

## مهم ترین عوامل محیطی مؤثر بر انتشار گونه *Dorema aucheri* Boiss. در مراتع استان لرستان

امیر میرزایی موسی‌وند<sup>۱</sup>، بهنام بهرامی<sup>۲\*</sup>

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۵/۱۴

### چکیده

هدف این پژوهش بررسی رابطه انتشار گونه *Dorema aucheri* با عوامل محیطی است. ابتدا ۶۰ سایت در سطح شهرستان دلفان انتخاب گردید. در هر سایت ۳ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر مستقر و در طول هر ترانسکت در ۱۰ پلات چهار مترمربعی درصد تاج پوشش کل و تراکم گونه مورد بررسی تعیین شد. در ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت از عمق ۳۰-۰ سانتی متری نمونه برداری از خاک صورت گرفت. ارتفاع، شیب، جهت شیب و برخی خصوصیات خاک شامل: بافت، هدایت الکتریکی، اسیدیته، ماده آلی، فسفر، پتاسیم و درصد ازت تعیین شدند. از روش تجزیه خوشه‌ای، آزمون t مستقل، آنالیز تشخیص و تجزیه به مولفه اصلی برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده گردید. نتایج تجزیه خوشه‌ای نشان داد که سایت‌ها به ۲ گروه اصلی تفکیک می‌شوند که گونه مورد بررسی بیشترین حضور را در ارتفاع ۲۳۴۵ متر، شیب بالای ۸۰ درصد و جهات جغرافیایی جنوب غرب و غرب، دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد، بارندگی ۴۹۸ میلی‌متر، خاک‌های با ماده آلی ۱/۶۳ درصد و درصد شن کمتر و مقدار سیلت و رس بیشتر دارد. نتایج آنالیز تشخیص و تجزیه به مولفه اصلی 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 تصمیم‌گیری نمود.

**کلمات کلیدی:** عوامل محیطی، تجزیه خوشه‌ای، آنالیز تشخیص، *Dorema aucheri* Boiss.، استان لرستان.

<sup>۱</sup> . دانشجوی دکتری مرتعداری، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

<sup>۲</sup> . دانشجوی دکتری مرتعداری، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، (\* نویسنده مسئول)، آدرس پست الکترونیک:

[b.bahrami31@gmail.com](mailto:b.bahrami31@gmail.com)

## مقدمه

حضورگونه‌ها و پراکنش جوامع گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی، تصادفی نبوده، بلکه عوامل اکولوژیکی اقلیمی، خاکی، پستی و بلندی و زیستی در گسترش آن‌ها نقش اساسی دارند. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رابطه با پوشش گیاهی باعث گسترش جغرافیایی وسیع گونه‌های گیاهی می‌شوند (۱۱). 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 قابل دسترس و سایر شرایط محیطی مانند نور، دما و رطوبت تحت تأثیر قرار می‌دهند (۱۹). 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 (۲۳). 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 (۲۲).

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. در بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش جنس *Artemisia* در استان فارس نتیجه گرفته شد که بیش‌ترین درصد احتمال وقوع عوامل محیطی در پراکنش گونه *Artemisia sieberi* در گرادیان ارتفاعی ۱۹۰۰-۲۲۰۰ متری فسفر، اسیدیته، حضور شن، ارتفاع از سطح دریا به عنوان عوامل اولیه و درصد آهک و گچ و پتاسیم به عنوان عوامل ثانویه و در پراکنش گونه *Artemisi aucheri* در گرادیان ارتفاعی ۲۲۰۰-۲۴۰۰ متری شن، ارتفاع از سطح دریا، به عنوان عوامل اولیه و پتاسیم و درصد رس و شیب مهم‌ترین عوامل ثانویه به شمار می‌روند (۱۳). در مطالعه‌ای اثر برخی عوامل محیطی بر پراکنش گونه *Agropyron cristatum* در مراتع ییلاقی پلور-مازندران را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که؛ مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر در تفکیک رویشگاه‌های این گونه ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، ماده آلی، بافت خاک، ازت، فسفر و لاشبرگ می‌باشد (۱۷). ارتباط برخی عوامل محیطی با پراکنش پوشش گیاهی در مراتع دنبلید طالقان را مورد بررسی قرار گرفته و نتیجه نشان داد که؛ بافت، میزان ماده آلی و درصد شیب از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پراکنش

کندل کوهی (بیلهر) با نام علمی *Dorema aucheri* که از خانواده چتریان (Apiaceae) می باشد یکی از گیاهانی است که ضمن اهمیت، ناشناخته مانده است. گونه *Dorema aucheri* یکی از گیاهان ارزشمند می باشد که به طور کلی انحصاری ایران است و خواص متعددی از جمله: حفاظتی، علوفه‌ای، دارویی و خوراکی را دارا می باشد (۱۲). در ایران ۵ گونه دیگر از جمله کندل افغانی یا کندل خراسانی (*D. Aitchisonii*)، وشا (*D. ammoniacum*)، کندل زرد (*D. Aureum*)، کندل صمغی یا کندل صمغ دار (*D. Gummiferum*) و کندل خزری (*D. hyrcanum*) می رویند (۱۴، ۱۲).

