دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره یازدهم، شماره بیست و سوم
http://pec.gonbad.ac.ir

علمی-پژوهشی

# پراکندگی برخی گونه‌های مهم مرتعی تحت تأثیر عوامل ادافیکی و توپوگرافی (مطالعه موردی: مراتع شمال استان آذربایجان غربی)

زهرا محمدی‌راد[1]، اسماعیل شیدای کرکج[2*]، مرتضی مفیدی چلان[3]، مهدی یونسی حمزه‌خانلو[4]

[1]فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد علوم و مهندسی مرتع- مدیریت مرتع، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه
[2]دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه
[3]استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه
[4]دانشیار گروه علوم و مهندسی باغبانی و جنگلداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز، اهر

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۳

**چکیده**

**در یک اکوسیستم مرتعی، توجه به عوامل محیطی و تأثیر آنها بر پراکندگی و استقرار گیاهان به منظور برنامه‌ریزی بهره‌برداری مهم است. هدف از این پژوهش بررسی ارتباط پوشش برخی گونه‌ها با عوامل محیطی در شمال استان آذربایجان غربی است. برای این منظور در بازه زمانی اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد سال ۱۴۰۰، نمونه‌برداری از پوشش گیاهی در هشت سایت مرتعی با ترکیب پوشش گیاهی مختلف در محدوده شهرستان‌های چایپاره و خوی به روش سیستماتیک–تصادفی با استقرار ترانسکت و پلات یک در یک متر مربعی صورت گرفت.. از هر یک از سایت‌ها در پنج نقطه از عمق صفر تا ۲۰ سانتی‌متری نمونه خاک برداشت شد و برای اندازه‌گیری پارامترهای خاکی به آزمایشگاه منتقل شد. نتایج استفاده از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده نشان داد که اهمیت محورها بر مبنای مقدار ویژه، از محور اول(با مقدار ویژه برابر با ۰/۳۶)) به دوم (با مقدار ویژه برابر با ۰/۲۳) و سوم کاهش می‌یابد و در نتیجه سهم عمده تغییرات در پراکندگی گونه‌های گیاهی، مربوط به محور اول و دوم است. بررسی تغییرات پراکندگی گونه‌ها بر اثر عوامل خاکی و توپوگرافی، با استفاده از روش خطی آنالیز افزونگی (RDA) انجام شد. نتایج آنالیز افزونگی نشان می‌دهد چهار محور مجموعاً ۸۳ درصد واریانس تغییرات ترکیب گونه‌ای را توسط عوامل محیطی تبیین می‌کند و لذا این امر نشان‌دهنده آن است که پارامترهای مورد بررسی تاثیر مستقیمی روی پراکندگی گونه‌ها دارند، ولی چون محور اول بیشترین مقدار (۰/۲۹۵) را دارد و مربوط به پارامترهای مختلف خاک است، این امر نشان‌دهنده این است که سهم خاک بر روی پراکندگی گونه‌ها در سایت‌های مطالعاتی بیشتر از پارامترهای توپوگرافی است. نتایج کلی این بررسی نشان داد که پراکندگی گونه‌های مرتعی در سایت‌های مطالعاتی تحت تاثیر توأم عوامل خاکی و توپوگرافی قرار می‌گیرد. به نظر می‌رسد هر چه ارتفاع، کربن آلی، رطوبت اشباع، درصد شن و سیلت و رس، شیب و جهت دامنه و کلسیم در سایت مرتعی بیشتر، فراوانی حضور برخی گونه‌ها از قبیل *Artemisia fragrans* Willd، *Antemis koteschyana* Boiss، *Cynodon dactylon* L. و *Ceratocephalus falcatus* L. افزایش می‌یابد و هرچه مقادیر کاتیون‌های خاک، هدایت الکتریکی، درصد آهک و اسیدیته خاک کمتر شود، فراوانی برخی گونه‌های دیگر از قبیل *Phlomis olivieri* Benth.، *Teucrium polium* L.، *Alyssum minutum* Schltdl. و *Tanacetum polycephalum* Sch.Bip در سایت‌های مطالعاتی بیشتر می‌گردد.**

***واژه‌های کلیدی:*** **چایپاره، خوی، عوامل خاکی و توپوگرافی، روش چندمتغیره رسته‌بندی**

## مقدمه

گونه‌های گیاهی همواره تحت تاثیر عوامل محیطی هستند و رشد آنها متـأثر از این عوامل دستخوش تغییر قرار می‌گیرد (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲). یکی از اهداف مطالعات بوم شناختی بررسی ارتباط بین عوامل محیطی و گونه‌های گیاهی است (McDonald et al., 1996: جعفری و همکاران، ۱۳۸۳). از طرفی با توجه به نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم‌ها شناخت روابط بین گیاهان و عوامل

*نویسنده مسئول: e.sheidai@urmia.ac.ir



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

محیطی برای حفظ ثبات و پایداری آنها امری ضروری است (Surmen & Kara, 2018; Rodrigues et al., 2018). پوشش گیاهی اصلی‌ترین جزء همه اکوسیستم‌ها از جمله مراتع هستند که تا حدود زیادی گسترش و انتشار آنها تحت تاثیر عوامل محیطی مختلف قرار می‌گیرد، حضور و پراکندگی گیاهان در هر منطقه تصادفی و اتفاقی نیست، بلکه گسترش جوامع گیاهی تحت تأثیر عمدتاً شرایط اقلیمی و خاکی و توپوگرافی آن منطقه قرار دارد (Liu et al., 2018). البته تاکنون یک عقیده مشترک که کدام یک از عوامل موجود تأثیر بیشتری بر روی پوشش گیاهی دارند، ارائه نشده است؛ اما شواهد نشان می‌دهد که در مقیاس وسیع‌تر مانند قاره و مناطق محیطی بزرگ، تأثیر اقلیم قوی‌تر است (Jarema et al., 2009). یکی از ضروریات اندازه‌گیری پوشش گیاهی در هر منطقه الگوی پراکندگی مکانی گیاهان است که یکی از جنبه های مهم اکولوژیکی محسوب می‌شود (Dale, 2003). با توجه به بهره‌برداری درست از مراتع و اهمیت گونه‌های مرتعی، تعیین عوامل مؤثر بر پراکندگی این گونه‌ها از اهداف اصلی اکوسیستم‌ها است، بنابراین با مطالعه نیازهای گونه‌ها و شرایط محیطی حاکم بر رشد آنها می‌توان در تعیین محل استقرار، پراکندگی جغرافیایی، میزان انبوهی و فعالیت‌های آنها در محیط اظهار نظر کرد (آذرنیوند و همکاران، ۱۳۸۶). اگرچه بررسی و پی بردن به رابطه‌های اکولوژیک در شرایط طبیعی کاری بسیار مشکل است ولی بررسی تاثیر ویژگی‌های محیطی بر پراکندگی گونه‌های گیاهی لازم و ضروری به نظر می‌رسد (حشمتی، ۱۳۸۱). از جمله مهمترین عوامل در پراکندگی گونه‌های گیاهی در مقیاس‌های مختلف، ویژگی های اقلیمی، خاکی، توپوگرافی، کاربری زمین و روابط زیستی است (Wei et al, 2018). بین شرایط محیطی و استقرار گیاهان همبستگی فراوانی وجود دارد؛ به‌نحوی‌که ساختار و ترکیب جوامع گیاهی تا حدود زیادی تحت تاثیر عوامل محیطی حاکم بر منطقه قرار می‌گیرد که در بین این عوامل پارامترهای مربوط به خاک نقش عمده‌ای را در استقرار گیاهان ایفا می‌کنند (Wellstein & Waldhardt, 2007). عوامل اکولوژیکی مختلفی بر استقرار گونه‌های گیاهی تاثیرگذار هستند؛ از جمله: هوا، خاک، آب و فیزیوگرافی منطقه (Yilmaz et al., 2017).

با توجه به استفاده‌هایی که انسان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از گیاهان می‌کند و همین‌طور نقش این گیاهان در تعادل و ثبات اکوسیستم‌ها، آگاهی از نحوه پاسخ این گونه‌ها به عوامل محیطی امری ضروری است (Vetaas & Gerytnes, 2002). با استفاده از روش‌های چند متغیره رسته‌بندی به صورت مستقیم و غیرمستقیم می‌توان به تاثیر عوامل محیطی بر تشکیل جوامع گیاهی پی برد (Zhu et al., 2005). در رابطه با تاثیر عوامل محیطی و پراکندگی گونه‌های گیاهی مطالعات زیادی در داخل و خارج کشور صورت گرفته است. از جمله این مطالعات، پژوهش حقیان و همکاران (۱۳۸۸) بود که بر روی بررسی سهم عوامل محیطی بر پراکندگی جوامع گیاهی در منطقه دراسله سوادکوه انجام شد که از بین عوامل محیطی سهم پارامترهای خاکی را در پراکندگی گونه‌های گیاهی ۵۵ درصد اعلام کردند و یا پژوهش محسن‌نژاد و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی جوامع گیاهی در زیر حوزه بهرستان آمل به این نتیجه رسیدند که سهم عوامل خاکی در استقرار جوامع گیاهی ۷۰ درصد است. تمرتاش و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی رابطه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک های مارنی با اجتماعات گیاهی گزارش کردند که گونه‌های مختلف گیاهی به صورت یکسان تحت تاثیر پارامترهای مختلف خاکی قرار نمی‌گیرند بلکه در بین این پارامترهای موثر بر پراکندگی تیپ‌های مختلف رویشی در مراتع ییلاقی میزان آهک، پتاسیم، گچ، هدایت الکتریکی، بافت و درصد اشباع بازی خاک اثرگذاری بیشتری دارند و عواملی مانند میزان هدایت الکتریکی، درصد شن، ماده آلی و گچ بیشترین همبستگی را با پراکندگی گونه درمنه دشتی داشته است. وردیان و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان ارزش‌گذاری اقتصادی و تعیین عوامل موثر بر پراکندگی گونه باریجه (*Ferula gummosa* Boiss) در مراتع لار استان تهران نشان دادند که بین عوامل محیطی و پراکندگی گیاهی رابطه معنی‌دار وجود دارد و هر یک از گونه‌های گیاهی تحت تاثیر متغیرهای اکولوژیکی به دو گروه تقسیم می‌شوند که گروه اول گونه‌هایی هستند که تحت تاثیر متغیرهای فیزیکی و گروه دوم گونه‌هایی هستند که تحت تاثیر متغیرهای شیمیایی خاک قرار می‌گیرند. ماتو و همکاران (Matthew et al., 2021) در بررسی جمعیت‌شناسی و عوامل اکولوژیکی تشکیل‌دهنده تنوع گونه‌های کمیاب در جنوب شرقی ایالت یوتای آمریکا، اعلام کردند که فاصله جغرافیایی و تغییرات آب و هوایی باعث تغییر در الگوی ژنتیک گیاهان منطقه می‌شود. نتایج



