیرد. بنابراین، در بررسی روابط گونه‌های گیاهی و عوامل

## نتیجه

نتایج حاصل از بررسی روابط گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی برای هر گونه به صورت زیر آمده است:

### گونه *Tamarix ramosissima*

براساس برآوردهای انجام شده، بهترین مدل به دست آمده برای این گونه طبق رابطه ۱ می‌باشد:

$$P(T. ramosissima) = \frac{1}{1 + e^{-(7.39 EC + 2 + 89.84 AW + 2 + 0.26 PSS + 2 + 0.71 K - 122.66)}} \quad \text{رابطه ۱:}$$

همان گونه که مشاهده می شود، متغیرهای هدایت الکتریکی، آب قابل دسترس، درصد املاح خاک و پتاسیم از مهمترین عوامل تاثیرگذار در پراکنش گونه *T. ramosissima* می باشد. با افزایش متغیرهای هدایت الکتریکی، آب قابل دسترس و درصد املاح خاک عمق دوم و همچنین پتاسیم عمق اول، احتمال حضور این گونه افزایش خواهد یافت (جدول ۱). با افزایش یک درصدی در میزان متغیر هدایت الکتریکی، آب قابل دسترس و درصد املاح خاک در عمق دوم و پتاسیم عمق اول، احتمال حضور به ترتیب، ۵/۳۸۹، ۷/۷۵۴، ۴/۴۹۹ و ۸/۵۰۶ درصد افزایش خواهد یافت و با افزایش یک واحدی در مقدار آن ها، احتمال حضور به ترتیب ۰/۰۲۳۱، ۰/۲۸۱۶، ۰/۰۰۸۲ و ۰/۰۰۲۲ واحد افزایش خواهد یافت.

نتایج نشان داد که بیشترین کشش مربوط به متغیر پتاسیم عمق اول و بیشترین اثر نهایی مربوط به متغیر آب قابل

دسترس عمق دوم می باشد. لذا، این دو متغیر اهمیت خاصی در احتمال حضور یا عدم حضور گونه *T. ramosissima* خواهند داشت. با توجه به جدول ۲ مشاهده می شود که آماره ی نسبت درستنمایی (Likelihood Ratio Test) در این برآورد، به خوبی در سطح یک درصد معنی دار است، لذا متغیرهای توضیحی توانسته اند به خوبی متغیر وابسته (احتمال حضور یا عدم حضور) را توصیف نمایند. ضریب تعیین مک فادن نیز برابر ۰/۴۹۷۸ شده است. بنابراین، این آماره به همراه آماره های مادالا و استرلا بیانگر آن است که متغیرهای توضیحی مدل، تغییرات متغیر وابسته مدل را به خوبی توضیح داده اند. همچنین مطابق برآوردهای حاضر، درصد پیش بینی صحیح در این مدل برابر ۸۶/۴۸ درصد می باشد، لذا حدودا ۸۶/۴۸ درصد از متغیرها، احتمال حضور یا عدم حضور پیش بینی شده را با ارایه نسبتی کاملا مناسب با اطلاعات، به درستی اختصاص داده اند.

جدول ۱- متغیرهای مهم تأثیرگذار در احتمال حضور گونه *T. ramosissima*

| نام متغیر        | میانگین متغیر | ضریب برآوردی | انحراف معیار | آماره t | کشش میانگین | اثر نهایی |
|------------------|---------------|--------------|--------------|---------|-------------|-----------|
| هدایت الکتریکی ۲ | ۲/۰۰۹         | ۷/۳۹۳        | ۳/۳۲۷        | ۲/۲۲۱۷  | ۵/۳۸۹       | ۰/۰۲۳۱    |
| آب قابل دسترس ۲  | ۰/۱۱۴         | ۸۹/۸۴        | ۳۰/۰۶۰       | ۲/۹۸۸۸  | ۷/۷۵۴       | ۰/۲۸۱۶    |
| درصد املاح خاک ۲ | ۰/۰۳۱         | ۰/۲۶۴۶       | ۰/۱۲۴        | ۲/۱۲۲۸  | ۴/۴۹۹       | ۰/۰۰۰۸۲   |
| پتاسیم ۱         | ۱۸/۵۶         | ۰/۷۱۶۹       | ۰/۴۲۰۶       | ۱/۷۰۴۴  | ۸/۵۹۶       | ۰/۰۰۲۲۴   |

منظور از اعداد ۱ و ۲ عمق های اول و دوم پروفیل خاک می باشد.