این تحقیق با توجه به اهمیت گونه *Dorema aucheri* و کمبود اطلاعات در ارتباط با آن به خصوص از لحاظ امکان استفاده از آن در اصلاح و احیاء مناطق تخریب یافته و همچنین بهره‌برداری از آن، با هدف 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 بتوان راهکارهای مدیریتی مناسبی برای حفظ و احیا مناطق رویشی آن و همچنین در عملیات اصلاح و احیاء مراتع از این گونه به صورت مناسب‌تر استفاده کرد

#### مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه: استان لرستان در غرب ایران، قرار دارد که وسعت آن حدود ۲۸۵۵۹ کیلومتر مربع است. اشترانکوه

گونه‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه است (۲۲). مهم‌ترین عوامل بوم‌شناسی مؤثر بر انتشار گونه *Festuca ovina* در مراتع جنوب شرقی سیلان؛ 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، اسیدیت، درصد رس خاک، جهات شمال غربی و شمالی در گروه‌بندی سایت‌ها و گسترش گونه معرفی نمودند (۷). تاکنون در ایران مطالعات کافی در مورد بررسی عوامل محیطی مؤثر بر انتشار گونه *Dorema aucheri* Boiss. صورت نگرفته و معمولاً آن اکولوژی آن مورد بررسی قرار گرفته است، آن اکولوژی این گونه را در مراتع استان کهگیلویه و بویراحمد مورد بررسی قرار گرفته و نتیجه گرفتند که گونه *Dorema aucheri* از ارتفاع ۱۶۰۰ تا ۳۴۰۰ متر از سطح دریا و در اقلیم-های نیمه خشک، مدیترانه‌ای معتدل تا سرد رویش دارد. به طوریکه بیش‌ترین تراکم این گونه در ارتفاعات ۲۳۰۰ متر تا ۳۰۰۰ متر از سطح دریا می باشد. بافت خاک در مناطق مورد مطالعه سیلتی رسی لوم، سیلتی رسی، رسی، سیلتی لومی و لومی بوده، EC خاک بین ۰/۲۱ تا ۰/۵ میلی موس بر سانتی متر و pH خاک بین ۶/۷ تا ۷/۷۳، متوسط بارندگی ۷۵۰ میلی متر در سال و دمای هوا بین ۱۱- تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد متغیّر بوده است (۹).

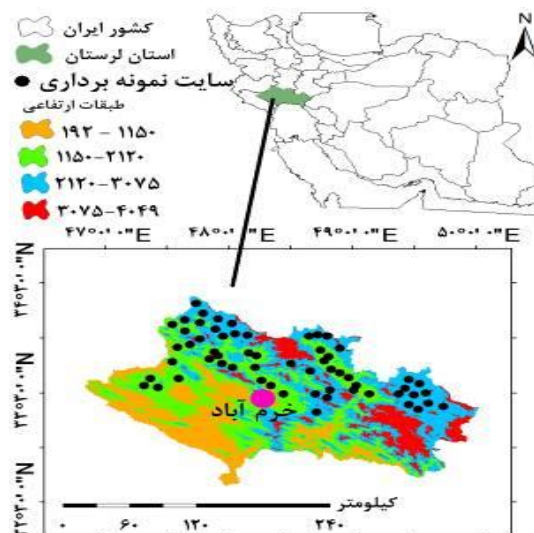
متری نمونه برداری انجام شد. با توجه به شیب دار بودن منطقه مورد مطالعه، یک ترانسکت در جهت شیب و دو ترانسکت عمود بر شیب مستقر گردید، سپس در طول هر ترانسکت، پلات‌ها به فاصله ۱۰ متر از هم قرار داده شد. فاصله بین پلات‌ها و ترانسکت‌ها با توجه به خصوصیات پوشش گیاهی، وضعیت فیزیوگرافی، عوامل اکولوژیک، هدف تحقیق و مساحت رویشگاه در نظر گرفته شد. اطلاعات تراکم گونه (*Dorema aucheri*) و تاج پوشش کل در هر یک از پلات‌ها یادداشت شد. همچنین در ابتدا، انتها و وسط هر ترانسکت پروفیل حفر و از عمق ۳۰-۰ سانتی-متری 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 (۱۵). در هر منطقه نمونه برداری ارتفاع، شیب و جهت شیب نیز یادداشت گردید. در آزمایشگاه نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن در هوای آزاد، کوبیده شده و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند تا برای آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی آماده شوند. ویژگی‌های خاک از قبیل ازت، فسفر، پتاسیم، ماده آلی، pH، EC و بافت خاک به روش‌های آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد.

با ۴۰۴۹ متر ارتفاع بلندترین نقطه استان لرستان است. پست‌ترین نقطه آن در جنوبی‌ترین ناحیه استان واقع شده و حدود ۱۹۲ متر از سطح دریای آزاد ارتفاع دارد. بر اساس آمار ۱۲ ساله ایستگاه‌های هواشناسی موجود، متوسط بارندگی سالانه در سایت‌های نمونه برداری، حدود ۴۹۰ میلیمتر و میانگین دمای سالانه آن ۱۱/۸ درجه سانتیگراد، به طوری که میانگین دمای حداقل سالانه آنها ۴/۸ و حداکثر ۱۸/۹ درجه سانتیگراد می‌باشد. ابتدا با بازدیدهای میدانی، بررسی منابع، پراکنش گونه و جاده دسترسی و با در نظر گرفتن عوامل اکولوژیکی ۶۰ سایت نمونه برداری (با در نظر گرفتن جاده دسترسی و تنوع عوامل محیطی تعداد رویشگاه قابل انتخاب) در سطح رویشگاه‌های گونه مورد نظر در استان لرستان انتخاب شد (شکل ۱). نمونه برداری به روش تصادفی- سیستماتیک در سایت‌ها انجام شد. در هر سایت سطح مناسب پلات نمونه برداری با توجه به نوع و پراکنش گونه‌ها، به روش سطح حداقل (۱۰) و تعداد پلات بعد از نمونه برداری اولیه با توجه به تغییرات پوشش با روش آماری تعیین شد. در منطقه مورد مطالعه، سطح پلات چهار مترمربع و تعداد آن برای هر سایت ۳۰ عدد تعیین گردید. سپس، در طول ۳ ترانسکت ۱۰۰

