

Investigating the role of environmental factors on vegetative properties of *Rheum ribes* L.

Mohsen Zarezadeh Kasrine¹, Jalil Farzad Mehr^{*2}, Maryam Azarakhshi³,
Hamed Sangoony⁴

1. M.Sc. Graduate, Dept. of Nature Engineering and Medicinal Plants, Faculty of Agriculture, University of Torbat Heydarieh, Khorasan-Razavi, Iran. E-mail: m.z.kasrine@gmail.com
2. Corresponding Author, Assistant Prof., Dept. of Nature Engineering and Medicinal Plants, Faculty of Agriculture, University of Torbat-Heydarieh, Khorasan-Razavi, Iran. E-mail: j.farzadmehr@torbath.ac.ir
3. Assistant Prof., Dept. of Nature Engineering and Medicinal Plants, Faculty of Agriculture, University of Torbat-Heydarieh, Khorasan-Razavi, Iran. E-mail: m.azarakhshi@torbath.ac.ir
4. Assistant Prof. of Natural Resources and Watershed Department of Firouzeh City, Razavi Khorasan Province, Iran. E-mail: h.sangoony@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 10.23.2022
Revised: 11.22.2022
Accepted: 12.20.2022

Keywords:
RDA,
Rheum ribes,
Soil,
Stem weight,
Topography

ABSTRACT

Background and Objectives: Understanding the behavior of plants in relation to ecological factors provides basic information in order to improve and properly use rangeland. Also, determining distribution area of species and studying the characteristics of their habitat helps to choose the right place for their establishment. *Rheum* species is one of the rangeland species which, in addition to having important medicinal properties, is valuable for soil protection in dry and semi-arid rangeland. Considering the decrease in the density of this species in natural habitats during recent decades, knowing the characteristics of the habitat can be an effective help in the improvement and development of *Rheum*. Therefore, in this research, the effect of environmental factors on the vegetative characteristics of rhubarb species in three different habitats is investigated.

Materials and Methods: In this research, the habitat characteristics in three habitats of Chubak, Targh and Karkaz in the Kouhsorkh region located in Kashmar city and the relationship of ecological factors with characteristics of *Rheum ribes* L. including excluded base weight, stem weight without pods, length of stems of a plant, and number of stems in each base have been investigated. The ecological factors included soil factors such as EC, pH, N, P, K, organic matter, clay, silt, sand and physiographic factors include slope, aspect and altitude. In each of the studied habitat, 10 samples of *Rheum ribes* were collected. In the first stage, the weight of each harvested stem was measured and then the weight of stems without pods was determined. Also, the number of stems in each sample was counted and the length of each stem was measured separately. Finally, the matrix of environmental conditions and vegetative characteristics of *Rheum ribes* was analyzed using redundancy analysis (RDA).

Results: The findings of the research showed that the characteristics of the soil in Chubak, Targh and Karkaz sites are different and in the same site it is different in different soil depths. Among the physiographic factors, the altitude has the greatest role on the characteristics of the *Rheum ribes*. The altitude has a positive and strong relationship at a significant level of 5 percent with the length and number of *Rheum ribes* stems. So that with the

increase in altitude, the length of their stem also increases. Among the soil characteristics, the percentage of sand, silt, P, K and lime percentage are the most important factors affecting the characteristics of *Rheum ribes*. The percentage of sand has a strong correlation with the weight of the *Rheum* stem, and with the increase of the percentage of sand, the weight of the stem increases. EC parameters and silt percentage have a negative relationship with *Rheum ribes* characteristics. So that with the increase of these parameters in the soil, the number and length of stems as well as their weight decreases.

Conclusion: The results of this study showed that *Rheum ribes* in Chubak site has the highest amount of growth characteristics, therefore Chubak region has provided more suitable conditions for growth of this species than the other regions. In this site, the samples of *Rheum ribes* have the highest number of stems and the highest average weight of the stems at 1316 gr. Thus, this site can be introduced as the best growing area for *Rheum ribes*. Also, in terms of environmental parameters affecting the growth characteristics of *Rheum ribes*, among the topographic factors, altitude, among soil properties, the percentage of sand, silt, phosphorus, potassium and lime are the most important factors affecting the characteristics of *Rheum ribes*.

Cite this article: Zarezadeh Kasrine, Mohsen, Farzad Mehr, Jalil, Azarakhshi, Maryam, Sangoony, Hamed. 2022. Investigating the role of environmental factors on vegetative properties of *Rheum ribes* L. *Journal of Water and Soil Conservation*, 29 (3), 85-99.



© The Author(s).

DOI: 10.22069/jwsc.2023.20820.3599

Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

بررسی نقش عوامل محیطی بر ویژگی‌های رویشی گونه ریواس (*Rheum ribes* L.)

محسن زارعزاده کسرینه^۱، جلیل فرزادمهر^{۲*}، مریم آذرخشی^۳، حامد سنگونی^۴

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه مهندسی طبیعت و گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت‌حیدریه، خراسان‌رضوی، ایران.
رایانامه: m.z.kasrine@gmail.com
۲. نویسنده مسئول، استادیار گروه مهندسی طبیعت و گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت‌حیدریه، خراسان‌رضوی، ایران.
رایانامه: j.farzadmehr@torbath.ac.ir
۳. استادیار گروه مهندسی طبیعت و گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت‌حیدریه، خراسان‌رضوی، ایران.
رایانامه: m.azarakhshi@torbath.ac.ir
۴. استادیار اداره منابع طبیعی و آب‌خیزداری شهرستان فیروزه، استان خراسان‌رضوی، ایران. رایانامه: h.sangoony@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی- پژوهشی	سابقه و هدف: شناخت رفتار گیاهان در ارتباط با عوامل اکولوژیکی، اطلاعات پایه به منظور اصلاح و بهره‌برداری صحیح از مراتع فراهم می‌کند. هم‌چنین تعیین محدوده پراکنش گونه‌های گیاهی و مطالعه ویژگی‌های رویشگاه آن‌ها به انتخاب مکان مناسب برای استقرار آن‌ها کمک می‌کند. گونه ریواس یکی از گونه‌های مرتعی است که علاوه بر داشتن خواص دارویی مهم به دلیل حفاظت خاک در عرصه‌های مراتع خشک و نیمه‌خشک ارزشمند است. با توجه به کاهش تراکم این‌گونه در رویشگاه‌های طبیعی طی دهه‌های اخیر، شناخت ویژگی‌های رویشگاهی می‌تواند کمک مؤثری در امر اصلاح و توسعه ریواس داشته باشد؛ بنابراین در این پژوهش، اثر عوامل محیطی بر ویژگی‌های رویشی گونه ریواس در سه رویشگاه مختلف موردبررسی قرار می‌گیرد.
تاریخ دریافت: ۰۱/۰۸/۰۱ تاریخ ویرایش: ۰۱/۰۹/۰۱ تاریخ پذیرش: ۲۹/۰۹/۰۱	
واژه‌های کلیدی: توپوگرافی، خاک، ریواس، وزن ساقه، RDA	مواد و روش‌ها: در این پژوهش ویژگی‌های رویشگاهی در سه رویشگاه چوبک، طرق و کرکز از بخش کوهسرخ واقع در شهرستان کاشمر و ارتباط آن‌ها با ویژگی‌های رویشی گیاه ریواس شامل وزن پایه، تعداد ساقه‌ها و طول ساقه‌ها بررسی شده است. عوامل اکولوژیکی موردبررسی شامل عوامل خاک مانند هدایت الکتریکی، اسیدیته، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، مواد آلی، درصد رس، شن، سیلت و فاکتورهای فیزیوگرافی شیب، جهت و ارتفاع بودند. در هر یک از رویشگاه‌های مورد مطالعه ۱۰ نمونه ریواس جمع‌آوری شد. در مرحله اول وزن هر پایه برداشت شده اندازه‌گیری و سپس وزن ساقه‌های بدون غلاف تعیین شد. هم‌چنین تعداد ساقه‌ها