جدول ۲- آماره های مربوط به مدل پیش بینی احتمال حضور گونه *T. ramosissima*

| آماره | Log-likelihood | Likelihood Ratio Test | آماره احتمال | استرلا  | مادالا  | کراگ- اوهرلر | مک فادن |
|-------|----------------|-----------------------|--------------|---------|---------|--------------|---------|
| ضریب  | -۶۰/۸۰۲        | ۶۰/۷۱۰۱               | ۰/۰۰۴۷۹      | ۰/۵۲۹۵۵ | ۰/۴۲۰۱۶ | ۰/۶۳۱۴۴      | ۰/۴۹۷۸  |

صحت کلی پیش بینی مدل ۸۶/۴۸۲ درصد

گونه *Salsola kali*

براساس برآوردهای انجام شده، بهترین مدل به دست آمده برای این گونه طبق رابطه ۲ می باشد:

$$P(S. kali) = \frac{1}{1 + e^{-(60.71 AW^2 + 292.83 PSS^2 - 0.119 Gypse^2 + 4.93 EC1 + 4.21 EC2 - 9.581)}} \quad \text{رابطه ۲:}$$

با توجه به جدول ۳ و مدل به دست آمده، مشاهده می شود که متغیرهای هدایت الکتریکی، درصد املاح خاک، آب قابل دسترس و گچ از مهمترین عوامل تاثیرگذار در پراکنش این گونه می باشند. با افزایش متغیرهای هدایت الکتریکی هر دو عمق، درصد املاح خاک و آب قابل دسترس عمق دوم، احتمال حضور به ترتیب ۲/۵۵۸، ۲/۱۶۹، ۳/۶۴۰ و ۴/۶۸۵ درصد افزایش خواهد یافت و با افزایش یک واحدی در مقدار آن ها، احتمال حضور به ترتیب ۰/۳۸۱، ۰/۳۲۲، ۰/۳۷۸ و ۰/۸۸۳ واحد افزایش خواهد یافت. از طرفی با افزایش یک درصدی در میزان متغیر گچ احتمال حضور ۳/۲۶۱۸ درصد کاهش خواهد یافت و با

با توجه به جدول ۳ و مدل به دست آمده، مشاهده می شود که متغیرهای هدایت الکتریکی، درصد املاح خاک، آب قابل دسترس و گچ از مهمترین عوامل تاثیرگذار در پراکنش این گونه می باشند. با افزایش متغیرهای هدایت الکتریکی هر دو عمق، درصد املاح خاک و آب قابل دسترس عمق دوم احتمال حضور این گونه افزایش خواهد یافت، در حالی که با افزایش متغیر گچ احتمال حضور این گونه کاهش می یابد. با افزایش یک

افزایش یک واحدی در مقدار آن، احتمال حضور ۰/۱۱۴ واحد کاهش خواهد یافت.

نتایج نشان داد که بیشترین کشش و بیشترین اثر نهایی مربوط به متغیر آب قابل دسترس عمق دوم می‌باشد. لذا، این متغیر اهمیت خاصی در احتمال حضور گونه *S. kali* دارد. همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود آماره‌ی نسبت درستنمایی (LR)، در این برآورد، به خوبی در سطح یک درصد معنی‌دار است، لذا متغیرهای توضیحی توانسته‌اند به خوبی متغیر

وابسته (احتمال حضور یا عدم حضور) را توصیف نمایند. ضریب تعیین مک‌فادن نیز برابر ۰/۵۷۷۵ شده است. بنابراین، این آماره به همراه آماره‌های مادالا و استرلا بیانگر آن است که متغیرهای توضیحی مدل، تغییرات متغیر وابسته مدل را به خوبی توضیح داده‌اند. همچنین مطابق برآوردهای حاضر، درصد پیش‌بینی صحیح در این مدل برابر ۹۷/۶۳ درصد می‌باشد، لذا حدودا ۹۷/۶۳ درصد از متغیرها، احتمال حضور یا عدم حضور پیش‌بینی شده را با ارایه نسبتی کاملا مناسب با اطلاعات، به درستی اختصاص داده‌اند.

جدول ۳- متغیرهای مهم تأثیرگذار در احتمال حضور گونه *S. kali*

| نام متغیر        | میانگین متغیر | ضریب برآوردی | انحراف معیار | آماره t | کشش میانگین | اثر نهایی |
|------------------|---------------|--------------|--------------|---------|-------------|-----------|
| آب قابل دسترس ۲  | ۰/۱۱۴         | ۶۰/۷۱۴       | ۲۵/۳۵        | ۲/۳۹۴   | ۴/۶۸۵       | ۰/۸۸۳     |
| درصد املاح ۲     | ۰/۰۳۱         | ۲۹۲/۸۳       | ۱۴۱/۸۳       | ۲/۰۶۴   | ۳/۶۴۰       | ۰/۳۷۸     |
| گچ ۲             | ۲۷/۵۲         | -۰/۱۱۹۷      | ۰/۵۳۲۹       | -۲/۲۱۳  | -۳/۲۶۱      | -۰/۰۱۱۴   |
| هدایت الکتریکی ۱ | ۱/۹۲۱         | ۴/۹۳۴        | ۲/۸۵۷        | ۱/۷۲۶   | ۲/۵۵۸       | ۰/۳۸۱     |
| هدایت الکتریکی ۲ | ۲/۰۰۹         | ۴/۲۱۷        | ۲/۲۵۴        | ۱/۸۷۰   | ۲/۱۶۹       | ۰/۳۲۲     |

منظور از اعداد ۱ و ۲ عمق‌های اول و دوم پروفیل خاک می‌باشد.