طبقه‌بندی سایت‌ها بر مبنای عوامل اکولوژیکی اندازه‌گیری شده از روش تجزیه خوشه‌ای<sup>۱</sup> استفاده گردید. با استفاده از روش تجزیه خوشه-ای 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 پراکنش گونه و تأیید گروه‌بندی سایت‌های نمونه‌برداری از آنالیز تشخیص<sup>۲</sup> و تجزیه به مولفه اصلی (PCA)<sup>۳</sup> برای ۹ متغیر خاک، ۲ متغیر اقلیم و ۳ متغیر پستی و انجام شد. برای انجام تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزارهای SPSS18 و PC-ORD استفاده شد.

### نتایج

ابتدا سایت‌های مورد مطالعه بر اساس تراکم این گونه در سطح منطقه مورد مطالعه در ۲ طبقه گروه‌بندی شد (جدول ۱). بین سایت-های مورد بررسی از نظر خصوصیات فیزیوگرافی، اقلیمی و همچنین تراکم گونه و تاج پوشش کل اختلاف وجود دارد. به‌طوریکه بر اساس نتایج بدست آمده، سایت‌های انتخاب-شده از نظر پوشش تاجی کل و تراکم گونه *D. aucheri* و همچنین از نظر عوامل غیر زنده اکولوژیکی متفاوت بودند. این تفاوت‌ها در



شکل ۱- موقعیت استان لرستان و سایت‌های نمونه‌برداری

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

در تجزیه و تحلیل آماری این تحقیق، پوشش تاجی کل (TC) و پوشش تاجی *D. aucheri* به-عنوان متغیرهای وابسته و سایر عوامل اکولوژیکی به‌عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شد. با توجه به اینکه داده‌های جهات 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. همچنین مقدار شیب در ۵ کلاس (کلاس ۱: ۰-۲۰ درصد، کلاس ۲: ۲۱-۴۰ درصد، کلاس ۳: ۴۱-۶۰ درصد، کلاس ۴: ۶۱-۸۰ درصد و کلاس ۵: بیشتر از ۸۱ درصد) طبقه‌بندی گردید. برای

<sup>1</sup> Cluster analysis

<sup>2</sup> Discriminant analysis

<sup>3</sup> Principal Component Analysis

دوم برابر با ۴۹۰ میلی‌متر می‌باشد. ارتفاع متوسط سایت‌های گروه اول ۲۱۱۶ متر و ارتفاع متوسط سایت‌های گروه دوم ۲۳۴۵ متر می‌باشد. شیب غالب در سایت‌های هر دو گروه بیشتر از ۹۰ درصد و جهت آنها جنوب‌غرب و غربی می‌باشد. تاج پوشش کل در سایت‌های گروه اول بین ۳۰-۵۵ درصد و برای گروه دوم بین ۳۵-۶۵ درصد می‌باشد.

ارتباط با گونه *D. aucheri* کاملاً قابل توجه و بین ۰/۰۱ تا ۲/۶۳ (پایه در متر مربع) متغیر بود. بدین منظور سایت‌های مورد بررسی در دو گروه تقسیم‌بندی گردید، گروه اول دارای تراکم گونه مورد نظر بین ۰/۰۱ تا ۱ (سایت‌های با کد ۱-۳۰) و گروه دوم دارای تراکم بین ۲/۶۳-۱/۰۱ (سایت‌های با کد ۳۱-۶۰) می‌باشند. همچنین متوسط بارندگی در گروه اول ۴۶۷ میلی‌متر در سال و در گروه

جدول ۱- مشخصات طبقات تراکم گونه *Dorema aucheri* در سایت‌های مورد مطالعه

| خصوصیات                  |         |         |     |        |             |                |             |
|--------------------------|---------|---------|-----|--------|-------------|----------------|-------------|
| تراکم (پایه در متر مربع) | کد سایت | بارندگی | دما | ارتفاع | شیب         | جهت شیب        | تاج پوشش کل |
| ۰/۰۱-۱                   | ۱-۳۰    | ۴۷۷     | ۱۲  | ۲۱۱۶   | کلاس ۵، >۹۰ | جنوب غرب و غرب | ۳۰-۵۵       |
| ۱/۰۱-۲/۶۳                | ۳۱-۶۰   | ۴۹۸     | ۱۰  | ۲۳۴۵   | کلاس ۵، >۹۰ | جنوب غرب و غرب | ۳۵-۶۵       |