در هر نمونه شمارش و طول هر ساقه به طور جداگانه اندازه‌گیری شد. در نهایت ماتریس شرایط محیطی و ویژگی‌های رویشی ریواس با استفاده از آنالیز افزونگی (RDA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان داد که خصوصیات خاک در سایت‌های مختلف و در یک سایت در عمق‌های مختلف خاک متفاوت است. در بین عوامل توپوگرافی، ارتفاع بیش‌ترین نقش را بر ویژگی‌های گیاه ریواس دارد. ارتفاع بیش‌ترین همبستگی و رابطه مثبت را با طول و تعداد ساقه ریواس در سطح معنی‌داری ۵ درصد دارد. به طوری‌که با افزایش ارتفاع، طول ساقه آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. از میان خصوصیات خاک، درصد ماسه، سیلت، فسفر، پتاسیم و درصد آهک از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر خصوصیات ریواس هستند. درصد ماسه با وزن ساقه ریواس همبستگی بیش‌تری دارد و با افزایش درصد ماسه، وزن ساقه افزایش می‌یابد. پارامترهای شوری خاک و درصد سیلت با خصوصیات گیاه ریواس رابطه منفی دارند. به طوری‌که با افزایش این پارامترها در خاک، تعداد و طول ساقه‌ها و هم‌چنین وزن آن‌ها کاهش می‌یابد.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که گونه ریواس در سایت رویشی چوبک دارای بیش‌ترین میزان ویژگی‌های رویشی است، بنابراین منطقه چوبک نسبت به دو منطقه دیگر شرایط پوشش گیاهی مناسب‌تری را برای این‌گونه فراهم کرده است. در این سایت نمونه‌های برداشت‌شده ریواس بیش‌ترین تعداد ساقه و بیش‌ترین میانگین وزن ساقه‌ها (با ۱۳۱۶ گرم) را دارا است؛ بنابراین می‌توان این سایت را به‌عنوان بهترین منطقه کشت ریواس معرفی کرد. هم‌چنین از نظر پارامترهای محیطی مؤثر بر خصوصیات رویشی ریواس، از بین عوامل توپوگرافی، ارتفاع از سطح دریا، از بین خواص خاک، درصد ماسه، سیلت، فسفر، پتاسیم و آهک از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر ویژگی‌های ریواس هستند.

استناد: زارع‌زاده کسرینه، محسن، فرزادمهر، جلیل، آذرخشی، مریم، سنگونی، حامد (۱۴۰۱). بررسی نقش عوامل محیطی بر ویژگی‌های رویشی گونه ریواس (*Rheum ribes* L.). پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، ۲۹ (۳)، ۸۵-۹۹.

DOI: 10.22069/jwsc.2023.20820.3599



© نویسندگان

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

مدیریت صحیح اکوسیستم‌های مرتعی نیازمند شناخت اجزا و روابط بین آن‌ها است. یکی از اجزای اصلی این اکوسیستم‌ها پوشش گیاهی و ترکیب آن بوده که تحت کنترل عوامل محیطی قرار دارد (۱) و شناخت رفتار گونه‌های گیاهی و ارتباط اکولوژیکی آن‌ها با متغیرهای محیطی به‌عنوان بخش مهمی از اطلاعات موردنیاز در برنامه‌های اصلاح و احیاء مراتع، از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. با توجه به پراکنش گونه‌های گیاهی در عرصه‌های مختلف کشور و اهمیت آن‌ها در مدیریت منابع طبیعی، ضروری است تا مطالعات جامعی نسبت به شناخت عوامل اکولوژیکی مؤثر بر آن‌ها انجام پذیرد. بررسی وضعیت گونه‌ها از لحاظ عوامل مختلف محیطی و غیرمحیطی که در استقرار و بهره‌گیری هرچه بیشتر از عرصه مراتع دخیل هستند، جزو اولین گام‌هایی است که می‌تواند برای تولید انبوه آن‌ها برداشته شود (۲).

جنس ریواس با نام علمی *Rehum L* متعلق به خانواده *Polygonaceae* (خانواده علف هفت‌بند)، دارای حدود ۱۰۳ گونه در جهان است که به‌طور عمده در آمریکای شمالی، اروپا و نواحی شرقی مدیترانه شامل ترکیه، ایران، افغانستان، پاکستان، روسیه و چین می‌روید. این جنس در غرب، مرکز، جنوب و شمال‌شرقی ایران پراکنش دارد. سه گونه چندساله از جنس ریواس به نام‌های *Rehum turkestanicum*, *Rehum ribes L.* و *Rehum persicum* Losinsk. و Janisch., گزارش شده و اخیراً گونه چهارم *Rehum khorasanicum* Baradaran & Jafari. از شهرستان زبرخان نیشابور گزارش شده است (۱). این گیاه علاوه بر داشتن خواص دارویی مهم، از نظر منابع طبیعی نیز به علت رویدن در عرصه‌های مراتع خشک و نیمه‌خشک ارزشمند است. در حال حاضر برداشت ریواس در عرصه‌های طبیعی به‌صورت سنتی انجام می‌گیرد. برداشت به‌صورت سنتی بدون توجه به نیازهای