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

پژوهش شکرالهی و همکاران (۱۳۹۱) بر روی تاثیر برخی عوامل محیطی بر پراکندگی گونه *Agropyron cristatum* در مراتع ییلاقی پلور نشان داد که ارتفاع از سطح دریا، شیب، ماده آلی، ازت، فسفر، لاشبرگ و بافت خاک از عوامل محیطی موثر در تفکیک رویشگاه‌های این گونه هستند. عبدالغنی و همکاران (Abd El-Ghani et al., 2014) در بررسی توزیع فضایی و خصوصیات خاک رویشگاهی هفت گونه گیاهی گوشتی در مصر نشان دادند که دوازده عامل خاک از قبیل هدایت الکتریکی، اسیدیته و غیره در انتشار و تکثیر این گونه نقش دارند. خوارزمی و همکاران (۱۴۰۲) ضمن انجام پژوهشی با عنوان بررسی عوامل محیطی مؤثر بر استقرار گونه اسکنبیل کرمانی در مراتع استان کرمان اعلام کردند که در تیپ مطالعاتی منطقه انار و کرمان، افزایش میزان شن، کاهش دمای سالیانه، رطوبت و سیلت، در تیپ بم افزایش فسفر، پتاسیم وکاهش ارتفاع، شیب، بارندگی سالیانه و آهک، همچنین در تیپ جیرفت کاهش شن و افزایش دمای سالیانه، رطوبت و سیلت است. بطور کلی افزایش یا کاهش این عوامل تاثیرگذار به عنوان عوامل محدود کننده استقرار این گونه در مناطق مورد مطالعه بشمار می‌رود. شیدای کرکج و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی با هدف بررسی ارتباط موثرترین عوامل خاکی و مدیریتی در پراکندگی گروهی گونه‌های اکولوژیک و محاسبه سهم مشترک آنها در مراتع چهارباغ استان گلستان اعلام کردند که ۹۰/۴۸ درصد از پراکندگی گروه گونه‌های اکولوژیک تحت تاثیر عوامل فیزیکوشیمیایی خاک قرار دارد و از بین پارامترهای فیزیکوشیمیایی خاکی رس در عمق اول، فسفر در عمق دوم، وزن مخصوص ظاهری، تخلخل و درصد رطوبت اشباع خاک در عمق اول و پتاسیم در عمق دوم بیشترین پراکندگی را بر گروه گونه‌های اکولوژیک منطقه دارند. پارسامهر و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه‌ی بر روی خصوصیات خاک و جوامع گیاهی در منطقه اردستان اعلام کردند که عواملی مانند بافت خاک، آهک، پتاسیم، EC بیشترین نقش را در استقرار جوامع گیاهی منطقه دارند. هائی و همکاران (Hai et al., 2021) در مطالعه‌ای به بررسی پراکنش گونه گون مغولستانی (*stragalus mongholicus* L.) در کشور چین پرداختند و اعلام کردند که میکروارگانیسم‌های تولیدکننده ازت فسفر و گوگرد و همچنین اسیدیته خاک برای افزایش پراکندگی این گونه در اراضی تحت کشت این گیاه موثر هستند. ترنج-زار و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی مهمترین عوامل تاثیرگذار بر روی ترکیبات گیاهی در اراک دریافتند که عواملی از قبیل شوری خاک، میزان سدیم و آهک مهمترین عوامل تعیین کننده در ترکیبات گیاهی منطقه هستند. در پژوهشی با عنوان بررسی ارتباط بین برخی از ویژگی‌های رویشگاهی باریجه با عوامل خاکی در مراتع عطاییه و شورود استان خراسان رضوی مشخص شد که عوامل خاکی و پوشش گیاهی در رویشگاه باریجه با هم در ارتباط هستند و مهمترین عوامل تاثیرگذار بر استقرار این گونه کلسیم و ماده آلی خاک هستند (طاهری، ۱۳۹۹). نتایج مطالعات وو و همکاران (Wu et al., 2023) بر روی تاثیر عوامل توپوگرافی بر پراکندگی عناب با استفاده از مدل برازش در کشور چین نشان داد که ارتفاع، جهت و شیب بر پراکندگی این گونه تاثیرگذار است. در مطالعه بر روی رویشگاه درختچه سماق در منطقه سماقلوی شازند اعلام شد که ارتفاع و قطر تاج پوشش درختچه سماق با جهت شیب ارتباط معنی‌داری دارد و همین‌طور قطعات حاوی این درختچه دارای درصد زیادی از عناصر و پارامترها مانند pH، فسفر، نیتروژن، پتاسیم، ماده آلی، سیلت و هدایت الکتریکی می‌باشند (قاسمی‌آقباش و همکاران، ۱۴۰۰). نتایج پژوهش کارگر و همکاران (۱۳۸۹) نشان داد که کربن آلی، درصد آهک و شن خاک با تراکم درمنه و کربن آلی، هدایت الکتریکی، درصد شن و سیلت با تاج پوشش آن ارتباط معنی‌دار دارد. نتایج مطالعه دهقانی زاهدانی و سرفراز (۱۴۰۲) بر روی تاثیر برخی متغیرهای محیطی بر حضور و پراکندگی گونه‌های Nezara *viridula* L. و *Acrosternum millieri* Mulsant & Rey.(Hem; Pentatomidae) در استان یزد با استفاده از روش بیشینه آنتروپی (MaxEnt) نشان داد که در بین پارامترهای مورد بررسی ارتفاع و میانگین بارندگی سالانه به عنوان اثرگذارترین متغیر در حضور و پراکندگی گونه N.*viridula*موثر هستند و همچنین مهمترین پارامترها در پراکندگی گونه *A.millieri*، ارتفاع است. حقیان و شیدای کرکج (۱۳۹۶) در بررسی تعیین سهم و شناسایی برخی از اثرات متغیرهای فیزیکی و شیمیایی خاک بر پراکندگی گیاهان دارویی زیست بوم سوادکوه در البرز مرکزی نشان دادند که در بین عوامل شیمیایی خاک اسیدیته، هدایت الکتریکی، میزان کلسیم و منیزیم به میزان ۶۲/۱ درصد و در بین عوامل فیزیکی، بافت خاک به ویژه



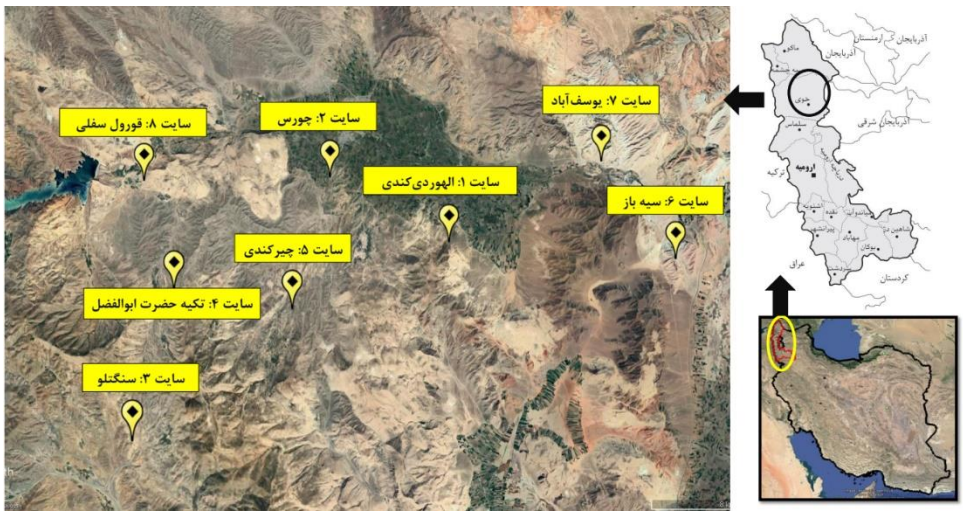
[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

