Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891

Online ISSN: 2676-5039

Investigation of Environmental Factors Affecting the Distribution of *Calligonum bungei* Species in Rangelands of Kerman Province

Hamid Kharazmi[1], Saeideh Kalantari[*2], Majid Sadeghinia[3], Mohammad Javad Ghaneei Bafghi[3]

1. MSc. of Desertification Combating, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.
2. Corresponding author; Assistant Prof., Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran. Email: skalantari@ardakan.ac.ir.
3. Assistant Prof., Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 31.01.2023
Revised: 25.07.2023
Accepted: 11.08.2023

Keywords:
Calligonum bungei,
Environmental Conditions,
Plant Establishment,
Kerman,
Principal Component Analysis.

Abstract

Background and Objectives: The distribution and establishment of plant species are influenced by various environmental conditions. Calligonum bungei, a species of the genus Calligonum, is widely distributed in arid and semi-arid climates in Iran. This research aimed to investigate the environmental conditions governing the distribution of Calligonum bungei in the desert rangelands of Kerman province. The study focused on identifying different types of Calligonum bungei habitats, assessing canopy cover, density, and associated species, and examining the influence of environmental factors, such as climate, topography, and soil, on the species' distribution.

Methodology: Four representative areas in Kerman province were selected to represent the dominant types of Calligonum bungei habitats. Geomorphological types were identified using satellite images and field visits. Environmental factors, including climate, topography, soil properties, and characteristics specific to the species (density, canopy cover, associated species), were evaluated in each habitat type. Vegetation studies were conducted along 300-meter transects, with plot sizes determined based on vegetation type and distribution (100 square meters). A total of 40 plots (10 plots per studied area) were investigated. Canopy cover was determined by measuring two perpendicular diameters of the plant canopy. Principal component analysis (PCA) using PC-ORD software was employed to analyze the relationship between environmental factors and species establishment in the study areas.

Results: The results showed that Calligonum bungei was present in the altitude range of 1400-1750 meters, slopes ranging from 1% to 18.4%, and in all directions. The average annual rainfall in the areas varied from 55.5 to 163.4 mm, while the average annual temperature ranged from 16.7 to 26.4 degrees Celsius. The minimum and maximum absolute temperatures recorded were between -20.8 and 48.8 degrees Celsius, respectively. The average annual humidity ranged from 29.6% to 42.5%, and the length of the dry season varied from 8 to 12 months per

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

year. Soil analysis revealed shallow soil with sandy-loamy to sandy-loamy texture, sand content between 67% and 84%, lime content between 8.5% and 20%, carbon content between 0.1% and 1.35%, nitrogen content between 0.0% and 0.7%, absorbable phosphorus between 9.5 and 13.5 milliequivalents, absorbable potassium between 200 and 217.5 milliequivalents, salinity between 0.36 and 1.02 decisimians, and pH values between 7.8 and 8.09. In terms of vegetation, Calligonum bungei was observed to be scattered in all studied areas, with densities ranging from 10 to 280 plants per hectare and canopy cover varying from 0.1% to 5.7%.

Conclusion: The principal component analysis revealed that the first component (annual temperature, humidity, sand, and silt) explained 46.9% of the variation, the second component (altitude, slope, annual rainfall, phosphorus, lime, and potassium) explained 35.3%, and the third component (clay, nitrogen, and salinity) explained 17.8%. Environmental factors influencing the establishment of Calligonum bungei varied among the studied areas. In Anar and Kerman regions, increasing sand content and decreasing annual temperature, humidity, and silt were significant factors. In the Bam region, increasing phosphorus and potassium content and decreasing altitude, slope, annual rainfall, and lime were influential. In the Jiroft region, reducing sand content and increasing annual temperature, humidity, and silt played a role. Overall, these findings indicate that the identified environmental factors act as limiting factors for the establishment of Calligonum bungei in the study areas.

Cite this article: Kharazmi, H., S. Kalantari, M. Sadeghinia, M.J. Ghaneei Bafghi, 2023. Investigation of Environmental Factors Affecting the Distribution of Calligonum bungei Species in Rangelands of Kerman Province. Journal of Rangeland, 17(2): 285-298.

© The Author(s).
DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9
Publisher: Iranian Society for Range Management

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

مـــرتـــع

شاپا چاپی: ۰۸۹۱-۲۰۰۸

شاپا الکترونیکی: ۵۰۳۹-۲۶۷۶

بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش و رشد گونه اسکنبیل کرمانی(*Calligonum* bungei) در مراتع استان کرمان

حمید خوارزمی[۱]، سعیده کلانتری[*۲]، مجید صادقی نیا[۳]، محمد جواد قانعی بافقی[۴]

۱. کارشناسی ارشد بیابانزدایی، گروه طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.

۲. نویسنده مسئول، استادیارگروه طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران. رایانامه: s-kalantari@ardakan.ac.ir

۳. استادیار گروه طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.

۴. استادیار گروه طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

تاریخ دریافت ۱۴۰۱/۱۱/۱۱

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۰۵/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۰

واژه‌های کلیدی:
استقرار گیاهان،
اسکنبیل،
تجزیه مؤلفه‌های اصلی،
شرایط محیطی،
کرمان.

چکیده

سابقه و هدف: پراکنش و استقرار گیاهان تحت تاثیر شرایط محیط و خصوصیات گیاهی قرار دارد. گونه‌های جنس اسکنبیل در ایران گسترش وسیعی در اقلیم‌های فراخشک و خشک دارند. در این پژوهش شرایط محیطی حاکم بر تیپ‌های گیاهی گونه اسکنبیل کرمانی (*Calligonum* bungei) در مراتع بیابانی استان کرمان بررسی شده است. شناسایی تیپ‌ها و بررسی درصد تاج پوشش، تراکم و گونه‌های همراه اسکنبیل کرمانی در هرکدام از تیپ‌ها و بررسی تاثیر عوامل محیطی مانند (اقلیم، توپوگرافی و خاک) بر پراکنش گونه از اهداف این پژوهش می باشد.

مواد و روش‌ها: از بین مناطق پراکنش این گونه در سطح استان چهار تیپ گیاهی غالب اسکنبیل کرمانی در چهار منطقه مختلف به‌عنوان مناطق معرف در نظرگرفته شد. در هر کدام از این مناطق، تیپهای ژئومرفولوژی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و بازدیدهای میدانی تشخیص داده شد. سپس عوامل محیطی شامل اقلیم، توپوگرافی، خاک و همچنین شاخص‌های کمی گیاهی مربوط به گونه مورد بررسی شامل تراکم، تاج پوشش و گونه‌های همراه در هر تیپ گیاهی مورد ارزیابی قرارگرفت. در ادامه برای انجام مطالعات مربوط به پوشش گیاهی، ابتدا مناطق معرف هر تیپ تعیین گردید. سپس به صورت تصافی سیستماتیک در طول ترانسکت ۳۰۰ متری اقدام به نمونه‌برداری از پوشش گیاهی شد. اندازه پلات‌ها با توجه به نوع پوشش گیاهی و نحوه پراکنش ۱۰۰، مترمربعی (۱۰*۱۰) تعیین گردید. تعداد ۱۰ پلات در هر یک از مناطق و در مجموع ۴۰ پلات بررسی شد. برای تعیین سطح پوشش از روش اندازه‌گیری دو قطر عمود بر هم تاج پوشش گیاه استفاده شد. تعداد در هکتار، سطح تاج پوشش و درصد تاج پوشش در هکتار گونه محاسبه گردید. در نهایت ارتباط بین عوامل محیطی واستقرار گونه در مناطق مورد مطالعه با استفاده از روش تجزیه مولفه‌های اصلی (PCA) به کمک نرم‌افزار PC-ORD مورد بررسی قرار گرفت.

