FANPAYA
Knowledge Based Company
(PUBLISHER)

Journal of Environmental Sciences Studies (JESS)
Volume 11, Number 3, Autumn (2026)

Journal Homepage: www.jess.ir
Print ISSN: 2588-6851 Online ISSN: 2645-520X

Surveying the environmental factors affecting the distribution of the rare medicinal species of Lychnis coronaria in the rangelands of northwestern Bojnord

Ali Mohammad Asaadi[1*]

*1. Assistant Professor, Department of Nature Engineering, Shirvan Agriculture Faculty, University of Bojnord, Bojnord, Iran.

[*]Email Address: am-asaadi@um.ac.ir

Article Info

Article Type:
Research Paper

Article History:

Received Date:
2026/10/05
Revised Date:
2026/11/13
Accepted Date:
2026/11/24
Published Date:
2026/11/24

Keywords:
Site,
Ecological factors,
Rare plant,
Lychnis coronaria.

ABSTRACT

Management planning for the rehabilitation, utilization and sustainable conservation of medicinal species necessitates knowledge of ecological attributes. Lychnis coronaria from the family of Caryophyllaceae is a rare and valuable medicinal species found in natural habitats in the eastern parts of the Golestan Forest in North Khorasan. The aim of this study was to investigate and identify the characteristics of environmental factors affecting the medicinal species Lychnis coronaria in its natural site in Bojnord. Climatic characteristics, measurements of the vegetative variables, and physical and chemical analysis of soil for the plant in its habitat were performed using principal component analysis. The findings showed that this species grows well in the studied site with a cold semi-arid climate, an average annual rainfall of 295 mm and an average annual temperature of 11.3 °C. This species is distributed in the northern and northwestern slopes at an altitude of 1200 to 1600 meters above sea level in mountainous areas with shrub communities. The findings of the principal component analysis indicated that the variables of altitude above sea level, precipitation, saturated humidity and temperature had a significant correlation with the first axis and explained the 40.6% variation. The findings from the second component showed that silt and sand had the highest correlation in soil and explained the 23.9% variation. The findings of this study can serve as a scientific guide for researchers to use, as well as a suitable management model for planners and policymakers of the Natural Resources and Watershed Management Organization of the country in line with plant protection.

Cite this article: Ali Mohammad Asaadi (2026), Surveying the environmental factors affecting the distribution of the rare medicinal species of Lychnis coronaria in the rangelands of northwestern Bojnord, Journal of Environmental Sciences Studies, 11(3), Pages 11460-11474.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Management planning for the rehabilitation, utilization and sustainable conservation of medicinal species necessitates knowledge of ecological attributes. Ecological agents always influence herb species, and the combination of these factors influences any species at every step of growth and development. In order to correctly apperceive the ecological agents influencing the establishment of species and manage, utilize, restore, improve, and prevent the extinction of necessary herbs in natural ecosystem, it is essential to identify and determine the environmental agents influencing herb species distribution. Environmental surveys are necessary to obtain main information required for the species management. The major problem in herb survey is knowledge of herb ecological condition in order to assemble desirable condition for cultivation. There are many medicinal species in Iran but there is lack of sufficient data about herbs condition and their usage. The Caryophyllaceae family is one of the main dicot families of angiosperms and is universally demonstrated by 85 genera and 2630 species. Lychnis coronaria, the rose campion, is a species of flowering plant in the family Caryophyllaceae, native to Asia and Europe. It is a perennial growing to 80 cm tall by 45 cm wide, with grey felted leaves and single, bright magenta flowers produced in succession around July. Though short-lived, the herb readily self-seeds in desirable places. It is sometimes grown as a biennial. Lychnis coronaria is a rare native species in the east of the Golestan Park of Iran. This species is apperceived from Darkesh in the west of the north Khorasan province. The literature study determines that different components of Lychnis coronaria have been utilized as a traditional medicine for healing different illnesses similar disease of inflamed wounds and heal cuts, leprosy, diarrhea, liver and lungs and also as a therapy for Beriberi. Decoction of the roots has been utilized for liver and lung disorders, and for infraction of the mesentery and the lymph glands. The herb extract was found to possess anti-inflammatory traits. Hot aqueous extract from the aerial parts of the herb has been utilized for the therapy of haemorrhoids.

Materials and methods

This research was performed in arid rangelands of Bojnourd County in North East of Iran (North Khorasan Provinces). Its geographical coordinates are 37° 32' to 37° 36' North latitude and 57° 7' to 57° 15' East longitudes with Altitude ranging from 1200 m to 1600 meter. Habitat characteristics of the Lychnis coronaria species were determined in order to achieve behavior and environmental conditions. The data of vegetation cover and environmental variables were collected after primary visiting and determining the study area. The topographic, climatic (temperature, rainfall), and edaphic (physical and chemical) characteristics of the habitat were determined. Meteorological data including rainfall and temperature were obtained from Bojnourd meteorological station. Floristic list, canopy cover, density, plant height, abundance, the largest and smallest diameter, and yield of Lychnis coronaria were directly measured in the field using transect and quadrate method. To determine phenology and growth duration, from the beginning of growing season, the plant growth area was visited biweekly and vegetative stages of plant growth were recorded in related forms. Rooting depth was also measured in each soil profile. Soil samples were collected with 10 replications from 0-40 cm depth in study area. Soil samples were air dried and sieved through a 2-mm sieve to remove larger size. Soil samples were analyzed for organic matter percentage, EC, pH, N, Na, K, P, Ca, HCO3, Cl, Mg, SO4, lime percentage, gravel percentage, Saturation moisture percentage and texture. After classification of the vegetation, relationships between environmental variable and vegetation were studied using principal component analysis (PCA).

Results and discussion

Vegetation analysis showed that Lychnis coronaria is not the prevailing species. Artemisia absinthium, Clinodium vulgare Sanguisorba minor, Origanum vulgare, Dactylis glomerata and Ziziphora clinopodioides are prevailing and associated species in this habitat. This herb grows with several various types of species. The findings showed that this species grows well in the studied site with a cold semi-arid climate, an average annual rainfall of 295 mm and an average annual temperature of 11.3 °C. This species is distributed in the northern and northwestern slopes at an altitude of 1200 to 1600 meters above sea level in mountainous areas with shrub communities. The findings of the principal component analysis indicated that the variables of altitude above sea level, precipitation, saturated humidity and temperature had a significant correlation with the first axis and explained the 40.6% variation. The findings from the second component showed that silt and sand had the highest correlation in soil and explained the 23.9% variation.

Conclusion

The findings indicated that ecological agents such as climatic, topography and soil could affect the existence of this species. This research has tried to enable some beneficial information on the distribution of Lychnis coronaria. The findings will be useful in developing future Lychnis coronaria management guidelines, which can be applied to develop and rehabilitate the habitats of this species in the areas, and this can play a main function in the subject of soil erosion, carbon sequestration and soil conservation in the rangeland ecosystem. In conclusion, Lychnis coronaria is one of the valuable and rare medicinal plants in Iran. One of the programs for preserving this plant could be the cultivation of precious medicinal herbs in crop conditions. Investigating and identifying the country's lesser-known medicinal plants, along with studying their ecological characteristics and requirements, constitutes the first step toward their conservation. Given the limited distribution of this species within the province, it is essential to formulate appropriate conservation programs to expand and propagate it. The habitats of Lychnis coronaria are primarily restricted to North Khorasan Province, and the species has not been reported elsewhere in Iran to date. Seed collection of this rare, endemic species for ex-situ conservation in national natural resource gene banks and research institutes should be undertaken. Since conserving rare plants within their natural habitats is the most effective, principled, and cost-efficient approach, national natural resource and environmental agencies should designate areas where this species grows as protected habitats, placing them under strict protection and designating them as National Natural Monuments.