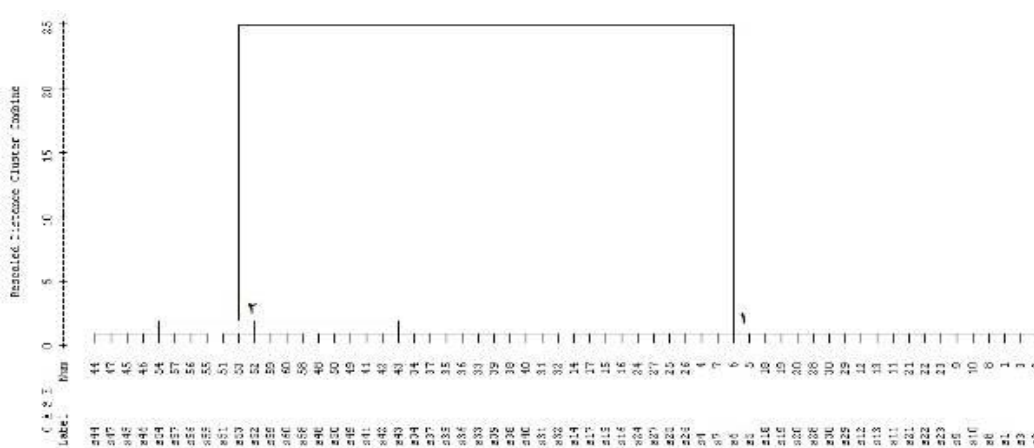
مطالعه در سایت‌های گروه ۲، دارای تراکم بیشتری نسبت به سایت‌های گروه ۱ می‌باشد، همچنین میزان بارندگی و ارتفاع آنها بیشتر از گروه ۱ و دمای آنها کمتر از سایت‌های گروه ۱ می‌باشد. این نتایج بیانگر آن است که گونه مورد مطالعه به ارتفاعات بالاتر، بارندگی بیشتر و دماهای پایین‌تر بردباری و سازگاری بیشتری دارد. 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

### طبقه‌بندی سایت‌های نمونه برداری

به منظور گروه‌بندی و مقایسه سایت‌ها از نظر عوامل اکولوژیکی مختلف مؤثر در انتشار گونه مورد مطالعه، از روش تجزیه خوشه‌ای استفاده شد و سایت‌ها به ۲ گروه اصلی تفکیک گردید (شکل ۲). 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 (جدول ۲). مقایسه گروه‌های ۱ و ۲ نشان داد که تمام متغیرها به جزء دما، شیب، جهت، pH و هدایت الکتریکی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد دارند. با توجه به جدول ۲، گونه مورد

الکتریکی در بین سایت های گروه ۱ و ۲ دارای اختلاق معنی داری نبودند. همچنین متوسط درصد تاج پوشش کل در سایت های گروه ۱ با حدود ۵۳ درصد، بیشتر از سایت های گروه ۱ با متوسط درصد تاج پوشش ۴۰ درصد می باشد. میزان شیب و جهت شیب در تمامی سایت های مورد بررسی اختلاف معنی داری با هم نداشتند و همه آنها دارای شیب بیشتر از ۸۰ درصد (کلاس ۵) و جهت شیب جنوب غرب و غرب می باشند. به طور کلی گونه مورد بررسی در مناطق با ارتفاعات بالاتر، دمای پایین تر، شیب زیاد، جهت جغرافیایی جنوب غرب و غرب، ماده آلی، نیتروژن و فسفر بیشتر و همچنین مناطق با درصد سیلت و رس بیشتر سازگاری بهتری دارد.

پارامترهای فسفر و نیتروژن نیز در گروه ۲ از گروه ۱ بیشتر بود. بنابراین، فسفر و نیتروژن نیز از عوامل تعیین کننده و نیاز پایه در سازگاری گونه مورد مطالعه بوده و خاک های غنی از این دو عنصر شرایط بهتری را برای رویش این گونه ایجاد می کنند. بر خلاف فسفر و نیتروژن، خاک سایت های با تراکم بیشتر گونه *D. aucheri* نسبت به سایت های با تراکم کمتر گونه مورد مطالعه دارای مقدار پتاسیم کمتری می باشد. همچنین درصد رس و سیلت خاک در سایت های گروه ۲ نسبت به گروه ۱ بیشتر و درصد شن این گروه نسبت به گروه ۱ کمتر می باشد. این بیانگر این است که گونه مورد مطالعه در مناطق با شن کمتر و رس و سیلت بیشتر سازگاری بهتری دارد. مقدار pH و هدایت



شکل ۲- گروه بندی سایت های مورد مطالعه بر مبنای عوامل اکولوژیکی، پوشش تاجی کل و تراکم *D. aucheri* با استفاده از روش تجزیه خوشه ای

جدول ۲- مقایسه میانگین مکان‌های با حضور و عدم حضور گونه از نظر پارامترهای مورد مطالعه با آزمون t

