نشریه جنگل و فرآورده‌های چوب، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۷، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۲
ص ۲۵۵-۲۶۹

تاریخ دریافت:۱۳۹۲/۰۳/۱۸
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۱۰/۱۸

رابطهٔ بین گروه گونه‌های اکولوژیک با عوامل محیطی در منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ دنای غربی

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

چکیده

امروزه، تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک برای بررسی وضعیت کنونی و آیندهٔ جنگل و ارتباط آن با عوامل محیطی از ضرورت‌های مدیریت جنگل است. بدین‌سبب، تعداد ۵۰ پلات ۴۵۰ متر مربعی در دامنهٔ ارتفاعی ۲۰۹۱ـ۲۸۱۱ متر از سطح دریا و وسعت ۶۰۰ هکتار در منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ دنای غربی پیاده شد. چهار گروه گونهٔ 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 واقع‌شدن در شیب پایین دارای بهترین شرایط خاکی بود. اما گروه چهارم با گونهٔ شاخص ارس و جاشیر نامساعدترین شرایط محیطی را داشت. در گروه اول نیز بنه گونهٔ 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، گونهٔ شاخص، عوامل خاکی و فیزیوگرافی.

* نویسندهٔ مسئول تلفکس: ۰۷۴۱۲۲۲۴۰۴۸ تلفن همراه: ۰۹۱۱۳۳۸۴۰۷۵ zolfaghari_b@yahoo.com و Email: zolfaghari@yu.ac.ir

مقدمه

از مهم‌ترین جنبه‌های اکولوژی گیاهی مطالعهٔ جوامع گیاهی است. بدیهی است که گونه‌های گیاهی به‌صورت انفرادی در رویشگاه‌های مختلف حضور پیدا نمی‌کنند، بلکه هرکدام از آن‌ها همراه گونه‌های دیگری در یک منطقه حضور می‌یابند. جامعهٔ گیاهی به مجموعه‌ای از گونه‌های گیاهی گفته می‌شود که در یک جای به‌خصوص 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 آیندهٔ جنگل از ضرورت‌های علم جنگل است، زیرا جوامع گیاهی می‌تواند وضعیت یک رویشگاه را مشخص کند؛ به‌طوری که با تفکیک جوامع گیاهی یک رویشگاه و مشخص‌کردن شرایط محیطی آن می‌توان اطلاعات مفیدی در زمینهٔ مدیریت آن واحد زیستی کسب کرد [۲]. مکتب‌های زیادی توسط بسیاری از اکولوژیست‌ها برای شناخت و تفکیک جوامع گیاهی به‌وجود آمده‌اند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان مکتب زوریخ ـ مونپلیه را که در سال ۱۹۲۸ از سوی براون ـ بلانکه پیشنهاد شد نام برد [۳]. حضور یا عدم حضور گیاهان در یک منطقه به عوامل محیطی مرتبط است و خصوصیات رویشگاه به‌شکلی 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 به‌طور 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 مشابهی‌اند و به‌عنوان گروه گونه‌های اکولوژیک نامیده می‌شوند [۶، ۷]. به‌عبارت دیگر، گروه گونه‌های اکولوژیک نشان‌دهندهٔ 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 دربارهٔ منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ ملەگون در استان ایلام در ارتفاع ۱۴۰۰ــ۲۰۰۰ 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، مادهٔ آلی، وزن مخصوص ظاهری، درصد سیلت، و اسیدیته بودند [۹]. محمدی سمانی و همکاران [۱۰] در مریوان در دامنهٔ ارتفاعی ۱۴۴۰ـ۲۱۳۰ 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 افراتخته 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 منطقهٔ ییلاقی سرخ‌ده انجام گرفت، نشان داده شد که کلیهٔ عوامل محیطی به‌جز درصد رطوبت اشباع خاک در گروه‌های مختلف، اختلاف معنی‌دار دارند [۱۲]. در تحقیق دیگری در نزدیکی شهر یاسوج و در منطقهٔ 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