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

نتایج: براساس نتایج به‌دست آمده گونه، اسکنبیل‌کرمانی در دامنه ارتفاعی بین ۱۴۰۰ تا ۱۷۵۰ متر و در همه جهات دیده می‌شود. متوسط بارندگی سالیانه در این مناطق بین ۵۵/۵ تا ۱۶۳/۴ میلی‌متر است و این مناطق دارای خاک کم عمق با بافت شنی‌لومی تا لومی‌شنی است و در کلیه مناطق گونه اسکنبیل‌کرمانی بصورت پراکنده مشاهده می‌شود. مؤلفه اول شامل فاکتورهای (دمای سالیانه، رطوبت، شن و سیلت) با ۴۶/۹ درصد، مؤلفه دوم شامل (ارتفاع، شیب، بارندگی‌سالیانه، فسفر، آهک و پتاسیم) با ۳۵/۳ درصد، و مؤلفه سوم شامل (رس، ازت، و شوری) با ۱۷/۸ درصد از تغییرات حضور گونه اسکنبیل را در مناطق مورد مطالعه توجیه می‌کنند.

نتیجه‌گیری: براین اساس عوامل محیطی مؤثر بر استقرار گونه در تیپ منطقه انار و کرمان، افزایش میزان شن، کاهش دمای سالیانه، رطوبت و سیلت، در تیپ بم افزایش فسفر، پتاسیم و کاهش ارتفاع، شیب، بارندگی سالیانه و آهک، همچنین در تیپ جیرفت کاهش شن و افزایش دمای سالیانه، رطوبت و سیلت است. به‌طور کلی افزایش یا کاهش این عوامل تاثیرگذار به‌عنوان عوامل محدودکننده استقرار این گونه در مناطق مورد مطالعه به‌شمار می‌رود. به‌طور کلی با مشخص نمودن عوامل اصلی تاثیرگذار بر حضور گونه و مطالعه بر روی این عوامل به جای مطالعه بر کلیه عوامل محیطی، از صرف هزینه زیاد جلوگیری نموده و همچنین می‌توان با شناخت روابط حاکم و تعمیم دادن نتایج حاصل در مناطق مشابه، راه حل‌های معقولی در زمینه اصلاح و توسعه مراتع ارائه نمود.

استناد: خوارزمی، ح.، س. کلانتری، م. صادقی‌نیا، م.ج. قانعی بافقی، ۱۴۰۲. بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش و رشد گونه اسکنبیل کرمانی(*Calligonum bungei*) در مراتع استان کرمان. مرتع، ۱۷(۲): ۲۸۵-۲۹۸.

DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

© نویسندگان

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

مقدمه

استقرار جامعه گیاهی تحت تاثیر عوامل خاکی، اقلیمی و زیستی است و با مطالعه این دسته عوامل توان رویشگاه‌ها و علل پراکنش جامعه گیاهی را می‌توان مشخص نمود. یکی از گونه‌های با ارزش جهت مقابله با فرسایش آبی و بادی به‌خصوص در سطح استان کرمان استفاده از گونه‌های مرتعی سازگار مانند گیاهان بوته‌ای خانواده علف هفت‌بند است. گیاه اسکنبیل کرمانی (*Calligonum Bungei*) به‌عنوان یکی از این گونه‌ها ست. با شناخت نیازهای اکولوژیک این گونه‌ها و مقایسه آن‌ها با شرایط موجود محیط‌های جدید؛ جهت افزایش بهره‌وری و برآوردن اهداف موردنظر طرح‌های احیایی از یک‌سو و شناخت تأثیرات این گونه‌ها بر محیط کشت از سوی دیگر می‌توان اولاً مانع بروز خسارات مالی در اثر عدم موفقیت کشت به علت عدم سازگاری گونه‌ها گردید و ثانیاً مانع ایجاد شرایط تنش‌زای جدید در مناطق تحت تأثیر گونه‌ها شد و در نهایت با استفاده از نتایج حاصله امکان توصیه گونه گیاهی در شرایط محیط‌های مشابه با منطقه مطالعاتی فراهم می‌گردد (۴). گونه اسکنبیل کرمانی (*C. bungei*) یکی از درختچه‌های شاخص مناطق ماسه‌زار و بستر خشکه‌رودها و مسیل‌های بیابانی است. دامنه انتشار این گونه در ایران گسترده بوده، به‌طوری که در اغلب ماسه‌زارهای مرکزی ایران، مانند بیابان‌های یزد و کرمان وجود دارد (۹). از این‌رو جهت استفاده از این گونه در امر تثبیت ماسه‌های روان و ایجاد پوشش‌گیاهی در مناطق مستعد استقرار این گونه شناخت نیازهای اکولوژیک و عوامل محیطی مؤثر در پراکنش این گونه در رویشگاه‌های طبیعی آن ضروری به نظر می‌رسد. رشد و نمو گونه اسکنبیل در شرایط رویشگاه طبیعی بستگی به دامنه تحمل این گونه یا میزان حداقل و حداکثر شرایط محیطی لازم جهت رشد در رویشگاه دارد. چنانچه شرایط محیطی از دامنه تحمل گیاه کمتر یا بیشتر شود رشد و نمو گیاه تحت تاثیر آن قرار می‌گیرد. فرضیه پژوهش اینچنین است که بین استقرار گونه اسکنبیل و عوامل محیطی (اقلیمی، خاک، توپوگرافی) در تیپ‌های مورد مطالعه ارتباط وجود دارد.

