Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems

Online ISSN: 1531-2783 Print ISSN: 5970-2423

Classification and determination of environmental factors affecting the distribution of plant communities in Niatak flood spreading area, Zabol

Moslem Rostampour*[1], Seyedeh Mahbubeh Mirmiran[2], Reza Yari[3]

1. Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management and Research Group of Drought and Climate Change, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, Iran, Email: rostampour@birjand.ac.ir
2. Assistant Professor, Khorasan-e-Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran, Email: mmirmiran@yahoo.com
3. Assistant Professor, Khorasan-e-Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran, Email: yarireza1364@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:

Research Paper

Article history

Received: 12 February 2023

Revised: 26 April 2023

Accepted: 27 April 2023

Published online: 06 October 2023

Keywords:

Clustering, Ordination, Physiognomy-Floristic, Vegetation Cover, Soil.

ABSTRACT

Considering the role and importance of environmental factors in the distribution and spread of vegetation, as well as the existence of wind of 120 days in the Sistan region, and the necessity and importance of vegetation and flood spreading in the region, this research was done to classification and ordination of plant communities in Niatak flood spreading area, Zabol. Vegetation types were determined by Braun-Blanquet's physiognomy-floristic method and cluster analysis based on species composition and soil characteristics were used to classify vegetation. In each plant type, soil and vegetation sampling was done. In the key area of each plant type, 3 transects of 30 m were established, and during each transect, all surface features were measured. In addition, in each transect, soil samples were taken and physical and chemical properties were determined. The results of the preliminary studies obtained from the initial typology by the physiognomy-floristic method in 17 investigated types led to the identification of five plant communities, such as *Ta. stricta*, *Ta. aphylla*, *Ha. ammodendron*, *Ha. persicum* and *Pr. stephaniana*. In addition, the classification of vegetation by cluster analysis method based on species composition and soil properties was identified as five and three plant communities, respectively. The ordination results showed that the first axis and the second axis together with 64% of the variance of the distribution of plant communities are the most important axes. Sand percentage has the most positive correlation and absorbable phosphorus (Pav) has the most negative correlation with axis 1. Sodium (Na) and exchange sodium percentage (ESP) have the most positive correlation with axis 2. Redundancy analysis (RDA) biplot shows that characteristics, such as sand and fine sand percentage have a positive correlation with *Ta. aphylla* and *Ha.ammodendron* communities, and factors such as Pav, absorbable potassium (Kav), and cation exchange capacity (CEC) cause the distribution of *Ta. stricta* community in the region. Electrical conductivity (EC) and sodium absorption ratio (SAR) cause the presence of *Ta. aphylla* and *Ha. ammodendron* communities. There was a special relationship between different plant communities and soil characteristics.

Citation: Rostampour, M., Mirmiran, S. M., & Yari, R. (2023). Classification and determination of environmental factors affecting the distribution of plant communities in Niatak flood spreading area, Zabul . *Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems*, 11(3), 1-15.
DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1

Publisher: Iranian Rainwater Catchment Systems Association

© Author(s)

***Corresponding author:** Moslem Rostampour
Address: Department of Rangeland and Watershed Management and Research Group of Drought and Climate Change, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, Iran.
Tel: +989151637869
Email: rostampour@birjand.ac.ir

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems
Online ISSN: 1531-2783 Print ISSN: 5970-2423

Classification and determination of environmental factors affecting the distribution of plant communities in Niatak flood spreading area, Zabul

Moslem Rostampour*[1], Seyedeh Mahbubeh Mirmiran[2], Reza Yari[3]

1. Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management and Research Group of Drought and Climate Change, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, Iran, Email: rostampour@birjand.ac.ir
2. Assistant Professor, Khorasan-e-Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran, Email: mmirmiran@yahoo.com
3. Assistant Professor, Khorasan-e-Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran, Email: yarireza1364@gmail.com

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Wind erosion in the Sistan area due to severe soil drought in summer, low annual rainfall, high evaporation, and severe and persistent winds, known as the "wind of 120 days," and lack of vegetation surface area are some of the regional and national problems. Annually, it moves a very high volume of soil surface particles due to wind erosion; as a result, it can cause dust phenomenon and cause heavy damage to the region's economy, the environment, the health of the people, and the vital facilities. Considering the role and importance of environmental factors in the distribution and spread of vegetation, the existence of wind of 120 days, and the necessity and importance of vegetation and flood spreading in the region, this research was done to classification and ordination of plant communities in Niatak flood spreading area, Zabol.

Methodology: Vegetation types were determined by Braun-Blanquet's physiognomy-floristic method and cluster analysis based on species composition and soil characteristics were used to classify vegetation. In each plant type, soil and vegetation sampling was done. In the key area of each plant type, three transects of 30 m were established, and during each transect, all surface features were measured. In this study, the vegetation and ground cover percentage were estimated by the line intercept method. In addition, in each transect, soil samples were taken from 0-60 cm depth, and physical and chemical properties were determined. Soil properties include the pH of saturated soil extract with a pH meter, the Electrical conductivity (EC) of saturated soil extract with an EC meter, clay, silt, and sand percentage (soil texture) by hydrometric method, amount of organic carbon (OC) by Walkley-Black method, calcium carbonate by calcimeter, cations of potassium (K), magnesium (Mg), calcium (Ca), and sodium (Na) by Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES), absorbable phosphorus (Pav) by Olsen method, absorbable potassium (Kav) by the ammonium acetate extraction method and saturation percentage (SP) of soil samples by weight method were measured in a Soil Science Laboratory.

Results and Discussion: The results of the preliminary studies obtained from the initial typology by the physiognomy-floristic method in 17 investigated types led to the identification of five plant communities, such as *Tamarix stricta*, *Tamarix aphylla*, *Haloxylon ammodendron*, *Haloxylon persicum* and *Prosopis stephaniana*. Also, the classification of vegetation by cluster analysis method based on species composition and soil properties was identified as five and three plant communities, respectively. The ordination results showed that the first axis and the second axis together with 64% of the variance of the distribution of plant communities are the most important axes. Sand percentage has the most positive correlation and absorbable phosphorus has the most negative correlation with axis 1. Sodium (Na) and exchange sodium percentage (ESP) have the most positive correlation with axis 2. Redundancy analysis (RDA) biplot shows that characteristics, such as sand percentage and fine sand percentage have a positive correlation with *Tamarix aphylla* and *Haloxylon*

***Corresponding author:** Moslem Rostampour
Address: Department of Rangeland and Watershed Management and Research Group of Drought and Climate Change, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, Iran.
Tel: +989151637869
Email: rostampour@birjand.ac.ir

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

ISSN (Online): 2783-1531 - ISSN (Print): 2423-5970

ammodendron communities and factors such as Pav, Kav, and CEC cause the distribution of *Tamarix stricta* community in the region. Electrical conductivity (EC) and sodium adsorption ratio (SAR) cause the presence of *Tamarix aphylla* and *Haloxylon ammodendron* communities. The results showed that there was a special relationship between different plant communities and soil characteristics. The most important factors in separating these plant communities were EC, Kav, OC, and SAR.

Conclusion: In general, the results of the analysis of 21 soil factors showed that various factors contribute to the formation of plant communities. The results of ordination analysis showed that the sand percentage, Kav, Pav, OC percentage, CEC, clay percentage and SP, medium sand percentage, gravel percentage, Na, total cations, EC, SAR, and ESP played an important role in changing plant composition in the study of plant communities. The most important soil factors in the separation of these plant habitats are EC, Kav, OC, and SAR. The results showed that using vegetation studies, the appropriate conditions for different plant communities can be identified, which can be used in the projects related to reclamation, restoration, and exploitation of natural resources.

Ethical Considerations

Data Availability Statement: The datasets are available upon a reasonable request to the corresponding author.

Funding: Financial support: This research was conducted as an independent research and part of the results of a research project and has received financial support from Spatial Sciences Innovators Consulting Engineering Company and University of Birjand.

Authors' contribution: Moslem Rostampour, Seyedeh Mahbubeh Mirmiran, and Reza Yari, as the authors of the paper, conducted all parts of the research and wrote the whole manuscript.

Conflicts of interest: The authors of this paper declared no conflict of interest regarding the authorship or publication of this article.

Acknowledgment: This paper is a part of the results of independent research and a part of the data of a research project that was done in Spatial Sciences Innovators Consulting Engineering Company and the University of Birjand. Therefore the authors appreciate the efforts of Eng. Goli Jirandeh, Dr. Maleki, and the Research and Technology Affairs Department of the University of Birjand.

