مقایسه برخی عوامل بوم‌شناختی مؤثر بر انتشار گونه‌های *Prangos uloptera* و *Prangos ferulacea* در مراتع استان اردبیل

امیر میرزایی موسی‌وند[۱]، اردوان قربانی*[۲]، محمدعلی زارع‌چاهوکی[۳]، فرشاد کیوان‌بهجو[۴] و کیومرث سفیدی[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۲۱ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۰۷/۱۱

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش دو گونه *Prangos ferulacea* Lindl. و *Prangos pabularia* Lindl. در مراتع استان اردبیل بود. هفت رویشگاه جنس جاشیر شناسایی شد که در سه رویشگاه آن گونه *P. ferulacea* و در دو رویشگاه گونه *P. pabularia* حضور داشت. در هر رویشگاه، مکان‌های نمونه‌برداری مشخص و در طول ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری در ۱۰ پلات چهار مترمربعی تراکم گونه ثبت شد. نمونه خاک از ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری برداشت شد. در مجاورت هر رویشگاه در مکان‌های عدم‌حضور گونه نیز نمونه‌برداری به شیوه یکسان انجام شد. در مکان‌های نمونه‌برداری ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت شیب و در آزمایشگاه برخی خصوصیات خاک نظیر ماده آلی، ازت، فسفر، پتاسیم، اسیدیته، هدایت الکتریکی و بافت تعیین شد. برای بررسی اثر عوامل محیطی بر حضور و عدم‌حضور دو گونه مورد نظر و مقایسه میانگین خصوصیات اندازه‌گیری شده به‌ترتیب از تجزیه واریانس یک‌طرفه و آزمون توکی استفاده شد. برای تعیین درجه اهمیت متغیرهای اندازه‌گیری‌شده در پراکنش این گونه‌ها، آنالیز تشخیص مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که گونه *P. pabularia* در مکان‌های با مقدار فسفر، درصد رس، هدایت الکتریکی، مقدار بارندگی، درصد شن، درصد شیب و اسیدیته خاک بیشتر و گونه *P. ferulacea*، در مکان‌های با ارتفاع از سطح دریا بیشتر و مقدار بارندگی و پتاسیم خاک کمتر سازگاری بهتری دارند. با توجه به نتایج حاصل از آنالیز تشخیص، عوامل هدایت الکتریکی، ماده آلی، پتاسیم، ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت شیب، درصد سیلت و رس، بارندگی و دما در تمایز مکان‌ها و انتشار گونه‌های مورد مطالعه مؤثر هستند. بر اساس نتایج می‌توان در پیشنهاد گونه‌ها برای مدیریت، اصلاح و احیاء مراتع به‌طور مناسب‌تری تصمیم‌گیری نمود.

واژه‌های کلیدی: عوامل محیطی، پراکنش گونه‌ها، آنالیز تشخیص، *Prangos ferulacea* Lindl.، *Prangos pabularia* Lindl.، استان اردبیل.

۱- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان

۲- دانشیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقّق اردبیلی

* نویسنده مسئول: a_ghorbani@uma.ac.ir

۳- استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۴- دانشیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقّق اردبیلی

۵- استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.1.1]

مقدمه

با شناخت و مراقبت درست از اکوسیستم‌های مناطق کوهستانی بهتر می‌توان زیستگاه‌های طبیعی، تنوع زیستی و آب و خاک این مناطق آسیب‌پذیر را حفاظت نمود. برای این هدف، درک و آگاهی از تأثیر عوامل زنده و غیرزنده اکولوژیک و ارتباط بین آن‌ها ضروری است (۷). مدیریت صحیح اکوسیستم‌های مرتعی مستلزم شناخت ارتباط بین عوامل بوم‌شناختی موجود در طبیعت شامل پستی و بلندی، اقلیم، خاک، پوشش گیاهی و موجودات زنده است (۱۶). خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رابطه با پوشش گیاهی باعث پراکنش جغرافیایی وسیع گیاهان می‌شود (۱۵). پوشش گیاهی اصلی‌ترین جزء همه اکوسیستم‌های طبیعی از جمله مراتع است که انتشار و گسترش آن‌ها تا حدود زیادی تحت کنترل و تأثیر عوامل محیطی قرار دارد. حضور گیاهان و پراکنش آن‌ها در اکوسیستم‌های مرتعی، تصادفی نبوده، بلکه عوامل اقلیمی، خاکی، پستی و بلندی و زیستی در حضور و عدم‌حضور آن‌ها نقش اساسی دارند (۲۴). بنابراین، با توجه به نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم و استفاده‌های مختلفی که انسان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از آن‌ها می‌نماید، شناخت روابط بین گیاهان و عوامل محیطی برای مدیریت گونه‌های در معرض تهدید، ارزیابی موفقیت گونه‌های غیربومی در محیط جدید، چگونگی پاسخ گونه به تغییرات محیطی و در کل ثبات و پایداری آن‌ها ضرورت دارد (۹ و ۲۴). همچنین مشخص کردن این روابط در استفاده از گونه‌های گیاهی در امر اصلاح و توسعه مراتع و در کل مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی یک ضرورت پایه به‌حساب می‌آید.

گیاه جاشیر از خانواده چتریان، به عنوان یکی از مهم‌ترین گیاهان مرتعی ایران، به دلیل استفاده غیراصولی در معرض خطر تخریب و انقراض قرار گرفته است. از این جنس ۱۵ گونه در ایران رویش دارد که از گیاهان مهم علوفه ای، حفاظتی، دارویی و صنعتی معرفی شده‌اند (مصداقی، ۲۰۰۱). گیاهی است علفی چندساله، ایستاده، بلند و به ارتفاع ۸۰-۱۶۰ سانتی‌متر، یک پایه و جزء شاخه پیدازادان، زیرشاخه نهاندانگان، رده دولپه‌ای‌ها، زیر رده گلبرگ‌داران، راسته جدا گلبرگ‌ها، خانواده چتریان و جنس جاشیر می باشد (۱۰). این جنس سازگار با ارتفاعات می‌باشد که به راحتی قابل کشت و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است. بهترین علوفه دستی برای دام در فصل زمستان بوده و از ارزش غذایی بالایی برخوردار است. این گونه، گیاهی مناسب جهت اصلاح مراتع کوهستانی تخریب یافته است که می‌تواند در اراضی سنگلاخی با خاک کم عمق نیز رشد کند، این گیاه می‌تواند هوموس زیادی ایجاد کرده و باعث حفظ و تکامل خاک گردد و در شرایط سخت ارتفاعات (سرما، یخبندان، شیب تند و خاک کم عمق) به راحتی مستقر می‌شود (۱۶).