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 دامنهٔ 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 منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ 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 به‌نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ مورد مطالعه

رویشگاه مورد مطالعه به نام واحد پشت کره واقع در استان کهگیلویه و بویراحمد است که بخشی از منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ دنا محسوب می‌شود و بین طول‌های جغرافیایی "۲ '۲۱ °۵۱ تا "۲۹ '۲۳ °۵۱ شرقی و عرض جغرافیایی "۱۴ '۵۶ °۳۲ تا "۳۳ '۵۷ °۳۰ شمالی واقع شده است. وسعت منطقهٔ مورد مطالعه حدود ۶۰۰ هکتار است و حداقل ارتفاع منطقهٔ مورد مطالعه ۲۰۹۱ و حداکثر ارتفاع حدود ۲۸۱۱ متر از سطح دریاست. همچنین این منطقه دارای شیبی بین ۵ــ۷۰ درصد است که دارای جهات مختلف جغرافیایی می‌باشد. این منطقه به همراه سایر نقاط منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ دنا با مساحتی معادل ۹۳۶۶۰ هکتار به استناد مصوبهٔ شمارهٔ 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 سالانهٔ آن ۱۵ درجهٔ سانتی‌گراد است.

روش تحقیق

پس از حضور در منطقه و جنگل گردشی، ۵۰ قطعه نمونهٔ ۴۵۰ متر مربعی (با ابعاد ۳۰×۱۵ متر) به روش سیستماتیک ـ تصادفی در شبکه‌هایی با ابعاد ۵۰۰×۲۵۰ متر در منطقه‌ای با وسعت حدود ۶۰۰ هکتار که دارای دامنهٔ ارتفاعی ۲۰۹۱ــ۲۸۱۱ متر از سطح دریا بود، پیاده شد. عموماً ضلع بزرگ شبکه طوری بود که پلات‌ها به فاصلهٔ ۱۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا قرار گرفتند. اندازهٔ پلات‌ها نیز به روش حداقل سطح و با استفاده از پلات‌های حلزونی تعیین شد [۱۶]. قطعات نمونه به روش ویتاکر اصلاح و پیاده شدند، به‌طوری که ضلع کوچک در امتداد شیب و ضلع بزرگ در امتداد خطوط میزان (عمود بر شیب) قرار گرفت. سپس در چهار گوشهٔ هریک از پلات‌ها یک میکروپلات یک متر مربعی (با ابعاد ۲× ۰/۵ متر) و یک میکروپلات ۱۰ متر مربعی (با ابعاد ۵×۲ 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 پیاده‌شدن ۲۰۰ میکروپلات یک متر مربعی، ۲۰۰ میکروپلات ۱۰ متر مربعی، ۵۰ میکروپلات ۴۵ متر

مربعی، و ۵۰ پلات ۴۵۰ متر مربعی در منطقهٔ مورد مطالعه منجر شد. سپس کلیهٔ 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 ـ بلانکه استفاده شد [۱۸]. سپس، کلیهٔ گونه‌ها از طریق منابع در دسترس مثل مجموعه فلورهای فارسی ایران [۱۹] و فلور رنگی ایران [۲۰] شناسایی شدند. همچنین در هرکدام 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 یاداشت 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 کلیهٔ 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 (dSm-1)، میزان مواد آلی با کاربرد روش اکسایش با کرومیک اسید [۲۱]، کربنات کلسیم معادل یا آهک با کاربرد روش خنثاکردن 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 وسیلهٔ آمونیم استات یک نرمال و سدیم قابل استفاده (mg/kg) به وسیلهٔ عصارهٔ اشباع انجام شد و سپس 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 دوطرفهٔ گونه‌های شاخص[1] با استفاده از داده‌های پوشش گیاهی تعیین شدند. سپس، برای تعیین گونه‌های شاخص در گروه‌های طبقه‌بندی‌شده بر اساس روش تحلیل دوطرفهٔ گونه‌های شاخص از روش [۲۶] استفاده شد. نام‌گذاری گروه گونه‌های اکولوژیک بر اساس گونهٔ درختی یا درختچه‌ای مورد شاخص و درصد پوشش آن‌ها انجام گرفت. در ادامهٔ 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. معنی‌داربودن مقادیر ویژهٔ محورهای آنالیز CCA با استفاده از آزمون مونت ـ 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 مقایسهٔ میانگین دانکن استفاده شد. برای استفاده از جهت جغرافیایی در تجزیه و تحلیل‌ها لازم بود که ابتدا جهت کمّی شود؛ بنابراین، جهت جغرافیایی با استفاده از فرمول CosA+1 کمّی شد. در واقع، از این فرمول به‌عنوان درجهٔ شمال‌گرایی برای جهت استفاده شد [۲۸]. از آنالیز تجزیهٔ تابع تشخیص نیز برای مشخص‌شدن مهم‌ترین عوامل محیطی

