

مقایسه برخی عوامل بوم‌شناختی مؤثر در انتشار گونه‌های *Artemisia austriaca* و *Artemisia fragrans* Willd.

Jacq. در مراتع جنوب‌شرقی سبلان

اردوان قربانی^{۱*}، معصومه عباسی خالکی^۲، علی اصغری^۳، عاطفه امیدی^۴ و بهارک زارع حصارى^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۰۵ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۰۳/۰۲

چکیده

هدف از انجام این مطالعه شناخت عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش دو گونه *Artemisia austriaca* و *Artemisia fragrans* در دامنه‌های جنوب‌شرقی سبلان بود. بدین‌منظور ۱۴۰ مکان انتخاب شد و در هر مکان ۵ پلات ۱ متر مربعی در طول ترانسکت ۴۰ متری به روش تصادفی- سیستماتیک مستقر و نمونه‌برداری انجام شد. در تمامی مکان‌ها برخی عوامل بوم‌شناختی مانند درصد سنگ و سنگریزه، خاک لخت، لاشبرگ و تراکم گونه‌های *A. austriaca* و *A. fragrans* اندازه‌گیری شد. نمونه‌برداری خاک از ابتدا، وسط و انتهای ترانسکت تا عمق ۳۰ سانتیمتری سطح خاک صورت گرفت. سپس، برخی از خصوصیات خاک شامل اسیدیته، کربن آلی، پتاسیم، فسفر، آهک و هدایت الکتریکی و کربنات کلسیم معادل، درصد شن، رس و سیلت، تراکم گونه‌های موردنظر و درصد سنگ و سنگریزه، خاک لخت، لاشبرگ نیز اندازه‌گیری شد. برای بررسی وجود یا عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین اثر عوامل محیطی بر حضور و عدم حضور دو گونه موردنظر، تجزیه واریانس یک‌طرفه انجام شد. برای مقایسه میانگین خصوصیات اندازه‌گیری شده از آزمون دانکن استفاده شد. برای تعیین درجه اهمیت متغیرهای اندازه‌گیری شده در پراکنش این گونه‌ها و تأیید گروه‌بندی مکان‌های نمونه‌برداری، آنالیز تشخیص مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه تشخیص، دو تابع به ترتیب ۸۶ و ۱۴ درصد و در مجموع ۱۰۰ درصد از واریانس کل داده‌ها را توجیه کردند و به‌طور کلی ۹۴/۲ درصد موارد گروه‌بندی شده، به‌درستی طبقه‌بندی شده‌اند. در نهایت نتایج این مطالعه نشان داد که لاشبرگ، ارتفاع، بارندگی، دما و همچنین پارامترهای مربوط به خاک مانند کربن آلی، خاک لخت، سنگ و سنگریزه، پتاسیم، درصد شن، سیلت، شیب و جهت جغرافیایی مهم‌ترین عوامل مؤثر در انتشار گونه‌های مورد مطالعه هستند.

واژه‌های کلیدی: پراکنش گونه‌ها، *Artemisia austriaca*، *Artemisia fragrans*، آنالیز تشخیص، استان اردبیل.

۱. دانشیار دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

* نویسنده مسئول: ardavanica@yahoo.com

۲. دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

۳. دانشیار، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

۴. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

مقدمه

در بین اکولوژیست‌های گیاهی از دیرباز علاقه‌ای برای تحقیق بر روی اثرات عوامل محیطی بر وفور و توزیع گونه‌های گیاهی در برابر تغییرات زیست‌محیطی وجود داشته است (۱۳). لازمه مدیریت بهینه مراتع، آگاهی از وضعیت و شرایط کلی حاکم بر مرتع و اتخاذ رویکردهای مناسب برای بهبود و ترقی آن است (۲۷). با توجه به نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم‌ها، شناخت روابط بین گیاهان و عوامل محیطی برای حفظ ثبات و پایداری آن‌ها امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد (۹). جوامع گیاهی در مقیاس وسیع تحت تأثیر اقلیم و در مقیاس ناحیه‌ای تحت تأثیر عوامل توپوگرافی و خاکی قرار دارند. گرادیان ارتفاعی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری جوامع گیاهی خرد و پراکنش گونه‌ها دارند (۳). به‌طور کلی خصوصیات اقلیمی، توپوگرافی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک عمده متغیرهای مؤثر در پراکنش گونه‌های گیاهی به‌شمار می‌آیند. شناخت چگونگی پاسخ گونه‌های گیاهی به متغیرهای محیطی به‌منظور آزمون تئوری‌های اکولوژیک، اصلاح روش‌های آنالیز جوامع گیاهی، تعیین گونه‌های شاخص در ارزیابی‌های محیطی، تخمین پراکنش قلمرو جغرافیایی و اکولوژیکی گونه‌ها و تخمین اثرات عوامل محیطی و تغییرات اقلیمی بر روی پوشش گیاهی مفید است (۳۸). جین‌تون^۱ (۲۰۰۲) در مطالعه روابط پوشش گیاهی با عوامل محیطی در شانگزی چین نشان داد که پراکنش پوشش گیاهی به متغیرهای اقلیم و خاک وابستگی مستقیم دارد. ییبینگ^۲ (۲۰۰۸) در پژوهشی که با روش‌های تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و تجزیه کانونیک در چین انجام داد، عنوان کرد خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مانند مواد غذایی، رطوبت، شوری و اسیدیته، الگوهای پراکنش جوامع گیاهی را در مناطق تحت مطالعه کنترل می‌کنند. وی‌کویانگ و همکاران^۳ (۲۰۰۸) در بررسی ارتباط بین عوامل خاکی و پراکنش گیاهان شورپسند در شمال چین دریافتند که

مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی موجود در منطقه؛ شوری، اسیدیته، رطوبت و نیتروژن قابل‌دسترس بوده‌اند. پیری صحراگرد (۲۰۰۹) نیز در بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش جوامع گیاهی مراتع حوزه آبخیز طالقان، به‌منظور تفکیک جوامع گیاهی منطقه و علل پراکنش جوامع گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای تجزیه و تحلیل عوامل محیطی مرتبط با تغییرات پوشش گیاهی استفاده نمود. نتایج نشان داد که ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، درصد شن، درصد آهک، عمق خاک و مقدار پتاسیم خاک، از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر در تفکیک جوامع گیاهی منطقه بوده‌اند.

