

بررسی برخی عوامل اکولوژیک مؤثر بر انتشار گونه *Festuca ovina* در مراتع استان لرستان - شهرستان دلفان

امیر میرزایی موسی‌وند^{۱*}، فرشاد کیوان‌بهجو^۲، پروین رامک^۳، احسان زندی اصفهان^۴

تاریخ دریافت: ۹۵-۳-۵ تاریخ پذیرش: ۹۵-۱۱-۱۹

چکیده

هدف این پژوهش بررسی تأثیر عوامل محیطی بر انتشار گونه *Festuca ovina* L. بود. ابتدا ۵ رویشگاه در سطح شهرستان دلفان در سال ۱۳۹۵ انتخاب شد. در هر رویشگاه سه سایت انتخاب و سپس در هر سایت ۳ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر مستقر و در طول هر ترانسکت در ۱۰ قطعه نمونه یک مترمربعی درصد تاج پوشش کل و تراکم گونه مورد بررسی در خردادماه تعیین شد. در ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری خاک برداشت شد (در مجموع ۱۳۵ نمونه خاک). ارتفاع، شیب، جهت شیب و برخی مشخصه‌های خاک شامل: بافت، هدایت الکتریکی، اسیدیت، ماده آلی، فسفر و پتاسیم قابل جذب و درصد ازت تعیین شدند. برای طبقه‌بندی سایت‌های نمونه‌برداری از روش تجزیه خوشه‌ای، مقایسه گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای از آزمون t مستقل و تعیین اهمیت پارامترها از آنالیز تشخیص استفاده شد. نتایج تجزیه خوشه‌ای نشان داد که سایت‌ها به ۲ گروه اصلی در سطح ۵ درصد تفکیک می‌شوند. نتایج نشان داد که گونه مورد بررسی بیش‌ترین حضور را در ارتفاع ۲۶۴۱ متر، شیب بالای ۴۰ درصد و جهات جغرافیایی شمال‌غرب و غرب، دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد، بارندگی ۴۸۱ میلی‌متر، خاک‌های با ماده آلی ۱/۹۷ درصد و درصد رس کمتر و مقدار سیلت بیشتر دارد. نتایج آنالیز تشخیص نشان داد که در درجه اول ارتفاع، بارندگی و دما و همچنین برخی از پارامترهای مربوط به خاک مانند درصد شن، درصد سیلت و مقدار ماده آلی و در درجه دوم جهت شیب و سایر خصوصیات مربوط به خاک مانند pH و پتاسیم در انتشار گونه مورد مطالعه مؤثر هستند. با استناد به نتایج این تحقیق می‌توان در پیشنهاد گونه برای اصلاح و احیاء مراتع به‌طور مناسب‌تری استفاده نمود.

کلمات کلیدی: عوامل محیطی، تجزیه خوشه‌ای، آنالیز تشخیص، *Festuca ovina* L.، استان لرستان

^۱ استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، *نویسنده مسئول، نشانی پست الکترونیک:

mirzaeamir91@gmail.com

^۲ دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی،

^۳ استادیار بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، خرم‌آباد، ایران

^۴ استادیار بخش تحقیقات مرتع، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ایران

مقدمه

و پایداری آنها ضرورت دارد (۲۲). همچنین مشخص کردن این روابط در ارتباط با استفاده از گونه‌های گیاهی در امر اصلاح و توسعه مراتع و در کل مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی یک ضرورت پایه به حساب می‌آید (۲۱).

بررسی رابطه گونه-محیط و تعیین عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی با استفاده از روش‌های رسته‌بندی موضوع مطالعات زیادی بوده است که در اینجا به برخی از آنها اشاره می‌گردد. زارع‌چاهوکی و همکاران (۲۰۱۲) ارتباط برخی عوامل محیطی با پراکنش پوشش گیاهی در مراتع دنبلید طالقان را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که؛ بافت، میزان ماده آلی و درصد شیب از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه است. قربانی و اصغری (۲۰۱۴) مهم‌ترین عوامل بوم‌شناسی مؤثر بر انتشار گونه *Festuca ovina* در مراتع جنوب‌شرقی سبلان؛ ارتفاع، پارامترهای دمایی و اقلیم، درصد سیلت در عمق سطحی، فسفر، درصد شن خاک سطحی، درصد مواد آلی، درصد شیب، هدایت الکتریکی عمق سطحی خاک، جهات شمالی و غربی، پتاسیم، اسیدپتته، درصد رس خاک، جهات شمال‌غربی و شمالی در گروه‌بندی سایت‌ها و گسترش گونه معرفی نمودند. همچنین میرزایی موسی‌وند و همکاران (۲۰۱۶) عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه *Prangos ferulacea* Lindl. در مراتع استان اردبیل را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که بیش‌ترین تراکم گونه در مناطق با ارتفاع متوسط بیشتر از ۱۷۹۰ متر، شیب بالای ۸۰ درصد، بارندگی ۳۵۸-۲۲۷