1. Twinspan

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

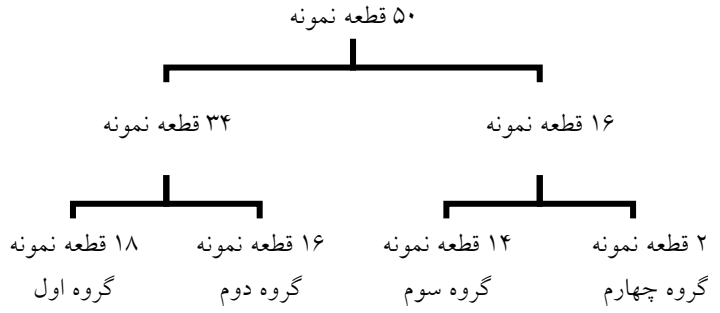
نتایج و بحث

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 ویژهٔ 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؛ به‌طوری که در سمت چپ سطح اول به دو گروه ۱۸ و ۱۶ قطعه نمونه‌ای با مقدار ویژهٔ ۰/۲۵ تقسیم شد. گروه سمت راست نیز با مقدار ویژهٔ ۰/۳۸ به دو گروه ۱۴ و ۲ قطعه نمونه‌ای تقسیم شد.

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 نشان‌دهندهٔ این است که در منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ دنا عوامل محیطی به‌خصوص ارتفاع از سطح دریا از دامنهٔ تغییرات بیشتری برخوردار است. به‌طوری که ارتفاع در منطقهٔ ملەگون ایلام ۱۴۰۰ــ۲۰۰۰ متر از سطح دریا و در منطقهٔ دنا ۲۰۹۱ـ۲۸۱۱ متر از سطح دریاست. در نتیجه، منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ 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. مطالعهٔ دیگر نیز نشان داده است که ارتفاع از سطح دریا یکی از مهم‌ترین عوامل در ایجاد گروه‌های اکولوژیک مختلف است [۲۹].



شکل ۱. طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک با استفاده از تحلیل TWINSPAN

جدول ۱. ویژگی‌های گروه گونه‌های اکولوژیک شناسایی‌شده در منطقهٔ مورد مطالعه

	نام گروه	ارتفاع از سطح دریا	جهت	شیب	تعداد قطعات نمونه
گروه اول	*Smyrnieto-Schumanniatum*	۲۰۹۱ـ۲۴۲۷	همهٔ جهت‌ها	۱۰ـ۶۵	۱۸
گروه دوم	*Phlometum olivieri*	۲۳۵۳ـ۲۶۳۳	همهٔ جهت‌ها	۵ـ۴۵	۱۶
گروه سوم	*Prangoetum ferula*	۲۴۵۰ـ۲۷۸۲	همهٔ جهت‌ها	۵ـ۳۵	۱۴
گروه چهارم	*Junipereto-Ferulagatum*	۲۸۰۴ـ۲۸۱۱	جنوبی	۶۵ـ۷۰	۲