| مقدار t              | گروه ۲                      | گروه ۱                      | متغیرها               |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                      | میانگین گروه ± انحراف معیار | میانگین گروه ± انحراف معیار |                       |
| -۰/۷۰ <sup>ns</sup>  | ۰/۵۲±۰/۰۹                   | ۰/۵۱±۰/۰۵                   | هدایت الکتریکی (Ds/m) |
| ۱/۵۲ <sup>ns</sup>   | ۷/۶۸±۰/۰۷                   | ۷/۷۰±۰/۰۶                   | pH                    |
| ۷/۵۶ <sup>**</sup>   | ۱/۶۳±۰/۲۹                   | ۱/۲۲±۰/۲۴                   | ماده آلی (/)          |
| -۴/۲۵ <sup>**</sup>  | ۰/۰۹±۰/۰۴                   | ۰/۰۷±۰/۰۲                   | نیترژن (/)            |
| -۳/۴۱ <sup>**</sup>  | ۲/۷۰±۰/۲۲                   | ۲/۰۴±۰/۱۸                   | فسفر (ppm)            |
| -۷/۸۹ <sup>**</sup>  | ۱۴۴/۸۱±۳۸/۷۲                | ۲۱۴/۱۶±۴۱/۰۴                | پتاسیم (ppm)          |
| ۸/۴۳ <sup>**</sup>   | ۲۳۴۵±۶۳                     | ۲۱۱۶±۶۴                     | ارتفاع (متر)          |
| ۰۰/۱۲ <sup>ns</sup>  | ۵±۰/۰۱                      | ۵±۰/۰۲                      | شیب                   |
| ۰/۰ <sup>ns</sup>    | ۲۴۵±۴۷                      | ۲۴۵±۳۰                      | جهت                   |
| -۴/۸۹ <sup>**</sup>  | ۱۴/۰۹±۵/۴۱                  | ۱۱/۸۱±۴/۱۴                  | درصد رس               |
| -۵/۲۶ <sup>**</sup>  | ۳۸/۲۱±۹/۰۸                  | ۲۹/۳۲±۸/۵۱                  | درصد سیلت             |
| ۷/۰۸ <sup>**</sup>   | ۴۶/۵۴±۱۰/۱۱                 | ۵۸/۶۴±۶/۱۷                  | درصد شن               |
| ۶/۰۴ <sup>**</sup>   | ۴۹۸±۲/۰۴                    | ۴۷۷±۲/۰۲                    | بارندگی (mm)          |
| ۰/۰۴ <sup>ns</sup>   | ۱۰±۰/۱۴                     | ۱۲±۰/۲۵                     | دما (C <sup>0</sup> ) |
| ۱۴/۱۶ <sup>**</sup>  | ۱/۹۲±۰/۱۱                   | ۰/۵۸±۰/۰۸                   | تراکم گونه            |
| -۱۰/۵۹ <sup>**</sup> | ۵۲/۷۲±۶/۰۱                  | ۴۰/۲۰±۶/۸۷                  | تاج پوشش کل           |

ns، \*، \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و غیر معنی‌دار

## نتایج آنالیز تشخیص و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

با استفاده از آنالیز تشخیص سایت‌ها بر مبنای عوامل محیطی و نتایج حاصل از آن، ۲ تابع به- ترتیب ۸۷ و ۱۳ و در مجموع ۱۰۰ درصد از واریانس کل داده‌ها را توجیه کردند همچنین میزان ضریب همبستگی کانونی نشان می‌دهد که توابع ۱ و ۲ قادرند به‌خوبی 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 گروه- هاست (۲۱، ۲۰). 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 و ۲ پارامترهای مورد بررسی ضرایب متفاوتی داشتند که با توجه به این ضرایب (جدول ۶) می‌توان عوامل تأثیرگذار در درجه اول در گروه‌بندی مکان‌های مورد مطالعه و همچنین انتشار گونه *D. aucheri* 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



شکل ۳ پراکنش سایتها را در ارتباط با عوامل محیطی نشان می‌دهد، مطابق نتایج تجزیه خوشه‌ای، سایتها را می‌توان در دو گروه کلی طبقه‌بندی کرد. گروه اول که منطبق با گروه ۱ حاصل از تجزیه خوشه‌ای می‌باشند و سایت‌های شماره ۱ تا ۳۰ را شامل می‌شود و گروه دوم که سایت‌های شماره ۳۱ تا ۶۰ در آن قرار دارند. همان‌طور که در شکل ۳ مشخص است گروه دوم نسبت به متغیرهای مولفه اول ارتباط مستقیمی با افزایش ارتفاع، بارندگی و درصد سیلت دارند و ارتباط معکوسی با افزایش درصد شن دارند، که با توجه به نتایج جدول ۲ مشخص گردید که این گروه در مقایسه با گروه اول دارای مقدار بارندگی بیشتر و ارتفاع و درصد سیلت بالاتری می‌باشند. همچنین گروه اول همبستگی بیشتری با درصد شن دارد و دارای مقدار بارندگی، ارتفاع و درصد سیلت کمتری می‌باشند.

در مجموع با توجه به این نتایج مشخص می‌گردد که تمایز و طبقه‌بندی سایتها و انتشار گونه مورد مطالعه متأثر از عوامل توپوگرافیکی، اقلیمی و خصوصیات خاک می‌باشد و در تجزیه و تحلیل همبستگی انتشار پوشش گیاهی باید این عوامل مورد توجه قرار گیرد.

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

| توابع | مقدار ویژه | درصد واریانس | واریانس جمعی | ضریب همبستگی کانونی ( $R_c^2$ ) |
|-------|------------|--------------|--------------|---------------------------------|
| ۱     | ۷۱۹/۵۰۱    | ۸۷           | ۸۷           | ۰/۹۴۷                           |
| ۲     | ۲۶/۲۴۴     | ۱۳           | ۱۰۰          | ۰/۹۱۲                           |
| ۱     | ۶/۰۱۸      | ۷۰           | ۷۰           | -                               |
| ۲     | ۳/۰۳۵      | ۱۶           | ۸۶           | -                               |

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 این متغیرها دارای ضرایب متفاوت در دو معادله می‌باشند.

برای گروه‌بندی سایت‌های مورد مطالعه از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نیز استفاده شد. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی دو مؤلفه اصلی اول و دوم به ترتیب ۷۰ و ۱۶ درصد و در مجموع ۸۶ درصد از واریانس کل داده‌ها را توجیه کردند. بردارهای ویژه و اهمیت متغیرها در گروه‌بندی و تمایز سایتها در جدول ۵ آورده شده است. تقریباً مشابه با نتایج حاصل از آنالیز تشخیص، در تجزیه به مولفه اصلی در مولفه اول متغیرهای ارتفاع، بارندگی، درصد شن و درصد سیلت و در مولفه دوم متغیرهای درصد شیب، پتاسیم و EC دارای بیشترین تاثیرگذاری می‌باشند.