با شناخت و مراقبت درست از اکوسیستم‌های مناطق کوهستانی بهتر می‌توان رویشگاه‌های طبیعی، تنوع زیستی^۱ و آب و خاک این مناطق آسیب‌پذیر را حفاظت کرد. برای این هدف، درک و آگاهی از تأثیر عوامل زنده و غیرزنده اکولوژیک و ارتباط بین آنها ضروری است (۸). بدین منظور، شناسایی روابط گیاهان بومی و مستقر در عرصه و عوامل مؤثر در استقرار و بقای آنها ضروری به نظر می‌رسد. فاکتورهای محیطی به نحو مؤثری در تعیین رویشگاه گیاهان نقش ایفا می‌کنند (۷). گیاهان منعکس‌کننده مجموعه‌ای از شرایط محیطی شامل آب و هوا، پستی و بلندی و متغیرهای خاکی هستند (۶). با تشخیص جوامع گیاهی و تجزیه و تحلیل سرشت اکولوژیکی هر یک از گونه‌ها می‌توان برای مدیریت صحیح و منطبق بر اصول اکولوژیک برنامه‌ریزی نمود. ویژگی‌های پستی و بلندی همانند ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت از عواملی هستند که آب قابل‌دسترس و سایر شرایط محیطی مانند نور، دما و را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۱۸). 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

¹ Biodiversity

شده است (شکل ۱). شهرستان دلفان در شمال غرب استان لرستان قرار دارد. بیشترین ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۲۹۲۰ متر و حداقل ارتفاع آن ۱۶۸۰ متر از سطح دریا است. بر اساس آمار ۱۲ ساله ایستگاههای هواشناسی موجود در شهرستان، متوسط بارندگی سالانه دلفان حدود ۴۹۰ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه آن ۱۱/۸ درجه سانتی‌گراد، به طوری که میانگین دمای حداقل سالانه آن ۴/۸ و حداکثر ۱۸/۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. (۱۳). ابتدا با بازدیدهای میدانی، بررسی منابع، پراکنش گونه و جاده دسترسی و با در نظر گرفتن عوامل اکولوژیکی ۵ رویشگاه (با در نظر گرفتن جاده دسترسی و تنوع عوامل محیطی تعداد رویشگاه قابل انتخاب) با توزیع نسبی در سطح شهرستان دلفان انتخاب شد. در هر رویشگاه سه سایت انتخاب شد و نمونه‌برداری به روش تصادفی- سیستماتیک در سایت‌ها انجام شد. در هر سایت سطح مناسب قطعه نمونه نمونه‌برداری با توجه به نوع و پراکنش گونه‌ها، به روش سطح حداقل (۱۱) و تعداد قطعه نمونه بعد از نمونه‌برداری اولیه با توجه به تغییرات پوشش با روش آماری تعیین شد. در منطقه مورد مطالعه، سطح پلات یک مترمربع و تعداد آن برای هر سایت ۳۰ عدد تعیین گردید. سپس، در طول ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری نمونه‌برداری انجام 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 قرار داده شد. فاصله بین پلات‌ها و ترانسکت‌ها با

میلی‌متر، دمای متوسط سالانه ۹-۱۱ درجه سانتی‌گراد و ماده آلی ۰/۹۸-۱/۳۵ درصد مشاهده گردید. گونه در مناطق با نیتروژن و پتاسیم بالاتر و در خاک‌های لومی سازگاری بیشتری دارد.

گونه *F.ovina* از خانواده گندمیان (*Poaceae*)، گرامینه چندساله، با ارتفاع عموماً تا ۶۰ سانتی‌متر (گاهی بیشتر)، پشته‌ای، ساقه ماشوره‌ای، ایستاده یا کمی زانودار، کمی سخت و شکننده، صاف و بدون کرک، در زیر گل‌آذین پانیکول زبر، پهنک برگ‌ها خطی نوک کند، نخی شکل به طول ۳ تا ۲۵ سانتی‌متر، سبز یا سبز کلمی به قطر ۰/۳ تا ۰/۶ میلی‌متر، گل-آذین پانیکول، سنبلچه‌ها بیضوی یا مستطیلی به طول ۵ تا ۱۰ میلی‌متر و ۳ تا ۹ گلچه‌ای می‌باشد (۳).

این تحقیق با توجه به اهمیت گونه *F. ovina* از نظر تولید علوفه و حفاظت خاک و کمبود اطلاعات در ارتباط با آن به‌خصوص از لحاظ امکان استفاده از آن در اصلاح و احیاء مناطق تخریب یافته باهدف بررسی رابطه حضور این گونه با عوامل محیطی در مراتع استان لرستان انجام شد تا با تعیین مهم‌ترین و اثرگذارترین عوامل اکولوژیکی در پراکنش این گونه در عملیات اصلاح و احیاء مراتع از این گونه به-صورت مناسب‌تر استفاده کرد