برای تعیین عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی و توصیف توزیع مکانی جوامع گیاهی از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. از جمله این روش‌ها تجزیه تشخیص می‌باشد که به‌صورت تابع خطی از متغیرها، بهترین تشخیص و تمایز بین گروه‌ها را ارائه می‌دهد (۲۳). نانز و سانتوز^۴ (۲۰۱۲) نیز با استفاده از روش تجزیه تشخیص در مطالعه خود نشان دادند که رطوبت نسبی هوا، عمق لاشبرگ، دمای هوا، دمای آب و بافت خاک مؤثرترین عوامل محیطی در شکل‌گیری گروه‌های بیولوژیکی در تپه‌های ساحلی بوده‌اند. مطالعه میردیلمی و همکاران (۲۰۱۲) در خصوص علت پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع مراوه‌تپه استان گلستان نشان داد که جهت جغرافیایی، میزان شیب، اسیدیته و بافت خاک بیشترین تأثیر را در پراکنش گونه‌های منطقه داشته‌اند. تقی‌پور و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی اثر عوامل محیطی بر پراکنش گونه‌های مرتعی منطقه هزارجریب بهشهر با استفاده از تجزیه تطبیقی متعارف و رگرسیون چندمتغیره به این نتیجه رسیدند که مهم‌ترین خصوصیات خاکی و پستی‌وبلندی مؤثر در پراکنش و استقرار گونه‌های غالب منطقه؛ رطوبت، pH و ارتفاع از سطح دریا بوده‌اند.

اعمال مدیریت صحیح و کارآمد در هر منطقه بر مبنای دانش روابط گیاهان با یکدیگر و نیز با عوامل محیطی میسر می‌باشد (۲۴). جنس درمنه از خانواده کاسنی با

¹. Jin Tun
². Yibing
³. Wei-Qiang

⁴. Nunes & Santos

مواد و روش‌ها

محدوده مورد بررسی در مختصات جغرافیایی $45^{\circ} 47'$ تا $23^{\circ} 48'$ طول شرقی و $51^{\circ} 37'$ تا $22^{\circ} 38'$ عرض شمالی با مساحت ۱۵۵ هزار هکتار واقع شده و تغییرات ارتفاع آن از سطح دریا ۱۱۵۰ تا ۴۸۱۱ متر می‌باشد (شکل ۱). بر اساس آمار ۳۵ ساله ایستگاه‌های هواشناسی داخل و اطراف منطقه مورد مطالعه و گرادیان بارندگی و دمای استخراج شده، میانگین بارندگی سالانه حدود ۲۹۹ تا ۷۶۶ میلی‌متر و میانگین دمای آن از $3/9$ تا $7/9$ درجه سانتی‌گراد متغیر است. با توجه به شرایط کوهستانی (محدودیت دسترسی کامل به عرصه‌های مرتعی) و پراکنش مراتع (بخصوص در ارتفاعات پایین و دامنه‌های منظم تبدیل به عرصه‌های زراعی شده است (۱۲) و رویشگاه گونه‌های مورد مطالعه (گونه *A. fragrans*) از بخش دشتی تا ارتفاع حدود ۲۰۰۰ تا ۲۲۰۰ متر و گونه *A. austriaca* در محدوده ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۳۰۰۰ متر از سطح دریا گسترش دارد) در سطح منطقه مورد مطالعه و با توجه به گسترش جاده‌ها (امکان دسترسی به سطح مراتع) و سطح مراتع طبیعی (سطح قابل توجه مرتع طبیعی برای نمونه‌برداری)، شیوه نمونه‌برداری نامنظم به صورت تصادفی - سیستماتیک (حداقل فاصله بین دو مکان نمونه‌برداری ۱۰۰۰ متر و مکان‌های بدون حضور دو گونه مورد مطالعه هم در منطقه ارتفاعی حضور گونه *A. fragrans* و گونه *A. austriaca* به طور تصادفی انتخاب شدند) در سطح ۱۴۰ مکان در سال ۱۳۹۱ انجام شد (شکل ۱). در کل این مکان‌ها در قالب سه گروه؛ مکان‌های با حضور گونه *A. fragrans*، مکان‌های با حضور گونه *A. austriaca* و مکان‌های با عدم حضور دو گونه انتخاب شدند. پس از انتخاب مکان‌های نمونه‌برداری، با بررسی برای هر مکان اطلاعات طول و عرض جغرافیایی، درصد شیب و ارتفاع از سطح دریا با استفاده از دستگاه GPS ثبت شد. همچنین، با توجه به اینکه داده‌های جهت جغرافیایی به صورت اسمی یعنی شمال، جنوب، شرق، غرب و یا ترکیبی از آن‌ها بوده، لذا برای کمی کردن داده‌های آن‌ها بر اساس زاویه صفر تا 360 درجه در نظر گرفته شدند. سپس، در داخل مکان‌ها ۵ پلات ۱ متر

