مقاله پژوهشی

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و پنجم، شماره پنج، مردادماه ۱۴۰۲ (۶۹-۵۷)

بررسی برخی ویژگی های موثر خاک در تفکیک گروه‌های گیاهی نواحی ساحلی (منطقه مورد مطالعه: بندر دیلم، شمال خلیج فارس)

رضا شاکری[1*]

rshakerir@gmail.com

حمید رضا ناصری[2]

شهرام یوسفی خانقاه [1]

جواد پوررضایی [1]

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۰/۲۰ **تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۱۲**

چکیده

زمینه و هدف: هدف از این مطالعه بررسی ارتباط پوشش گیاهی و عوامل خاکی در سواحل بندر دیلم واقع در خلیج فارس بوده است. این منطقه جزو ناحیه رویشی خلیج- عمانی بوده و کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

روش بررسی: نمونه‌برداری از پوشش با استفاده از ۱۲۰پلات دو مترمربعی انجام شد و نمونه‌برداری تصادفی از خاک نیز با حفر پنج پروفیل در هر تیپ‌گیاهی انجام شد. روش آنالیز تطبیقی متعارف جهت گروه‌بندی و تعیین رابطه پوشش‌گیاهی با برخی عوامل خاکی به کار گرفته شد.

یافته ها: شش تیپ‌گیاهی بر اساس گونه غالب شامل تیپ خالص *Halocnemum strobilaceum* و دو تیپ *Halocnemum strobilaceum - Plantago cylindrica* و *Halocnemum strobilaceum - Aeluropus lagopoides* که متاثر از جریانات جذر و مدی می‌باشند و تیپ‌های *Gymnocarpos decander - Platychaete mucronifolia*، *Halothamnus iranicus - Astragalus fasciculifolius* و *Arthrocnemum macrostachyum* با فاصله دورتر از خط ساحل می‌باشند. ۶۶ گونه گیاهی متعلق به ۲۲ تیره شناسائی شد و تیره‌های غالب شامل گندمیان، کاسنی، اسفناجیان و پروانه‌آسا بودند که مجموعاً ۵۱/۵ از کل فلور را تشکیل می‌دهند. چهار گروه‌گیاهی با روش TWINSPAN بدست آمد.

بحث و نتیجه گیری: بر اساس نتایج واریانس بین داده‌های پوشش‌گیاهی برابر ۶/۱۱ می‌باشد که سه محور اول CCA توانسته است ۳۴/۹ درصد از واریانس را تبیین می‌کنند. همچنین نتایج نشان داد که مهمترین گردیان‌های موثر شامل نسبت کربنات به بیکربنات، شوری، مقدار گچ و ارتفاع از سطح دریا می‌باشند.

واژه های کلیدی: TWINSPAN، خصوصیات خاک، شورپسند، خلیج فارس.

۱- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء(ص) بهبهان، ایران.* (مسوول مکاتبات)

۲- استادیار، مرکز تحقیقات بین المللی بیابان، دانشگاه تهران، ایران.

J. Env. Sci. Tech., Vol 25, No. 5, August, 2023

Investigation of some effective edaphic factors on plant group's separation in the coastal area (Study area: Deyalm, North of Persian Gulf)

Reza Shakeri [1*]

rshakerir@gmail.com

Hamidreza Naseri[2]

Shahram Yousefi Khanghah[1]

Javad Pourrezaei [1]

Admission Date: March 2, 2021 Date Received: January 9, 2021

Abstract

Background and Objective: The aim of this study was to investigate the relationship between vegetation and soil factors on the shores of Bandar Deylam located in the Persian Gulf. This area is part of the Gulf-Omani vegetation area and has received less attention.

Material and Methodology: Plant types were distinguished by physiognomic methods and vegetation sampling was done in 120 plots ($2m^2$) by calculating of vegetation cover. Two ordination techniques including de-trended correspondence analysis (DCA) and canonical correspondence analysis (CCA) were applied to examine the relationships between vegetation and edaphic factors.

Findings: Six plant types according to dominant species were *Halocnemum strobilaceum, Halocnemum strobilaceum - Plantago cylindrica, Halocnemum strobilaceum - Aeluropus lagopoides* near ebb and flow region of sea and *Gymnocarpos decander - Platychaete mucronifolia, Halothamnus iranicus - Astragalus fasciculifolius, Arthrocnemum macrostachyum* far from sea cost. In each plant type soil sampling was done by digging five profiles randomly. Finally, 66 species representing 22 families were collected. The largest families were Poaceae, Asteraceae, Chenopoiaceae, and Papilionaceae, representing 16.7%, 13.6%, 10.6% and 10.6% of the total flora, respectively. Vegetation was classified using two-way indicator species analysis (TWINSPAN), thereby producing four vegetation groups that were linked to habitat types.

Discussion and Conclusion: According to results total variance in vegetation was 6.11 and the first two canonical axes accounted for 34.9% of the community-soil factor relationship among plant groups. As identified via CCA, the main gradients were Co3/HCo3 and EC, Gypsum and elevation that associated with soil texture remarkably.

Keywords: TWINSPAN, Soil factors, Halophyte, Persian Gulf.

1- Assistant professor, Faculty of Natural Resources, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Iran.
* (*Corresponding Authors*)
2- Assistant professor, International Desert Research Center, University of Tehran, Karaj, Iran.