مواد و روش‌ها

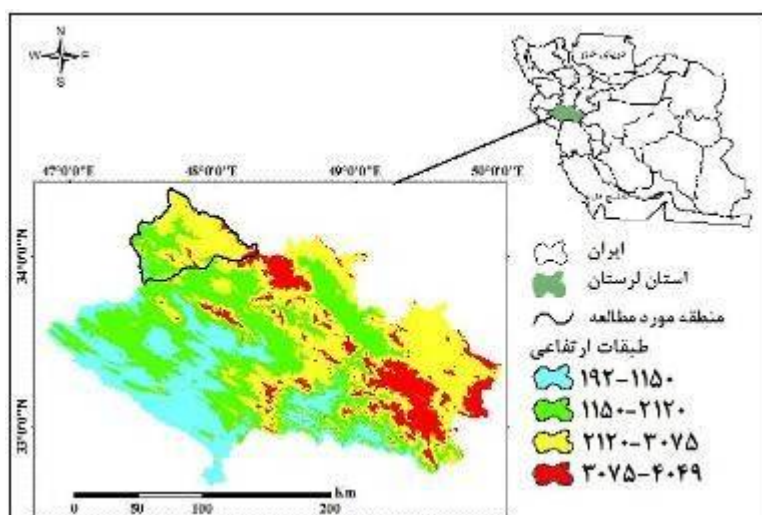
موقعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه با مساحت تقریبی ۲۰۰۰۰ هکتار در شهرستان دلفان (۳۰' ۵۸" تا ۳۳' ۳۳" عرض شمالی و ۳۳' ۴۸" تا ۴۷' ۲۲" ۲۱' ۴۸" طول شرقی) واقع

آزاد، کوبیده شده و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند تا برای آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی آماده شوند.

سپس برای تعیین بافت خاک از مثلث بافت خاک استفاده شد (۴). 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. پتاسیم خاک به روش فلیم‌فوتومتری اندازه‌گیری شد. همچنین درصد ازت با روش کج‌دال و مقدار فسفر با دستگاه اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شد (۱۷).

توجه به خصوصیات پوشش گیاهی، وضعیت فیزیوگرافی، عوامل اکولوژیک، هدف تحقیق و مساحت رویشگاه در نظر گرفته شد. اطلاعات تراکم گونه (*F. ovina*) و تاج پوشش کل در هر یک از پلات‌ها یادداشت شد. همچنین در ابتدا، انتها و وسط هر ترانسکت پروفیل حفر و از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری خاک برداشت شد که این عمق با توجه به کوهستانی بودن منطقه مورد مطالعه و نیز عمق ریشه دوانی گونه مورد نظر در منطقه تعیین شد (۱۴). در هر منطقه نمونه‌برداری ارتفاع، شیب و جهت شیب نیز یادداشت گردید. در آزمایشگاه نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن در هوای



شکل ۱. موقعیت استان لرستان و سایت‌های نمونه‌برداری

جغرافیایی به صورت اسمی شمال، جنوب، شرق، غرب و یا ترکیبی از آن‌ها بوده، لذا برای کمی کردن داده‌های آن بر اساس زاویه صفر تا ۳۶۰ درجه در نظر گرفته شد. به‌طور مثال برای جنوب مقدار عددی ۱۸۰ برای زاویه ۱۸۰ درجه نسبت به شمال در نظر گرفته شد (۲). برای طبقه‌بندی سایت‌ها بر مبنای عوامل

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در تجزیه و تحلیل آماری این تحقیق، پوشش تاجی کل (TC) و پوشش تاجی *F. ovina* به-عنوان متغیرهای وابسته و سایر عوامل اکولوژیک به‌عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شد. با توجه به اینکه داده‌های جهات

(سایت‌های با کد ۱، ۲، ۳، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳) می‌باشند. همچنین متوسط بارندگی در گروه اول ۴۵۲ میلی‌متر در سال و در گروه دوم برابر با ۴۸۱ میلی‌متر می‌باشد. ارتفاع متوسط سایت‌های گروه اول ۱۸۴۵ متر و ارتفاع متوسط سایت‌های گروه دوم ۲۶۴۱ متر می‌باشد. شیب غالب در سایت‌های هر دو گروه بیشتر از ۴۰ درصد و جهت آن‌ها شمال‌غرب و غربی می‌باشد. تاج پوشش کل در سایت‌های گروه اول بین ۳۰-۵۵ درصد و برای گروه دوم بین ۳۵-۶۵ درصد می‌باشد.

متغیرهایی که در تمایز گروه‌های حاصل تأثیر معنی‌دار داشته استفاده شد (جدول ۲). مقایسه گروه‌های ۱ و ۲ نشان داد که تمام متغیرها بجز دما، شیب، جهت، pH، هدایت الکتریکی، نیتروژن درصد شن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد دارند. با توجه به جدول ۲، گونه مورد مطالعه در سایت‌های گروه ۲، دارای تراکم بیشتری نسبت به سایت‌های گروه ۱ می‌باشد، همچنین میزان بارندگی و ارتفاع آن‌ها بیشتر از سایت‌های گروه ۱ می‌باشد. همچنین سایت‌های مورد بررسی از نظر پارامترهای مربوط به خاک دارای اختلاف می‌باشند، به طوری که مقدار ماده آلی خاک در گروه ۲ بیشتر از گروه ۱ بود. بنابراین، ارتباط نزدیکی بین مقدار مواد آلی خاک با تراکم و رویش گونه مورد مطالعه وجود دارد. مقدار فسفر خاک نیز در گروه ۲ از گروه ۱ بیشتر بود. بنابراین، فسفر از عوامل تعیین‌کننده و نیاز پایه در سازگاری گونه مورد مطالعه بوده و خاک‌های غنی از این عنصر شرایط بهتری را برای رویش این گونه ایجاد می‌کنند.