جدول ۴- مقادیر لامبدای ویلکس توابع ممیزی

| آزمون توابع  | آماره لامبدای ویلکس | کای-اسکور | درجه آزادی | سطح معنی داری |
|--------------|---------------------|-----------|------------|---------------|
| ۱ به واسطه ۲ | ۰/۰۰۰               | ۶۴۳/۱۱۰   | ۱۲         | ۰/۰۰۰**       |
| ۲            | ۰/۰۱۲               | ۱۷۶/۰۹۸   | ۵          | ۰/۰۰۰**       |

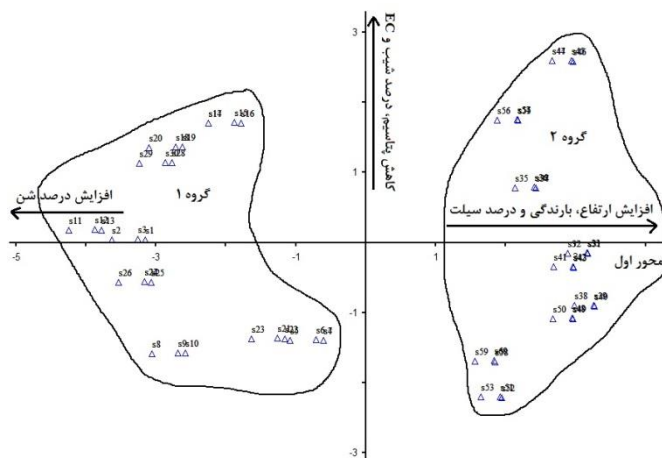
جدول ۵- ضرایب تشخیص مربوط به متغیرهای اندازه گیری شده در سایت های مورد مطالعه حاصل از آنالیز تشخیص

| متغیر     | توابع تشخیص |         | مؤلفه های اصلی |         |
|-----------|-------------|---------|----------------|---------|
|           | ۱           | ۲       | PC1            | PC2     |
| ارتفاع    | ۰/۷۳۷*      | -۰/۲۴۳  | ۰/۴۵۳۶         | ۰/۰۰۴۶  |
| بارندگی   | ۰/۶۱۸*      | -۰/۱۳۸  | ۰/۴۴۳۵         | ۰/۰۲۳۷  |
| درصد شن   | -۰/۵۱۲*     | ۰/۱۱۲   | -۰/۴۱۳۱        | ۰/۰۲۶۷  |
| درصد سیلت | ۰/۴۳۶*      | ۰/۰۹۸   | -۰/۳۳۱۳        | ۰/۰۲۷۹  |
| دما       | ۰/۳۱۴*      | ۰/۴۱۷   | ۰/۳۲۸۰         | -۰/۰۰۱۹ |
| ماده آلی  | -۰/۲۲۵*     | ۰/۳۰۲   | ۰/۳۲۰۹         | -۰/۰۶۰۴ |
| جهت       | ۰/۱۰۲       | ۰/۲۴۷*  | -۰/۳۱۵۰        | -۰/۱۲۴۷ |
| pH        | ۰/۰۸۸       | -۰/۲۳۳* | -۰/۲۶۳۳        | ۰/۲۴۰۲  |
| فسفر      | -۰/۰۶۵      | -۰/۱۵۸* | -۰/۲۲۹۴        | -۰/۱۶۰۳ |
| درصد رس   | -۰/۰۱۲      | ۰/۱۲۴*  | -۰/۲۰۹۷        | ۰/۲۳۴۰  |
| نیترژن    | ۰/۰۸۷       | -۰/۱۰۸* | ۰/۱۷۸۴         | -۰/۰۳۱۶ |
| درصد شیب  | -۰/۰۴۸      | ۰/۰۶۹*  | -۰/۰۴۹۹        | -۰/۴۳۸۳ |
| پتاسیم    | -۰/۰۲۵      | -۰/۰۳۴* | -۰/۰۱۳۳        | -۰/۴۲۴۴ |
| EC        | ۰/۰۱۵       | -۰/۰۲۶* | -۰/۰۰۹۹        | ۰/۴۲۳۶  |

Y1 = -23.1110elev - 56.602p<sub>m</sub>m + 9.998silt - 29.656sand + 46.913asp - 51.836t - 12.977 (معادله ۱)

Y2 = -23.0330elev - 59.658p<sub>m</sub>m + 10.029silt - 26.338sand + 46.848asp - 50.983t - 11.566 (معادله ۲)

که در آنها؛ معادله ۱ و ۲؛ به ترتیب، معادله برای سایت های گروه ۱ و ۲، elev: ارتفاع از سطح دریا، p<sub>m</sub>m: بارندگی، silt: درصد سیلت، sand: درصد شن، asp: جهت شیب و t: دما می باشند



شکل ۳- گروه بندی سایت ها بر اساس دو مؤلفه اصلی اول (PC1) و دوم (PC2) حاصل از تجزیه به مؤلفه های اصلی

## بحث و نتیجه گیری

بررسی ارتباط انتشار گونه *D. aucheri* با ۳ متغیر پستی و بلندی، ۲ متغیر آب و هوایی و ۹ متغیر خاک نشان داد که تمامی عوامل فوق در گروه بندی سایت های مورد مطالعه و انتشار گونه مؤثر هستند ولی اثرات آنها یکسان نمی باشد. مقایسه عوامل اکولوژیکی انتخاب شده در سایت ها با استفاده از آزمون t نشان داد که تمام متغیرها بجز دما، شیب، جهت، pH و هدایت الکتریکی اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد دارند. به طور کلی گونه مورد بررسی در مناطق با ارتفاعات بالاتر، دمای پایین تر، شیب زیاد، جهت جغرافیایی جنوب غرب و غرب، ماده آلی، نیتروژن و فسفر بیشتر و همچنین مناطق با درصد سیلت و رس 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 سایت ها و انتشار گونه مورد مطالعه مؤثر بوده اند. مطابق نتایج این تحقیق که نشان داد عوامل مختلف در انتشار گونه مورد مطالعه تأثیرگذار می باشد، محققین (۲،۳،۵،۷) 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 برمی آید که، هر

