Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891
Online ISSN: 2676-5039

Investigation of the Response of Tamarix androssowii Litv. to Environmental Variables in the Stands of Isfahan Province

Mohammad Ali Ghavampour[1], Seyed Abbas Mirjalili*[2], Mohammad Jafari[3], Hossein Azarnivand[3], Seyed Akbar Javadi[4]

1. Ph.D. Rangeland Sciences, Department of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Corresponding author; Assistant Prof., Imam Khomeini Higher Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. E-mail: Abmirjalili@gmail.com
3. Prof., Department of Arid and Mountains Regions Reclamation, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
4. Associate Prof., Department of Forestry, Rangeland and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Environment, Islamic Azad University, Research Sciences Branch, Tehran, Iran.

Article Info

Article type:
Research Full Paper

2025; Vol 19, Issue 1

Article history:
Received: 06.02.2021
Revised: 22.10.2021
Accepted: 01.11.2021

Keywords:
Autoecology,
Ordination,
Tamarix androssowii,
Species Distribution.

Abstract

Background and objectives: The conservation of endemic and endangered species is a fundamental requirement for effective ecological management. Understanding the ecological requirements of such species and their interactions with environmental factors is critical for their preservation. This study aims to identify the key ecological factors influencing the distribution of Tamarix androssowii Litv. and examine the relationship between soil characteristics and vegetation across different stands in Isfahan Province. The findings will contribute to a broader understanding of the species' ecological needs and their potential application in other arid and semi-arid regions.

Methodology: The distribution and stand characteristics of Tamarix androssowii were examined in four regions of Isfahan Province: Habibabad, Sejzi, Khara, and Shakhkonar. Soil sampling and vegetation assessments—including canopy cover percentage, density, and average plant height—were conducted in 10 plots per site. Elevation and slope data were also recorded. Soil samples were collected at depths of 0–30 cm and 30–70 cm and analyzed for pH, electrical conductivity (EC), calcium and magnesium content, sodium absorption ratio (SAR), gypsum percentage, total neutralizing value (TNV), sodium concentration, and sand, clay, and silt composition. Multivariate statistical analysis was conducted using CANOCO 4.5 and PC-Ordination software to explore the relationships between species distribution and environmental factors. Duncan's mean comparison test was applied in SPSS 25 software (with a 5% confidence level) to assess differences among sites.

Results: The dendrogram analysis indicated no significant variation among the four study sites based on edaphic factors, suggesting that all locations can be considered as a single stand for Tamarix androssowii. TNV exhibited an increase at deeper soil layers due to leaching effects. EC, gypsum percentage, sodium concentration, and SAR displayed a decreasing trend with increasing soil depth. The combined calcium and magnesium content was lower in the deeper soil layer, consistent with the

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]

inherent characteristics of these sites. Principal Component Analysis (PCA) effectively illustrated the relationships between environmental variables and vegetation distribution, with the first two axes accounting for 86.7% of total variation. The results indicated that Tamarix androssowii primarily thrives in sandy loam soil texture. Gypsum percentage was identified as the most influential factor in determining species density, while canopy cover and plant height were more significantly affected by silt and clay content. Moreover, the electrical conductivity and sodium concentration were higher in the surface layer (0–30 cm) due to litter decomposition, contributing to variations in soil properties across depths.

Conclusion: By identifying key environmental factors affecting the distribution of Tamarix androssowii, this study provides insights that can be applied to similar ecosystems. The findings contribute to the development of conservation strategies aimed at protecting and sustaining populations of Tamarix androssowii in arid and semi-arid regions.

Cite this article: Ghavampour, M.A. S.A. Mirjalili, M. Jafari, H. Azarnivand, S. A. Javadi, 2025. Investigation of the Response of *Tamarix androssowii* Litv. to Environmental Variables in the Stands of Isfahan Province. Journal of Rangeland, 19(1): 1-13.

© The Author(s).
DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4
Publisher: Iranian Society for Range Management

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]

مـــرتـــع

شاپا چاپی: ۰۸۹۱-۲۰۰۸

شاپا الکترونیکی: ۵۰۳۹-۲۶۷۶

بررسی عکس‌العمل گونه *Tamarix androssowii* Litv. به برخی متغیرهای محیطی در رویشگاه‌های استان اصفهان

محمدعلی قوام‌پور[۱]، سیدعباس میرجلیلی[۲]*، محمد جعفری[۳]، حسین آذرنیوند[۳] و سیداکبرجوادی[۴]

۱. دانشجوی دکتری رشته علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

۲. نویسنده مسئول، استادیار مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره)، تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. رایانامه: Abmirjalili@gmail.com

۳. استاد گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

۴. دانشیار گروه جنگل، مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

۱۴۰۴؛ جلد ۱۹، شماره ۱

تاریخ دریافت ۱۳۹۹/۱۱/۱۸
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۰۷/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۱۰

واژه‌های کلیدی:
آت اکولوژی،
رج‌بندی،
گز خزری،
پراکنش.

چکیده

سابقه و هدف: حفظ گونه‌های بومی هر منطقه به‌ویژه گونه‌های بومی در معرض انقراض یکی از نیازهای اساسی مدیریتی است و شناخت نیازهای اکولوژیک این گونه‌ها و ارتباط آن با عوامل محیطی از جمله اساسی‌ترین مطالعات در زمینه حفاظت از گونه‌ها به‌شمار می‌رود. تحقیق حاضر با هدف بررسی عوامل بوم‌شناختی مؤثر بر پراکنش گونه *Tamarix androssowii* Litv در استان اصفهان و بررسی ارتباط بین خصوصیات خاک و پوشش گیاهی رویشگاه‌های مختلف گونه گز در استان اصفهان به‌منظور شناسایی نیازهای زیستی و تعمیم به سایر مناطق خشک و نیمه‌خشک استان انجام شد.