اکولوژیکی اندازه‌گیری شده از روش تجزیه خوشه‌ای^۱ استفاده گردید. با استفاده از روش تجزیه خوشه‌ای سایت‌ها بر اساس عوامل محیطی گروه‌بندی شد و از آزمون t مستقل به منظور بررسی وجود اختلاف معنی‌دار بین گروه‌های حاصل و تعیین متغیرهایی که در تمایز گروه‌های حاصل تأثیر معنی‌دار داشته استفاده شد. برای تعیین درجه اهمیت متغیرهای اندازه‌گیری شده در انتشار گونه از آنالیز تشخیص^۲ استفاده گردید. برای انجام تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزارهای SPSS18 استفاده شد.

نتایج

ابتدا سایت‌های مورد مطالعه بر اساس تراکم گونه مورد بررسی در سطح منطقه مورد مطالعه در ۲ طبقه گروه‌بندی شد (جدول ۱). با توجه به جدول ۱، بین سایت‌های مورد بررسی از نظر خصوصیات فیزیوگرافی، اقلیمی و همچنین تراکم گونه و تاج پوشش کل اختلاف وجود دارد. به طوری که بر اساس نتایج بدست آمده، سایت‌های انتخاب‌شده از نظر پوشش تاجی کل و تراکم گونه *F. ovina* و همچنین از نظر عوامل غیر زنده اکولوژیکی متفاوت بودند. این تفاوت‌ها در ارتباط با گونه *F. ovina* کاملاً قابل توجه و بین ۰/۰۱ تا ۳/۵۸ متغیر بود. بدین منظور سایت‌های مورد بررسی در دو گروه تقسیم‌بندی گردید، گروه اول دارای تراکم گونه مورد نظر بین ۰/۰۱ تا ۱/۹۹ (سایت‌های با کد ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۴ و ۱۵) و گروه دوم دارای تراکم بین ۱/۹۹ تا ۳/۵۸

^۱ Cluster analysis

^۲ Discriminant analysis

جدول ۱- مشخصات طبقات تراکم گونه *F.ovina* در سایت‌های مورد مطالعه

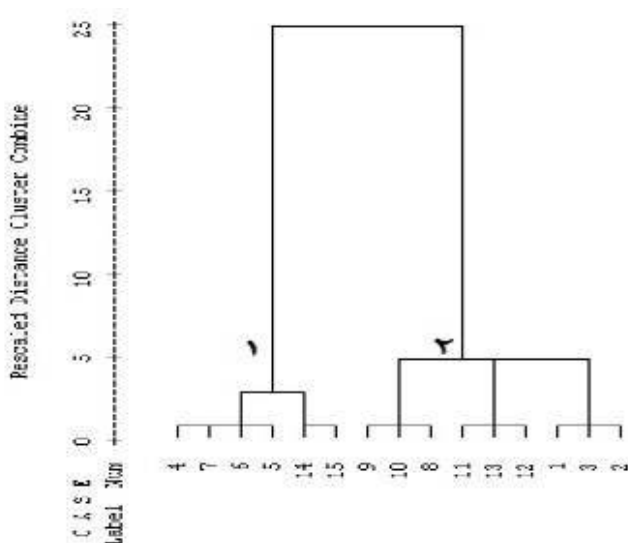
خصوصیات						
تراکم	کد سایت	بارندگی	دما	ارتفاع	شیب %	جهت شیب غالب
۰/۰۱-۱/۹۹	۴، ۵، ۶، ۷، ۱۴ و ۱۵	۴۵۲	۱۱	۱۸۴۵	>۴۰	شمال غرب و غرب
۱/۹۹-۳/۵۸	۱، ۲، ۳، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳	۴۸۱	۱۰	۲۶۴۱	>۴۰	شمال غرب و غرب

بیشتر از ۴۰ درصد و جهت شیب شمال غرب و غرب می‌باشند. به‌طور کلی گونه مورد بررسی در مناطق با ارتفاعات بالاتر، شیب زیاد، جهت جغرافیایی شمال غرب و غرب، ماده آلی و فسفر بیشتر و همچنین مناطق با درصد سیلت بیشتر سازگاری بهتری دارد.

نتایج آنالیز تشخیص برای تعیین درجه اهمیت متغیرهای اندازه‌گیری شده در انتشار گونه مورد بررسی

با استفاده از آنالیز تشخیص سایت‌ها بر مبنای عوامل محیطی و نتایج حاصل از آن، ۲ تابع به ترتیب ۹۳ و ۷ و در مجموع ۱۰۰ درصد از واریانس کل داده‌ها را توجیه کردند

بر خلاف فسفر، خاک سایت‌های با تراکم بیشتر گونه *F.ovina* نسبت به سایت‌های با تراکم کمتر گونه مورد مطالعه دارای مقدار پتاسیم کمتری می‌باشد. همچنین درصد سیلت خاک در سایت‌های گروه ۲ نسبت به گروه ۱ بیشتر و درصد رس این گروه نسبت به گروه ۱ کمتر می‌باشد. این بیانگر این است که گونه مورد مطالعه در مناطق با رس کمتر و سیلت بیشتر سازگاری بهتری دارد. همچنین متوسط درصد تاج پوشش کل در سایت‌های گروه ۲ با حدود ۴۸ درصد، بیشتر از سایت‌های گروه ۱ با متوسط درصد تاج پوشش ۳۹ درصد می‌باشد. میزان شیب و جهت شیب در تمامی سایت‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند و همه آن‌ها دارای شیب