مجله مطالعات علوم محیط زیست
جلد ۱۱، شماره ۳
Journal Homepage: www.jess.ir
شاپای چاپی: 2588-6851 شاپای الکترونیکی: 2645-520X

FANPAYA
Knowledge Based Company
(PUBLISHER)

بررسی عوامل رویشگاهی موثر بر توزیع گیاه دارویی کمیاب Lychnis (L.) Desr. coronaria در مراتع شمال غرب بجنورد

علی محمد اسعدی[1*]

*۱- دانشکده کشاورزی شیروان، دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول : am-asaadi@um.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله علمی پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۵/۰۷/۱۳

تاریخ بازنگری:
۱۴۰۵/۰۸/۲۲

تاریخ پذیرش:
۱۴۰۵/۰۹/۰۳

تاریخ انتشار:
۱۴۰۵/۰۹/۰۳

چکیده

برنامه‌ریزی‌های مدیریتی در راستای احیاء، بهره‌برداری و حفاظت مناسب از گونه‌های دارویی نیازمند آگاهی از ویژگی‌های رویشگاهی مورد نیاز آن گونه می‌باشد. نبگ سرخ یکی از گونه‌های دارویی نادر و ارزشمند است که در رویشگاه‌های طبیعی در نواحی شرقی جنگل گلستان در خراسان شمالی یافت می‌شود. هدف از این پژوهش، شناخت خصوصیات عوامل محیطی تاثیرگذار روی گونه نبگ سرخ در رویشگاه طبیعی بود. خصوصیات اقلیم، اندازه‌گیری متغیرهای گیاهی و تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک برای گیاه در رویشگاه آن اجرا و با استفاده از تحلیل مولفه اصلی تجزیه آماری انجام شد. یافته‌های نشان داد که این گونه در رویشگاه مورد پژوهش با اقلیم نیمه‌خشک سرد، بارندگی متوسط سالانه ۲۹۵ میلیمتر و دمای متوسط سالانه ۱۱/۳ درجه سانتی‌گراد رویش مناسبی دارد. این گونه در دامنه‌های شمالی و شمال غربی در ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ متری از سطح دریا در مناطق کوهستانی با جامعه درختچه‌زار پراکنش یافته‌است. یافته‌های تحلیل مولفه اصلی نشان داد که متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، بارش، رطوبت اشباع و درجه حرارت همبستگی معنی‌داری با محور اول داشتند و ۴۰/۶ درصد تغییرات را توجیه می‌نماید. یافته‌های حاصل از مؤلفه دوم نشان می‌دهد که سیلت و شن بیشترین همبستگی در خاک داشته و ۲۳/۹ درصد از تغییرات را تبیین می‌نماید. دستاوردهای این پژوهش می تواند به عنوان یک راهنمای علمی جهت استفاده پژوهشگران و همچنین الگوی مدیریتی مناسب برای برنامه ریزان و سیاست گذاران سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور در راستای حفاظت از گیاه قرار گیرد.

کلید واژه ها:
رستنگاه،
عوامل بوم شناختی،
گیاه نادر،
نبگ سرخ.

ناشر: انتشارات فن پایا

DOI: 10.22034/jess.2026.606014.2491

۱- مقدمه

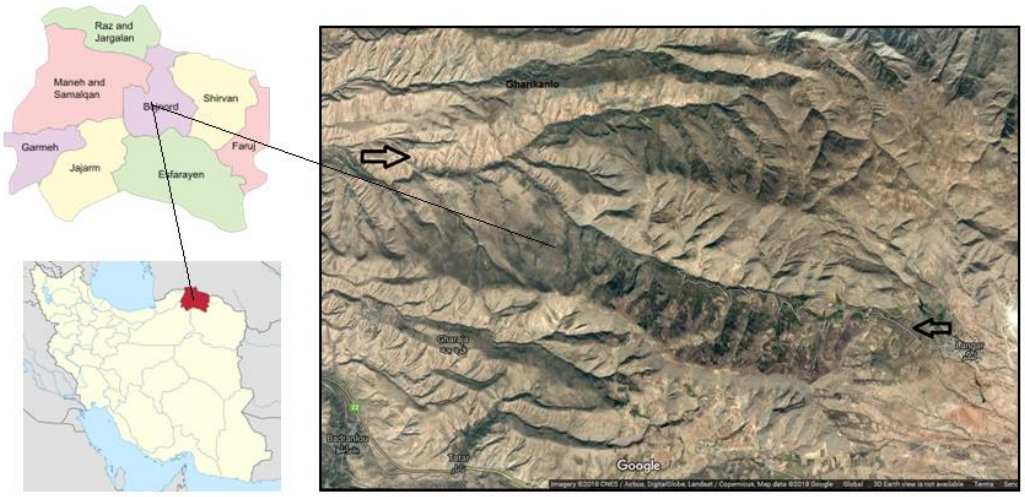
تیره میخک (Caryophyllaceae) جزء نهاندانگان دولپه‌ای است و در سراسر جهان با بیش از ۸۵ جنس و ۲۶۳۰ گونه گیاهی گسترش یافته‌است (Chandra and Rawat, 2015). گیاهان این خانواده در سراسر جهان به ویژه در نیمکره شمالی وجود دارند (Ahmed et al., 2008). گیاهان تیره Caryophyllaceae بیشتر در خاورمیانه و منطقه مدیترانه متمرکز هستند. خانواده میخک پنجمین تیره بزرگ ایران از نظر تعداد گونه‌های گیاهی است که بیشتر گونه‌های آن پراکنش ایرانو–تورانی دارند. حدود ۳۰٪ گونه‌های این تیره انحصاری کشور ایران هستند (Ghahremaninejad et al.,2018). جنسLychnis دارای۲۴ گونه است (Grin, 2010). گونه‌های Lychnis بومی مناطق معتدل نیمکره شمالی هستند(Popp et al., 2008). Lychnis coronaria با نام فارسی نبگ سرخ از گیاهان بومی آسیا و اروپا است. Lychnis coronaria یکی از گونه‌های دارویی نادر و ارزشمند است که در رویشگاههای طبیعی در نواحی شرقی جنگل گلستان در خراسان شمالی یافت می‌شود. نبگ سرخ گیاهی است چند ساله و علفی از تیره میخک که به ارتفاع ۸۰ سانتی‌متر و عرض ۴۵ سانتی‌متر رشد می‌کند، با برگ‌های نمدی و کرکدار با آرایش متقابل و بدون دمبرگ هستند. گل‌های سرخ رنگ منفرد و درخشان که پشت سر هم تولید می‌شوند. میوه کپسول و دارای ۵ برجستگی بزرگ و ۵ برجستگی کوچک است (Ghahreman,1975-2002). در طب سنتی به عنوان ضدالتهاب، اسهال، جذام، بواسیر و بهبود بریدگی و جراحت مورد استفاده قرار می‌گیرد (Chandra and Rawat, 2015). مطالعات نشان می‌دهد از اجزای مختلف گیاه Lychnis coronaria به عنوان یک داروی سنتی برای التیام بیماری‌های مختلف نظیربهبود جراحت و بریدگی‌ها، جذام، اسهال، کبد و ریه‌ها و همچنین برای مداوای بیماری بری بری استفاده شده است. جوشانده ریشه برای ناراحتی‌های کبدی و ریوی و انقباضات مزانتر و غدد لنفاوی استفاده می‌شود. عصاره این گیاه دارای ویژگی‌های ضد التهابی است. عصاره آبی داغ از اندام‌های هوایی این گیاه برای درمان هموروئید استفاده می‌شود (Govind P. 2011؛ Jeelani et al., 2013; Kultur, 2007; Chandra and Rawat, 2015؛ Ahmed et al., 2008). کشور پهناور ایران با موقعیت جغرافیایی و تنوع اقلیمی آن، شرایط رشد گونه‌های مختلف گیاهی را فراهم کرده‌است (Raeisi Monfared et al., 2024). به نحویکه با بیش از ۸۰۰۰ گونه گیاهی یکی از غنی‌ترین فلورهای گیاهی جهان را در اختیار دارد (Omid Beigi, 1997). پراکنش گونه‌های گیاهی در رویشگاه‌های طبیعی را نمی‌توان امری تصادفی به حساب آورد بلکه توزیع و گسترش گونه‌های گیاهی در زیست بوم‌های طبیعی تابع عوامل مختلفی از قبیل عوامل اقلیمی، پستی و بلندی، خاکی، انسانی و غیره است (Haghiyan and Sharafatmandrad, 2020). از این جهت، رابطه نزدیکی بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی وجود دارد که باعث می‌شود عوامل محیطی چیره در یک رویشگاه، یک جامعه گیاهی خاص را گسترش دهند و یا اینکه آن را با محدودیت مواجه کنند؛ از این رو، گونه‌های گیاهی با نیازهای اکولوژیک مشابه، معمولاً در یک منطقه در مجاورت هم و یا در مکان‌های مختلف با شرایط محیطی یکسان دیده می‌شوند و تشکیل جوامع گیاهی را می‌دهند (Mesdaghi, 2014). با هدف مدیریت صحیح زیست بوم‌های طبیعی، باید ارتباط بین اجزای آن‌ها را شناخت. از اجزای اصلی این زیست بوم‌ها پوشش گیاهی و ترکیب آن بوده که تحت کنترل عوامل محیطی قرار دارد. به عبارت دیگر، الگوی پراکنش جوامع گیاهی بوسیله بسیاری از عوامل محیطی تاثیر می‌پذیرد. شناخت ارتباط بین توزیع گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی از اهمیت زیادی برخوردار است، به طوریکه این شناخت، در مدیریت بهتر زیست بوم مرتع تاثیر گذار خواهد بود (Jahantab et al., 2015). بدین منظور، شناسایی روابط گیاهان بومی و مستقر در رویشگاه و عوامل تاثیرگذار در استقرار و بقای آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد. فاکتورهای محیطی به نحو موثری در تعیین رویشگاه گیاهان نقش ایفا می‌کنند. همبستگی بین جوامع گیاهی و فاکتورهای محیطی یکی از مهم‌ترین موضوعات تاثیرگذار بر شکل‌گیری ساختار پوشش گیاهی و پراکنش آنها در هر منطقه است (Ghorbani et al., 2015). تجزیه و تحلیل رابطه بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی مستلزم درک کامل فرآیندهای عوامل محیطی مؤثر بر پوشش گیاهی است (Austin, 2007). مطالعه رابطه بین گیاهان مختلف با عوامل غیرزیستی و زیستی که در یک اکوسیستم قرار دارند معمولاً بخشی از تحقیقات اکولوژیکی است. نتایج بررسی‌ها به پیشرفت دانش ما در مورد هر گونه گیاهی کمک می‌کند (Jafari et al., 2013). پراکنش، الگوی و فراوانی گونه‌های گیاهی به سه گروه از عوامل مرتبط است: شیمی خاک، عوامل فیزیکی محیطی و اختلالات انسانی (Enright et al., 2005). پراکنش و رشد و نمو گیاهان در رویشگاه‌های مرتعی وابسته به عوامل محیطی نظیر موقعیت جغرافیایی، اقلیم و شرایط خاک است (Feng et al., 2022; Shang et al., 2023). بررسی رابطه گونه‌های گیاهی و تعیین عوامل محیطی موثر بر پراکنش گیاهان در پژوهش‌های متعددی مورد مطالعه قرار گرفته‌است. Kharazmi et al.,(2023) به بررسی عوامل محیطی موثر بر پراکنش و رشد گونه اسکنبیل کرمانی (Calligonum bungei) در مراتع استان کرمان با روش تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی پرداختند. نتایج آنها نشان داد که مولفه اول شامل فاکتورهای دمای سالیانه، رطوبت، شن و سیلت با ۴۶/۹ درصد و مولفه دوم شامل ارتفاع، شیب، بارندگی سالیانه، فسفر، آهک و پتاسیم با ۳۵/۳ درصد از تغییرات حضور گونه اسکنبیل را در مناطق مورد مطالعه توجیه می‌کنند. نتایج بررسی Zamani وهمکاران (2024) بر روی عوامل محیطی اثرگذار بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی Stachys lavandulifolia نشان داد که دامنه شمالی با فاکتورهای ماده آلی، بارندگی، هدایت الکتریکی، اسیدیته، سدیم، رطوبت خاک و سیلت و دامنه جنوبی با متغیرهای نیتروژن، وزن مخصوص ظاهری و