جدول ۴- آماره‌های مربوط به مدل پیش‌بینی احتمال حضور گونه *S. kali*

| آماره | Log-likelihood | Likelihood Ratio Test | آماره احتمال | استرلا | مادالا | کراگ-اوهرلر | مک فادن |
|-------|----------------|-----------------------|--------------|--------|--------|-------------|---------|
| ضریب  | -۶۰/۸۰۲        | ۶۴/۰۲۹                | ۰/۰۰۸۶       | ۰/۶۱۰۷ | ۰/۴۶۸۶ | ۰/۷۰۴۳      | ۰/۵۷۷۵  |

صحت کلی پیش‌بینی مدل ۹۷/۶۳ درصد

### گونه *Phragmites australis*

براساس برآوردهای انجام شده، بهترین مدل به دست آمده برای این گونه طبق رابطه ۳ می‌باشد:

$$P(P. australis) = \frac{1}{1 + e^{-(3.86 pH + 4.07 EC2 + 7.96 OM2 + 2.76 AW2 + 28.6 N - 18.281)}} \quad \text{رابطه ۳:}$$

نتایج نشان داد که بیشترین کشش مربوط به متغیر اسیدیته عمق اول و بیشترین اثر نهایی مربوط به متغیر ماده آلی عمق دوم می‌باشد. لذا، این دو متغیر اهمیت خاصی در احتمال حضور گونه *P. australis* دارد. همان‌گونه که در جدول ۶ مشاهده می‌شود آماره‌ی نسبت درستنمایی (LR)، در این برآورد، به خوبی در سطح پنج درصد معنی‌دار است، لذا متغیرهای توضیحی توانسته‌اند به خوبی متغیر وابسته (احتمال حضور یا عدم حضور گونه) را توصیف نمایند. ضریب تعیین مک‌فادن نیز برابر ۰/۸۳۴۱ شده است، بنابراین این آماره به همراه آماره‌های مادالا و استرلا بیانگر آن است که متغیرهای توضیحی مدل، تغییرات متغیر وابسته مدل را به خوبی توضیح

با توجه به جدول ۵ و مدل ارایه شده مشاهده می‌شود که متغیرهای اسیدیته، هدایت الکتریکی، ماده آلی، آب قابل دسترس و نیتروژن از مهمترین عوامل تأثیرگذار در پراکنش این گونه می‌باشند. با افزایش متغیرهای اسیدیته عمق اول؛ هدایت الکتریکی، ماده آلی، آب قابل دسترس و نیتروژن عمق دوم احتمال حضور این گونه افزایش خواهد یافت. با افزایش یک درصدی در میزان این متغیرها، احتمال حضور به ترتیب ۲۷/۱۲، ۲/۶۸۷، ۲/۰۴۹، ۲/۰۲۲۱ و ۰/۹۰۲ درصد افزایش خواهد یافت و با افزایش یک واحدی در مقدار آن‌ها، احتمال حضور به ترتیب ۰/۳۴۳، ۰/۳۶۲، ۰/۷۰۸، ۰/۴۱۴ و ۰/۵۴۳ واحد افزایش خواهد یافت.

داده‌اند. همچنین مطابق برآوردهای حاضر، درصد پیش‌بینی صحیح در این مدل برابر ۹۳/۴۲ درصد می‌باشد. لذا، حدوداً ۹۳/۴۲ درصد از متغیرها، احتمال حضور یا عدم حضور

جدول ۵- متغیرهای مهم تأثیرگذار در احتمال حضور گونه *P. australis*

| نام متغیر        | میانگین متغیر | ضریب برآوردی | انحراف معیار | آماره t | کشش میانگین | اثر نهایی |
|------------------|---------------|--------------|--------------|---------|-------------|-----------|
| اسیدیتیه ۱       | ۷/۹۷۵         | ۳/۸۶۰        | ۱/۱۷۳        | ۳/۲۹۰   | ۲۷/۱۲۶      | ۰/۳۴۳     |
| هدایت الکتریکی ۲ | ۲/۰۰۹         | ۴/۰۷۶۳       | ۱/۷۵۸        | ۲/۳۱۷   | ۲/۶۸۷       | ۰/۳۶۲     |
| ماده آلی ۲       | ۰/۲۶۹         | ۷/۹۶۳        | ۳/۷۶۱        | ۲/۱۱۷   | ۲/۰۴۹       | ۰/۷۰۸     |
| آب قابل دسترس ۲  | ۰/۱۱۴         | ۲/۷۶۵        | ۱            | ۲/۷۶۳   | ۰/۲۲۱       | ۰/۴۱۳     |
| نیترژن ۲         | ۰/۰۲۸         | ۲۸/۶۰        | ۱۲/۵۷        | ۲/۲۸۰   | ۰/۹۰۲       | ۰/۵۴۳     |

منظور از اعداد ۱ و ۲ عمق‌های اول و دوم پروفیل خاک می‌باشد.