بررسی رابطه گونه و تعیین عوامل محیطی موثر بر پراکنش گونه های گیاهی با استفاده از روش‌های رسته‌بندی در پژوهش‌های متعددی به بررسی گذاشته شده است. کوچ و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی منطقه شمال ایران با روش تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی پرداختند. عبدالهی و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی رابطه تنوع گیاهی مراتع استپی ندوشن یزد با برخی عوامل محیطی مؤثر برآن با استفاده از آنالیز کاهشی، به این نتیجه رسیدند که روند تغییرات تنوع گیاهی منطقه نیز با نوع سازند زمین‌شناسی رابطه معنی‌داری داشت. میرزایی‌موسی‌وند و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی عوامل مؤثر بر پراکنش گونه *Prangos ferulacea* در مراتع استان اردبیل مورد بررسی قرار دادند و نتایج نشان داد در درجه اول به‌ترتیب بارندگی، شیب، ارتفاع و جهت شیب و در درجه دوم خصوصیات خاک اهمیت دارند. گونزالس و همکاران (۲۰۱۴) به ارتباط بین پراکنش گیاهان با تغییرات شوری و رطوبت خاک در یک حوزه نیمه خشک مدیترانه‌ای پرداختند. آنان ترکیب فلورستیک و فراوانی گونه‌ها را درارتباط با خصوصیات خاک نظیر مورد بررسی قرار دادند. نتایج تجزیه و تحلیل چند متغیره نشان داد که پوشش گیاهی رابطه مستقیمی با رطوبت و شوری خاک در منطقه دارد، به‌طوری که خاکی که درآن گراس‌های استپی و هالوفیت حضور دارند دارای رطوبت کمتر از ۲۰ درصد هستند.

با توجه به موارد مذکور، در این تحقیق عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه اسکنبیل کرمانی در مراتع استان کرمان مورد بررسی قرار گرفت. هدف تحقیق عبارت است از شناسایی تیپ‌ها و بررسی میزان تاج پوشش، تراکم و گونه‌های همراه اسکنبیل کرمانی در هرکدام از تیپ‌ها و تعیین دامنه نیازهای محیطی گونه مورد مطالعه و در نهایت بررسی تاثیر عوامل محیطی بر پراکنش گونه.

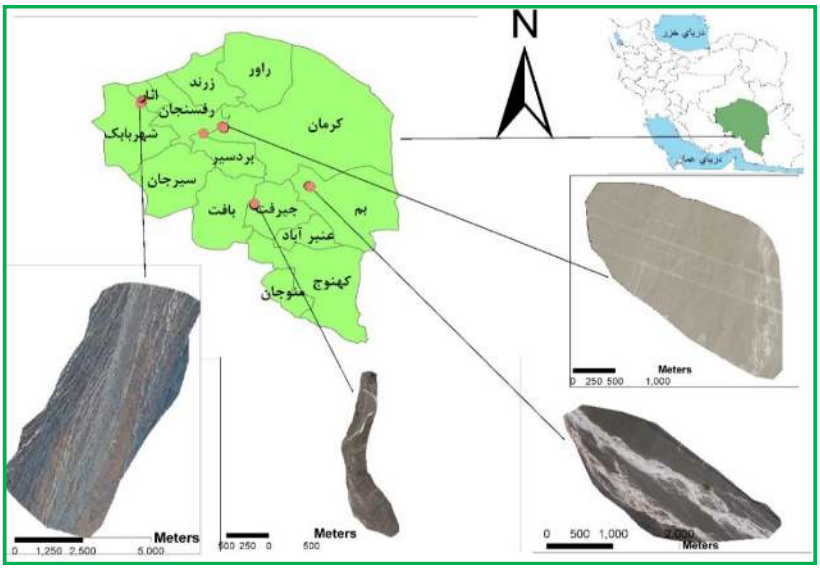
[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

مواد وروش‌ها

معرفی منطقه

استان کرمان در جنوبشرقی فلات مرکزی ایران و بین ۵۳ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۲۹ دقیقه طول شرقی و ۲۵ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۳۲ درجه عرض شمالی قرار دارد. شرایط اقلیمی در نواحی شمال و شمال‌غربی دارای آب و هوای خشک، در جنوب و جنوبشرقی گرم و مرطوب و در جنوبغربی و مرکز سرد و کوهستانی است. بارندگیهای ۶۰-۳۰ کوه‌های رابر، دهبکری و رشته کوه بارز و حتی بیش از ۴۰۰ میلیمتری دشت نرماشیر و شهداد و ۳۵۰- ۴۰۰ میلیمتری میلیمتر در گوغر و بافت گویای مناطق اکولوژیک متفاوت و متنوع در این استان است (۱۶). در این تحقیق از بین مناطق پراکنش گونه اسکنبیل کرمانی در سطح استان کرمان چهار منطقه به عنوان مناطق مطالعاتی در نظرگرفته شدند.که عبارتند از: منطقه (۱) انار، منطقه (۲) بم، منطقه (۳) کرمان، منطقه (۴) جیرفت (شکل ۱).



شکل ۱: نمایی از موقعیت منطقه مورد مطالعه

ویژگی‌های مراتع مورد مطالعه در جدول(۱) آورده شده است.

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

جدول ۱: ویژگیهای مراتع مورد مطالعه

نام مکان	انار	بم	کرمان	جیرفت
مساحت(Km^2)	۲۱۴۰	۹۶۵۴	۱۸۳۰۰	۵۱۷۵
مختصات جغرافیایی	۱۸E′ °۵۵ و N ′۵۳ °۳۰	E ′۲۱ °۵۸ و N ′۶ °۲۹	E ′۶ °۵۷ و N ′۲۹ °۳۰	E ′۲۶ °۴۴ و N ′۴۰ °۴۱
شیب غالب	۷-۰	۷-۰	۷-۰	۷-۰
جهت غالب	E	S	S	S
واحد زمین شناسی	Qft2	Mur	Qft2	Plms
بافت خاک	شنی‌لومی	شنی‌لومی	شنی‌لومی	لومی‌شنی
تیپ گیاهی	Calligonum Bunge-Artemisia sieberi	Calligonum Bunge-Artemisia sieberi	Calligonum Bunge-Astragalus squarrosus	Calligonum Bunge - Echinops Aucheri
گونه های همراه	*A rtemisia sieberi* *Launea acanthodes* *Halothamnus subaphylloides* *Anabasis setifera* *Cornulaca monacantha* *Salsola imbericata* *Salsola arbuscula* *Heliotropium Aucheri* *Stipagrostis plumose* *Fagonia Bruguieri* *Zygophyllum eurypterum* *peganum harmala* *Pteropyrum Aucheri* *Calligonum comosum*	A rtemisia sieberi Launea acanthodes Anabasis setifera Cornulaca monacantha Hammada salicornica Salsola arbuscula Ephedra strobilacea Stipagrostis plumose Fagonia Bruguieri peganum harmala Fortuynia Garcinii Gaillonia Aucheri Tamarix indica	Astragalus squarrosus A rtemisia sieberi Launea acanthodes Cornulaca monacantha Haloxylon aphyllum Hammada salicornica Salsola imbericata Salsola arbuscula Stipagrostis plumose peganum harmala Calligonum comosum Dendrostellera Lessertii Eremurus persicus	Echinops Aucheri A rtemisia sieberi Launea acanthodes Cymbopogon Olivieri Pennisetum divisum Zygophyllum eurypterum peganum harmala Pteropyrum Aucheri Fortuynia Garcinii Scrophularia leucoclada Convolvulus argyracanthus
درصد پوشش تاجی گونه مورد مطالعه	۶/۳	۱/۸	۵/۷	۸/۱
درصد خاک لخت	۰/۹	۱/۱۵	۱/۱۲	۰/۸۲
درصد سنگ و سنگریزه	۷۲٪	۵۹٪	۶۱٪	۷۵٪
درصد لاشبرگ	۲/۲	۸٪	۱/۹	۲/۹
وضعیت مرتع	متوسط	ضعیف	ضعیف	متوسط
گرایش مرتع	ثابت	منفی	منفی	ثابت
متوسط بارندگی سالانه	۴۳	۲۳/۸	۳۴	۶۱
متوسط دمای سالانه	۲۵/۴	۲۵/۳	۱۷	۱۹/۲
باد غالب	غربی	غربی	غربی	شمال غربی
متوسط ارتفاع	۱۵۹۶	۱۴۶۹	۱۷۱۱	۱۵۶۶