مقدمه

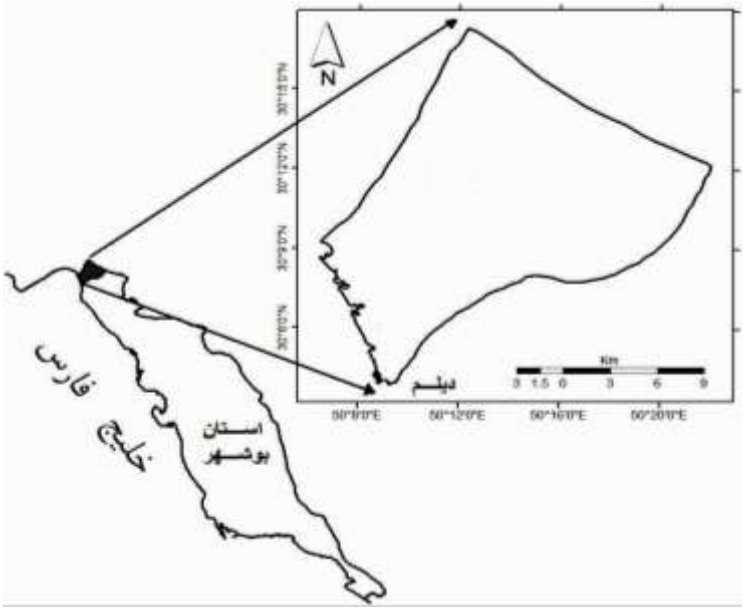
رابطه بین پوشش‌گیاهی و شیب تغییرات محیطی موضوع بسیاری از مطالعات زیستی بوده است. این محیط‌ها شامل سواحل، تالاب‌ها و پلایاهای شور بوده و یا محیط‌های کوهستانی و جنگل‌ها را در برگرفته است (۱). از سوی دیگر این احتمال وجود دارد که با در اختیار داشتن اطلاعات اکولوژیکی یک گونه بتوان شرایط جامعه‌ای را که به آن تعلق دارد پیش بینی کرد (۲). بروز تغییرات در پوشش‌گیاهی ناشی از برآیند اثر متغیرهای محیطی است. در بررسی‌های جامعه شناسی گیاهی از روش‌های آنالیز گرادیان مستقیم یا غیر مستقیم جهت تعیین رابطه تغییرات پوشش‌گیاهی و عوامل محیطی استفاده می‌شود. در آنالیز گرادیان مستقیم از داده‌های محیطی جهت منظم کردن داده‌های حاصل از پوشش‌گیاهی استفاده می شود، این در حالی است که آنالیز گرادیان غیر مستقیم رج‌بندی پوشش‌گیاهی، مجموعه‌ای از فنون را در بر می‌گیرد که بر اساس آنالیز داده‌های فلوریستکی، مستقل از دخالت هر عامل محیطی است (۳). در این زمینه مطالعات مختلفی انجام شده است از جمله نتایج بررسی جوامع‌گیاهی در حاشیه خلیج‌فارس نشان می‌دهد در صفحات شنی اطراف مانداب‌های شور، گونه های گیاهی شورگریز حضور دارند و رابطه‌ای روشن بین نوع پوشش و میزان سدیم، پتاسیم و آنیون سولفات وجود دارد (۱). مطالعه هور شادگان نشان می دهد که پوشش‌گیاهی این منطقه متأثر از ویژگی‌های آب و خاک است و از بین عوامل موجود خصوصیات بافت خاک، شوری و عمق آب‌زیرزمینی از مهمترین عوامل در استقرار و تفکیک جوامع گیاهی منطقه می باشد (۴). بررسی جوامع هالوفیت در منطقه بوشهر نشان می دهد که غنای گونه‌ای با میزان هدایت الکتریکی خاک (EC) خاک، رابطه منفی دارد و عواملی چون تغییرات کم توپوگرافی، دوره-های آبگیری، مشخصات فیزیکی خاک و شیب هیدرولیکی آب‌زیرزمینی عامل تغییر در تیپ‌های گیاهی می باشد (۵). بررسی ارتباط میان جوامع و زیرجوامع هالوفیت‌ها با عوامل خاکی از نظر نحوه پراکنش در ایستگاه نورالدین آباد گرمسار در استان سمنان نشان داد که در میان متغیرهای خاکی نسبت جذب سدیم (SAR)، EC، یون‌سولفات و تا حدی بافت خاک اختلاف قابل توجهی را نشان می‌دهند (۶). حضور گیاهان تاثیر معنی داری بر خصوصیات خاک دارد و نقش گیاهان و ریشه دوانی آنها در تغییر خصوصیات خاک سطحی نسبت به خاک عمقی در چراگاه های شور اطراف دریاچه ارومیه بیشتر است (۷). تنش شوری به عنوان یکی از مهمترین تنش های پایدار محیطی است که رشد و عملکرد گیاهان را تحت تأثیر قرار میدهد (۸). مطالعاتی خارج از حوزه سواحل خلیج فارس در حاشیه دریا یا مناطق غیر ساحلی بیانگر ارتباط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی بویژه خاک بوده‌است، از جمله می توان به مطالعه در مانداب‌های شور مناطق نیمه‌خشک در جنوب-شرقی اسپانیا (۹)، جزیره فایلاکای کویت (۱۰) ، مطالعه در جنوب صحرای سینا (۱۱) و بررسی پوشش‌گیاهی هالوفیت و نیمه‌هالوفیت در چمن زارهای ساحلی در سواحل غربی اقیانوس اطلس در کشور فرانسه (۱۲) اشاره کرد.

در مجموع تحقیقات مختلف نشان می‌دهد پوشش گیاهی سواحل و پلایا اغلب در زون‌های مشخصی قرار می‌گیرد وا ین زون‌ها در ارتباط با فاکتورهای محیطی می‌باشد. البته برخی از گیاهان قادرند در تمام طول شیب تغییرات محیطی استقرار یابند اما ممکن است شدت حضور و چیرگی آنها بسته به وضعیت تغییرات یک عمل محیطی، بسیار متغیر باشد (۱۳). از آن جا که منطقه رویشی ایران و تورانی ۸۰ درصد از سطح کشور را شامل می‌شود (۱۴) تحقیقات متعددی در این منطقه انجام شده است، در حالی‌که منطقه رویشی خلیج و عمانی از کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این مطالعه پوشش‌گیاهی منطقه بندر دیلم و رابطه آن با برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و همچنین ارتفاع از سطح دریا بررسی شد و هدف شناخت بهتر جوامع گیاهی منطقه و بهره گیری از توان بالقوه پوشش گیاهی منطقه در احیاء و اصلاح مراتع می باشد.

روش بررسی

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بخشی از سواحل شمالی خلیج فارس واقع در شهرستان دیلم (استان بوشهر) می‌باشد که با مساحت ۲۹۵۴ هکتار بین '۰۶ °۵۰ تا '۲۲ °۵۰ طول شرقی و '۰۳ °۳۰ تا '۱۷ °۳۰ عرض شمالی واقع شده‌است (شکل۱). حداقل ارتفاع از سطح دریا آن ۳ متر و حداکثر ارتفاع ۴۶۰ متر می‌باشد. بر اساس آمار ۱۰ ساله ایستگاه دیلم، متوسط بارندگی سالیانه این منطقه ۳۹۲/۴ میلیمتر، میانگین دما ۲۶ درجه سانتیگراد و متوسط رطوبت نسبی آن ۵۸ درصد است. بر اساس روش دومارتن گسترش یافته، منطقه دارای اقلیم نیمه‌خشک گرم می‌باشد.