کلسیم ارتباط بیشتری را برقرار نموده و متابولیت‌های ثانویه تحت تاثیر عوامل مختلف محیطی تغییر می‌نماید. یافته‌های Zarezadeh Kasrine وهمکاران (2022) از نظر پارامترهای محیطی مؤثر بر خصوصیات رویشی Rheum ribes نشان داد از بین عوامل پستی و بلندی، ارتفاع از سطح دریا و از بین ویژگی خاک، درصد ماسه، سیلت، فسفر، پتاسیم و آهک از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر روی خصوصیات ریواس هستند. ویژگی بوم شناختی گونه Thymus trautvetteri در مراتع خراسان شمالی مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های بدست آمده از تجزیه و تحلیل مولفه اصلی نشان داد که از میان عوامل محیطی مورد بررسی به ترتیب متغیرهای شن، سیلت، ماده آلی، هدایت الکتریکی، سنگریزه و ازت همبستگی معنی داری با محور اول داشتند و ۲۸/۸ درصد تغییرات را توضیح می‌دهند .(Asaadi, 2022).آگاهی یافتن به عوامل محدودکننده آشیان‌های اکولوژیکی گیاهان و شناخت روابط بین عوامل محیطی تأثیرگذار، به تحلیلهای آماری و ریاضی نیازمند است (Zare Chahouki et al., 2010). به سبب وجود تغییرات زیاد در متغیرهای محیطی، کنش‌های پیچیده بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی، همبستگی‌های ایجاد شده بین این متغیرها با عوامل محیطی و نمایان شدن عدم قطعیت در یافته‌ها، بررسی رابطه بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی تأثیرگذار، ضروری است. با توجه به اینکه نبگ سرخ از گونه‌های ارزشمند دارویی و کمیاب ایران می‌باشد ولی تاکنون هیچ پژوهشی برای ارزیابی اکولوژیک گونه Lychnis coronaria در ایران انجام نشده است، بر این اساس، هدف از این بررسی، مطالعه شرایط رویشگاهی و شناسایی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش این گونه در زیست بوم مرتعی شمال شرق ایران بوده است.

۲- روش انجام تحقیق

- **محدوده مورد مطالعه**

با هدف تعیین منطقه پراکنش گیاه نبگ سرخ، ابتداء محدوده رویشگاه گونه مورد نظر با استفاده از منابع اولیه موجود و پیمایش صحرایی مشخص گردید. به منظور انجام بررسی‌های صحرایی، رویشگاه گونه نبگ سرخ در منطقه گودالی سلاخ در ۲۰ کیلومتری شمال غربی شهرستان بجنورد از توابع استان خراسان شمالی واقع شده است، انتخاب گردید. بر مبنای داده‌های موجود از روی نقشه توپوگرافی (۱:۵۰۰۰۰) این منطقه با ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ متر از سطح دریا، در محدوده طول جغرافیایی "۲۲ ´۷ °۵۷ تا "۴۹ ´۱۴ °۵۷ شرقی و عرض جغرافیایی "۴۵ ´۳۲ °۳۷ الی "۴ ´۳۶ °۳۷ شمالی قرار گرفته است (شکل ۱).



شکل۱- موقعیت رویشگاه گونه نبگ سرخ در منطقه مورد مطالعه

- **مطالعه ویژگی‌های رویشی گیاه**

پس از مشخص شدن، محدوده رویشگاهی گونه نبگ سرخ و شناسایی گونه، جهت تعیین میزان بارش سالانه، دمای سالانه و نوع اقلیم رویشگاه مورد مطالعه از گرادیان‌های بارندگی و حرارتی ایستگاه‌های مجاور منطقه نسبت به ارتفاع، مورد استفاده قرار گرفتند. به منظور مشخص کردن عوامل گیاهی پس از تعیین منطقه معرف رویشگاه گونه نبگ سرخ در طبیعت، با استفاده از روش سیستماتیک- تصادفی نمونه‌برداری انجام شد. در محل حضور گونه ۵ ترانسکت ۵۰ متری (در راستای شیب و عمود بر شیب) تعیین نموده و در امتداد هر ترانسکت از ۱۰ قاب یک مترمربعی استفاده گردید. سپس داده‌های مربوط به لیست گیاهی، درصد تاج پوشش، درصد لاشبرگ، خاک لخت و سنگ و سنگریزه در آنها یادداشت شد. با استفاده از روش نزدیک‌ترین همسایه تراکم، ارتفاع، قطر کوچک و قطر بزرگ تاج پوشش اندازه‌گیری شد. برای تعیین تولید از روش قطع و توزین اقدام به قطع سرشاخه‌های رشد سال جاری نبگ سرخ نموده و پس از خشک شدن آنها، اقدام به وزن کردن نمونه‌ها نموده و با توجه به تراکم گونه در سطح یک هکتار، تولید آن محاسبه شد. مراحل مختلف فنولوژیکی گیاه نیز با بازدیدهای منظم صحرایی از رویشگاه مورد مطالعه با ثبت زمان شروع رشد گیاه، مرحله رویشی، زمان گلدهی،تشکیل میوه و رسیدن میوه تعیین گردید.