گونه گیاهی نیازهای محیطی ویژه ای دارد و با توجه به آن ها مکانی را برای زیستگاه انتخاب می کند. با توجه به نتایج این تحقیق بین حضور گونه *D. aucheri* در طبقات مختلف ارتفاع اختلاف معنی دار وجود دارد و با افزایش ارتفاع تراکم و حضور گونه بیشتر می شود، به طوریکه بیشترین حضور گونه در سایت های با ارتفاع متوسط ۲۳۴۵ مشاهده گردید. مطابق نتایج این تحقیق، با نتایج (۹) در بررسی آت اکولوژی گونه *Dorema aucheri* در استان کهگیلویه و بویراحمد به این نتیجه رسیدند که این گونه در مناطق کوهستانی در ارتفاعات بالا و در دامنه ارتفاعی ۱۶۰۰ تا ۳۴۰۰ متر از سطح دریا رویش دارد. همچنین نتایج نشان داد که بیشترین حضور گونه در جهات جنوب غرب و غرب می باشد، عامل جهت جغرافیایی بر مقدار آب در دسترس گیاه، درجه حرارت خاک و میزان نور دریافتی توسط گیاه تأثیر می گذارد. از طرف دیگر تفاوت در شدت تابش نور در جهت های مختلف یک دامنه باعث به وجود آمدن تغییرات اقلیمی محلی در آن دامنه می شود.

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 می یابد. گونه مورد مطالعه در سایت های با بارندگی ۴۹۸ میلی متر و دمای ۱۰ درجه سانتی گراد دارای تراکم و حضور بیشتری بود. در بررسی آت اکولوژی گونه *Dorema aucheri* در استان کهگیلویه و بویراحمد دریافتند که گونه

هوایدگی است (۸). 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 (۱۶).

از دیگر عوامل مؤثر بر پراکنش گونه *Dorema aucheri* در تحقق حاضر، میزان نیتروژن خاک است، نتایج نشان داد که گونه مورد نظر در سایت‌های با درصد نیتروژن بیشتر انتشار بیشتری دارد، به طوری که در سایت‌های گروه ۲ که گونه مورد بررسی دارای تراکم بیشتری می‌باشد مقدار نیتروژن موجود در خاک آنها بیشتر از سایت‌های با تراکم کمتر می‌باشد. در مطالعاتی دیگر؛ (۶) نشان دادند که بعد از آب در دسترس، نیتروژن خاک، مهم‌ترین عامل محدود کننده رشد گیاهان است و در تنوع گیاهان نقش عمده‌ای دارد. نیتروژن موجود در خاک را از عوامل مؤثر در پراکنش گونه‌های گیاهی در شرایط مطالعه خود معرفی نمودند. بررسی هدایت الکتریکی (EC) و pH خاک سایت‌های مورد بررسی نشان داد که مقدار pH آنها بین ۷/۶۸-۷/۷۰ و هدایت الکتریکی آنها ۰/۵۱ تا ۰/۵۲ می‌باشد (۵). مطابق نتایج این تحقیق (۹) در بررسی آت اکولوژی گونه *Dorema aucheri* در استان کهگیلویه و بویراحمد دریافتند که گونه مذکور در مناطق با EC خاک بین ۰/۲۱ تا ۰/۵ میلی‌موس بر سانتی‌متر و pH خاک بین ۶/۷ تا ۷/۷۳ انتشار دارد.

مذکور در مناطق با بارندگی نسبتاً زیاد (متوسط ۷۵۰ میلی‌متر) و دمای هوا بین ۱۱- تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد انتشار دارد. بافت خاک از دیگر عوامل مؤثر بر پراکنش *Dorema aucheri* در منطقه می‌باشد. به طوریکه بیشتریت تراکم و حضور را در سایت‌های با بافت خاک شنی-لومی مشاهده گردید و این گونه بیشتر در خاک‌های با بافت سیلتی رسی لوم، سیلتی رسی، رسی، سیلتی لومی و لومی استقرار می‌یابد (۹)، همچنین نتایج تحقیقات (۱۰،۴) 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 (۱۸). یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر در تفکیک رویشگاه‌های گونه *Agropyron cristatum* را بافت خاک تشخیص داده‌اند (۱۷). با توجه به جدول ۲، می‌توان نتیجه گرفت که میزان ماده آلی خاک یکی از عوامل مؤثر در پراکنش و حضور گونه مورد بررسی می‌باشد، به طوری که مقایسه ماده آلی خاک سایت‌های نمونه برداری 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 تاثیر قرار می‌دهد. برخی از این خواص شامل ساختمان، ظرفیت نگهداری آب، حاصلخیزی، فعالیت‌های بیولوژیکی و

آن در سایت‌های با به‌ترتیب مقدار شن، سیلت و رس؛ ۴۸، ۳۷ و ۱۴ درصد وجود داشت. با توجه به نتایج این تحقیق گونه مذکور در برنامه‌های اصلاح و احیاء، مراتع مناطق با ارتفاع زیاد (بیشتر از ۲۱۰۰ متر از سطح دریا)، شیب بیش‌تر از ۸۰ درصد، دامنه‌های جنوب‌غرب و غرب در مناطق با دمای پایین (متوسط دمای سالانه حدوداً ۱۰ درجه سانتی‌گراد) و بارندگی متوسط (حدوداً ۴۷۵ میلی‌متر) و همچنین در خاک‌های با بافت شنی-لوم و ماده آلی بالا توصیه می‌شود.