شکل۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه در شمال خلیج فارس

Figure 1. Location of the study area in the north of the Persian Gulf

روش‌ها

فهرست گیاهان محدوده مورد مطالعه بر اساس بازدیدهای میدانی از منطقه تهیه و طبق سیمای ظاهری تیپ‌های گیاهی تفکیک شدند. آماربرداری پوشش‌گیاهی با روش پلات‌گذاری و به شیوه تصادفی سیستماتیک انجام گرفت. در هر تیپ گیاهی سه ترانسکت ۱۰۰۰ متری با فاصله ۱۰۰۰ متر از همدیگر مستقر شد و در طول هر ترانسکت ۱۰ پلات مستقر گردید، مجموعا ۱۲۰ پلات دو متر مربعی (۱۴) در تیپ‌های گیاهی (در هر تیپ گیاهی ۳۰ پلات) مورد ارزیابی واقع شدند. در هر پلات درصد پوشش گیاهی هر گونه ثبت و برای نمونه‌برداری از خاک در هر تیپ گیاهی پنج پلات به طور تصادفی انتخاب و مرکز آن به عنوان محل نمونه‌برداری خاک حفر گردید. در مجموع تعداد ۳۰ پروفیل برای نمونه‌برداری آماده شد. عمق نمونه‌برداری خاک با توجه به عمق ریشه‌دوانی گیاهان غالب، ۹۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. متغیرهای فیزیکی و شیمیایی مهم خاک جهت آنالیز انتخاب شدند (۱۵). در هر نمونه بافت خاک به روش هیدرومتری (درصد شن، رس و سیلت) و خصوصیات شیمیایی خاک شامل pH، EC در عصاره اشباع، کاتیون‌های سدیم، منیزیوم و کلسیم با دستگاه ICP مدل GBC Integra XL، آنیون کلر به روش عیارسنجی با نیترات نقره، کربنات و بیکربنات به روش اسیدی‌متری و سولفات با روش رسوب‌گیری سولفات‌سدیم اندازه‌گیری شدند. میزان ماده آلی به روش والکی و بلک و گچ با روش استن بدست آمد. ارتفاع هر تیپ با استفاده از GPS در هر پلات بدست آمده و میانگین آن به عنوان ارتفاع تیپ درنظر گرفته شد. داده‌ها پس از آماده‌سازی به محیط نرم‌افزاری PC-Ord وارد و از روشTWINSPAN برای طبقه‌بندی پوشش‌گیاهی استفاده شد. از روش DCA برای

کنترل طول گرادیان و از روش CCA جهت تعیین مهمترین خصوصیات خاک در ارتباط با پوشش‌گیاهی استفاده شد.

یافته ها

بر اساس نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل فلور منطقه، در مجموع ۶۶ گونه گیاهی متعلق به ۲۲ تیره‌گیاهی شناسایی شد که تیره‌های‌گیاهی Poaceae، Asteraceae، Chenopodiaceaeو Papilionaceae به ترتیب ۱۶/۷، ۱۳/۶، ۱۰/۶ و ۱۰/۶ درصد کل گونه‌ها را تشکیل می دهند. از نظر فرم رویشی تعداد هفت گونه فرم درختچه‌ای، چهار گونه فرم بوته‌ای، و ۵۵ گونه دارای فرم علفی می‌باشند. از مجموع ۶۶ گونه، تعداد ۱۷ گونه دو یا چندساله بوده و ۴۹ گونه یک‌ساله می‌باشند. بر این اساس شکل علفی شکل غالب در پوشش‌گیاهی است و اکثر گونه‌های موجود نیز تروفیت می‌باشند. شش تیپ گیاهی شناسایی شده به ترتیب از ساحل دریا تا ارتفاعات مجاور عبارتند از:

I. *Halocnemum strobilaceum* (Pall.)
II. *Halocnemum strobilaceum – Plantago cylindrica* (Forssk.)
III. *Halocnemum strobilaceum – Aeluropus lagopoides* (L.)
IV. *Gymnocarpos decander* (Forssk.) – *Platychaete mucronifolia* (Boiss.)
V. *Halothamnus iranicus* (Botsch.) – *Astragalus fasciculifolius* (Boiss.)
VI. *Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.)

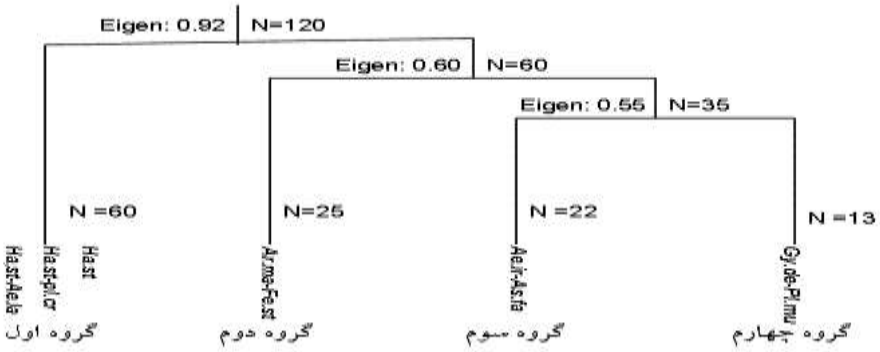
بر اساس نتایج به‌دست آمده تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه به چهار گروه مختلف تقسیم شده‌اند (شکل ۲). میانگین متغیرهای اندازه‌گیری شده خاک در گروه‌های گیاهی حاصل از آنالیز TWINSPAN در جدول (۱) نمایش داده شده است. بر این اساس بافت خاک در گروه اول سیلتی لوم، در گروه دوم شنی رسی لومی، در گروه های سوم و چهارم لومی می باشد.