- **مطالعه ویژگی‌های خاک رویشگاه**

به منظور تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه، هفت نمونه خاک برداشت شده از عمق ۳۰ سانتی‌متری (عمق ریشه دوانی) به آزمایشگاه خاک شناسی انتقال و سپس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (ماده آلی، بافت، نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل جذب، کاتیون‌ها و آنیون‌های محلول، هدایت الکتریکی، اسیدیته و ظرفیت تبادل کاتیونی) در آزمایشگاه خاکشناسی مشخص گردید. در نهایت جهت کاهش تعداد متغیرهای محیطی و تعیین عوامل رویشگاهی موثر بر پراکنش توده‌های گیاهی از روش تجزیه و تحلیل مولفه اصلی از نرم افزار Minitab استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

گونه‌های مرزنجوش، نبگ سرخ، جوی پیازدار، ریحانک و علف باغ (Origanum vulgare, Lychnis coronaria, Hordeum bulbosum, Clinopodium vulgare and Dactylis glomerata) گیاهان غالب منطقه را تشکیل می‌دهند. در جدول(۱) اسامی علمی مهمترین گیاهان رویش یافته در رویشگاه نبگ سرخ ارائه شده است.

جدول۱- نام‌های علمی گیاهان همراه گونه نبگ سرخ در رویشگاه مورد مطالعه.

نام علمی گونه	اشکال زیستی	نام علمی گونه	اشکال زیستی
Aceraceae		Hypericaceae	
Acer campestre L.	ph	Hypericum perforatum L.	H
Acer monspessulanum L. Subsp. ibericum(M.B.) Yaltirik	ph	Hypericum scabrum L.	H
Apiaceae	H	Labiatae	
Bunium persicum L	H	Clinopodium vulgare L.	H
Falcaria vulgaris Bernh	H	Lamium album L.	H
Ferula ovina Boiss		Marrubium vulgare L.	H
Asteraceae	T	Origanum vulgare L.	H
Achillea micrantha Willd	H	Perovskia abrotanoides Karel.	P
Achillea tenuifolia Lam.	H	Phlomis cancellata Bung	H
Achillea wilhelmsii C.Koch	H	Salvia nemorosa L.	G
Acroptilon repens (L.) DC.	C	Salvia sclarea L.	H
Artemisia absinthium L.	T	Satureja spicigera (C.Koch)	C
Carthamus lanatus L.	T	Boiss.	G
Centaurea depressa M.B.	H	Stachys turcomanica Trautv.	C
Cichorium intybus L.	G	Teucrium polium L.	C
Cirsium arvense (L.) Ledeb.	H	Thymus kotschyanus Boiss. et	C
Cnicus benedictus L.	H	Hohen.	C
Echinops ritrodes Bunge.	H	Thymus transcaspicus Klokov	T
Inula oculus- christi L.	T	Ziziphora clinopodioides Lam.	
Lactuca glaucifolia Boiss.	H	Ziziphora tenuior L.	H
Taraxacum montanum DC.	T	Malvaceae	H
Taraxacum vulgare Hand.	H	Alcea aucheri (Boiss.) Alef.	H
Tragopogon caricifolius Boiss.	H	Althaea cannabina L.	
Tragopogon marginatus Boiss. et Buhse	H	Malva neglecta Wallr.	C
Tussilago farfara L.	T	Papilionaceae	Ph
Xanthium spinosum L.		Alhagi camelorum Fisch.	Ph
Berberidaceae	P	Colutea buhsei (Boiss.) Shap.	H
Berberis integerrima Bunge.	P	Colutea persica Boiss.	G
Berberis khorasanica Browicz & Zielinski	G	Coronila varia L.	T
Bongardia chrysogonum (L.) Boiss.	C	Glycyrrhiza glabra L.	H
Boraginaceae	H	Lathyrus sativus L.	H
Anchusa italica Retz.	H	Medicago sativa L.	T
Anchusa officinalis L.	C	Melilotus officinalis (L.) Lam.	
Cynoglossum creticum Miller	T	Vicia monantha Retz.	H
Echium italicum L.	T	Plantaginaceae	H
Nonea lutea (Desri) Reichenb.		Plantago lagopus L.	H
Onosma bulbotrichum DC.	P	Plantago lanceolata L.	
		Plantago media L.	H
		Poaceae	H

Caprifoliaceae	P	Agropyron intermedium	T
Lonicera floribunda Boiss. et Buhse		(Host) P. Beauv.	G
Lonicera iberica M.B.	He	Agropyron trichophorum	H
Caryophyllaceae	Th	(Link) Richter.	G
Saponaria bodeana Boiss.	He	Avena wiestii Steud.	G
Saponaria viscosa C.A.Mey.	He	Cynodon dactylon (L.) Pers.	
Silene conoidea L.	Th	Dactylis glomerata L.	T
Silene swertiifolio Boiss.		Hordeum bulbosum L.	H
Vaccaria oxyodonta Boiss.	P	Phragmites australis (Car.)	
Celastraceae		Trin	T
Evonymus europaeus L.	T	Polygonaceae	H
Convolvulaceaes		Polygonum aviculare L.	H
Convolvulus arvensis L.	P	Rumex acetosella L.	G
Cornaceae		Ranunculaceae	
Cornus australis C.A.Mey	H	Adonis flammea Jacq.	H
Euphorbiaceae	T	Consolida regalis S.F.Gray	T
Euphorbia cheiradenia Boiss. et Hohen.		Ranunculus arvensis L.	
Euphorbia helioscopia L.	T	Thalictrum minus L.	P
Fumariaceae		Resedaceae	P
Fumaria parviflora Lam.	G	Reseda aucheri Boiss.	P
Geraniaceae	T	Reseda lutea L.	P
Biebersteinia multifida DC.		Rosaceae	P
Geranium lucidum L.	C	Cerasus incana (Pall.) Spachr	C
Rubiaceae		Cerasus microcarpa (C.A.	H
Galium verum L.	H	mey) Boiss.	P
Rutaceae	C	Cerasus pseudoprostrata	G
Haplophyllum canaliculatum Boiss.		Pojark.	P
Haplophyllum perforatum (M.B.).Kar.	H	Cotoneaster nummularius	P
et Kir.		Fisch. C.A Mey.	P
Scrophulariaceae	H	Crataegus turkestanica A.	H
Verbascum songaricum Schrenk ex		Rosa persica mich.	
Fisch.	H	Geum urbanum L.	
Solanaceae		Mespilus germanica L.	
Hyoscyamus reticulates L.		Potentilla recta L.	
Violaceae		Pyrus boissieriana Buhse	
Viola odorata L.		Rosa canina L.	
		Rubus caesius L.	
		Sanguisorba minor Boiss. et	
		Hausskn.	

مطالعه و بررسی داده‌های مرتبط به دما، بارش و نوع اقلیم رویشگاهی که گیاه نبگ سرخ در آن پراکنش یافته نشان می‌دهد که میزان بارش حدود ۲۹۵ میلیمتر و درجه حرارت متوسط سالانه حدود ۱۱/۲۸درجه سانتیگراد با اقلیم نیمه‌خشک سرد می‌تواند به عنوان یکی از رویشگاه‌های گیاه نبگ سرخ مطرح باشد. برمبنای یافته های بدست آمده از بررسی های رویشگاهی، این گونه در جهت شیب دامنه‌های شمالی و شمال غربی با بافت شنی لومی پراکنش یافته است. رویشگاه این گونه در مناطق کوهستانی با جامعه درختچه‌زار قرار دارد و حداکثر ارتفاع رویشگاه ۱۶۰۰ متر و حداقل آن ۱۲۰۰ متر از سطح دریای آزاد می‌باشد. یافته‌های بدست آمده از بررسی و مطالعه چرخه زندگی (جدول ۲) نبگ سرخ نشان داد که برگها آن در فصل زمستان نیز به‌صورت روزت و کرکدار باقی می‌ماند (شکل ۲) و در ابتدای فصل بهار در اثر بالا رفتن دما ساقه و شاخه‌های جدید بوجود می آید. شروع گلدهی تقریباً از اواخر اردیبهشت آغاز می‌شود. گلدهی در گیاه نبگ سرخ در یک بازه زمانی انجام نمی‌شود بلکه به‌تدریج تا اواخرتیرماه ادامه دارد (شکل ۳). زمان آغاز بذردهی نیز متغیر است و حدود پانزده روز بعد از گلدهی مرحله بذردهی شروع می‌شود و بعد از تکامل بذردهی، میوه کپسول از قسمت دهانه بالا شکافته شده و دانه‌های ریز و گرد خاکستری متمایل به سیاه ریزش می نماید (شکل ۴). یافته‌های مربوط به بررسی ریشه نشان داد که نبگ سرخ دارای ریشه اصلی و فرعی می‌باشد. با توجه به اندازه‌گیری به‌عمل آمده مشخص شد که عمق ریشه دوانی گیاه حدود ۳۰–۲۵ سانتی‌متر و طول ریشه‌های فرعی به طور متوسط حدود ۱۰ سانتی‌متر می‌باشد.

