

نشریه جنگل و فرآورده‌های چوب، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۷، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۳/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/۱۸

ص ۲۵۵-۲۶۹

رابطه بین گروه گونه‌های اکولوژیک با عوامل محیطی در

منطقه حفاظت‌شده دناى غربى

- ❖ سید معین‌الدین زمانی؛ دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌داری دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران
- ❖ رقیه ذوالفقاری*؛ عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی و پژوهشکده منابع طبیعی دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران
- ❖ سهراب الوانی‌نژاد؛ عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی و پژوهشکده منابع طبیعی دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

چکیده

امروزه، تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک برای بررسی وضعیت کنونی و آینده جنگل و ارتباط آن با عوامل محیطی از ضرورت‌های مدیریت جنگل است. بدین‌سبب، تعداد ۵۰ پلات ۴۵۰ متر مربعی در دامنه ارتفاعی ۲۰۹۱-۲۸۱۱ متر از سطح دریا و وسعت ۶۰۰ هکتار در منطقه حفاظت‌شده دناى غربى پیاده شد. چهار گروه گونه اکولوژیک با استفاده از آنالیز TWINSpan در منطقه شناسایی شد که ارتفاع از سطح دریا و شیب و شوری خاک در تفکیک گروه‌ها مؤثر بودند. گروه دوم با داشتن بیشترین درصد پوشش علفی و واقع شدن در شیب پایین دارای بهترین شرایط خاکی بود. اما گروه چهارم با گونه شاخص ارس و جاشیر نامساعدترین شرایط محیطی را داشت. در گروه اول نیز بنه گونه شاخص بود که این گروه دارای کمترین ارتفاع و بیشترین میزان آهک و درصد پوشش درختی بلوط بود. نتایج نشان داد که طبقه‌بندی پوشش گیاهی می‌تواند رویشگاه‌ها را تا ۸۰ درصد تفکیک کند. بنابراین، چنین مطالعاتی علاوه بر شناسایی آشیان اکولوژیک گونه‌ها، برای پی‌بردن به وضعیت رویشگاه‌ها نیز کمک می‌کند.

واژگان کلیدی: پوشش گیاهی، زاگرس، گونه شاخص، عوامل خاکی و فیزیوگرافی.

مقدمه

از مهم‌ترین جنبه‌های اکولوژی گیاهی مطالعه جوامع گیاهی است. بدیهی است که گونه‌های گیاهی به صورت انفرادی در رویشگاه‌های مختلف حضور پیدا نمی‌کنند، بلکه هر کدام از آن‌ها همراه گونه‌های دیگری در یک منطقه حضور می‌یابند. جامعه گیاهی به مجموعه‌ای از گونه‌های گیاهی گفته می‌شود که در یک جای به خصوص با یکدیگر زندگی می‌کنند و قرابتی با همدیگر دارند یا اجتماع واضحی را نشان می‌دهند [۱]. امروزه، تفکیک جوامع گیاهی برای بررسی وضعیت کنونی و آینده جنگل از ضرورت‌های علم جنگل است، زیرا جوامع گیاهی می‌تواند وضعیت یک رویشگاه را مشخص کند؛ به طوری که با تفکیک جوامع گیاهی یک رویشگاه و مشخص کردن شرایط محیطی آن می‌توان اطلاعات مفیدی در زمینه مدیریت آن واحد زیستی کسب کرد [۲].

مکتب‌های زیادی توسط بسیاری از اکولوژیست‌ها برای شناخت و تفکیک جوامع گیاهی به وجود آمده‌اند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان مکتب زوریخ - مونپلیه را که در سال ۱۹۲۸ از سوی براون - بلانکه پیشنهاد شد نام برد [۳]. حضور یا عدم حضور گیاهان در یک منطقه به عوامل محیطی مرتبط است و خصوصیات رویشگاه به شکلی مناسب در پوشش گیاهی منعکس می‌شود و شاخص‌های کیفیت رویشگاه را می‌توان در پوشش گیاهی یافت [۴].

گیاهان با توجه به نیازهای اکولوژیکی‌ای که دارند در مناطق مختلف حضور می‌یابند. بنابراین، به مجموعه‌ای از گونه‌های گیاهی که زندگی مشترکی دارند، گروه گونه‌های اکولوژیک می‌گویند. این گونه‌ها در شرایط محیطی مشابه با همدیگر رشد می‌کنند [۵]. در واقع، گیاهانی که به طور مکرر با همدیگر در نواحی با ترکیب مشابهی از رطوبت، خاک، مواد غذایی، نور، و دیگر عوامل حضور می‌یابند، فرض می‌شود که دارای نیازهای اکولوژیک

مشابهی اند و به عنوان گروه گونه‌های اکولوژیک نامیده می‌شوند [۶، ۷]. به عبارت دیگر، گروه گونه‌های اکولوژیک نشان‌دهنده جوامع گیاهی و ارتباط این جوامع با عوامل محیطی‌اند. پس می‌توان کاربرد گروه گونه‌های اکولوژیک را تفکیک واحدهای اکولوژیک منطقه دانست که بارنز و همکاران [۶] نام آن‌ها را واحدهای اکوسیستمی گذاشته‌اند [۸].

در مطالعه درباره منطقه حفاظت‌شده مله‌گون در استان ایلام در ارتفاع ۱۴۰۰-۲۰۰۰ متر، سه گروه اکولوژیک تفکیک شدند که مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه، ازت خاک، درصد رطوبت اشباع، ماده آلی، وزن مخصوص ظاهری، درصد سیلت، و اسیدیته بودند [۹]. محمدی سمانی و همکاران [۱۰] در مریوان در دامنه ارتفاعی ۱۴۴۰-۲۱۳۰ متر از سطح دریا مشاهده کردند که در تشکیل چهار تیپ موجود در منطقه کربن آلی، فسفر، و اسیدیته اثرگذار بودند. در تحقیقی که اسماعیل‌زاده و همکاران در ذخیره‌گاه سرخدار افراخته انجام دادند، پس از شناسایی ۴ گروه اکولوژیک به این نتیجه رسیدند که این گروه‌های اکولوژیک از نظر هر سه عامل فیزیوگرافی (ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه، و شیب) از همدیگر متمایزند [۱۱]. در تحقیقی که در شمال استان سمنان و در منطقه بیلاقی سرخ‌ده انجام گرفت، نشان داده شد که کلیه عوامل محیطی به جز درصد رطوبت اشباع خاک در گروه‌های مختلف، اختلاف معنی‌دار دارند [۱۲]. در تحقیق دیگری در نزدیکی شهر یاسوج و در منطقه جنگلی وزگ چهار گروه اکولوژیک در منطقه شناسایی شد و همچنین نتایج نشان داد که ارتفاع از سطح دریا، شیب، درصد پوشش علفی، و درصد لاشبرگ متغیرهای محیطی در رابطه با این گروه‌ها هستند [۱۳]. در تحقیقی که در جنگل‌های کلارآباد چالوس نیز

۷۰ درصد است که دارای جهات مختلف جغرافیایی می‌باشد. این منطقه به همراه سایر نقاط منطقه حفاظت‌شده دنا با مساحتی معادل ۹۳۶۶۰ هکتار به استناد مصوبه شماره ۱۲۶ شورای عالی حفاظت محیط زیست از سال ۱۳۶۹ برای احیای پوشش گیاهی و حفاظت از حیات وحش تحت حفاظت قرار گرفت. میانگین بارندگی سالانه بر اساس آمار ایستگاه سینوپتیک یاسوج ۸۶۵ میلی‌متر است که بیش از ۸۰ درصد آن در ۴ فصل سرد آخر سال (دسامبر تا مارس) اتفاق می‌افتد. میانگین دمای سالانه آن ۱۵ درجه سانتی‌گراد است.