جدول۱- میانگین پارامتر های اندازه گیری شده در بین گروه‌های گیاهی

Table 1. Mean of measured parameters among plant groups

متغیر	گروه اول	گروه دوم	گروه سوم	گروه چهارم
pH	۷/۹ ۰±/۱۱	۷/۰±۷/۲۰	۷/۰±۵/۱۲	۷/۰±۲/۱۶
EC	۵۴/۱ ۳±/۲۲	۵/۰±۴/۲۷	۲/۰±۶/۳۷	۵/۰±۵/۲۲
رس(٪)	۲/۶ ۰±/۵۹	۲۴/۱±۲/۰۲	۲۲/۰±۸/۶۳	۲۴/۰±۲/۷۷
شن(٪)	۳۷/۰±۰/۸۴	۵۱/۲±۳/۱۶	۴۷/۱±۷/۳۳	۴۷/۱±۱/۵۰
ماده آلی(٪)	۱/۰±۲/۰۲	۱/۰±۶/۰۷	۱/۰±۳/۴۰	۱/۰±۴/۰۵
گچ(٪)	۱۵/۰±۸/۱۱	۶/۲±۸/۵۳	۱۵/۱±۸/۷۳	۲۸/۱±۹/۴۳
کلر (meq/l)	۲۵۵/۱۸±۰/۲۱	۱۱/۰±۲/۵۲	۲۸/۲±۰/۱۲	۲۸/۰±۸/۹۳
سولفات(meq/l)	۱۵۶/۱۷±۸/۳۴	۲/۰±۵/۱۴	۵/۰±۵/۶۱	۱۹/۰±۵/۶۱
کربنات(meq/l)	۸/۰±۵/۶۰	۰/۰۰±۰/۰	۰/۰±۰/۰۰	۰/۰±۰/۰۰
بیکربنات(meq/l)	۳۱/۱±۹/۸۷	۱/۰±۱/۰۸	۴/۰±۹/۴۹	۵/۰±۸/۲۹

سدیم(mg/l)	۲۱۸/۱۵±۴/۴۹	۷/۰±۰/۵۷	۱۶/۱±۵/۳۱	۲۳/۱±۴/۰۸
کلسیم(mg/l)	۱۲۰/۷±۹/۱۸	۲/۰±۷/۲۱	۳/۰±۱/۲۶	۱۱/۰±۶/۶۰
منیزیم(mg/l)	۱۱۷/۷±۰/۹۷	۳/۰±۸/۲۶	۱۰/۰±۳/۸۵	۱۲/۰±۷/۶۷
SAR	۱۳/۰±۷/۴۶	۲/۰±۸/۶۰	۴/۰±۵/۲۱	۵/۰±۱/۱۱
ارتفاع از سطح دریا(متر)	۱۶/۱±۰/۱۶	۲۱۷/۵±۵/۲۷	۸۹/۱۲±۵/۷۹	۱۱۰/۳±۵/۱۳



شکل۲- گروه‌های گیاهی تفکیک شده با استفاده از روش TWINSPAN

Figure 2. Plant groups separated using TWINSPAN method

نتایج حاصل از آنالیز DCA و طول گرادیان به همراه نتایج آنالیز CCA نیز در جدول (۲) ارایه شده است. بر این اساس دو محور اول گرادیانی بالاتر از ۴ دارند، بنابراین استفاده از روش خطی مناسب نبوده (۳۰ و ۴۷) و با توجه به طول گرادیان آنالیز با روش CCA جهت بررسی رابطه بین پوشش‌گیاهی و عوامل محیطی مناسب است. مقدار واریانس کل موجود در داده‌های پوشش‌گیاهی برابر با ۶/۱۱ می‌باشد که سه محور اول مقدار ۲/۲۳ (۳۴/۹ درصد کل واریانس) را توجیه می‌کند. نتایج آزمون مونت‌کارلو نشان می‌دهد که همبستگی معنی‌داری بین پوشش‌گیاهی با عوامل محیطی وجود دارد که میزان آن در دو محور اول به ترتیب ۰/۹۹ و ۰/۹۶ می‌باشد(جدول۳).

جدول۲-طول گرادیان و مقادیر ویژه محورها در DCA و CCA

Table 2. Gradient length and eigenvalues of axes in DCA and CCA

	محور اول	محور دوم	محور سوم
طول گرادیان (مستخرج ازDCA)	۹/۶۲	۵/۷۲	۴/۴۲
مقدار ویژه محور (CCA)	۰/۹۷۳	۰/۶۸۱	۰/۵۸۱
همبستگی گونه ها- عوامل محیطی	۰/۹۹	۰/۹۶	۰/۸۲
درصد واریانس تبیین شده	۱۵/۲	۱۰/۶	۹/۱
درصد واریانس تجمعی تبیین شده	۱۵/۲	۲۵/۸	۳۴/۹

جدول۳- آزمون مونت کارلو (همبستگی گونه‌ها و عوامل محیطی)

Table 3. Monte Carlo test (correlation of species and environmental factors)

محور	میزان همبستگی گونه- عوامل محیطی	آزمون مونت‌کارلو			P
		میانگین	کمینه	بیشینه	
۱	۰/۹۹	۰/۸۳	۰/۷۴	۰/۹۱	۰/۰۱
۲	۰/۹۶	۰/۸۲	۰/۷۲	۰/۹۰	
۳	۰/۸۹	۰/۸۱	۰/۷۴	۰/۸۹	