مواد و روش‌ها: در پژوهش حاضر، وضعیت رویشگاهی گز خزری (*Tamarix androssowii*) در چهار منطقه حبیب آباد، سجزی، خارا و منطقه شاخ کنار در استان اصفهان بررسی شد. به‌طور کلی در ۱۰ پلات در مناطق مورد مطالعه، نمونه‌برداری خاک و ثبت مشخصات گیاهی از قبیل درصد تاج پوشش، تراکم و متوسط ارتفاع گونه انجام گرفت. هم‌چنین ارتفاع از سطح دریا و شیب در همه پلات‌ها ثبت گردید. نمونه‌های خاک در دو عمق ۳۰-۰ و۷۰-۳۰ سانتی‌متر برداشت شد و واکنش خاک، هدایت الکتریکی، مجموع کلسیم و منیزیم محلول، نسبت جذب سدیم، درصد گچ، مواد خنثی شونده، درصد سدیم، درصد شن، رس و سیلت اندازه‌گیری شد. به‌منظور بررسی ارتباط گونه مورد مطالعه با عوامل محیطی از نرم‌افزارهای CANOCO 4.5 و PC-ordination استفاده شد. هم‌چنین از آزمون مقایسه میانگین دانگن در سطح اطمینان پنج درصد در نرم‌افزار $SPSS_{Ver.25}$ استفاده شد.

نتایج: طبق دندروگرام می‌توان بیان کرد که این چهار منطقه مورد مطالعه بر اساس پلات‌های نمونه‌برداری که شامل عوامل ادافیکی بودند، تفاوت اساسی ندارند و بنابراین هر چهار منطقه نمونه‌برداری را می‌توان جزء یک رویشگاه برای گونه گز خزری لحاظ کرد. عامل مواد خنثی شونده (TNV) در عمق دوم نسبت به عمق اول به‌دلیل قدرت آبشویی بالا افزایش نشان داد. عوامل EC، درصد گچ، میزان سدیم و SAR روند کاهشی از خود نشان داده است. همچنین مجموع کلسیم و منیزیم، در عمق دوم نسبت به عمق اول کاهش یافته است و به‌طور کلی روند وضعیت عوامل در این دو عمق خاک خاصیت ذاتی این مناطق است و عموماً در افق دوم روند کاهشی نشان داد. تجزیه داده‌های پوشش گیاهی و متغیرهای محیطی با استفاده از روش PCA، ضمن

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]

ارائه یک تفسیر گرافیکی، به خوبی روابط بین تغییرات متغیرهای محیطی و نحوه پراکنش گونه‌های گیاهی را آشکار کرد. بیش‌ترین مقادیر ویژه، متعلق به دو محور اول رج‌بندی است و محور اول و دوم جمعاً ۸۶/۷ درصد تغییرات را توجیه کرد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بافت خاک مناطق رویشی این گونه عمدتاً لومی‌شنی است. درصد گچ مؤثرترین عامل بر تراکم این گونه بوده است. همچنین درصد تاج پوشش و متوسط ارتفاع این گونه بیشتر متأثر از درصد سیلت و درصد رس خاک است. بررسی ویژگی‌های خاک مناطق رویشی این گونه در دو عمق نمونه‌برداری نشان داد که میزان هدایت الکتریکی و میزان سدیم در عمق اول نسبت به عمق دوم بیشتر بوده که علت آن تجزیه لاشبرگ گونه گز در عمق سطحی است.

نتیجه‌گیری: در نتیجه، با شناخت عوامل مؤثر بر پراکنش گونه گز خزری و تعمیم نتایج حاصل در مناطق مشابه، می‌توان راه‌حل مناسبی در زمینه حفاظت از گونه‌ها ارائه کرد.

استناد: قوام‌پور ،م.ع.، س.ع. میرجلیلی، م. جعفری، ح. آذرنیوند و س.ا. جوادی، ۱۴۰۴. بررسی عکس‌العمل گونه *Tamarix androssowii* Litv. به برخی متغیرهای محیطی در رویشگاه‌های استان اصفهان. مرتع، ۱۹(۱): ۱-۱۳.

DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4

© نویسندگان

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]

مقدمه

بررسی روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی به شناخت فاکتورهای مؤثر بر رشد و استقرار گونه‌های گیاهی و همچنین شناسایی رویشگاه‌ها کمک می‌کند. عوامل خاک مهم‌ترین عامل مؤثر در استقرار پوشش گیاهی هستند. ویژگی‌های سطح خاک خصوصیات مهمی هستند که ارتباط بین خاک و پوشش گیاهی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. همبستگی شدید و ارتباط تنگاتنگ بین پوشش گیاهی و خاک به گونه‌ای است که تغییر در وضعیت هر کدام، تأثیر شدیدی بر دیگر کارکردهای اکوسیستم می‌گذارد (۶).

استفاده از روش‌های رجبندی برای شناخت تغییرات پوشش گیاهی و عوامل محیطی طی دو دهه گذشته به طور چشمگیری افزایش یافته است (۵). در رجبندی ارتباط متغیرهای محیطی با گونه‌ها و واحدهای نمونه‌برداری (توزیع فراوانی گونه‌ها و واحدهای نمونه‌برداری در طول گرادیان‌های محیطی) مشخص می‌شود (۲۱). استفاده توأم از طبقه‌بندی و آنالیز گرادیان پوشش گیاهی، تصویر واضحی از روابط بین گروه‌های اکولوژیک و محل آن‌ها در سیمای سرزمین فراهم می‌کند (۴).

گز (*Tamarix*) گیاهی است از تیره *Tamaricaceae* که دارای گونه‌های متفاوتی است و به صورت درخت و درختچه چند متری دیده می‌شود، ویژه مناطق بیابانی، گرمسیری و خاک‌های شور و شنی است (۱۶). گونه‌های این جنس درختچه‌های سریع‌الرشدی هستند و در طیف وسیعی از اراضی بیابانی می‌توان آن‌ها را به صورت نوار بادشکن یا جنگل مصنوعی کشت کرد. از موارد استفاده از درختان گز می‌توان به مبارزه بیولوژیک با حرکت ماسه‌های روان، حفاظت و کنترل خاک در مسیر دره‌ها، کانال‌های آبرسانی، ریل‌های راه آهن، تاسیسات و زمین‌های کشاورزی، ایجاد و توسعه فضای سبز در مناطق خشک و بیابانی، خشکانیدن باتلاق‌ها، تعدیل آب وهوا، پناهگاه حیات وحش، صنایع شیمیایی (تانن)، صنایع خرده چوب برای ساخت نئوپان اشاره کرد (۷ و ۸). در فلور ایران شماره ۱، این جنس را متشکل از ۲۲ گونه دانسته که یکی از آن‌ها گونه گز خزری *T.androssowii* است.