معرفی گونه

گونه اسکنبیل کرمانی *Calligonum Bungei* از تیره *Polygonaceae* درختچه‌ای به ارتفاع ۱/۵ متر، با شاخه‌هایی با زاویه تند به‌درون خمیده خاکستری رنگ، شاخه‌چه‌ها نازک، به رنگ سبز کلمی شونده، واگرا. میوه‌ها به طول ۱۲تا ۱۷ به عرض ۱۱تا ۲۰ میلی‌متر، با بال‌های در قاعده عمیقا چالدار ۳ تایی یا ۴ تایی، غشائی، نسبتا تخت (پهن)، با لبه مواج نامحسوس یا دندانک‌دار، در مقایسه با دانه (فندقه) به دشواری به طول ۱۰ تا ۱۲ به عرض ۵ تا ۶ میلی‌متر، حداکثر تا دوبار عریض‌تر، نوک گرد است. با بررسی مراحل مختلف رویشی گونه اسکنبیل کرمانی (C. bungei) در مناطق مورد مطالعه مشخص گردید که، شروع رشد رویشی در این گیاه در اواخر اسفندماه، گلدهی در طول ماه فرودین، میوه‌دهی اوایل اریبهشت، رسیدن کامل بذر در اوایل خرداد و ریزش بذر از اواخر خرداد تا پایان تیرماه صورت می‌گیرد (۱۷). نتایج حاصل از ارزیابی این گونه نشان داد که تراکم این گونه در تیپ منطقه انار۷۰ پایه در هکتار، منطقه بم ۱۰ پایه در هکتار، منطقه کرمان ۲۸۰ پایه در هکتار و منطقه جیرفت ۵۰ پایه در هکتار است، درصد تاج پوشش گونه اسکنبیل کرمانی(C. bungei) در تیپ انار ۱/۳، بم ۰/۱، کرمان ۵/۷ و جیرفت ۱/۱ درصد برآورد گردید،

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

جدول (۲) میزان تراکم و تاج پوشش گونه اسکنبیل کرمانی در مناطق مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۲: تراکم و تاج پوشش گونه اسکنبیل کرمانی در مناطق مورد مطالعه

نام تیپ	متوسط تعداد پایه در ده پلات (۱۰۰مترمربعی)	تراکم (اصله در هکتار)	متوسط ابعاد تاج ۲۰ پایه (مترمربع)	سطح تاج (مترمربع در هکتار)	متوسط تاج پوشش (درصد)
انار	۰/۷	۷۰	۱/۸۶	۱۳۰/۲	۱/۳
بم	۰/۱	۱۰	۱/۷۷	۱۷/۷	۰/۱۷
کرمان	۲.۸	۲۸۰	۲/۰۵	۵۷۴	۵/۷
جیرفت	۰/۵	۵۰	۲/۲۶	۱۱۳	۱/۱

شکل (۲) نمونه‌ای از اسکمبیل کرمانی را در مناطق مورد مطالعه نشان می‌دهد.

الف ب ج

شکل ۲: نمایی از تیپ اسکنبیل الف) انار ب) کرمان، ج) جیرفت

از گونه‌های شاخص همراه گونه اسکنبیل‌کرمانی در تیپ‌های مورد مطالعه می‌توان به گونه درمنه‌دشتی (*Artemisia sieberi*) اشاره نمود که در همه تیپ‌ها به‌طورخیلی پراکنده مشاهده می‌شود. گیاهانی همچون گونه پرند (*Pteropyrum Aucheri*)، طارم (*Cornulaca monacantha*)، شور درختچه‌ای (*Salsol arbuscula*)، عجوه (*Halothamnus subaphylloides*) و نتر (*Astragalus squarrosus*) که از گونه‌های ماسه‌دوست بستر مسیل و خشکه‌رودها هستند، دیده می‌شود. از گونه‌های گچ‌دوست این مناطق می‌توان به گونه رمس (*Hammada salicornica*)، قیچ (*Zygophyllum eurypterum*) و انابازیس (*Anabasi setifera*) اشاره نمود. در جدول (۳) لیست فلورستیک گونه‌های همراه اسکنبیل کرمانی در تیپ‌های مطالعاتی ارائه شده است.

روش پژوهش

ویژگی‌های ژئومورفولوژی و واحد اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی درهر رویشگاه شناسایی شد همچنین خصوصات توپوگرافی هرکدام از تیپ‌ها بر روی نقشه های ۱/۲۵۰۰۰ مشخص گردید. سپس با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS 10.4 نقشه شیب، جهات شیب، طبقات ارتفاعی و واحدهای زمین‌شناسی برا هر کدام از تیپ‌ها تهیه گردید. پارامترهای مربوط به خصوصیات خاک با حفر پروفیل خاک بررسی شد، به طوری که تعداد پروفیل در نظر گرفته شده بسته به وسعت و یکنواخت بودن سطح منطقه ۳۰ پروفیل در هر منطقه مطالعاتی است. سپس در نقاط مشخص شده اقدام به نمونه برداری از خاک در عمق صفر تا ۳۵ سانتی‌متری گردید، که نمونه‌های برداشت شده جهت تجزیه به آزمایشگاه خاک‌شناسی منتقل