جدول ۶- آماره‌های مربوط به مدل پیش‌بینی احتمال حضور گونه *P. australis*

| آماره | Log-likelihood | Likelihood Ratio Test | آماره احتمال | استرلا | مادالا | کراگ- اوهرلر | مک فادن |
|-------|----------------|-----------------------|--------------|--------|--------|--------------|---------|
| ضریب  | -۱۸/۱۵۳        | ۳۰/۲۸۵                | ۰/۰۳۴۷       | ۰/۸۲۰  | ۰/۵۴۹  | ۰/۸۹۲        | ۰/۸۳۴   |

صحت کلی پیش‌بینی مدل ۹۳/۴۲ درصد

### گونه *Ephedra distachya*

براساس برآوردهای انجام شده، بهترین مدل به دست آمده برای این گونه طبق رابطه ۴ می‌باشد:

$$P(E. distachya) = \frac{1}{1 + e^{-(0.377 SP1 + 0.525 K1 - 0.229 Gypse2 + 19.95 AW2 + 0.221 Shc - 49.256)}} \quad \text{رابطه ۴}$$

و گچ عمق دوم احتمال حضور به ترتیب ۷/۴۳۹ و ۳/۱۴۷ درصد کاهش خواهد یافت و با افزایش یک واحدی در مقدار آن، احتمال حضور به ترتیب ۰/۰۲۹۹ و ۰/۰۲۲۶ واحد کاهش خواهد یافت (جدول ۷).

نتایج نشان داد که بیشترین کشش مربوط به متغیر رطوبت اشباع عمق اول و بیشترین اثر نهایی مربوط به متغیر آب قابل دسترس عمق دوم می‌باشد. لذا، این دو متغیر اهمیت خاصی در احتمال حضور یا عدم حضور گونه *E. distachya* خواهند داشت. با توجه به جدول ۸ مشاهده می‌شود که آماره‌ی نسبت درستمایی (LR)، در این برآورد، به خوبی در سطح یک درصد معنی‌دار است، لذا متغیرهای توضیحی توانسته‌اند به خوبی متغیر وابسته (احتمال حضور یا عدم حضور گونه) را توصیف نمایند. ضریب تعیین مک‌فادن نیز برابر ۰/۵۷۵۳ شده است. بنابراین، این آماره به همراه آماره‌های مادالا و استرلا بیانگر آن است که متغیرهای

در ارتباط با گونه *E. distachya* همان‌گونه که از رابطه فوق و جدول ۷ مشاهده می‌شود متغیرهای رطوبت اشباع، آب قابل دسترس، هدایت هیدرولیکی اشباع، گچ و پتاسیم از مهمترین عوامل تأثیرگذار در پراکنش این گونه می‌باشند. با افزایش متغیرهای هدایت هیدرولیکی اشباع و آب قابل دسترس عمق دوم و همچنین پتاسیم عمق اول، احتمال حضور این گونه افزایش خواهد یافت، در حالی که با افزایش متغیرهای رطوبت اشباع عمق اول و گچ عمق دوم احتمال حضور این گونه کاهش می‌یابد. با افزایش یک درصدی در میزان متغیرهای هدایت هیدرولیکی اشباع و آب قابل دسترس عمق دوم و همچنین پتاسیم عمق اول، احتمال حضور به ترتیب ۰/۴۹۸۹ و ۱/۵۱۵ و ۴/۴۹۹ درصد افزایش خواهد یافت و با افزایش یک واحدی در مقدار آن‌ها، احتمال حضور به ترتیب ۰/۰۲۳۸ و ۰/۱۵۱۸ و ۰/۰۴۵۹ واحد افزایش خواهد یافت. از طرفی با افزایش یک درصدی در میزان متغیرهای رطوبت اشباع عمق اول

جدول ۷- متغیرهای مهم تأثیرگذار در احتمال حضور گونه *E. distachya*

| نام متغیر         | میانگین متغیر | ضریب برآوردی | انحراف معیار | آماره t | کشش میانگین | اثر نهایی |
|-------------------|---------------|--------------|--------------|---------|-------------|-----------|
| رطوبت اشباع ۱     | ۳۳/۳۸۹        | -۰/۳۷۷۷      | ۰/۱۷۲۵       | -۲/۱۸۸  | -۷/۴۳۹      | -۰/۰۲۹۹   |
| پتاسیم ۱          | ۱۳/۰۲۸        | ۰/۵۲۵۶       | ۰/۲۶۷۷       | ۱/۹۶۲   | ۴/۴۸۹       | ۰/۰۴۵۹    |
| گچ ۲              | ۳۱/۴۰۳        | -۰/۲۲۹       | ۰/۱۰۶۰       | -۲/۱۶۷  | -۳/۱۴۷      | -۰/۰۲۲۶   |
| آب قابل دسترس ۲   | ۰/۰۶۳         | ۱۹/۹۵۲       | ۱۰/۶۰۲       | ۱/۸۸۱   | ۱/۵۱۵۰      | ۰/۱۵۱۸    |
| هدایت هیدرولیکی ۲ | ۱/۴۳۸         | ۰/۲۲۱۱       | ۰/۱۰۱۲       | ۲/۱۸۴   | ۰/۴۹۸۹      | ۰/۰۲۳۸    |

منظور از اعداد ۱ و ۲ عمق‌های اول و دوم پروفیل خاک می‌باشد.