میزان شن و رس با میزان ۳۲/۸ درصد در تغییرات پراکندگی گیاهان دارویی نقش دارند. معمایی (۱۳۸۷) در بررسی تاثیر عوامل محیطی بر آشکوب فوقانی در مراتع مشجر سوادکوه دریافت که خاک نقش به‌سزایی در پراکندگی پوشش گیاهی این مناطق ایفا می‌کند. زارع و همکاران (۱۴۰۲) در بررسی تأثیر عوامل محیطی در پیش-بینی رویشگاه گونه *Dorema ammoniacum* D. DON. در مراتع ندوشن استان یزد نشان دادند که حضور گونه *D. ammoniacum* با درصد رطوبت اشباع و سدیم در عمق اول خاک، کربن آلی در عمق دوم و کلسیم موجود در عمق اول خاک ارتباط مثبت و با نیترات موجود در عمق اول خاک ارتباط منفی دارد. با توجه به مهم بودن برخی از گونه‌های موجود در مراتع از لحاظ دارویی و اقتصادی لازم است تا پژوهش‌هایی برای بررسی شرایط حاکم بر رشد این گونه‌ها انجام شود تا تاثیر عوامل مختلف ادافیکی و توپوگرافی بر رشد آنها مورد ارزیابی قرار بگیرد. بنابراین هدف از انجام این پژوهش بررسی پراکندگی برخی گونه‌های مهم مرتعی تحت تاثیر عوامل ادافیکی و توپوگرافی (مطالعه موردی: مراتع شمال استان آذربایجان غربی) با استفاده از روش رسته‌بندی پوشش گیاهی است. لذا سایت‌هایی برای انجام این پژوهش انتخاب شدند که دارای برخی از گونه‌های مهم هستند و همین‌طور از لحاظ عوامل محیطی با هم دیگر حداکثر تفاوت را دارند.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در شمال استان آذربایجان غربی محدوده شهرستان‌های چایپاره و خوی صورت گرفته است. شهرستان چایپاره با مساحت ۱۰۶۳۰۰ هکتار در شمال‌شرقی شهرستان خوی و یکی از شهرستان‌های شمال غربی استان است. این شهرستان بین ″۴۴°۴۹′۳۶ تا ″۴۵°۵۷′۱۶ طول شرقی و بین ″۳۸°۴۴′۴۴ تا ″۳۹°۰۱′۰۲ عرض شمالی قرار گرفته است. با توجه به اینکه یکی از سایت‌ها در خارج حوزه سیاسی شهرستان چایپاره و در داخل شهرستان خوی قرار گرفته است به بیان موقعیت این شهرستان هم پرداخته می‌شود. شهرستان خوی با وسعتی بالغ بر ۵۲۲۷۲۰ هکتار در بین ″۳۸°۱۹′۰۳ تا ″۳۸°۵۷′۰۹ عرض شمالی و بین ″۴۴°۰۷′۰۸ تا ″۴۵°۲۰′۰۸ طول شرقی واقع شده است. اطلاعات سالنامه آماری استان آذربایجان غربی در طی ۱۰ سال (از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹) نشان می-دهد که متوسط بارندگی بلندمدت در نزدیک‌ترین ایستگاه سینوپتیک به منطقه مورد مطالعه که ایستگاه سینوپتیک شهرستان چایپاره است، ۲۸۳/۹۴ میلی‌متر بوده، میانگین بیشینه دمای ثبت‌شده در این مدت ۳۴/۴ درجه سانتی‌گراد و میانگین کمینه دمای ثبت شده نیز ۴/۶- درجه سانتی‌گراد است.




**شکل ۱- موقعیت جغرافیایی سایت‌های مرتعی مورد مطالعه**



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

**انتخاب سایت‌ها نمونه‌برداری**

با استفاده از نقشه‌های موجود در طرح شناخت مناطق اکولوژیک استان مربوط به شیت‌های خوی و شیت منطقه تبریز (ادیشو، ۱۳۷۶؛ نجیب‌زاده، ۱۳۸۸) و با استناد به بازدیدهای میدانی از مناطق مورد مطالعه در شمال استان آذربایجان غربی، هشت سایت مرتعی در شهرستان‌های خوی و چایپاره انتخاب شدند. با توجه به این که سایت‌های مرتعی مورد مطالعه محل رویش برخی از گونه‌های مهم دارویی است و همچنین با توجه به این مورد که پراکندگی گونه‌ها در هر منطقه تحت تاثیر عوامل محیطی موجود قرار می‌گیرد سایت‌های مرتعی انتخاب شدند که به لحاظ شرایط توپوگرافی و خاکی دارای حداقل شباهت بودند و همین‌طور معرف بخش گسترده‌ای از منطقه باشند.

**ثبت پراکندگی و فراوانی گونه‌های مرتعی موجود**

برای ثبت پراکندگی گونه‌های گیاهی و فراوانی گونه‌ها از پلات‌های یک در یک متر مربعی استفاده شد. برای این منظور در هر یک از سایت‌های مطالعاتی ده پلات و در مجموع در هشت سایت مطالعاتی هشتاد پلات برای ثبت گونه‌ها استفاده شد. بعد از قرارگیری پلات‌ها گونه‌های موجود در داخل هر پلات و درصد فراوانی آنها ثبت گردید.

**برداشت و اندازه‌گیری پارامترهای خاک و ثبت عوامل توپوگرافی**

برای بررسی اثر عوامل خاکی بر پراکندگی گونه‌ها، در هر سایت از عمق صفر تا ۲۰ سانتی متری در پنج نقطه خاک برداشت شد. نمونه‌های خاک برداشت‌شده به منظور بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن به آزمایشگاه منتقل شد. اسیدیته با روش دستگاه اسیدیته‌سنج، توماس (Thomas, 1996)، هدایت الکتریکی با روش دستگاه Ec متر، رودس (Rhoades, 1996)، درصد کربن‌آلی با روش اکسیداسیون تر، والکلی و بلک (Walkley & Black, 1934)، درصد رطوبت اشباع با روش تهیه گل اشباع، توماس (Thomas, 1996)، رس، سیلت و شن با روش هیدرومتری بایکاس (۱۹۶۲)، جی و اوور (Gee & Or, 2002)، سدیم و پتاسیم با روش شعله سنجی فلیم فوتومتر، ریجارد (Richards, 1954)، کلسیم، منیزیم، آهک و فسفر با روش اولسن، لانیون و هلد (Lanyon & Heald, 1982) به‌دست‌آمدند و به‌عنوان خصوصیات خاک در نظر گرفته شدند. از بین عوامل توپوگرافی نیز عوامل ارتفاع، درصد شیب و جهت تبدیل شده مورد بررسی قرار گرفت.

**آنالیز آماری**

به منظور بررسی رابطه بین پراکندگی گیاهی با ویژگی‌های توپوگرافی و خصوصیات خاک سایت‌ها، از روش‌های چندمتغیره رسته‌بندی استفاده شد. برای این منظور در گام اول، مقادیر میانگین شاخص‌های عددی مربوط به فراوانی تاج پوشش گونه‌های گیاهی برای هر یک از سایت‌ها، در یک ماتریس (ماتریس اولیه) شامل سایت‌ها و فراوانی پوشش گیاهی است، خلاصه گردید. سپس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و نیز ویژگی‌های توپوگرافی هر یک از سایت‌ها نیز در یک ماتریس (ماتریس ثانویه) که شامل سایت‌ها و خصوصیات مذکور است، انجام شد. سپس ماتریس مربوط به پوشش گیاهی و عوامل محیطی به طور جداگانه برای انجام آنالیز چند متغیره وارد نرم‌افزار CANOCO نسخه ۵ شدند.

در مرحله بعدی، آنالیز قوس‌گیری شده (Detrended Correspondence Analysis (DCA) بر روی ماتریس پاسخ که همان پوشش گونه‌های گیاهی است، طول گرادیان محاسبه شد. با توجه به طول گرادیان محاسبه شده که کمتر از سه است، از روش آنالیز افزونگی (Redundacy Detrended Analysis (RDA) به‌عنوان روش خطی برای رسته‌بندی پراکندگی گیاهی با عوامل محیطی استفاده شد. ضمن اینکه با انجام آزمون مونت کارلو، معنی‌داری کل مدل توسط F-ratio و P-value با ۹۹۹ تکرار ارزیابی گردید. توضیح اینکه تست مونت کارلو برای آزمون معنی‌داری ارزش‌های ویژه اولین محور کانونیک استفاده می‌شود به طوریکه اگر ارزش p کوچکتر از ۰/۰۵ باشد، ارزش ویژه یا همبستگی بین گونه‌ها و متغیرهای محیطی معنی‌دار است. در نهایت برای تعیین درصد سهم هر یک از عوامل محیطی در پراکندگی گونه‌های گیاهی از روش آنالیز خوشه‌بندی (Clustering Analyses (CA)) استفاده شد.

**نتایج**

نتایج حاصل از بررسی خاک سایت‌ها نشان داد که اکثر خاک‌های این مناطق از نوع Sandy Clay loam تا Silty Clay loam است. همچنین نتایج حاصل از بررسی شرایط توپوگرافی حاکم بر مناطق مورد مطالعه نشان داد که میانگین ارتفاع ۱۲۷۴/۲۵ متر است. متوسط شیب ۹/۷۳ درجه ثبت گشته است. از بین خاک‌های مورد بررسی رس با میانگین ۲۸ درصد کمترین مقدار را دارد و فسفر در بین



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

کاتیون‌های خاک با میانگین ۷/۷۴ درصد بیشترین مقدار را دارد.

به‌منظور بررسی ارتباط صفات مورفولوژیکی گیاهی با عوامل گیاهی، پس از تشکیل ماتریس پراکندگی گیاهی و ماتریس عوامل محیطی، برای تعیین طول گرادیان و انتخاب روش آماری مناسب خطی و غیر خطی، آنالیز تطبیقی قوس گیری شده (DCA) بر روی داده های پوشش گیاهی انجام شد. نتایج آنالیز قوس‌گیری بر روی ماتریس پاسخ که همان داده‌های پراکندگی گیاهی است در جدول (۱) آمده است.

**جدول ۱- نتایج آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) بر مبنای چهار محور**

| محور | طول گرادیان | مقدار ویژه | درصد واریانس تجمعی |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۲/۱۳ | ۰/۳۶۱۸ | ۲۷/۸۵ |
| ۲ | ۲/۱ | ۰/۲۳۸۰ | ۴۶/۱۸ |
| ۳ | ۱/۶ | ۰/۰۶۴۴ | ۵۱/۱۴ |
| ۴ | ۱/۰۸ | ۰/۰۰۰۹ | ۵۱/۲۱ |

نتایج ارائه شده در جدول فوق نشان داد، متوسط طول گرادیان هر یک از محورها کمتر از سه است؛ لذا به‌منظور بررسی ارتباط بین متغیرهای محیطی و پراکندگی گیاهی از روش آماری (RDA) به عنوان روش خطی استفاده شد. نتایج حاصل از انجام آنالیز خطی افزونگی (RDA) نیز در جدول (۲) ارائه شده است که بر مبنای آن، ارتباط بین شاخص‌های پراکندگی گیاهی و عوامل محیطی است.