جدول ۲- توزیع ماهانه بارش، دما و نمودار فنولوژی گیاه نبگ سرخ در سطح منطقه

فنولوژی												
رشد رویشی												
ظهور غنچه												
گلدهی												
تشکیل میوه												
ریزش میوه												
دوره خواب												
ماه های سال	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
میانگین درجه حرارت c	۱۱/۶۷	۷/۳	۳/۱	۱/۰۳	۱/۷۲	۵/۴	۱۱/۵	۱۴/۹۴	۱۹/۲۲	۲۱/۶۳	۲۰/۷۷	۱۷/۰۸
بارش (mm)	۱۱/۴۰	۲۵/۳۷	۲۸/۱۱	۲۲/۱۶	۲۹/۹۵	۴۲/۲۵	۵۵/۶	۴۲/۲۳	۱۴/۲۹	۶/۱۴	۱۱/۲۴	۶/۱۷



شکل ۲- تصویر گونه نبگ سرخ در رویشگاه



شکل ۳- تصویر گونه نبگ سرخ در مرحله گلدهی



شکل ۴- تصویر میوه و بذر گونه نبگ سرخ

نتایج مربوط به درصد پوشش تاجی، تراکم، متوسط قطر تاج پوشش، متوسط ارتفاع گونه و متوسط تولید گیاه نبگ سرخ در سطح رویشگاه طبیعی در جدول (۳) آمده است.

جدول۳- پارامترهای اندازه‌گیری شده مربوط به گونه نبگ سرخ در رویشگاه

حداکثر پوشش تاجی (cm^2)	۷۰۶
حداقل پوشش تاجی (cm^2)	۳۹۷
متوسط پوشش تاجی (cm^2)	۵۸۲
متوسط پوشش تاجی (درصد)	۱۲/۳۱
تراکم (پایه در هکتار)	۲۱۱۳۳
حداکثر قطر بزرگ تاج پوشش (cm)	۴۰
حداقل قطر بزرگ تاج پوشش (cm)	۲۵
متوسط قطر بزرگ تاج پوشش (cm)	۳۱/۲۵
حداکثر قطر کوچک تاج پوشش (cm)	۳۰
حداقل قطر کوچک تاج پوشش (cm)	۲۰
متوسط قطر کوچک تاج پوشش (cm)	۲۳/۲۵
حداکثر تولید در یک بوته (gr)	۱۳/۷۲
حداقل تولید در یک بوته (gr)	۹/۸
متوسط تولید در یک بوته (gr)	۱۱/۴۸
متوسط تولید در هکتار (kg)	۲۴۲/۶۰۷
حداکثر ارتفاع گیاه (cm)	۷۵
حداقل ارتفاع گیاه (cm)	۶۰
متوسط ارتفاع گونه (cm)	۶۸

نتایج حاصل از آزمایشات عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه گونه مورد مطالعه در جدول (۴) ارائه شده است. جهت مشخص نمودن مهم‌ترین عوامل محیطی موثر در تفکیک گونه نبگ سرخ در سطح رویشگاه، آنالیز مولفه‌های اصلی بر روی ۲۰ متغیر انجام شد. نتایج تحلیل مولفه‌های اصلی (جدول ۵) نشان می دهد که ۷۹/۹ درصد تغییرات پراکنش گونه نبگ سرخ توسط ویژگی‌های معرف محورهای اول، دوم و سوم توجیه می‌شود که سهم هر یک از مولفه‌ها به ترتیب ۴۰/۶، ۲۳/۹ و ۱۵/۴ می‌باشد. بر اساس جدول ۶ که میزان همبستگی متغیرهای با مولفه‌های را نشان می‌دهد که مولفه اصلی محور اول شامل متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، هدایت الکتریکی، بارش، رطوبت اشباع، پتاسیم و درجه حرارت و دوم سیلت، شن، آهک و فسفر بیشترین همبستگی را دارد. ضرایب مثبت و منفی مقادیر ویژه نشاندهنده همبستگی مثبت و منفی متغیرهای محیطی است. مقادیر ویژه معیاری از اهمیت هر بردار ویژه است که اهمیت آن را در تفسیر کلی داده ها نشان می دهد. این مقادیر نشان‌دهنده تغییراتی هستند که در جهت متناظر با بردارهای ویژه اتفاق می‌افتد. مقدار ویژه بزرگتر نشان‌دهنده این است که در جهت متناظر با بردار ویژه، تغییرات داده بیشتر است.

جدول ۴- مشخصات برخی عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک در رویشگاه گونه نبگ سرخ.

پارامتر	مقدار
اسیدیته	۷/۳۵
هدایت الکتریکی(دسی زیمنس بر متر)	/۳۷۳
ازت کل (درصد)	۰/۱۲۵
فسفر قابل جذب (پی پی ام)	۲۰/۷۴
پتاسیم قابل جذب (پی پی ام)	۱۳۸/۴۱
آهک (درصد)	۱۸/۹۴
شن (درصد)	۵۷/۰۴
سیلت (درصد)	۳۵/۱۱
رس (درصد)	۷/۸۵
سنگ و سنگریزه (درصد)	۲۸/۴
بافت	شنی لوم
درصد اشباع	۵۲/۲۳
کربن آلی (درصد)	۱/۴۹۵
تخلخل (درصد)	۴۵/۳۷

جدول ۵- مقادیر ویژه و درصد واریانس توجیه شده توسط متغیرهای محیطی با استفاده از تجزیهٔ مؤلفه‌های اصلی.

مولفه ها	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۸/۱۲۰۲	۴۰/۶	۴۰/۶
۲	۴/۷۷۳۵	۲۳/۹	۶۴/۵
۳	۳/۰۸۷۹	۱۵/۴	۷۹/۹
۴	۱/۷۹۵۲	۹	۸۸/۹
۵	۱/۱۴۳۹	۵/۷	۹۴/۶
۶	۰/۷۲۷۳	۳/۶	۹۸/۲
۷	۰/۳۵۲۱	۱/۸	۱۰۰

جدول ۶- مقادیر بردار ویژه مربوط به متغیرهای محیطی در هر یک از مؤلفه ها در روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی.

خصوصیات	مولفه (محور)				
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
ارتفاع از سطح دریا	-۰/۳۲۱	۰/۱۷۹	۰/۰۸۳	-۰/۰۳۶	-۰/۰۹۵
اسیدیته	۰/۲۵۰	-۰/۱۴۴	۰/۱۸۴	-۰/۳۳۷	۰/۰۵۷
هدایت الکتریکی	-۰/۳۰۰	-۰/۱۴۰	-۰/۰۳۷	-۰/۱۳۳	-۰/۱۴۲
بارش	-۰/۳۱۲	۰/۱۷۶	۰/۰۷۳	-۰/۰۲۶	-۰/۰۹۱
رس	۰/۱۳۰	-۰/۲۳۵	-۰/۳۰۷	-۰/۳۵۶	۰/۲۱۱
سیلت	۰/۱۹۲	-۰/۳۰۰	-۰/۱۵۶	۰/۲۹۹	-۰/۰۹۸
شن	-۰/۱۹۶	۰/۳۱۱	۰/۱۹۸	-۰/۱۹۹	۰/۰۴۷
ماده آلی	-۰/۲۴۶	-۰/۲۲۱	-۰/۲۱۱	۰/۱۵۲	۰/۲۶۹
آهک	۰/۲۲۶	۰/۲۴۷	۰/۱۸۳	-۰/۲۰۴	۰/۰۷۲
رطوبت اشباع	-۰/۳۴۲	۰/۰۱۸	۰/۰۷۱	۰/۰۶۴	-۰/۰۲۴
نیتروژن	-۰/۲۴۶	-۰/۲۲۱	-۰/۲۱۱	۰/۱۵۲	۰/۲۶۹
پتاسیم	-۰/۲۹۸	-۰/۰۷۹	-۰/۱۷۳	-۰/۰۱۳	۰/۱۷۳
سدیم	۰/۱۹۳	۰/۱۷۶	-۰/۳۶۴	۰/۱۳۹	-۰/۲۸۹
فسفر	۰/۰۹۷	۰/۳۶۷	-۰/۱۴۹	۰/۰۱۸	۰/۱۱۵
کلر	۰/۰۰۸	۰/۲۹۴	۰/۳۸۱	۰/۱۲۷	۰/۱۳۹
سولفات	۰/۱۷۰	۰/۲۹۹	۰/۰۶۹	۰/۱۱۵	۰/۵۰۷
بی کربنات	۰/۰۳۳	۰/۳۳۳	-۰/۳۳۶	۰/۲۱۵	-۰/۱۵۵
منیزیم	۰/۰۱۸	-۰/۰۰۳	۰/۳۳۲	۰/۴۱۵	۰/۴۷۰
کلسیم	۰/۰۹۰	-۰/۰۸۶	۰/۳۲۴	۰/۵۰۱	-۰/۳۱۲
دما	۰/۳۱۷	-۰/۱۷۸	-۰/۰۷۹	۰/۰۳۱	۰/۰۹۴