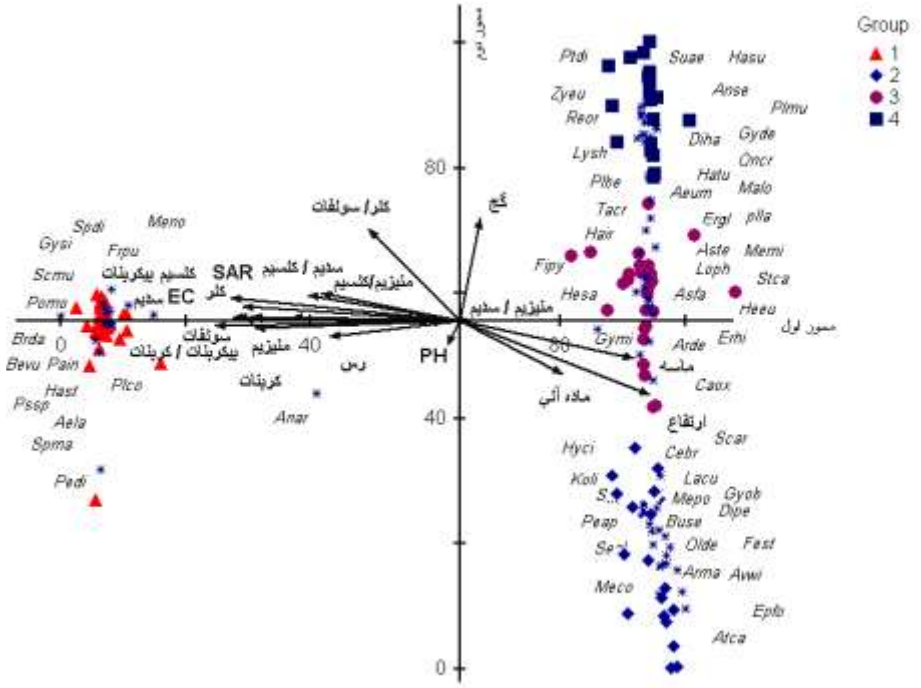
نتایج همبستگی عوامل مورد بررسی با محورهای CCA نیز در جدول (۴) ارایه شده است. در محور اول نسبت کربنات به بیکربنات بیشترین همبستگی را دارد پس از آن میزان SAR، کاتیون کلسیم، EC و منیزیم و آنیون‌های بیکربنات و کلر بیشترین همبستگی را نشان می‌دهند. در محور دوم میزان گچ، نسبت یون سولفات به کلر و ارتفاع از سطح دریا و در محور سوم آنیون سولفات بیشترین میزان همبستگی را دارند. وضعیت پراکنش گونه‌های گیاهی و گروه‌های گیاهی در طول دو محور اول آنالیز CCA در شکل (۳) ارایه شده است. به طور مشخص گروه اول در سمت چپ محور اول CCA قرار می‌گیرد در حالی که گروه‌های دوم تا چهارم در سمت راست این محور قرار دارند. گروه اول ارتباط بیشتری با نسبت کربنات به بیکربنات،SAR، EC و به طور مشخص با آنیون‌ها و کاتیون‌ها دارد. مهمترین گونه در گروه اول *Halocnemum strobilaceum*می‌باشد که گونه غالب تیپ‌های گیاهی نزدیک‌تر به ساحل می‌باشد. مشخصا گروه اول در سمت چپ محور اول شامل تیپ‌های گیاهی هالوفیت می‌باشند. گروه های دوم، سوم و چهارم در سمت راست محور اول در طول محور دوم جدا شده‌اند. در این بخش گچ، نسبت سولفات به کلر و نهایتا ارتفاع با محور همبستگی بیشتری دارند.

جدول ۴- مقادیر همبستگی عوامل مورد بررسی با سه محور اول آنالیز CCA

Table 4. Correlation values of the studied factors with the first three axes of CCA analysis

متغیر	محور اول	محور دوم	محور سوم
EC	-۰/۸۵۷	۰/۰۲۱	۰/۲۵۲
pH	-۰/۰۴۷	-۰/۱۵۳	۰/۰۸۵۰
کربن	۰/۳۹۵	-۰/۳۴۸	-۰/۰۸۴
شن	۰/۶۶۸	-۰/۲۴۵	۰/۰۵۷
رس	-۰/۴۹۹	-۰/۱۰۱	-۰/۰۸۸
سولفات	-۰/۶۴۱	۰/۰۲۷	۰/۵۴۷
کلر	-۰/۸۰۱	۰/۰۲۳	۰/۳۶۳
بیکربنات	-۰/۸۳۴	۰/۹۶۰	۰/۲۸۵
کربنات	-۰/۷۸۹	-۰/۴۳۰	۰/۲۱۱
سدیم	-۰/۷۹۹	۰/۰۱۴	۰/۳۱۴
منیزیوم	-۰/۸۳۶	۰/۰۱۳	۰/۳۱۵
کلسیم	-۰/۸۷۰	۰/۰۲۲	۰/۱۲۸

SAR	-۰/۸۷۹	۰/۱۴۸	۰/۲۰۵
گچ	۰/۰۷۸	۰/۶۷۰	۰/۰۶۲
ارتفاع از سطح دریا	۰/۷۲۷	-۰/۵۷۸	-۰/۱۷۰
So4/Cl	-۰/۳۵۱	۰/۶۰۱	۰/۱۳۹
Co3/HCo3	-۰/۹۳۸	-۰/۰۲۶	۰/۰۲۰
Ca/Mg	-۰/۵۳۳	۰/۱۸۲	-۰/۱۷۵
Na/Mg	۰/۰۳۹	۰/۰۱۳	-۰/۳۲۰
Ca/Na	-۰/۵۸۲	۰/۱۶۵	-۰/۱۶۶



شکل ۳- نمودار پراکنش گونه ها و پلاتهای مورد مطالعه در روش CCA

Figure 3. Distribution diagram of species and plots studied in CCA method

بحث و نتیجه گیری

منطقه مورد مطالعه در این تحقیق به عنوان بخشی از منطقه رویشی خلیج - عمانی با بارندگی نسبتا کم و پراکنش نامناسب، دمای بالا و دوره خشکی طولانی مدت مواجه می‌باشد به همین دلیل غالب گونه‌های مورد شناسایی(حدود ۷۵ ٪) یک‌ساله هستند که فقط در دوره کوتاهی در منطقه ظاهرشده و بذردهی می‌کنند. شکل رویشی غالب در مناطق ساحلی کم بارش مصر را تروفیت بیان شده است(۱۱). در نواحی داخلی ایران بویژه زیر منطقه بیابانی و نیمه بیابانی نیز غالب بودن تروفیت‌ها به همین علت می باشد (۱۶). علاوه بر غالب بودن شکل رویشی خاص، تقدم و تأخر تیره‌های گیاهی در ترکیب تیره ها موجود نیز منعکس کننده شرایط رویشگاهی می‌باشد. مطالعات انجام شده در سواحل قطر نشان می‌دهد که تیره گیاهی Chenopodiaceae بیشترین حضور را در ترکیب گیاهی این مناطق دارد (۱۷). نتایج مشابهی در سواحل صحرای سینا (۱۸) و منطقه ساحلی دلتای نیل (۱۹) گزارش شده است که به ترتیب فراوانی، تیره های Poaceae، Asteraceae و

Chenopodiaceae قرار گرفته است. حضور بیشتر گندمیان و گونه‌های مختلف تیره کاسنی حاصل بارندگی بیشتر این محدوده نسبت به مناطق جنوبی خلیج فارس نظیر قطر، عربستان سعودی می‌باشد. از حاشیه دریا تا ارتفاعات منطقه مورد مطالعه محدودیت‌های مختلفی برای پوشش‌گیاهی وجود دارد. در گروه اول شوری بالا مانع رشد بسیاری از گیاهان می‌شود، این گروه از تنوع گونه ای کمتری برخودار بوده و دارای گونه های گیاهی چندساله مقاوم به شوری بالا و خاک سنگین می باشد که نتایج مشابهی در رویشگاه‌های هالوفیت ایران (۲۰)، جنوب غربی عربستان(۲۱) و سواحل قطر (۱) مورد تاکید قرار گرفته است.