**جدول ۲- نتایج حاصل از آنالیز افزونگی (RDA) بر روی داده‌های محیطی و پراکندگی گیاهی**

| محور | مقدار ویژه | واریانس توجیه شده | همبستگی کانونی گونه و خصوصیات | درصد تبیین واریانس تجمعی |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۰/۲۹۵۲ | ۶۷/۹۸ | ۱.۰۰۰۰ | ۲۹/۵۲ |
| ۲ | ۰/۲۳۰۵ | ۱۰۰ | ۱.۰۰۰۰ | ۵۲/۵۷ |
| ۳ | ۰/۲۰۳۶ | ۱۰۰ | ۱.۰۰۰۰ | ۷۲/۹۴ |
| ۴ | ۰/۱۰۶۸ | ۰ | ۱.۰۰۰۰ | ۸۳/۶۱ |

نتایج حاصل از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری‌شده (DCA)، نشان داد که اهمیت محورها بر مبنای مقدار ویژه، از محور اول به دوم کاهش یافته است، در نتیجه سهم عمده تغییرات در پراکندگی گونه‌ای، مربوط به محور اول است. محور اول به طور عمده برآیند پارامترهای شیمیایی خاک هستند که نسبت به محور یا مولفه دوم که برآیندی از پارامترهای توپوگرافی دامنه هستند، تاثیر بیشتری بر روی پراکندگی گونه‌های مورد بررسی دارند. آمار توصیفی مرتبط با خصوصیات محیطی هر یک از سایت‌ها، در جدول ۳ ارائه شده است.

**جدول ۳- خصوصیات فیزیکی سایت‌های مرتعی مورد مطالعه**

| واحد اکولوژیکی/ویژگی | الهوردی- کندی | چورس | سنگتلو | تکیه حضرت ابوالفضل | چیرکندی | سیه‌باز | یوسف- آباد | قورول- سفلی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مساحت (هکتار | ۲/۱۱ | ۱/۲۸ | ۲/۰۲ | ۱/۱۹ | ۱/۰۶ | ۱/۴۵ | ۱ | ۱ |
| ارتفاع (متر) | ۱۱۳۴ | ۱۱۶۲ | ۱۶۸۰ | ۱۵۶۳ | ۱۳۳۴ | ۱۰۳۹ | ۱۰۰۴ | ۱۲۷۸ |
| جهت غالب | شمال‌شرقی | جنوب غربی | شمالی | جنوب غربی | جنوب غربی | جنوب- شرقی | شمالی | جنوب غربی |
| شیب غالب (درصد) | ۵/۱ | ۶/۳ | ۱۱/۱ | ۱۰/۹ | ۳/۹ | ۸/۹ | ۸/۵ | ۱۱/۲ |



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

بررسی نتایج به‌دست‌آمده مربوط به سایت‌های مرتعی مورد مطالعه نشان داد که وسعت سایت‌های مورد مطالعه بین یک تا دو هکتار متغیر است و جهات ثبت‌شده از شمال شرقی تا جنوب غربی را در بر می‌گیرد و جهت غالب ثبت‌شده در بیشتر سایت‌ها جنوب‌غربی است. سایت‌های مورد مطالعه حداقل شیب ۵/۱ درجه و حداکثر شیب ۱۱/۲ درجه را دارند و سایت‌های مرتعی مذکور در طبقه ارتفاعی ۱۰۰۴ تا ۱۶۸۰ متر واقع شده‌اند.

## بررسی پوشش گیاهی گونه‌های شناسایی شده در سایت‌های مطالعاتی

جدول شماره ۴ اسامی گونه‌های شناسایی‌شده و همین‌طور درصد فراوانی آنها در سایت‌های مطالعاتی ارائه شده‌است.

**جدول ۴- درصد فراوانی گونه‌های گیاهی در سایت‌های مطالعاتی**

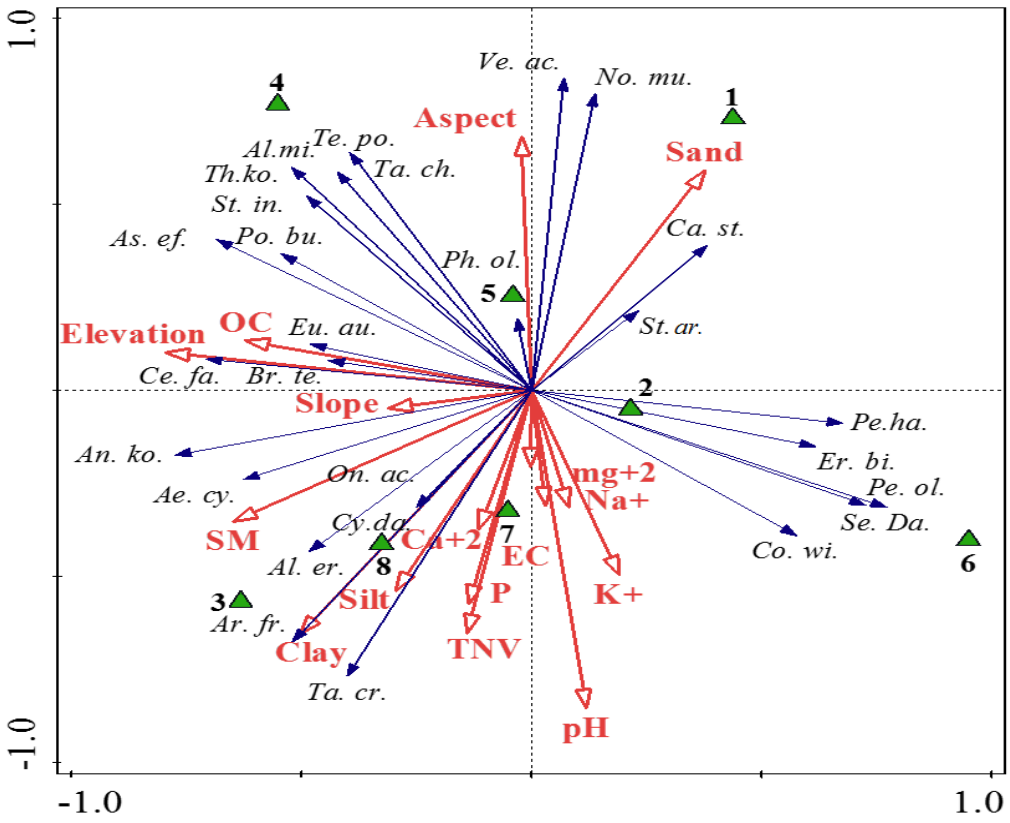
| نام اختصار گونه | نام کامل گونه | site 1 | site 2 | site 3 | site 4 | site 5 | site 6 | site 7 | site 8 | میانگین درصد فراوانی گونه ها |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No.mu | *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf | ۶/۵ | | | ۱/۵ | | | | | ۴ |
| Pe.ha | *Peganum harmala* L. | ۷ | ۲/۲ | | | | ۴ | ۳/۳ | ۳/۵ | ۴ |
| Eu.au | *Euphorbia aucheri* Boiss. | | ۱/۱ | ۳/۷ | ۳/۷ | | ۰/۷ | ۱/۵ | ۳/۳ | ۲/۵ |
| Co.wi | *Cousinia wilhelminae* Rech.f. | ۲ | ۱/۵ | ۱/۵ | | | ۵ | | ۲/۲ | ۲/۴ |
| Ve.ac | *Verbascum acaule* (Bory & Chaub.) Kuntze | ۳/۵ | | | ۱/۵ | | | | | ۲/۵ |
| Ca.st | *Carex stenophylla* Wahlenb. | ۵/۳ | | | | ۱ | ۰/۴ | ۱/۳ | ۰/۷ | ۱/۷ |
| Po.bu | *Poa bulbosa* L. | ۰/۵ | ۰/۶ | ۰/۳ | ۵/۵ | ۲/۴ | | | ۵/۹ | ۲/۵ |
| Th.ko | *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen. | ۳/۳ | ۱ | ۲/۴ | ۴/۶ | ۰/۵ | | ۱/۵ | ۰/۵ | ۱/۹۷ |
| St.in | *Stachys inflate Benth* | ۲۱/۳ | ۱۹/۵ | ۱۶/۵ | ۱۷/۲ | ۱۷ | ۶ | ۱۵/۸ | ۱۲/۲ | ۱۵/۶ |
| Se.Da | *Senecio Davisii* Matthews | | ۱/۴ | | | | ۶ | | | ۳/۷ |
| Br.te | *Bromus tectorum* L. | | ۱/۶ | ۱/۶ | ۲/۲ | ۲/۵ | ۰/۷ | | ۰/۹ | ۱/۵ |
| Ae.cy | *Aegilops cylindrica* Host | | ۱/۹ | ۲/۱ | ۵/۵ | ۱/۹ | ۱/۵ | ۲/۶ | ۵/۲ | ۲/۹ |
| Ta.cr | *Taeniatherum crinitum* (Schreb.) | | ۱/۱ | ۱۰ | | ۰/۴ | ۰/۸ | ۲/۳ | ۱/۳ | ۲/۴ |
| Al.er | *Alyssum eriophyllum* Boiss. & Hausskn. | | | ۳/۵ | | | | | | ۳/۵ |
| As.ef | *Astragalus effusus* Bunge | | | ۱/۴ | ۴/۶ | ۱/۶ | | | ۰/۳ | ۱/۹ |
| Ar.fr | *Artemisia fragrans* Willd. | | | ۶/۵ | | | | ۷/۴ | ۷/۷ | ۷/۲ |
| Ce.fa | *Ceratocephalus falcatus* (L.) Pers | | | ۲ | ۱/۳ | ۰/۶ | | | | ۱/۳ |
| An.ko | *Antemis koteschyana* | | | ۱/۷ | ۱/۴ | | | | ۱/۹ | ۱/۶ |
| Te.po | *Teucrium polium* L. | | | | ۱ | ۰/۶ | | | | ۰/۸ |
| Ta.po | *Tanacetum polycephalum* Sch.Bip. | | | | ۱/۳ | | | | | ۱/۳ |
| Al.mi | *Alyssum minutum* Schltdl. | | | | ۱ | | | | | ۱ |
| St.ba | *Stipa arabica* Desf. | | | | ۱/۲ | | ۱/۲ | | | ۱/۲ |
| Er.bi | *Eryngium billardieri* Delile. | | | | | ۲/۴ | ۴/۷ | | | ۳/۵ |
| Pl.ol | *Phlomis olivieri* Benth | | | | | ۲/۲ | | | | ۲/۲ |
| Pe.ol | *Petropyron oliviere* jaub | | | | | | ۶/۵ | | | ۶/۵ |
| On.ac | *Onopordum acanthium* L. | | | | | | | | ۳/۲ | ۳/۲ |
| Cy.da | *Cynodon dactylon* (L.) Pers. | | | | | | | | ۰/۸ | ۰/۸ |