در پژوهشی با عنوان رابطه خاک با خصوصیات گونه گز پرشاخه (*T. ramosissima*) در ابیانه، استان اصفهان گزارش شد که در عمق سطحی، ماده آلی و درصد اشباع خاک با پارامترهای گیاهی شامل سطح تاج پوشش و ارتفاع متوسط درختچه گز پرشاخه همبستگی مثبت بالایی را نشان می‌دهند و در عمق پایین‌تر، عوامل واکنش خاک، درصد گچ و درصد اشباع خاک همبستگی بیش‌تری با فاکتورهای گیاهی دارند. این نتایج، ضرورت مطالعه در این دو عمق خاک را نشان می‌دهد و لازم است در پروژه‌های احیایی با این گونه، عوامل خاکی مذکور مدنظر قرار گیرد (۱۳). گونه گز (*T. leptopetala*) می‌تواند درخاک‌های خیلی شور با قابلیت هدایت الکتریکی بالا رشد نماید و رطوبت نگهداری آب، نقش مهمی‌در رشد این گونه ندارد. گونه گز از خاک‌های با بافت سنگین گریزان است و با افزایش میزان رس درخاک از کیفیت رویشی آن کاسته می‌شود (۳). در پایان نامه کارشناسی ارشد با عنوان "بررسی برخی از ویژگی‌های اکولوژیکی درختچه گز پرشاخه *T.ramosissima* در استان اصفهان" اظهار شد که مجموع سطح تاج پوشش با عوامل شوری خاک و مجموع غلظت کلسیم و منیزیم محلول در جهت مثبت و با عوامل درصد رس، ماده آلی و ارتفاع از سطح دریا در جهت منفی ارتباط دارد (۱۰). نتایج حاصل از بررسی تأثیر برخی خصوصیات خاک بر استقرار گونه گز در سدهای باطله کارخانه فرآوری سنگ آهن بافق نشان داد که گز گونه‌ای نیتروژن دوست بوده و بیش‌تر در خاک‌های سیلتی مستقر شده و پراکنش آن در خاک‌های رسی تا حدی محدود می‌شود. از سوی دیگر، شوری بالا در لایه‌های سطحی خاک و املاح فسفر و پتاسیم و منیزیم استقرار گونه گز را محدود می‌کنند. از طرفی، اثر خصوصیات شیمیایی خاک مانند شوری، منیزیم، پتاسیم و فسفر نیز به میزان قدرت سازگاری گونه گز موجود در این منطقه بستگی دارد (۱۷).

حفظ گونه‌های بومی هر منطقه به‌ویژه گونه‌های بومی در معرض انقراض یکی از نیازهای اساسی مدیریتی است و شناخت نیازهای اکولوژیک این گونه‌ها و ارتباط آن با عوامل محیطی از جمله اساسی‌ترین مطالعات در زمینه حفاظت از گونه‌ها به‌شمار می‌رود. از آن‌جا که تاکنون مطالعه‌ای در زمینه شناسایی رویشگاه‌ها و مشخصات رویشگاهی گونه ارزشمند گز خزری در ایران صورت نگرفته است، لذا این تحقیق با هدف بررسی عوامل بوم‌شناختی (محیطی) موثر

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]

بر پراکنش (انتشار) گونه *Tamarix androssowii* Litv در استان اصفهان و بررسی ارتباط بین خصوصیات خاک و پوشش گیاهی رویشگاه‌های مختلف گونه گز در استان اصفهان به منظور شناسایی نیازهای زیستی و تعمیم به سایر مناطق خشک و نیمه‌خشک استان انجام شد. فرض می‌شود خاک‌های شنی و سبک مناسب‌ترین خاک‌ها برای رویش و استقرار این گونه است و عناصر سدیم، مجموع کلسیم و منیزیم و میزان درصد گچ بیش‌ترین تأثیر را در پراکنش این گونه دارند.

شکل ۱: نمایی از گیاه گز خزری

مواد و روش‌ها

گیاه‌شناسی گز خزری

درختی کوچک، به ارتفاع ۲-۵ متر، با پوست قهوه‌ای تا قهوه‌ای مایل به قرمز با بخش‌های جوان بی کرک، برگ‌ها بدون پایک با قاعده باریک، گل آذین ساده معمولاً با گل‌های بهاره، خوشه‌ها به‌طول ۱/۵-۴ سانتی‌متر و عرض ۳-۵ میلی‌متر، برگ‌ها کمی کوتاه‌تر از دمگل‌ها یا مساوی آن‌ها، نوک تیز، کامل یا کم و بیش با رأس دندانک‌ار (شکل ۱).