گونه‌های غالب پوشش‌گیاهی در گروه اول، عمدتاً چندساله می‌باشند و گونه‌های یکساله به طور محدود فصل بارندگی که شوری در سطح خاک به علت آبشویی اندکی کاهش می‌یابد ظاهر می‌شوند که این سری از گونه ها به عنوان هالوفیت‌های کاذب معرفی می‌شوند (۲۲). نزدیک بودن به دریا و نفوذ جریانات جذر و مدی به تیپ‌های ساحلی موجب تشدید محدودیت‌های محیطی بویژه شوری می‌شود به نحوی که در نزدیکی ساحل تنها گونه *Halocnemum strobilaceum* دیده می‌شود و با دور شدن از خط ساحلی و کمتر شدن اثرات جذر و مدی دریا گونه‌های با مقاومت کمتر به شوری نظیر *Beta vulgaris* (L)، *Aeluropus lagopoides* *Frankenia pulverulenta* (L)، *Suaeda aegyptiaca* (Hasselq.) دیده می‌شوند. حضور گونه‌هایی نظیر *Halocnemum strobiaceum* و گونه های از جنس های *Suaeda* و *Salsola* عناصر مشترک مهمی هستند که در منطقه مورد بررسی در این تحقیق در شمال خلیج فارس و سواحل قطر در جنوب خلیج فارس(۱۷) ، سواحل کویت (۱۰)، سواحل عربستان (۲۱) و سواحل جنوبی اسپانیا (۹) قابل مشاهده است. *Halocnemum strobiaceum* گونه مشترک نقاط شور دارای املاح بالا، خاک نسبتا سنگین و قلیایی از ناحیه ایران تورانی تا خلیج عمانی می باشد (۲۳، ۱۶، ۲۴). نمودار پراکنش گونه‌های گیاهی در CCA نیز مؤید این مطلب است. در گروه یک می‌توان سه تیپ مجزا از هم را تشخیص داد. در تیپ یک که از ساحل دریا شروع شده و تحت تاثیر جریان های جذر و مدی شدید دریا قرار دارد تنها گونه موجود *Halocnemum strobilaceum* می‌باشد. در تیپ دوم غالبیت با *Halocnemum strobilaceum* بوده و *Plantago cylindrica* گونه یکساله غالب دوم است که خاک‌های شنی را ترجیح می‌دهد(۲۵) و دلیل حضورش افزایش میزان ماسه با دور شدن از خورهای رسی است. در تیپ سوم *Halocnemum strobilaceum* گونه غالب بوده و *Aeluropus lagopoides* گونه غالب دوم می‌باشد که از تیره گندمیان بوده و از جمله هالوفیت‌های C4 معرفی شده است(۲۶) که قابلیت تولید علوفه دارد. حضور گونه‌های بیشتر، مناسب‌تر شدن شرایط محیطی را نشان می‌دهد که در حاشیه سواحل اقیانوس اطلس هم گزارش شده است (۱۲).

در گروه دوم، عامل ارتفاع باعث تفکیک تیپی کاملا متمایز و رطوبت پسند می‌شود که از گونه‌های چندساله و مهم آن می توان به *Ferula stenocarpa* (Boiss. & Hausskn.) و *Periploca aphylla* (Decne.) اشاره کرد. نکته قابل توجه در این تیپ غالبیت گونه *Arthrocnemum macrostachyum* است. جنس *Arthrocnemum* در ایران تنها همین گونه را دارد درختچه‌ای بوده و انحصاری مناطق جنوبی ایران است (۲۷). وجود خاک قلیایی که حضور آنیون کربنات را در پی دارد باعث شده است که نسبت آنیون کربنات به بیکربنات در گروه گیاهی اول مقادیری بالاتر از صفر باشد. در سایر گروه‌ها با افزایش ارتفاع از سطح دریا اثرات شوری و آب‌زیرزمینی به شدت کاهش می‌یابد. بررسی نمودار بیانگر افزایش سهم ماسه و ماده‌آلی در خاک و کاهش قابل توجه شوری است، نتیجه اینکه بر تعداد گونه‌های موجود در گروه‌های دو الی چهار افزوده می‌شود. در گروه سه نیز با وجود کمرنگ بودن عامل شوری و پایین بودن سطح سفره آب زیرزمینی غالبیت با گونه چند ساله *Halothamnus iranicus* است که با گونه چندساله *Astragalus fasciculifolius* همراه می باشد. گونه های مختلف جنس *Halothamnus* دامنه انتشار وسیعی دارند. دامنه انتشار گونه‌های این جنس را از سومالی در

افریقا تا مناطق شمالی قفقاز و آسیای مرکزی گزارش شده است (۲۵) که منطقه مورد مطالعه در این تحقیق نیز بخشی از این گستره می‌باشد. گونه‌های مختلف جنس *Halothamnus* می‌توانند برای تثبیت ماسه‌های روان مورد استفاده قرارگیرند (۲۸). نتایج این تحقیق نیز نشان می‌دهد این گونه با تمرکز ماسه همبستگی بیشتری نشان می‌دهد و خاک سبک را ترجیح می‌دهد. بعلت تخریب مناطق مجاور این تیپ و کشت دیم ، گونه‌های مهاجم و یکساله زیادی در این تیپ مشاهده می‌شود که از جمله آنها می‌توان به *Stipa capensis* (Thunb.)، *Centaurea bruguierana* (DC.) و *Carthamus oxycantha* (M.Bieb.) اشاره کرد.