حسنی و شاهمرادی (۲۰۰۷) در بررسی آت‌اکولوژی گونه *Prangos ferulacea* در استان کردستان به این نتیجه رسیدند که جاشیر در مناطق مورد بررسی به‌طور عمده در جهت‌های شمالی و شمال‌غربی مناطق کوهستانی و در دامنه‌ی ارتفاعی ۱۸۰۰ تا ۲۹۰۰ متر از سطح دریا رویش دارد. مقیمی و انصاری (۲۰۰۳) در بررسی رویشگاه‌های جاشیر در استان کرمانشاه مرغوبیت خاک و هوموس فراوان جاشیرزاران را به دلیل بالا بودن میزان کربن، ازت و همچنین ماده آلی بیان نمودند. در آن مناطق فسفر نیز با افزایش ارتفاع افزایش یافت تا جایی که در ارتفاع ۲۵۰۰ متری به حداکثر مقدار خود یعنی ۳۹/۲ ppm رسید.

این تحقیق با توجه به اهمیت گونه‌های *P. uloptera* و *P. ferulacea* و کمبود اطلاعات در ارتباط با آنها از لحاظ امکان استفاده در اصلاح و احیاء مناطق تخریب یافته با خاک سبک و واریزه‌ای کوهستانی، در مراتع استان اردبیل انجام شده است تا با تعیین مهم‌ترین و اثرگذارترین عوامل اکولوژیکی در پراکنش این گونه‌ها بتوان راهکارهای مدیریتی مناسبی برای حفظ و احیا آنها ارائه کرد.

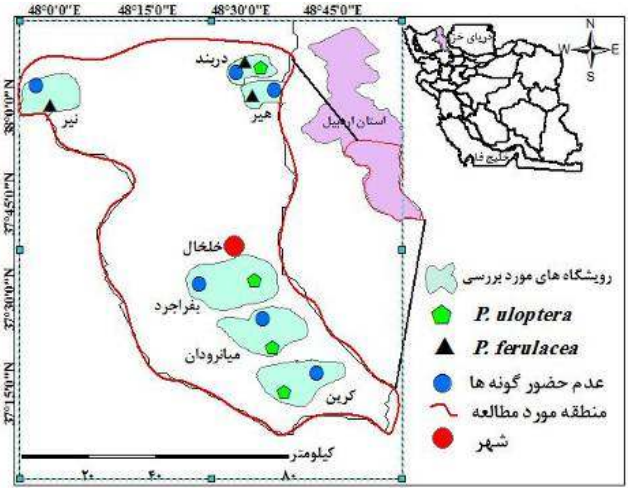
مواد و روش‌ها

این مطالعه در مراتع استان اردبیل در سطح رویشگاه‌های جنس جاشیر صورت گرفت. رویشگاه‌های مورد بررسی از بین هفت رویشگاه جنس جاشیر که در چهار رویشگاه آن (رویشگاه‌های کرین، میانرودان و بفراجرد در شهرستان خلخال و رویشگاه دربند در شهرستان هیر) گونه *P. uloptera* و در سه رویشگاه (رویشگاه‌های هیر و دربند در شهرستان هیر و رویشگاه نیر در شهرستان نیر) گونه *P. ferulacea* حضور داشت مورد مطالعه قرار گرفتند (شکل ۱).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.1.1]

در رویشگاه دربند واقع در شهرستان هیر، هر دو گونه حضور داشتند. رویشگاه‌های بفراجرد و میانرودان به‌ترتیب با مساحت ۳۷۰۱۴ و ۲۵۱۲۴ هکتار دارای بیشترین مساحت و رویشگاه دربند و هیر دارای کمترین مساحت می‌باشند (جدول ۱). بر اساس آمار ایستگاه‌های هواشناسی موجود در منطقه (با دوره آماری ۱۰ ساله/ ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۳)، بیشترین و کمترین میانگین درجه حرارت به‌ترتیب مربوط به رویشگاه‌های نیر (۱۱/۰۸ درجه سانتی‌گراد) و بفراجرد (۸ درجه سانتی‌گراد) همچنین بیشترین و کمترین متوسط بارش سالانه در رویشگاه‌های مورد بررسی به‌ترتیب مربوط به رویشگاه‌های بفراجرد (۴۳۰ میلی‌متر) و هیر و دربند (۲۶۲ میلی‌متر) می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در سطح کشور و استان البرز

جدول ۱- خصوصیات کلی و مختصات جغرافیایی رویشگاه‌های مورد بررسی

رویشگاه	بارندگی (mm)	دما (C^0)	مساحت (هکتار)	طول شرقی	عرض شمالی
کرین	۲۸۱	۹	۲۰۱۵۴	"۳۰ '۳۲ °۴۸ تا "۳۰ '۴۷ °۴۸	"۳۰ '۱۲ °۳۷ تا "۳۰ '۱۹ °۳۷
میانرودان	۴۰۹	۸/۱۲	۲۵۱۲۴	"۱۰ '۲۵ °۴۸ تا "۳۰ '۴۰ °۴۸	"۳۰ '۲۰ °۳۷ تا "۳۰ '۲۸ °۳۷
بفراجرد	۴۳۰	۸	۳۷۰۱۴	"۰۲ '۲۰ °۴۸ تا "۱۰ '۳۵ °۴۸	"۴۰ '۲۸ °۳۷ تا "۵۰ '۳۵ °۳۷
هیر	۲۶۲	۹/۳۵	۱۱۱۰۴	"۴۶ '۲۹ °۴۸ تا "۲۸ '۳۸ °۴۸	"۵۵ '۵۹ °۳۷ تا "۲۷ '۰۴ °۳۸
دربند	۲۶۲	۹/۳۵	۱۰۵۰۰	"۳۸ '۲۷ °۴۸ تا "۵۲ '۳۵ °۴۸	"۴۴ '۰۳ °۳۸ تا "۳۴ '۰۸ °۳۸
نیر	۳۵۸	۱۱/۰۸	۱۵۱۰۴	"۰۱ '۵۴ °۴۷ تا "۵۲ '۰۳ °۴۸	"۳۷ '۵۶ °۳۷ تا "۳۲ '۰۵ °۳۸