رویشگاهی است به همین دلیل در دهه‌های اخیر تراکم این گونه دارویی در رویشگاه‌های طبیعی کاهش یافته است و شناخت ویژگی‌های رویشگاهی می‌تواند کمک مؤثری در امر اصلاح و توسعه ریواس داشته باشد. در خصوص عوامل اکولوژیکی که حضور و پراکنش و ویژگی‌های فیزیولوژیکی این گیاه مرتعی را کنترل می‌کند؛ مطالعاتی انجام شده است. غلامی و آخوندی (۲۰۰۴) در پژوهشی به بررسی نیازهای اکولوژیکی و خواص دارویی گیاه ریواس پرداخته‌اند و طبق نتایج این پژوهش رویشگاه‌های مهم این گونه در ارتفاعات ۱۳۰۰ تا ۴۰۰۰ متری با خاک‌های لیتوسل و در تمامی جهات شیب با شیب ۵ تا ۵۰ درصد و خاک‌های غیرشور با pH ۵ تا ۷ و با بافت سبک و شنی می‌باشند (۳). بشیری و ماروسی (۲۰۲۰) تأثیر پارامترهای اقلیمی بر تولید گونه مرتعی ریواس در استان خراسان رضوی را ارزیابی کردند. براساس نتایج عملکرد ریواس با میانگین دمای حداکثر تابستان، دامنه تغییرات دمای اردیبهشت تا شهریور، حداکثر دمای تابستان، میزان رطوبت نسبی و بارندگی فصل بهار همبستگی مثبت دارد (۴). زارعی و همکاران (۲۰۱۶) برخی از ویژگی‌های بوم‌شناسی گیاه ریواس در منطقه آرچلان استان یزد را موردبررسی قرار دادند. ایشان بیان کردند که این گیاه در خاک‌هایی با اسیدیته ۶/۷ با بافت شنی‌لومی رویش دارد. مناطقی با خاک سبک و واکنش اسیدی، میزان بارندگی ۱۰۶ میلی‌متر و حرارت متوسط ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد به‌عنوان یکی از رویشگاه‌های ریواس معرفی می‌گردد (۵). در پژوهشی دیگر سلیمانی (۲۰۱۳) با مطالعه ویژگی‌های اکولوژیکی گونه‌های ریواس (*Rheum ribes*) و گون پنبه‌ای (*Astragalus gossypinus* Fischer) در اکوسیستم‌های مرتعی استان قم اظهار می‌دارد در مورد انتشار گیاه ریواس عواملی مانند درصد پتاسیم، فسفر، ماده آلی، سیلت و رس نقش مهمی ایفا می‌کنند (۶). خلیقی‌فر (۲۰۱۴) رویشگاه بالقوه گونه ریواس

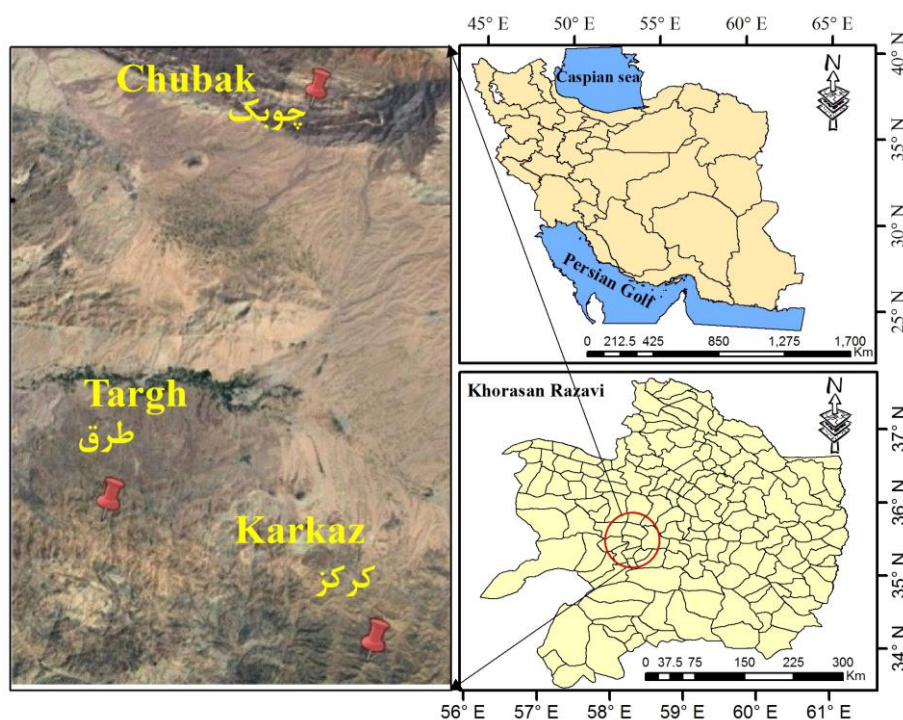
توسعه آن کمک کرد. از این رو پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر عوامل محیطی بر ویژگی‌های رویشی گونه ریواس شامل وزن پایه ریواس، وزن پایه بدون غلات، تعداد و طول ساقه‌ها و تعیین مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر آن انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه شهرستان کاشمر و منطقه کوهسرخ واقع در استان خراسان رضوی است. شهرستان کاشمر با وسعت حدود ۵ هزار کیلومتر مربع در طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۱ دقیقه شمالی واقع شده است. متوسط بارندگی سالیانه شهرستان ۱۸۰ میلی‌متر و بیش‌ترین درجه حرارت در تابستان‌ها ۳۸ درجه سانتی‌گراد و کم‌ترین آن در زمستان‌ها، ۳- درجه سانتی‌گراد است. ارتفاع شهرستان در بلندترین نقطه ۲۵۱۵ متر از سطح آزاد دریا است و در پایین‌ترین نقطه ۹۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد.

(*Rheum ribes L.*) با استفاده از دو روش آنژیوپلگ و الگوریتم ژنتیک مدل‌سازی کردند. طبق نتایج مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پراکنش گونه ریواس شامل ارتفاع، شاخص NDVI، دمای فصلی، میانگین دمای سه‌ماهه گرم‌تر سال و بارش سالانه می‌باشند (۷). سان و همکاران (۲۰۱۶) اثرات ارتفاع رشد بر ترکیبات شیمیایی گیاه دارویی ریواس را مورد بررسی قرار داده‌اند و دریافتند که محتویات مشتقات آنتراکینون و پلی‌فنل‌ها در گیاه ریواس تحت تأثیر ارتفاع قرار دارند. تغییرات در میان این ترکیبات شیمیایی نیز در سایر گیاهانی که تحت تأثیر عوامل محیطی و ارتفاع قرار دارند گزارش شده است (۲).

با توجه به اهمیت گونه ریواس در منطقه هم به لحاظ بحث حفاظت خاک و هم از نظر اهمیت دارویی آن و با توجه به این‌که بهره‌برداری غیراصولی موجب کاهش تراکم این گونه در منطقه مورد مطالعه شده است، ضرورت دارد تا با مطالعات بوم‌شناختی و بررسی رابطه این گونه با عوامل محیطی به اصلاح و



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان خراسان رضوی.

Figure 1. Location of the study area in Iran and Khorasan Razavi province.