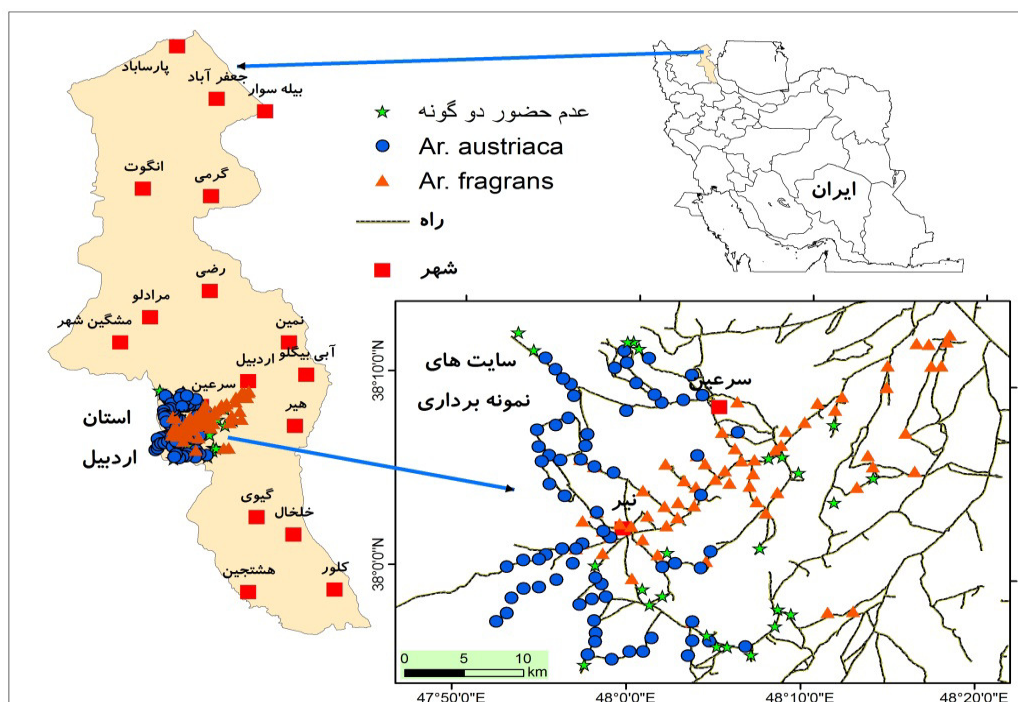
حدود 34 گونه در ایران از ایجاد پوشش مترکم و پراکنش وسیع یکی از بااهمیت‌ترین جنس‌های گیاهی ایران پس از گون است (۲۰). نتایج تحقیق آذرنیوند و همکاران (۲۰۰۳) که به بررسی تأثیر خصوصیات خاک و تغییرات ارتفاع بر پراکنش دو گونه درمنه در سه منطقه وردآورد، گرمسار و سمنان پرداخته بودند، بیان‌کننده رابطه پراکنش گونه‌ها با درصد گچ، درصد آهک، درصد سنگریزه سطح خاک، درصد سنگریزه درون خاک، درصد اشباع بازی، اسیدیته و شوری بود. نتایج تحقیق محتمش‌نیا (۲۰۱۱) در بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش جنس درمنه در استان فارس، نشان داد که بیشترین درصد احتمال وقوع عوامل محیطی در پراکنش گونه *Artemisia sieberi* در گرادیان ارتفاعی ۲۲۰۰ - ۱۹۰۰ متری؛ فسفر، اسیدیته، حضور شن، ارتفاع از سطح دریا به‌عنوان عوامل اولیه و درصد آهک و گچ و پتاسیم به‌عنوان عوامل ثانویه و در پراکنش گونه *Artemisia aucherii* در گرادیان ارتفاعی ۲۴۰۰ - ۲۲۰۰ متری؛ شن، ارتفاع از سطح دریا، به‌عنوان عوامل اولیه و پتاسیم و درصد رس و شیب مهم‌ترین عوامل ثانویه به‌شمار می‌روند. در منطقه مورد مطالعه در تحقیق حاضر، گونه *A. fragrans* در دامنه‌های پایین‌دست و *A. austriaca* در ارتفاعات بالاتر و عمدتاً در سطح خاک‌های تخریب‌شده دامنه‌های جنوب‌شرقی سبلان گسترش دارند. گونه *A. fragrans* نقش قابل‌توجهی در تأمین علوفه دام به‌خصوص در فصولی که سایر گیاهان علوفه‌ای از سطح مرتع حذف می‌شوند، دارد و گونه *A. austriaca* نیز از گیاهان شاخص دارویی مراتع محسوب می‌شود. همچنین این گونه‌ها نقش پررنگی در حفاظت آب‌و خاک منطقه دارند. بنابراین، ضرورت دارد که عوامل تأثیرگذار در انتشار آن‌ها بررسی گردد و همین‌طور عواملی که باعث انتشار گونه *A. austriaca* در ارتفاعات بالاتر و گونه *A. fragrans* در ارتفاعات پایین‌تر شده است، مشخص گردد تا بتوان از این اطلاعات در مدیریت مراتع به‌خصوص در احیا و اصلاح استفاده نمود.

بافت خاک (به روش هیدرومتری بایکاس) اندازه‌گیری شد (۱۹).

تجزیه و تحلیل آماری

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 عدم حضور دو گونه مورد نظر، از تجزیه واریانس یک‌طرفه بین مکان‌های حضور و عدم حضور گونه‌ها استفاده شد. برای مقایسه میانگین خصوصیات اندازه‌گیری شده در این مکان‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. از آنجایی‌که تأثیر عوامل محیطی در پراکنش گونه‌های گیاهی یکسان نمی‌باشد، به منظور تعیین درجه اهمیت متغیرهای اندازه‌گیری شده در پراکنش این گونه‌ها و تأیید گروه‌بندی مکان‌های نمونه‌برداری، از تجزیه تشخیص استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

مربعی (کورتیس و مکینتاش ۱۹۵۰) پیشنهاد نمودند که یک پلات باید به بزرگی یک یا دو برابر میانگین مساحت پایه‌های متداول‌ترین گونه‌ها باشد، در طول ترانسکت ۴۰ متری از پایین دامنه تا ارتفاعات بالا با فاصله ۱۰ متر از هم مستقر شدند. در تمام مکان‌ها برخی عوامل بوم‌شناختی مانند درصد سنگ و سنگریزه، خاک لخت، لاشبرگ و تراکم گونه‌های *A. austriaca* و *A. fragrans* اندازه‌گیری شد. نمونه‌برداری خاک از ابتدا، وسط و انتهای ترانسکت تا عمق ۳۰ سانتی‌متری سطح خاک انجام شد. نمونه‌های خاک به آزمایشگاه خاکشناسی دانشگاه محقق اردبیلی منتقل شده و سپس خصوصیات خاک مانند اسیدیته (به روش پتانسیومتری)، درصد ماده آلی (به روش والکی و بلک)، پتاسیم تبادلی (به روش فلیم فتومتر)، فسفر قابل جذب (به روش کالریمتری)، آهک (به روش کلسیمتر) و هدایت الکتریکی (به روش عصاره اشباع) و کربنات کلسیم معادل (به روش عیارسنجی) و



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان اردبیل و ایران، و موقعیت مکان‌های نمونه‌برداری گونه‌های *A. fragrans* و *A. austriaca* به همراه مکان‌های نمونه‌برداری با عدم حضور دو گونه فوق (شاهد) بر اساس وجود جاده و عرصه طبیعی و دست‌نخورده مرتعی در پروفیل ارتفاعی جنوب‌شرقی سبلان

نتایج

نتایج تجزیه واریانس بین مکان‌های حضور گونه *A. fragrans* حضور گونه *A. austriaca* و عدم حضور گونه‌ها نشان داد که بین ۳ گروه از مکان‌ها (حضور گونه *A. fragrans*، حضور گونه *A. austriaca* و عدم حضور گونه‌ها) از لحاظ تراکم، ارتفاع، شیب، دما، بارندگی، درصد سنگ و سنگریزه، درصد رس، درصد سیلت، درصد شن، درصد کربن آلی، میزان کربنات کلسیم معادل، میزان پتاسیم تبادلی، و فسفر قابل جذب تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد و از لحاظ لاشبرگ، اسیدیته و هدایت الکتریکی در سطح احتمال پنج درصد وجود دارد. اما بین گروه‌ها از نظر جهات جغرافیایی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱).