در کل نتایج نشان داد که گونه مورد بررسی بیشترین حضور را در ارتفاع ۲۳۴۵ متر، شیب بالای ۹۰ درصد و جهات جغرافیایی جنوب غرب و غرب دارد. از لحاظ پارامترهای اقلیمی؛ بیشترین حضور را در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد و بارندگی متوسط سالانه ۴۹۰ میلی‌متر مشاهده گردید. علاوه بر پارامترهای فیزیوگرافی و اقلیمی، خصوصیات خاک مناطق مورد مطالعه در این تحقیق در انتشار و تراکم گونه مورد بررسی تأثیرگذار هستند به‌طوری که بیشترین تراکم، در خاک‌های با مقدار ماده آلی ۱/۶۳ درصد مشاهده گردید. همچنین بیشترین تراکم

## References

1. Abbadi, G.A. and El Sheikh, M.A. 2002, Vegetation analysis of Failaka Island (Kuwait), Journal of Arid Environments, 50: 153-163.
2. Abd El-Ghani, M., Soliman, A. and 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.
3. Cimalova, S. and Lososova, Z. 2009, Arable weed vegetation of the northeastern part of the Czech Republic: effects of environmental factors on species composition, Plant Ecology, 203: 45-57.
4. Davies, K.W., Bates, J.D. and Miller, R.F. 2006, Vegetation characteristics across part of the Wyoming big sagebrush alliance. Rangeland Ecology & Management, 59: 567-575.
5. Fahimipour, A., Zare Chahouki, M.A., A.Tavili. 2011. Examination of relationship some dominant species rangeland with environmental factors. Case study: middle Taleghan. Journal of Rangeland Management. 4(1): 23-32.(In pershian).
6. Fisher, F.M., Zak, J.C. Cunningham, G.L. and Whitfor, W.G. 1987, Water and nitrogen effects on growth and allocation pattern of creosote bush in northern Chihuahuan Desert. Journal of Range Management, 41:384-391.
7. Ghorbani, A., J, Sharifi., A.H, Kavianpoor., B, Malekpour & 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 Reseach, Vol. 20 No. (2), 390-396.(In pershian).
8. 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, Iranian Journal of Natural Resources, Vol. 62, No. 2, 2009. pp.197-213.(In pershian).
9. Kazemi, S.E., A.A,Shahmoradi., M,Padyab., A,Shafiee., & Y, Ghasemi Aryan., Autecology of *Dorema aucheri* in Rangeland Ecosystems of Kohgiloye and Boyerahmad Province. Iranian journal of Range and Desert Reseach, Vol. 17 No. (4),564-574.(In pershian).
  10. Kent, M. and Coker, A. 1992, Vegetation description and analysis, John Wiley & Sons, England.
  11. Leonard, J. 1998, Relationships between vegetation cover and soil in arid and semi arid area. Research Institute of Forests and Rangelands. USA.
  12. Moghimi, J. 2006. Introduction some of important species rangeland for development and rehabilitation of rangelands. Arvan publication. 283p.(In pershian).
  13. Mohtashamnia, S., 2012. Examination of the most important environmental factors effective on genus disperding *Artemisia* in Fars province. Journal of natural ecosystem Iran. 1(3): 75-86.(In pershian).
  14. Mozafarian, V.A. 2001. Flor of Yazd. Yazd publication. 439p.(In pershian).
  15. Northup, B.K., Brown, J.R. and Holt, J.A. 1996, Grazing impact on the spatial distribution of soil microbial biomass around tussock grasses in tropical grassland. Journal Applied Soil Ecology, 13:259-270.
  16. Shaykhhosayni, A.R., F,Norbakhsh. 2008. Impact of kind of soil and plant little on mineralization of N pure. Journal of Pajouhesh and Sazandeghi. 2:127-133.(In pershian).
  17. Shokrolahi, Sh.,H.R, Moradi, GH.A. Dianatitilaki,2013. Examination of some environmental factors on *Agropyron cristatum* species dispersing . Case study sumer Range land of Poulor. Journal of Pajouhesh and Sazandeghi. 97:111-119.(In pershian).
  18. Sperry, J.S. and Hacke, U.G. 2002, Desert shrub water relations with respect to soil characteristics and plant functional type, Journal of Functional Ecology, 16: 367–378.
  19. Vetaas, O.R. and 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: 291-301.
  20. Zare Chahouki, M.A., A.Zarei., M.Jafari. 2013. Study relationship of some environmental factor with vegetation dispersing in Danbalid Raleghan rangeland. Journal of Pajouhesh and Sazandeghi. 94: 65-73.(In pershian).
  21. Zare Chahouki, M.A.2014. Analysis data in researches natural resource by using spss softbar. Jehad Daneshgahi. 310p.(In pershian).
  22. Zarehesari, B., A.Ghorbani,F, Azimi moazem., K, Hashemi majd., A.Asghari.2015. Ecological factors of effective on species dispersing *Artemisia fragrans* Willd in south west slope Sabalan. Journal of Rangemanegement. 8(3): 225-237.(In pershian).
  23. Zho, M., Hastie, T.J. and Walther, G. 2005, Constrained ordination analysis with flexible response function. Ecological Modeling, 187: 524-536.