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

بررسی پوشش گیاهی سایت‌های مطالعاتی نشان داد که در مجموع ۲۸ گونه در سایت‌های مطالعاتی شناسایی شد که گونه *Stachys inflata* که گونه دارویی مهمی در منطقه است با میانگین ۱۵/۶۷ درصد در بین گونه‌های شناسایی شده بالاترین پراکندگی را دارد و گونه *Artemisia fragrans* با میانگین ۷/۲ درصد در رتبه بعدی بیشترین پراکندگی گونه‌ای در سایت‌های مطالعاتی قرار دارد و سومین گونه شناسایی شده از لحاظ پراکندگی بین سایت‌ها، گونه *Petropyron oliviere* jaub با ۶/۵ درصد قرار دارد.

در شکل ۲ پراکندگی سایت‌های هشت گانه در فضای حاصل از رج بندی پراکندگی گیاهی و عوامل محیطی ارائه شده است.




**شکل ۲ - نمودار پراکندگی گونه‌های مرتعی شناسایی شده در ارتباط با عوامل محیطی**

(sand؛SP؛Na+؛K؛EC؛Ca+2؛pH؛mg+2 ؛aspect؛OC؛elevation؛TNV؛slop؛silt؛clay)

همان‌طورکه مشاهده می‌شود رج‌بندی پوشش گیاهی نشان می‌دهد که گونه‌های *Noaea mucronata*، *Carex stenophylla*، *Stipa barbata* و *Verbascum acaule* که در سایت شماره یک واقع شده‌اند، با محور درصد شن خاک در یک راستا قرار گرفته‌اند که این امر نشان‌دهنده این است که با افزایش درصد شن خاک پراکندگی این گونه‌ها در سایت‌های مطالعاتی بیشتر خواهد بود و از بین این چهار گونه، گونه‌های *Stipa arabica* و *Carex stenophylla* به دلیل اینکه بیشتر با محور درصد شن خاک هم‌راستا هستند، بنابراین افزایش درصد این پارامتر بیشتر پراکندگی این دو گونه نسبت به دیگر گونه‌ها موثر است. در مقابل افزایش درصد رطوبت اشباع باعث کاهش استقرار این گونه‌ها در سایت‌های مطالعاتی خواهد شد. گونه *Verbascum acaule* با قرارگیری بر روی دامنه‌های جنوبی پراکندگی بهتری را در سایت‌های مطالعاتی خواهد داشت. با افزایش ارتفاع و کربن آلی خاک پراکندگی بعضی از گونه‌ها از قبیل *Ceratocephalus falcatus*، *Bromus tectorum*، *Euphorbia aucheri*، *Astragalus e fffusus* و *Poa bulbosa L* در سایت‌های مطالعاتی افزایش پیدا می‌کند. به نحوی تاثیر این عوامل بر روی پراکندگی گونه‌های نامبرده مثبت ارزیابی



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

می‌شود. با افزایش برخی از پارامترهای توپوگرافی نظیر شیب و همین‌طور برخی از پارامترهای مربوط به خاک نظیر درصد رطوبت اشباع، افزایش سیلت، رس، کربن آلی، درصد آهک، فسفر خاک و هدایت الکتریکی پراکندگی برخی از گونه‌ها نظیر *Antemis koteschyana*، *Aegilops cylindrica*، *Onopordum acanthium*، *Cynodon dactylon*، *Alyssum eriophyllum*، *Artemisia fragrans* و *Taeniatherum crinitum* در سایت‌های مطالعاتی افزایش پیدا می‌کند. البته تاثیر برخی پارامترها بر روی پراکندگی برخی گونه‌ها بیشتر است به فرض مثال محور شیب منطبق بر محور گونه‌های *Antemis koteschyana* و *Aegilops cylindrica* است بنابراین پراکندگی این گونه‌ها بیشتر متاثر از شیب است و یا پراکندگی گونه*Taeniatherum crinitum* و *Artemisia fragrans* به دلیل نزدیک بودن به محور پارامترهای هدایت الکتریکی، فسفر، درصد آهک، کلسیم خاکِ درصد سیلت و رس بیشتر متاثر از افزایش پارامترهای نامبرده خواهد بود. یا در سمت دیگر آنالیز رج‌بندی بر روی پراکندگی گونه‌ها مشخص شده که پراکندگی برخی گونه‌ها از قبیل *Eryngium billardieri*، *Euphorbia aucheri*، *Phlomis olivieri*، *Senecio Davisii* و *Cousinia wilhelminae* تحت تاثیر پارامترهای خاکی قرار گرفته و گسترش آنها در سایت‌های مطالعاتی بیشتر می‌شود، این پارامترها شامل منیزیم، سدیم، پتاسیم و اسیدیته خاک است که البته به دلیل دوری محور این گونه‌ها نسبت به پارامترهای نام‌برده تاثیر آنها بر گسترش و استقرار گونه‌ها بیشتر نیست و البته در بین پارامترها نیز اسیدیته کمترین دخالت را در پراکندگی گونه‌ها دارد. در سوی مقابل افزایش برخی از پارامترها مانند ارتفاع و کربن آلی باعث کاهش پراکندگی گونه‌های *Eryngium billardieri*، *Euphorbia aucheri*، *Phlomis olivieri*، *Senecio Davisii* و *Cousinia wilhelminae* در سایت‌های مطالعاتی می‌شود.

## بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش‌های مختلف مشخص شده است که پراکندگی گونه‌ها در هر منطقه تحت تاثیر عوامل محیطی موجود قرار می‌گیرد. این پژوهش نیز که به بررسی تاثیر عوامل محیطی بر پراکندگی گونه‌های مرتعی موجود در سایت‌های مطالعاتی پرداخته است مشخص شد که پراکندگی گیاهان موجود متاثر از عوامل محیطی منطقه است. نتایج بررسی خاک سایت‌ها نشان داد که خاک سیلت با مقدار ۳۷/۷۵ بیشترین درصد را به خود اختصاص داده است. با توجه به بررسی شیب منطقه مشخص شد که بیشترین شیب مناطق ۱۱/۲ است. واحدهای مذکور در طبقه ارتفاعی ۱۰۰۴ تا ۱۶۸۰ متر واقع شده‌اند. براساس رج‌بندی پراکندگی گونه-های مرتعی برای سایت‌های مورد مطالعه مشخص شد که عوامل خاکی و توپوگرافی موجود در منطقه بر پراکندگی گونه‌های گیاهی موجود تاثیرگذار هستند. پارامترهای تاثیرگذار بر پراکندگی گونه‌ها شامل درصد شن خاک، درصد سیلت و رس، کربن آلی، شیب، کلسیم و رطوبت اشباع هستند و در مقابل پارامترهایی مانند کاتیون‌های خاک از قبیل منیزیم، فسفر، سدیم، پتاسیم، اسیدیته، درصد آهک و هدایت الکتریکی کمتر بر روی پراکندگی گونه‌ها در سایت‌های مطالعاتی تاثیرگذار هستند. پژوهش-های زو و همکاران (Zhu et al, 2005) نشان داد که عوامل محیطی مختلف در پراکندگی گونه‌های گیاهی موثر هستند، ولی تاثیر آنها یکسان نیست. با شناخت ارتباط بین عوامل محیطی و پراکندگی گونه‌ها در هر منطقه می‌توان به احتمال شکست یا موفقیت استقرار گیاهان در هر منطقه پی برد (میرزایی موسیوند و همکاران، ۱۳۹۷). نتایج پژوهش شیدای کرکج و همکاران (۱۳۹۴) بر روی پراکندگی گروهی گونه‌های اکولوژیک نشان داد که سهم عوامل فیزیکوشیمیایی خاک در پراکندگی گونه‌های گیاهی بسیار تاثیرگذار است. پژوهش اسفنجانی و همکاران (Esfanjani et al, 2018) نشان داده که در بین عوامل محیطی موثر بر پراکندگی گونه‌های *Bromus tomentellus-Festuca ovina* سهم پارامترهای خاک بیشتر از سایر پارامترهای مورد بررسی است.

اولین پارامتر موثر بر پراکندگی گونه‌ها در سایت‌های مطالعاتی بر طبق نتایج حاصل از رج‌بندی درصد شن خاک است که با افزایش آن پراکندگی گونه‌های *Carex stenophylla* و *Stipa arabica* در سایت‌های مطالعاتی افزایش پیدا می‌کند و در مقابل افزایش برخی دیگر از پارامترها از قبیل درصد رطوبت اشباع گسترش و استقرار این گونه‌ها را محدود می‌کند. نتایج مطالعه رحیم‌فروزه و حشمتی (۱۳۹۵) بررسی خصوصیات بوم‌شناختی و روند تقویم رویشی گونه



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

*Carex stenophylla*، نشان داد که رویشگاه این گونه در منطقه مورد مطالعه در بافت شنی–رسی رشد می‌کند. جنت و همکاران (Jannat et al., 2019) رطوبت اشباع را از مهمترین عوامل در پراکندگی گونه‌های گروهای اکولوژیک در مرزن آباد چالوس عنوان کردند. زارع و همکاران (۱۴۰۲) نشان دادند که با افزایش رطوبت اشباع (۲۰ تا ۳۵ درصد) حضور گونه *Dorema ammoniacum* در منطقه افزایش پیدا می‌کند. بهمنش و همکاران (Behmanesh et al., 2019) نیز به نتایج مشابهی دست پیدا کردند.