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems
مجله علمی سامانه‌های سطوح آبگیر باران ایران
شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳-۱۵۳۱ شاپا چاپی: ۲۴۲۳-۵۹۷۰

طبقه‌بندی و تعیین عوامل محیطی موثر بر پراکنش جوامع گیاهی منطقه پخش سیلاب نیاتک، شهرستان زابل

مسلم رستم‌پور[*1]، سیده محبوبه میرمیران[2]، رضا یاری[3]

۱. استادیار گروه مرتع و آبخیزداری و عضو گروه پژوهشی خشکسالی و تغییر اقلیم، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران، rostampour@birjand.ac.ir

۲. استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران، mmirmiran@yahoo.com

۳. استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران، yarireza1364@gmail.com

مشخصات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله
دریافت: ۲۳ بهمن ۱۴۰۱
بازنگری: ۰۶ اردیبهشت ۱۴۰۲
پذیرش: ۰۷ اردیبهشت ۱۴۰۱
انتشار برخط: ۱۴ مهر ۱۴۰۲

واژه‌های کلیدی:
پوشش گیاهی، خاک، خوشه‌بندی، رسته‌بندی، فیزیونومی-فلورستیک

چکیده

با توجه به نقش و اهمیت عوامل محیطی در پراکنش و انتشار پوشش گیاهی و هم‌چنین وجود بادهای ۱۲۰ روزه منطقه سیستان و ضرورت و اهمیت پوشش گیاهی و احداث پخش سیلاب در منطقه، این تحقیق با هدف طبقه‌بندی و رسته‌بندی جوامع گیاهی در منطقه پخش سیلاب نیاتک، شهرستان زابل انجام شد. تیپ‌های گیاهی با روش فیزیونومی-فلورستیک براون-بلانکه تعیین و هم‌چنین برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی از دو روش تحلیل خوشه‌ای بر اساس ترکیب گونه‌ای و خصوصیات خاک استفاده شد. در هر تیپ گیاهی، نمونه‌برداری از خاک و پوشش گیاهی انجام شد. در منطقه معرف هر تیپ، ۳ ترانسکت ۳۰ متری مستقر شد و در طول هر ترانسکت، کلیه عوارض سطح زمین اندازه‌گیری شد. هم‌چنین در هر ترانسکت به صورت تصادفی، نمونه خاک برداشته و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن تعیین شد. نتایج حاصل از تیپ‌بندی اولیه به روش فیزیونومی در ۱۷ تیپ مورد بررسی منجر به تشخیص پنج جامعه گیاهی *Tamarix stricta*، *Tamarix aphylla*، *Haloxylon ammodendron*، *Haloxylon persicum* و *Prosopis stephaniana* شد. هم‌چنین طبقه‌بندی پوشش گیاهی به روش تحلیل خوشه‌ای بر اساس ترکیب گونه‌ای و بر اساس خصوصیات خاک بترتیب پنج و سه جامعه گیاهی تشخیص داده شد. نتایج رسته‌بندی نشان داد که محورهای اول و دوم مجموعاً با ۶۴ درصد واریانس پراکنش رویشگاه‌های گیاهی، مهم‌ترین محورها هستند. شن بیش‌ترین همبستگی مثبت و فسفر قابل جذب بیش‌ترین همبستگی منفی با محور ۱ را دارند. سدیم و ESP بیش‌ترین همبستگی مثبت را با محور ۲ دارند. نمودار دوپلاتی RDA نشان می‌دهد که خصوصیاتی هم‌چون درصد شن و درصد شن ریز، با جوامع *Haloxylon persicum* و *Haloxylon ammodendron* همبستگی مثبتی دارند و عواملی هم‌چون فسفر و پتاسیم قابل جذب و CEC باعث پراکنش جامعه *Tamarix stricta* در منطقه می‌شوند. شوری و SAR باعث حضور جوامع *Haloxylon ammodendron* و *Tamarix aphylla* می‌شوند. نتایج نشان داد که ارتباط ویژه‌ای بین جوامع گیاهی مختلف و خصوصیات خاک وجود دارد.

استناد: رستم‌پور، مسلم، میرمیران، سیده محبوبه، و یاری، رضا. (۱۴۰۲). طبقه‌بندی و تعیین عوامل محیطی موثر بر پراکنش جوامع گیاهی منطقه پخش سیلاب نیاتک، شهرستان زابل. *سامانه‌های سطوح آبگیر باران*، ۱۱(۳)، ۱-۱۵.

DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1

ناشر: انجمن علمی سیستم‌های سطوح آبگیر باران ایران

CC BY NC
© نویسندگان

[*] **نویسنده مسئول:** مسلم رستم‌پور
نشانی: گروه مرتع و آبخیزداری و گروه پژوهشی خشکسالی و تغییر اقلیم، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
تلفن: ۰۹۱۵۱۶۳۷۸۶۹
پست الکترونیکی: rostampour@birjand.ac.ir

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

مقدمه

بخش اعظمی از منابع طبیعی تجدیدشونده کشور به علت عدم مدیریت صحیح و عدم بهره‌برداری بهینه دستخوش تغییر شده و سیر قهقرایی را طی می‌نمایند (مصداقی، ۱۳۸۶؛ یگانه، ۱۳۹۹). این منابع به علت شناخت ناصحیح و کمبود اطلاعات مناسب از آن‌ها با محدودیت برنامه‌ریزی و مدیریت مواجه هستند و نبود اطلاعات دقیق از این عرصه‌ها مدیریت اصولی را تحت‌الشعاع قرار داده است (یگانه، ۱۳۹۹). از این‌رو جهت برنامه‌ریزی مناسب به‌منظور بهره‌برداری صحیح از قابلیت‌های منابع طبیعی نیاز به اطلاعات جامع و دقیق هستند.

فرسایش بادی در منطقه سیستان به‌دلیل خشکی شدید خاک در تابستان‌ها، مقدار اندک بارندگی سالانه، تبخیر بسیار بالا و وزش بادهای شدید و مداوم (بادهای ۱۲۰ روزه سیستان)، همواری سطح منطقه و کمبود پوشش گیاهی سطح اراضی یکی از معضل‌های منطقه‌ای و ملی بوده و سالیانه حجم بسیار بالایی از ذرات رویی خاک را جابجا می‌نماید و در نتیجه موجبات بروز ریزگرد را فراهم کرده و خسارات بسیار سنگینی به اقتصاد منطقه، محیط زیست، سلامت مردم و تاسیسات حیاتی وارد می‌نماید (پروری اصل، ۱۳۸۹؛ سرگزی، ۱۳۹۸). این مشکل در طی سال‌های اخیر به‌دلیل خشکسالی‌ها و کاهش ورود آب تشدید شده و موجب مهاجرت مردم بومی منطقه به شهرها و استان‌های مجاور شده است (سرگزی، ۱۳۹۸).

افزایش پوشش گیاهی در این منطقه و به‌خصوص به‌همراه پخش سیلاب به‌عنوان بادشکن زنده عمل نموده و باعث کاهش قدرت باد، حفظ خاک و جلوگیری از فرسایش آن و در نتیجه کاهش ریزگرد در منطقه می‌شود. لذا هدف از احداث پخش سیلاب نیاتک زهک به‌همراه افزایش پوشش گیاهی به‌خصوص از نوع درختچه‌ای و درختی، کاهش فرسایش خاک و کاهش آثار زیانبار ریزگرد است. بادهای ۱۲۰ روزه حاصل توده‌های پر فشار غربی است که در فصل تابستان از جهت شمال شرق به جنوب شرق می‌وزد. حداکثر وزش این باد در تیر ماه به صد کیلومتر در ساعت نیز می‌رسد که در مسیر باعث جابجایی ریگ‌های روان می‌شود و طوفان‌های شن، تپه ماهور و ماسه بادی‌ها را شکل می‌دهد (سرگزی، ۱۳۹۸؛ حسینی، ۱۳۸۹).

اولین گام در مدیریت و حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی و به‌خصوص مناطق احیاء شده، شناخت، طبقه‌بندی و بررسی پوشش‌های گیاهی و تعیین عوامل موثر بر پراکنش گونه‌ها و تعیین تنوع گونه‌ای است (آقایی و همکاران، ۱۳۹۱). شناخت ویژگی‌های اکولوژیکی گونه‌های گیاهی و چگونگی پاسخ آن‌ها به عوامل محیطی، اطلاعات لازم را برای مدیریت پوشش گیاهی و احیای اکوسیستم‌های مرتعی فراهم می‌آورد. پوشش گیاهی به تغییرات عوامل خاکی و اقلیمی بسیار حساس بوده و یکی از عوامل ضروری در ساختار و عملکرد اکوسیستم‌های خشکی و یکی از حلقه‌های اساسی زنجیره حیات محسوب می‌شود (رنجبر و همکاران، ۱۳۹۸) که از طریق تعادل با عوامل محیطی، سبب حفظ و پایداری محیط زیست می‌شود (Suding et al., 2015). در این ارتباط مطالعات رویشگاه می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را در خصوص شرایط زیست گونه‌های گیاهی در اختیار قرار دهد که این شناخت در عملیات اجرایی مرتبط با مدیریت احیا، اصلاح و بهره‌برداری اصولی از مراتع می‌تواند مفید واقع شود (برهانی و جابرالانصار، ۱۳۹۸).