با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین؛ تراکم، سنگ و سنگریزه، درصد رس و شن، لاشبرگ و کربن آلی در مکان‌های حضور گونه *A. austriaca* نسبت به مکان‌های حضور گونه *A. fragrans* و مکان‌های عدم حضور بیشتر بود. همچنین میانگین دما، اسیدیته، هدایت الکتریکی و پتاسیم در رویشگاه گونه *A. fragrans* نسبت به رویشگاه گونه *A. austriaca* و مکان‌های عدم حضور مقدار بیشتری را نشان داد. تفاوت میانگین ارتفاع، درصد شیب، بارندگی و مقدار فسفر قابل جذب در مکان‌های حضور گونه *A. austriaca* و مکان‌های عدم حضور غیرمعنی‌دار بود، ولی با مکان‌های حضور گونه *A. fragrans* تفاوت معنی‌دار داشتند ($p \leq 0.01$). مقدار سیلت خاک نیز در مکان‌های حضور گونه *A. fragrans* با مکان‌های عدم حضور تفاوت معنی‌دار نداشت، ولی با مکان‌های حضور گونه *A. austriaca* تفاوت معنی‌دار داشت ($p \leq 0.01$). در مورد ویژگی کربنات کلسیم معادل نیز اختلاف معنی‌داری بین مکان‌های حضور گونه *A. fragrans* و مکان‌های عدم حضور دیده نشد، اما با مکان‌های حضور گونه *A. austriaca* تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد داشتند (جدول ۲).

نتایج آنالیز تشخیص

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه تشخیص، دو تابع به ترتیب ۸۶ و ۱۴ درصد و در مجموع ۱۰۰ درصد از واریانس کل داده‌ها را توجیه کردند (جدول ۴). نتایج ارزیابی این جدول نشان داد که مقدار ویژه و ضریب همبستگی تابع اول بیشتر از تابع دوم بوده و این بیانگر آن است که این تابع، تابع تشخیصی بهتری می‌باشد و قادر است به خوبی گروه‌ها را از هم تفکیک نماید. در هر یک از این ۲ تابع، پارامترهای موردبررسی ضرایب متفاوتی داشتند. با توجه به این ضرایب می‌توان عوامل تأثیرگذار در گروه‌بندی مکان‌های مورد مطالعه و همچنین انتشار گونه‌های *A. fragrans* و *A. austriaca* را تعیین کرد (جدول ۵). بر این اساس در درجه اول خصوصیات پوشش گیاهی مانند تراکم گونه *A. austriaca* و لاشبرگ و نیز ارتفاع، بارندگی، دما و همچنین پارامترهای مربوط به خاک مانند کربن آلی، خاک لخت، سنگ و سنگریزه، پتاسیم تبادلی، درصد شن، سیلت و درصد شیب و جهت جغرافیایی در انتشار گونه‌های مورد مطالعه مؤثر هستند. تراکم گونه *A. fragrans* و ویژگی‌های خاک مانند درصد فسفر، رس، کربنات کلسیم معادل و اسیدیته در تفکیک مکان‌ها و انتشار این گونه‌ها در درجه دوم اثرگذاری هستند. جدول (۶) مقادیر لامبدای و بکس را برای توابع ممیزی نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود مقدار این شاخص از تابع اول به طرف تابع دوم افزایش می‌یابد. از آنجایی که مقدار لامبدای و بکس در تابع اول به صفر نزدیک‌تر می‌باشد، این تابع برآورد مناسب‌تری در تفکیک گروه‌ها داشته است. در این جدول مقدار آماره لامبدای و بکس با توجه به نتیجه آزمون کای اسکور، در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی‌دار شده است که نشان‌دهنده وجود تفاوت در میانگین گروه‌های حضور و عدم حضور می‌باشد. نتایج طبقه‌بندی مکان‌های مورد مطالعه با روش آنالیز تشخیص در جدول (۷) نشان داده شده است. درصدهای فراوانی ارائه شده در این جدول، میزان تطبیق موارد مشاهده شده و برآوردی را نشان می‌دهد. اگر اطلاعات گونه *A. fragrans* در تابع تشخیص قرار داده شود، در ۹۶/۴ درصد موارد، تابع به درستی عضویت

گونه‌ها می‌باشند (شکل ۲). در این شکل، گروه یک بیانگر مکان‌های انتشار گونه *A. fragrans*، گروه دو نمایانگر مکان‌های انتشار *A. austriaca* بوده و گروه سه نیز مکان‌های عدم حضور این دو گونه می‌باشد. برای تشخیص حضور و عدم حضور گونه‌های مورد مطالعه، ۱۵ عامل از بین عوامل مورد بررسی شامل ارتفاع از سطح دریا، جهت، شیب، سنگ و سنگریزه، لاشبرگ، اسیدپته، هدایت الکتریکی، رس، شن، کربن آلی، کلسیم معادل، پتاسیم، فسفر، دما و بارندگی به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تشخیص داده شدند (رابطه ۱).

این‌گونه را به گروه ۱ تشخیص می‌دهد و چنانچه اطلاعات گونه *A. austriaca* در تابع تشخیص قرار داده شود، در ۹۰ درصد موارد، تابع به‌درستی عضویت گونه را به گروه ۲ تشخیص خواهد داد. همچنین اگر اطلاعات مکان‌های عدم حضور دو گونه در تابع تشخیص قرار گیرد، تابع در ۱۰۰ درصد موارد، به‌درستی عضویت آن را به گروه ۳ تشخیص می‌دهد. به‌طور کلی ۹۴/۲ درصد موارد گروه‌بندی‌شده اصلی، به‌درستی طبقه‌بندی‌شده‌اند. بر این اساس نتایج این مطالعه مبین اثر این عوامل محیطی بر تفکیک مکان‌های حضور گونه‌های مورد مطالعه و مکان‌های عدم حضور

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر عوامل محیطی بر حضور و عدم حضور دو گونه *A. austriaca* و *A. fragrans*