نمونه به‌عنوان معرف ویژگی‌های گیاه ریواس در آن سایت رویشی وارد ماتریس شرایط محیطی گردید و در نهایت توسط ماتریس شرایط محیطی و ویژگی‌های اصلی گیاه ریواس در نرم‌افزار CANOCO مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. طول گرادیان به‌دست آمده از روش آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده^۱، معادل ۰/۸۹ محاسبه شد. در صورتی که طول گرادیان کم‌تر از ۳ باشد روش‌های خطی مانند آنالیز افزونگی (RDA) و آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) مناسب تشخیص داده می‌شوند. در نتیجه در پژوهش حاضر از روش RDA برای رج‌بندی اطلاعات استفاده شد (۸).

نتایج و بحث

در جدول‌های ۱ تا ۳ خلاصه‌ای از نتایج پارامترهای فیزیکی-شیمیایی اندازه‌گیری شده در خاک‌های مورد مطالعه در هر یک از سایت‌های رویشی مورد بررسی نشان داده شده است؛ بر اساس نتایج، در سایت رویشی چوبک، با افزایش عمق نمونه‌برداری میزان اسیدیته خاک افزایش یافته، به‌طوری‌که کم‌ترین میزان اسیدیته در عمق ۲۵-۰ سانتی‌متر به میزان ۶۷ و بیش‌ترین مقدار آن در عمق ۷۵-۵۰ سانتی‌متر به میزان ۷/۱ برآورد شده است. میزان شوری خاک در سه عمق مختلف تقریباً یکسان و برابر با ۰/۲ دسی‌زیمنس بر متر است. با افزایش عمق خاک میزان فسفر کاهش یافته و در عمق ۷۵-۵۰ سانتی‌متر به ۰/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم رسیده است. میزان کربن آلی و نیتروژن کل خاک در سه عمق نمونه‌برداری تقریباً یکسان بوده و تغییرات چندانی نداشته است. بیش‌ترین میزان آهک خاک در عمق ۷۵-۵۰ سانتی‌متر به میزان ۲۳ درصد مشاهده شده است.

در این پژوهش، خصوصیات رویشگاهی در ۳ سایت رویشی چوبک، طرق و کرکز از بخش کوهسرخ واقع در شهرستان کاشمر و ارتباط آن‌ها با ویژگی‌های رویشی گیاه ریواس (تولید سالانه) شامل وزن پایه، وزن پایه ریواس بدون غلاف و تعداد و طول ساقه‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. عوامل اصلی اکولوژیکی مؤثر شامل عوامل خاکی مانند هدایت الکتریکی، اسیدیته، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، ماده آلی، بافت و درصد سنگریزه در سایت‌های رویشی مختلف مورد انتخاب و اندازه‌گیری گردید. از عوامل فیزیوگرافی؛ شیب، جهت و ارتفاع در سایت‌های رویشی مختلف مشخص شد. برای اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی خاک به‌طور تصادفی در هر سایت سه پروفیل حفر گردید و نمونه‌برداری از اعماق ۲۵-۰، ۵۰-۲۵ و ۷۵-۵۰ سانتی‌متر انجام گرفت. تعیین بافت خاک به روش هیدرومتری، هدایت الکتریکی خاک با EC متر، اسیدیته با pH متر، درصد ماده آلی به روش تیتراسیون و نیتروژن، فسفر و گوگرد از روش فتومتر تعیین گردید.

جهت برداشت گیاه ریواس در هر یک از سایت‌های رویشی مورد مطالعه تعداد ۱۰ نمونه از پایه‌های همسال گیاه ریواس به‌طور تصادفی انتخاب و جمع‌آوری گردید (زارعی و همکاران، ۲۰۱۶). در مرحله اول وزن هر یک از پایه‌های برداشت شده اندازه‌گیری گردید و سپس وزن ساقه‌های بدون غلاف تعیین شد. هم‌چنین تعداد ساقه‌ها در هر یک از نمونه‌های برداشت شده شمارش گردید و طول هر ساقه با استفاده از متر به تفکیک اندازه‌گیری شد. در ابتدا برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگراف-اسمیرنوف استفاده شد. با توجه به نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون واریانس یک‌طرفه ویژگی‌های رویشی ریواس میان سایت‌ها مورد مطالعه مقایسه گردید. پس‌از آن، در هر سایت میانگین ۱۰

1- Detrained Correspondence Analysis (DCA)

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی-شیمیایی اندازه‌گیری شده در سایت رویشی چوبک.

Table 1. Physico-chemical properties measured in Chubak vegetation site.

شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)	آهک TNV (%)	نیتروژن N (%)	کربن آلی OC (%)	فسفر P (mg/kg)	پتاسیم K (mg/kg)	شوری EC (ds/m)	اسیدیته pH	عمق Depth (cm)
78	7	15	20	0.01	0.1	0.8	21.6	0.22	6.7	0-25
79	8	13	20	0.01	0.1	0.2	21.6	0.23	6.9	25-50
75	10	15	23	0.01	0.2	0.1	21.6	0.27	7.1	50-75

جدول ۲- ویژگی‌های فیزیکی-شیمیایی اندازه‌گیری شده در سایت رویشی ترق.

Table 2. Physico-chemical properties measured in Targh vegetation site.

شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)	آهک TNV (%)	نیتروژن N (%)	کربن آلی OC (%)	فسفر P (mg/kg)	پتاسیم K (mg/kg)	شوری EC (ds/m)	اسیدیته pH	عمق Depth (cm)
31	49	20	0.7	0.06	0.5	14.7	218.08	0.53	6.9	0-25
30	48	22	0.7	0.06	0.6	5.6	199.80	0.39	7	25-50
27	47	26	0.2	0.05	0.5	6.8	142.12	0.32	7.1	50-75

سانتی‌متر دارای بیش‌ترین میزان درصد سیلت و شن و بیش‌ترین میزان رس در عمق ۷۵-۵۰ سانتی‌متر است. بررسی نتایج آزمایش نمونه خاک‌های مربوط به سایت رویشی کرکز، نشان داد میزان pH خاک در عمق ۲۵-۰ سانتی‌متر بیش‌ترین مقدار خود (۷/۱) را دارد و در دو عمق بعدی یکسان بوده و میزان آن ۶/۵ است. در عمق اول نمونه‌برداری، میزان پتاسیم خاک به بالاترین مقدار خود به میزان ۱۴۹/۷۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم رسیده و میزان آهک خاک در سه عمق نمونه‌برداری یکسان و برابر با ۲ درصد است. عمق ۲۵-۰ سانتی‌متر دارای بیش‌ترین میزان درصد شن و میزان رس در عمق دوم و سوم برابر با ۲۶ درصد می‌باشد.