در گروه چهارم عامل گچ که بصورت رگه‌هایی کاملا مشخص در خاک نمایان است موجب شده است تا گونه هایی در این تیپ قرار گیرند که رابطه معنی‌داری با این عامل دارند. از جمله این گونه ها می توان به گونه یکساله *Gypsophila obconica* اشاره کرد که بر روی ماسه رشد می‌کند (۲۷) و نمودار CCA تحقیق حاضر نیز نشان می‌دهد که این گونه و گونه‌های *Gymnocarpos decander* و *Platychaete mucronifolia* همبستگی بیشتری را با ماسه و گچ نشان میدهند. گونه درختچه‌ای *Gymnocarpos decander* در مناطق جنوبی ایران اغلب بر روی خاک‌های گچی- مارنی و صخره‌های آهکی رشد می‌کند، که حضور این گونه در مناطق گچی سیستان گزارش شده است (۲۹). در گروه چهارم گونه‌های چندساله دیگری از جمله *Anabasis setifera* (Moq.)، *Lycium shawii (Roem. & Schult.)* و *Zygophyllum eurypterum* (Boiss. & Bushe.) می توان نام برد. گونه *Lycium shawii* به عنوان یکی از گونه‌های موجود در بیابان‌های ساحلی کویت معرفی شده است (۳۰)، با توجه به نزدیکی منطقه دیلم به سواحل کویت به نظر می‌رسد که این گونه در شرایط مشابه در بیابان‌های ساحلی کویت حضور داشته باشد. گونه‌های مختلف از تیره Poaceae، Asteraceae و Papilionaceae در این تحقیق شباهت زیادی به گونه‌های موجود از این سه تیره در منطقه خنج دارد (۳۱). منطقه خنج در شرق دیلم و با فاصله از سواحل خلیج فارس قرار دارد، از اینرو حضور گونه‌های تیره Chenopodiaceae با فاصله گرفتن از دریا کاهش می‌یابد و دلیل آن کاهش اثرات شوری و آب زیرزمینی می‌باشد.

در اراضی شور سه عامل شوری، بافت و میزان کربن آلی خاک مهمترین ویژگی‌های مؤثر بر انتشار اجتماعات گیاهی می‌باشند (۳۲، ۳۳). شوری بیشترین همبستگی را با میزان کاتیون‌ها و آنیون‌های خاک نشان می‌دهد و از این رو مهمترین عامل در پراکنش به شمار می‌آید، البته پستی و بلندی و ارتفاع در حاشیه دریا می‌تواند شوری و بافت را نیز تحت تأثیر خود قرار دهد. افزایش ارتفاع در منطقه مورد مطالعه با افزایش سهم ماسه در خاک و افزایش میزان کربن آلی همراه بوده‌است. در این تحقیق مشخص گردید که عامل ارتفاع در حاشیه دریا می‌تواند از عوامل بسیار مؤثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی باشد. گونه *Stipa capensis* و برخی گونه‌های هرز مشاهده شده می‌توانند در شرایط مختلفی رشد کرده و زادآوری داشته باشند، در چنین مواردی رابطه عوامل محیطی و پوشش همبستگی ضعیفی از خود نشان خواهد داد (۳۵، ۳۴). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که عواملی نظیر نوع بافت، شوری، میزان گچ و نسبت برخی یون‌ها همبستگی روشنی با برخی گونه‌ها و نوع پوشش‌گیاهی نشان می‌دهند. فاکتورهای خاک می توانند اولین تفسیر را از توزیع جوامع گیاهی در مناطق بیابانی ارایه کنند (۳۶)، این موضوع می‌تواند در بیابان‌های ساحلی نظیر خلیج فارس نیز مصداق داشته باشد اما باید در کنار آن به سایر عوامل نظیر پستی و بلندی محل نیز توجه گردد. غالب شدن گونه‌های بوته‌ای و گندمیان را تحت تأثیر و کنترل بافت خاک می‌باشد(۳۷)، زیرا بافت خاک نقش اساسی در تنظیم توزیع پوشش‌گیاهی، ترکیب و عملکرد آن دارد. بافت خاک عامل مهمی در نفوذ و نگهداری و میزان دسترس به آب و عناصر غذایی لازم برای گیاه معرفی شده (۳۸) که خود به نحو بارزی متأثر از عامل مهم توپوگرافی می‌باشد و ترکیب و نسبت عناصر مهمی نظیر سدیم، کلسیم و منیزیوم در درجات بعدی عامل تنظیم کننده توزیع گونه‌های گیاهی خواهند بود (۹). توجه به این مساله نیز حایز اهمیت است که شوری با ترکیب شیمیایی خاک نظیر میزان املاح محلول، کاتیون‌ها و آنیون‌های آنها همبستگی زیادی

نشان می‌دهد که این موضوع اهمیت این فاکتور را در بررسی‌های انجام شده بیان می‌کند.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که اراضی اطراف ساحل قادر است محیط رشد بسیاری از گونه‌های گیاهی باشد، و محدودیت عمده در این ناحیه شوری حاصل از آب دریا یا سازندهای مارنی منطقه است که اصلاح و توسعه پوشش‌گیاهی را سخت تر می کند. توجه به گونه‌های دارای همبستگی بالا با عامل شوری می‌تواند به توسعه و استقرار پوشش گیاهی در سواحل دریا کمک شایانی کند. مطالعه بیشتر خطوط ساحلی موجود در کشور به ویژه در خلیج‌فارس نیز می‌تواند به نتیجه گیری مطمئن‌تر و کاربردی در این زمینه منجر شود.

References

1. Boer, B., 1996. Plants as soil indicators along the Saudi coast of the Persian Gulf. Arid Environments, 33: 417-423.
2. Moghaddam, M., 2005. Ecology of terrestrial plant. University of Tehran Press, 702p. (In Persian)
3. Austin, M. P., 1968. An ordination study of a chalk grassland community. Ecology, 56: 739-757.
4. Hoveyzeh, H., 1997. Investigation of vegetation and ecological characteristics of saline habitats on the outskirts of Shadegan wetland. Research and construction, 34: 27-31. (In Persian)
5. Mohajeri Borazjani, S., Jafari, M., Heidari Sharifabadi, H., Azarnivand, H., 2004. Investigation of the relationship between saline vegetation of Bushehr province with water table depth and salinity factors (Case study of Mirmohammad Ahram region). 3rd national conference on rangeland management, Tehran, Iran, 532p. (In Persian)
6. Asri, Y., Hamze, B., 1998. Vegetation of halophytes on Garmsar station. Research and construction, 44: 100-104. (In Persian)
7. Motamedi J., Alizadeh, A. Alemzadeh Gorji, A., 2015. Effect of vegetation patches as microhabitat on changing soil properties (Case study: saline rangelands of Tez Kharab in Urmia), Journal of Range & Watershed Management, 68(1), 149-158. (In Persian)
8. Parihar, P., S. Singh, R. Singh, V .P. Singh, S .M. Prasad, 2015. Effect of salinity stress on plants and its tolerance strategies: a review. Environmental Science and Pollution Research, 22 (6): 4056-4075.
9. Rogel, JA, Silla, RO., Ariza, FA., 2001. Edaphic characterization and soil ionic composition influencing plant zonation in a semiarid Mediterranean salt marsh. Geoderma, 99(1-2): 81-98.
10. Abbadi, G. A., El Sheikh, M. A., 2002. Vegetation analysis of Failaka Island (Kuwait). Arid Environments, 50: 153-165.
11. Monier, M., El-Ghani, A., Waffa, M., 2003. Soil-vegetation relationship in costal desert plain of southern Sinia, Egypt. Arid Environments, 55: 607–628.
12. Bonis A., Bouzille, J. B., Amiaud, B., Loucougaray, G., 2005. Plant community patterns in old embanked grasslands and the survival of halophytic flor. Flora, 200(1) 74-87.
13. Mohammed, B., Sen, D. N., 1989. Germination behavior of some halophytes in Indian desert. Indian Journal of Experimental Biology, 28: 545-567.