شکل ۲- گروه‌بندی سایت‌های مورد مطالعه بر مبنای عوامل اکولوژیکی، پوشش تاجی کل و تراکم *F.ovina* با استفاده از روش تجزیه خوشه‌ای

جدول ۲- مقایسه میانگین گروه ۱ و ۲ از نظر پارامترهای مورد مطالعه با آزمون t

مقدار t	گروه ۲	گروه ۱	متغیرها
	اشتباه معیار \pm میانگین گروه	اشتباه معیار \pm میانگین گروه	
۱۲/۱۳**	۲۶۴۱ \pm ۵۴	۱۸۴۵ \pm ۴۷	ارتفاع (متر)
۰/۹۵ ^{ns}	۴۸ \pm ۲/۰۱	۴۷ \pm ۱/۰۲	شیب %
۰/۰۸ ^{ns}	۲۸۰ \pm ۲۴	۲۸۳ \pm ۳۲	جهت شیب
۶/۱۲**	۴۸۱ \pm ۴/۵۴	۴۵۲ \pm ۳/۲۵	بارندگی (mm)
۰/۹۵ ^{ns}	۱۰ \pm ۰/۰۴	۱۱ \pm ۰/۰۵	دما (C ⁰)
-۸/۰۳ ^{ns}	۰/۴۸ \pm ۰/۰۳	۰/۶۱ \pm ۰/۰۵	هدایت الکتریکی (Ds/m)
۰/۶۴ ^{ns}	۷/۴۸ \pm ۰/۰۴	۷/۵۰ \pm ۰/۰۴	pH
۶/۵۰**	۱/۹۷ \pm ۰/۰۶	۱/۳۴ \pm ۰/۰۴	ماده آلی (%)
۰/۲۵ ^{ns}	۰/۰۷۵ \pm ۰/۰۳	۰/۰۷۰ \pm ۰/۰۲	نیتروژن (%)
-۶/۰۶**	۳/۷۵ \pm ۰/۳۴	۲/۲۶ \pm ۰/۲۱	فسفر (ppm)
۹/۰۸**	۱۸۶/۰۳ \pm ۸/۸۴	۲۰۲/۴۱ \pm ۶/۳۵	پتاسیم (ppm)
-۳/۰۸**	۱۲/۶۸ \pm ۱/۸۰	۱۵/۴۲ \pm ۱/۰۸	درصد رس
۴/۰۶**	۳۴/۵۷ \pm ۴/۰۸	۳۱/۰۸ \pm ۳/۱۱	درصد سیلت
-۰/۱۳ ^{ns}	۵۲/۷۵ \pm ۵/۲۵	۵۳/۵۰ \pm ۴/۵۸	درصد شن
-۱۷/۰۲**	۲/۸۴ \pm ۰/۰۵	۱/۰۹ \pm ۰/۰۳	تراکم گونه
۱۴/۱۶**	۴۸/۱۲ \pm ۹/۵۳	۳۹/۵۶ \pm ۸/۱۲	تاج پوشش کل

**، * و ^{ns} به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و غیر معنی دار

های مورد مطالعه و همچنین انتشار گونه *F.ovina* را تعیین کرد. بر این اساس در درجه اول ارتفاع، بارندگی و دما و همچنین برخی از پارامترهای مربوط به خاک مانند درصد شن، درصد سیلت و مقدار ماده آلی و در درجه دوم جهت شیب و سایر خصوصیات مربوط به خاک مانند pH، فسفر، درصد رس، نیتروژن، درصد شیب و پتاسیم در تمایز سایتها و انتشار گونه مورد مطالعه مؤثر بوده‌اند. با توجه به نتایج آنالیز تشخیص به روش گام به گام، می‌توان معادله توابع را برای سایت‌های گروه ۱ و ۲ به- ترتیب به صورت معادلات ۱ و ۲ نوشت. برای هر دو گروه متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، بارندگی، درصد سیلت، درصد شن، جهت شیب و دما وارد معادله شده‌اند؛ که هر کدام از

همچنین میزان ضریب همبستگی کانونی نشان می‌دهد که توابع ۱ و ۲ قادرند به خوبی گروه‌ها را از همدیگر تفکیک کنند (جدول ۳). جدول ۴ مقدار لامبدای ویلکس را برای توابع نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که مقدار این شاخص از تابع اول به طرف تابع دوم افزایش می‌یابد. هر چه این شاخص به صفر نزدیک‌تر باشد، بیانگر مناسب‌تر بودن تابع برآوردی در تفکیک گروه‌هاست (۱۹). با توجه به اینکه مقدار آماره آزمون کای اسکور در سطح کوچک‌تر از ۰/۰۱ معنی دار می‌باشد، بنابراین میانگین گروه‌ها متفاوت است. در هر یک از توابع ۱ و ۲ پارامترهای مورد بررسی ضرایب متفاوتی داشتند که با توجه به این ضرایب (جدول ۶) می‌توان عوامل تأثیرگذار در درجه اول در گروه‌بندی مکان-