مقدار F	درجه آزادی	میانگین مربعات	منابع تغییرات	خصوصیات
۱۰۲/۸۴۳**	۲	۹۲۸۶/۸۳۶	بین گروهی	تراکم
	۱۳۶	۹۰/۳۰۱	درون گروهی	(تعداد پایه در مترمربع)
۳۹/۳۳۸**	۲	۱۸۱۹۶۹۰/۱۲۸	بین گروهی	ارتفاع
	۱۳۶	۴۶۲۵۷/۹۸۷	درون گروهی	(متر)
۲/۷۹۳ ^{ns}	۲	۲۶۰۷۴/۱۵۹	بین گروهی	جهت
	۱۳۶	۹۳۳۴/۱۸۳	درون گروهی	(درجه)
۹/۶۷۱**	۲	۲۰۴۶/۳۹۶	بین گروهی	شیب
	۱۳۶	۲۱۱/۶۰۹	درون گروهی	(درصد)
۴۰/۲۸۸**	۲	۴۴/۲۷۴	بین گروهی	دما
	۱۳۶	۱/۰۹۹	درون گروهی	(درجه سانتی‌گراد)
۴۳/۶۱۸**	۲	۶۸۸۲۱/۶۴۲	بین گروهی	بارندگی
	۱۳۶	۱۵۷۷/۸۳۶	درون گروهی	(میلی‌متر)
۱۶/۵۰۹**	۲	۲۷۲/۸۶۶	بین گروهی	سنگ و سنگریزه
	۱۳۶	۱۶/۵۲۸	درون گروهی	(درصد)
۳/۶۷۲*	۲	۲/۶۴۹	بین گروهی	لاشبرگ
	۱۳۶	۰/۷۲۱	درون گروهی	(درصد)
۳/۲۳۷*	۲	۰/۲۴۳	بین گروهی	اسیدپته
	۱۳۶	۰/۰۷۵	درون گروهی	
۲/۷۱۴*	۲	۰/۱۹۸	بین گروهی	هدایت الکتریکی
	۱۳۶	۰/۰۷۳	درون گروهی	(دسی‌زیمنس بر متر)
۵/۶۴۸**	۲	۴۲۹/۷۰۵	بین گروهی	رس
	۱۳۶	۷۶/۰۸۵	درون گروهی	(درصد)
۴/۶۸۳**	۲	۷۲۶/۴۸۲	بین گروهی	شن
	۱۳۶	۱۵۵/۱۱۶	درون گروهی	(درصد)
۱۱/۴۱۰**	۲	۲۲۰۲/۸۷۰	بین گروهی	سیلت
	۱۳۶	۱۹۳/۰۷۲	درون گروهی	(درصد)
۱۸/۲۴۳**	۲	۹/۶۸۱	بین گروهی	کربن آلی
	۱۳۶	۰/۵۳۱	درون گروهی	(درصد)
۵/۹۵۵**	۲	۳۶۵/۵۲۰	بین گروهی	کربنات کلسیم معادل
	۱۳۶	۶۱/۳۸۲	درون گروهی	(پی‌بی‌ام)
۱۲/۰۶۴**	۲	۶۵۲۰۱۱/۸۰۷	بین گروهی	پتاسیم تبادل
	۱۳۶	۵۴۰۴۲/۹۱۳	درون گروهی	(پی‌بی‌ام)
۶/۱۵۰**	۲	۴۹۷۱/۴۶۱	بین گروهی	فسفر قابل جذب
	۱۳۶	۸۰۸/۳۴۵	درون گروهی	(پی‌بی‌ام)

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد.

جدول ۲- مقایسه میانگین خصوصیات اندازه‌گیری شده در شرایط حضور و عدم حضور گونه‌های مورد مطالعه

عدم حضور گونه‌ها	گونه <i>A. austriaca</i>	گونه <i>A. fragrans</i>	خصوصیات
± ^c	۲۴/۴۶±۱/۵۸ ^a	۱/۹۶±۰/۱۳ ^b	تراکم (تعداد پایه در مترمربع)
۱۸۷۱/۱۳±۷۸/۵۵ ^a	۱۹۴۰/۷۸±۲۵/۵۱ ^a	۱۵۹۳/۷۸±۱۳/۹۷ ^b	ارتفاع (متر)
۲۰۰/۵۸±۱۹/۳۵ ^a	۱۶۸/۸۹±۱۱/۹۰ ^{a b}	۱۴۵/۵۳±۱۳/۷۳ ^b	جهت (درجه)
۱۶/۴۴±۳/۸۶ ^a	۱۵/۴۶±۲/۳۵ ^a	۴/۶۶±۰/۵۷ ^b	شیب (درصد)
۱۶/۸۸±۰/۳۴ ^b	۱۶/۵۷±۰/۱۴ ^b	۱۸/۲۸±۰/۰۶ ^a	دما (درجه سانتی‌گراد)
۴۳۶/۹۶±۱۴/۶۸ ^a	۴۴۵/۹۲±۴/۶۵ ^a	۳۷۹/۳۳±۲/۵۲ ^b	بارندگی (میلی‌متر)
۵/۲۰±۰/۱۶ ^b	۷/۶۶±۰/۶۸ ^a	۳/۳۱±۰/۳۳ ^c	سنگ و سنگریزه (درصد)
۲/۳۱±۰/۱۳ ^b	۲/۸۳±۰/۱۱ ^a	۲/۵۲±۰/۱۱ ^{ab}	لاشبرگ (درصد)
۷/۶۹±۰/۰۳ ^b	۷/۷۲±۰/۰۴ ^{ab}	۷/۸۳±۰/۰۲ ^a	اسیدپته
۰/۱۴±۰/۰۴ ^b	۰/۲۱± ^b	۰/۳۳±۰/۰۵ ^a	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)
۹/۶۸±۱/۵۴ ^{ab}	۱۳/۱۵±۱/۴۲ ^a	۷/۷۳±۰/۷۸ ^b	رس (درصد)
۴۰/۹۹±۲/۲۵ ^b	۴۸/۰۲±۱/۷۵ ^a	۴۱/۷۵±۱/۵۷ ^b	شن (درصد)
۴۹/۳۳±۳/۳۰ ^a	۳۸/۸۳±۱/۷۴ ^b	۵۰/۵۳±۱/۷۹ ^a	سیلت (درصد)
۱/۲۱±۰/۱۷ ^b	۱/۷۳±۰/۱۰ ^a	۰/۹۲±۰/۰۷ ^b	کربن آلی (درصد)
۱۲±۲/۳۵ ^a	^b ۷±۰/۸۷	۱۱/۴۴±۰/۹۳ ^a	کربنات کلسیم معادل (پی‌پی‌ام)
۳۳۶/۳۳±۳۴/۱۰ ^b	۲۵۴/۱۵±۱۶/۹۷ ^b	۴۶۶/۷۱±۴۲/۷۶ ^a	پتاسیم تبادل (پی‌پی‌ام)
۵۶/۷۹±۶/۷۹ ^a	۶۱/۵۵±۳/۸۷ ^a	۴۳/۲۴±۳/۲۴ ^b	فسفر قابل جذب (پی‌پی‌ام)

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد ندارند.