روش تحقیق

پس از حضور در منطقه و جنگل گردشی، ۵۰ قطعه نمونه ۴۵۰ متر مربعی (با ابعاد ۱۵×۳۰ متر) به روش سیستماتیک - تصادفی در شبکه‌هایی با ابعاد ۲۵۰×۵۰۰ متر در منطقه‌ای با وسعت حدود ۶۰۰ هکتار که دارای دامنه ارتفاعی ۲۰۹۱-۲۸۱۱ متر از سطح دریا بود، پیاده شد. عموماً ضلع بزرگ شبکه طوری بود که پلات‌ها به فاصله ۱۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا قرار گرفتند. اندازه پلات‌ها نیز به روش حداقل سطح و با استفاده از پلات‌های حلزونی تعیین شد [۱۶]. قطعات نمونه به روش ویتاکر اصلاح و پیاده شدند، به طوری که ضلع کوچک در امتداد شیب و ضلع بزرگ در امتداد خطوط میزان (عمود بر شیب) قرار گرفت. سپس در چهار گوشه هریک از پلات‌ها یک میکروپلات یک متر مربعی (با ابعاد ۰/۵×۰/۵ متر) و یک میکروپلات ۱۰ متر مربعی (با ابعاد ۲×۵ متر) به همان صورت (ضلع کوچک در امتداد شیب و ضلع بزرگ در امتداد خطوط میزان) پیاده شد [۱۷]. همچنین یک میکروپلات ۴۵ متر مربعی در وسط ماکروپلات قرار گرفت که در مجموع به پیاده شدن ۲۰۰ میکروپلات یک متر مربعی، ۲۰۰ میکروپلات ۱۰ متر مربعی، ۵۰ میکروپلات ۴۵ متر

انجام گرفت به این نتیجه رسیدند که مهم‌ترین متغیرهای خاکی در گروه‌های چهارگانه به این قرارند: کربن آلی و درصد شن در گروه اول و مقدار درصد شن و سیلت در گروه دوم و فسفر و درصد رس در گروه سوم و بیشترین مقدار پتاسیم در گروه چهارم حضور دارند. در خاتمه نتیجه‌گیری شد در جنگل کلارآباد ویژگی‌های شیمیایی بیولوژیکی و به‌ویژه ویژگی‌های فیزیکی نقش بیشتری در شکل‌گیری گروه‌های اکولوژیک بر عهده دارند [۱۴]. مطالعه در جنگل خیرودکنار نوشهر نیز نشان داد که چهار گروه بوم‌شناسی قابل تفکیک بوده که گروه اول در دامنه وسیعی از ارتفاع از سطح دریا و شیب قرار داشت و گروه سوم و چهارم در ارتفاعات بالا قرار داشتند [۱۵]. از آنجا که جنگل‌های استان کهگیلویه و بویراحمد، به‌خصوص منطقه حفاظت‌شده دنا، از مهم‌ترین جنگل‌های زاگرس میانی محسوب می‌شود و همواره با تهدیدهای زیادی مواجه بوده و نیاز ضروری به حفاظت و مدیریت پایدار دارد، انجام این تحقیق و شناسایی گروه‌های اکولوژیک و گونه‌های شاخص در این منطقه و درک ارتباط آن‌ها با عوامل محیطی ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

رویشگاه مورد مطالعه به نام واحد پشت کره واقع در استان کهگیلویه و بویراحمد است که بخشی از منطقه حفاظت‌شده دنا محسوب می‌شود و بین طول‌های جغرافیایی ۲۱' ۲" تا ۵۱' ۲۹" ۲۳' شرقی و عرض جغرافیایی ۱۴' ۵۶" ۳۲' تا ۳۳' ۵۷" ۳۰' شمالی واقع شده است. وسعت منطقه مورد مطالعه حدود ۶۰۰ هکتار است و حداقل ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۲۰۹۱ و حداکثر ارتفاع حدود ۲۸۱۱ متر از سطح دریاست. همچنین این منطقه دارای شیبی بین

قرائت به روش شعله‌سنجی صورت گرفت [۲۴]. برای تعیین بافت خاک و تعیین درصد رس، لای و ماسه نیز با استفاده از روش هیدرومتری [۲۵] انجام شد.

آنالیز داده‌ها

برای آنالیز داده‌ها، از داده‌های پوشش گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی استفاده شد. سپس گروه‌های اکولوژیک موجود در منطقه به کمک نرم‌افزار PC-Ord 4.16 و تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص^۱ با استفاده از داده‌های پوشش گیاهی تعیین شدند. سپس، برای تعیین گونه‌های شاخص در گروه‌های طبقه‌بندی‌شده بر اساس روش تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص از روش [۲۶] استفاده شد. نام‌گذاری گروه گونه‌های اکولوژیک بر اساس گونه درختی یا درختچه‌ای مورد شاخص و درصد پوشش آن‌ها انجام گرفت. در ادامه ارتباط بین گروه‌های اکولوژیک و عوامل محیطی، داده‌های پوشش گونه‌های گیاهی در هر پلات به‌عنوان ماتریس اصلی و داده‌های مربوط به عوامل محیطی به‌عنوان ماتریس دوم مورد استفاده قرار گرفتند و سپس آنالیز تطبیقی متعارف (CCA) با استفاده از نرم‌افزار PC-ord 4.16 بر روی داده‌ها انجام شد. معنی‌دار بودن مقادیر ویژه محورهای آنالیز CCA با استفاده از آزمون مونت - کارلو بررسی شد [۲۷]. سپس داده‌ها وارد نرم‌افزار SPSS 16.0 شدند و برای بررسی پارامترهای مختلف محیطی در گروه‌های مختلف از آنالیز واریانس یک‌طرفه و مقایسه میانگین دانکن استفاده شد. برای استفاده از جهت جغرافیایی در تجزیه و تحلیل‌ها لازم بود که ابتدا جهت کمی شود؛ بنابراین، جهت جغرافیایی با استفاده از فرمول $\text{CosA}+1$ کمی شد. در واقع، از این فرمول به‌عنوان درجه شمال‌گرایی برای جهت استفاده شد [۲۸]. از آنالیز تجزیه تابع تشخیص نیز برای مشخص شدن مهم‌ترین عوامل محیطی