خصوصیات مناطق مورد مطالعه

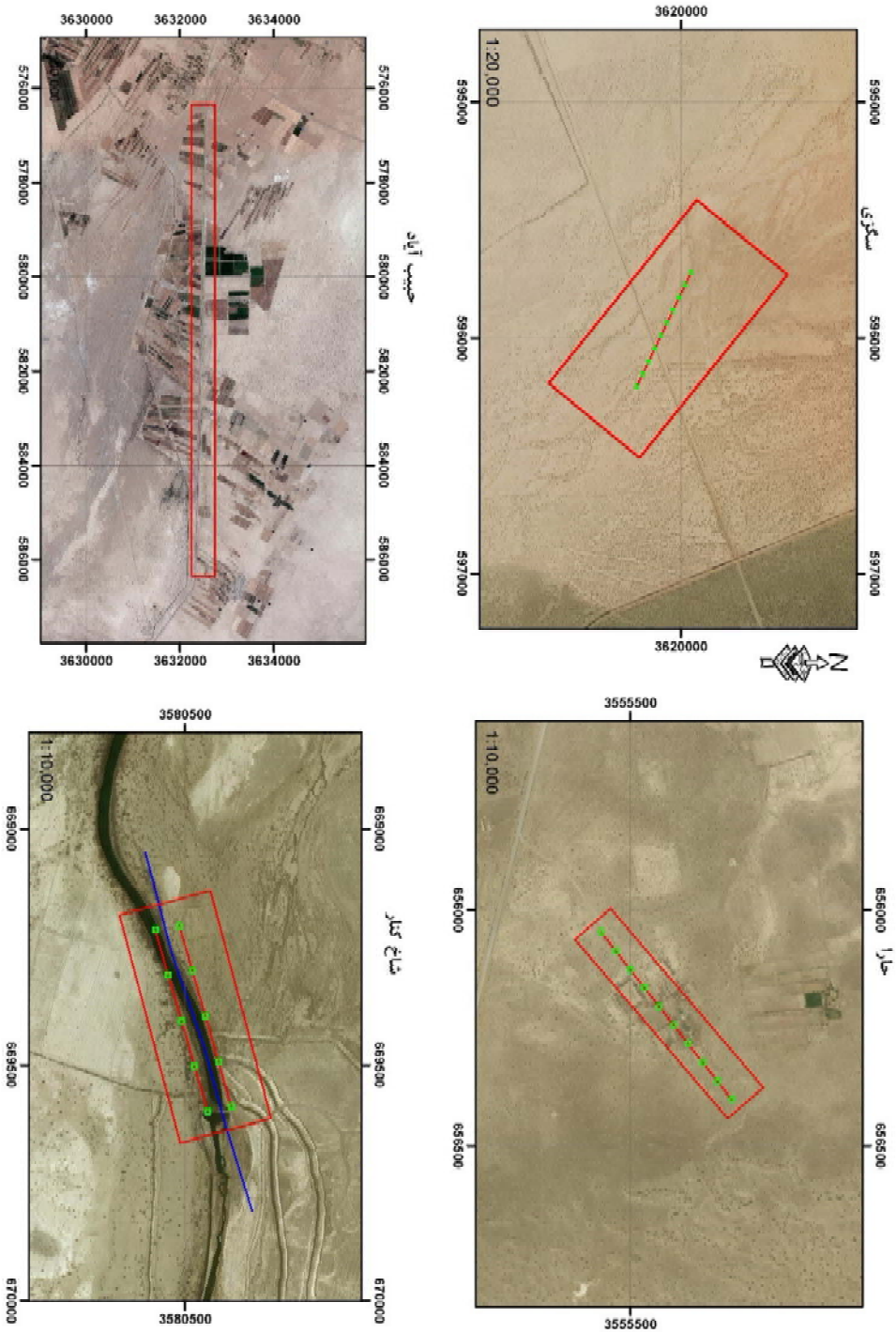
با توجه به پراکنش لکه‌ای گونه گز خزری در استان اصفهان، با استفاده از داده‌های موجود در اداره کل منابع طبیعی استان، چهار منطقه به‌عنوان مناطق رویشگاه گونه گز خزری انتخاب شد که مشخصات آن در جدول (۱) آورده شده است (شکل ۲).

جدول ۱: مشخصات مناطق مورد مطالعه گونه گز خزری در استان اصفهان

منطقه مورد مطالعه	مساحت (هکتار)	شیب (درصد)	اقلیم (طبقه بندی دومارتن)	ارتفاع از سطح دریا	مشخصات جغرافیایی X	مشخصات جغرافیایی Y	گونه‌های همراه در منطقه
منطقه سجزی	۴۳۰۰۰	۰-۲	فراخشک سرد	۱۵۷۵	۵۱ ۵۷ ۳۶ تا ۵۲ ۴ ۲	۳۲ ۴۱ ۲۴ تا ۳۲ ۴۴ ۴۷	*Haloxylon sp*
منطقه حبیب آباد	۱۰۰۰	۰-۲	فراخشک سرد	۱۵۴۷	۵۱ ۴۸ ۵۲ تا ۵۱ ۵۵ ۱۷	۳۲ ۴۹ ۱۷ تا ۳۲ ۴۹ ۴۷	*Haloxylon sp, Salsola sp, Nitraria schoberi Capparis spinose Boissiera squarrosa Peganum harmala Glycyrhiza sp*
منطقه شاخ کنار	۱۰۰۰	۰-۲	نیمه خشک	۱۴۶۱	۵۲ ۴۶ ۳۶ تا ۵۲ ۴۹ ۴۸	۳۲ ۲۰ ۱۹ تا ۳۲ ۲۱ ۲۱	*Salsola sp, Suaeda sp Haloxylon sp, Phragmites sp T. passerinoides*
منطقه خارا	۱۰۰۰	۰-۵	نیمه خشک	۱۴۶۷	۵۲ ۳۸ ۴ تا ۵۲ ۴۱ ۱۶	۳۲ ۷ ۲ تا ۳۲ ۸ ۴	*Alhagi persarum Haloxylon sp, T. aphylla Salsola sp,Nitraria sp Aeluropus sp,Phragmites sp*

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]



شکل ۲: پراکنش گونه گز خزری در مناطق مورد مطالعه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]

مطالعات پوشش گیاهی و خاک

در هر یک از مناطق مورد مطالعه و همچنین به منظور دسترسی به داده‌های دقیق‌تر و با توجه به بزرگی ابعاد پایه‌های درختچه‌ای در مناطق مورد مطالعه، تعداد ۱۰ پلات (۱۰*۱۰ متر مربعی) به صورت تصادفی در نظر گرفته شد.

نمونه‌برداری خاک در چهار رویشگاه مورد مطالعه در دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۷۰ سانتی‌متری خاک در ۴ تکرار انجام گرفت. به طور کلی در این مناطق ۳۲ نمونه خاک از ۱۶ پروفیل مورد بررسی قرار گرفت. فاکتورهای مورد بررسی در آزمایشگاه، شامل pH خاک با استفاده از دستگاه pH متر مدل Metrohm 744، و هدایت الکتریکی EC به وسیله دستگاه هدایت‌سنج مدل JENWAY 4310 اندازه‌گیری شدند، آهک بوسیله تیتراسیون با سود NaOH و درصد گچ با روش استون به‌دست آمد. تعیین بافت خاک به روش هیدرومتری با تعیین درصد شن، رس و سیلت صورت گرفت. غلظت عناصر سدیم بوسیله دستگاه فیلم فتومتر مدل ELEPEP 7 و مجموع کلسیم و منیزیم بوسیله تیتراسیون با ورسین EDTA گزارش شد. درصد مواد خنثی شونده (TNV) نیز به روش تیتراسیون اندازه گیری شد.