14. Moghaddam, M.R., 2009. Range and range management. Tehran University Publication, Tehran, Iran. 470p. (In Persian)
15. Rogel, JA., Ariza, FA., Silla, RO., 2000. Soil salinity and moisture gradients and plant zonation in Mediterranean salt marshes of Southeast Spain. Wetlands, 20(2): 357-72.
16. Asri, Y., 2004. Flora, Life Forms and Chorotypes of Plants in the Kavir Biosphere Reserve. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 7 (4): 247-260. (In Persian)
17. Abdel-Bari, E.M., 1999. Additions to the flora of Qatar. Qatar University Science Journal, 17: 303-312.
18. El-Bana, M.I., 2006. Floristic composition of a threatened Mediterranean sabkhat of Sinai. In: Khan, M.A., Böer, B., Kust, G.S., Barth, H.J., editors. Sabkha Ecosystems: Volume II: West and Central Asia. (pp. 155-162), Springer, Dordrecht.
19. Abu-Ziad, M.E., Mashaly, I.A., Torky, M.M., 2008. Ecological studies on the aquatic vegetation in North East Nile delta, Egypt. International Journal of Botany, 4(2): 151-163.
20. Akhani, H., Ghorbani, M., 1993. A contribution to the halophytic vegetation and flora of Iran, In: Lieth, H., AlMasoom, A.A., editors. Towards the rational use of high salinity tolerant plants: Vol 2: Agriculture and forestry under marginal soil water conditions. (pp. 35-44.), Springer, Dordrecht.
21. Hegazy, A.K., EI-Demerdash, M.A., Hosni, H.A., 1998. Vegetation, species diversity and floristic relations along an altitudinal in south-west Saudi Arabia. Arid Environment, 38: 3-13.
22. Wards, D., Olsvig-Whittaker, L., Lawes, M., 1993. Vegetation-environment relationship in a Negev desert erosion cirque. Vegetation Science, 4: 84-95.
23. Ahmadi A., Zahedi Amiri, G., Mahmoudi S., Moghiseh, E., 2007. Soil-Vegetation Relationships in Saliferous and Gypsiferous Soils in Winter Rangelands (Eshtehard), Iranian Journal of Natural Resources, 60 (3): 1049- 1058. (In Persian)
24. Matin, M., Saeidfar, M., 1996. Evaluation of the effect of soil and groundwater depth on the establishment of some saline species, 2nd National Conference on desertification and desertification control methods, Kerman, Iran, (pp. 112-114.). (In Persian)
25. Kothe-Heinrich, G., 1993. Revision der Gattung Halothamnus (Chenopodiaceae). Bibliotheca Botanica Bd. 143, (p. 101-112) Schweizerbart, Stuttgart.
26. Vaziri, A., Motamed, N., Abbasi, A.R., Yazdani, B., Niknam, V., 2011. Aging and some physiological and biochemical characteristics of two *Aeluropus* species. African Journal of Biotechnology, 10(69): 15616-15625
27. Mozaffarian, V., 2010. A dictionary of Iranian plant, Names. Latin, English, Persian. Moaser press, 671p. (In Persian)
28. Frettag, H., Atamov, V., Çenit, E., Aslan, M., 2009. The genus *Halothamnus* Jaub. & Spach (Chenopodiaceae) in Turkey. Turk Journal of Botany, 33: 325-334.
29. Allahdou, M., NouriSadegh, A.A. Mohamadi, M., 2012. The study of

Flora, biological form and the chorology of plant covering in Sistan region– Iran. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 3(S): 2567-2571.

30. Suleiman, M.K., Bhat, N.R., Jacob, S., Thomas, R.R., 2011. Germination Studies in *Lycium shawii* Roem. And Schult. Agricultural Sciences, 7 (1): 26-28.
31. Moradi, G., Marvie Mohadjer, M.R., Zahedi Amiri, G., Shirvany, A., Zargham, N., 2010. Life form and geographical distribution of plants in Posthband region, Khonj, Fars Province, Iran. Forestry Research, 21(2): 201-206.
32. Kamal, H.S., Ali, A.E., Mohamed T.M., 2008. Vegetation analysis of some desert rangelands in United Arab Emirates. Middle-East Journal of Scientific Research, 3 (3): 149-155.
33. Abdel-Razik. M., Abdel-Aziz, M., Ayyad, M., 1984. Environmental gradients and species distribution in a transeci at Omayed (Egypt). Arid Environment, 7: 337-352.
34. Jensen, M.E., Simonson, G.H., Dosskey, M., 1990. Correlation between soils and sagebrush-dominated plant communities of northeastern Nevada. Soil Science Society of America Journal, 54: 902–910.
35. Martens, S. N., Breshears, D.D., Barnes, F.J., 2001. Development of species dominance along an elevational gradient: population dynamics of *Pinus edulis* and *Juniperus monosperma*. International Journal of Plant Science, 162: 777–783.
36. Ayyad, M., 1976. The vegetation and environment of the western Mediterranean coastal land of Egypt. IV. The habitat of non-saline depressions. Ecology, 64: 713-722.
37. Sala, O.E., Lauenroth, W.K., Golluscio, R. A., 1997. Plant functional types in temperate semiarid regions, In: Smith, T.M., Shugart, H.H., Woodward, F.I. (Eds.), Plant Functional Types. (pp: 217–233.), Cambridge University Press, Cambridge.
38. Sperry, J.S., Hacke, U.G., 2002. Desert shrub water relations with respect to soil characteristics and plant functional type. Functional Ecology, 16: 367–378.