براساس نتایج آزمایش نمونه خاک‌های مربوط به سایت رویشی ترق، با افزایش عمق نمونه‌برداری میزان شوری خاک کاهش یافته و میزان تغییرات آن از ۰/۵۳ در عمق ۲۵-۰ به ۰/۳۲ دسی‌زیمنس بر متر در عمق ۷۵-۵۰ سانتی‌متر است. بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار پتاسیم به ترتیب مربوط به عمق ۲۵-۰ و ۷۵-۵۰ سانتی‌متر به میزان ۲۱۸/۰۸ و ۱۴۲/۱۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد. میزان فسفر در عمق ۲۵-۰ سانتی‌متر ۱۴/۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم بوده و در عمق ۷۵-۵۰ سانتی‌متر به ۶/۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم رسیده است. برخلاف نتایج خاک در سایت رویشی چوبک، عمق ۷۵-۵۰ سانتی‌متر کم‌ترین میزان آهک خاک را به میزان ۰/۲ درصد دارد. عمق ۲۵-۰

جدول ۳- ویژگی‌های فیزیکی-شیمیایی اندازه‌گیری شده در سایت رویشی کرکز.

Table 3. Physico-chemical properties measured in Kargaz site.

شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)	آهک TNV (%)	نیتروژن N (%)	کربن آلی OC (%)	فسفر P (mg/kg)	پتاسیم K (mg/kg)	شوری EC (ds/m)	اسیدیته pH	عمق Depth (cm)
50	28	22	2	0.1	0.1	32.8	149.76	0.31	7.1	0-25
48	26	26	2	0.05	0.5	48.4	38.80	0.34	6.5	50-25
44	30	26	2	0.05	0.8	21.6	42.84	0.32	6.5	50-75

از پایه‌های برداشت‌شده، وزن ساقه گیاه ریواس مجدد اندازه‌گیری گردید که مقدار آن بین ۷۳۵ تا ۲۰۳۵ گرم با میانگین ۱۱۷۹ گرم می‌باشد. در هر یک از نمونه‌های برداشت شده طول تمام ساقه‌های آن به‌صورت جداگانه اندازه‌گیری شد و درنهایت در هر نمونه مجموع طول ساقه‌ها و میانگین کل آن‌ها محاسبه گردید. در سایت رویشی چوبک مجموع طول تمام ساقه‌ها در نمونه‌های برداشت شده بین ۱۷۷ تا ۲۸۴ سانتی‌متر و میانگین آن‌ها ۲۴۳ سانتی‌متر می‌باشد.

برای برآورد نتایج برداشت نمونه‌های گیاه ریواس در این بررسی، در هر یک از سایت‌های رویشی مورد مطالعه، ۱۰ نمونه گیاه ریواس برداشت گردید و اندازه‌گیری‌های وزن کل پایه خارج شده، وزن ساقه بدون غلاف و همچنین اندازه‌گیری طول تمام ساقه‌ها صورت گرفت که نتایج به‌دست‌آمده در جداول ۴ تا ۶ آمده است. به‌عنوان نمونه با توجه به جدول ۴ وزن پایه‌های گیاه ریواس برداشت‌شده از سایت رویشی چوبک بین ۹۲۵ تا ۲۱۰۰ گرم متغیر بوده و میانگین وزن آن‌ها ۱۳۱۶ گرم است. بعد از جدا کردن غلاف

جدول ۴- مقادیر ویژگی‌های رویشی گیاه ریواس در سایت رویشی چوبک.

Table 4. Values of growth characteristics of *Rheum ribes* in Chubak site.

میانگین طول ساقه‌های یک پایه	تعداد ساقه در هر پایه	وزن پایه بدون غلاف	وزن پایه خارج شده	ردیف
The average length of stems of a plant	Number of stems in each plant	Stem weight without pods (gr)	Excluded base weight (gr)	Row
33.8	6	735	935	1
39.3	7	1005	1245	2
40.6	7	2035	2100	3
36.3	7	1245	1520	4
35.4	5	900	925	5
40.5	6	1010	1095	6
35.0	7	1285	1325	7
35.1	7	870	1090	8
38.4	7	1640	1810	9
38.5	6	1065	1115	10
36.0	6	1179	1316	میانگین Mean

جدول ۵- مقادیر ویژگی‌های رویشی گیاه ریواس در سایت رویشی ترق.

Table 5. Values of growth characteristics of *Rheum ribes* in Targh site.

میانگین طول ساقه‌های یک پایه	تعداد ساقه در هر پایه	وزن پایه بدون غلاف	وزن پایه خارج شده	ردیف
The average length of stems of a plant	Number of stems in each base	Stem weight without pods (gr)	Excluded base weight (gr)	Row
19.2	5	390	400	1
30.0	3	415	455	2
30.0	2	295	325	3
28.0	2	310	420	4
34.5	2	385	405	5
23.1	7	415	780	6
22.7	3	430	450	7
25.8	4	600	650	8
24.5	4	625	720	9
26.7	3	410	465	10
21.4	3	457	507	میانگین Mean

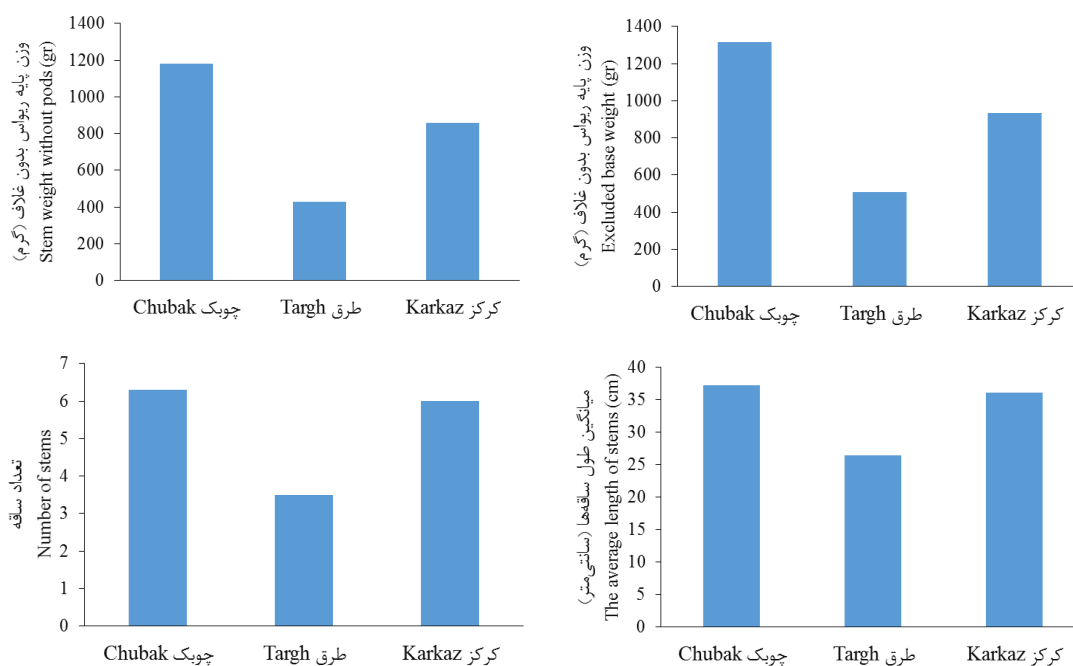
جدول ۶- مقادیر ویژگی‌های رویشی گیاه ریواس در سایت رویشی کرکز.