روش نمونه‌برداری

نمونه‌برداری به روش تصادفی- سیستماتیک در رویشگاه‌های مورد بررسی با در نظر گرفتن حضور گونه و مناطق عدم‌حضور (منطقه عدم‌حضور در مجاورت رویشگاه حضور گونه مورد بررسی، در نظر گرفته شد) انجام شد. در هر مکان نمونه‌برداری (رویشگاه حضور و عدم‌حضور گونه) سطح مناسب پلات نمونه‌برداری و تعداد پلات با توجه به نوع و پراکنش گونه‌ها و بعد از نمونه‌برداری اولیه به روش سطح حداقل (۱۴) و با روش آماری تعیین شد. سطح پلات چهار مترمربع و تعداد آن برای هر مکان نمونه‌برداری ۳۰ پلات تعیین شد، در هر مکان (رویشگاه حضور و عدم‌حضور گونه) نمونه‌برداری در طول ۳ ترانسکت (هر ترانسکت ۱۰ پلات) انجام شد، طول ترانسکت با توجه به سطح رویشگاه‌ها و نوع پوشش گیاهی، ۱۰۰ متر در نظر گرفته شد به‌طوری که در مجموع اطلاعات ۳۶۰ پلات در مکان‌های عدم‌حضور و حضور گونه ثبت شد. با توجه به شیب‌دار بودن منطقه مورد مطالعه، یک ترانسکت در جهت شیب و دو ترانسکت عمود بر شیب مستقر گردید، سپس در طول هر ترانسکت، پلات‌ها به فاصله ۱۰ متر از هم انتخاب شد. فاصله بین پلات‌ها و ترانسکت‌ها با توجه به خصوصیات پوشش گیاهی،

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.1.1]

وضعیت فیزیوگرافی، عوامل بوم شناختی، هدف تحقیق و مساحت رویشگاه در نظر گرفته شد. اطلاعات تراکم گونه‌های مورد مطالعه و تاج پوشش کل در هر یک از پلات‌ها ثبت شد. همچنین در طول هر ترانسکت ۳ نمونه خاک از ابتدا، وسط و انتهای آن از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری (با توجه به کوهستانی بودن منطقه مورد مطالعه) برداشت شد (۱۸). در هر مکان نمونه‌برداری ارتفاع، شیب و جهت شیب نیز یادداشت شد. داده‌های مربوط به جهت با استفاده از رابطه بیرز[1] و همکاران (۱۹۶۶) به صورت رابطه ۱ در تجزیه و تحلیل‌ها استفاده شد (۶).

رابطه ۱ $\acute{A}= \cos (45-A) +1$

که در آن A؛ مقدار آزیموت جهت و Á؛ مقدار تبدیل شده جهت می‌باشد.

مقدار A´ بین صفر و دو می‌باشد و جهت شمال شرقی دارای بیشترین مقدار و جهت جنوب غربی دارای کمترین مقدار است.

در آزمایشگاه نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن در هوای آزاد، کوبیده شده و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شد و با توجه به وزن نمونه قبل از الک کردن و وزن خاک عبور کرده از الک، درصد سنگریزه تعیین شد. بعد از آن بر روی ذرات کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر آزمایش‌های فیزیکی تعیین ذرات نسبی شامل رس، سیلت و ماسه انجام شد، سپس برای تعیین بافت خاک از مثلث بافت خاک (۴) استفاده شد. در بررسی‌های تجزیه شیمیایی خاک، میزان اسیدیته در گل اشباع (pH) با pH متر اندازه‌گیری شد و ماده آلی به روش اسید سولفوریک سرد و غلیظ تعیین شد. برای بررسی وضعیت شوری خاک، هدایت الکتریکی (EC) در عصاره اشباع با هدایت‌سنج الکتریکی تعیین شد. پتاسیم خاک به روش فلیم‌فتومتری اندازه‌گیری شد. همچنین درصد ازت با استفاده از روش کجلدال و مقدار فسفر با دستگاه اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شد (۲۰).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

قبل از انجام تجزیه و تحلیل‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف- اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لیون بررسی شد. برای بررسی وجود یا عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین اثر عوامل محیطی بر حضور و عدم‌حضور دو گونه مورد نظر، تجزیه واریانس یک‌طرفه انجام شد. برای مقایسه میانگین خصوصیات اندازه‌گیری شده از آزمون توکی استفاده شد. ازآنجایی‌که تأثیر عوامل محیطی در پراکنش گونه‌های گیاهی یکسان نمی‌باشد، به‌منظور تعیین درجه اهمیت متغیّرهای اندازه‌گیری شده در پراکنش این گونه‌ها از آنالیز تشخیص استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS18 انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس بین مکان‌های حضور گونه *P. uloptera*، حضور گونه *P. ferulacea*، حضور ه‌مزمان دو گونه *P. uloptera* و *P. ferulacea* و عدم‌حضور گونه‌ها نشان داد که بین چهار گروه از مکان‌ها از لحاظ تراکم، هدایت الکتریکی، pH، ماده آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، جهت شیب، درصد رس، سیلت و شن، بارندگی و دما تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد ($P<۰/۰۱$) (جدول ۲). با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها ماده آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، شیب، درصد سیلت، ارتفاع از سطح دریا و بارندگی در مکان‌های حضور گونه *P. uloptera* نسبت به سایر مکان‌ها بیشتر بود و دارای اختلاف معنی‌دار با سایر مکان‌ها می‌باشد (جدول ۲). در مکان‌های حضور گونه *P. ferulacea*، مقدار pH، درصد شن و دما نسبت به سایر مکان‌ها دارای مقادیر بیشتری بود. همچنین مکان‌های عدم‌حضور گونه‌ها، دارای بیشترین مقدار هدایت الکتریکی، درصد رس و فسفر نسبت به سایر مکان‌ها بودند. درصد شیب در مکان‌های حضور گونه‌ها دارای بیشترین مقدار (شیب بالای ۷۵ درصد) و مکان‌های عدم‌حضور دارای درصد شیب پایین‌تری (شیب متوسط ۶۶ درصد) هستند. با توجه به جدول ۳، مکان‌های دارای گونه *P. uloptera* و گونه *P. ferulacea* دارای جهت جغرافیایی غربی و مکان‌های دارای هر دو گونه مورد مطالعه و عدم‌حضور گونه‌ها دارای جهت جغرافیایی جنوب‌غربی می‌باشند. به طور کلی گونه *P. uloptera* در مناطق مورد بررسی در مکان‌های با ماده آلی

[1]- Beers

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.1.1]

۱/۶۹ درصد، مقدار نیتروژن ۰/۱۵ درصد، فسفر ۳/۰۲ppm، پتاسیم ۲۷۳/۲۴ppm، ارتفاع از سطح دریا ۲۰۶۶ متر، شیب متوسط ۸۶ درصد، رس ۱۲ درصد، سیلت ۳۹ و شن ۴۸ درصد و همچنین متوسط بارندگی سالانه ۳۹۵ میلی‌متر دارای حضور بیشتر و سازگارتر می‌باشد. همچنین گونه مذکور در مکان‌های با دمای پایین سازگار می‌باشد. گونه *P. ferulacea* در منطقه مورد مطالعه در مکان‌های با ماده آلی ۱/۱۷ درصد، مقدار نیتروژن ۰/۱۲ درصد، فسفر ۲/۹۲ppm، پتاسیم ۲۰۹/۳۶ ppm، ارتفاع از سطح دریا ۱۸۶۰ متر، شیب متوسط ۷۸ درصد، رس ۱۴ درصد، سیلت ۳۱ و شن ۵۵ درصد و همچنین متوسط بارندگی سالانه ۲۹۳ میلی‌متر و دمای متوسط سالانه ۱۰/۲ درجه سانتی‌گراد سازگاری بیشتری دارد.