در روش طبقه‌بندی، ساختار پوشش‌های گیاهی، الگوی توزیع، ترکیب و تنوع گونه‌ها به‌همراه عوامل مختلف اقلیمی، عوامل خاکی و دخالت‌های انسانی مورد بررسی قرار می‌گیرند (Khan et al., 2017). ویژگی‌های مختلف گونه‌های گیاهی مانند پارامترهای فیزیونومی و ویژگی‌های کمی گیاه نیز با استفاده از این روش به‌دست می‌آید. ساختار پوشش‌های گیاهی توسط عوامل زیستی و غیرزیستی تعیین یا تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Anwar et al., 2019). غنای گونه‌ای گیاهی و خصوصیات خاک در زیستگاه‌های متعددی مورد مطالعه قرار گرفته است. خاک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی شناخته می‌شود که نقش مهمی در تشکیل و تنوع زیستگاه‌ها داشته و می‌تواند باعث سبب تغییر در ساختار و تنوع پوشش‌های گیاهی شود (Rodrigues et al., 2018). هم‌چنین خواص شیمیایی و فیزیکی آن از جمله میزان نیتروژن، پتاسیم و فسفر خاک سهم قابل توجهی بر توزیع پوشش گیاهی، غنای گونه‌ای و ظهور آن‌ها در هر منطقه خاص دارند (Awan et al., 2021).

خاک‌های مختلف واکنش‌های متفاوتی نسبت به بیابان‌زایی، فرسایش خاک و پوشش گیاهی دارند. نرخ تخریب خاک به سرعت تخریب پوشش گیاهی بستگی دارد و هم‌چنین تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی و شرایط آب و هوایی نیز قرار می‌گیرد. خاک کم عمق (مثلاً مشتقات سنگ آهک) به‌طور طبیعی دارای رطوبت کمی بوده و بازیابی و رشد گیاهی در این خاک‌ها به کندی انجام می‌شود. علاوه بر این‌ها، ترکیب و الگوی پراکنش گونه‌ها معمولاً با دسترسی به منابع که در دسترس بودن آب در آن‌ها موقعیت کلیدی دارد، مشخص می‌شود (Iqbal et al., 2021).

بررسی پیش‌بینی پراکنش بالقوه کهورک (*Prosopis farcta* L.) در مراتع حاشیه رودخانه نیاتک سیستان نشان داد که عوامل مرتبط با خاک و فاصله از رودخانه، بیش‌ترین تاثیر را در پراکنش گونه مورد مطالعه داشتند و متغیرهای درجه اسیدیته و هدایت الکتریکی به‌عنوان مهم‌ترین متغیرها شناسایی شدند (عظیمی و همکاران، ۱۴۰۰). در بررسی ارتباط پوشش گیاهی و خصوصیات خاک در جنوب مصر، نتایج

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

تحلیل چندمتغیره نشان داد که همبستگی مثبت بین ویژگی‌های مربوط به خاک شامل بافت خاک، محتوای رطوبت، شوری، سولفات‌ها و محتوای آلی با پراکنش گونه‌ها وجود دارد (Salama et al., 2016). در شیب‌های مختلف در مناطق خشک خاورمیانه شرایط خاک مورد بررسی قرار گرفته و وجود همبستگی معنی‌دار بین ویژگی‌های خاک و پوشش گیاه گزارش شده است (Salama et al., 2012).

بررسی عوامل محیطی نشان داد که غلظت کم پتاسیم، هدایت الکتریکی بالاتر، میزان متوسط مواد آلی، بافت خاک لومی رسی، فعالیت‌های انسانی و فشار چرا به‌طور قابل‌توجهی بر توزیع گونه‌های گیاهی، ترکیب و فراوانی آن‌ها موثر بوده و سبب شکل‌گیری چشم اندازهای متنوع می‌شود (Iqbal et al., 2021). نتایج حاصل از بررسی عوامل اکولوژیکی بر انتشار جوامع گیاهی در منطقه حفاظت شده کالمند یزد نشان دهنده وجود ارتباط ویژه بین جوامع گیاهی با خصوصیات خاک به ویژه هدایت الکتریکی، اسیدیته، بافت، کربن آلی و نسبت جذب سدیم بود. جوامع گیاهی با توجه به شرایط زیستگاه، نیازهای اکولوژیکی و دامنه بردباری متفاوتی را در برابر عوامل محیطی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک از خود نشان می‌دهند (میرحسینی و همکاران، ۱۳۹۹). استفاده از روش تجزیه و تحلیل تطابق کانونیک (CCA[1]) در تعیین عوامل محیطی موثر بر استقرار پوشش گیاهی نشان دهنده داد که عوامل محیطی نظیر بافت خاک، آهک، پتاسیم و هدایت الکتریکی بیش‌ترین نقش را در استقرار و گسترش جوامع گیاهی در مراتع اردستان از خود نشان دادند (پارسامهر و همکاران، ۱۳۹۴). بنابراین با توجه به نقش و اهمیت عوامل محیطی در پراکنش و انتشار پوشش گیاهی و هم‌چنین وجود بادهای ۱۲۰ روزه منطقه سیستان و ضرورت و اهمیت پوشش گیاهی و احداث پخش سیلاب در منطقه، این تحقیق ضمن طبقه بندی جوامع گیاهی، با هدف بررسی ارتباط بین ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک با پراکنش جوامع گیاهی در منطقه پخش سیلاب نیاتک، شهرستان زابل انجام شد.

مواد و روش تحقیق

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد بررسی (پخش سیلاب نیاتک شهرستان زهک) در شرق شهرستان زابل قرار دارد. فاصله آن تا شهر زابل ۱۳ کیلومتر بوده و این عرصه با مساحت ۴۸۲۰ هکتار و ارتفاع متوسط ۴۷۰ متر از سطح دریاهای آزاد در موقعیت جغرافیایی ۶۱ درجه، ۳۶ دقیقه، ۳۳ ثانیه تا ۶۱ درجه، ۴۱ دقیقه، ۵۶ ثانیه طول شرقی و بین ۳۰ درجه، ۵۹ دقیقه، ۳۰ ثانیه تا ۳۱ درجه، ۷ دقیقه، ۲۳ ثانیه عرض شمالی در دشت سیستان و در زون ۴۱ نقشه زمین‌شناسی قرار دارد. شرایط اقلیمی منطقه با توجه به ایستگاه سینوپتیک زابل؛ در یک دوره آماری ۳۰ ساله، متوسط بارندگی سالیانه منطقه برابر ۶۲/۸۴ میلی‌متر، میانگین دمای سالیانه برابر ۲۱/۸۲ درجه سانتی‌گراد، میانگین تبخیر سالیانه برابر ۴۴۷۵ میلی‌متر و بر اساس اقلیم نمای آمبروژه، اقلیم منطقه خشک سرد است (سرگزی، ۱۳۹۸). وزش بادهای بسیار شدید به‌خصوص بادهای ۱۲۰ روزه که تقریبا از اواسط اردیبهشت ماه تا اواخر شهریورماه ادامه دارد و سرعت آن به‌طور متوسط ۳۱/۹ کیلومتر بر ساعت است و در حالت استثنایی به ۱۴۸ کیلومتر بر ساعت نیز می‌رسد، باعث انتقال ماسه بادی و فرسایش خاک و اثرات تخریبی ناشی از آن است. سازندهای زمین‌شناسی منطقه عموما متشکل از نهشته‌های رسوبی دوران سوم است (پروری اصل، ۱۳۸۹؛ سرگزی، ۱۳۹۸).

روش تحقیق

ابتدا پس از بازدیدهای میدانی از پوشش گیاهی منطقه و بر اساس نقشه‌ها و تصاویر هوایی، ۱۷ تیپ گیاهی شناسایی شد و پس از پیمایش در هر سایت، نام تیپ‌ها بر اساس مطالعات فیزیونومی–فلورستیک براون–بلانکه شناسایی شد، سپس تیپ‌های با نام مشابه با یکدیگر ادغام و در نهایت تیپ‌های گیاهی اصلی منطقه شناسایی و نام‌گذاری شدند (مصداقی، ۱۳۸۶). برای هر تیپ، معیار فراوانی–پوشش به روش براون–بلانکه محاسبه شد و هر تیپ بر اساس گونه گیاهی که بیش‌ترین درصد پوشش و تراکم را داشتند، نام‌گذاری شدند. نام صحیح گونه‌های گیاهی توسط سایت http://www.theplantlist.org نیز مورد تایید قرار گرفت.