رابطه ۱:

$$Y = ۰/۴۵۳ \text{ Elevation} + ۰/۰۲۸ \text{ Aspect} + ۰/۱۲۴ \text{ Slope} - ۰/۲۷۲ \text{ Rock} - ۰/۰۳۶ \text{ Litter} + ۰/۰۴۱ \text{ pH} + ۰/۲۱۲ \text{ Ec} - ۰/۱۱۸ \text{ Clay} - ۰/۰۳۸ \text{ Sand} - ۰/۳۹۱ \text{ OC} + ۰/۱۲۸ \text{ TNV} + ۰/۴۰۵ \text{ K} + ۰/۰۰۸ \text{ P} + ۰/۱۹۱ \text{ Temperature} - ۰/۲۶۲ \text{ Rain}$$

جدول ۴- مقادیر ویژه و درصد واریانس توضیح داده‌شده توسط دو تابع اول در آنالیز تشخیص

توابع	مقدار ویژه	درصد واریانس	واریانس جمعی	ضریب همبستگی کانونی
۱	۴/۱۰ ^a	۸۶	۸۶	۰/۸۹۷
۲	۰/۶۷ ^a	۱۴	۱۰۰	۰/۶۳۴

جدول ۵- ضرایب تشخیص مربوط به متغیرهای اندازه‌گیری شده در مکان‌های مورد مطالعه حاصل از آنالیز تشخیص

متغیر	۱	۲
ارتفاع (متر)	۰/۳۸۱°	-۰/۲۷۴
بارندگی (سانتی‌متر)	۰/۳۷۸°	-۰/۲۹۱
دما (درجه سانتی‌گراد)	-۰/۳۰۰°	۰/۲۹۰
کربن آلی (درصد)	-۰/۲۵۴°	۰/۰۷۳
خاک لخت (درصد)	۰/۲۶۳°	۰/۰۲۶
سنگ و سنگریزه (درصد)	۰/۲۴۳°	۰/۰۲۹
پتاسیم (پی‌پی‌ام)	-۰/۲۰۷°	۰/۰۵۱
شیب (درصد)	۰/۲۰۰°	۰/۱۳۵
شن (درصد)	۰/۱۱۳°	۰/۰۰۳
جهت (درجه)	-۰/۰۸۴°	-۰/۰۲۴
سیلت (درصد)	-۰/۰۷۳°	۰/۰۵۰
هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	۰/۰۵۸°	۰/۰۴۵
لاشبرگ (درصد)	۰/۲۵۲°	-۰/۰۱۱
فسفر (پی‌پی‌ام)	۰/۰۹۴	-۰/۱۴۶°
رس (درصد)	-۰/۰۴۵	-۰/۰۸۵°
کربنات کلسیم معادل (پی‌پی‌ام)	-۰/۰۳۵	۰/۰۴۲°
اسیدپته	۰/۰۰۵	-۰/۰۲۳°

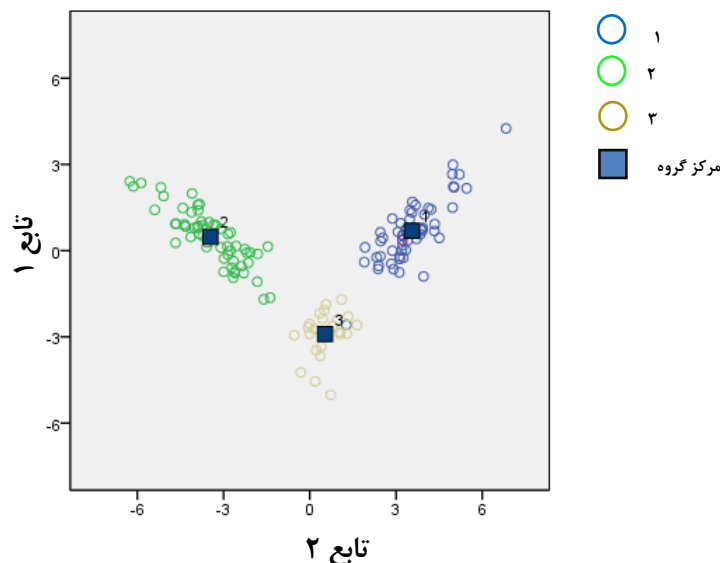
جدول ۶- مقادیر لامبدای ویلکس توابع ممیزی

ارزیابی توابع	آماره لامبدای ویلکس	کای-اسکور	درجه آزادی	معنی‌داری
۱ به سمت ۲	۰/۱۱۷	۲۸۶/۰۷۰	۱۲	۰/۰۰۰
۲	۰/۵۹۹	۶۸/۵۰۲	۵	۰/۰۰۰

جدول ۷- نتایج طبقه‌بندی با روش آنالیز تشخیص*

کل	اعضای گروه‌های پیش‌بینی شده			گروه‌ها	مقدار	اصلی
	۳	۲	۱			
۵۵	۲	۰	۵۳	۱		
۶۰	۶	۵۴	۰	۲		
۲۴	۲۴	۰	۰	۳		
۱۰۰	۳/۶	۰	۹۶/۴	۱		
۱۰۰	۱۰	۹۰	۰	۲	درصد	
۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۳		

* ۹۴/۲ درصد از موارد گروه‌بندی شده اصلی، به درستی طبقه‌بندی شده‌اند.

شکل ۲- توابع تشخیص کانونیک برای مکان‌های با حضور گونه (۱) *A. fragrans*، (۲) *A. austriaca* و عدم حضور دو گونه (۳)

بحث و نتیجه‌گیری

مورد مطالعه در گستره پراکنش دو گونه نیز اثر متفاوت از هم خواهند داشت. 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 را بین گونه‌ها داشتند. آذرنیوند و همکاران (۱۹۹۲) نیز عامل اصلی تغییرات پوشش گیاهی را در مناطق کوهستانی، ارتفاع از سطح دریا معرفی کردند.

بر اساس نتایج این مطالعه اثر تمامی خصوصیات محیطی مورد بررسی به‌جز جهت جغرافیایی، در پراکنش گروه‌های مطالعه شده (حضور دو گونه و عدم حضور) در سطوح ۱ و ۵ درصد معنی‌دار شدند. طبق بررسی‌های میدانی، مشاهده شد که *A. fragrans* در دامنه‌های پایین‌دست و *A. austriaca* در ارتفاعات بالاتر گسترش دارند. بنابراین، به‌نظر می‌رسد که نیازهای اکولوژیک این دو گونه متفاوت بوده و بنابراین خصوصیات محیطی

در استقرار و گسترش گیاهان مرتعی داشتند. هو و همکاران^۴ (۲۰۰۷) و اسپری و هک^۵ (۲۰۰۲) نیز به تأثیر بافت خاک از لحاظ نفوذ و نگهداشت آب و قابلیت دسترسی گیاه به آب و مواد غذایی، در پراکنش گونه‌های گیاهی اشاره کردند.