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

شد و فاکتورهای مربوط به خصوصیات فیزیکی خاک مانند (بافت خاک) و خصوصیات شیمیایی مانند اسیدیته، شوری، میزان آهک و عناصری مانند ازت، فسفر، پتاسیم و کربن آلی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. در ادامه برای انجام مطالعات مربوط به پوشش گیاهی، ابتدا مناطق معرف هر تیپ تعیین گردید. سپس به صورت تصادفی سیستماتیک در طول ترانسکت ۳۰۰ متری اقدام به نمونه‌برداری از پوشش گیاهی شد که طول ترانسکت با توجه به نمای کلی پوشش گیاهی منطقه و تراکم اسکمبیل کرمانی ۳۰۰ متر در نظر گرفته شد (۱۹). اندازه پلات‌ها با توجه به نوع پوشش گیاهی و نحوه پراکنش، ۱۰۰ مترمربعی تعیین گردید (۲۲). تعداد ۱۰ پلات در هر یک از مناطق مورد مطالعه (درمجموع ۴۰ پلات) بررسی شد. برای تعیین سطح پوشش از روش اندازه‌گیری دو قطر عمود بر هم تاج پوشش گیاه استفاده شد. تعداد در هکتار، سطح تاج پوشش و درصد تاج پوشش در هکتار گونه محاسبه گردید. در هر محل، با استفاده از دو قطر تاج سطح و تاج پوشش برای هر اصله محاسبه شد. از سطح تاج هر پایه در هر واحد مورد مطالعه، میانگین گرفته شد تا متوسط سطح تاج به‌دست آید. اگر تراکم گونه در هکتار در متوسط تاج پوشش ضرب شد تا متوسط سطح تاج در هکتار برآورد گردد. با درصد گرفتن از سطح تاج در هکتار، درصد پوشش تاجی گونه در هر محل محاسبه شد. پس از جمع‌آوری کلیه اطلاعات اقلیمی، خاک، توپوگرافی و پوشش‌گیاهی مربوط به چهار منطقه مورد مطالعه، در ابتدا دامنه گسترش اکولوژیکی گونه مورد مطالعه بر اساس فاکتورهای مورد مطالعه مشخص و سپس ارتباط بین استقرارگونه مورد مطالعه با عوامل محیطی، به روش رسته‌بندی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت بررسی روابط متقابل بین حضور گونه اسکنبیل کرمانی و متغیرهای محیطی از نرم‌افزار PC-ORD استفاده گردید.

نتایج حاصل از تجزیه مولفه‌های اصلی به روش رسته‌بندی

جدول (۴) نتایج حاصل از تجزیه مولفه‌های اصلی با استفاده از روش رسته‌بندی به کمک نرم‌افزار PC-ORD در چهار تیپ گونه اسکنبیل در مناطق مورد مطالعه نشان می‌دهد. مقادیر ویژه مولفه‌های اول تا سوم بیشتر از مقدار ویژه شکسته شده، همان مولفه‌ها است، مقداراین مولفه‌ها به صورتی است که مولفه اول ۴۶/۹۳ درصد، مولفه دوم ۳۵/۳ و مولفه سوم ۱۷/۷۶ درصد از تغییرات پراکنش گونه را موجب شده است. در نتیجه سه مولفه اول ۱۰۰ درصد از تغییرات پراکنش گونه را توجیه می‌کند.

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

جدول ۳: گونه‌های همراه اسکنبیل‌کرمانی در تیپ‌های مطالعاتی

گونه همراه	تیره	نام فارسی	تیپ انار	تیپ بم	تیپ کرمان	تیپ جیرفت
Astragalus squarrosus	Papilionaceae	نتر	-	-	*	-
A rtemisia sieberi	Compositae	درمنه دشتی	*	*	*	*
Echinops Aucheri	Compositae	شکر تیغال	-	-	-	*
Launea acanthodes	Compositae	چرخه	*	*	*	*
Halothamnus subaphylloides	Chenopodiaceae	عجوه	*	-	-	-
Anabasis setifera	Chenopodiaceae	آنابازیس	*	*	-	-
Cornulaca monacantha	Chenopodiaceae	طاروم	*	*	*	-
Haloxylon aphyllum	Chenopodiaceae	سیاه تاغ	-	-	*	-
Hammada salicornica	Chenopodiaceae	رمس	-	*	*	-
Salsola imbericata	Chenopodiaceae	شور	*	-	*	-
Salsola arbuscula	Chenopodiaceae	شور	*	*	*	-
Ephedra strobilacea	Ephedraceae	ارمک	-	*	-	-
Heliotropium Aucheri	Boraginaceae	آفتاب پرست	*	-	-	-
Cymbopogon Olivieri	Gramineae	ناگرد	-	-	-	*
Pennisetum divisum	Gramineae	ریش پری	-	-	-	*
Stipagrostis plumose	Gramineae	سبد	*	*	*	-
Fagonia Bruguieri	Zygophyllacee	اسفند رومی	*	*	-	-
Zygophyllum eurypterum	Zygophyllacee	قیچ	*	-	-	*
peganum harmala	Zygophyllacee	اسفند	*	*	*	*
Pteropyrum Aucheri	Polygonaceae	پرند	*	-	-	*
Calligonum comosum	Polygonaceae	اسکنبیل	*	-	*	-
Fortuynia Garcinii	Cruciferae	شبوگرمسیری	-	*	-	*
Gaillonia Aucheri	Rubiaceae	خرتوس	-	*	-	-
Dendrostellera Lessertii	Thymelaeaceae	سیاه گینه	-	-	*	-
Eremurus persicus	Liliaceae	سریش	-	-	*	-
Tamarix indica	Tamaricaceae	گز	-	*	-	-
Scrophularia leucoclada	Scrophulariaceae	مخلصه	-	-	-	*
Convolvulus argyracanthus	Convolvulacoae	سگ جاز	-	-	-	*

جدول ۴: نتایج حاصل از تجزیه مولفه‌های اصلی در مناطق مورد مطالعه

مولفه	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی	مقدار ویژه شکسته شده
۱	۷/۹۸۹	۴۶/۹۳۴	۴۶/۹۳۴	۳/۴۴۰
۲	۶/۰۰۲	۳۵/۳۰۷	۸۲/۲۴۱	۲/۴۴۰
۳	۳/۰۱۹	۱۷/۷۵۹	۱۰۰	۱/۹۴۰
۴	۰	۰	۱۰۰	۱/۶۰۶
۵	۰	۰	۱۰۰	۱/۳۵۶
۶	۰	۰	۱۰۰	۱/۱۵۶
۷	۰	۰	۱۰۰	۰/۹۹۰
۸	۰	۰	۱۰۰	۰/۸۴۷
۹	۰	۰	۱۰۰	۰/۷۲۲
۱۰	۰	۰	۱۰۰	۰/۶۱۱

براساس اطلاعات جدول (۵) مولفه اول شامل دمای سالیانه، رطوبت، شن و سیلت است. که در بین این عوامل سیلت بیشترین همبستگی را با مولفه اول دارد. مولفه دوم شامل ارتفاع، شیب، بارندگی سالیانه، فسفر، آهک و پتاسیم است. در بین این عوامل نیز عامل شیب بیشترین همبستگی با مولفه دوم دارد. در مولفه سوم رس، ازت، و شوری قرار گرفته است که در بین این عوامل نیز عامل شوری بیشترین همبستگی با مولفه سوم دارد.