هم‌چنین برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی و تعیین جوامع گیاهی از دو روش تحلیل خوشه‌ای بر اساس ترکیب گونه‌ای و تحلیل خوشه‌ای بر اساس خصوصیات خاک استفاده شد. در هر سایت، نمونه‌برداری از خاک و پوشش گیاهی انجام شد. فلور منطقه، طی بازدیدهای منظم در فصل رشد و با استفاده از منابع معتبر موجود (مظفریان،۱۳۷۷؛ مبین، ۱۳۷۳–۱۳۵۴) شناسایی شد. در این تحقیق درصد پوشش گیاهی و درصد عوارض سطح زمین به روش برخورد خطی[2] برآورد شد. زیرا فرم رویشی غالب منطقه، درختچه‌ای است و در برخی مناطق تراکم درختچه‌ها به‌حدی زیاد است که امکان پلات اندازی وجود ندارد. از این رو دقیق‌ترین روش برای چنین مناطقی، روش برخورد

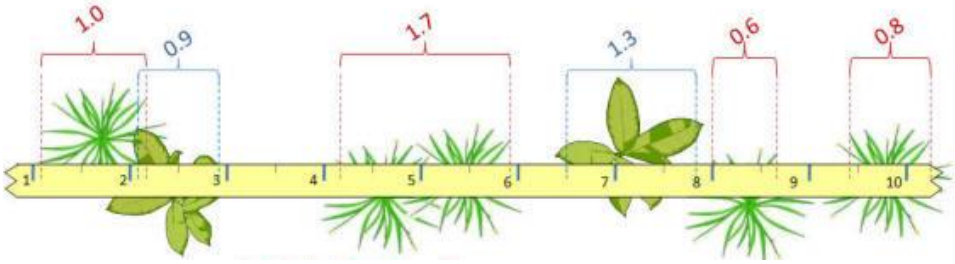
[1] Canonical Correspondence Analysis
[2] Line intercept

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

خطی است. پوشش گیاهی را می‌توان به روش برخورد خط با گیاهان برآورد نمود. خط یا نوار در بالای تاج پوشش گیاهان به‌طور محکم کشیده شده و اگر سطح یقه مورد نظر باشد نوار روی سطح زمین قرار می‌گیرد. طول بخشی از گیاه که با نوار برخورد کرده است در سرتاسر نوار اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۱) و در نهایت درصد پوشش شاخ و برگ گونه A و درصد پوشش گیاهی بر اساس رابطه‌های ۱ و ۲ محاسبه شد.

درصد پوشش شاخ و برگ گونه A =(طول برخودر نوار به گونه A / طول کل نوار)× ۱۰۰ (۱)

درصد پوشش گیاهی =(طول نوار / طول زمین بدون پوشش –طول نوار)×۱۰۰ (۲)



شکل ۱- روش برخورد خطی
Figure 1– Line intercept method

در منطقه معرف هر سایت نمونه برداری، ۳ ترانسکت ۳۰ متری (مقدم، ۱۳۸۸) مستقر شد و در طول هر ترانسکت، طول کلیه عوارض سطح زمین (درصد پوشش تاجی، لاشبرگ، خاک بدون پوشش و سنگ و سنگریزه) به ترانسکت به سانتی‌متر و متر اندازه‌گیری و در خاتمه برداشت مجموع طول برخورد ظواهر تعیین شد. هم‌چنین در هر ترانسکت به‌صورت تصادفی نمونه خاک تا عمق ۶۰ سانتی‌متری (از دو عمق صفر تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر از سطح خاک) از رویشگاه‌ها برداشته شد. خصوصیات خاکشناسی شامل اسیدیته با استفاده از روش گل اشباع با دستگاه pH متر (اسیدیته‌سنج)، شوری خاک به روش هدایت‌سنجی، درصد رس، سیلت و شن (بافت خاک به روش هیدرومتری)، ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC[1])کربن آلی به روش والکی–بلک، آهک به روش کلسیمتری، کاتیون‌ها شامل: پتاسیم، سدیم، کلسیم و منیزیم با استفاده از دستگاه ICP-OES[2] ، فسفر قابل جذب (با استفاده از روش السون)، پتاسیم قابل جذب (با استفاده از روش استات آمونیوم)، رطوبت اشباع خاک به روش خشک و درصد گراول خاک (جعفری و رستم‌پور، ۱۳۹۸) مورد بررسی قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری

پس از اندازه‌گیری خصوصیات پوشش گیاهی در کلیه نقاط نمونه‌برداری، داده‌های ثبت شده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. بدین‌منظور ابتدا آزمون‌های نرمالیتی و همگنی واریانس‌ها توسط آزمون‌های شاپیرو–ویلک و لیون روی داده‌ها اعمال شد. به‌منظور طبقه‌بندی و رسته‌بندی تیپ‌های گیاهی از تحلیل‌های خوشه‌ای، رسته‌بندی RDA[3] استفاده شد. کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط نرم‌افزار R انجام شد (R Core Team 2021).

نتایج و بحث

کاربری اراضی منطقه

وضعیت توپوگرافی، هیدرولوژیکی و خاک منطقه باعث شده است که در منطقه کاربری‌های زیر وجود داشته باشد که هر کدام در جدول ۱ به تفکیک مساحت ذکر شده‌اند (شکل ۲). بیش‌ترین و کم‌ترین میزان مساحت اراضی به‌ترتیب متعلق به اراضی با پوشش گیاهی متراکم و اراضی دست کاشت کم تراکم بود (جدول ۱).

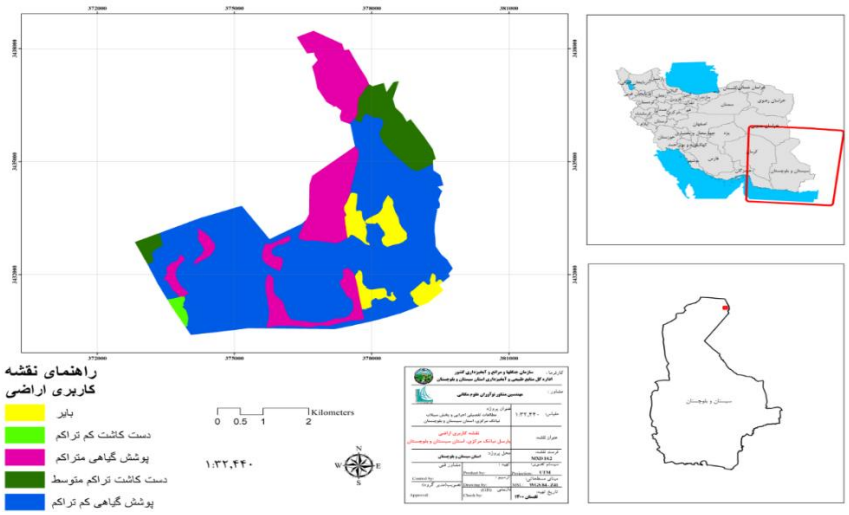
[1] Cation Exchange Capacity
[2] Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES)
[3] Redundancy Analysis

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

جدول ۱- کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه

Table 1- Land uses distribution of study area

Land use	Area(ha)
barren	160.13
Natural rangeland, low density	1634.88
Natural rangeland, high density	545.54
Planted rangeland, low density	17.62
Planted rangeland, moderate density	202.43
Total	2560.6



شکل ۲- نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه

Figure 2- Land use map for the study area

جوامع گیاهی

نتایج مطالعات اولیه حاصل از تیپ‌بندی اولیه به روش فیزیونومی در ۱۷ تیپ گیاهی مورد بررسی منجر به تشخیص پنج جامعه گیاهی شد (شکل ۳).

۱- جامعه گز راست (*Tamarix stricta*)

۲- جامعه گز شاهی (*Tamarix aphylla*)

۳- جامعه سیاه تاغ (*Haloxylon ammodendron*)

۴- جامعه زرد تاغ (*Haloxylon persicum*)

۵-جامعه کهورک (*Prosopis stephaniana*)

نتایج حاصل از بررسی میزان مساحت اشغال شده توسط جوامع گیاهی نشان داد که بیش‌ترین میزان مساحت در جامعه *Tamarix aphylla* و کم‌ترین میزان در *Haloxylon persicum* مشاهده شد (جدول ۲). هم‌چنین بیش‌ترین درصد تاج پوشش متعلق به جامعه *Prosopis stephaniana* (۴۴/۸۳ درصد) و کم‌ترین درصد تاج پوشش نیز متعلق به تیپ *Haloxylon persicum* (۱۷/۶۹ درصد) بود. نتایج بیان‌گر این است که در تپه‌های ماسه‌ای منطقه مورد مطالعه، پوشش گیاهی تراکم و سطح کمی دارد. در جامعه گیاهی *Tamarix aphylla*، به‌علت ریزش سرشاخه‌های این درخت، میزان لاشبرگ زیاد (۹/۳۳ درصد) بود و در جامعه *Prosopis stephaniana* به علت متراکم بودن پوشش گیاهی و سرسبزی گونه، از کم‌ترین میزان لاشبرگ برخوردار بود (۲/۲۲ درصد). در رویشگاه‌های شن‌زار هم‌چون *Haloxylon persicum* و *Haloxylon ammodendron*، درصد خاک بیش‌تر از سایر جوامع گیاهی است. کم‌ترین درصد خاک نیز در جامعه *Prosopis stephaniana* مشاهده شد (۵۲/۹۴ درصد). در کل در منطقه مورد مطالعه سنگ و سنگریزه در حدی نبود که قابل اندازه‌گیری باشد. نتایج نشان داد که در کل منطقه مورد مطالعه، بیش‌ترین درصد پوشش متعلق به گونه *Tamarix stricta* (۱۰/۳۸ درصد) با تراکم ۶۵۰ پایه در هکتار و کم‌ترین درصد پوشش نیز در *Haloxylon persicum* با ۱/۳۲ درصد و ۱۴۰ پایه در هکتار مشاهده شد.