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر عوامل محیطی بر حضور و عدم‌حضور دو گونه *P. uloptera* و *P. ferulacea*

خصوصیات	منابع تغییرات	میانگین مربعات	درجه آزادی	مقدار F
هدایت الکتریکی (Ds/m)	بین گروهی	۰/۷۵۱	۳	۳۷/۳۲۰**
	درون گروهی	۰/۰۳۷	۳۵۶	
اسیدیته	بین گروهی	۲/۶۸۴	۳	۲۴/۹۴۴**
	درون گروهی	۰/۷۵۵	۳۵۶	
ماده آلی (٪)	بین گروهی	۳۴/۹۸۶	۳	۳۳/۵۱۶**
	درون گروهی	۳/۷۱۶	۳۵۶	
نیتروژن (٪)	بین گروهی	۰/۲۳۶	۳	۲۵/۵۶۸**
	درون گروهی	۰/۰۸۵	۳۵۶	
فسفر (ppm)	بین گروهی	۸۸/۱۵۵	۳	۱۲/۹۹۵**
	درون گروهی	۶/۰۱۲	۳۵۶	
پتاسیم (ppm)	بین گروهی	۱۹۷۵۲۳/۰۸۳	۳	۶/۸۱۸**
	درون گروهی	۴۳۷۹/۵۱۴	۳۵۶	
ارتفاع (متر)	بین گروهی	۳۱۵۵۳۰۴/۴۴۴	۳	۱۲/۹۶۷**
	درون گروهی	۷۱۲۵۴/۵۳۸	۳۵۶	
شیب (٪)	بین گروهی	۲۹۰۸۸/۵۳۹	۳	۷۳/۹۰۶**
	درون گروهی	۶۷۰/۴۶۱	۳۵۶	
جهت	بین گروهی	۳۵/۳۲۳	۳	۱۵/۲۸۷**
	درون گروهی	۸/۲۵۱	۳۵۶	
درصد رس	بین گروهی	۳۰۷۸/۳۲۵	۳	۳۱/۷۱۸**
	درون گروهی	۵۱۷/۰۵۰	۳۵۶	
درصد سیلت	بین گروهی	۲۸۴۳/۱۶۴	۳	۹/۱۸۰**
	درون گروهی	۳۸۷/۲۵۴	۳۵۶	
درصد شن	بین گروهی	۵۴۳۴/۹۰۶	۳	۲۱/۹۹۷**
	درون گروهی	۳۲۴/۸۴۵	۳۵۶	
بارندگی (mm)	بین گروهی	۷۸۳۰۰۶/۱۰۰	۳	۶۸/۵۹۱**
	درون گروهی	۴۲۵۱/۸۵۲	۳۵۶	
دما (C^0)	بین گروهی	۱۱۵/۳۰۶	۳	۳۷/۰۳۰**
	درون گروهی	۱۴/۱۳۰	۳۵۶	
تراکم گونه (پایه در متر مربع) گونه *P. uloptera*	بین گروهی	۴۵/۲۲۰	۳	۲۳۷/۴۴۲**
	درون گروهی	۲۲/۶۰۰	۳۵۶	
گونه *P. ferulacea*	بین گروهی	۷/۲۴۵	۳	۳۴۵/۴۳۷**
	درون گروهی	۲/۴۸۹	۳۵۶	

** و* به ترتیب معنی‌دار در سطح معنی‌دار یک و ۵ درصد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.1.1]

جدول ۳- مقایسه میانگین خصوصیات اندازه‌گیری شده در شرایط حضور و عدم‌حضور گونه‌های مورد مطالعه

خصوصیات	عدم‌حضور گونه‌ها	گونه *P. uloptera*	گونه *P. uloptera* و *P. ferulacea*	گونه *P. ferulacea*
اسیدیته	۷/۶۸^{a}±۰/۰۰۸	۷/۴۸^{b}±۰/۰۳۲	۷/۶۹^{a}±۰/۰۲۲	۷/۶۳^{a}±۰/۰۱۷
ماده آلی (٪)	۱/۱۷^{b}±۰/۰۵۱	۱/۶۹^{a}±۰/۰۶۳	۰/۵۲^{c}±۰/۰۳۵	۱/۱۷^{b}±۰/۰۴۱
نیتروژن (٪)	۰/۱۱^{b}±۰/۰۰۵	۰/۱۵^{a}±۰/۰۰۵	۰/۰۵^{c}±۰/۰۰۳	۰/۱۲^{b}±۰/۰۰۳
فسفر (ppm)	۲/۹۱^{a}±۰/۰۷۸	۳/۰۲^{a}±۰/۱۲۲	۱/۴۲^{b}±۰/۲۱۴	۲/۰۹^{b}±۰/۰۵۴
پتاسیم (ppm)	۲۲۹/۳۰^{ab}۴±/۱۲۴	۲۷۳/۲۲^{a}۴±/۷۸۴	۲۱۰/۷۶^{b}۱۰±/۶۴۸	۲۰۹/۳۶^{b}۳±/۲۴۳
ارتفاع (متر)	۱۹۱۱/۳^{b}۲۵±/۶۱۱	۲۰۶۶/۴^{a}۳۰±/۹۳۷	۱۷۶۳^{c}۱±/۸۶۳	۱۸۶۰/۳^{bc}۳±/۸۶۸
شیب (٪)	۶۶/۱۱۱^{c}۱±/۲۰۲	۸۶/۱۳۳^{a}±۰/۰۸۰	۷۵/۱۰۰^{b}±۰/۱۵۴	۷۸/۰۱۶^{b}±۰/۱۰۴
جهت شیب	۰/۰۰۹^{d}±۰/۰۰۱	۰/۳۱۴^{b}±۰/۰۰۱	۰/۰۲۹^{c}±۰/۰۰۱	۰/۴۸۴^{a}±۰/۰۰۱
درصد رس	۱۶/۹۹۴^{a}±۰/۵۷۹	۱۱/۹۴۴^{b}±۰/۳۹۷	۷/۷۶۶^{c}±۰/۵۱۰	۱۳/۹۸۳^{b}±۰/۶۳۷
درصد سیلت	۳۵/۹۷۷^{ab}۷۸۲±	۳۹/۴۶۶^{a}±۰/۶۷۷	۳۳/۴۶۶^{bc}۱±/۲۵۳	۳۰/۷۸۳^{c}۱±/۴۷۱
درصد شن	۴۶/۹۷۷^{c}±۰/۸۳۲	۴۸/۴۱۱^{c}±۰/۴۵۸	۵۸/۳۳۳^{a}±۰/۹۰۸	۵۵/۰۵۰^{a}۱±/۰۸۴
بارندگی (mm)	۳۳۳/۱۵^{b}۵±/۷۵۹	۳۹۵/۳۳^{a}۱±/۹۱۸	۲۲۷^{d}±۰/۴۵۴	۲۹۲/۹۵^{c}۸±/۵۰۶
دما (C^0)	۹/۱۷۹^{b}±۰/۰۸۶	۸/۴۳۳^{d}±۰/۱۰۱	۹/۳۴۹^{b}±۰/۰۰۱	۱۰/۲۱۵^{a}±۰/۱۱۲
هدایت الکتریکی (Ds/m)	۰/۵۴^{a}±۰/۰۰۴	۰/۴۸^{b}±۰/۰۰۴	۰/۴۸^{b}±۰/۰۰۴	۰/۴۳^{c}±۰/۰۰۵
تراکم (پایه در مترمربع) گونه *Pr. uloptera*	۰۰/۰۰^{c}±۰۰/۰۰	۰/۸۳۰^{a}±۰/۰۵۳	۰/۱۷۶^{b}±۰/۰۱۰	۰۰/۰۰^{c}±۰۰/۰۰
گونه *Pr. ferulacea*	۰۰/۰۰^{c}±۰۰/۰۰	۰۰/۰۰^{c}±۰۰/۰۰	۰/۱۷۴^{b}±۰/۰۱۰	۰/۳۷۵^{a}±۰/۰۳۷