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

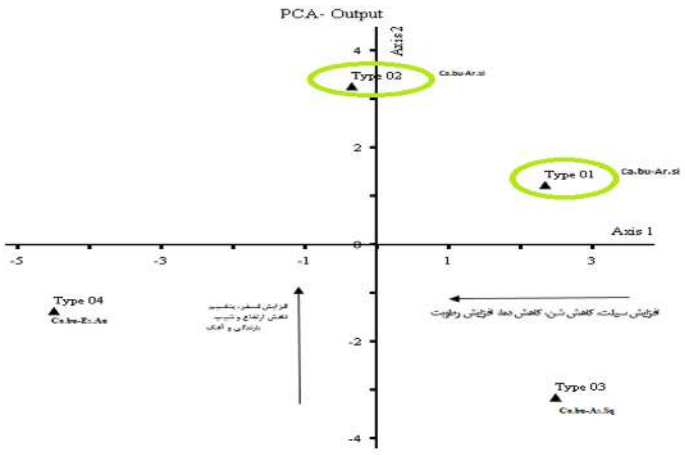
[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

جدول ۵: اطلاعات مولفه‌های اصلی (خروجی نرم‌افزار PC-ORD)

فاکتور	مولفه					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ارتفاع	۰/۱۶۸	۰/۳۵۵	۰/۰۶۷	۰/۰۴۴	۰/۳۱۰	۰/۳۱۵
شیب	۰/۰۲۵	۰/۳۹۹	۰/۱۴۶	۰/۰۴۷	۰/۱۲۷	۰/۰۳۹
بارندگی سالیانه	۰/۱۷۸	۰/۳۵۲	۰/۰۱۷	۰/۰۳۶	۰/۰۲۲	۰/۳۵۱
دمای سالیانه	۰/۳۲۶	۰/۱۴۹	۰/۰۶۳	۰/۱۲۵	۰/۰۶۴	۰/۲۸۵
دمای حداقل مطلق	۰/۳۳۰	۰/۱۳۶	۰/۰۷۰	۰/۱۱۷	۰/۵۶۳	۰/۰۸۰
دمای حداکثر مطلق	۰/۲۹۹	۰/۲۱۶	۰/۰۳۱	۰/۱۷۳	۰/۲۸۵	۰/۴۳۹
متوسط رطوبت	۰/۳۱۳	۰/۱۸۹	۰/۰۰۶	۰/۰۸۶	۰/۰۶۳	۰/۱۱۰
فسفر	۰/۱۵۹	۰/۳۴۴	۰/۱۶۸	۰/۱۳۰	۰/۰۵۵	۰/۲۸۶
آهک	۰/۱۰۹	۰/۳۷۲	۰/۱۵۳	۰/۱۳۵	۰/۱۷۹	۰/۳۳۵
پتاسیم	۰/۱۰۰	۰/۳۸۲	۰/۱۱۴	۰/۰۷۹	۰/۱۹۹	۰/۳۰۶
رس	۰/۲۷۳	۰/۰۷۰	۰/۳۵۱	۰/۰۷۹	۰/۰۱۳	۰/۱۰۱
شن	۰/۳۱۸	۰/۰۴۶	۰/۲۴۳	۰/۲۴۱	۰/۰۸۲	۰/۳۰۹
سیلت	۰/۳۴۲	۰/۰۵۷	۰/۱۲۲	۰/۱۸۸	۰/۰۱۶	۰/۱۸۹
ازت	۰/۲۶۰	۰/۰۲۹	۰/۳۸۷	۰/۱۲۰	۰/۰۲۹	۰/۰۲۱
کربن	۰/۲۵۹	۰/۰۱۴	۰/۳۹۰	۰/۰۷۰	۰/۵۴۶	۰/۱۸۹
شوری	۰/۰۵۵	۰/۲۳۵	۰/۴۶۱	۰/۲۶۶	۰/۳۰۴	۰/۰۱۵

اعداد برجسته: نشان دهنده عواملی که بیشترین همبستگی را با مولفه دارد.

بر اساس شکل (۳) مولفه اول و دوم حاصل از تحلیل داده‌ها پراکنش گونه اسکنبیل در تیپ ۱ (انار) به افزایش میزان شن، کاهش دما، رطوبت و میزان سیلت بستگی دارد و از طرفی با توجه به اینکه در ربع اول قراردارد و با توجه به فاصله نسبتا زیاد آن با محور دوم بیشتر تحت تاثیر خصوصیات محور اول قرار دارد. در تیپ ۲ (بم) به افزایش میزان فسفر، پتاسیم و کاهش میزان ارتفاع، شیب، بارندگی و آهک بستگی دارد. در مورد تیپ ۳ (کرمان) و تیپ ۴ (جیرفت) به دلیل پراکندگی غیر معمول در این نمودار بر اساس نمودار مولفه اول و سوم توجیه می‌شود.



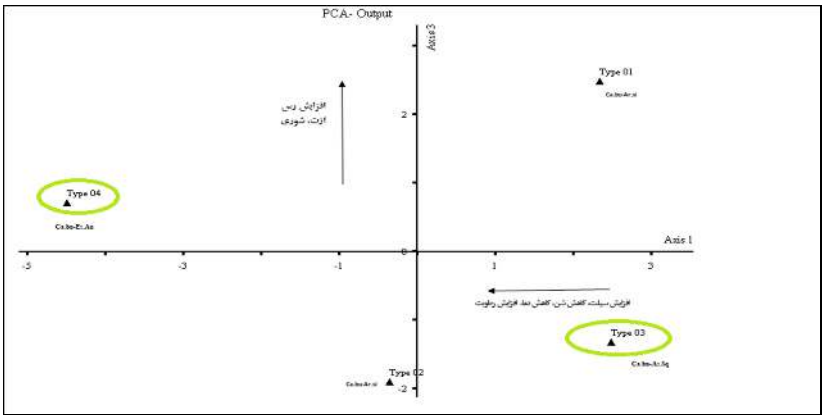
شکل ۳: پراکنش تیپ‌های مناطق مورد مطالعه بر اساس مؤلفه‌های اول و دوم

Ca.bu-Ar.si: Calligonum Bunge- Artemisia sieberi, Ca.bu-As.Sq : Calligonum Bunge-Astragalus squarrosus, Ca.bu-Es.Au :Calligonum Bunge -Echinops Aucheri

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

بر اساس شکل (۴) متعلق به مولفه اول و سوم پراکنش گونه اسکنبیل در تیپ ۳ (کرمان) با افزایش میزان شن و کاهش میزان دمای سالیانه، رطوبت، سیلت و تیپ ۴ (جیرفت) با کاهش میزان شن و افزایش میزان دما، رطوبت و سیلت توجیه می‌گردد.