جدول ۸- آماره‌های مربوط به مدل پیش‌بینی احتمال حضور گونه *E. distachya*

| آماره | Log-likelihood | Likelihood Ratio Test | آماره احتمال | استرلا | مادالا | کراگ- اوهرلر | مک فادن |
|-------|----------------|-----------------------|--------------|--------|--------|--------------|---------|
| ضریب  | -۷۰/۸۰۲        | ۷۳/۹۳۶                | ۰/۰۰۸۶       | ۰/۶۰۸  | ۰/۴۶۷  | ۰/۷۰۲        | ۰/۵۷۵   |

صحت کلی پیش‌بینی مدل ۹۷/۳۶۸ درصد

گیاهان شورپسند می‌باشند و با میزان شوری و املاح خاک رابطه نزدیکی دارند. البته باید متذکر شد که گیاهان شور روی نیز ممکن است به رغم بومی بودن در محیط شور و توانایی زیادشان در جذب انتخابی عناصر غذایی از محلول خاک به دلیل فراوانی یون‌های  $Na^+$  و  $Cl^-$  در محلول خاک، اختلالات تغذیه‌ای از خود نشان دهند. در این تحقیق وجود رابطه مستقیم این گیاهان با شوری و املاح خاک به اثبات رسید. این یافته با نتایج تحقیق جعفری (۱۹۸۹)، نقی‌نژاد و همکاران (۲۰۰۷) و شلتوت و همکاران (۲۰۰۸) که عامل شوری و املاح را از مهمترین عوامل خاکی مؤثر در پراکنش گیاهان دانسته‌اند، همخوانی دارد.

آب قابل دسترس عمق دوم از دیگر عواملی است که حضور و عدم حضور کلیه گونه‌های گیاهی مورد بررسی را کنترل می‌کند. تمام پدیده‌ها و تحولات حیاتی گیاه در آب صورت می‌گیرد (سالاردینی ۲۰۰۸). برای این که ریشه‌های گیاه نمو کنند، می‌باید آب مورد نیاز خود را از خاک بگیرند (سالاردینی ۲۰۰۸)، آب قابل دسترس به طور مستقیم روی تولید محصول تأثیر می‌گذارد (رضایی ۲۰۰۳). رطوبت قابل دسترس همچنین اثر فوق‌العاده‌ای در جذب عناصر غذایی به وسیله گیاه دارد (سالاردینی ۲۰۰۸) و هر چه این مقدار بیشتر باشد، میزان جذب عناصر غذایی نیز بیشتر می‌شود. جعفری و سرمیدیان (۲۰۰۳) معتقدند که رطوبت لایه سطحی خاک زودتر از دست می‌رود ولی خاک تحتانی مرطوب می‌ماند، به طوری که گیاه قسمت اعظم آب مورد نیاز را از خاک تحتانی به دست می‌آورد. به دلیل ریشه دوانی گیاهان به اعماق پایین خاک، در این تحقیق آب قابل دسترس عمق دوم به عنوان متغیر تأثیرگذار در حضور و

توضیحی مدل، تغییرات متغیر وابسته مدل را به خوبی توضیح داده‌اند. همچنین مطابق برآوردهای حاضر، درصد پیش‌بینی صحیح در این مدل برابر ۹۷/۳۶ درصد می‌باشد. لذا حدوداً ۹۷/۳۶ درصد از متغیرها، احتمال حضور یا عدم حضور پیش‌بینی شده را با ارایه نسبتی کاملاً مناسب با اطلاعات، به درستی اختصاص داده‌اند.

### بحث و نتیجه‌گیری

متغیرهای وارد شده به مدل شامل دو دسته متغیرهای خاکی و توپوگرافی بود. از بین عوامل خاکی متغیرهای هدایت الکتریکی، درصد املاح خاک، آب قابل دسترس، پتاسیم، نیتروژن، ماده آلی، گچ، رطوبت اشباع و هدایت هیدرولیکی اشباع در حضور و پراکنش گونه‌های گیاهی مورد بررسی مهم تشخیص داده شدند، در حالی که عوامل توپوگرافی نقش چندانی در حضور و پراکنش گونه‌های گیاهی مورد بررسی نداشتند. براساس آماره‌های ارایه شده و صحت کلی مدل‌های برآوردی شازم چنین استنباط می‌شود که متغیرهای توضیحی به خوبی توانسته‌اند احتمال حضور یا عدم حضور گونه‌های مورد مطالعه را توصیف نمایند. یکی از عوامل مهم تشخیص داده شده در حضور و پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه، میزان شوری و املاح خاک می‌باشد. شوری خاک بر اثر تجمع املاح خاک می‌باشد و با افزایش غلظت املاح محلول، افزایش می‌یابد. خاک‌های شور از طریق فشار اسمزی خاک‌ها و افزایش غلظت بعضی از یون‌ها روی رشد و پراکنش گیاهان تأثیر می‌گذارند. گونه‌های *P. australis* و *S. kali*، *T. ramosissima* از جمله