مربعی، و ۵۰ پلات ۴۵۰ متر مربعی در منطقه مورد مطالعه منجر شد. سپس کلیه گونه‌های موجود در هر پلات برداشت و ثبت شدند. برای تعیین درصد پوشش گونه‌های درختی از پلات‌های بزرگ، و برای تخمین درصد پوشش علفی نیز از میکروپلات‌ها و روش براون - بلانکه استفاده شد [۱۸]. سپس، کلیه گونه‌ها از طریق منابع در دسترس مثل مجموعه فلورهای فارسی ایران [۱۹] و فلور رنگی ایران [۲۰] شناسایی شدند. همچنین در هر کدام از پلات‌ها، ارتفاع از سطح دریا به کمک سیستم مکان‌یاب جهانی (GPS)، جهت جغرافیایی به کمک قطب‌نما، و شیب به کمک شیب‌سنج سونتو اندازه‌گیری و یادداشت شد. درصد پوشش علفی کل و درصد لاشبرگ در هریک از پلات‌ها با استفاده از میانگین میکروپلات‌ها به‌صورت چشمی تخمین زده شد. درصد تاج پوشش کلیه گونه‌های درختی نیز با اندازه‌گیری دو قطر تاج عمود بر هم برای هریک از پایه‌ها محاسبه و سپس مجموع آن برای پلات در نظر گرفته شد. سپس ۵ نمونه خاک در هر پلات برداشت شد که این نمونه‌ها با هم آمیخته شدند و به‌عنوان نمونه خاک آن پلات در نظر گرفته شدند. پس از آن نمونه‌های خاک خشک و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. برای تعیین برخی خصوصیات شیمیایی نظیر pH با نسبت ۱ به ۲ با آب مقطر و با استفاده از دستگاه pH متر، قابلیت هدایت الکتریکی (EC) با نسبت ۱ به ۵ با آب مقطر و با کاربرد هدایت‌سنج الکتریکی (1-dSm)، میزان مواد آلی با کاربرد روش اکسایش با کرومیک اسید [۲۱]، کربنات کلسیم معادل یا آهک با کاربرد روش خنتاکردن با اسید کلریدریک، نیتروژن کل با روش کج‌لدال [۲۲]، و فسفر خاک (mg/kg) با روش Olsen و همکاران [۲۳] اندازه‌گیری شدند. پتاسیم قابل استفاده (mg/kg) نیز با عصاره‌گیری به وسیله آمونیم استات یک نرمال و سدیم قابل استفاده (mg/kg) به وسیله عصاره اشباع انجام شد و سپس

ویژگی‌های اکولوژیک این گروه گونه‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

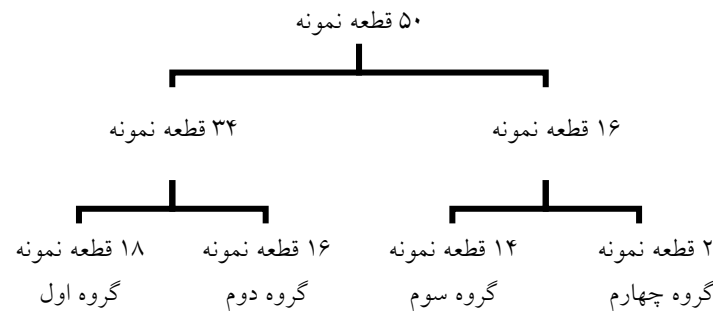
نتایج نشان داد که چهار گروه اکولوژیک در منطقه وجود دارد. در تحقیق دیگری که در زاگرس و در استان ایلام انجام شد، سه گروه اکولوژیک شناسایی شد [۹]. تفکیک جوامع به این صورت در دو منطقه نشان‌دهنده این است که در منطقه حفاظت‌شده دنا عوامل محیطی به خصوص ارتفاع از سطح دریا از دامنه تغییرات بیشتری برخوردار است. به طوری که ارتفاع در منطقه مله‌گون ایلام ۱۴۰۰-۲۰۰۰ متر از سطح دریا و در منطقه دنا ۲۰۹۱-۲۸۱۱ متر از سطح دریا است. در نتیجه، منطقه حفاظت‌شده دنا به تعداد گروه‌های بیشتری تفکیک شده است، زیرا هر چهار گروه موجود در منطقه با عامل ارتفاع از سطح دریا کاملاً از همدیگر تفکیک شده‌اند. مطالعه دیگر نیز نشان داده است که ارتفاع از سطح دریا یکی از مهم‌ترین عوامل در ایجاد گروه‌های اکولوژیک مختلف است [۲۹].

تفکیک‌کننده گروه گونه‌های اکولوژیک و میزان صحت طبقه‌بندی گروه‌ها بر اساس آزمون Wilks lambda استفاده شد. از آماره کاپا (Kappa) نیز برای صحت طبقه‌بندی گروه گونه‌های اکولوژیک استفاده شد.

نتایج و بحث

گروه گونه‌های اکولوژیک

بر اساس نتایج آنالیز TWINSpan، با در نظر گرفتن ارزش ویژه در هر سطح طبقه‌بندی چهار گروه اکولوژیک در منطقه شناسایی شد (شکل ۱). بر اساس این طبقه‌بندی، اولین سطح طبقه‌بندی با مقدار ویژه ۰/۳۳ به دو گروه اکولوژیک ۳۴ قطعه نمونه‌ای در سمت چپ و ۱۶ قطعه نمونه‌ای در سمت راست تقسیم شد. در سطح دوم نیز به چهار گروه تقسیم شد؛ به طوری که در سمت چپ سطح اول به دو گروه ۱۸ و ۱۶ قطعه نمونه‌ای با مقدار ویژه ۰/۲۵ تقسیم شد. گروه سمت راست نیز با مقدار ویژه ۰/۳۸ به دو گروه ۱۴ و ۲ قطعه نمونه‌ای تقسیم شد.



شکل ۱. طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک با استفاده از تحلیل TWINSpan

جدول ۱. ویژگی‌های گروه گونه‌های اکولوژیک شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه

نام گروه	ارتفاع از سطح دریا	جهت	شیب	تعداد قطعات نمونه
گروه اول <i>Smyrnieto-Schumanniatum</i>	۲۴۲۷-۲۰۹۱	همه جهت‌ها	۶۵-۱۰	۱۸
گروه دوم <i>Phlometum olivieri</i>	۲۶۳۳-۲۳۵۳	همه جهت‌ها	۴۵-۵	۱۶
گروه سوم <i>Prangoetum ferula</i>	۲۷۸۲-۲۴۵۰	همه جهت‌ها	۳۵-۵	۱۴
گروه چهارم <i>Junipereto-Ferulagatum</i>	۲۸۱۱-۲۸۰۴	جنوبی	۷۰-۶۵	۲

ملایم ۳۵-۵ درصد قرار دارد شامل چهار گونه شاخص جاشیر، گل گندم، سریال زرد، و شن است. مهم‌ترین گونه شاخص در این گروه، گونه درختی شن است. گروه چهارم نیز با حضور گونه شاخص درختی ارس و گونه شاخص معطر چویل در بالاترین ارتفاع (۲۸۱۱-۲۸۰۴) و تندترین شیب‌ها (۶۵-۷۰) قرار دارد. این گروه با داشتن ۵ گونه شاخص دیگر که شامل کتانی زیبا، کنگر، فی بیژیا، فرولا، و روناس ساقه‌سفید است بیشترین تعداد گونه شاخص را داشت (جدول ۲).