این متغیرها دارای ضرایب متفاوت در دو معادله می‌باشند. توپوگرافی، اقلیمی و خصوصیات خاک می‌باشد و در تجزیه و تحلیل همبستگی انتشار پوشش گیاهی باید این عوامل مورد توجه قرار گیرد. در مجموع با توجه به این نتایج مشخص می‌گردد که تمایز و طبقه‌بندی سایت‌ها و انتشار گونه مورد مطالعه متأثر از عوامل

جدول ۳- مقادیر ویژه و درصد واریانس توضیح داده‌شده توسط دو تابع اول در آنالیز تشخیص

توابع	مقدار ویژه	درصد واریانس	واریانس جمعی	ضریب همبستگی کانونی (R _c ²)
۱	۸۹/۷۰۰	۹۳	۹۳	۰/۹۸۱
۲	۸/۰۲۵	۷	۱۰۰	۰/۹۵۶

جدول ۴- مقادیر لامبدای ویلکس توابع ممیزی

آزمون توابع	آماره لامبدای ویلکس	کای-اسکور	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
۱ به سمت ۲	۰/۰۰۰	۷۱۶/۱۰۷	۱۲	۰/۰۰۰**
۲	۰/۰۲۵	۱۷۶/۲۴۱	۵	۰/۰۰۰**

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

متغیر	توابع تشخیص	
	۱	۲
ارتفاع	۰/۸۳۷*	-۰/۳۴۳
بارندگی	۰/۶۴۸*	-۰/۲۳۵
درصد شن	-۰/۶۰۲*	۰/۲۱۰
درصد سیلت	۰/۵۰۶*	۰/۱۲۸
دما	۰/۴۱۲*	۰/۲۱۷
ماده آلی	-۰/۳۴۵*	۰/۱۰۲
جهت	۰/۱۰۷	۰/۳۴۷*
pH	۰/۰۹۹	-۰/۲۸۵*
فسفر	-۰/۰۸۷	-۰/۱۸۷*
درصد رس	-۰/۰۱۲	۰/۱۴۴*
نیتروژن	۰/۰۸۴	-۰/۱۲۷*
درصد شیب	-۰/۰۶۸	۰/۰۸۹*
پتاسیم	-۰/۰۱۵	-۰/۰۷۴*
EC	۰/۰۳۶	-۰/۰۵۳*

$$Y1 = -13/85 \text{elev} - 16/542 p_{mm} + 8/754 \text{silt} - 9/546 \text{sand} + 7/945 \text{asp} - 6/736 t - 11/007 \quad (1)$$

$$Y2 = -12/758 \text{elev} - 9/953 p_{mm} + 1/258 \text{silt} - 6/753 \text{sand} + 5/157 \text{asp} - 3/963 t + 11/421 \quad (2)$$

که در آن‌ها؛ ۱ و ۲؛ به ترتیب، معادله برای سایت‌های گروه ۱ و ۲، elev: ارتفاع از سطح دریا، p_{mm}: بارندگی، silt: درصد سیلت، sand: درصد شن، asp: جهت شیب و t: دما می‌باشند.

و ۹ متغیر خاک نشان داد که تمامی عوامل فوق در گروه‌بندی سایت‌های مورد مطالعه و انتشار گونه مؤثر هستند ولی اثرات آن‌ها

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی ارتباط انتشار گونه *Festuca ovina* با ۳ متغیر پستی و بلندی، ۲ متغیر آب و هوایی

محدودیت حضور مواجهه شده است، مطابق نتایج این تحقیق، قربانی و اصغری (۲۰۱۴) در بررسی عوامل بوم‌شناختی مؤثر در انتشار گونه *F. ovina* در مراتع استان اردبیل به این نتیجه رسیدند که این گونه در مناطق با ارتفاع بالا رویش بهتری دارد. و در دامنه ارتفاعی ۲۶۰۰ تا ۳۲۰۰ متر از سطح دریا رویش دارد. تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که این گونه شیب‌های بیشتر از ۴۰ درصد حضور دارد (۹). همچنین نتایج نشان داد که بیش‌ترین حضور گونه در جهات شمال‌غرب و غرب می‌باشد، عامل جهت‌جغرافیایی بر مقدار آب در دسترس گیاه، درجه حرارت خاک و میزان نور دریافتی توسط گیاه تأثیر می‌گذارد. از طرف دیگر تفاوت در شدت تابش نور در جهت‌های مختلف یک دامنه باعث به‌وجود آمدن تغییرات اقلیمی محلی در آن دامنه می‌شود. بارندگی و دما دو معیار اصلی اقلیم یک منطقه هستند که هر دو تابعی از عامل ارتفاع بوده و با افزایش ارتفاع دما کاهش و میزان بارندگی افزایش می‌یابد. گونه مورد مطالعه در سایت‌های با بارندگی ۴۸۱ میلی‌متر و دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد دارای تراکم و حضور بیشتری بود. مطابق نتایج این تحقیق، مطابق نتایج این تحقیق، قربانی و اصغری (۲۰۱۴) به این نتیجه رسیدند که گونه *F. ovina* در مناطق با نزولات جوی بیشتر و دمای کمتر سازگاری بیشتری دارد (۹).