می‌شود. اسنیمن (۲۰۰۲) و تیلمن و ودین (۱۹۹۱) بیان داشتند که تغییر در مقدار نیتروژن در دسترس باعث تغییر ترکیب گونه‌های گیاهی می‌شود. در ارتباط با نقش منفی گچ در حضور گیاهان، جعفری و همکاران (۲۰۰۹) بیان می‌دارند که املاح گچ به دلیل ایجاد یک میکروکلیمای خشک و ایجاد محدودیت در جذب آب و مواد غذایی به عنوان یک عامل محدود کننده برای استقرار پوشش گیاهی به غیر از گیاهان گچ‌دوست عمل می‌کند. در این تحقیق املاح گچ در عمق دوم سبب کاهش حضور دو گونه *S. kali* و *E. distachya* شده است. نتایج تحقیق عبدالغنی و وفا (۲۰۰۳) نیز مهر تاییدی بر نتایج به دست آمده در این تحقیق می‌باشد.

همان‌گونه که مشاهده می‌شود در راستای مدیریت پایدار عرصه‌های طبیعی، ضروری است ابتدا شناخت دقیقی از اجزای اکوسیستم داشته و با بررسی اصولی و بنیادین روابط اکولوژیک حاکم بر این سیستم طبیعی، انواع استفاده‌های ممکن و همچنین نوع مدیریت بررسی شود تا بتوان با ارایه یک برنامه مدون و علمی از سیر قهقراپی منابع طبیعی و روند رو به رشد بیابانی شدن اراضی جلوگیری کرده و به تدریج با تغییر شرایط، باعث بالا بردن سطح کمی و کیفی تولیدات آن شده و در نهایت به بهره‌برداری رضایت‌بخش و پایدار از آن دست یافت. یافته‌های این تحقیق می‌تواند دستمایه‌ای در زمینه آشنایی با ساز و کار و سازگاری گونه‌های بومی و انجام عملیات اجرایی و مدیریتی مانند حفاظت، بهره‌برداری، اصلاح و احیای منابع طبیعی تجدید شونده کشور، به خصوص در اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک باشد.

### سیاسگزاری

نگارندگان مراتب سپاس خود را از آقای دکتر اسدی جهت کمک در تشخیص نام علمی گونه‌های گیاهی، مهندس رستم‌پور و حاجی‌هاشمی جهت کمک در آنالیز داده‌ها و نمونه‌برداری و آقای نظرزاده جهت کمک در آنالیز نمونه‌های خاک ابراز می‌دارند.

پراکنش گونه‌های گیاهی شناخته شده است. لیوینگستون (۱۹۰۹)، عبدالغنی و همکاران (۲۰۰۳) و رستم‌پور (۲۰۰۸) نیز در تحقیقات خود به نتیجه مشابهی دست یافتند.

پتاسیم عمق اول در احتمال حضور دو گونه *T. ramosissima* و *E. distachya* نقش مهمی دارد. میزان پتاسیم در اعماق مختلف خاک متفاوت است، در مناطق خشک و نیمه‌خشک معمولاً لایه‌های رویی دارای مقدار بیشتری می‌باشند (سالاردینی ۲۰۰۸). پتاسیم مناسب‌ترین کاتیون تک‌ظرفیتی برای فعال کردن آنزیم‌های گیاهی است، چون علاوه بر اینکه غلظت آن در سلول و مقدارش در طبیعت زیاد است، دارای تحرک زیادی در داخل گیاه می‌باشد. جعفری و همکاران (۲۰۰۶ و ۲۰۰۹)؛ ال-دمرداش و همکاران (۱۹۹۵) و شلتوت و همکاران (۲۰۰۸) پتاسیم را یکی از عوامل متمایز کننده پوشش گیاهی بیابان‌های ایران، عربستان و امارات متحده عربی می‌دانند. ماده آلی و نیتروژن عمق دوم از عوامل مهم در رویشگاه‌های *P. australis* می‌باشند. در چندین تحقیق انجام شده به اثرات ماده آلی بر خصوصیات خاک از قبیل بهبود ساختار خاک، افزایش تخلخل خاک، کاهش وزن مخصوص ظاهری، افزایش نفوذپذیری و افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک اشاره شده است (ارشد و کوئن ۱۹۹۲، بائور و بلک ۱۹۹۴، ارشد و مارتین ۲۰۰۲ و جعفری ۲۰۰۶)، همچنین یک توافق جهانی در این مورد وجود دارد که ماده آلی، منبع مهمی از انرژی را برای متابولیسم و فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک فراهم می‌کند (رضایی ۲۰۰۳). نقش ماده آلی در حضور و پراکنش گیاهان توسط عبدالغنی و همکاران (۲۰۰۳)، لو و همکاران (۲۰۰۶) و هی و همکاران (۲۰۰۷) تایید شده است. در ارتباط با نیتروژن دوری و پسرکلی (۱۹۹۵) معتقدند که نیتروژن از مهمترین عناصر غذایی است که جذب آن در شرایط شوری تحت تاثیر قرار می‌گیرد و با اختلال در جذب آن، رشد و پراکنش گیاهان دچار مشکل می‌شود. نیتروژن در ساختن کلروفیل گیاه نقش اساسی بازی می‌کند. وجود نیتروژن باعث افزایش پروتئین در اندام‌هایی که پروتئین ذخیره می‌کنند، بقاء و افزایش رشد پنجه‌ها و زیاد شدن نسبت اندام هوایی به ریشه