Table 6. Value of growth characteristics of *Rheum ribes* in Kargaz site.

ردیف Row	وزن پایه خارج شده Excluded base weight (gr)	وزن پایه بدون غلاف Stem weight without pods (gr)	تعداد ساقه در هر پایه Number of stems in each base	میانگین طول ساقه‌های یک پایه The average length of stems of a plant
1	820	632	4	36.5
2	1295	1230	6	33.5
3	1130	910	11	35.4
4	1260	1155	7	44.7
5	545	535	4	36.5
6	965	930	4	45.0
7	700	675	4	36.3
8	800	743	8	28.0
9	1010	980	6	28.7
10	800	785	6	36.8
میانگین Mean	932	857	6	33.7

است وزن پایه ریواس، تعداد ساقه‌ها و طول ساقه‌ها دارای تفاوت معنی‌دار در بین سایت‌ها است.

شکل ۲ نتایج آنالیز واریانس به منظور مقایسه ویژگی‌های رویشی گونه ریواس در سایت‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشخص



شکل ۲- مقایسه ویژگی‌های رویشی ریواس در میان سایت‌های مورد مطالعه.

Figure 2. Comparing growth characteristics of *Rheum ribes* between study sites.

شده‌است. برای بررسی روابط بین عوامل محیطی و ویژگی‌های گیاه ریواس و تعیین مؤثرترین عوامل

برای بیان نتایج رسته‌بندی، خلاصه‌ای از نتایج آنالیز آماری متغیرهای مورد بررسی در جدول ۷ ارائه

محیطی از روش آنالیز افزونگی استفاده شد. در جدول‌های ۷ و ۸ مقادیر واریانس (پراش) هر یک از محورها و مقادیر ضریب همبستگی در سطح معنی‌داری ۵ درصد بین متغیرها با هریک از محورهای RDA ارائه شده‌است.

جدول ۷- مقادیر واریانس مربوط به هر یک از محورهای RDA.

Table 7. Values of variance related to each of the RDA axes.

مؤلفه	مقادیر ویژه	واریانس	واریانس تجمعی (درصد)
Component	Eigenvalue	Variance	Cumulative variance (%)
1	12.99	0.997	99.7
2	0.09	0.003	100

براساس نتایج به‌دست‌آمده در جدول ۸، محور اول ۹۹/۷ درصد تغییرات را توجیه می‌کند و نسبت به محور دوم از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. بنابراین مهم‌ترین متغیرها، متغیرهایی هستند که در این مؤلفه قرار می‌گیرند.

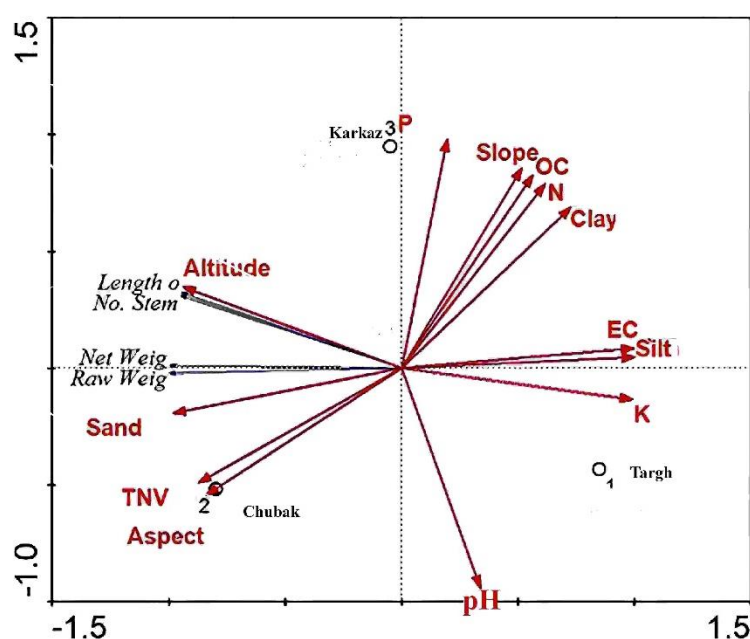
جدول ۸- ضرایب همبستگی بین متغیرها با محورهای RDA.

Table 8. Correlation coefficients between variables with RDA axes.

ردیف	پارامتر	محور اول	محور دوم
Row	Parameter	First axis	Second axis
1	اسیدیته pH	0.164	-0.463
2	شوری EC	<u>0.804</u>	0.042
3	پتاسیم K	<u>0.882</u>	-0.120
4	فسفر P	0.177	<u>0.888</u>
5	کربن آلی OC	0.504	0.733
6	نیتروژن N	0.623	0.583
7	آهک TNV	<u>-0.868</u>	-0.488
8	رس Clay	0.669	0.634
9	سیلت Silt	<u>0.996</u>	0.047
10	شن Sand	<u>-0.976</u>	-0.193
11	ارتفاع Altitude	-0.055	<u>-0.999</u>
12	شیب Slope	0.514	<u>0.855</u>
13	جهت شیب Aspect	<u>-0.839</u>	-0.544

درصد شیب و جهت شیب تأثیر کم‌تری نسبت به ارتفاع دارند. ثانیاً از بین خصوصیات خاک نیز درصد سیلت، شن، پتاسیم و درصد آهک، جهت از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر ویژگی‌های گیاه ریواس می‌باشند. نتایج حاصل از اعمال RDA براساس نمونه‌های اندازه‌گیری شده از گیاه ریواس در هر یک از سایت‌های رویشی مورد بررسی و متغیرهای محیطی در شکل ۲ ارائه شده است.

براساس ضرایب همبستگی بین پارامترها و محورها، محور اول شامل پارامترهای درصد سیلت، شن، پتاسیم، آهک، شوری (EC) و جهت شیب است. محور دوم نیز شامل میزان فسفر، ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب منطقه می‌باشد. بنابراین با توجه نتایج به‌دست‌آمده می‌توان گفت که اولاً از بین عوامل توپوگرافی، ارتفاع از سطح دریا مهم‌ترین نقش را بر روی ویژگی‌های گیاه ریواس دارد و پارامترهای



شکل ۳- نمودار RDA برای داده‌های اندازه‌گیری ریواس و عوامل محیطی.

Figure 3. RDA diagram on *Rheum ribes* measurement data and environmental factors.