نتایج نشان داد که گروه اول، که در ارتفاع ۲۴۲۷-۲۰۹۱ متر از سطح دریا و در شیب‌های ۱۰-۶۵ درصد قرار دارد، دارای سه گونه شاخص است: گونه درختی بنه، گونه دارویی آوندول، و گونه کمای بیابانی که به‌عنوان گونه شاخص در این گروه اهمیت دارد. گروه دوم، که در ارتفاع ۲۳۵۳-۲۶۳۳ متر از سطح دریا و در شیب ۵-۴۵ درصد حضور دارد، دارای چهار گونه شاخص گوش‌بره، آدمک، گون، و گاو چاق‌کن است. گروه سوم که در ارتفاع ۲۴۵۰-۲۷۸۲ متر از سطح دریا و در شیب‌های

جدول ۲. مشخصات گونه‌های شاخص در گروه گونه‌های اکولوژیک

گونه شاخص	نام فارسی	گروه گونه اکولوژیک	مقدار ویژه	درصد فرکانس گونه در گروه	میانگین فراوانی گونه در گروه
<i>Smyrniium cordifolium</i>	آوندول	۱	۵۲/۳	۷۱	۵/۷۸
<i>Schumannia karelinii</i>	کمای بیابانی	۱	۵۳/۸	۵۹	۳/۱۳
<i>Pistacia atlantica</i>	بنه	۱	۴۹/۶	۴۷	۲/۷۱
<i>Phlomis olivieri</i>	گوش‌بره	۲	۳۱/۸	۲۸	۱/۶۹
<i>Biebersteinia multifida</i>	آدمک	۲	۵۰	۹۴	۰/۸۱
<i>Astragalus managettae</i>	گون علفی	۲	۴۳/۸	۳۹	۰/۸
<i>Scariola orientalis</i>	گاو چاق‌کن	۲	۳۲	۵۰	۰/۴۴
<i>Prangos ferulaceae</i>	جاشیر	۳	۴۹/۷	۳۸	۴۷/۶۲
<i>Centaurea aucheri</i> (D.C)	گل گندم	۳	۷۸/۲	۴۴	۸/۷۱
<i>Pteroluphelus caums</i>	سریال زرد	۳	۷۱/۴	۶۹	۴/۱۴
<i>Lonicera nummularifolia</i>	شن	۳	۵۰	۸۵	۲
<i>Juniperus polycarpus</i>	ارس	۴	۱۰۰	۱۰۰	۱۹/۹۹
<i>Ferulago angulata</i>	چویل	۴	۱۰۰	۱۰۰	۱۵
<i>Ferula gummosa</i>	فرولا	۴	۱۰۰	۱۰۰	۱۲/۵
<i>Fibigia umbellata</i>	فی بیژیا	۴	۱۰۰	۱۰۰	۵
<i>Cirsium echinus</i>	کنگر	۴	۵۰	۵۰	۴/۵
<i>Linaria sp</i>	کتانی زیبا	۴	۴۸/۶	۱۰۰	۲/۵
<i>Rubia albicaulis</i>	روناس ساقه‌سفید	۴	۴۷/۹	۱۰۰	۱

دارای ارزش پایین در محور اول است، در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت که خاک این گروه دارای آهک و نیتروژن بالایی است و همچنین این گروه در ارتفاع پایین قرار دارد. بر همین اساس، می‌توان نتیجه گرفت که این گروه دارای اسیدیته و نیتروژن بیشتری در مقایسه با سایر گروه‌هاست. در حالی که گروه سوم در محور اول ارزش بالا و در محور دوم ارزش پایینی دارد، در نتیجه این گروه در خاک‌هایی حضور می‌یابد که میزان کمتری از این سه عامل را دارد. همچنین گروه چهارم ارزش بالایی در بردار دوم دارد. پس با توجه به اینکه این محور دارای همبستگی مثبت با شیب است، این گروه در شیب‌های تند قرار دارد. اما گروه‌های دوم و سوم، که در خلاف جهت بردار شیب یا در قسمت منفی بردار دوم قرار داشتند، واقع شدن این گروه‌ها را در شیب‌های ملایم نشان می‌دهد. پلات‌های گروه اول نیز از قسمت پایین تا بالای محور دوم حضور داشتند که نشان‌دهنده این است که شیب عامل مهمی در حضور یا نبود گونه‌های این گروه نیست (شکل ۲).

ارتباط بین عوامل محیطی با گروه گونه‌های اکولوژیک

نتایج تطبیقی متعارف (CCA) نیز نشان داد که دو محور اول و دوم معنی‌دار بودند، ولی محور سوم معنی‌دار نبود و ارزش ویژه هریک به ترتیب ۰/۶۰۱، ۰/۴۶۶ و ۰/۳۴۰ بود (جدول ۳). سپس محورهای اول و دوم به علت معنی‌داری و دارا بودن ارزش ویژه بیشتر استفاده شد تا مشخص شود کدام یک از عوامل محیطی با این دو محور معنی‌دار هستند (جدول ۴). نتایج حاکی از آن است که غنای گونه‌ای، جهت، نیتروژن، و آهک خاک با محور اول ارتباط منفی و معنی‌دار و ارتفاع از سطح دریا، فسفر، و سیلت درشت نیز ارتباط مثبت و معنی‌دار دارد. این در حالی بود که پتاسیم، شوری، ماده آلی، و رس خاک ارتباط منفی و شیب، اسیدیته، آهک، و ماسه خاک ارتباط مثبت و معنی‌دار با محور دوم داشت (جدول ۵). با توجه به اینکه آهک ارتباط منفی با محور اول و ارتباط مثبت با محور دوم دارد، چون گروه اول

جدول ۳. نتایج آنالیز CCA داده‌های متغیر محیطی

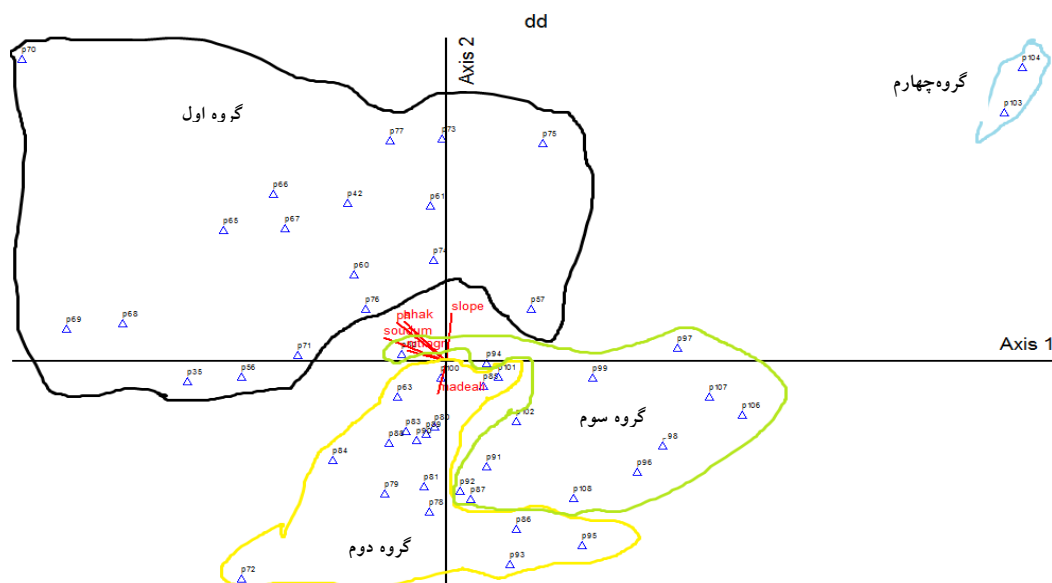
ارزش ویژه	واریانس توضیح داده شده	واریانس تجمعی توضیح داده شده	مقدار احتمال
محور اول	۰/۶۰۱	۷/۷	۰/۰۱۶۷
محور دوم	۰/۴۶۶	۶	۰/۰۱۶۷
محور سوم	۰/۳۴	۴/۴	۰/۰۵