## References

- Abd El-Ghani, M.M. & Wafaa, M.A. 2003. Soil-vegetation relationships in coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. *J. Arid Environ.* 55: 607-628.
- Allison, L.E. & Moode, C.D. 1965. *Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy Series, Vol. 9, American Society of Agronomy, Wisconsin Series, pp. 1379-1396.*
- Arshad, M.A. & Coen, G.M. 1992. Characterization of soil quality: physical and chemical criteria. *Amer. J. Alter. Agri.* 7: 1-2.
- Arshad, M.A. & Martin, S. 2002. Identifying critical limits for soil quality indicators in agroecosystems. *Agri. Eco. & Environ.* 88: 153-160.
- Banai, M.H., Momeni, A., Baybordi, M. & Malakoti, M.J. 2004. *Iran's Soils. Sana Press, 431 p. (In Persian).*
- Bauer, A. & Black, A.L. 1994. Quantification of the effect of soil organic matter content on soil productivity. *Soil Sci. Soc. Amer. Journ.* 58: 185-193.
- Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. *Agro. Journ.* 54: 464-465.
- Bremner, J.M. & Mulvaney, C.S. 1982. Nitrogen-total. *Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties, 2nd edition. Pp. 595-624. In: Page A.L, Miller, R.H. & Keeney, D.R. (eds). Madison, American Society of Agronomy.*
- Dury, R.S. & Pessaraki, M. 1995. Physiological mechanism of nitrogen absorption and assimilation in plant under stress condition. Pp. 605-625. *In: Pessaraki M., (ed.), Handbook of Plant and Crop Physiology. Macel Dekker Inc, New York.*
- El-Demerdash, M.A., Hegazyt, A.K. & Zilay, A.M. 1995. Vegetation-soil relationships in Tihamah coastal plains of Jazan region, Saudi Arabia. *J. Arid Environ.* 30:161-174.
- Ghareh Daghi, H. 2003. Reorganization of plant ecologic region, Karaj plant types. *Research Institute of Forest & Rangelands Press, 110 p., Tehran (In Persian with English summary).*
- He, M.Z., Zheng, J.G., Li, X.R. & Qian, Y.L. 2007. Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. *J. Arid Environ.* 69: 473-489.
- Holechek, J.L., Pieper, R.D. & Herbel, C.H. 2004. *Range management: Principles and Practices. 5<sup>th</sup> ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall. 607p.*
- Iranian Meteorological Organization. 2005. *Climatic Data. Karaj Station, Tehran Province, Iran.*
- Jafari, M. 1989. Investigation of relationships between salinity and plant and effect of salinity on the plant mineral component. M.Sc. Dissertation, Tarbiat Modares University, Mazandaran, Iran, 110 p. (In Persian).
- Jafari, M., Javadi, S.A., Bagherpour Zarchi, M.A. & Tahmores, M. 2009. Study of the relationship between presence of plant species and environmental factors in Nadoshan Renglands of Yazd. *Rang. Journ.* 3(1): 29-52 (In Persian).
- Jafari, M. & Sarmadian, F. 2006. *Soil principal and classification. Tehran University Press, 650 p. (In Persian).*
- Jafari, M., Zare Chahouki, M.A., Tavili, A. & Azarnivand, H. 2003. Soil-vegetation relationships in Hoz-e-Soltan region of Qom Province, Iran. *Pak. J. Nut.* 2(6): 329-334.
- Jafari, M., Zare Chahouki, M.A., Tavili, A. Azarnivand, H. & Zahedi Amiri, Gh. 2004. Effective environmental factors in the distribution of vegetation types in Poshtkouh rangelands of Yazd Province (Iran). *J. Arid Environ.* 56: 627-641.
- Kinucan, R.L., Loomis, B., Warnock, R. & Cearley, K. 1999. Banded vegetation and soil patterns in the Stockton Plateau, west Texas, USA. Pp. 122-123. *In: D.J. Eldridge and D. Freudenberger (ed.). People and rangelands: building the future. Proceedings of the VI International Rangeland Congress, Townsville, Queensland, Australia.*
- Knudsen, D., Peterson, G.A. & Pratt, P. 1982. Lithium, sodium, and potassium. Pp. 225-246. *In: Page, A.L. (ed.), Methods of Soil Analysis. Part, American Society of Agronomy, Vol. 2. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin.*
- Livingston, E. 1909. The Relation of Desert Plants to Soil Moisture and to Evaporation. *Bull. Amer. Geog. Soc.* 41(6): 398.
- Lu, T., Ma, K.M., Zhang, W.H. & Fu, B.J. 2006. Differential responses of shrubs and herbs present at the Upper Minjiang River Basin (Tibetan Plateau) to several soil variables. *J. Arid Environ.* 67: 373-390.
- Mc Lean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement. Pp. 199-224. *In: Methods of Soil Analysis. Page, A.L. (ed.). American Society of Agronomy, Vol. 2, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin.*
- Mesdaghi, M. 2003. *Range management in Iran, Astan Ghods-e Razavi Press. Pp: 333.*
- Mesdaghi, M. 2001. *Vegetation Analysis and attribute, Astan Ghods-e Razavi Press. Pp: 243.*
- Moghadam, M. 2001. *Attributive and statistically ecology of plant vegetation. Tehran University Press, 285p. (in Persian).*
- Naqinezhad, A., Hamzeh'ee, B. & Attar, F. 2008. *Vegetation-environment relationships in the alderwood communities of Caspian lowlands, N. Iran (toward an ecological classification). Flora 203: 567-577.*
- Nelson, D.W. & Sommers, L.E. 1982. Total carbon, organic carbon and organic matter. Pp. 539-579. *In: Methods of Soil Analysis, Page, A.L. (ed.), American Society of Agronomy, Vol. 2, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin.*
- Rezaei, S.A. 2003. *The use of a soil quality index in site capability assessment for extensive grazing. PhD Dissertation, University of Western Australia, Perth, Australia.*
- Rhoades, J.D. 1982. Soluble salts. Pp. 167-179. *In: Methods of Soil Analysis, Page, A.L. (ed.),*