در این مطالعه ابتدا داخل هر پلات قطر کوچک و بزرگ تاج پوشش هر پایه درختچه‌ای جهت تعیین سطح تاج پوشش به کمک متر اندازه‌گیری شد، سطح تاج پوشش به کمک قطر متوسط تاج دایره‌ای محاسبه و نهایتاً برای هر پایه برحسب مترمربع گزارش شد (۲۴). در داخل هر پلات ارتفاع پایه‌ها به وسیله متر اندازه‌گیری شد و سپس میانگین ارتفاع پایه‌ها به سانتی‌متر گزارش شد. همچنین میزان تراکم (شمارش تعداد پایه) نیز در واحد سطح محاسبه گردید.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

به منظور بررسی ارتباط گونه مورد مطالعه با عوامل محیطی و رج بندی از نرم‌افزار CANOCO 4.5 و PC-ordination استفاده گردید (۳۸) و به‌منظور انتخاب مناسب‌ترین روش رج‌بندی، ابتدا داده‌ها با استفاده از آنالیز DCA بررسی شدند و عدد طول گرادیان، ۰/۲ حاصل شد (جدول ۳). بنابراین روش خطی مناسب شناخته شد و از بین روش‌های خطی، آنالیز تحلیل مؤلفه اساسی (PCA) به‌عنوان مناسب‌ترین آنالیز انتخاب گردید.

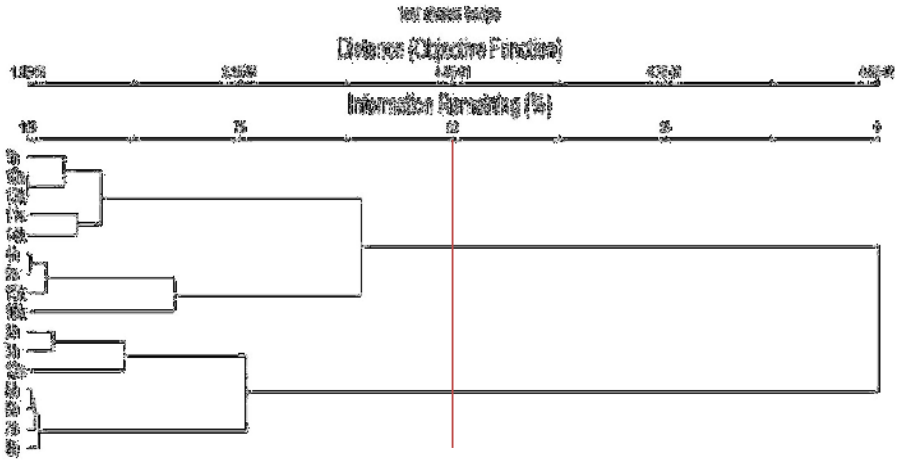
هم‌چنین از آزمون مقایسه میانگین دانگن در سطح اطمینان پنج درصد در نرم‌افزار SPSS 25 استفاده شد.

نتایج

دندروگرام حاصل از پلات‌های نمونه‌برداری در مناطق مورد مطالعه ترسیم گردید (شکل ۳). بر طبق این دندروگرام، پلات‌های نمونه‌برداری در سطح عدم تشابه ۰/۵ به دو گروه تفکیک شدند. گروه اول شامل پلات‌های ۱، ۴، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۹ بود که این پلات‌ها در مناطق حبیب‌آباد، سجزی و شاخ کنار واقع شدند و گروه دوم شامل پلات‌های ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۱۲ می‌باشد که در مناطق خارا و حبیب آباد و سجزی قرار داشتند. طبق دندروگرام می‌توان بیان کرد که این چهار منطقه مورد مطالعه بر اساس پلات‌های نمونه‌برداری که شامل عوامل ادافیکی بودند، تفاوت اساسی ندارند و بنابراین هر چهار منطقه نمونه‌برداری را می‌توان جزء یک رویشگاه برای گونه گز خزری لحاظ کرد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]



شکل ۳: آنالیز خوشه‌ای پلات‌های نمونه‌برداری در مناطق مختلف نمونه‌برداری (منطقه حبیب آباد: h، منطقه سجزی: s، منطقه شاخ کنار: k، منطقه خارا: b)

با توجه به این‌که هر چهار منطقه مورد مطالعه جزء یک رویشگاه برای گونه گز خزری محسوب می‌شوند، لذا میانگین عوامل خاک داخل پلات‌های مورد مطالعه محاسبه گردید که نتایج آن در جدول (۲) ارائه شده است. در این جدول عامل مواد خنثی شونده (TNV) نسبت به عمق اول به دلیل قدرت آبشویی بالا افزایش نشان داد. عوامل EC، درصد گچ، میزان سدیم و SAR روند کاهشی از خود نشان داده است. همچنین مجموع کلسیم و منیزیم (که هر کدام در حالت یونی واجد دو بار مثبت هستند و آبشویی پایینی دارند)، در عمق دوم نسبت به عمق اول کاهش یافته است و به طور کلی روند وضعیت عوامل در این دو عمق خاک خاصیت ذاتی این مناطق است که در جدول (۲) نشان داده شده است و عموماً در افق دوم روند کاهشی نشان داد.

جدول ۲: میانگین عوامل فاکتورهای خاک در پلات‌ها

عمق / متغیر	واحد	۰-۳۰ سانتی‌متر		۳۰-۷۰ سانتی‌متر	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
EC	ds/m	۱۰۸/۷۶	۷±/۰۲	۵۶/۵۷	۲±/۴
pH	-	۷/۱۳	۰±/۰۲	۷/۳۲	۰±/۰۱
TNV	%	۲۹/۲۵	۰±/۹۹	۳۰/۸۱	۰±/۹۱
Ca+Mg	meq/lit	۲۰۳/۷۵	۸±/۴۸	۱۵۸/۷۵	۴±/۹۳
CaSo4	meq/lit	۱۲/۷۱	۰±/۷۳	۸/۹۲	۰±/۶۵
Na	meq/lit	۹۵۹/۹۸	۶۷±/۹۶	۴۴۶/۵۱	۲۳±/۰۲
SAR	-	۸۳/۱۲	۴±/۲۵	۳۹/۱۱	۱±/۵۴
شن	%	۶۸/۸۱	۱±/۲۴	۶۹/۴۴	۱±/۳
سیلت	%	۲۱/۷۵	۰±/۸۸	۲۲	۱±/۰۳
رس	%	۹/۴۴	۰±/۴۱	۸/۶۹	۰±/۳۴
بافت خاک	-	لوم شنی		لوم شنی	

تجزیه داده‌های پوشش گیاهی و متغیرهای محیطی با استفاده از روش PCA، ضمن ارائه یک تفسیر گرافیکی، به خوبی روابط بین تغییرات متغیرهای محیطی و نحوه پراکنش گونه‌های گیاهی را آشکار کرد. بیش‌ترین مقادیر ویژه، متعلق به دو محور اول رج‌بندی می‌باشد و محور اول و دوم جمعاً ۸۶/۷ درصد تغییرات را توجیه کرد (جدول ۳).