بررسی و پژوهش درباره چگونگی پاسخ گیاهان به تغییرات عوامل محیطی، دانش و آگاهی ارزشمند و گرانبهای در رابطه با تعیین احتیاجات رویشگاهی جمعیت گونه‌های گیاهی جهت مدیریت پایدار زیست بوم‌های طبیعی ارایه می‌نماید. گونه‌های گیاهی با توجه به نیاز و وضعیت بوم شناختی خود در محل‌های رویش پیدا می‌کنند که با مطلوب شدن شاخص‌های زیستی توسعه یافته و در اثر بهره‌برداری از امکانات مناسب رشد به نقطه انتهایی توسعه و تراکم خود می‌رسند و مجدداً با فاصله گرفتن از شرایط مساعد، بتدریج از انبوهی و ارتفاع آنها کاسته می‌شود.آب و هوای هر منطقه همواره به‌عنوان یکی از تاثیرگذارترین عوامل محیطی کنترل‌کننده پوشش گیاهی نقش مهمی ایفا می‌نماید. دو ویژگی اصلی آب و هوای هر منطقه، دما و بارندگی هستند که هر دو تابعی از عامل ارتفاع می‌باشند. ارتفاع از سطح دریا رابطه‌ای مستقیم با میزان بارش و رابطه عکس با دما دارد. نتایج بررسیهای بدست آمده از این پژوهش در رابطه با داده‌های بارش، درجه حرارت و نوع اقلیم محیط زیستی که گیاه نبگ سرخ در آن حضور یافته نشان می‌دهد با میزان بارش حدود ۲۹۵ میلی‌متر و درجه حرارت متوسط سالانه حدود ۱۱/۲۸ درجه سانتی‌گراد با اقلیم نیمه خشک سرد سازگارتر بوده و می‌تواند به‌عنوان شرایط مناسب رویشگاه نبگ سرخ مطرح باشد. عناصر آب و هوایی مهمترین عامل تأثیرگذار بر روی تغییرات جوامع گیاهی می‌باشد، نقش هر یک از این عوامل در هر منطقه متفاوت است. جمعیت هر گونه گیاهی با توجه به نیازهای اکولوژیک و ویژگی‌های منطقه رویش، قلمرو سازگاری متنوعی با عوامل آب و هوایی دارند (Khademalhosseini et al., 2007; Kashki et al., 2025; Farajzadeh et al., 2011; Alizadeh and Jafari, 2024) یافته‌های مربوط به ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در رویشگاه نبگ سرخ حاکی از آن است که عرصه‌های حاوی خاکهای آهکی، کربن آلی ۱/۴۹۵، اسیدیته ۷/۳۵ ، هدایت الکتریکی ۳۷۳/. دسی زیمنس بر متر که نشان دهنده خاک غیر شور رویشگاه با بافت شنی لومی که از تهویه و نفوذپذیری مطلوبی برخوردار است، رشد خوبی دارد. در همین رابطه یافته‌های Haghiyan and Sharafatmandrad(2020) درباره متغیرهای فیزیکی و شیمیایی خاک مؤثر بر پراکنش گیاهان دارویی مراتع ییلاقی منطقه دراسله و سوادکوه مازندران بیانگر آن است که از بین عوامـل خـاکی، آهک خـاک، نیتروژن، عناصر پتاسیم و فسفر و بافـت خاک بیش‌ترین تأثیر را بر گیاهان دارویی منطقه مورد مطالعه دارند. بررسی عوامل محیطی موثر بر پراکنش چند گونه گیاهی مناطق بیابانی در حاشیه کویر چاه بیکی استان یزد حاکی از آن است که مهمترین متغیرهای موثر بر پراکنش گیاهان منطقه رطوبت اشباع، آهک، سنگریزه، میزان اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک است (Zare Chahoki and Shafizade, 2008). یافته‌های Asaadi (2022) نشان داد که خاک رویشگاه

گیاه دارویی Thymus trautvetteriعمدتا دارای بافت شنی لومی با اسیدیته ۷/۸، هدایت الکتریکی ۱ دسی زیمنس بر متر، ماده آلی ۲ درصد و مقدار آهک ۲۷/۳ درصد می‌باشد. با هدف مشخص کردن ویژگی‌های بارز و مهم عوامل زیست محیطی موثر بر گونه نبگ سرخ، تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی بر روی داده‌ها صورت گرفت. در بررسی‌های انجام شده شش ویژگی از متغیرهای مورد مطالعه که در دو مولفه اصلی حضور دارند شامل متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، هدایت الکتریکی، بارش، رطوبت اشباع، پتاسیم و دما در محور اول و محور دوم شامل آهک، سیلت، شن و فسفر بیشترین همبستگی را دارد. متغیرهای فیزیکی و شیمایی خاک در نحوه پراکندگی و توزیع تغییرات ویژگی‌های پوشش گیاهی بسیار مؤثر شناخته شـده‌انـد. یافته‌های بدست آمده از خاک شناسی تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی در رویشگاه مورد مطالعه نشان داد که نبگ سرخ تحت تأثیر بافت خاک (درصد شن و درصد سیلت) است و به نظر می‌رسد بافت خاک می‌تواند از طریق میـزان رطوبـت، تهویـه و مـواد غـذایی در دسـترس روی قرارگیری گونه‌های گیـاهی در رویشگاه اثر گذار باشد. یافته‌های سایر پژوهشگران نشاندهنده تاثیر بافـت خـاک بـه عنـوان عامل موثر در تغییرات پوشش گیاهی است (Pourrezaei et al., 2024; Zare Chahouki et al., 2010; Fahimipour et al., 2010).یافته‌های بدست آمده از تجزیهٔ مؤلفه‌های اصلی نشان می‌دهد که گونه نبگ سرخ با درصد شن و سیلت رابطه دارد. بافت شنی لومی خاک رویشگاه مورد بررسی با میانگین ۵۷/۰۴ درصد شن و ۳۵/۱۱ درصد سیلت بیانگر مناسب بودن بافت سبک برای رشد این گونه است. طبق مطالعات Pourrezaeiو همکاران (۲۰۲۴) و Asaadi (2022) خاک‌های شنی لومی و سبک مناسب‌ترین خاک برای گونه‌های Narcissus tazetta و Thymus trautvetteriدر رویشگاه‌های مورد مطالعه بودند. پتاسیم و فسفر از عناصر ضروری پرمصرف و از اصلی‌ترین مواد مغذی خاک مورد نیاز برای رشد گیاهان هستند و در پراکنش و ترجیح رویشگاهی گیاهان نقش بسیار مهمی دارند. میزان پتاسیم و فسفر قابل جذب خاک به ترتیب ۱۳۸/۴۱ و ۲۰/۷۴ پی پی ام است. خاک رویشگاه مورد بررسی از نظر پتاسیم در وضعیت رضایت بخشی می‌باشد در نتیجه وجود پتاسیم به میزان کافی در خاک شرایط مناسبی را برای مقاومت به سرما و خشکی و افزایش کارآیی در گیاه فراهم می‌نماید. پتاسیم با تنظیم فشار اسمزی سلولهای روزنه برگ، گیاه را در برابر تنش خشکی مقاوم می‌سازد. پتاسیم باعث انتقال قندها در آوند آبکش شده و با انتقال آن به سایر اندام‌ها، رشد آنها را تقویت می‌نماید. پتاسیم تحمل گونه‌های گیاهی را نسبت به بیماری‌ها، خشکی و سرما افزایش داده و استحکام گیاه را سبب می‌شود (Soleimani meymand et al., 2017). خاک منطقه مورد مطالعه از نظر فسفر مناسب می‌باشد. گیاه نبگ سرخ، فسفر را از لایه‌های زیرین خاک استخراج و پس از ریزش اندام‌ها و پوسیده شدن آنها، مقدار فسفر در سطح خاک افزایش می‌یابد. مطالعه حاضر نشان می‌دهد که نبگ سرخ تحت تأثیر هدایت الکتریکی قرار گرفته است. شوری خاک بر اثر گردآمدن نمک‌های محلـول موجـود در خـاک ایجاد شده و سبب بوجود آمدن محـدودیت در استقرار، رشد و توسعه گونه‌های گیاهی می‌شود. هدایت الکتریکی نقش بسیار مهم و تعیین‌کننده‌ای بر روی تثبیت و استقرار پوشش گیـاهی دارد. در رویشگاه مورد بررسی، اگرچه میانگین میزان شوری چندان زیاد نبوده و بعنوان یک عامل محدودکننده به حساب نمی‌آید اما رابطه منفی نبگ سرخ با هدایت الکتریکی بیانگر حساسیت بالای این گونه به تغییرات میزان شوری است. رابطه بین توزیع گونه‌های گیاهی در ارتباط با هـدایت الکتریکـی خـاک توسط تعداد فراوانی از پژوهشگران گزارش شده است (Pourrezaei et al., 2024; Molaei Sham Asbi et al., 2017; Heydari Ghahfarokhi et al., 2019; Yibing et al., 2008). قسمت اعظم خاک‌های مناطق خشک از خاک‌های آهکی و قلیای تشکیل شده و یکی از فاکتورهای خاکی اثرگـذار در پـراکنش گیاهان است. بر طبق یافته‌های این پژوهش گونه نبگ سرخ در خاک‌هایی با میزان آهک حدود ۱۹ درصد پراکنش داشته است که نشاندهنده این مطلب است که این گونه در خاک‌های آهکی توانایی رشد و توسعه داشته و نسبت به آن سازگار بوده و شرایط مستعدتری برای حضور آن در سطح رویشگاه برقرار است. تاثیر آهک بر پراکنش و سازگار بودن گونه‌های گیاهی توسط Karimianو همکاران (2025)، Rezaii pourbaghedarو همکاران (2014)، Jafarian و همکاران (2019) و Asaadi (2022) گزارش شده است. اقلیم و پستی و بلندی از تاثیرگذارترین عوامل رویشگاهی و محیطی موثر غیرزنده در پراکنش و توسعه گونه‌های گیاهی هستند. در رویشگاه مورد بررسی ارتفاع از سطح دریا، دما و بارش گونه نبگ سرخ را تحت تاثیر قرار داده است. ارتفاع از سطح دریا با پراکنش گیاهان در ارتباط است به دلیل اینکه مقدار بارش، رطوبت نسبی و دما را تحت تاثیر قرار می‌دهد، اهمیت زیادی دارد. در استقرار گونه‌های گیاهی ارتفاع، دما و بارش (محموددند و همکاران، ۱۴۰۰)؛ دما، ارتفاع و بارش (Zahiri et al., 2025)، ارتفاع و بارش (Azarnivand et al., 2007; Asaadi and Khoshnod Yazdi, 2018)، ارتفاع (Arekhi et al., 2010) و دما و بارش (Fatemi Azarkhavarania et al., 2015) به عنوان مهمترین عوامل محیطی موثر بودند.