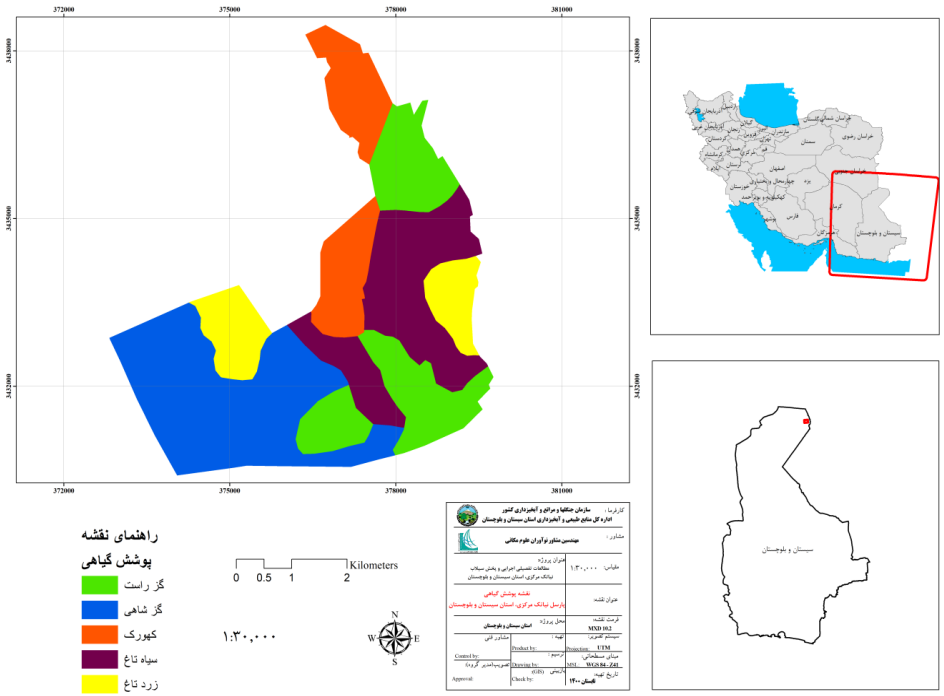
[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

جدول ۲- خصوصیات جوامع گیاهی منطقه مورد مطالعه

Table 2- The properties of plant communities in the study area

Plant community	Area (ha)	Canopy cover (%)	Litter (%)	Soil (%)	Density (individuals in m^2)
Tamarix stricta	554.13	35.87	3.27	60.86	0.065
Tamarix aphylla	807.37	35.91	9.33	54.76	0.018
Haloxylon ammodendron	563.06	22.77	3.47	73.75	0.054
Haloxylon persicum	265.91	17.69	6.38	75.92	0.014
Prosopis stephaniana	376.	44.83	2.22	52.94	0.053



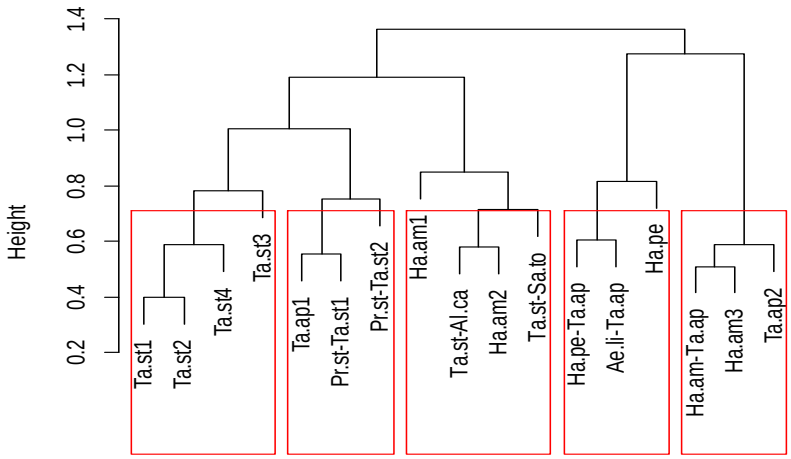
شکل ۳- نقشه تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه

Figure 3– Plant types map of the study area

طبقه‌بندی جوامع گیاهی

نتایج تحلیل خوشه‌ای بر اساس ترکیب گونه‌ای (شکل ۴) نشان می‌دهد که تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه به پنج جامعه گیاهی قابل تفکیک هستند این جوامع عبارتند از:

Ta. stricta ,Pr. stephaniana , Ha. Persicum, Ha ammodendron- Ta. stricta, Ha ammodendron- Ta. aphylla



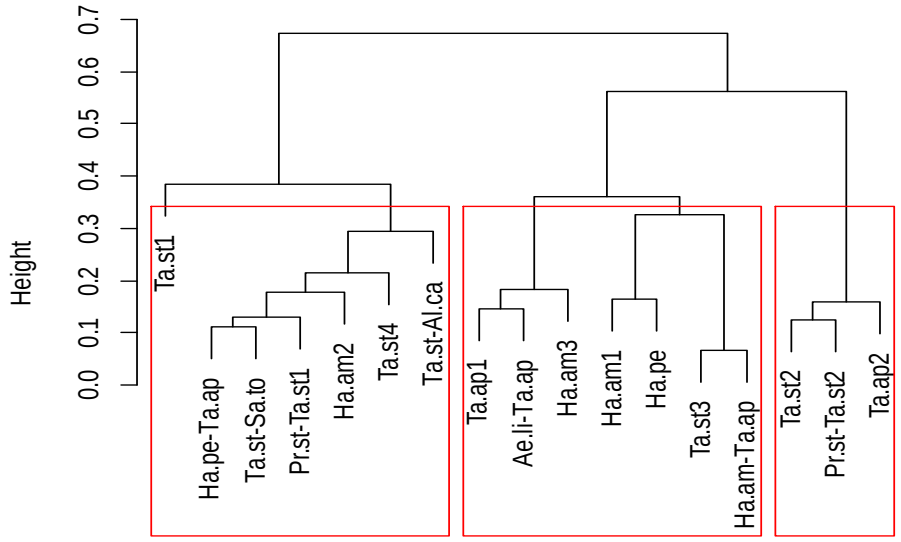
شکل ٤- نمودار خوشه‌بندی رویشگاه‌های منطقه مورد مطالعه بر اساس ترکیب گونه‌ای

Figure 4– Dendrogram of plant habitats of study area based on species composition

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

نتایج تحلیل خوشه‌ای بر اساس خصوصیات خاک (شکل ۵) نشان می‌دهد که اگرچه رویشگاه‌های منطقه مورد مطالعه در سه خوشه طبقه‌بندی شده‌اند اما بر اساس گونه غالب نمی‌توان آن‌ها را از یکدیگر تفکیک نمود.



شکل ۵- نمودار خوشه‌بندی رویشگاه های منطقه مورد مطالعه بر اساس خصوصیات خاک منطقه

Figure 5- Dendrogram of plant habitats of study area based on soil properties

عوامل خاکی موثر بر پراکنش جوامع گیاهی (رسته‌بندی پوشش گیاهی)

به‌منظور بررسی عوامل خاکی موثر بر پراکنش جوامع گیاهی از تحلیل RDA استفاده شد. نتایج این تحلیل نشان داد که محور اول با ۳۸ درصد واریانس و محور دوم با ۲۶ درصد واریانس مجموعا با ۶۴ درصد واریانس پراکنش جوامع گیاهی، مهم‌ترین محورها هستند (جدول ۳).

جدول ۳- مقادیر ویژه و واریانس تبیین شده ۳ محور اول تحلیل RDA

Table 3- Eigenvalues and the percentage of the variance explained by each axis of RDA

RDA component	1	2	3
Eigenvalue	7.67	5.12	3.07
% Variance	0.38	0.26	0.15
% Commutative variance	0.38	0.64	0.79

مهم‌ترین عوامل خاکی با محور ۱ همبستگی معنی‌داری دارند عبارتند از: T.N.V، Pav، Kav، OC، Clay، Sand، Silt، Fine.sand، SP و CEC. از بین این عوامل Sand بیش‌ترین همبستگی مثبت و Pav بیش‌ترین همبستگی منفی با محور ۱ را دارد. مهم‌ترین عوامل خاکی با محور ۲ همبستگی معنی‌داری دارند عبارتند از: EC، Na، Total.cations، SAR و ESP. از بین این عوامل Na و ESP بیش‌ترین همبستگی مثبت با محور ۲ را دارد (جدول ۴).