جدول ۴. نتایج تست مونت کارلو برای همبستگی بین گونه‌ها و عوامل محیطی

همبستگی گونه - محیط	میانگین	مقدار احتمال
محور اول	۰/۸۲۵	۰/۰۱۶۷
محور دوم	۰/۷۹۸	۰/۰۳۳۳
محور سوم	۰/۸۷۴	۰/۰۶۶۷

جدول ۵. همبستگی محورهای CCA با عوامل محیطی و خاک

مشخصه	محور اول	محور دوم
غنا	-۰/۳۹۳*	-۰/۲۰۸
یکنواختی	۰/۲۲۶	۰/۰۶
تنوع زیستی شانون - وینر	۰/۰۹۴	-۰/۱۴۲
تنوع زیستی سیمپسون	۰/۱۸۸	-۰/۱۴۸
ارتفاع از سطح دریا	۰/۸۷۸**	-۰/۲۳۳
شیب	۰/۲۰۴	۰/۷۱۱**
جهت	-۰/۳۹۶*	۰/۰۴۰
اسیدیته	-۰/۰۳۱	۰/۵۴۸**
شوری خاک	-۰/۰۱۶	-۰/۳۹۹**
ماده آلی	-۰/۰۷۹	-۰/۴۶۶**
فسفر	۰/۴۳**	-۰/۰۹۰
سدیم	۰/۱۴۵	-۰/۲۴۹
آهک	-۰/۳۳۱**	۰/۵۶۸**
پتاسیم	۰/۱۴۶	-۰/۴۲۷**
نیتروژن	-۰/۴۲۴**	۰/۰۹۴
رس	-۰/۰۰۱	-۰/۴۰۱**
سیلت درشت	۰/۳۳۷*	-۰/۱۱۱
سیلت ریز	۰/۱۰۷	-۰/۲۱۱
ماسه	-۰/۱۷۹	۰/۳۱۵*
C/N	۰/۲۳۲	-۰/۲۶۷



شکل ۲. تفکیک گروه‌ها و همبستگی آن‌ها با عوامل محیطی با استفاده از آنالیز CCA

گروه اول دارای کمترین میزان سیلت درشت و گروه چهارم دارای بیشترین میزان بود. نسبت کربن به نیتروژن (C/N) خاک نیز در گروه سوم بیشترین مقدار بود. پوشش علفی گروه اول و چهارم با کمترین میزان و گروه دوم و سوم با مقادیر بالا با هم در یک گروه قرار گرفت. از لحاظ تاج پوشش بلوط و درصد لاشبرگ نیز گروه چهارم کمترین میزان را داشت.

گروه اول، که در پایین‌ترین ارتفاع و در شیب میانی قرار داشت، گونه بنه را که از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین گونه‌های درختی در جنگل‌های زاگرس است به‌عنوان گونه شاخص در خود جای داده است. رستمی‌کیا و همکاران [۳۰] نیز ارتفاع از سطح دریا را عامل اصلی در پراکنش گونه بنه دانستند و ابراز داشتند این گونه در ارتفاعات پایین به‌صورت خالص و در ارتفاعات بالاتر همراه با گونه‌های دیگر حضور می‌یابد و با افزایش ارتفاع شرایط برای حضور این گونه نامساعد می‌شود. آن‌ها گزارش کردند که این گونه در شیب‌های کم و خاک‌های نیمه‌عمیق حضور می‌یابد. همچنین این گروه دارای بیشترین میزان نیتروژن خاک بود و روند تغییر نیتروژن نیز به‌صورتی بود که از گروه اول به سمت گروه چهارم کاهش یافت و این تغییر در میزان نیتروژن می‌تواند به دو دلیل باشد. یکی اثر عامل ارتفاع از سطح دریا، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل اثرگذار، به‌طوری که با افزایش ارتفاع از سطح دریا دما کاهش می‌یابد و تجزیه مواد به‌کندی صورت می‌پذیرد و در نهایت منجر به کاهش نیتروژن خاک می‌شود. دیگر آنکه میزان نیتروژن بالا در این گروه را می‌توان با حضور گونه‌های درختی مانند بلوط و بنه و درصد تاج پوشش آن‌ها نیز توجیه کرد. بلوط

نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) نیز نشان داد که تفاوت معنی‌دار برای ارتفاع از سطح دریا، شیب، آهک خاک، فسفر، نیتروژن و نسبت C/N، شوری، اسیدیته، سیلت درشت، و ماسه در بین گروه‌های مختلف اکولوژیک وجود دارد (جدول ۶). نتایج مقایسه میانگین ارتفاع نشان داد که تمامی گروه‌ها با یکدیگر تفاوت معنی‌دار داشتند و گروه چهارم دارای بیشترین میانگین ارتفاع و گروه اول دارای کمترین میانگین ارتفاع بود (جدول ۶). نتایج مقایسه میانگین شیب نیز نشان داد که شیب در گروه‌های دوم و سوم اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند و دارای کمترین میزان شیب هستند. گروه چهارم دارای بیشترین میزان شیب است و گروه اول نیز با گروه‌های دیگر تفاوت معنی‌دار ندارد. نتایج اسیدیته یا pH خاک نشان داد که گروه چهارم دارای بیشترین میزان pH است و گروه‌های دوم و سوم که اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند دارای کمترین pH خاک‌اند. گروه اول نیز دارای یک میزان حد واسط است. نتایج میزان شوری یا EC خاک نیز مشخص کرد که گروه‌های دوم و سوم در خاک‌هایی حضور داشتند که بیشترین میزان شوری را دارند و کمترین میزان شوری خاک نیز به گروه چهارم تعلق داشت. اما گروه چهارم بیشترین میزان فسفر خاک را به خود اختصاص داد و کمترین میزان فسفر خاک را گروه اول داشت. برعکس فسفر خاک، میزان آهک در گروه اول نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر بود، در صورتی که سایر گروه‌ها از لحاظ میزان آهک خاک اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند و در یک گروه قرار گرفتند.