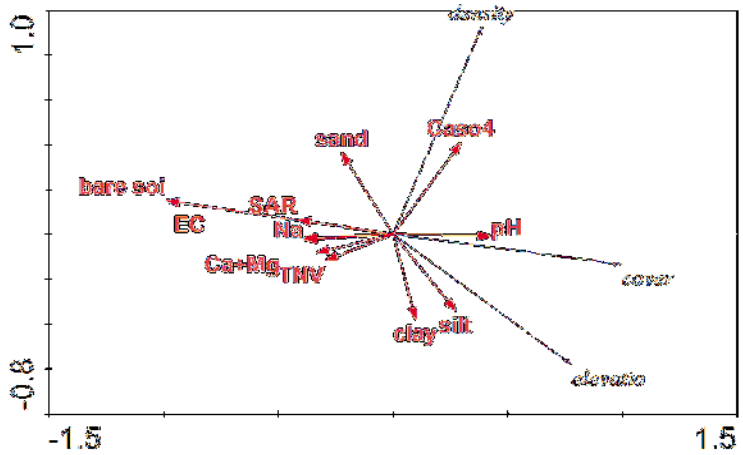
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]

جدول ۳: نتایج حاصل از رج‌بندی DCA جهت تعیین طول گرادیان

محور	۱	۲	۳	۴	جمع جبری
مقادیر ویژه	۰/۲۷۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۷۷
طول گرادیان	۰/۸۲	۰/۶۵	۰/۰	۰/۰۰	
واریانس توجیه شده (٪)	۸۶/۷	۱۰۰			

در دیاگرام دوبعدی حاصل از تجزیه PCA متغیرهای محیطی توسط بردارهایی نشان داده شده‌اند. نوک بردار، جهت حداکثر تغییرات و طول آن، بیان‌کننده میزان تغییرات است. آن دسته از متغیرهای محیطی که دارای بردار بزرگ‌تری هستند در رج‌بندی در مقایسه با بردارهای کوتاه، همبستگی بیش‌تری با عوامل گیاهی دارند و تأثیر بیش‌تری بر تغییرات آن‌ها می‌گذارند.

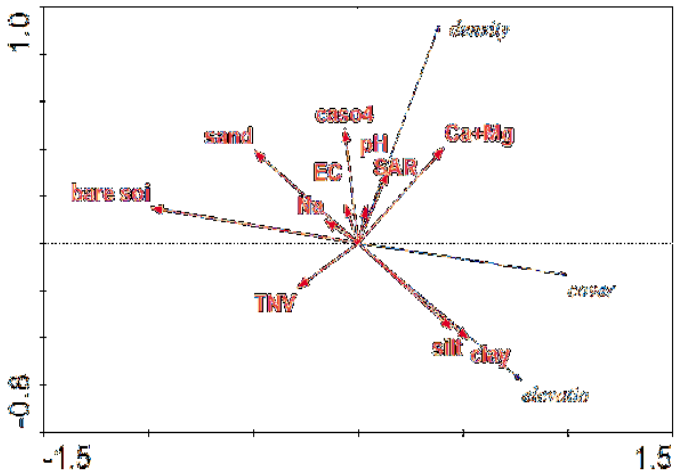


شکل ۴: دیاگرام دو پلاتی گونه گز خزری – محیط حاصل از رج‌بندی PCA برای عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاک

با توجه به شکل (۴) تراکم گونه گز خزری در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری خاک با میزان گچ خاک ارتباط مستقیم دارد. همچنین درصد تاج پوشش گونه با میزان pH خاک بیشترین همبستگی را دارد و سپس درصد سیلت و درصد رس خاک به‌ترتیب با مقادیر (r =۰/۶۹) و (r =۰/۶۷)) بیشترین همبستگی را با گونه گز خزری نشان داده است. همچنین عوامل درصد سیلت و درصد رس خاک بیشترین همبستگی را متوسط ارتفاع گیاه داشته است. از جمله عوامل بی‌تأثیر بر ارتفاع گیاه می‌توان عامل EC، TNV، مجموع کلسیم و منیزیم، SAR و میزان سدیم را نام برد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]



شکل ۵: دیاگرام دو پلاتی گونه گز خزری – محیط حاصل از رج‌بندی PCA برای عمق ۷۰-۳۰ سانتی‌متری خاک