در نمودار دوپلاتی حاصل از تجزیه RDA متغیرهای محیطی توسط بردار نشان داده شده است (شکل ۵). نوک بردار برای حداکثر تغییرات و طول آن بیان‌کننده میزان تغییرات است. دیاگرام حاصل از رسته‌بندی عوامل خاک و پوشش گونه‌های گیاهی نشان داد که در پوشش گیاهی سایت‌های اکولوژیک با غالب بودن گونه‌های *Haloxylon ammodendron* و *Haloxylon persicum* عوامل درصد شن و درصد شن ریز تأثیرگذارترین عوامل معرفی شدند. به‌عبارتی این خصوصیات خاکی با جوامع *Haloxylon persicum* و *Haloxylon ammodendron* همبستگی مثبتی دارند. در مکان‌هایی که گونه‌های *Tamarix stricta* و *Prosopis stephaniana* غالب هستند عوامل پتاسیم و فسفر قابل جذب، درصد کربن آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد رس و درصد اشباع خاک به‌عنوان تأثیرگذارترین عوامل مطرح می‌باشند. در مکان‌هایی که گونه‌های خارشتر (*Alhagi camelorum Fisch.*) و علف شور (*Salsola tomentosa Spach ex Moq.*) غالب هستند، عوامل درصد شن متوسط و گراول از اهمیت بیش‌تری در پوشش گیاهی برخوردارند. میزان سدیم، کل کاتیون‌ها، هدایت الکتریکی، نسبت جذب سدیم و درصد سدیم تبادلی از مهم‌ترین عوامل موثر بر پراکنش گز شاهی (*Tamarix aphylla*) و بونو (*Aeluropus lagopoides (L.) Thwaites*) بودند (شکل ۶).

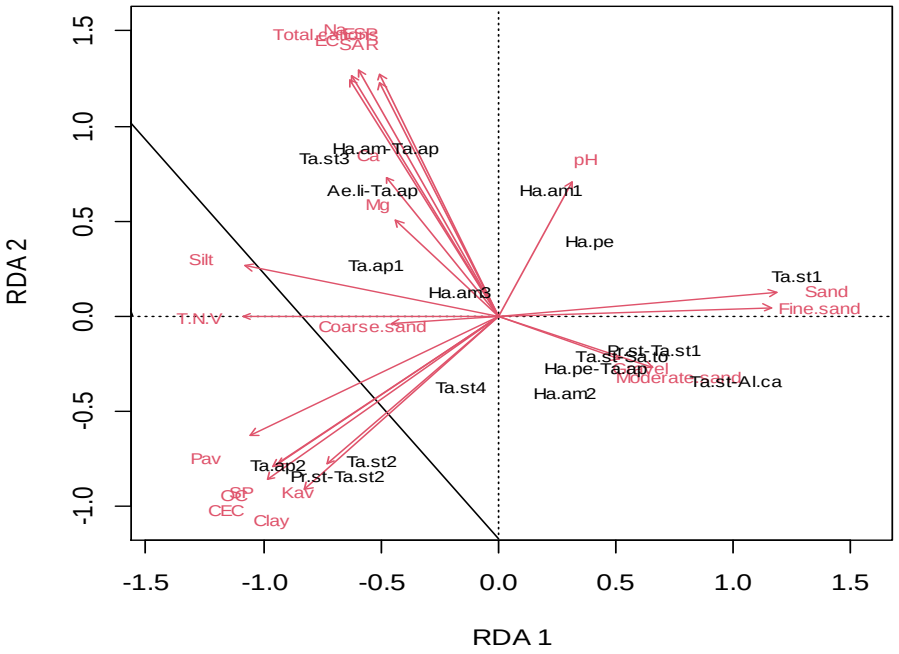
[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

جدول ٤- همبستگی عوامل خاکی با دو محور اول RDA

Table 4- Factor loads for every soil variable in the two main axes of RDA

Factor	Component	
	1	2
EC	-0.45	0.77
pH	0.28	0.46
T.N.V	-0.78	0.15
Pav	-0.82	-0.27
Kav	-0.60	-0.41
OC	-0.76	-0.41
Clay	-0.68	-0.47
Sand	0.87	-0.08
Silt	-0.75	0.32
Coarse.sand	-0.32	-0.05
Moderate.sand	0.45	-0.28
Fine.sand	0.84	0.13
SP	-0.75	-0.37
CEC	-0.79	-0.42
Ca	-0.26	0.43
Mg	-0.25	0.28
Na	-0.30	0.86
Total.cations	-0.32	0.83
SAR	-0.25	0.84
ESP	-0.24	0.86
Gravel	0.35	-0.21



شکل ٦- نمودار دوپلاتی تحلیل افزونگی (RDA)

Figure 6– Biplot of the first two axes of the RDA for soil factors associated with plant habitats

Note: Pav: Absorbable phosphorus, Kav: Absorbable potassium, SP: Soil saturation percentage, SAR: Sodium Absorption Ratio, ESP: Exchange Sodium Percentage, TNV: Total Neutralizing Value, CEC: Cation Exchange Capacity, Ca: Calcium, Mg: Magnesium, Na: Sodium, EC: Electrical Conductivity, OC: Organic Carbon

ارزیابی تنوع زیستی، طبقه‌بندی و رسته‌بندی پوشش گیاهی جهت اتخاذ تصمیمات مدیریتی برای حفظ منابع به‌عنوان یکی از عوامل حیاتی در مدیریت موفق اکوسیستم‌های طبیعی محسوب می‌شود (Foxcroft et al., 2013). تغییر در ساختار جمعیت، تنوع، فراوانی و

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

توزیع گونه‌ها در اکوسیستم‌ها تحت تاثیر عوامل مختلف نظیر توپوگرافی (ارتفاع، شیب)، بهره‌وری، تعاملات بیولوژیکی و رقابت تکاملی بین گونه‌های مختلف متفاوت است (Khan et al., 2017; Saima et al., 2018). ارتباط بین متغیرهای محیطی در موقعیت‌های جغرافیایی مختلف شرایط منحصر به فردی را برای گونه‌های گیاهی از لحاظ غنای گونه‌ها و الگوی پراکنش آن‌ها فراهم می‌آورد (Khan et al., 2017; Arruda et al., 2015). علاوه بر عوامل اقلیمی مانند دما و بارش، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک به‌عنوان اصلی‌ترین عوامل تعیین کننده ترکیب جامعه گیاهی محسوب می‌شوند (Marifatul Haq et al., 2022). در مطالعات سایر محققین نیز روابط مشابهی بین خصوصیات خاک و پوشش‌های گیاه مشاهده شده است. قابلیت دسترسی به منابع آبی و غذایی در انواع مختلف خاک‌ها در اکوسیستم‌های مختلف سبب پیدایش جوامع گیاهی با عملکردهای متنوع شده است. وجود تنوع‌های اقلیمی و خاکی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل حیاتی جهت حفظ تنوع زیستی در اکوسیستم‌ها محسوب می‌شوند (Tariq et al., 2022).

همبستگی بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی از مهم‌ترین عوامل موثر در ارتباط با ساختار و عملکرد جوامع گیاهی محسوب می‌شود. عوامل محیطی نظیر خاک می‌تواند پویایی جوامع گیاهی را دستخوش تغییرات کند. در بررسی تاثیر عوامل محیطی بر پوشش گیاهی، نتایج حاصل از تحلیل RDA و تجزیه خوشه‌ای نشان داد که متغیرهای اسیدیته، بافت و ماده آلی خاک و ارتفاع از سطح دریا تأثیرگذارترین عوامل مؤثر بر درصد پوشش گونه‌های گیاهی هستند (برهانی و جابرالانصار، ۱۳۹۸). در بررسی تاثیر عوامل خاکی بر پوشش گیاهی مراتع منطقه سمیرم اصفهان مشخص شد که گونه‌های گیاهی موجود در مناطق مورد مطالعه علاوه بر شرایط اقلیمی، به میزان زیادی وابسته به شرایط خاک بودند که این امر می‌تواند در برنامه‌های کشت گونه‌ها به روش‌های کپه‌کاری و میان‌کاری مفید باشند (برهانی و جابرالانصار، ۱۳۹۸). در بررسی ارتباط بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی در مراتع نیمه‌استپی مرودشت استان فارس مشخص شد که مهم‌ترین عوامل خاکی مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی میزان شوری و سدیم بودند. گونه‌های گیاهی در دو گروه پراکنش داشته‌اند، گروه اول با تعداد گونه‌های بیش‌تر و در ارتفاعات بالاتر و شامل گونه‌هایی با مشخصه‌های گیاهان بیابانی و مقاوم به خشکی و کم آبی و گروه دوم شامل گونه‌هایی مانند آتریپلکس که در ارتفاعات پایین‌تر ظاهر شده و با رویشگاه‌هایی که میزان سدیم و شوری بیش‌تر داشته اند همبستگی مثبت نشان دادند (صادقی‌راد و همکاران، ۱۴۰۰). با افزایش مقدار آهک خاک و در نتیجه افزایش مقدار pH، به‌دلیل افزایش قابلیت جذب مواد غذایی شرایط جهت استقرار گونه گیاهی کهورک مساعد می‌شود اما افزایش بی از حد آهک و افزایش اسیدیته به بیش‌تر از ۸ به‌دلیل ایجاد لایه سخت سبب بروز مشکل در جذب مواد غذایی و کاهش استقرار و پراکنش گیاهان می‌شود (عظیمی و همکاران، ۱۴۰۰؛ جوادی و همکاران، ۱۳۹۵). پوشش‌های گیاهی تحت تاثیر سطوح مختلف پارامترهای خاک قرار می‌گیرند و میزان اسیدیته خاک و کلسیم مهم‌ترین عوامل موثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی بودند (Marifatul Haq et al., 2022).