میزان نیتروژن خاک نیز از گروه اول به گروه چهارم به‌تدریج کاهش یافت. از لحاظ ذرات خاک،

نهایت سبب شد اسیدیته خاک این دو گروه کمترین باشد، زیرا هوموس خاک به دلیل اینکه حاوی اسید هومیک و اسید فولیک است باعث کاهش اسیدیته خاک می‌شود [۳۳]. کمترین میزان pH خاک در گروه دوم را می‌توان با حضور گونه شاخص *Phlomis olivieri* توجیه کرد. به طور کلی، به نظر می‌آید که این گونه در خاک‌های اسیدی می‌روید، زیرا محتشم‌نیا و همکاران [۳۴] نیز به چنین نتیجه‌ای دست یافته‌اند. از طرف دیگر، کاهش درصد پوشش درختی در این گروه‌ها نسبت به گروه اول و نیز داشتن شرایط محیطی مناسب‌تر نسبت به گروه چهارم سبب شد تا این گروه همراه با گروه سوم از کمیت و کیفیت بیشتر از لحاظ پوشش علفی برای دام برخوردار باشد که در صورت عدم حفاظت، امکان تخریب در این گروه‌ها به خصوص گروه دوم، بیشتر از سایر گروه‌ها خواهد بود، زیرا از شیب پایینی نیز برخوردارند.

گروه چهارم نیز هم از لحاظ عناصر تغذیه‌ای خاک (کم بودن میزان نیتروژن و ماده آلی خاک) و هم پوشش گیاهی شرایط نامناسبی داشت که مهم‌ترین علت آن بالا بودن ارتفاع از سطح دریا و شیب بود. حضور گونه‌های شاخصی مانند ارس، چویل، و... با ارزش ویژه ۱۰۰ درصد در این گروه نشان می‌دهد که این گونه‌ها می‌توانند این شرایط نامناسب را تحمل کنند. همچنین این گروه دارای کمترین میزان نیتروژن خاک است. از طرف دیگر، کم بودن درصد پوشش علفی و درختی و شیب بالا در این گروه منجر به کاهش شدید هوموس خاک شد و به این دلیل این گروه دارای اسیدیته خاک بیشتری بود. حضور گونه *Fibigia umbellata* در این گروه نیز می‌تواند به سبب اسیدیته بالای خاک باشد. حیدری و همکاران [۹] نشان دادند جنس *Fibigia* در خاک‌های قلیایی و نیتروژن فقیر می‌روید که با نتایج این تحقیق هم‌سو بود.

هرچند به دلیل حضور در گروه‌های مختلف به عنوان گونه شاخص شناخته نشد، از فراوانی زیادی به خصوص در ارتفاعات پایین برخوردار بود و طبیعتاً با افزایش ارتفاع از سطح دریا شرایط برای حضور گونه‌های درختی به خصوص بلوط نامساعد شده و از درصد تاج پوشش آن‌ها کاسته شده است. تاج پوشش درختان به خصوص گونه بلوط باعث افزایش لاشبرگ کف جنگل می‌شود. از یک طرف به سبب تجمع لاشبرگ در زیر درختان و از طرف دیگر با ایجاد یک جریان پیوسته چرخه عناصر غذایی نیتروژن خاک افزایش می‌یابد و خاک حاصلخیزتری در زیر تاج پوشش درختان ایجاد می‌شود [۳۱]. بنا به این دلایل نیتروژن خاک در گروه اول، که دارای کمترین ارتفاع از سطح دریا و بیشترین درصد تاج پوشش بلوط و لاشبرگ بود، بیشترین میزان را نشان داد. همچنین این گروه دارای کمترین میزان C/N است. تفاوت در میزان C/N به عوامل متعددی بستگی دارد. نسبت C/N با افزایش فعالیت بیولوژیکی در خاک کاهش می‌یابد [۱۰، ۳۲] که باز هم افزایش ارتفاع از سطح دریا به واسطه کاهش دما می‌تواند باعث کاهش این فعالیت شود. از سوی دیگر، تاج پوشش درختان و در نهایت افزایش میزان لاشبرگ کف جنگل با آثار مثبت افزایش ماده آلی و در نتیجه افزایش خلل و فرج خاک، فعالیت میکروارگانیسم‌ها را افزایش می‌دهد [۳۲].

گروه دوم و سوم که در ارتفاعات میانی حضور داشتند، دارای بیشترین میزان شوری خاک و کمترین درصد شیب و pH هستند. از آنجا که تجزیه مواد آلی پوشش علفی سریع‌تر صورت می‌گیرد و از آنجا که گروه دوم و سوم دارای پوشش علفی بیشتری در مقایسه با سایر گروه‌ها بودند، همین امر منجر به افزایش هوموس خاک در این دو گروه شد و در

جدول ۶. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین عوامل محیطی در گروه گونه‌های اکولوژیک مختلف.

Sig	F	گروه گونه‌های اکولوژیک				متغیرهای محیطی
		گروه چهارم	گروه سوم	گروه دوم	گروه اول	
۰/۰۰۰۲	۳۱/۳۵	۲۸۰۷/۵۰a	۲۶۰۰/۱۲b	۲۴۷۲/۱۲c	۲۲۹۶/۹۴d	ارتفاع از سطح دریا (متر)
۰/۰۰۰۶	۱۱/۹۴	۶۷/۵۰a	۲۲/۱۴c	۲۵/۳۸c	۴۳/۰۶b	شیب (درصد)
۰/۶۲۲	۰/۵۹۴	۰/۴۲۵a	۰/۹۱۵a	۰/۷۷۶a	۰/۹۹۹a	جهت (CosA+1)
۰/۰۱۴	۳/۹۴	۸/۱۱a	۷/۶۲b	۷/۵۶b	۷/۸ab	اسیدیته (pH)
۰/۰۲۷	۳/۳۵	۱۶۲/۷۵b	۲۲۹/۲۴a	۲۳۲/۲۹a	۱۹۲/۹۲ab	شوری خاک (dSm^{-1})
۰/۰۷۷	۲/۴۳	۱/۵۱Ab	۱/۹۵a	۲/۰۴a	۰/۹۷b	ماده آلی (درصد)
۰/۰۰۶	۴/۶۶	۰/۲۳a	۰/۱۹ab	۰/۱۵ab	۰/۱۱b	فسفر (ppm)
۰/۱۶۶	۱/۷۷	۰/۳۸a	۰/۳۸a	۰/۳۸a	۰/۳۸a	سدیم (mg/kg)
۰/۰۰۰۳	۹/۴۱	۳۴/۳۸b	۳۰/۵۴b	۳۱/۱۳b	۴۷/۱۵a	آهک (درصد)
۰/۰۹۶	۲/۲۴	۱۹/۸۴a	۲۲/۲۴a	۲۲/۲۴a	۱۴/۴۱a	پتاسیم (mg/kg)
۰/۰۰۱	۶/۶۷	۰/۱۰۵c	۰/۱۸۵bc	۰/۲۶۲ab	۰/۳۴۶a	نیترژن (درصد)
۰/۱۷۵	۱/۷۳	۲۵a	۳۳/۳۸a	۳۲/۹۹a	۲۴/۴۸a	رس (درصد)
۰/۰۳۴	۳/۱۵۲	۳۷a	۱۲/۲۷ab	۲۵/۶۷ab	۱۸/۳۸b	سیلت درشت (درصد)
۰/۱۲۳	۲/۰۳	۶/۳۶a	۶/۶۷a	۷/۰۹a	۴/۹۶a	سیلت ریز (درصد)
۰/۰۴۸	۲/۸۴۵	۳۱/۶۴a	۳۲/۸۱a	۳۴/۲۵a	۵۲/۱۶a	ماسه (درصد)
۰/۰۰۱	۶/۸	۱۸/۳۲ab	۲۴a	۱۰/۱۱b	۸/۹۴b	C/N
۰/۰۰۰۴	۱۲/۴۱۷	۳۰b	۸۱/۷۹a	۷۵/۶۲a	۵۰b	پوشش علفی (درصد)
۰/۰۰۰۶	۴/۷۵	۰b	۱۲/۳۲ab	۲۹/۷۸a	۳۴/۵۲a	تاج پوشش بلوط (درصد)
۰/۰۳۱	۳/۲۸	۰b	۵ ab	۱۹/۳۸ a	۱۸/۲۴a	لاشبرگ (درصد)