در تحقیق حاضر، اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک نیز بر روی پراکنش گونه‌ها مؤثر بودند. به طوری که گونه *A. fragrans* در خاک‌های شورتر و گونه *A. austriaca* در خاک‌های با شوری کمتر رشد کردند. نتایج به دست آمده با نتایج زارع چاهوکی و همکاران (۲۰۰۶)، مختاری اصل و همکاران (۲۰۰۸)، پورفتحی و همکاران (۲۰۱۰) و میردیلیمی و همکاران (۲۰۱۱) نیز مطابقت دارد که بیان کردند هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک در توزیع گونه‌ها در جوامع گیاهی مختلف مؤثر هستند.

نتایج تجزیه تشخیص کانونیک متغیرهای محیطی نیز نشان داد که لاشبرگ، ارتفاع، بارندگی، دما و همچنین پارامترهای مربوط به خاک مانند کربن آلی، خاک لخت، سنگ و سنگریزه، پتاسیم، درصد شن، سیلت و شیب به عنوان تابع اول در تفکیک و تمایز مکان‌ها و گروه‌بندی آن‌ها بیشترین سهم را داشته است. در این ارتباط 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. لاورگن و همکاران^۶ (۲۰۰۳)، سماگن و همکاران^۷ (۲۰۰۴)، لیاو و چانگ^۸ (۲۰۰۵) و نانز و سانتوز (۲۰۱۲) نیز در مطالعات خود به نتایج مشابهی دست یافتند. همان‌طور که در نتایج ارائه شد، هرچه 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

همچنین این یافته با نتایج مطالعات انرایت و همکاران^۱ (۲۰۰۵) و سولون و همکاران^۲ (۲۰۰۷) نیز مطابقت دارد. مقدار سنگ و سنگریزه نیز در این مطالعه تفاوت معنی‌داری را بین مکان‌های حضور گونه‌ها نشان داد. گرگین و همکاران (۲۰۰۶) و فرج‌اللهی (۲۰۱۱) نیز سنگ و سنگریزه را از عوامل مهم و تأثیرگذار در پراکنش گونه‌های گیاهی مراتع سارال و مراتع بیجار کردستان معرفی نمودند. این نتایج با مطالعات حسینی توسل و جعفری (۲۰۰۳) نیز، مطابقت دارد.

همچنین، مقدار لاشبرگ و کربن آلی از جمله عواملی بودند که بر پراکنش گونه‌ها تأثیر معنی‌داری داشتند. مقدار کربن آلی در مکان‌های حضور گونه *A. austriaca* بیشتر از مکان‌های با حضور گونه *A. fragrans* بود و این می‌تواند ناشی از زیاد بودن مقدار لاشبرگ در این مکان‌ها باشد. در این ارتباط گویلی کیلانه و وهابی (۲۰۱۲)، نیز در مطالعه‌ای بر تأثیر خصوصیات خاک بر پراکنش پوشش گیاهی مراتع زاگرس مرکزی به این مورد اشاره نموده و دلیل زیادتیر 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.

میانگین خصوصیات اندازه‌گیری شده از نظر حضور و عدم حضور گونه‌های مورد مطالعه، به جز هدایت الکتریکی خاک اختلاف معنی‌داری داشتند. تراکم، سنگ و سنگریزه، درصد رس و شن و کربن آلی در گونه *A. austriaca* نسبت به گونه *A. fragrans* و مکان‌های عدم حضور بیشتر بود. با توجه به نتایج، گونه *A. fragrans* خاک لومی - شنی را می‌پسندد و گونه *A. austriaca* خاک شنی - لومی را بیشتر ترجیح می‌دهد. یعنی گونه دوم به خاک‌های با بافت سبک‌تر سازگاری بیشتری دارد. نوی‌میر^۳ (۱۹۷۳) و فهیمی‌پور و همکاران (۲۰۱۰) بافت خاک را عامل مؤثری در تفکیک تیپ‌های گیاهی معرفی نمودند. همچنین حشمتی (۲۰۰۳) گزارش کرد که شوری، بافت و حاصلخیزی خاک بیشترین نقش را

4. Hu
5. Sperry & Hacke
6. Lavergne
7. Semagn
8. Liao & Chang

1. Enright
2. Solon
3. Noy-Meir

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 عدم حضور گونه‌های مورد مطالعه در مراتع جنوب‌شرقی سبلان، می‌توان از توابع حاصل از آنالیز تشخیص، برای همان گونه‌ها در مناطق دیگر استفاده نمود و بدین‌وسیله در وقت و زمان انجام مطالعات مشابه صرفه‌جویی کرد و از اطلاعات این مطالعه در مدیریت بهینه این مراتع استفاده

نمود. همچنین بنابر نتایج این تحقیق و مشخص شدن رویشگاه‌های گونه‌های مورد مطالعه و چگونگی تأثیر عوامل اکولوژیکی در انتشار آن‌ها می‌توان با استفاده از این یافته‌ها در عملیات اصلاح و احیاء مراتع سبلان و مراتع مشابه نظیر ارتفاعات نئور اردبیل، ارتفاعات اقداغ خلخال و سهند آذربایجان شرقی که از نظر شرایط زیست‌اقليمی تقریباً مشابه می‌باشند استفاده کرد.