- American Society of Agronomy, Vol. 2. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin.
- Rostampour, M. 2009. Investigation of relationships between some environmental variables and plant (case study: Zirkoh Rangelands of Qaen, Iran), MSc Dissertation, University of Tehran, Iran, 120p. (In Persian).
- Salardini, A.A. 2008. Soil fertility. Tehran University Press, 434 p. (In Persian).
- Shaltout K.H., El-Keblawy, A.A. & Mousa, M.T. 2008. Vegetation analysis of some desert rangelands in United Arab Emirates, Middle-East. J. Sci. Res. 3(3): 149–155.
- Snyman, H.A. 2002. Short-term response of rangeland botanical composition and productivity to fertilization (N and P) in a semi-arid climate of South Africa. J. Arid Environ. 50: 167–183.
- Soleimani, K., Kordsavadkooh, T. & Muosavi, S.R. 2008. The effect of environmental factors on vegetation changes using GIS, (case study: Cherat Catchment, Iran), World Appl. Sci. Journ. 3 (Suppl. 1): 95–100.
- Tavili, A. & Jafari, M. 2009. Interrelations between plant and environment variable (southern Khorasan rangelands). Int. J. Environ. Res. 3(2): 239–246.
- Tavili, A., Rostampoyr, M., Zare, Chahouki, M.A. & Farzadmehr, J. 2009. CCA application for vegetation-environment relationship evaluation in arid environments (southern Khorasan rangelands). Journal of Desert 14(1): 101–111.
- Tilman, D. & Wedin, D. 1991. Dynamics of nitrogen competition between successional grasses. Ecology 72: 1038–1049.
- U.S. Salinity Laboratory Staff. 1969. Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. In: Truog, E. (ed.). Mineral nutrition of plants. University of Wisc. Press, Madison. P. 411.
- Yuemin, Y., Wang, K., Zhang, B., Chen, Zh., Jiao, Q. & Bo L.H. Chen. 2008. Exploring the relationship between vegetation spectra and eco-geo-environmental conditions in Karst region, Southwest China. Environ. Monit. Assess. 160 (1-4): 157–168.
- Zare Chahoki, M.A., Jafari, M., Azarnivand, H., Moghadam, M.R., Farahpour, M. & Shafi Zadeh Nasr Abadi, M. 2007. Application of logistic regression to study the relationship between presence of plant species and environmental factors. Pajouhesh-va-Sazandegi 76: 136–143 (In Persian with English summary).
- Zare, S. 2009. Study of some dry land vegetation-soil characteristics relationships (case study: Chaharbagh rangelands of Shahriyar, Iran), MSc Dissertation, University of Tehran, Tehran, Iran, 120 p. (In Persian with English summary).