آن‌ها از تابع اول (۸۲/۷ درصد) تا تابع دوم (۱۷/۲ درصد) و تابع سوم (۰/۱ درصد) به شدت کاهش می‌یافت. در مطالعات دیگر نیز مشخص شد که ارتفاع یکی از عوامل مهم در تفکیک جوامع و گروه گونه‌هاست [۲۸].

تابع اول بر اساس متغیر شیب و ارتفاع از سطح دریا با ضرایب همبستگی تطبیقی ۱/۰۳- و ۰/۹۱۴، تابع دوم نیز بر اساس شیب و شوری خاک با ضرایب همبستگی تطبیقی ۰/۶۶۴ و ۰/۶۰۳- و تابع سوم بر اساس شوری خاک با ضرایب همبستگی تطبیقی

نتایج حاصل از آنالیز تابع تشخیص برای تعیین معنی‌داری متغیرهای محیطی (فیزیوگرافی و خاکی) در گروه‌های مختلف اکولوژیکی و بررسی صحت طبقه‌بندی گروه‌ها انجام گرفت. نتایج نشان داد که دو متغیر ارتفاع از سطح دریا و شیب از میان متغیرهای فیزیوگرافی و شوری خاک از میان عامل‌های خاکی مهم‌ترین متغیرهای موجود اثرگذار بر گروه‌های اکولوژیک بودند. این سه عامل طی سه مرحله در سه تابع تشخیص قرار گرفتند که همگی معنی‌دار بودند. میزان اهمیت این سه تابع بر مبنای سهم بین واریانس

آنالیز تجزیه تابع تشخیص را $70/9$ درصد ارزیابی کرد (جدول ۸).

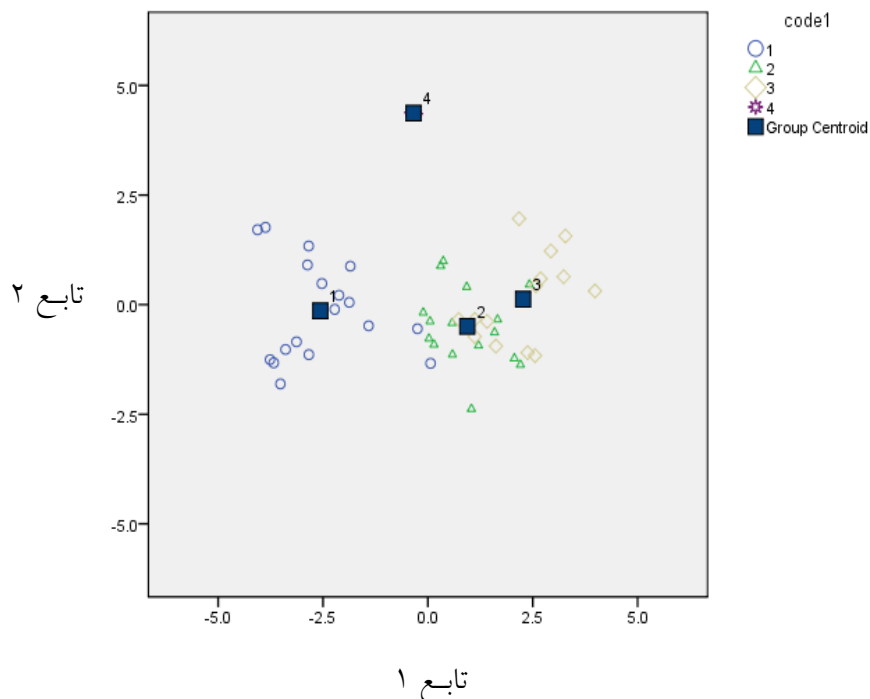
اسماعیل‌زاده و همکاران [۲۸] نیز صحت طبقه‌بندی را 90 درصد برآورد کردند. این موضوع نشان می‌دهد که گروه‌های اکولوژیک تفکیک شده به وسیله تجزیه و تحلیل TWINSpan می‌تواند معرف شرایط محیطی باشد.

شکل ۰/۷۴۶ گرفتند. در نهایت، صحت طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک بر مبنای متغیرهای محیطی موجود 80 درصد ارزیابی شد که گروه چهارم کاملاً از گروه‌های دیگر جدا شد و گروه سوم نیز دارای درصد انطباق کمتری بود (جدول ۷). نحوه توزیع پلات‌های هر گروه بر روی دو محور اول و دوم در شکل ۳ نشان داده شده است. ضریب کاپا نیز میزان تطبیق گروه‌های اکولوژیک با گروه‌های حاصله از

جدول ۷. عضویت‌پذیری قطعه نمونه‌ها و صحت طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک

گروه‌های اکولوژیک	گروه‌های پیش‌بینی شده توسط تحلیل تشخیص				درصد انطباق
	بر مبنای متغیرهای محیطی				
	گروه اول	گروه دوم	گروه سوم	گروه چهارم	
گروه اول	۱۶	۲	۰	۰	$88/9$
گروه دوم	۰	۱۳	۳	۰	$81/2$
گروه سوم	۰	۵	۹	۰	$64/3$
گروه چهارم	۰	۰	۰	۲	100

میانگین درصد انطباق: 80%



شکل ۳. نمودار دوگانه تحلیل تشخیص گروه‌های اکولوژیک بر اساس ارتفاع از سطح دریا، شیب، و شوری خاک

جدول ۸. ضریب کاپا در تعیین دقت گروه‌های پیش‌بینی‌شده توسط تجزیه تابع تشخیص

معنی‌داری	انحراف معیار	مقدار ضریب Kappa
۰/۰۰۰	۰/۰۸۲	۷۰/۹

نتیجه‌گیری

طبقه‌بندی و گروه‌بندی اکولوژیک اراضی رویشگاه‌های جنگلی از دهه‌های گذشته تاکنون از مباحث اصلی مدیریت جنگل بوده است [۹]، به‌طوری که شناخت گروه‌های اکولوژیک یک منطقه می‌تواند به شناخت شرایط محیطی آن منطقه منجر شود. در این منطقه نیز ارتفاع از سطح دریا، شیب، و شوری خاک در تشکیل گروه‌های اکولوژیک تأثیر داشت. همچنین نتایج تحقیق نشان داد که با طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقه می‌توان رویشگاه‌ها را

با صحت بالا طبقه‌بندی کرد. از طرف دیگر، در این منطقه گروه دوم به لحاظ شرایط محیطی و تغذیه‌ای مناسب‌ترین و گروه چهارم نامساعدترین بود. علاوه بر آن، می‌توان به تأثیر گونه‌های غالب درختی به‌خصوص گونه بلوط بر روی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک اشاره کرد و از این گونه به‌عنوان یک گونه چتر در جنگل‌های زاگرس یاد کرد که ارزش حفاظتی دارد [۳۵]. بنابراین، حفظ این گونه به حفاظت جنگل‌های زاگرس منجر می‌شود.