نتایج نشان داد که گروه اول، که در ارتفاع ۲۰۹۱ـ۲۴۲۷ متر از سطح دریا و در شیب‌های ۱۰ـ۶۵ درصد قرار دارد، دارای سه گونهٔ شاخص است: گونهٔ درختی بنه، گونهٔ دارویی آوندول، و گونهٔ کمای بیابانی که به‌عنوان گونهٔ شاخص در این گروه اهمیت دارد. گروه دوم، که در ارتفاع ۲۳۵۳ــ۲۶۳۳ متر از سطح دریا و در شیب ۵ــ۴۵ درصد حضور دارد، دارای چهار گونهٔ شاخص گوش‌بره، آدمک، گون، و گاو چاق‌کن است. گروه سوم که در ارتفاع ۲۴۵۰ـ۲۷۸۲ متر از سطح دریا و در شیب‌های ملایم ۵ــ۳۵ درصد قرار دارد شامل چهار گونهٔ شاخص جاشیر، گل گندم، سریال زرد، و شن است. مهم‌ترین گونهٔ شاخص در این گروه، گونهٔ درختی شن است. گروه چهارم نیز با حضور گونهٔ شاخص درختی ارس و گونهٔ شاخص معطر چویل در بالاترین ارتفاع (۲۸۰۴ـ۲۸۱۱) و تندترین شیب‌ها (۶۵ــ۷۰) قرار دارد. این گروه با داشتن ۵ گونهٔ شاخص دیگر که شامل کتانی زیبا، کنگر، فی‌بیژیا، فرولا، و روناس ساقه‌سفید است بیشترین تعداد گونهٔ شاخص را داشت (جدول ۲).

جدول۲. مشخصات گونه‌های شاخص در گروه گونه‌های اکولوژیک

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

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 ویژهٔ هریک به‌ترتیب ۰/۶۰۱، ۰/۴۶۶، و ۰/۳۴۰ بود (جدول ۳). سپس محورهای اول و دوم به‌علت معنی‌داری و دارابودن ارزش ویژه بیشتر استفاده شد تا مشخص شود کدام‌یک 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، مادهٔ 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 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، واقع‌شدن این گروه‌ها را در شیب‌های ملایم نشان می‌دهد. پلات‌های گروه اول نیز از قسمت پایین تا بالای محور دوم حضور داشتند که نشان‌دهندهٔ این است که شیب عامل مهمی در حضور یا نبود گونه‌های این گروه نیست (شکل ۲).

جدول ۳. نتایج آنالیز CCA داده‌های متغیر محیطی

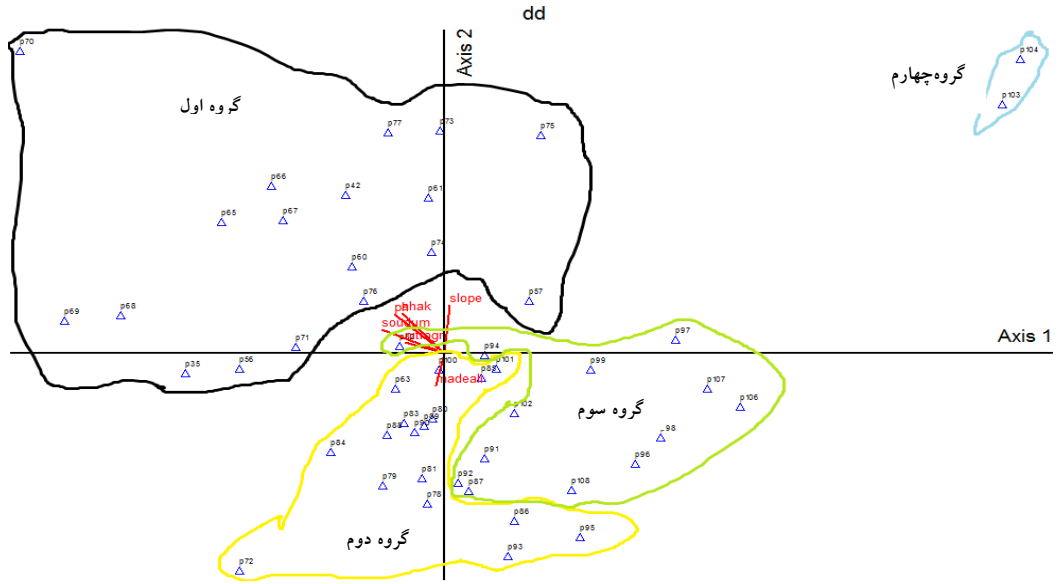
	ارزش ویژه	واریانس توضیح‌داده‌شده	واریانس تجمعی توضیح‌داده‌شده	مقدار احتمال
محور اول	۰/۶۰۱	۷/۷	۷/۷	۰/۰۱۶۷
محور دوم	۰/۴۶۶	۶	۱۳/۷	۰/۰۱۶۷
محور سوم	۰/۳۴	۴/۴	۱۸/۱	۰/۰۵