شکل ٤: پراکنش تیپ‌های مناطق مورد مطالعه براساس مؤلفه‌های اول و سوم

Ca.bu-Ar.si: Calligonum Bunge- Artemisia sieberi, Ca.bu-As.Sq : Calligonum Bunge-Astragalus squarrosus, Ca.bu-Es.Au:Calligonum Bunge -Echinops Aucheri

بحث و نتیجه‌گیری

براساس نتایج این پژوهش، مؤلفه اول شامل فاکتورهای دمای سالیانه، رطوبت، شن و سیلت با ۴۶/۹ درصد، مؤلفه دوم شامل ارتفاع، شیب، بارندگی سالیانه، فسفر، آهک و پتاسیم با ۳۵/۳ درصد، ومؤلفه سوم شامل رس، ازت، و شوری با ۱۷/۸ درصد از تغییرات حضور گونه اسکمبیل کرمانی را در مناطق مورد مطالعه توجیه می‌کنند. براین اساس عوامل محیطی مؤثر بر استقرار گونه اسکنبیل کرمانی در تیپ مطالعاتی منطقه انار و کرمان، افزایش میزان شن، کاهش دمای سالیانه، رطوبت و سیلت، در تیپ بم افزایش فسفر، پتاسیم وکاهش ارتفاع، شیب، بارندگی سالیانه و آهک، همچنین در تیپ جیرفت کاهش شن و افزایش دمای سالیانه، رطوبت و سیلت است. بطور کلی افزایش یا کاهش این عوامل تاثیرگذار به عنوان عوامل محدود کننده استقرار این گونه در مناطق مورد مطالعه به‌شمار می‌رود. گونه، اسکنبیل کرمانی یکی از درختچه‌های شاخص مناطق بیابانی استان کرمان بوده، که در سرتاسر استان از شمالی‌ترین تا جنوبی‌ترین نقطه به طور پراکنده در مناطق با شیب ملایم (دشت‌سر) دربستر خشکه‌رودها و مسیل‌ها دیده می‌شود. از نظر فیزیوگرافی دامنه ارتفاعی مناطق مورد مطالعه بین ۱۴۰۰ تا ۱۷۵۰ متر، شیب بین ۱تا ۱۸/۴ درصد و در همه جهات شیب دیده می‌شود. از لحاظ عوامل اقلیمی متوسط بارندگی سالیانه در این مناطق بین ۵۵/۵ تا ۱۶۳/۴ میلی‌متر، متوسط دمای سالیانه بین ۱۶/۷ تا ۲۶/۴، حداکثر دمای مطلق ثبت شده بین ۴۲ تا ۴۸/۸ و حداقل دمای مطلق ثبت شده بین (۰/۶-) تا (۲۰/۸-) درجه سانتی‌گراد، متوسط رطوبت سالیانه بین ۲۹/۶ تا ۴۲/۵ درصد، طول دوره خشکی در این مناطق بین ۸ تا ۱۲ ماه در سال و اقلیم این مناطق خشک بیابانی است. از لحاظ عامل خاک، این مناطق دارای خاک کم عمق با بافت شنی‌لومی تا لومی‌شنی با درصد شن بین ۶۷ تا ۸۴ درصد، آهک بین ۸/۵ تا ۲۰ درصد، کربن بین ۰/۱ تا ۱/۳۵ درصد، ازت ۰/۱ تا ۰/۷ درصد، فسفر قابل جذب بین ۹/۵ تا ۱۳/۵ میلی اکی‌والان، پتاسیم قابل جذب ۲۰۰ تا ۲۱۷/۵ میلی اکی‌والان، شوری بین ۰/۳۶ تا ۱/۰۲ دسی‌زیمنس بر مترو اسیدیته بین ۷/۸ تا ۸/۰۹ است. از نظر پوشش‌گیاهی در کلیه مناطق مورد مطالعه گونه اسکنبیل‌کرمانی بصورت پراکنده مشاهده می‌شود، بطوریکه تراکم این گونه در تیپ‌های مورد مطالعه از ۱۰ تا ۲۸۰ پایه در هکتار و میزان تاج پوشش از ۰/۱ تا ۵/۷ درصد متغیراست، گونه‌های همراه

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

گونه اسکنبیل در تیپ‌های مورد مطالعه عمدتا از گونه‌های خانواده اسفناجیان است.

از آنجایی که مطالعات صورت گرفته در رابطه با گونه‌های اسکنبیل بیشتر به صورت مطالعات آت‌اکولوژی بوده، اشاره به دامنه نیازهای اکولوژیک گونه مانند میزان بارندگی سالیانه، بافت خاک و میزان pH و EC خاک دارد (۳ و ۵). مطالعات دیگری در خصوص گونه اسکنبیل کرمانی (به‌خصوص روش‌های رسته‌بندی) صورت نگرفته است که بتوان نتایج این پژوهش با یافته‌های دیگر مطالعات انجام شده مقایسه کرد. لذا مقایسه نتایج با یافته‌های مطالعات انجام شده در مورد سایر گونه‌ها صورت گرفته است. قربانی و اصغری (۲۰۱۴) با استفاده از روش (PCA) عوامل بوم‌شناسی مؤثر بر انتشار گون در مرتع جنوب‌شرقی سبلان را به‌ترتیب ارتفاع، پارامترهای دمایی، اقلیم و عوامل خاکی مانند درصد سیلت، درصد شن و هدایت الکتریکی می‌دانند. عبدالهی و همکاران (۲۰۱۴) در بررسی اثر برخی عوامل محیطی خصوصیات رویشی اسکمبیل کرمانی با استفاده از روش تجزیه تطبیقی متعارفی دریافتند که بین تراکم و تاج پوشش گونه استیپا با عوامل خاکی همبستگی معنی‌دار وجود دارد. مهدوی و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی بررسی محیطی مؤثر بر پراکنش و رشد گونه اسکنبیل کرمانی به این نتیجه رسیدند که در بین عوامل محیطی، بالا بودن سطح ایستابی و کیفیت آب علت استقرار این گونه در خراسان جنوبی است(۱۴). در مطالعه‌ای مهم‌ترین خصوصیات مؤثر برپراکنش گونه‌های *Calligonum comosum* و *Cornulaca monacantha* در چاه‌بیگی یزد، درصد سنگریزه، رطوبت اشباع، آهک، میزان اسیدیته، و هدایت الکتریکی شناسایی شد (۲۰).

بر اساس نتایج تحقیقات ذکر شده در مورد گونه‌های مختلف می‌توان اظهار داشت که عوامل محیطی مؤثر بر استقرار و خصوصیات رویشی گونه‌های گیاهی در مناطق کوهستانی در درجه اول عوامل توپوگرافی و اقلیمی و در مناطق بیابانی پارامترهای مربوط به خاک از اهمیت بیشتری برخوردارند (۱۰). نتایج به‌دست آمده در تحقیق حاضر در رابطه با گونه اسکنبیل کرمانی نیز مؤید این موضوع است. به طور کلی از بین عوامل محیطی مؤثر بر استقرار گونه اسکنبیل کرمانی به‌ترتیب عامل خاک (درصد سیلت و شوری) و عامل توپوگرافی (شیب) بیشترین همبستگی را در مناطق مورد مطالعه دارند. تاثیر سیلت می‌تواند ناشی از ماسه‌دوست بودن گونه مورد مطالعه، تاثیر شوری ناشی از تجمع کمتر املاح در مسیر آبراهه‌ها و بستر مسیل‌ها، در نهایت تاثیر شیب ناشی از عدم تغییرات قابل ملاحظه شیب در واحد دشت‌سرها (اپانداژ و پوشیده) دانست که عمده پراکنش گونه اسکنبیل‌کرمانی در واحد دشت‌سرها است. بطور کلی با مشخص نمودن عوامل اصلی تاثیرگذار بر حضور گونه و مطالعه بر روی این عوامل به جای مطالعه بر کلیه عوامل محیطی، از صرف هزینه زیاد جلوگیری نموده و همچنین می‌توان با شناخت روابط حاکم و تعمیم دادن نتایج حاصل در مناطق مشابه، راه حل‌های معقولی در زمینه اصلاح و توسعه مراتع ارائه نمود.