با توجه به دندروگرام دو پلاتی گونه- محیط در عمق ۷۰-۳۰ سانتی‌متری خاک، درصد تاج پوشش گونه گز خزری با فاصله کمی از محور مختصات واقع شده است و عوامل محیطی درصد رس و درصد سیلت تأثیرگذارترین عوامل بوده است. همچنین همبستگی متوسط ارتفاع این گونه نیز با عوامل درصد سیلت و رس خاک مثبت بوده است (شکل ۴). تراکم گونه گز خزری با عوامل محیطی درصد گچ، مجموع کلسیم و منیزیم، pH و میزان SAR خاک همبستگی مثبت داشته است و از آن‌جا این عوامل با تراکم گیاه از زاویه کمتری برخوردارند، بنابراین با رشد این گونه گز ارتباط بیشتری دارند و بالعکس عوامل غلظت یون سدیم، هدایت الکتریکی، درصد شن نیز تأثیر قوی داشته، ولی ارتباط آن‌ها با عامل ارتفاع گیاه منفی است. در شکل‌های ۲ و ۳ محورهای مربوط به پارامترهای گیاهی تقریباً هم جهت هستند زیرا رشد گیاه یعنی افزایش ارتفاع و سطح تاج پوشش گیاه که تشکیل‌دهنده این دو عامل گیاهی است، تقریباً همسو در نتایج این تحقیق است. همچنین درصد سیلت و میزان درصد شن خاک با همدیگر ارتباط قوی از خود نشان دادند (شکل ۳). همچنین میزان pH خاک رابطه منفی با میزان مواد آلی خاک و میزان کربن آلی داشته ولی با میزان درصد رس خاک رابطه مثبت داشته است. با توجه به زاویه تقریباً عمود عوامل TNV، مجموع کلسیم و منیزیم، SAR و pH بر محورهای سطح تاج پوشش و ارتفاع متوسط گز خزری، می‌توان بیان کرد که عوامل کم تأثیری هستند (شکل ۵).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان هدایت الکتریکی (EC) و میزان سدیم در عمق اول نسبت به عمق دوم بیشتر بوده است که علت آن تجزیه لاشبرگ گونه گز در عمق سطحی می‌باشد. نتایج مطالعه (۱۰) نیز نشان داد که در رویشگاه گز پرشاخه در منطقه ابیانه استان اصفهان، عوامل خاک از جمله مجموع کلسیم و منیزیم، درصد گچ و میزان SAR در عمق دوم نسبت به عمق اول کاهش یافته است که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. در بررسی تغییرات شوری و رطوبت خاک در رویشگاه‌های گز پرشاخه در مناطق نیمه‌خشک، نشان دادند که میزان EC و سدیم در عمق اول بیشتر از عمق دوم است که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد (۱۵). در تحقیقی گزارش شد، میزان هدایت الکتریکی در لایه سطحی خاک گونه‌های گز بیشتر از عمق‌های پایین می‌باشد (۱۹). تایا و همکاران (۲۰۲۰) با بررسی اثر برخی خصوصیات خاک بر الگوی پراکنش گونه‌های گیاهی در حاشیه جنوبی پلایای دامغان اظهار کردند که هر چند محدودیت‌های موجود که به طور عمده در این ناحیه شوری است از موانع اساسی در اصلاح و توسعه پوشش گیاهی مناطق بیابانی است، اما با توجه به گونه‌هایی

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]

که همبستگی بیش‌تری با این عامل نشان می‌دهند، می‌تواند راه گشایی جهت توسعه پوشش گیاهی باشد. این امر تأثیرپذیری املاح خاک از برگ‌های این‌گونه که غنی از نمک می‌باشند را توجیه می‌کند. در واقع می‌توان گفت، شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه و وجود فصل خشک باعث ایجاد تنش خشکی شده و در این شرایط درختان گز برای جذب بیشتر آب از خاک غلظت املاح را در برگ‌های خود افزایش می‌دهند. پس از طی شدن فصل خشک و رفع تنش خشکی، ریزش برگ‌های گیاه و همچنین ریزش‌های جوی باعث افزایش شوری و اسیدیته خاک در این رویشگاه‌ها می‌شود (۱۲). افزایش شوری و اسیدیته در سطح خاک حاکی از انتقال املاح نمک توسط گونهٔ گز از عمق و تجمع آن در سطح خاک می‌باشد که ادامهٔ این تغییرات منجر به شور و قلیایی شدن سطح خاک می‌شود (۱۲ و ۱۸). گونه‌های گز به واسطه داشتن ریشه‌های عمیق، یون‌های نمک را از اعماق خاک جذب کرده و به واسطه برگ‌ها به سطح خاک انتقال می‌دهند. این ویژگی باعث سازگاری این گونه‌ها در مناطقی با شوری بالا می‌شود (۱ و ۲). در بررسی تغییرات شوری و رطوبت خاک در رویشگاه‌های گز پرشاخه در مناطق نیمه‌خشک نشان دادند که میزان EC بر ارتفاع درختچه‌های گز تأثیری ندارد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. هم‌چنین بیان کردند که ارتفاع درختان گز پرشاخه با اسیدیته خاک همبستگی منفی داشته و با افزایش میزان اسیدیته خاک کاهش ارتفاع درختان مشاهده شد که با نتایج این مطالعه مغایرت دارد (۱۵).

در تحقیق حاضر با توجه به بالا بودن EC خاک، به نظر می‌رسد گونه گز خزری شورپسند باشد، هرچند گز را عموماً گیاهی شورپسند در نظر می‌گیرند (۲۳)، در تحقیقات انجام شده روی گز پرشاخه بیان کردند که شوری برای اجباری نیست و هنگامی‌که این گیاه در کنار آبراهه‌های پلایای مناطق خشک و یا در حاشیه جاده‌ها قرار می‌گیرد، جایی‌که شوری شسته شده و کاهش می‌یابد باز هم این گیاه به خوبی رشد می‌کند. نتایج مطالعه بررسی برخی از ویژگی‌های اکولوژیکی درختچه *T. ramosissima* در استان اصفهان نشان داد که مجموع سطح تاج پوشش این گونه با عوامل شوری خاک و مجموع غلظت کلسیم و منیزیم محلول در جهت مثبت و با عوامل درصد رس، ماده آلی و ارتفاع از سطح دریا در جهت منفی ارتباط دارد (۱۰). با انجام آنالیز RDA بر خصوصیات اندازه‌گیری شده بر ۴۵ نمونه خاک در منطقه سجزی اصفهان نشان داده شد که پارامترهای ماده آلی خاک، مجموع کلسیم و منیزیم، میزان سدیم و مقدار بیکربنات خاک بیشترین اثر را بر رویشگاه *T. passerinoides* داشته است (۹). با بررسی نقش شرایط خاک در الگوی پراکنش گیاهی بیابانی در دامنه‌های شمالی کوه‌های تیانشان به این نتیجه رسیدند که جامعه گیاهی *T. ramosissima* ترجیح خاصی نسبت به شوری یا عمق سطح ایستابی ندارند اما رویشگاه‌های با ظرفیت رطوبتی بالای خاک را ترجیح می‌دهند (۱۱). شیخ‌زاده و همکاران (۲۰۱۶) بیان کردند از مهم‌ترین خصوصیات مؤثر در تفکیک گروه‌های گیاهی، درصد سنگریزه، آهک، مدیریت، بافت، ظرفیت تبادل کاتیونی و میزان فسفر خاک است. میرزایی و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه *Prangos ferulacea* Lindl. بیان کردند که در درجه اول به ترتیب بارندگی، دما، شیب، ارتفاع و جهت شیب و در درجه دوم خاک اهمیت دارد.