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

	همبستگی گونه – محیط	میانگین	مقدار احتمال
محور اول	۰/۹۱۸	۰/۸۲۵	۰/۰۱۶۷
محور دوم	۰/۸۸	۰/۷۹۸	۰/۰۳۳۳
محور سوم	۰/۸۷۴	۰/۸۰۸	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 ـ 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**
مادهٔ آلی	−۰/۰۷۹	−۰/۴۶۲**
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

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 مقایسهٔ 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 مقایسهٔ 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، 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، گونهٔ بنه را که از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین گونه‌های درختی در جنگل‌های زاگرس است به‌عنوان گونهٔ شاخص در خود جای داده است. رستمی‌کیا و همکاران [۳۰] نیز ارتفاع از سطح دریا را عامل اصلی در پراکنش گونهٔ 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 تجزیهٔ 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

هرچند به‌دلیل حضور در گروه‌های مختلف به‌عنوان گونهٔ شاخص شناخته نشد، از فراوانی زیادی به‌خصوص در ارتفاعات پایین برخوردار بود و طبیعتاً با افزایش ارتفاع از سطح دریا شرایط برای حضور گونه‌های درختی به‌خصوص بلوط نامساعد شده و از درصد تاج پوشش آن‌ها کاسته شده است. تاج پوشش درختان به‌خصوص گونهٔ بلوط باعث افزایش لاشبرگ کف جنگل می‌شود. از یک طرف به‌سبب تجمع لاشبرگ در زیر درختان و از طرف دیگر با ایجاد یک جریان پیوسته چرخهٔ 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 واسطهٔ 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 مادهٔ 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 تجزیهٔ 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 نهایت سبب شد اسیدیتهٔ خاک این دو گروه کمترین باشد، زیرا هوموس خاک به‌دلیل اینکه حاوی اسید هومیک و اسید فولیک است باعث کاهش اسیدیتهٔ خاک می‌شود [۳۳]. کمترین میزان pH خاک در گروه دوم را می‌توان با حضور گونهٔ شاخص Phlomis olivieri توجیه کرد. به‌طور کلی، به‌نظر 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 به‌خصوص گروه دوم، بیشتر از سایر گروه‌ها خواهد بود، زیرا از شیب پایینی نیز برخوردارند.

گروه چهارم نیز هم از لحاظ عناصر تغذیه‌ای خاک (کم‌بودن میزان نیتروژن و مادهٔ آلی خاک) و هم پوشش گیاهی شرایط نامناسبی داشت که مهم‌ترین علت آن بالابودن ارتفاع از سطح دریا و شیب بود. حضور گونه‌های شاخصی مانند ارس، چویل، و... با ارزش ویژهٔ 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، کم‌بودن 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 اسیدیتهٔ خاک بیشتری بود. حضور گونهٔ *Fibigia umbellat* در این گروه نیز می‌تواند به‌سبب اسیدیتهٔ 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.