References

- [1]. Mesdaghi, M. (2005). *Plant Ecology*. Jahad Daneshgahi Mashhad Press, Mashhad.
- [2]. Sheikholeslami, A., Yazdian, F., and Kialashakei, A. (2007). A study of wooden plants (Trees and Shrubs) of Kojour (Nowshahr). *Pajouhesh and Sazandegi*, 74: 175-184.
- [3]. Barbur, M.G., Bruk, J.H., and Pitts, W.D. (1980). *Terrestrial plant Ecology*, The Benjamin comings publishing company, Inc.
- [4]. Kooch, Y. (2007). The separation of ecological units and their association with some soil properties in forests of low in Khanikan, Chaloos. M.Sc. Thesis of Sari University-Sari.
- [5]. Kashian, D.M., Barnes, B.V., and Walker, W.S. (2003). Ecological species groups of landform level ecosystems dominated by jack pine in northern Lower Michigan. *Plant Ecology*, 166: 75-91.
- [6]. Barnes, B.V., Zak, D.R. Denton, S.R., and Spurr, S.H. (1998). *Forest Ecology*, John Wiley & Sons, New York.
- [7]. Pregitzer, K.S., and Barnes, B.V. (1984). Classification and comparison of the upland hardwood and conifer ecosystems of the Cyrus H. McCormick experimental forest, Upper Peninsula, Michigan. *Canadian Journal of Forestry Research*, 14: 362-375.
- [8]. Basiri, R. (2003). Ecological study of habitat by using analysis of environmental factors in Marivan. Ph.D. Thesis. Tarbiat Modares University-Noor.
- [9]. Heydari, M., Mahdavi, A., and Atar Roushan, S. (2009). Identification of relationship between some physiographic attributes and physicochemical soil properties and ecological groups in Melehgavan protected area, Ilam. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 17(1): 149-160.
- [10]. Mohammadi samani, K., Jalilvand, H., Salehi, A., Shahabi, M., and Goleij, A. (2006). Relationship between some soil chemical characteristics and few tree types of Zagros forests: case study of Marivan. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 14(2): 148-158.
- [11]. Esmailzade, O., and Hosseini, S.M. (2007). Relationship between ecological vegetation groups and plant biodiversity indexes in Sorkhdar Afratakhte. *Environment Sciences*, 33(43): 21-30.
- [12]. Jafarian, Z., Karimzade, A., Ghorbani, J., and Akbarzade, M. (2011). Identification of ecological groups and effective environmental factor on its. *Environment sciences*, 59: 88-77. [13]. Aghaie, R. (2011). The ecological study of vegetation in Vezg forest (Southeastern of Yasouj). M.Sc. Thesis. Yasouj University-Yasouj.
- [14]. Mahmoodi, J., Zahedi Amiri, Gh., Adeli, E., and Rahmani, R. (2005). An Acquaintance with the Relationship between Plant Ecological Groups and the Soil Chracterestics in a Kelarabad Plain Forest (Chaloos). *Iranian Journal Natural Resources*, 58 (2): 351-362.
- [15]. Maetaji, A., Babaii Kafaki, S., and Kiadaliri, H. (2007). Analyze of vegetation ecology and related groups based on physiographic conditions in natural forests (forests case study: Kheyrroudknar Noushahr). *Agricultural sciences*, 13 (3): 557-570.
- [16]. Cannon, H.C., Peart, R.P., and Lighton, L. (1998). Tree species diversity in commercially logged Bornean Rainforest. *Science*, 281: 1366- 1368.
- [17]. Stohlogren, T. (2007). *Measuring Plant Diversity*. Oxford university press, New York.
- [18]. Braun- Blanquet, J. (1964). *Pflanzensoziologie*, Springer, Berlin, Wien, NewYork.
- [19]. Asadi, M., Maasoomi, A.A., Khatamsaz, M., and Mozafarian, V.A. (1997- 2005). *Flora of Iran*, Publications of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.
- [20]. Ghahreman, A. (1978- 2002). *Flora of Iran*, Publications of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.
- [21]. Johnson, P.S., Shifley, S.R., and Rogers, R. (2002). *The Ecology and Silviculture of Oaks*, CABI Publishing, Wallingford, UK.
- [22]. Bremner, J.M. (1965). *Total Nitrogen*, C.A. Black (ed.), Am. So. Agron., Madison, WI.

- [23]. Olsen, S.R., Cole, C.V. Watanabe, F.S., and Dean, L.A. (1954). Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate, USDA. Circ. 939. U. S. Gover.
- [24]. Richard, L.A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils, USDA, Handbook, No. 60, Washington. D.C, USA.
- [25]. Day, P.R. (1965). Particle fractionation and particle size analysis, C.A. Black (ed.), Am. So. Agron., Madison, WI .
- [26]. Dufrene, M., and Legendre, P. (1997). Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, 67: 345-366.
- [27]. McCune, B., and Mefford, M.J. (1999). PC-ORD, Multivariate Analysis of Ecological data, Version 4, MjM Software Design, Glenden Beach, Oregon, USA.
- [28]. Esmailzade, O., Hossini, S.M., Tafari, M., and Asadi, H. (2011). Identification of ecosystem units and separation capability of the classified forest (Case study: Beech Forest with altogether). *Plant Biology*, 7: 11-28.
- [29]. Baruch, Z. (2005). Vegetation- environment relationships and classification of the seasonal savannas in Venezuela, *Flora*, 200: 49-69.
- [30]. Rostamikia, U., Fatahi, M., Imani, A.A., and Sharifi, J. (2010). Site demand, quantitative and characteristics of wild pistachio in Khalkhal forests. *Iranan Journal of Forest and Poplar Research*, 17(4): 489-499.
- [31]. Salehi, A., Mohammadi, A., and Safari, A. (2011). Investigation and comparison of physical and chemical soil properties and quantitative characteristics of trees in less-damaged and damaged area of Zagross forests (Case study: Poldokhtar, Lorestan province). *Iranian Journal of Forest*, 3(1): 81-89.
- [32]. Habibi Kaseb, H. (2003). *Forest Soil Basics*, Tehran University press, Tehran.
- [33]. Zarinkafsh, M. (1997). *Fundamentals of Soil, Plant and Environments Interfaces*. Islamic Azad University Perss, Tehran.
- [34]. Mohtashamnia, S., Zahedi, Gh., and Arzani, H. (2008). An investigation on synecology of semi-steppe vegetation in relation to Edaphic and Physiographical factors (case study: eghlid rangelands of Fars). *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 14(6): 111- 123.
- [35]. Shrader-Frechette, K.S., and McCoy, E.D. (1993). *Method in Ecology, Strategies for Conservation*, Cambridge University Press, UK.