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج حاصل از تحلیل ۲۱ عامل مربوط به خصوصیات خاک تیپ‌های گیاهی نشان می‌دهد که عوامل مختلفی در شکل‌گیری جوامع گیاهی نقش دارند. نتایج حاصل از رسته‌بندی نشان داد که درصد شن، پتاسیم و فسفر قابل جذب، درصد کربن آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد رس و درصد اشباع خاک، درصد شن متوسط، درصد گراول، میزان سدیم، میزان کل کاتیون‌ها، هدایت الکتریکی، نسبت جذب سدیم و درصد سدیم تبادلی نقش مهمی در تغییرات ترکیب گیاهی در جوامع گیاهی مورد مطالعه داشتند. نتایج نشان داد که با استفاده از مطالعات رویشگاه، می‌توان شرایط مناسب جهت زیست جوامع گیاهی مختلف را مشخص نمود که این شناخت می‌تواند در عملیات مرتبط با اصلاح، احیا و بهره‌برداری اصولی از منابع طبیعی مورد استفاده قرار گیرد. پراکنش گونه‌های گیاهی موجود در مناطق مورد مطالعه به میزان زیادی وابسته به شرایط خاک بودند که این امر می‌تواند در برنامه‌های اصلاح این مناطق مفید باشد.

ملاحظات اخلاقی

دسترسی به داده‌ها: داده‌ها و نتایج استفاده شده در این پژوهش از طریق مکاتبه با نویسنده مسئول در اختیار قرار خواهد گرفت.

حمایت مالی: این پژوهش در قالب پژوهش آزاد و بخشی از داده‌های طرح تحقیقاتی انجام شده و از دانشگاه بیرجند و شرکت مهندسین مشاور نوآوران علوم مکانی حمایت مالی دریافت نموده است.

مشارکت نویسندگان: مسلم رستم‌پور، سیده محبوبه میرمیران و رضا یاری: بخش‌های مختلف مقاله توسط نام‌بردگان انجام و نگاشته شده است.

تضاد منافع نویسندگان: نویسندگان این مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در خصوص نگارش و انتشار مطالب و نتایج این پژوهش ندارند.

سپاس‌گزاری: نویسندگان این مقاله، از معاونت پژوهشی، فناوری و نوآوری دانشگاه بیرجند و شرکت مهندسین مشاور نوآوران علوم مکانی: آقای مهندس گلی جیرنده و خانم دکتر ملکی برای حمایت مالی از این پژوهش و مشاوره خاکشناسی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایند.

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

منابع

۱. آقایی، رقیه، الوانی‌نژاد، سهراب، بصیری، رضا، و ذوالفقاری، رقیه (۱۳۹۱). رابطه بین گروه‌های اکولوژیک گیاهی با عوامل محیطی (مطالعه موردی: رویشگاه وزگ در جنوب شرق یاسوج). *اکولوژی کاربردی*، ۱(۲)، ۵۳-۶۳. **http://ijae.iut.ac.ir/article-1-186-fa.htm**

۲. برهانی، مسعود، و جابرالانصار، زهرا (۱۳۹۸). تاثیر عوامل محیطی بر پوشش گیاهی مراتع منطقه سمیرم استان اصفهان با استفاده از آنالیز رج‌بندی. *تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، ۲۶(۳)، ۷۴۱-۷۵۳. **doi: 10.22092/IJRDR.2019.120026**

۳. پارسامهر، امیر حسین، وهابی، محمد رضا، و خسروانی، زهرا (۱۳۹۴). بررسی ارتباط جوامع گیاهی و برخی خصوصیات خاک با استفاده از روش آنالیز تطبیقی متعارفی (مطالعه موردی: مراتع اردستان). *تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، ۲۲(۱)، ۱۹۴-۲۰۳. **doi: 10.22092/ijrdr.2015.13243**

۴. پروری اصل، هدایت، پهلوان‌روی، احمد، و مقدم‌نیا، علی‌رضا (۱۳۸۹). امکان‌سنجی پهنه‌بندی خطر بیابان‌زایی با استفاده از روش ESAs در منطقه نیاتک سیستان. *مرتع و آبخیزداری*، ۶۳(۲)، ۱۴۹-۱۶۰. **https://jrwm.ut.ac.ir/article_22658_0.html?lang=fa**

۵. جابرالانصار، زهرا، بحرینی‌نژاد، بابک، برهانی، مسعود و میرداوودی، حمیدرضا (۱۴۰۰) بررسی رویشگاه و الگوی پاسخ گونه مرتعی *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Guldenst به عوامل محیطی در استان اصفهان. *تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، ۲۸(۳)، ۵۵۱-۵۶۳. **doi: 10.22092/IJRDR.2021.125015**

۶. جعفری، محمد، و رستم‌پور، مسلم (۱۳۹۸). روابط خاک و گیاه. جلد اول: اکولوژی، آمار و آنالیز. *انتشارات دانشگاه تهران*، ۴۶۴ صفحه.

۷. جوادی، سید اکبر، خان آرمویی، علی رضا، و جعفری، محمد. (۱۳۹۵). بررسی ارتباط فاکتورهای پوشش گیاهی و خصوصیات خاک (مطالعه موردی پارک ملی خجیر). *مرتع و آبخیزداری*، ۶۹(۲)، ۳۵۳-۳۶۶. **doi: 10.22059/jrwm.2016.61688**

۸. حسینی، سید محمود، اختصاصی، محمد رضا، شهریاری، علی‌رضا، و شفیقی، حامد (۱۳۸۹). بررسی وضعیت بالفعل و بالقوه بیابان‌زایی با تاکید بر معیار فرسایش بادی به روش (MICD1) (بررسی موردی: منطقه نیاتک سیستان). *مرتع و آبخیزداری*، ۶۳(۲)، ۱۶۵-۱۸۰. **https://jrwm.ut.ac.ir/article_22659_63.html**

۹. رنجبر، ابولفضل، ولی، عباسعلی، مکرم، مرضیه، و تاری پناه،فریده (۱۳۹۸). بررسی روند تغییرات زمانی-مکانی پوشش گیاهی و واکنش آن به عوامل محیطی در شمال استان فارس، ایران. *سنجش از دور و GIS ایران*، ۱۱(۴)، ۶۱-۸۲. **doi: 10.52547/gisj.11.4.61**

۱۰. سرگزی، حسین، اونق، مجید، و بارانی، حسین (۱۳۹۸). بررسی و رتبه‌بندی عوامل مدیریتی تخریب زمین و بیابان‌زائی دشت سیستان. *مخاطرات محیط طبیعی*، ۸(۲۱)، ۱۲۹-۱۴۶. **doi: 10.22111/JNEH.2019.25122.1407**

۱۱. صادقی‌راد، افشین، عینی، نگار، فتاحی، عاطفه و سهرابی، حریر (۱۴۰۰). رابطه بین عوامل محیطی و ترکیب گیاهی با روش آنالیز چندمتغیره (مطالعه موردی: مراتع استپی مرودشت در استان فارس). *مرتع و آبخیزداری*، ۷۴(۲)، ۴۰۷-۴۲۱. **doi: 10.22059/jrwm.2021.311612.1539**

۱۲. مبین، ص. (۱۳۵۴-۱۳۷۳) فلور رنگی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۱۲۶ صفحه.

۱۳. مصداقی، منصور (۱۳۸۶). اکولوژی گیاهی. انتشارات: جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۷۰ صفحه.

۱۴. مظفریان، ولی‌الله (۱۳۷۷). فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. *انتشارات: فرهنگ معاصر*، ۵۹۶ صفحه.

۱۵. میرحسینی، علی، عصری، یونس و ابوالقاسمی، محمد (۱۳۹۹). بررسی رابطه عوامل اکولوژیک با انتشار جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده کالمند بهادران در استان یزد. *تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، ۲۷(۲)، ۱۹۲-۲۰۳. **doi: 10.22092/IJRDR.2020.122297**

۱۶. یگانه، ح. (۱۳۹۹) مطالعات پوشش گیاهی نیاتک پایین. انتشارات: موسسه نوآوران علوم مکانی. ۱۲۵ صفحه.