حروف مشابه در یک سطر بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون توکی در سطح ۵ درصد می‌باشد.

نتایج آنالیز تشخیص

با استفاده از آنالیز تشخیص مکان‌ها بر مبنای عوامل محیطی و نتایج حاصل از آن، ۳ تابع به‌ترتیب ۵۹/۶، ۳۱ و ۹/۴ و در مجموع ۱۰۰ درصد از واریانس کل داده‌ها را توجیه کردند. همچنین میزان ضریب همبستگی کانونی نشان داد که توابع ۱، ۲ و ۳ قادرند به‌خوبی گروه‌ها را از همدیگر تفکیک کنند (جدول ۴). جدول ۵ مقدار لامبدای ویلکس را برای توابع نشان می‌دهد؛ مقدار این شاخص از تابع اول به طرف تابع دوم و سوم افزایش می‌یابد. هر چه این شاخص به صفر نزدیک‌تر باشد، بیانگر مناسب‌تر بودن تابع برآوردی در تفکیک گروه‌هاست (۲۲)، بنابراین توابع ۱ و ۲ برآورد مناسب‌تری در تفکیک گروه‌ها داشته‌اند. با توجه به اینکه مقدار آماره آزمون کای‌اسکور در سطح کوچک‌تر از ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد، بنابراین میانگین گروه‌ها متفاوت است. در هر یک از توابع ۱، ۲ و ۳ پارامترهای مورد بررسی ضرایب متفاوتی دارند که با توجه به این ضرایب (جدول ۵) می‌توان عوامل تأثیرگذار در گروه‌بندی مکان‌های مورد مطالعه و همچنین انتشار گونه‌های مورد مطالعه را تعیین کرد. بر این اساس هدایت الکتریکی، pH، ماده آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، جهت شیب، درصد رس، سیلت و شن، بارندگی و دما در تمایز مکان‌ها و انتشار گونه‌های مورد مطالعه مؤثر هستند. متوسط بارندگی سالانه و جهت شیب با دارا بودن بالاترین ضریب استاندارد شده بیشترین و فسفر و پتاسیم با داشتن کمترین ضریب استاندارد شده کمترین تأثیر را بر تابع تشخیص اول دارند. عوامل پتاسیم و درصد سیلت و همچنین درصد رس و بارندگی به‌ترتیب بیشترین تأثیر را بر توابع ۲ و ۳ دارند. با توجه به ضرایب ساختاری (جدول ۶) شیب، اسیدیته و پتاسیم در تابع اول؛ هدایت الکتریکی، درصد شن، دما، جهت شیب، درصد سیلت و رس، نیتروژن و ماده آلی در تابع دوم و در تابع سوم بارندگی، فسفر و ارتفاع از سطح دریا بیشترین همبستگی را با تابع تشکیل شده نشان می‌دهند. بر اساس نتایج آنالیز تشخیص به روش گام به گام، می‌توان معادله تابع را با استفاده از ضرایب توابع ممیزی کانونیک به‌صورت تابع ۱ و ۲ نوشت که در آن عوامل هدایت الکتریکی، اسیدیته، ماده آلی، نیتروژن، فسفر، ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، جهت جغرافیایی، درصد رس، درصد سیلت، درصد شن، بارندگی و متوسط دما برای توابع ۱ و ۲ با ضریب متفاوت وارد معادله شده‌اند. نتایج طبقه‌بندی مکان‌های مورد مطالعه با روش آنالیز تشخیص در جدول ۷ نشان داده شده است. درصدهای ارائه شده در این جدول، میزان تطبیق موارد مشاهده شده و برآوردی را نشان می‌دهد. اگر اطلاعات مکان‌های عدم‌حضور دو گونه در تابع تشخیص قرار گیرد در ۹۸/۹۰ درصد موارد، تابع به‌درستی عضویت را به گروه ۱ تعیین می‌کند. چنانچه اطلاعات گونه *P. uloptera* در تابع تشخیص قرار داده شود، تابع در

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.1.1]

۹۷/۸۰ درصد موارد، به‌درستی عضویت این گونه را به گروه ۲ تعیین می‌کند و همچنین اگر اطلاعات مربوط به هر دو گونه (*P. uloptera* و *P. ferulacea*) و گونه *P. ferulacea* در تابع تشخیص قرار داده شود، تابع در ۱۰۰ درصد موارد عضویت را به‌ترتیب به گروه‌های ۳ و ۴ تعیین می‌کند. به‌طور کلی ۹۸/۹۰ درصد موارد گروه‌بندی شده اصلی، به‌درستی طبقه‌بندی شده‌اند. بر این اساس نتایج این مطالعه مبین اثر این عوامل محیطی بر تفکیک مکان‌های حضور گونه‌های مورد مطالعه و مکان‌های عدم‌حضور گونه‌ها می‌باشند (شکل ۲). در این شکل، گروه یک بیانگر مکان‌های عدم‌حضور گونه‌ها، گروه دو نمایانگر مکان‌های انتشار گونه *P. uloptera*، گروه سه نشان‌دهنده مکان‌های حضور همزمان دو گونه مورد بررسی بوده و گروه چهار نیز مکان‌های حضور گونه *P. ferulacea* می‌باشد.