در (۲۰۱۴) و زارع چاهوکی و عباسی (۲۰۱۸) نیز در پژوهش‌های خود، پارامتر ارتفاع را به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر بر پراکنش گونه ریواس معرفی کرده‌اند (۱، ۷). نتایج پوهش آذرنیوند و همکاران (۲۰۰۳) نیز با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد، به‌طوری‌که آن‌ها در پژوهش خود بیان کرده‌اند که عامل ارتفاع از سطح از مهم‌ترین متغیرهای مؤثر در تفکیک رویشگاه‌های دو گونه *Artemisia sieberi* و *Artemisia aucheri* در مناطق وردآورد، گرمسار و

در بین فاکتورهای محیطی، ارتفاع بیش‌ترین همبستگی و رابطه مثبت را با طول و تعداد ساقه‌های ریواس دارد. به‌طوری‌که هرچه ارتفاع بیش‌تر باشد، تعداد و طول ساقه‌های ریواس افزایش می‌یابند. مقایسه میان سراچه‌های موردبررسی نشان می‌دهد که سایت چوبک با بیش‌ترین ارتفاع دارای بیش‌ترین طول و تعداد ساقه در پایه‌های گیاه ریواس است. سایت طوق نیز با کم‌ترین ارتفاع دارای کم‌ترین طول و تعداد ساقه در پایه‌های گیاه ریواس است. خلیقی‌فر

بودن وزن آن‌ها شده است. بنا بر نتایج مطالعه رضایی پورباغدر و همکاران (۲۰۱۴) گونه *Rheum ribes* قادر به تحمل شوری بالا نبوده و در خاک‌هایی با هدایت الکتریکی بالا در عمق اول ۰ تا ۱۰ رشدشان محدود می‌شود (۱۲).

در پژوهش حاضر ماده آلی و شیب رابطه معنی‌داری با تعداد ساقه و طول ساقه گونه ریواس نشان ندادند. درحالی‌که در برخی مطالعات رابطه منفی و یا مثبت بین خصوصیات گیاهی و ماده آلی را تأیید کرده‌اند. برای مثال معتمدی و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش خود بیان کردند که وزن غده ثعلب تحت تأثیر مستقیم ماده آلی، ازت کل و درصد رس در رویشگاه است (۱۳). قلیچ‌نیا و همکاران (۲۰۲۲) پاسخ گونه مرتعی شور البرزی (*Salsola kernerii* (Wol) Botsch) به عوامل محیطی را در مراتع استان مازندران بررسی کردند و نشان دادند که پاسخ این‌گونه نسبت به تغییرات ماده آلی خاک منفی است. براساس نتایج پتاسیم تأثیر منفی بر تعداد و طول ساقه گونه ریواس دارد. دلیل این مسأله می‌تواند تأثیرگذاری و اهمیت بیش‌تر بافت خاک در مقابل پتاسیم خاک باشد. در سایت‌هایی که درصد شن بیش‌تری دارند، تعداد و طول ساقه‌ها بیش‌تر است و در نتیجه به دلیل آبشویی از میزان پتاسیم کم‌تری نیز برخوردار هستند (۱۴). براساس نتایج آنالیز افزونگی تأثیر پارامترهای خاک بر گونه ریواس مهم‌تر از خصوصیات فیزیوگرافی است. معتمدی و همکاران (۲۰۲۱) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند و در بررسی تأثیر عوامل محیطی بر روی خصوصیات مورفولوژیکی *Astragalus brachyanus* نشان دادند که تأثیر ماده آلی بیش‌تر از ارتفاع است (۱۵).

براساس آزمون افزونگی سایت چوبک بیش‌ترین تطابق را برای حضور گونه ریواس دارد. سایت

سمنان است (۹). هم‌چنین بر اساس نتایج به دست آمده، از بین فاکتورهای خاک‌شناسی، درصد شن نیز رابطه مثبت و همبستگی بیش‌تری با وزن ساقه‌های گیاه ریواس دارد و با افزایش میزان درصد شن در خاک، وزن ساقه نیز بیش‌تر می‌شود. زارعی و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود بیان کردند که ریواس در خاک‌هایی با بافت سبک رویش داشته و در خاک‌هایی با بافت متوسط نمی‌تواند رشد کند. با توجه به این‌که خاک‌هایی با بافت سبک دارای تهویه مناسب نسبت به خاک‌های متوسط و سنگین هستند، ریشه‌های ریواس تهویه مناسب را ترجیح می‌دهند. مقایسه سایت‌های مورد مطالعه نیز نشان می‌دهد که بیش‌ترین وزن پایه ریواس مربوط به سایت چوبک است که بیش‌ترین میزان شن را در میان سایت‌ها دارد و کم‌ترین وزن پایه ریواس مربوط به سایت طرق است که کم‌ترین درصد شن را دارد (۵). نقش شن و سنگریزه در پراکنش پوشش گیاهی توسط پژوهش‌گرانی هم‌چون حسینی توسل و جعفری (۲۰۰۳) و زارع چاهوکی و شفیع‌زاده (۲۰۰۸) به اثبات رسیده است (۱۰ و ۱۱). نتایج این پژوهش‌گران نیز با نتیجه پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد.

هم‌چنین براساس نتایج به‌دست‌آمده، پارامترهای شوری خاک و درصد سیلت دارای ارتباط منفی با ویژگی‌های گیاه ریواس می‌باشند. به‌طوری‌که با افزایش این پارامترها در خاک، تعداد و طول ساقه‌ها و هم‌چنین وزن آن‌ها کم‌تر خواهد شد. براساس نتایج خاکشناسی در نمونه‌های خاک سایت رویشی طرق، میزان شوری خاک و درصد پتاسیم و سیلت اندازه‌گیری شده در این سایت بالاتر از دو سایت رویشی چوبک و کرکز بوده است. با توجه به ارتباط منفی این پارامترها با ویژگی‌های گیاه ریواس، نمونه‌های ریواس برداشت‌شده در سایت رویشی طرق دارای تعداد ساقه‌های کم‌تر بوده و این امر باعث پایین

داده‌ها و اطلاعات

داده‌های این پژوهش مربوط به پایان‌نامه فوق‌لیسانس نویسنده اول که در شهرستان کاشمر و منطقه کوهسرخ واقع در استان خراسان رضوی انجام گرفته است. نویسندگان حداقل سطح دسترسی که بررسی داده‌ها و اطلاعات توسط سردبیر/دبیر تخصصی و داوران است، پذیرفته و با مکاتبه با نویسنده مسئول داده‌ها قابل دسترسی است.