بافت خاک از دیگر عوامل مؤثر بر پراکنش *F. ovina* در منطقه می‌باشد. به‌طوری‌که بیش‌ترین تراکم و حضور را در سایت‌های با بافت خاک شنی-لومی مشاهده گردید. نتایج

یکسان نمی‌باشد. گونه مورد بررسی در مناطق با ارتفاعات بالاتر، شیب زیاد، جهت‌جغرافیایی شمال‌غرب و غرب، ماده آلی و فسفر بیشتر و همچنین مناطق با درصد سیلت بیشتر سازگاری بهتری دارد. همچنین نتایج حاصل از آنالیز تشخیص نشان داد که در درجه اول ارتفاع، بارندگی و دما و همچنین برخی از پارامترهای مربوط به خاک مانند درصد شن، درصد سیلت و مقدار ماده آلی و در درجه دوم جهت شیب و سایر خصوصیات مربوط به خاک مانند pH، فسفر، درصد رس، نیتروژن، درصد شیب و پتاسیم در تمایز سایت‌ها و انتشار گونه مورد مطالعه مؤثر بوده‌اند. مطابق نتایج این تحقیق که نشان داد عوامل مختلف در انتشار گونه مورد مطالعه تأثیرگذار می‌باشد، فهیمی-پور و همکاران (۲۰۱۰) و قربانی و اصغری (۲۰۱۴) نیز تأکید کردند که تمامی متغیرها در انتشار و ترکیب گیاهی تأثیر دارند، ولی اثرات آن‌ها یکسان نیست. با توجه به مرور منابع و نتایج این مطالعه چنین برمی‌آید که، هر گونه گیاهی نیازهای محیطی ویژه‌ای دارد و با توجه به آن‌ها مکانی را برای زیستگاه انتخاب می‌کند (۸ و ۹). با توجه به نتایج این تحقیق بین حضور گونه *F. ovina* در طبقات مختلف ارتفاع اختلاف معنی‌دار وجود دارد و با افزایش ارتفاع تراکم و حضور گونه بیشتر می‌شود، به‌طوری‌که بیش‌ترین حضور گونه در سایت‌های با ارتفاع متوسط ۲۶۴۱ مشاهده گردید. ارتفاعات پایین منطقه تقریباً به‌طور کامل تبدیل به عرصه‌های زراعی و مسکونی شده و رویشگاه‌های گونه تبدیل و تخریب‌شده و لذا حضور گونه در ارتفاعات پایین با

درصد، pH بین ۷/۴۸-۷/۵۰ و هدایت الکتریکی آن‌ها ۰/۴۸ تا ۰/۶۱ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد. قربانی و اصغری (۲۰۱۴) در بررسی عوامل بوم‌شناختی مؤثر در انتشار گونه *F. ovina* در مراتع استان اردبیل به نتایجی تقریباً مشابه این تحقیق دست یافتند و گزارش کردند که هدایت الکتریکی خاک رویشگاه‌های دارای بیشترین تراکم گونه مذکور ۰/۵۱ دسی‌زیمنس بر متر و اسیدیته آن ۷/۲۶ می‌باشد (۹). از لحاظ پارامترهای اقلیمی؛ بیش‌ترین حضور را در دمای ۱۰ درجه سانتی-گراد و بارندگی متوسط سالانه ۴۸۱ میلی‌متر مشاهده گردید. با توجه به نتایج این تحقیق استقرار و پوشش خوب *F. ovina* در شیب‌های بیش از ۴۰ درصد یکی از مهم‌ترین مزیت‌های نسبی این گونه در حفاظت از فرسایش خاک مراتع تحت پوشش آن است. لذا با توجه به فشارهای اکولوژیک ناشی از خشکسالی و چرای بی‌رویه در ده‌های اخیر، این گونه می‌تواند در برنامه‌های اصلاح و احیاء مراتع مرتفع سرد با ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ متر، دمای متوسط سالیانه ۱۰ درجه سانتی‌گراد و بارش سالانه کمتر از ۵۰۰ میلی‌متر، به کار گرفته شود.

با استفاده از نتایج این تحقیق و مشخص کردن عوامل مؤثر در حضور و عدم حضور گونه *F. ovina* در رویشگاه‌های آن در شهرستان دلفان، می‌توان از توابع حاصل از آنالیز تشخیص، برای همین گونه 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

تحقیقات عبادی و آل‌شیخ (۲۰۰۲) و داویس^۱ و همکاران (۲۰۰۶) نیز نشان دادند که بافت خاک از جمله عوامل مهم در تفکیک گروه‌های اکولوژیک محسوب می‌شود. بافت خاک بر نفوذ و نگهداشت آب و قابلیت دسترسی آب و مواد غذایی در گیاهان اثر می‌گذارد (۱ و ۵). شکرالهی و همکاران (۲۰۱۳) یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر در تفکیک رویشگاه‌های گونه *Agropyron cristatum* را بافت خاک تشخیص داده‌اند (۱۶). مقدار ماده آلی خاک یکی از عوامل مؤثر در پراکنش و حضور گونه مورد بررسی می‌باشد، به‌طوری که مقایسه ماده آلی خاک سایت‌های نمونه‌برداری نشان داد که در سایت‌هایی که میزان ماده آلی خاک بیشتری دارند نسبت به سایت‌هایی که مقدار ماده آلی کمتری در خاک دارند تراکم گونه مورد بررسی بیشتر می‌باشد. ماده آلی بسیاری از خواص فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برخی از این خواص شامل ساختمان، ظرفیت نگه‌داری آب، حاصلخیزی، فعالیت‌های بیولوژیکی و هوادیدگی است (۱۰). شیخ‌حسینی و نوربخش (۲۰۰۷) اعتقاد دارند که ماده آلی خاک نقش اساسی در تأمین کربن خاک و انرژی میکروارگانیسم‌های هتروتروف دارد. از این رو ماده آلی می‌تواند از عوامل مؤثر بر توزیع گونه‌های گیاهی محسوب شود (۱۵).