References

1. Azarnivand, H., 1992. Investigation of soil and plant cover in relationship within geomorphologic units in Damghan city. Proceeding Seminar of Investigation of Desert and Arid Zones of Iran, 56 p. (In Persian)
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. Cheval, S., M. Baciu & T. Breza, 2003. An investigation into the precipitation conditions in Romania using a GIS-based method. Theoretical and Applied Climatology 76 (1): 77–88.
4. Curtis, J.T., & R.P. McIntosh, 1950. The interrelation of certain analytic and synthetic phytosociological characters. Ecology. 31: 434-455.
5. Enright, N.J., B.P. Miller & R. Akhter, 2005. Desert vegetation and vegetation-environment relationships in Kirthar national park, Sindh, Pakistan. Journal of Arid Environment. 61: 397-418.
6. 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)
7. Farajollahi, A., 2011. Environmental factors effects on distribution of plant species (Case study: Rangelands of Bijar protected region). M.Sc thesis of combating desertification, Faculty of natural resource, Tehran University, 83p. (In Persian)
9. 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)
10. Gauch. H.G., 1982. Multivariate analysis in community ecology, Cambridge University Press. 360p.
11. Gharmakher, H. & M. Daneshi, 2013. Measurements for terrestrial vegetation. 352p.
12. Gholinejad, B., M. Jafari, M.A. Zare Chahouki, H. Azarnivand & H. Pourbabayi, 2014. Study of effect of environmental and management factors on distribution of plant types (case study: Saral ranges in Kurdistan). Journal of Range and Watershed, 67 (2): 279-288. (In Persian)
13. Ghorbani, A., J. Sharifi, H. Kavianpoor, B. Malekpoor & F. Mirzaei Aghche Gheshlagh, 2013. Investigation on ecological characteristics of *Festuca ovina* L. in south-eastern rangelands of Sabalan. Iranian Journal of Range and Desert Research, 20 (2): 379-396. (in Persian)
14. Guisan, A. & N.E. Zimmerman, 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. Journal of Ecology. 135: 147-186.
15. Gurgin Karaji, M., P. Karami, M. Shokri & N. Safaeian, 2006. Investigation relationship between some important species and physical and chemical soil factors (case study: Farhadabad sub catchment in Kurdistan; Saral rangelands). Journal of Pajouhesh & Sazandegi. 73: 126-132. (In Persian)
16. Heshmati, Gh.A., 2003. Multivariate Analysis of Environmental Factors Effects on Establishment and Expansion of Rangeland Plants. Iranian Journal of Natural Research. 56 (3): 309 – 321. (In Persian)
17. Hoseini Tavassol, M., & M. Jafary, 2003. The effect of soil factors on canopy cover in some index plant species in semi-arid Taleghan region. Journal of Agriculture Science Nature. 10(1): 115- 130. (In Persian)
18. Hu, K., H. Li, B. Li, & Y. Huang, 2007. Spatial and temporal patterns of soil organic matter in the urban transition zone of Beijing. Geoderma. 141: 302-310.
19. Jafarian, 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. Journal of Pajouhesh & Sazandegi. 88: 64-71.
20. Jafari Haghighi, M., 2003. Methods of Soil Analysis. Neday Zoha Press, 236 pp. (In Persian)
21. Javadi, S.A. & H. Azarnivand, 2005. Investigation on Germination of Sage Brush (*Artemisia aucheri*). Iranian Journal of Natural Research, 58 (1): 209 – 215. (In Persian)
22. Jin Tun, Z., 2002. A study on relation of vegetation, climate and soil in shanxi province. Journal of Plant Ecology. 162: 23-31.
23. Lavergne, S., E. Garnier, & M. Debussche, 2003. Do rock endemic and widespread plant species differ under the Leaf-HeightSeed plant ecology strategy scheme? Ecology Letters. 6: 398-404.
24. Liao, Sh.W., & W.L. Chang, 2005. Interpolation and discrimination of marshy wetlands by soil factors in the Kuan-Tu Natural Park, Taiwan, Environment Monitoring and Assessment, 107: 181-202.
25. Mirdeylami, S.Z., Gh. Heshmati, H. Barani & Y. Hemmatzade, 2011. Environmental factors affecting ecological sites distribution of Kachik rangeland, Marave Tape. Iranian Journal of Range and Desert Research, 19 (2): 333- 343. (In Persian)

26. Moghaddam, M.R., 2005. Ecology of Terrestrial Plants. Tehran University Press, 701 pp. (In Persian)
27. Mohtashamnia, S., 2011. Investigating the most important environmental factors on distribution of Artemisia in Fars Province. Natural Ecosystems of Iran. 75- 87. (In Persian)
28. Moreno, D., 2006. Efficient factors on expansion and foundation of plants. CSIC Press, 202-217 pp.
29. Noy-Meir, I., 1973. Multivariate analysis of the semi-arid vegetation of southern Australia. II. Vegetation catenae and environmental gradients. Australian Journal of Botany. 22:40-55.
30. Nunes, GKM. & SB. Santos, 2012. Environmental factors affecting the distribution of land snails in the Atlantic Rain Forest of Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Brazil. Brazilian Journal of Biology. 72 (1): 79-86.
31. Pinke, G., R. Pal, Z. Botta-Dukat, 2010. Effect of environmental factors on weed species composition of cereal and stubble fields in western Hungary. Journal of Biologie, 5 (2): 283-292.
32. Piry Sahragard. H., 2009. Study of effective environmental factors on distribution of plant communities in middle of Taleghan rangelands. M.Sc thesis of range management, Faculty of Natural Resource, Tehran University. 90p. (In Persian)
33. Pourfathi, M., R. Erfanzadeh & H. Ghelichnia, 2010. Effects of altitude and some soil properties on distribution of Artemisia fragrans (Case study: Halichal, Amol), Journal of Rangeland, 4: 530-540. (in Persian)
34. Semagn, K., B. Stedje, & A. Bjornstand, 2004. Patterns of phenotypic variation in endod (Phytolacca dodecandra) from Ethiopia. African Journal of Biotechnology. 3: 32-39.
35. Shokrollahi, SH., H.R. Moradi & Gh.A. Dianati Tilaki, 2013. Effects of soil properties and physiographic factors on vegetation cover (Case study: Polur Summer Rangelands), Iranian Journal of Range and Desert Research, 19 (4): 655-668. (In Persian)
36. Solon, J., M. Degorski & E. Roo-Zielinska, 2007. Vegetation response to a topographical-soil gradient. Journal of Catena, 71: 309-320.
37. 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.
38. Taghipour, A., Mesdaghi, M., Heshmati, Gh.A., and Rastgar, Sh. 2008. The effect of environmental factors on distribution of range species at Hazar Jarib area of Behshahr, Iran (Case study: village Sorkhgriveh). Journal of Agriculture Science and Natural Resource. 15:4. 195-205. (In Persian)
39. Tahmasebi, P., 2010. Ecology of Plant Communities. University of Shahrekord Press. 223p. (In Persian)
40. Wei-Qiang, li., L. Xiao-jing, M. Ajmal khan, & G. Bilquees, 2008. Relationship between Soil characteristics and Halophytic Vegetation in Coastal region pf north China. Pak. Journal of Botany. 40 (3): 1081-1090.
41. Yibing, Q., 2008. Impact of habitat heterogeneity on plant community pattern in Gurbantunggut Desert. Geographical Science. 14 (4): 447-455.
42. Zhang, J.T. & Y. Dong, 2010. Factors affecting species diversity of plant communities and the restoration process in the loess area of China. Ecological Engineering, 36: 345- 350.