در کنار این عوامل نتایج نشان‌دهنده این است که جهت دامنه تاثیر مثبت بر پراکندگی گونه *Verbascum acaule* در سایت‌های مطالعاتی دارد. وو و همکاران (Wu et al, 2023) جهت را به عنوان یک عامل توپوگرافی در پراکندگی گونه عناب معرفی کردند.

یکی دیگر از پارامترهای تاثیرگذار که مربوط به عوامل توپوگرافی است، ارتفاع است. با افزایش ارتفاع پراکندگی گونه‌های *Ceratocephalus falcatus*، *Bromus tectorum*، *Euphorbia aucheri* در سایت‌های مطالعاتی افزایش پیدا می‌کند. پژوهش پورفتحی و همکاران (۱۳۸۹) نیز تاثیر ارتفاع و جهت جغرافیایی را به عنوان عوامل محیطی تاثیرگذار در گسترش جوامع گیاهی معرفی کرد. نتایج مطالعه سن و همکاران (Chen et al., 2022) نشان داده است که بین پراکندگی عناب وحشی و *Prunus armeniaca* با ارتفاع همبستگی قابل توجهی وجود دارد. با افزایش ارتفاع پراکندگی گونه عناب افزایش و سپس کاهش می‌یابد (Yuan et al, 2017). یا به طور مثال پژوهش‌های مختلفی پیرامون اثر عوامل مختلف محیطی بر روی گونه جاشیر صورت گرفته است از جمله پژوهش حسنی و شاهمرادی (۱۳۸۶)، صفاییان و همکاران (۱۳۸۸) و فروزه و همکاران (۱۳۹۶) که نتایج آنها نشان داد این گونه عموما در مناطق بالا که برف‌گیر است و دوره سرمای قابل توجهی دارد، رشد می‌کند. همچنین محدوده پراکندگی جاشیر ۱۸۵۰ تا ۳۰۰۰ متر است (میری‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۱). نتایج مطالعه وردیان و همکاران (۱۴۰۰) بر روی پراکندگی گونه (*Ferula gummosa* Boiss) نیز نشان داد که با بالا رفتن ارتفاع پراکندگی این گونه کندتر می‌شود.

در کنار ارتفاع پارامتر موثر دیگر بر پراکندگی گونه‌های *Ceratocephalus falcatus*، *Bromus tectorum* ، *Euphorbia aucher*، کربن آلی خاک است. این عامل در روند پراکندگی گونه‌های مذکور مثبت ارزیابی می‌شود. نتایج مطالعات قربانی و اصغری (۱۳۹۳) نشان داد که مهمترین عوامل خاکی موثر در پراکندگی گونه *Festuca ovina*ماده آلی و فسفراست. همچنین نتایج پژوهش حقیان و همکاران (۱۳۸۸)، بر پراکندگی گونه *Echinops cephalotes* نشان داد که کربن آلی نیز بر پراکندگی این گونه موثر است. زارع و همکاران (۱۴۰۲) کربن آلی موجود در عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری خاک را یکی از مهمترین عوامل در پراکندگی گونه *Dorema ammoniacum* D. DON عنوان کردند. پژوهش محسن‌نژاد و همکاران (۱۳۸۹) بر روی پراکندگی گونه *Senecio vulgaris* نشان داد که کربن آلی و ازت بر پراکندگی و استقرار این گونه موثر هستند. نتایج شکرالهی و همکاران (۱۳۹۱) نیز نشان داد که پراکندگی گونه *Agropyron cristatum* با ماده آلی همبستگی منفی دارد. صادق‌پور و همکاران (۱۳۹۸) کربن آلی را که مربوط به ترکیبات شیمیایی خاک است تاثیرگذار در تنوع گونه‌ای معرفی کردند.

پارامتر دیگری که بر پراکندگی گونه‌های مرتعی مورد مطالعه موثر واقع شده، شیب است که بر پراکندگی گونه‌های *Antemis koteschyana* و *Aegilops cylindrica* موثر است. در مطالعه تاثیر عوامل توپوگرافی بر پراکندگی عناب، شیب به عنوان یک عامل توپوگرافی در پراکندگی این گونه معرفی شد (Wu et al, 2023). در مقیاس‌های کوچکتر عوامل توپوگرافی از قبیل شیب، جهت و ارتفاع نقش مهمی بر پراکندگی گونه‌ها دارند (Zhou et al. 2020: Jiang et al, 2021).

عامل موثر دیگر بر پراکندگی گونه‌ها در روش رج‌بندی پوشش گیاهی پارامترهای هدایت الکتریکی، فسفر، درصد آهک، کلسیم خاک، درصد سیلت و رس است که روی پراکندگی *Taeniatherum crinitum* و *Artemisia fragrans* تاثیرگذاری مثبتی را دارند. برای تاثیر هدایت الکتریکی می‌توان این‌طور عنوان کرد که چون هدایت الکتریکی باعث تجمع مواد در سطح خاک می‌شود و این امر باعث کاهش فشار اسمزی و کاهش جذب آب شده و با این روند تعادل بین عناصر غذایی به وجود آمده و باعث بروز سمیت برخی عناصر در غلظت‌های بالا در نتیجه کاهش رشد گیاه می‌شود و در خاک‌های دارای املاح بیشتر جذب نسبت یونی را در ریشه گیاه مختل می‌کند و باعث بروز اختلال در رشد و پراکندگی گیاهان می‌شود (جعفری و



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

همکاران، ۱۳۸۸). اما در این پژوهش میزان هدایت الکتریکی ۰/۵ دسی‌زمنس بر متر است و با توجه به اینکه میزان هدایت الکتریکی در حد چهار تا پنج دسی‌زمنس باعث بروز اختلال در رشد و پراکندگی گونه‌ها می‌شود؛ بنابراین این امر برای پراکندگی گونه‌ها در سایت‌های مطالعاتی ما محدودیت ایجاد نمی‌کند. نتایج پژوهش‌های شلتوت و همکاران (Shaltout et al, 2002)، مونیر و الگانی (Monier & El-Ghani, 2003) و جیائو و همکاران (Jiao et al, 2014) نیز شوری خاک را به عنوان یک عامل مهم و کلیدی در تفکیک جوامع گیاهی عنوان کرده‌اند. نتایج پژوهش شیدای کرکج و همکاران (۱۳۹۴) بر پراکندگی گروه‌های اکولوژیک و پوشش گیاهی نشان داد که در خاک‌های رسی گونه‌های چمن پیازکدار و جاروعلفی تراکم بالایی دارند. نتایج حقیان و همکاران (۱۳۸۸)، بر پراکندگی گونه *Echinops cephalotes* نشان داد که رس و هدایت الکتریکی بر پراکندگی این گونه موثر هستند. نتایج شکرالهی و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد که پراکندگی گونه *Agropyron cristatum* با فسفر همبستگی منفی دارد. نتایج مطالعه زارع و همکاران (۱۴۰۲) نیز نشان داد که که با افزایش کلسیم پراکندگی گونه *Dorema ammoniacum* D. DON در منطقه افزایش پیدا می‌کند. اثر پارامترهای دیگری که بر روی پراکندگی گونه‌های مرتعی مثبت ارزیابی می‌شود شامل منیزیم، سدیم، پتاسیم خاک هستند که بر پراکندگی گونه‌های *Eryngium billardieri*، *Euphorbia aucheri*، *Phlomis olivieri*، *Senecio Davisii* و *Cousinia wilhelminae* موثر هستند و البته با افزایش برخی پارامترها مانند ارتفاع و کربن آلی، پراکندگی آنها محدود می‌شود.

نتایج کلی این بررسی نیز نشان داد که پراکندگی گونه‌های مرتعی شناسایی‌شده در سایت‌های مطالعاتی تحت تاثیر توأم عوامل خاکی و توپوگرافی قرار می‌گیرد. با توجه به مهم بودن برخی از گونه‌های شناسایی شده از لحاظ اقتصادی و دارویی، به نظر می‌رسد هر چه ارتفاع، کربن آلی، رطوبت اشباع، درصد شن و سیلت و رس، شیب و جهت دامنه و کلسیم در سایت مرتعی بیشتر و مقادیر کاتیون‌های خاک، هدایت الکتریکی، درصد آهک و اسیدیته خاک کمتر شود، پراکندگی گونه‌ها در سایت‌های مطالعاتی بیشتر می‌گردد.

## منابع


ادیشو، س. ۱۳۷۶. مناطق اکولوژیکی ایران، شناخت مناطق اکولوژیک منطقه خوی سلماس، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. ۶۰ صفحه.

آذرنیوند، ح.، نیکو، ش.، احمدی، ح.، جعفری، م.، مشهدی، ن. ۱۳۸۶. عوامل موثر بر پراکندگی گونه‌های گیاهی (مطالعه موردی: منطقه دامغان استان سمنان)، مجله منابع طبیعی ایران، ۶۰ (۱): ۳۴۱-۳۲۳.

پارسامهر، ع. ح.، وهابی، م. ر.، خسروانی، ز. ۱۳۹۴. رابطه بین جوامع گیاهی و برخی خصوصیات خاک با استفاده از تحلیل تناظر متعارف (مطالعه موردی: مراتع اردستان). مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۲(۱): ۱۹۴-۲۰۳.