۴- نتیجه‌گیری

به عنوان نتیجه‌گیری کلی می توان اظهار نمود که نبگ سرخ یک گونه دارویی کمیاب و باارزش در منطقه مورد مطالعه است. بررسی و شناسایی گیاهان دارویی کمتر شناخته شده کشور و نیز مطالعه خصوصیات و نیازهای اکولوژیکی آنها، اولین گام در جهت حفاظت از این گیاهان است. یافته‌ها نشان داد که این گونه در رویشگاه مورد پژوهش با اقلیم نیمه‌خشک سرد، عرصه‌های حاوی خاکهای آهکی، کربن آلی ۱/۴۹۵، اسیدیته ۷/۳۵ ، هدایت الکتریکی ۳۷۳/. دسی زیمنس بر متر که نشان دهنده خاک غیر شور رویشگاه با بافت شنی لومی که از تهویه و نفوذپذیری مطلوبی برخوردار است، رشد خوبی دارد و عوامل رویشگاهی نقش مهمی در پراکنش گونه ایفا می کنند. با توجه به محدود بودن رویشگاه این گونه در استان ضرورت دارد که برنامه‌های حفاظتی مناسب در جهت افزایش و توسعه این گونه تدوین گردد. رویشگاههای مختلف نبگ سرخ عمدتا محدود به استان خراسان شمالی است و تاکنون از دیگر نقاط ایران گزارش نشده است. جمع آوری بذر این گونه انحصاری و نادر برای حفاظت خارج از رویشگاه در بانک ژن منابع طبیعی و موسسات تحقیقاتی کشور می‌تواند در دست اقدام قرار گیرد. از آنجایی که حفاظت از گیاهان کمیاب در رویشگاه‌های طبیعی بهترین، اصولی‌ترین و کم‌هزینه‌ترین نوع حفاظت است، باید سازمان منابع طبیعی و محیط زیست کشور بخشی از نواحی تحت پوشش این گونه را به عنوان رویشگاه حفاظت شده معرفی و از آنها به عنوان اثر طبیعی ملی مورد قرق و حفاظت قرار دهد. دستاوردهای این پژوهش می تواند به عنوان یک راهنمای علمی در راستا کشت، ازدیاد و اهلی کردن گونه به متخصصان کمک شایان توجه نموده تا از این طریق بتوان از ذخایر ارزشمند ژنتیکی این گیاه حفاظت کرد.

منابع

- Ahmed, B, Masoodi, M.H. Khan,S. Habibullah. 2008. Lychnis coronaria Linn. A review. Natural Products an Indian Journal. 4(1), 22-25.
- Alizadeh, M, Jafari, R. 2024. Vegetation cover trend analysis in bioclimates of Isfahan province resulting from changes in climatic parameters. Journal of Arid Biome. 14(2), 19-33. (In Persian)
- Arekhi, S, Heydari, M, Pourbabaei, H. 2010. Vegetation-Environmental Relationships and Ecological Species Groups of the Ilam Oak Forest Landscape, Iran. Caspian Journal Environment Science 8(2), 115-125.
- Asaadi, A.M, Khoshnod Yazdi, A. 2018. Ecological Properties of Medicinal Plant of Hymenocrater calycinus (Boiss.) Benth. in north- eastern Khorasan, Iran. Journal of Medicinal Plants and By-products 2, 189-198.
- Asaadi, A.M. 2022. An investigation on ecological properties and artificial revegetation of Thymus trautvetteri Klokov medicinal species (Case study: Rangeland of Godali Salakh area in Bojnourd). Plant Ecophysiology 14(48), 47-61. (In Persian)
- Austin, M. 2007. Species distribution models and ecological theory: a critical assessment and some possible new approaches. Ecological Modeling. 200 (1-2), 1-19.
- Azarnivand, H, Nikoo, S, Ahmadi, H, Jafari, M, Mashhadi, N. 2007. Investigation on Environmental Factors Influencing Distribution of Plant species (Case study: Damghan Region of Semnan Province). Journal of the Iranian Natural Resources. 60(1), 323-341. (In Persian)
- Chandra, S, Rawat, D.S. 2015. Medicinal plants of the family Caryophyllaceae: a review of ethno-medicinal uses and pharmacological properties. Integrative Medicine Research. 4,123-131.
- Enright, N.J, Miller, B.P, Akhter, R. 2005. Desert vegetation and vegetation-environment relationships in Kirthar National Park, Sindh, Pakistan. Journal of Arid Environments. 61, 397-418.
- Fahimipour, E, Zarea Chahooki, M.A, Tavili, A, Jafari, M. 2010. Investigation of plant diversity changes with environmental factors in middle rangelands of Taleghan. Watershed Management Research Journal (Pajouhesh & Sazandegi). 87, 32-41. (In Persian)
- Farajzadeh, M, Fathnia, A.A, Alijani, B, Zeaiean, P. 2011. Assessment of climatic factors effect on vegetation in the zagross region using satellite images. Journal of Range and Desert Research Iran. 18(1),107-123. (In Persian)
- Fatemi, S.S, Rahimia, M, Bernardib, M. 2015. The most important climatic factors affecting distribution of Zygophyllum atriplicoides in semi-arid region of Iran (Case Study: Isfahan Province). Desert. 20(2), 145-156.
- Feng, G, Xiong, Y.J, Wei, H.Y, Li, Y, Mao, L.F. 2023. Endemic medicinal plant distribution correlated with stable climate, precipitation, and cultural diversity. Plant Diversity. 45 (4), 479- 484.
- Ghahreman A. 1975-2002. Colored Flora of Iran. Vol. 1-26, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran. (In Persian))
- Ghahremaninejad, F, Seif, R, Assadi, M, Nejad Falatoury, A. 2018. A short glance on leaf anatomy and taxonomy of subfamily Caryophylloideae in Iran. Rostaniha. 19(3),138-153.