بررسی مقدار نیتروژن، هدایت الکتریکی و pH خاک سایت‌های مورد بررسی نشان داد که مقدار نیتروژن آن‌ها بین ۰/۷۰ تا ۰/۷۵

¹ Davies

مراجعه استفاده نمود. همچنین بنابر نتایج این
 تحقیق و مشخص شدن رویشگاه گونه مورد
 مطالعه و چگونگی تأثیر عوامل اکولوژیکی در
 انتشار آن می توان با استفاده از این یافته ها در
 عملیات اصلاح و احیاء مراتع مشابه استفاده
 کرد.

Reference

1. Abbadi, G.A., & M.A. El Sheikh, 2002. Vegetation analysis of Failaka Island (Kuwait). *Journal of Arid Environments* 50: 153-163.
2. Beers, T.W., P.E. Dress & L.C. Wensel, 1966. Aspect transformation in site productivity research. *Journal of Forestry* 64: 691-692.
3. Bor, N.L., 1970. *Festuca*. 105-141. In: Reschinger. KH, (Eds.). *Flora Iranica*, Akademische, Druck. Verlagsanstalt, Graz, Austria.
4. Bybordj, M, 1993. *Soil Physics*. Tehran University Press, No, 1672, 671p.(In Persian).
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. Ellenberge, H., 1992. Indicator Values of plants in central Europe, Erich Goltze KG, D-3400 Gottingen, 132 pp.
7. Escudero, A.J., M. Iriondo, J.M. Olano, A. Rubio, & R.C. Somolinos, 2000. Factor affecting establishment of a Gypsophyte, the case of *Lepidium subulatum* (Brassicaceae). *American Journal Botanic* 87: 861-871.
8. Fahimpor, 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).
9. Ghorbani, A., & A. Asghari, 2014. Ecological factors affecting the distribution of *Festuca ovina* in Southeastern rangelands of Sabalan. *Iranian Journal of Range and Desert Research* 21(2): 368-381.(In Persian).
10. Jafari, M., A. Tavili, M. Rostampour, M.A. Zare Chahouki, & J. Farzadmehr, 2009. Investigation of environmental factors affecting vegetation distribution in the Zirkouh rangelands of Qaen. *Journal of Range and Watershed Management* 62(2): 197-213.(In Persian).
11. Kent, M., & Coker, A. 1992, *Vegetation description and analysis*, John Wiley & Sons, England.
12. Mirzaei Mossivand, A., A. Ghorbani, M.A. Zare Chahoki, F. Keivan Behjou, & K. Sefidi, 2016. Effective environmental factors on the distribution of Species *Prangos ferulacea* Lindl in Rangelands of Ardabil Province. *Journal of Rangeland* 10(2): 191-203.(In Persian).
13. Mirzaei Mossivand, A., F. Keivan Behjou, E. Zandi Esfahan, & A. Ghorbani, 2015. Assessment of Fire Effects on Surface Cover Changes and Forage Production: A Case Study Delfan County in Lorestan Province. *Journal of Rangeland Science* 5(1): 60-71.(In Persian).
14. Northup, B.K., J.R. Brown, & J.A. Holt, 1996. Grazing impact on the spatial distribution of soil microbial biomass around tussock grasses in tropical grassland. *Journal Applied Soil Ecology* 13:259-270.
15. Sheikh Hosseini, A.R., & F. Noorbakhsh, 2007. The effect of soil and plant residues on net nitrogen mineralization. *Pajouhesh & Sazandegi* 75: 127-133.(In Persian).

16. Shokrollahi, Sh., H.R. Moradi, & Gh.A. Dianati Tilaki, 2013. Study of environmental factors affecting the distribution of plant species in the mountain ranges of Central Alborz (Case study: Polar Mazandaran Province). Journal Natural Ecosystems of Iran 3(3): 53-65.(In Persian).
17. 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, Desert 10(2): 349-360.(In Persian).
18. 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.
19. Zare Chahouki, M.A., 2013. Data analysis in natural resources research using SPSS software, Jahad Daneshgahi publications, 310 p.(In Persian).
20. Zare Chahouki, M.A., A. Zarei, & M. Jafari, 2012. Effective environmental factors on distribution of plant species (Case study: Donbalid rangelands of Taleghan). Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi) 94: 65-73.(In Persian).
21. Zare Hesari, B., A. Ghorbani, A. Moatam, K. Hashemi Majd, & A. Asghari, 2014. Ecological factors affecting the distribution of *Artemisia fragrans* Willd on the southern slope of Sabalan. Journal of Rangeland 8(3): 225-237.(In Persian).
22. Zho, M., T.J. Hastie, & G. Walther, 2005, Constrained ordination analysis with flexible response function. Journal of Ecological Modeling 187: 524-536.
- 23.