پورفتحی، م.، عرفان زاده، ر.، قلیچ‌نیا، ح. ۱۳۸۹. تأثیر ارتفاع و برخی خواص خاک بر پراکندگی درمنه معطر (مطالعه موردی: هلیچال، آمل). مجله مرتع، ۴(۴): ۵۳۹-۵۳۰.

ترنجزار، ح.، زاهدی، ق. ا.، جعفری، م.، زاهدی پور، ح، ا. ۱۳۹۰. رابطه صفات فیزیکوشیمیایی خاک با جوامع گیاهی (مطالعه موردی: کویر میقان اراک)، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۸(۳): ۳۹۴-۳۸۴.

تمرتاش، ر. طاطیان، م.ر. ریحانی، ب. شکریان، ف. ۱۳۸۸. بررسی رابطه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مارنی با اجتماعات گیاهی (مطالعه موردی: دشت بیرجند). فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۶(۴): ۴۹۲-۴۸۱.

جعفری، م.، زارع چاهوکی، م، ع.، طویلی، ع.، آذرنیوند، ح.، زاهدی‌امیری، غ. ۱۳۸۳. عوامل موثر بر پراکندگی انواع پوشش گیاهی مراتع پشتکوه استان یزد (ایران)، مجله خشک‌بوم، ۵۶: ۶۲۷-۶۴۱.

جعفری، م.، ع. طویلی، م. رستم پور، م. ع. زارع چاهوکی و ج. فرزادمهر، ۱۳۸۸. بررسی عوامل محیطی مؤثر بر توزیع پوشش گیاهی مراتع زیرکوه قاین. مجله مرتع و آبخیزداری، ۶۲: ۱۹۷-۲۱۳.

حسنی، ج.، شاهمرادی، ا.ع.۱۳۸۶. آت اکولوژی جاشیر در استان کردستان (*Prangos ferulacea*)، مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱(۲): ۱۸۴-۱۷۱.

حشمتی، غ. ۱۳۸۱. تجزیه و تحلیل چند متغیره اثرات عوامل محیطی بر استقرار و گسترش گیاهان مرتعی، نشریه منابع طبیعی ایران، ۵۶(۳): ۳۲۱-۳۰۹.




[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

حقیان، ا.، شیدای‌کرکج، ا. ۱۳۹۶. تعیین سهم و شناسایی برخی از اثرات متغیرهای فیزیکی و شیمیایی خاک بر پراکندگی گیاهان دارویی زیست بوم البرز مرکزی (مطالعه موردی: منطقه ملرد، سوادکوه)، مجله حفاظت زیست بوم گیاهان، ۵(۱۰): ۳۸-۱۹.

حقیان، ا.، قربانی، ج.، شکری، م.، جعفریان، ز. ۱۳۸۸. تعیین سهم خصوصیات خاک و توپوگرافی در تشریح پراکندگی پوشش گیاهی در بخشی از مراتع ییلاقی البرز مرکزی، مجله مرتع، ۳(۱): ۵۳-۶۸.

خوارزمی، ح.، کلانتری، س.، صادقی‌نیا، م.، قانعی‌بافقی، م. ج. ۱۴۰۰. بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکندگی و رشد گونه اسکنبیل کرمانی (*Calligonum bungei*) در مراتع استان کرمان، مجله مرتع، ۱۷ (۲): ۲۸۱-۲۶۶.

دهقانی‌زاهدانی، م.، سرفرازی، ع. ۱۴۰۲. بررسی تاثیر برخی متغیرهای محیطی بر حضور و پراکندگی گونه‌های *Nezara viridula* L. و *Acrosternum millieri Rey.(Hem:Pentatomidae) &* Mulsant در استان یزد با استفاده از روش بیشینه آنتروپی (MaxEnt). مجله آفات و بیماری‌های گیاهی، مقاله آماده انتشار، https://doi.org/10.22092/jaep.2023.360566.1461

رحیم فروزه، م.، حشمتی، غ.ع. ۱۳۹۵. بررسی خصوصیات بوم‌شناختی و روند تقویم رویشی گونه *Carex stenophylla WaeL.*، نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان، ۴(۹): ۷۶-۶۱.

زارع، م.، قربانی ا.، معمری م.، پیری‌صحراگرد ح.، مصطفی‌زاده، ر.، حسینی، ز.، دادجو، ف. ۱۴۰۲. تأثیر عوامل محیطی در پیش‌بینی رویشگاه گونه *Dorema ammoniacum* D. DON. در مراتع ندوشن استان یزد. مجله مرتع. ۱۷ (۱) :۸۱-۶۶.

شکراللهی، ش.، مرادی، ح. ر.، دیانتی تیلکی، غ. ا. ۱۳۹۱. بررسی برخی عوامل محیطی موثر بررسی پراکندگی گونه (*Agropyron cristatum*) مطالعه موردی: مراتع ییلاقی پلور، استان مازندران). پژوهش‌های آبخیزداری (پژوهش و سازندگی)، ۹۷: ۱۱۹-۱۱۱.

شیدای‌کرکج، ا.، میردیلمی، س.ز.، اکبرلو، م. ۱۳۹۴. بررسی ارتباط موثرترین عوامل خاکی و مدیریتی با پراکندگی گروه گونه‌های اکولوژیک و محاسبه سهم مشترک آنها (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی چهارباغ، استان گلستان). فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۲(۱): ۳۱-۴۶.

صادق‌پور، ا.، معتمدی، ج.، شیدای‌کرکج، ا. ۱۳۹۸. شناخت مهمترین عوامل فیزیوگرافی، توپوگرافی و خاکی بر تنوع گیاهی (مطالعه موردی: مراتع نمین، اردبیل). فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۶(۴): ۸۵۴-۸۳۸.

طاهری، گ. ۱۳۹۹. روابط خاک و پوشش گیاهی در رویشگاه‌های گالبانوم (*ferula gummosa* boiss) مطالعه موردی مرتع عطایی و شور رود - استان خراسان رضوی. مجله حفاظت از اکوسیستم گیاهی، ۷(۱۵): ۳۹-۲۳.

فروزه، م.، حشمتی، غ.، بارانی، ح. ۱۳۹۶. امکان سنجی تهیه نقشه پیش‌بینی احتمال حضور برخی از گونه‌های مهم مرتعی در مراتع کوهستانی زاگرس. حفاظت زیست بوم گیاهان، ۵(۱۰):۷۴-۵۳.

قاسمی‌آقباش، ف.، پوررضا، م.، مومنی، ا. ۱۴۰۰. بررسی نیازهای رویشگاهی سماق (*Rhus coriaria* L) به منظور احیای آن در ذخیره‌گاه جنگلی سماقلوی شهرستان سازند. نشریه تخریب و احیاء اراضی طبیعی، ۱(۲): ۱۲۴-۱۲۳.

قربانی، ا.، اصغری، ا. ۱۳۹۳. بررسی تأثیر عوامل اکولوژیکی بر پراکندگی فستوکا اوینا در مراتع جنوب شرقی سبلان. مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۱(۲): ۳۸۱-۳۶۸.

قربانی، ع.، شریفی، ج.، کاویان پور، ح.، ملک‌پور، ب.، میرزایی آقچه قشلاق، ف. ۱۳۹۲. بررسی. بررسی ویژگی‌های اکولوژیکی گیاه *Festuca ovina* L. در مراتع جنوب شرقی سبلان ایران. مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۰(۲): ۳۹۶-۳۷۹.

کارگر، م.، جعفریان، ز.، قربانی پاشاکلایی، ج. ۱۳۸۹. بررسی برخی خصوصیات خاک تحت تاثیر تاج پوشش و تراکم بوته‌های درمنه کوهی (مطالعه موردی مراتع واوسر کیاسر). نشریه مرتع، ۲: ۲۴۰-۲۴۹.

محسن‌نژاد، م. ۱۳۸۹. مطالعه ارتباط بین ویژگی‌های خاک و عوامل فیزیوگرافیک با پراکندگی جوامع گیاهی بهرستاق-آمل (پایان نامه کارشناسی ارشد)، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران، ۶۸ صفحه.

معمایی، ن .۱۳۸۷. پاسخ پوشش گیاهی زیر اشکوبه به ساختار فوقانی و عوامل محیطی مراتع مشجر سوادکوه،



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران. ۱۰۵ صفحه.

میرزایی موسیوند، ع.، قربانی، ا.، م.ع. زارع چاهوکی، م. ا.، کیوان‌بهجو، ف.، سفیدی، ک. ۱۳۹۷. عوامل محیطی مؤثر بر پراکندگی گونه‌های مرتعی پرانگوس در مراتع استان اردبیل. مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۴(۴): ۸۰۴-۷۹۱.

میری نژاد، ش.، کشاورز، ک.، آفریدگان، آ. ۱۳۹۱. بررسی آت اکولوژی گیاه مرتعی جاشیر *Prangos ferulacea* . سومین همایش ملی-دانشجویی مرتع، آبخیز و بیابان، کرج.

نجیب‌زاده، م، ر. ۱۳۸۸. مناطق اکولوژیکی کشور، شناخت مناطق اکولوژیک منطقه تبریز. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. ۱۲۵ صفحه.

وردیان، س.، جعفریان، ز.، رستگار، ش.، کارگر، م. ۱۴۰۰. ارزش‌گذاری اقتصادی و تعیین عوامل موثر بر پراکندگی گونه باریجه (*Ferula gummosa* Boiss) در مراتع لار استان تهران. مجله مرتع، ۱۵(۳): ۳۹۷-۳۸۷.

Abd El-Ghani, M., Soliman, A., Abd El-Fattahr, R. 2014. Spatial distribution and soil characteristics of the vegetation associated with common succulent plants in Egypt. Turkish Journal of Botany, 38: 550-565.