- Ghorbani, R, Abbasi Khalaki, M, Asghari, A, Omidi, A, Zarehesari, B. 2015. Comparing environmental factors on distribution of Artemisia fragrans and Artemisia austriaca in southeastern rangelands of Sabalan. Rangeland. 9(2), 129-141. (In Persian)
- Govind, P. 2011. Medicinal plants against liver diseases. IJPR, 2,115-121.
- GRIN. Germplasm Resources Information Network, USDA, 2010 .
- Haghiyan, I, Sharafatmandrad, M. 2020. Identification of Physical and Chemical Soil Factors Effects on Medical Plants Distribution with Use Ordination Method (Case Study: Deraseleh Rangeland, Savadkouh, Mazandaran Province). Journal of Agroecology. 11(4),1327-1341. (In Persian)
- Heydari, Ghahfarokhi, Z, Tahmasbi, P, Shahrokhi, A. 2019. Effects of ecological factors on distribution of Salvia hydrangea DC. ex Benth. in Tang-e-sayad, Shahrekord. Journal of Rangeland. 13(3), 476-489. (In Persian)
- Jafari, M, Biniaz, M, Janfaza, E, Nematolahi, M.J, and Karimpour Reyhan, M. 2013. Relationship between soil characteristics and vegetation types in Damghan. International Journal Desert. 17,129-135.
- Jafarian Jeloudar, Z, Hamidian, S, Kavian, A. 2019. The Most Important Environmental Factors Effective on Habitat of Plant Species Using Analytical Hierarchy Process and Logistic Methods (Case study: Lar Rangeland of Mazandaran). Journal of plant ecosystem conservation. 13(2), 37-57. (In Persian)
- Jahantab, E, Sepehri, A, Mesdaghi, M, Bagheri, A. 2015. Determine of Impacts factors on limitation of distribution species Kelussia odoratissima mozaff. in Kohgiluyeh. Journal of Plant Ecophysiology. 7(22), 293-302. (In Persian)
- Jeelani, S.M, Wani, M.P, Kumari, S, Gupta, R.C, Siddique, M.A.A. 2013. Ethnobotany of some polypetalous plants from the Kashmir Himalaya. Medicinal plants research. 7,2714- 2721.
- Karimian, A.A, Masumi, N, Negahban, V, Hossein Jafari, S. 2025. Investigation of the vegetative characteristics of Astragalus fasciculifolius and their relationship with soil properties in three habitats of Fars Province. Ethnobiology and Biodiversity Conservation. 2(3), 51-61.
- Kashki, M.T, Shahmoradi, A, Namdost, T. 2015. Investigate dynamic and trend changes of vegetation on desert ecosystems (case study Jajarm region, North Khorasan). Desert Ecosystem Engineering Journal. 4(7),87-98. (In Persian)
- Khademalhosseini, Z, Shokri, M, Habibhan, S.H. 2007. Study of the effects topography and climate on distribution of vegetation in rangelands Arsanjan. Journal of Rangeland. 1(3),222-236. (In Persian)
- Kharazmi, H, Kalantari, S, Sadeghinia, M, Ghaneei Bafghi, M.J. 2023. Investigation of Environmental Factors Affecting the Distribution of Calligonum bungei Species in Rangelands of Kerman Province. Journal of Rangeland. 17(2), 285-298. (In Persian)
- Kultur, S. 2007. Medicinal plants used in Kuklareli province (Turkey). Journal Ethnopharmacology. 111,341-364.
- Mahmoudvand, S, Khodayari, H, Tarnian, F. 2021. Habitat modeling and determination of environmental factors affecting on distribution of Persian oak (Quercus brantii Lindl.) in forest habitats of Lorestan Province. Journal of Plant Ecosystem Conservation. 9 (18),363-388. (In Persian)
- Mesdaghi, M. 2014. Plant ecology. Jahad Daneshgahi Mashhad Press. Mashhad, Iran. (In Persian)
- Molaei Sham Asbi, M, Ghorbani, A, Sefidi, K, Bahrami, B, Hashemi Majd, k. 2017. Effects of ecological factors on distribution of Artemisia aucheri Boiss.in southeast faced slopes of Sabalan. Journal of Rangeland. 11(2), 139-151. (In Persian)
- Omid Beigi, R. 1997. Approach the Production and Processing Plants. Tarahan Publisher, Tehran. (In Persian).
- Popp, M, Gizaw, A, Nemomissa, S, Suda, J, Brochmann, C. 2008. Colonization and diversification in the African 'sky islands' by Eurasian Lychnis L. (Caryophyllaceae). Journal Biogeography. 35,1016-1029.
- Pourrezaei, J, Urani, H, Yusefi Khanghah, S.H. 2024. Ecological and Phytosociological Characteristics of Daffodil (Narcissus tazetta L.) in Natural Habitats of Behbahan. Journal of Rangeland. 18(1), 57-71. (In Persian)
- Raeisi Monfared, A, Yavari, A, Moradi, N. 2024. Investigation of ecological characteristics and their effects on essential oil yield of some Salvia santolinifolia Boiss. ecotypes in Hormozgan province. Journal of Advanced Researches in Medicinal Plants. 1 (1),11-24. (In Persian)
- Rezaii pourbaghedar, A.H, Sadeghinia, M, Nohegar, A, Hakimi, M.H. 2014. Determination of some soil properties on distribution of vegetation types and Dorema ammoniacum and Rheum ribes in ranges of Baghedar region in Bafgh city. Desert Ecosystem Engineering Journal. 3(4),69-78. (In Persian)

- Shang, J, Zhao, Q, Yan, P, Sun, M, Sun, H, Liang, H, Zhang, D, Qian, Z, Cui, L. 2023. Environmental factors influencing potential distribution of Schisandra sphenanthera and its accumulation of medicinal components. Frontiers in Plant Science (1-14 page). 14,1302417.
- Soleimani meymand, F, Vahabi, M.R, Karimian, V. 2017. Investigating ecological characteristics of Stachys lavandulifolia Vahl. in the rangeland Ecosystems in the West of Isfahan Province. Watershed Management Research. 30(2),2-14. (In Persian)
- Yibing, Q, Zhaoning, W, Ruifeng, Z, Liyun, Z. 2008. Vegetation patterns and species-environment relationships in the Gurbantunggut Desert of China. Journal of Geographical Science. 18(4), 400-414.
- Zahiri, M, Salehi Salmi, M.R, Negaresh, K, Almasieh, K. 2025. Modeling of suitable habitat areas of Euphorbia hypericifolia species in Khuzestan province, Journal of Environmental Sciences Studies. 10 (2), 10147- 10156. (In Persian)
- Zamani, Z, Tamrtash, R, Heydari, Q.A, Jafarian Jelodar, Z. 2024. Investigating the environmental factors affecting the quantitative and qualitative performance of the medicinal plant Stachys lavandulifolia Vahl. in the two northern and southern slopes of Gardanesar Savadkuh rangeland habitat. Journal of Environmental Science Studies. 9(3), 8782-8799. (In Persian)
- Zare Chahoki, M.A, Shafizade, M. 2008. Environmental effective factors on distribution of arid plants (Case study: Chahbyki region of Yazd province). Iranian journal of Range and Desert Research. 15(3),403-414. (In Persian)
- Zare Chahouki, M.A, Azarnivand, H, Jafari, M, Tavili, A. 2010. Multivariate Statistical Methods as a Tool for Model Based Prediction of Vegetation- Russian. Journal of Ecology. 41(1), 84-94.
- Zarezadeh Kasrine, M, Farzad Mehr, J, Azarakhshi, M, Sangoony, H, 2022. Investigating the role of environmental factors on vegetative properties of Rheum ribes L. Journal of Water and Soil Conservation. 29 (3), 85-99. (In Persian)