در مطالعات کاربردی، پوشش گیاهی به منظور نیل به اطلاعاتی برای حل مسائل اکولوژیکی در ارتباط با مدیریت و حفاظت اکوسیستم‌های طبیعی جمع‌آوری و آنالیز می‌شود. با شناخت اجزاء منابع طبیعی و روابط حاکم بین آن‌ها امکان ارائه برنامه مدون و علمی به منظور جلوگیری از سیر قهقهرایی منابع طبیعی فراهم می‌شود. در پژوهش حاضر نیز خصوصیات اکولوژیکی حاکم بر رویشگاه طبیعی گز خزری مورد مطالعه قرار گرفت. با شناخت روابط حاکم و تعمیم نتایج حاصل در مناطق مشابه، می‌توان راه‌حل مناسبی در زمینه حفاظت از گونه‌ها ارائه کرد.

با توجه به این‌که یکی از عوامل فوق‌العاده مهم در پراکنش گونه‌های گز در ایران و جهان وضعیت رطوبتی خاک و سطح اب زیرزمینی است و متأسفانه در این زمینه تحقیقات کمی انجام شده است پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده در این زمینه نیز بررسی‌های مفصل صورت گیرد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]

References

1. Arazi, A., M. H. Emtahani., M.R. Ekhtesasi & H. Sodaeezadeh, 2013. Effect of *Tamarix aphylla* as tree windbreak on salinity soil agriculture lands in dry region (case study: Ardakan). Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi), 99: 53-59. (In Persian).
2. Badri, A., M.A. Moalla & I. D. Pulford, 2001. Cycling of metals in desert soils: effects of *Tamarix nilotica* and inundation by lake water. Environmental Geochemistry and Health, 23: 373–382.
3. Carter, J.M & J.B. Nippert, 2012. Leaf-level physiological responses of *Tamarix ramosissima* to increasing salinity. Journal of Arid Environments, 77(1): 17-24.
4. Enright, N., B. Miller & R. Akhter, 2005. Desert vegetation and vegetation-environment relationships in Kirthar National Park, Sindh, Pakistan. Journal of Arid Environments, 61(3): 397-418.
5. Getz, W. M., 2003. Correlative coherence analysis: variation from intrinsic and extrinsic sources in competing population. Theoretical Population Biology, 64(1): 89-99.
6. Hajabbasi, M. A., 2000. Methods and guidelines for assessing sustainable use of soil and water resources in the tropics, Mashhad University Jihad press, 103p.
7. Jafari, M., M. Tahmores & J. Ghodusi, 2012. Biological fight against soil erosion. Second Edition. University of Tehran press, 780 p. (In Persian).
8. Jafari, M & A. Tavili, 2010. Reclamation of arid-lands, Third Edition, University of Tehran press. 396 p.
9. Kargarchigani, H., 2007. Study of the habitat of three native species in east of Isfahan. M.Sc. of Desertification, Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology. 112p.
10. Kaveh Sedehi, Z., 2013. Investigation of some ecological characteristics of *T. ramosissima* bush in Isfahan province. M.Sc. of Range Management, Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology. 124p. (In Persian).
11. Lihong, Y., J. Qu & C. Xinzheng, 2005. Desert vegetation pattern at the northern foot of Tianshan Mountains. Journal of Flover, 42(1): 1-8.
12. Mahdavi Ardakani, S.R., M. Jafari, N., Zargham, M.A. Zare Chahouki, N. Baghestani Meibodi & A. Tavili, 2011. Investigation on the effects of *Haloxylon aphyllum*, *Seidlitzia rosmarinus* and *Tamarix aphylla* on soil properties in Chah Afzal-Kavir (Yazd). Iranian Journal of Forest, 2(4): 357-365.
13. Matinkhah, S. H & Z. Kaveh Sedehi, 2017. The Relation between Soil Parameters and Growth Characteristics of *Tamarix ramosissima* in Abyaneh, Isfahan Province. Iranian Journal of Applied Ecology, 6(3): 89-100. (In Persian).
14. Mirzaei Musavand, A. Ghorbani, A. Zare Chahooki, M.A. Keyvan Behjo, F & K. Sefidi, 2016. Environmental factors affecting the distribution of *Prangos ferulacea* Lindl in rangelands of Ardabil province. Journal of Rangeland, 10 (2): 203-191.
15. Mohammadi, M., Mirzaei, J., H. R. Naji & M. Moradi, 2016. The Alternation of Salinity and Humidity of Soil in inhabitances of *Tamarix ramosissima* in the Semi-Dried Regions. Forest Strategical Approchment Journal, 1(1):13-19.
16. Mozaffarian. V., 2011. Trees and shrubs of Iran, Third Edition, Farhangmoaser Press, 147p. (In Persian).
17. Rezaipoorbaghedar, A., M. H., Hakimi, M. Sadeghinia & A. Azimzadeh, 2013. Effect of some soil properties on establishment of *Tamarix ramossisima* in waste dams of processing factory in Iran Central Iron Ore Company of Bafgh. Journal of Plant ecophysiology, 4(2): 75-86.
18. Rouhi Moghaddam, E., E. Sargazy & A. Gholamalizadeh. 2015. Ecological Properties of Tamarix Habitats in Sistan Plain, Iran. Ecopersia, 3(4): 1200-1210.
19. Rosel, C., 2006. Saltcedar (*Tamarixspp*) leaf litter impacts on surface Soil: chemistry electrical conductivity and sodium adsorption. Thesis Master of Science. School of Agronomy New Mexico State University.
20. Sheikhzadeh, A. Matinkhah, S.H. Bashari, H. Tarkash Esfahani, M & M. Soleimani, 2016. The effect of environmental and managerial factors on the distribution of vegetation in Chadegan region of Isfahan province. Journal of Rangeland, 9 (1): 90- 76.
21. Tahmasebi, P., 2012. Ordination (Multivariate Analysis of Ecological Data), Shahrekord University Press. 72, 181p. (In Persian).
22. Taya, A. Kabuli, S.H. Azarnivand, H & H. Naseri, 2020. The effect of some soil properties on the distribution pattern of plant species in the southern margin of Haj Aligoli Damghan plateau. Journal of Rangeland, 13 (4): 714-703.
23. Urbansky, E. T., M. L. Magnuson., C. A. Kelty & S. K. Brown, 2000. Perchlorate uptake by salt cedar (*Tamarix ramosissima*) in the Las Vegas Wash riparian ecosystem. Science of the total environment, 256(2): 227-232.
24. Zobeiri, M., 1994. Forest Statistics, University of Tehran Press, 424 p. (In Persian).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-10-30]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.1.4]