جدول ۴- مقادیر ویژه و درصد واریانس توضیح داده‌شده در آنالیز تشخیص

توابع	مقدار ویژه	درصد واریانس	واریانس تجمعی	ضریب همبستگی کانونی (R_c^2)
۱	۶/۵۰۶	۵۹/۶	۵۹/۶	۰/۹۳۱
۲	۳/۳۸۹	۳۱	۳۱	۰/۸۷۹
۳	۱/۰۲۴	۹/۴	۱۰۰	۰/۷۱۱

جدول ۵- مقادیر لامبدای ویلکس توابع ممیزی در آنالیز تشخیص

آزمون توابع	آماره لامبدای ویلکس	کای-اسکور	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
۱ به سمت ۲	۰/۰۱۵	۱۴۶۹/۹۴۷	۴۲	۰/۰۰۰**
۲ به سمت ۳	۰/۱۱۳	۷۶۴/۴۴۹	۲۶	۰/۰۰۰**
۳	۰/۴۹۴	۲۴۶/۷۲۴	۱۲	۰/۰۰۰**

جدول ۶- ضرایب استاندار شده و ساختاری مربوط به متغیّرهای اندازه‌گیری شده در مکان‌های مورد مطالعه حاصل از آنالیز تشخیص

	ضرایب استاندارد شده			ضرایب ساختار		
متغیّر	۱	۲	۳	۱	۲	۳
شیب (٪)	۰/۴۴۶	۰/۲۸۸	۰/۴۵۷	۰/۲۸۴*	۰/۲۱۷	-۰/۰۷۰
اسیدیته	-۰/۱۲۹	-۰/۱۱۲	۰/۲۵۴	-۰/۲۱۰*	-۰/۰۴۴	۰/۰۱۶
پتاسیم (ppm)	۰/۱۱۲	۱/۳۲۴	۰/۵۸۶	۰/۱۱۶*	-۰/۰۷۳	۰/۰۰۴
هدایت الکتریکی (Ds/m)	-۰/۴۸۹	-۰/۶۸۴	-۰/۴۷۷	-۰/۱۱۱	-۰/۳۹۸*	-۰/۰۴۶
درصد شن	۰/۳۵۴	۰/۶۶۹	-۰/۵۴۲	-۰/۰۲۷	۰/۳۱۸*	-۰/۲۵۰
دما (C^0)	۰/۴۲۴	-۰/۹۶۸	۰/۱۷۱	-۰/۱۷۷	۰/۲۳۶*	۰/۱۷۱
جهت	۱/۹۱۱	-۰/۱۵۰	۰/۱۶۵	۰/۰۹۸	۰/۱۶۱*	۰/۰۶۷
درصد سیلت	۰/۱۲۵	-۱/۰۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۸۹	-۰/۱۳۹*	-۰/۰۵۴
درصد رس	-۰/۳۷۹	-۰/۱۰۲	۱/۳۶۷	-۰/۱۲۵	-۰/۱۸۳*	۰/۴۲۳
نیتروژن (٪)	-۰/۴۳۰	-۰/۰۷۳	۰/۴۷۳	۰/۱۹۹	-۰/۰۷۲*	۰/۳۸۰
ماده آلی (٪)	-۰/۱۳۶	۰/۲۹۲	۰/۸۰۸	۰/۲۵۰	-۰/۱۰۴*	۰/۳۷۶
بارندگی (mm)	۲/۶۰۴	۰/۰۸۲	-۱/۰۲۷	۰/۲۲۳	-۰/۲۱۸	۰/۳۰۰*
فسفر (ppm)	۰/۰۲۴	-۰/۵۳۲	۰/۳۵۱	۰/۰۷۷	-۰/۲۳۸	۰/۲۵۸*
ارتفاع (متر)	-۱/۶۲۶	-۰/۳۱۹	-۰/۵۸۳	۰/۱۱۳	-۰/۰۷۳	۰/۱۱۴*

معادله تابع؛ با استفاده از ضرایب استاندارد نشده

تابع‌ها:

$$Y_1 = -9/019EC - 0/884pH - 0/334OC - 10/922N + 0/027P + 0/002K - 0/006Elevation + 0/044Slope + 0/026Aspect - 0/082Clay + 0/016Silt + 0/056Sand + 0/042P_{mm} - 1/729T + 13/657 \quad \text{تابع ۱}$$

$$Y_2 = -12/624EC - 0/770pH + 0/718OC - 1/866N - 0/583P + 0/018K - 0/001Elevation + 0/028Slope - 0/002Aspect - 0/022Clay - 0/131Silt + 0/109Sand + 0/001P_{mm} + 1/483T - 5/002 \quad \text{تابع ۲}$$

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-19]

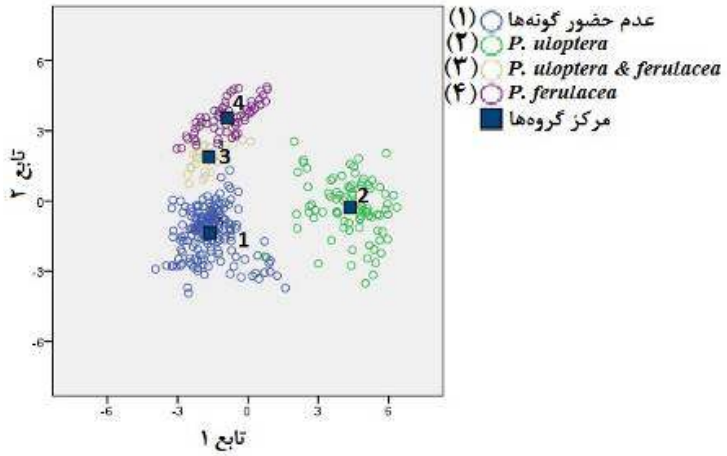
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.1.1]

که در آن؛ EC: هدایت الکتریکی، pH: اسیدیته، OC: ماده آلی، N: نیتروژن، P: فسفر، Elevation: ارتفاع از سطح دریا، Slope: درصد شیب، Aspect: جهت جغرافیایی، Clay: درصد رس، Silt: درصد سیلت، Sand: درصد شن، p_{mm}: بارندگی و T: متوسط دما می‌باشند.