Behmanesh, B., Tabasi, E., Fakgireh, A., Kgalasi Ahvazi, L. 2019. Modeling the distribution of medicinal plants *Thymus kotschyanus* Boiss and *Achilla millefolium* by ecological nest analysis and logistic regression. Journal of Plant Ecology, 6(13): 91-120

Chen, C., Cui, D., Yan, J., Kasim, N., Zhang, J., Bayarta. 2022. The effect of altitude on spatial distribution of *Prunus armeniaca* L. in Turgen river basin. Chin. Wild Plant Resour. 41, 79–84. 44.

Dale, M.R.T. 2003. Spatial pattern Analysis in plant ecology (2th Edition). Cambridge University Press. 326 p.

Esfanjani, J., Ghorbani, A., Zare Chahouki, M.A. 2018. MaxEnt modeling for predicting impacts of environmental factors on the potential distribution of Artemisia aucheri and *Bromus tomentellus-Festuca ovina* in Iran. Polish Journal of Environmental Studies, 27(3): 1041-1047.

Gee, G.W., Or, D. 2002. Particle-size analysis. Pp. 255-293. In: Dane, J.H. and Topp, G.C. (eds.). Methods of soil analysis, Part 4: Physical Methods, Agronomy Monograph, vol. 9. Pub: American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, WI.

Hai S., Qiao, J., Qiuxia., Cai, Sh., Linlin, h.,Yiming, G.,Honglin, T., Minhui, L.,Yayu, Z.H. 2021. Effects of soil quality on effective ingredients of *Astragalus mongholicus* Fischer from the main cultivation regions in China, Ecological Indicators, 114: 69-76.

Jannat Babaei, M., Moradi, G.H., Feghhei, J. 2019. The effect of environmental factors on the distribution of ecological habitat groups *Paliurus spina*-christi Mill. (Case study: Chalus MarzanAbad). Journal of Plant Ecology, 7(14): 345-359.

Jarema, S. I., Samson, J., McGill, B.J. Humphries, M. M. 2009. Variation in abundance across species range predicts climate change responses in the range interior will exceed those at the edge: a case study with North American beaver. Global Change Biology, 15: 508–522.

Jiang, L., Wei, T., Li, Y., Wei, A. 2021. Effects of topographical factors on tree species distribution of shelter forest in Loess hilly region of northern Shaanxi. Arid. Land Geogr., 44: 1763–1771.

Jiao, S., Zhang, M., Wang, Y., Liu, J., Li, Y. 2014. Variation of soil nutrients and particle size under different vegetation types in the Yellow River Delta, Acta Ecologica Sinica, 34: 148-159.

Lanyon, L.E., Heald, W.R. 1982. Magnesium, calcium, strontium and barium. In: Page, A.L., Miller, R.H., Keeney, D.R. (Eds.), Methods of Soil Analysis, Part 2, 2nd Edition. Agronomy Monograph 9, ASA and SSSA, Madison, WI, pp. 247-262.

Liu, S., Houa, X., Yang, M., Cheng, F., Coxixo, A., Wu, X., Zhang, Y. 2018. Factors driving the relationships between vegetation and soil properties in the Yellow River Delta, China, Catena 165 (2018) 279–285.

Loeppert, R.H., Suarez, D.L. 1996. Carbonate and gypsum. Pp. 437-474. In: Sparks, D.L., (ed.), "Methods of Soil Analysis, Part 3: Chemical Methods." Pub: Agronomy Monograph, vol. 9. ASA and SSSA, Madison, WI. 1390p.

Matthew, R., Jones, D., Winkler, E., Massatti.R. 2021. The demographic and ecological factors shaping diversification among rare



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

Vetaas, O.R., Gerytnes, J.A. 2002. Distribution of vascular plant species richness and endemic richness along the Himalayan elevation gradient in Nepal. Global Ecology and Biogeography, 11(4): 291-301.

Walkley, A, Black, I. A. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science, 37: 29-38.

Wei, B., Wang, R., Hou, K., Wang, X., Wu, W. 2018. Predicting the current and future cultivation regions of Carthamus tinctorius L. using MaxEnt model under climate change in China. Global Ecology and Conservation, 16: e00477.

Wellstein, C., Otte, A., Waldhardt, R. 2007. Impact of site and management on the diversity of central European mesic grasslands. Agriculture. Ecosystems & Environment, 122(2): 203-210.

Wu, Y., Wang, Y., Niu, W., Zhang, P., Wu, L., Li, H. 2023. Wang, S. Establishment of Fitted Models for Topographical Factors and Coexisting Plants Influencing Distribution of Natural Wild Jujub Journal of Forests, 14(3): 439.

Yilmaz, H., Yilmaz, O., Akyuz, Y. 2017. Determining the factors affecting the distributionof *Muscari latifolium* L., an endemic plant of Turkey, and a mapping species distribution model, Ecology and Evolution, 4: 1112-1124.

Yuan, Y., Sun, G., Yuan, M., Zhang, Z. 2017. Distributional patterns of plant species richness along an elevational gradient in Saihanba. J. Anhui Agric. Univ. 2017, 44, 496–501.

Zhou, W., Wei, T., Liu, G., Zhu, Q. 2020. Coupling relationship between Hippophae rhamnoides community and soil factor in typical returning farmland to forest area in northern Shaanxi province. Sci. Soil Water Conserv. 2020, 18, 1–9.

Zhu, M., Hastie, T.J., Walther, G. 2005. Constrained ordination analysis with flexible response function. Journal Ecological Modeling, 187(4): 524-53

Astragalus species, Divrsity and Distibutions Journal, 27:89-92.

McDonald, D.J., R.M. Cowling., C. Boucher, 1996. Vegetation-environment relationships on a species-rich coastal mountain range in the fynbos biom (South Africa). Vegetatio, 123: 165-182.

Monier, M., El-Ghani, A., Waffa, M. 2003. Soil-vegetation relationship in costal desert plain of southern Nitrararia restusa along the Egyptian Red Sea coast. Journal of Arid Environment, 53: 331–345.

Rhoades, J.D. 1996. Salinity: Electrical conductivity and total dissolved solids. Pp.417-435. In: Sparks, D.L., (ed.), "Methods of Soil Analysis, Part 3: Chemical Methods." Pub: Agronomy Monograph, vol. 9. ASA and SSSA, Madison, WI. 1390p.

Richards, L. A. editor. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. L.A. Richards (eds). Handbook of U.S. Department of Agriculture Handbook Number 60. Washington, DC: U.S. Government Printing Office. 160p.

Rodrigues, P.M.S., Schaefer, C., Silva, J., Ferreira-Júnior, W.G., 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, 226–236.

Shaltout, K. H., Sheded, M.G., El-Kady, H. F., Al- Sodany, Y. 2002. Phytosociology and size structure of Sinia, Egypt. Arid Environments, 55: 607-628.

Surmen, M., Kara, E, 2018. Yield and quality characteristics of rangelands which have different slopes in Aydın ecological conditions. Derim 35(1): 67-72.

Thomas G W. 1996. Soil pH and soil acidity. Pp.475-490. In: Sparks, D.L., (ed.), "Methods of Soil Analysis, Part 3: Chemical Methods." Pub: Agronomy Monograph, vol. 9. ASA and SSSA, Madison WI. 1390p.

[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]

# Distribution of some important rangeland species under the influence of edaphic and topographic factors (Case study: Northern rangelands of West Azerbaijan Province)

**Zahra Mohammadi-Rad[1], Esmaeil Sheidai-Karkaj[2*] , Morteza Mofidi-Chelan[3], Mehdi Younessi-Hamzekhanlu[4]**

[1]M.Sc.graduated in rangeland sciences and engineering- rangeland management, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia. Iran
[2]Associate professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia. Iran
[3]Assistant professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia. Iran.
[4]Associate professor, Department of Forestry and Medicinal Plants, Ahar Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tabriz, Ahar, Iran.

Received: 2023/05/26; Accepted: 2023/11/14

## Abstract

In a rangeland ecosystem, it is important to pay attention to environmental factors and their effect on the distribution and establishment of plants in order to plan exploitation. The purpose of this research is to investigate the relationship between the cover of some species and environmental factors in the north of West Azerbaijan province. For this purpose, in the period from mid-May to the end of June 2021, sampling of vegetation in eight rangelands sites with different vegetation combinations in Chaipareh and Khoy Counties in a systematic-random method with the establishment of transects and plots one square meter was done. Soil samples were taken from each of the sites at five points from 0 to 20 cm depth and taken to the laboratory to measure soil parameters. The results of the use of detrended correspondence analysis (DCA) showed that the importance of the axes based on the specific value decreases from the first axis (eigen value equal to 0.36) to the second (eigen value equal to 0.23) and third axis, and as a result, the major contribution of changes in the distribution of plant species is related to the first and second axis. Changes in species distribution due to soil and topography factors were investigated using the linear redundancy Detrended Analysis (RDA) method. The results of the redundancy analysis showed that the four axes explain a total of 83% of the variance of species composition changes by environmental factors, and therefore this indicates that the investigated parameters have a direct effect on the distribution of species, but because the first axis, it has the highest value (0.295) and is related to different soil parameters, and this indicates that the contribution of soil on the distribution of species in the study sites is more than the topographical parameters. The general results of this study showed that the distribution of rangeland species in the study sites is influenced by soil and topographical factors. It seems that the higher the altitude, organic carbon, saturated moisture, percentage of sand, silt and clay, the slope and direction of the range and calcium in the rangeland site, the more frequent the presence of some species such as *Artemisia fragrans* Willd, *Antemis koteschyana* Boiss, L., *Cynodon dactylon* and *Ceratocephalus falcatus* L. increases and as the amount of soil cations, electrical conductivity, lime percentage and soil acidity decrease, the abundance of some other species such as *Phlomis olivieri* Benth, *Teucrium polium* L., *Alyssum minutum* Schltdl. and *Tanacetum polycephalum* Sch.Bip is more common in study sites.

***Keywords*:** Chaipareh, Khoy, Soil and topography factors, Multivariate ranking method

[*] Corresponding author: e.sheidai@urmia.ac.ir



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20 ]