تعارض منافع

در این مقاله تعارض منافی وجود ندارد و این مسأله مورد تأیید همه نویسندگان است.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول: اندازه‌گیری میدانی و آماده‌سازی داده‌ها، انجام آنالیزهای آماری و نگارش مقاله
نویسنده دوم: استاد راهنمای پایان‌نامه، طراحی پژوهش، نظارت بر مراحل انجام پژوهش، بررسی و کنترل نتایج، اصلاح، بازبینی و نهایی‌سازی مقاله
نویسنده سوم: استاد مشاور پایان‌نامه، مشارکت در طراحی پژوهش و نظارت بر پژوهش، مطالعه و بازبینی مقاله
نویسنده چهارم: استاد مشاور پایان‌نامه، مشارکت در طراحی پژوهش و نظارت بر پژوهش، مطالعه و بازبینی مقاله

اصول اخلاقی

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این اثر عملی رعایت نموده‌اند و این موضوع مورد تأیید همه آن‌ها می‌باشد.

حمایت مالی

حمایت مالی از این پژوهش از طرف دانشگاه تربیت حیدریه و دانشکده کشاورزی در قالب گرانت پایان‌نامه دانشجویی نویسنده اول انجام شده است.

رویشی چوبک با پارامترهای جهت شیب، درصد شن و آهک همبستگی قوی دارد و این پارامترها بیش‌ترین تأثیر را بر ویژگی‌های گیاه ریواس دارند. در این سایت نمونه‌های ریواس برداشت شده دارای بیش‌ترین تعداد ساقه و بالاترین میانگین وزن ساقه‌ها به میزان ۱۳۱۶ گرم می‌باشند. بنابراین این سایت را می‌توان به‌عنوان مناسب‌ترین منطقه رویشی گیاه ریواس معرفی نمود.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان داد که گونه ریواس در سایت رویشی چوبک به دلیل ارتفاع بیش‌تر، شوری کم‌تر و شن بیش‌تر، دارای وضعیت رویشی بهتر نسبت به دو سایت طوق و کرکز است. بنابراین منطقه چوبک نسبت به دو منطقه دیگر شرایط رویشی مناسب‌تری را برای این‌گونه فراهم کرده است. هم‌چنین مهم‌ترین عامل توپوگرافی مؤثر بر رویش ریواس، ارتفاع از سطح دریا است. از بین خصوصیات خاک نیز درصد شن، سیلت، فسفر، پتاسیم و درصد آهک از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر ویژگی‌های گیاه ریواس است. به‌طورکلی نتایج پژوهش نشان داد که خصوصیات گونه‌های گیاهی تا حد زیادی به شرایط محیطی رویشگاه مانند عوامل خاک‌شناسی و فیزیوگرافی وابسته است. شناخت رفتار و عمل گونه‌های گیاهی و ارتباط اکولوژیکی آن‌ها با متغیرهای محیطی به‌عنوان قسمت مهمی از اطلاعات موردنیاز در برنامه‌های اصلاح، احیاء و بهره‌برداری صحیح از مراتع کاربرد دارد.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از دانشگاه تربیت حیدریه که موجبات تسهیل انجام این پژوهش را فراهم نموده‌اند تشکر می‌نمایند.

منابع

1. Zare Chahouki, M.A., and Abbasi, M. 2018. Habitat prediction model medicinal species of *Rheum ribes* L. with Maximum Entropy model in Chahtorsh rangeland of the Yazd province. *Journal of Range and Watershed Management*. 71: 2. 379-391.
2. Sun, M., Li, L., Wang, M., Wijk, E., He, M., Wijk, R., Koval, S., Hankemeier, Th., Greef, J., and Wei, Sh. 2016. Effects of growth altitude on chemical constituents and delayed luminescence properties in medicinal rhubarb. *Journal of Photochemistry & Photobiology*. 162: 24-33.
3. Gholami, A., and Akhondi, M. 2004. Morphological study and medicinal properties of rhubarb in Khorasan province. 2nd Conference on Medicinal Plants, Tehran, February 27 and 29, 2004 Faculty of Agricultural Sciences, Shahed. (In Persian)
4. Bashiri, M., and Maroosi, A. 2020. Modelling climatic parameters affecting the annual yield of *Rheum Ribes* rangeland species using data mining algorithms. *Rangeland*. 14: 3. 451-435.
5. Zarei, Gh., Morovati, A., Mirrakni Banadaki, S.V., and Dehestani Ardakani, M. 2016. Investigating some ecological features of rhubarb plant in Erchelan area of Yazd province. *Plant Ecophysiology*. 7: 23. 195-203. (In Persian)
6. Soleymani, F. 2013. Study of ecological characteristics of rhubarb (*Rheum ribes*) and cotton astragalus (*Astragalus gossypinus* Fischer) species in rangeland ecosystems of Qom province. Master Thesis, Payame Noor University of Tehran. 125p. (In Persian)
7. Khalighifar, A. 2014. Determining the potential habitat of rhubarb species using Maxent and Garp methods in Isfahan province. Master Thesis, Isfahan University of Technology. 143p. (In Persian)
8. Williams, A.K. 2003. The influence of probability of detection when modeling species occurrence using GIS and survey data. *Journal of Virginia polytechnic institute and state university*. 3: 1. 55-79.
9. Azarnivand, H., Jafari, M., Moghaddam, M.R., Jalili, A., and Zare Chahouk, M.A. 2003. The effects of soil characteristics and elevation on distribution of two *Artemisia* species (Case study: Vard Avard, Garmsar and Semnan rangelands). *Iranian Journal of Natural Resources*. 56: 1,2. 93-100. (In Persian)
10. Tavassol, M.H., and Gafari, M. 2003. The effect of soil factors on canopy cover in some index plant species in semi-arid Taleghan region. *Journal of science of agriculture and natural resources*. 10: 1. 115-130. (In Persian)
11. Zare Chahoki, M.A., and Shafizade, M. 2008. Environmental effective factors on distribution of arid plants (Case study: Chahbyki region of Yazd province. *Iranian journal of Range and Desert Reseach*. 15: 3. 403-414. (In Persian)
12. Rezaipoorbaghedar, A., Sadeghinia, M., Nohegar, A., and 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)
13. Motamedi, J., Sofi Khajavi, E., Alijanpour, A., and Sheidai Karkaj, E. 2019. Relationship between habitat characteristics and Salep (*Orchis palustris* Jacq.) production in Targavar meadows of Urmia. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*. 35: 2. 240-251. (In Persian)
14. Ghelichnia, H., Mirdavoudi, H., and Cherati, A. 2022. The study of habitats and response pattern of *Salsola kernerii* (Wol) Botsch. to environmental factors in rangelands of Mazandaran province. 29: 4. 291-300. (In Persian)
15. Motamedi, J., Mahmudi, Z., Sheidai Karkaj, E., and Mofidi, M. 2021. Changes of morphological traits of *Astragalus brachyanus* species under environmental and management factors in mountainous rangelands of Rajhan, Urmia. *Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology)*. 34: 3. 785-795. (In Persian)