جدول ۷- نتایج طبقه‌بندی با روش آنالیز تشخیص*

		پیش‌بینی عضویت گروه				مجموع
	گروه‌ها	عدم‌حضور گونه‌ها (۱)	(۲) *P. uloptera*	(۳) *P. ulop&feru*	(۴) *P. ferulacea*	
اصلی (٪)	عدم‌حضور گونه‌ها (۱)	۹۸/۹۰	۰	۱/۱۰	۰	۱۰۰
	(۲) *P. uloptera*	۱/۱۰	۹۷/۸۰	۰	۱/۱۰	۱۰۰
	(۳) *P. ulop&feru*	۰	۰	۱۰۰	۰	۱۰۰
	(۴) *P. ferulacea*	۰	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰

* ۹۸/۹۰ درصد از موارد گروه‌بندی شده، به‌درستی طبقه‌بندی شده‌اند.



شکل ۲- توابع تشخیص کانونیک برای مکان‌های با حضور و عدم‌حضور گونه‌ها

بحث و نتیجه‌گیری

مقایسه عوامل بوم‌شناختی انتخاب شده در مکان‌های با حضور و عدم‌حضور گونه‌های مورد مطالعه نشان داد، تمام متغیّرها دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($p<۰/۰۱$). طبق بررسی‌های میدانی، گونه *P. ferulacea* در مکان‌های با ارتفاع بیشتر از ۱۹۰۰ متر از سطح دریا مشاهده نشد و گونه *P. uloptera* در ارتفاعات بالاتر حضور بیشتری دارد؛ بنابراین به‌نظر می‌رسد که نیازهای بوم شناختی این دو گونه متفاوت بوده و خصوصیات محیطی مورد مطالعه در گستره پراکنش دو گونه نیز اثر متفاوت از هم خواهند داشت. حسنی و شاهمرادی (۲۰۰۷) در بررسی آت‌اکولوژی گونه *Prangos ferulacea* در استان کردستان به این نتیجه رسیدند که جاشیر در دامنه‌ی ارتفاعی ۱۸۰۰ تا ۲۹۰۰ متر از سطح دریا رویش دارد. از عوامل مورد بررسی، می‌توان به بارندگی و درجه حرارت اشاره نمود که خود متأثر از عامل ارتفاع از سطح دریا می‌باشند و در این مطالعه تفاوت معنی‌داری در بین مکان‌ها داشتند، به‌طوری که گونه *P. uloptera* در مکان‌های با بارندگی بیشتر و دمای پایین‌تر حضور بیشتری دارد و گونه *P. ferulacea* در مکان‌های با بارندگی و دمای پایین‌تر، سازگاری بیشتری دارد. آذرنیوند و همکاران (۲۰۰۳) نیز عامل اصلی تغییرات پوشش گیاهی را در مناطق کوهستانی، ارتفاع از سطح دریا معرفی کردند. همچنین ذوالفقاری کرباسک و همکاران (۲۰۱۰) ارتفاع از سطح دریا را از عوامل اصلی مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی در حوزه آبخیز آق‌تقه در استان گلستان معرفی نموده‌اند. ویژگی‌های پستی و بلندی مانند ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت از عواملی هستند که آب قابل دسترس را تحت تأثیر قرار می‌دهند و در انتشار گونه‌های گیاهی مؤثر هستند (۲۱).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.1.1]

مقدار ماده آلی ازجمله عواملی بود که بر پراکنش گونه‌های مورد مطالعه تأثیر معنی‌داری داشت. مقدار ماده آلی در مکان‌های حضور گونه *P. uloptera* بیشتر از مکان‌های حضور گونه *P. ferulacea* بود و با توجه به اینکه تراکم و در نتیجه آن درصد پوشش گونه *P. uloptera* بیشتر از گونه *P. ferulacea* بود این می‌تواند ناشی از زیاد بودن مقدار لاشبرگ در این مکان‌ها باشد. گاویلی کیلانه و وهابی (۲۰۱۲) نیز در مطالعه‌ای بر تأثیر خصوصیات خاک بر پراکنش پوشش گیاهی مراتع زاگرس مرکزی اشاره نموده و دلیل زیادتر بودن کربن آلی در تیپ گیاهی گون گزی را زیاد بودن مقدار لاشبرگ و بقایای گیاهی موجود در سطح خاک دانستند که منبع اصلی تولید هوموس خاک در این تیپ بوده است. در مکان‌های حضور گونه *P. ferulacea*، مقدار pH و درصد شن نسبت به سایر مکان‌ها دارای مقادیر بیشتری بود. با توجه به نتایج، گونه *P. uloptera* خاک لومی را می‌پسندد و گونه *P. ferulacea* خاک شنی- لومی را بیشتر ترجیح می‌دهد؛ یعنی گونه دوم به خاک‌های با بافت سبک‌تر سازگاری بیشتری دارد. بافت خاک بر نفوذ و نگهداشت آب و قابلیت دسترسی آب و مواد غذایی در گیاهان اثر می‌گذارد (۱۹). نتایج تحقیقات عبادی و آل شیخ[2](۲۰۰۲) و داویس[3]و همکاران (۲۰۰۶) نیز نشان داد که بافت خاک از جمله عوامل مهم در تفکیک گروه‌های بوم شناختی محسوب می‌شود.

اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک نیز بر روی پراکنش گونه‌ها مؤثر بودند. به‌طوری که گونه *P. uloptera* در خاک‌های شورتر و گونه *P. ferulacea* در خاک‌های با شوری کمتر در منطقه مورد مطالعه رشد کردند. نتایج به‌دست آمده با نتایج زارع‌چاهوکی و همکاران (۲۰۰۹) و قربانی و همکاران (۲۰۱۵) نیز مطابقت دارد که بیان کردند هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک در توزیع گونه‌ها در جوامع گیاهی مختلف مؤثر هستند.