References

1. Abdulahi, J., H. Naderi, M. Mirjalili & S. Tabatabaeizadeh, 2012. Investigating the environmental factors on the vegetative characteristics of Stipa in the Nedoshan rangelands of Yazd. Iranian rangelands and Desert Research Quarterly, 2(1): 130-144. (In Persian)
2. Abdulahi, J. H., A. NaderiKhaninzadeh & M.P. MahiniFar, 2014. The relationship between the plant diversity of steppe pastures of Nadushan, Yazd and some environmental factors affecting it, a case study (Nadoshan region). Iranian journal of of rangeland and Desert Research, 22(2): 265-251. (In Persian)
3. Ahqaqi, R., A. Mosleh Arani, H. Azim Zadeh, H. Zargaran & M. Kayani, 2012. Investigating some ecological characteristics of four species of *Calligonum* in Yazd province. Scientific-Research Quarterly of Iran rangelands and Desert Research, 22(1): 168-183. (In Persian)
4. Enright, N., J., Millere & R. Akter, 2005. Desert Vegetation and Vegetation environment relationships in kirthar Nathionol Park Sindh, Pakistan. Journal of Arid Environment, 61: 397-418.

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]

5. Fayaz, M., 2013. Investigating some ecological characteristics of three species of skanbil in Jazmurian, Chahan and Tahlab basins in Sistan and Baluchistan province. Research Quarterly of Pasture and Desert Research of Iran, 11(2): 191-21. (In Persian)
6. Ghorbani, A., M. Taheri Niari, M. Moameri, M. Bidar Lord & S. Ghafari, 2020. Effect of topographic factors on species diversity indices in elevation graient of Ghezel Ozen to high altitude rangelands of Kowsar County. Ardabil province. Journal of Rangeland, 14(4): 551-566. (In Persian)
7. Ghorbani, A. & A. Asghari., 2014. Investigating the ecological factors affecting the propagation of Festuca species in the south-eastern pastures of Sablan. Iran Pasture and Desert Research Quarterly, 21(2): 368-381. (In Persian)
8. Gonzalez-Alcaraz. M.N., F.J. Jimenez-Carceles, Y. Alvarez & J. Alvarez-Rogel , 2014. Gradients of soil salinity and moistur, and plant distribution, in a Mediterranean semiarid saline watershed: a model of soil-plant relationships for contributing to the management. Catena 115: 150-158.
9. Grayloo, N., A. Tahmasbi, M. Ghare Mahmmodloo & A. Fakhire, 2020. Soil compaction effect on the longitudinal root growth of Ferula gummosa, Agropyron elongatum, Medicago minima, Atriplex canescens, and Atriplex lentiformis. Journal of Rangeland, 14(4): 622-633. (In Persian)
10. Hajebi, A., H. Mirdavoodi & M.A. Soltanipoor, 2022. Investigation of soil characteristics and physiographic factors affecting the establishment of the exclusive species of Platychaete aucheri (Boiss.) Boiss. In Hormozgan province. Journal of Rangeland, 16(2): 284-298. (In Persian)
11. Jafari, M., 2013. Investigating the effect of tag and Calligonum plant species on the physical and chemical characteristics of sand dunes in the Rig-Bland region of Kashan. Quarterly Journal of Research and Construction in Natural Resources, 1(64): 82-46.
12. Karimpour, M., 2014. Investigating the effect of soil physicochemical properties on the number of skanbil plants on the edge of Tabas playa. Desert Magazine, 10(2): 420-411.
13. Minggagud, H. & J. Yang., 2013. Wetland plant species diversity in stady land of a semi-arid inland region of China. Plant Biosystems, 1(147): 25-32.
14. Mahdavi, S. K., H. Bemroud, M.H. Jouri & H. Tavakoli, 2018. Investigating environmental factors affecting the distribution of Calligonum eriopodum species (case study: sandy areas around Qain city). Rangeland and Watershed Scientific-Research Journal, 71(2): 529-536. (In Persian)
15. Mirzaei Mousaviand, A. Ghorbani, A. Zarechahoki, M.A. Keyvan Bahjou & K. Sefidi, 2015. Environmental factors affecting the distribution of the Jashir species (Prangos ferulacea) in the pastures of Ardabil province. Marta Scientific Research Journal, 10(2): 191-203.
16. Mohebi, A, N. Arizadeh, Nasser, A. Ashraf Jafari, E. Zandi Isfahan & A. Iftekhari, 2017. Evaluation of the establishment percentage of the populations of the most important perennial fodder plants in different vegetation areas of Kerman province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 25(2): 335-343. (In Persian)
17. Mozaffarian, A., 2013. Trees and shrubs of Iran, contemporary culture.
18. Saberi, M., M. Tahmures & M R. DehmardeGhaleno, 2022. Habitat characteristics of Capparis spinosa in Sistan region. Journal of Rangeland, 16(1): 66-80. (In Persian)
19. Vahidi, K., B. Qolinejad & P. Karami, 2017. Comparison of distance and quadratic indices in determining the distribution pattern of three plant species (Case study: rangeland of Sanandaj). iranian journal of rangeland and Desert Research, 23(4): 856-863. (In Persian)
20. Zare Chahoki, M. A. & M. Shafizadeh, 2017. Investigating the environmental factors affecting the distribution of several plant species in the desert areas on the edge of Chah Begi desert in Yazd. Scientific-Research Quarterly of Pasture and Desert Research in Iran, 2(3): 112-134.
21. Zare Chahoki, M.A. & N. Naseri Hesar, 2018. Modeling the habitat distribution of plant species with logistic regression method in semi-arid pastures (case study: Western pastures of Eshtehard Industrial Town). Journal of Plant Research (Scientific), 31(1): 93-100. (In Persian)
22. Zehtabian, G.R., H. Azarnivand, M. Jafari, A. Nazeri & H. Ismail Zadeh, 2015. The effect of different species of Tag and *Calligonum* in stabilization and improvement of sand fields in Semnan (Reza Abad). Desert Journal, 11(1): 40-55.
23. Kooch, Y., N. Ghorbanzadeh, K. Haghverdi & R. Francaviglia, 2023. Soil quality cannot be improved after thirty years of land use change from forest to rangeland. Science of The Total Environment, 856:159132. (In Persian)

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9]