References

1. Aghaei, R., Alvaninejad, S., Basiri, R., & Zolfaghari, R. (2013). Relationship between ecological species groups and environmental factors (Case study: Vezg region in southeast of Yasouj). *Iranian Journal of Applied Ecology*, 1(2), 53-64. http://ijae.iut.ac.ir/article-1-186-fa.htm [In Persian]
2. Anwar, S., Khan, S. M., Ahmad, Z., Ullah, Z., & Iqbal, M. (2019). Floristic composition and ecological gradient analyses of the Liakot Forests in the Kalam region of District Swat, Pakistan. *Journal of Forestry Research*, 30, 1407-1416. https://link.springer.com/article/10.1007/s11676-019-00919-8
3. Arruda, D. M., Schaefer, C. E., Corrêa, G. R., Rodrigues, P. M., Duque-Brasil, R., Ferreira-JR, W. G., & Oliveira-Filho, A. T. (2015). Landforms and soil attributes determine the vegetation structure in the Brazilian semiarid. *Folia Geobotanica*, 50, 175-184. https://link.springer.com/article/10.1007/s12224-015-9221-0

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

4. Awan, M. S., Dar, M. E. U. I., Shaheen, H., Khan, R. W. A., Aziz, S., & Habib, T. (2021). Diversity and distribution pattern of Alpine vegetation communities from Ratti Gali Lake and its adjacent areas, Kashmir Himalayas, *Pakistan Journal of Botany*, 53(2), 665-672. https://www.pakbs.org/pjbot/papers/1612860208.
5. Borhani, M., & Jabeolansar, Z. (2019). Effects of environmental factors on vegetation in rangelands of Semirom (Isfahan province) using ordination analysis. Iranian Journal of Range and Desert Research, 26(3), 741-753. https://doi.org/10.22092/ijrdr.2019.120026 [In Persian]
6. Foxcroft, L. C., Richardson, D. M., Pyšek, P., & Genovesi, P. (2013). Invasive alien plants in protected areas: threats, opportunities, and the way forward. Plant invasions in protected areas: patterns, *problems and challenges*, 621-639. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-7750-7_28
7. Hoseini, S. M., Ekhtesasi, M. R., Shahriyari, A. R., & Shafiei, H. (2010). Study of current and potential desertification status with emphasis on wind erosion criterion using MICD method (Case Study: Niatak Region of Sistan). *Journal of Range and Watershed Managment*, 63(2), 165-18. [In Persian] https://jrwm.ut.ac.ir/article_22659_63.html
8. Iqbal, M., Khan, S. M., Ahmad, Z., Hussain, M., Shah, S. N., Kamran, S., & Ullah, S. (2021). Vegetation classification of the margalla foothills, islamabad under the influence of edaphic factors and anthropogenic activities using modern ecological tools. *Pakistan Journal of Botany*, 53(5), 1831-1843. DOI: http://dx.doi.org/10.30848/PJB2021-5(22)
9. Jaberalansar, Z., Borhani, M., Bahreininejad, B., & Mirdavodi, H. (2021). Habitat study of Krascheninnikovia ceratoides (L.) Guldenst rangeland response pattern to environmental factors in Isfahan province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 28(3), 551-563. https://doi.org/10.22092/IJRDR.2021.125015 [In Persian]
10. Jafari, M., & Rostampour, M. (2018) Soil and plant relations. The first volume: *ecology*, statistics and analysis. Tehran University Press, 464 pages. [In Persian]
11. Javadi, S. A., Khanarmooyi, A., & Jafari, M. (2016). Investigation of relationship between vegetation factors and soil properties (Case Study: Khojir National Park). *Journal of Range and Watershed Management*, 69(2), 353-366. [In Persian] https://doi.org/10.22059/jrwm.2016.61688
12. Khan M., Khan M. S., Ilyas M., Alqarawi A. A., Ahmad Z. & Abd-Allah F. E. (2017). Plant species and community's assessment in interaction with edaphic and topographic factors; an ecological study of the mount Eelum District Swat, Pakistan. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 24(4), 778-786. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.11.018
13. Haq, S. M., Tariq, A., Li, Q., Yaqoob, U., Majeed, M., Hassan, M., & Aslam, M. (2022). Influence of edaphic properties in determining forest community patterns of the zabarwan mountain range in the Kashmir Himalayas. *Forests*, 13(8), 1214. https://doi.org/10.3390/f13081214
14. Masadaghi, M. (2016). Plant Ecology. Publications: Mashhad Academic Jihad, 170 pages. [In Persian]
15. Mirhosseini, A., Asri, Y., & Abolghasemi, M. (2020). Investigating the relationship between ecological factors and plant communities in Kalmand Bahadoran Protected Area in Yazd Province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 27(2), 192-203. [In Persian] https://doi.org/10.22092/IJRDR.2020.122297
16. Mobin, P. (1975-1994). Color flora of Iran. Publications of Forestry and Pasture Research Institute, 126 pages. [In Persian]
17. Mozafarian, V. A. (1998) Dictionary of Iranian plant names. Publications: Contemporary culture, 596 pages. [In Persian]
18. Parsamehr, A. H., Vahabi, M., & Khorovani, Z. (2015). Investigation on Relation between Plant Communities and some Soil Properties using Canonical Correspondence Analysis (Case Study: Ardestan Rangelands). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 22(1), 194-203. https://doi.org/10.22092/ijrdr.2015.13243 [In Persian]
19. Parvari Asl, S. H., Pahlavanravi, A., & Moghaddam Nia, A. R. (2010). Classification of Desertification Intensity using ESAs Model in Niyatak Region (Sistan, Iran). *Journal of Range and Watershed Managment*, 63(2), 149-16. [In Persian] https://jrwm.ut.ac.ir/article_22658_0.html?lang=fa
20. R Core Team. (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, *Vienna, Austria*. URL https://www.R-project.org/.
21. Ranjbar, A., Valia, A., Mokarramb, M., & Taripanahc, F. (2020). Analyzing of the spatio-temporal changes of vegetation and its response to environmental factors in north of Fars province, Iran. *Iranian Journal of Remote Sensing & GIS*, 11(4), 61-82. https://doi.org/10.52547/gisj.11.4.61 [In Persian]
22. Rodrigues, P. M. S., Schaefer, C. E. G. R., de Oliveira Silva, J., Ferreira Júnior, W. G., dos Santos, R. M., & Neri, A. V. (2018). The influence of soil on vegetation structure and plant diversity in different tropical savannic and forest habitats. *Journal of Plant Ecology*, 11(2), 226-236. https://doi.org/10.1093/jpe/rtw135
23. Sadeghirad, A., Eini, N., Fatahi, A., & Sohrabi, H. (2021). Relationship between environmental factors and plant composition by multivariate analysis. *Journal of Range and Watershed Management*, 74(2), 407-421. https://doi.org/10.22059/jrwm.2021.311612.1539 [In Persian]

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]

24. Saima, S., Altaf, A., Faiz, M. H., Shahnaz, F., & Wu, G. (2018). Vegetation patterns and composition of mixed coniferous forests along an altitudinal gradient in the Western Himalayas of Pakistan. *Austrian Journal of Forest Science*, 135(2), 159-180. https://www.forestscience.at/content/dam/holz/forest-science/2018/heft2/CB1802_Art_4.pdf
25. Salama, F., El-Ghani, M. A., Gadallah, M., NAGGAR, S. E., & Amro, A. (2016). Characteristics of desert vegetation along four transects in the arid environment of southern Egypt. *Turkish Journal of Botany*, 40(1), 59-73. https://doi.org/10.3906/bot-1403-108
26. Salama, F. M., Ahmed, M. K., El-Tayeh, N. A., & Hammad, S. A. (2012). Vegetation analysis, phenological patterns and chorological affinities in W adi Q ena, E astern D esert, E gypt. *African Journal of Ecology*, 50(2), 193-204. https://doi.org/10.1111/j.1365-2028.2011.01313.x
27. Sargazi, H., Ownegh, M., & Barani, H. (2019). Investigation and ranking of Managerial Factors of Land Degradation and Desertification in the Sistan plain. *Journal of Natural Environmental Hazards*, 8(21), 129-146. https://doi.org/10.22111/JNEH.2019.25122.1407 [In Persian]
28. Tariq, A., Siddiqui, S., Sharifi, A., & Shah, S. H. I. A. (2022). Impact of spatio-temporal land surface temperature on cropping pattern and land use and land cover changes using satellite imagery, Hafizabad District, Punjab, Province of Pakistan. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(11), 1045. https://link.springer.com/article/10.1007/s12517-022-10238-8
29. The Plant List (2022) The Plant List: A working list of all plant species. Retrieved from http://www.theplantlist.org. On: 31 March 2022.
30. Yeganeh, H. (2019) Vegetation studies of Lower Niatek. Noavaran Institute of Geospatial Sciences Publications. 125 pages. [In Persian]

[Downloaded from jircsa.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1402.11.3.1.1]