نتایج آنالیز تشخیص نشان داد هدایت الکتریکی، pH، ماده آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، جهت شیب، درصد رس، سیلت و شن، بارندگی و دما در تمایز مکان‌ها و انتشار گونه‌های مورد مطالعه مؤثر هستند. در این ارتباط قربانی و همکاران (۲۰۱۵) و جعفریان جلودار و همکاران (۲۰۱۰) نیز بیان کردند که استفاده از آنالیز تشخیص در تعیین ارتباط پراکنش پوشش گیاهی با عوامل محیطی مفید بوده است. همان‌طور که در نتایج ارائه شد، هر چه مقدار ویژه و ضریب همبستگی کانونی بیشتر باشد، تابع حاصل قوی‌تر بوده و صحت طبقه‌بندی بیشتر می‌شود. متغیرهای تشخیصی وارد شده به توابع از تمام عوامل مورد بررسی یعنی اقلیمی، خاکی و توپوگرافی بودند که نشان‌دهنده انتخاب درست این عوامل می‌باشد. به‌طور کلی، می‌توان بیان کرد که با استفاده از نتایج این تحقیق و مشخص کردن عوامل مؤثر در حضور و عدم‌حضور گونه‌های مورد مطالعه در مراتع استان اردبیل، می‌توان از توابع حاصل از آنالیز تشخیص، برای همان گونه‌ها در مناطق دیگر استفاده نمود و بدین وسیله در وقت و زمان انجام مطالعات مشابه صرفه‌جویی کرد و از اطلاعات این مطالعه در مدیریت بهینه این مراتع استفاده نمود. همچنین طبق نتایج این تحقیق و مشخص شدن رویشگاه گونه‌ها مورد مطالعه و چگونگی تأثیر عوامل بوم‌شناختی در انتشار آن می‌توان با استفاده از این یافته‌ها در عملیات اصلاح و احیاء مراتع مشابه استفاده کرد.

References

1. Abbadi, G.A & M.A. El Sheikh, 2002. Vegetation analysis of Failaka Island (Kuwait), Journal of Arid Environments, 50: 153-163.
2. Azarnivand, H., M. Jafari., M.R. Moghaddam., A. Jalili & M.A. Zare Chahouki, 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, Research. 56 (1, 2): 93 – 100. (In Persian)
3. Beers, T.W., P.E. Dress & L.C. Wensel, 1966. Aspect transformation in site productivity research. Journal of Forestry. 64: 691-692.

[2]- Abbadi & El Sheikh

[3]- Davies

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.1.1]

4. Bybordi, M, 1993. Soil Physics. Tehran University Press, No, 1672, 671p.
5. Davies, K.W., J.D. Bates & R.F. Miller, 2006. Vegetation characteristics across part of the Wyoming big sagebrush alliance. Rangeland Ecology & Management, 59: 567–575.
6. Eshagirad, J., Gh. Zahedi amiri., M. Moroorie mohajer & A. Metaji, 2009. Relationship between vegetation and physical and chemical properties of soil in Fagetum communities. Iranian Journal of Forest Research, 17(2): 174- 187. (In Persian)
7. Fahimipor, E., M.A. Zare chahoki & A. Tavili, 2010. The relationships between environment characteristics and vegetation in Taleghan rangelands. Journal of Rangeland, 4: 23-32. (In Persian)
8. Gavili Kilaneh, E. & M.R. Vahabi, 2012. The Effect of Some Soil Characteristics on Range Vegetation Distribution in Central Zagros, Iranian Journal of Science and Technology. 16 (59): 245- 258. (In Persian)
9. Ghadimi, M. & J. Bakhshi, 2013. The effective soil factors in the distribution of vegetative types in Mighan playa (Iran) Variables. Iranian Journal of Agricultural Science, 3(5): 199-204. (In Persian)
10. Ghahreman, A., 1975-1999. Flora of Iran in colors. Vol 1- 20. Research Institute of Forests and Rangelands Publishers. Iran. Tehran.
11. Ghorbani, A., M. Abasi Khalaki., A. Asghari., O. Atefeh & B. Zare Hesari, 2015. Comparing environmental factors on distribution of Artemisia fragrans and Artemisia austriaca in southeastern rangelands of Sabalan. Journal of Rangeland, 9(2): 121-141. (In Persian)
12. Hasani, J & A.A. shahmoradi, 2007. Autecology of *Prangos ferulacea* in Kurdistan province, Iranian Journal of Range and Desert Research, 14(2): 171-184. (In Persian).
13. Jafarian Jelodar, Z., H. Arzani., M. Jafari., Gh. Zahedi & H. Azarnivand, 2010. Application of discriminate analysis for determination relationship between distribution of plant species with environmental factors and satellite data at Rineh rangeland in province of Mazandaran. Iranian Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 88: 64-71. (In Persian)
14. Kent, M. & A. Coker, 1992. Vegetation description and analysis, John Wiley & Sons, England.
15. Leonard, J., 1998. Relationships between vegetation cover and soil in arid and semi arid area. Research Institute of Forests and Rangelands. USA.
16. Mesdaghi, M., 2001. description and analysis of vegetation (translation), published by Academic Center of Mashhad, 287 p. (In Persian)
17. Moghimi, J. & V. Ansari, 2003. Prangos Species is proper to improvement mountain ranges. Iranian Journal Forest and Range, 61: 60-67. (In Persian)
18. Northup, B.K., J.R. Brown & J.A. Holt, 1996. Grazing impact on the spatial distribution of soil microbial biomass around tussock grasses in a tropical grassland. Journal of Applied Soil Ecology, 13:259-270.
19. Sperry J.S. & U.G. Hacke, 2002. Desert shrub water relations with respect to soil characteristics and plant functional type, Journal of Functional Ecology, 16: 367–378.
20. Toranjzar, H., M. Jafari., H. Azarnivand & M.R. Ghannadha, 2005. Investigation on relationship between soil characteristics and vegetation properties in Voshnaveh rangeland in Qom Province. Iranian Journal of Desert, 10(2): 349-360. (In Persian)
21. Vetaas, O.R. & J.A. Gerytnes, 2002. Distribution of vascular plant species richness and endemic richness along the Himalayan elevation gradient in Nepal. Global Ecology and Biogeography, 11: 291-301.
22. Zare Chahouki, M.A., 2013. Data analysis in natural resources research using SPSS software, Jahad Daneshgahi publications, 310 p. (In Persian).
23. Zare Chahouki, M.A., S. Qomi., H. Azarnivand & H. Piri Sahragard, 2009. Relationship between species diversity and environmental factors (Case Study: Range Artoun-Fashandak Taleghan), Journal of Rangeland, 3(2): 171-180. (In Persian)
24. Zho, M., T.J. Hastie & Walther, G, 2005. Constrained ordination analysis with flexible response function. Ecological Modeling, 187: 524-536.
25. Zolfaghari Karbask, F., A. Pahlevanravi., A. Fakhireh & M. Jabari, 2010. Investigation on relationship between environmental factors and distribution of vegetation in Agh Toghe basin, Iranian journal of Range and Desert Reseach, 17: 431-444. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.1.1]