جدول ۶. نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه و مقایسهٔ میانگین عوامل محیطی در گروه گونه‌های اکولوژیک مختلف.

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

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 آن‌ها از تابع اول (۸۲/۷ درصد) تا تابع دوم (۱۷/۲ درصد) و تابع سوم (۰/۱ درصد) به‌شدت 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 ضریب همبستگی تطبیقی

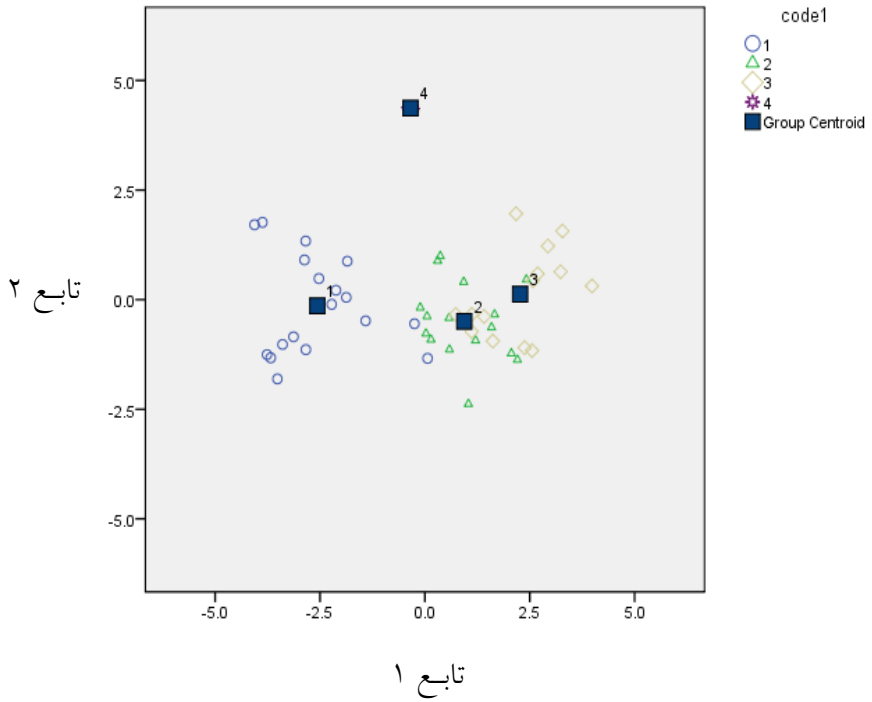
۰/۷۴۶ شکل گرفتند. در نهایت، صحت طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک بر مبنای متغیرهای محیطی موجود ۸۰ درصد ارزیابی شد که گروه چهارم کاملاً از گروه‌های دیگر جدا شد و گروه سوم نیز دارای درصد انطباق کمتری بود (جدول ۷). نحوهٔ توزیع پلات‌های هر گروه بر روی دو محور اول و دوم در شکل ۳ نشان داده شده است. ضریب کاپا نیز میزان تطبیق گروه‌های اکولوژیک با گروه‌های حاصله از آنالیز تجزیهٔ تابع تشخیص را ۷۰/۹ درصد ارزیابی کرد (جدول ۸).

اسماعیل‌زاده و همکاران [۲۸] نیز صحت طبقه‌بندی را ۹۰ درصد برآورد کردند. این موضوع نشان می‌دهد که گروه‌های اکولوژیک تفکیک‌شده به وسیلهٔ تجزیه و تحلیل TWINSPAN می‌تواند معرف شرایط محیطی باشد.

جدول ۷. عضویت‌پذیری قطعه نمونه‌ها و صحت طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک

گروه‌های اکولوژیک	گروه‌های پیش‌بینی‌شده توسط تحلیل تشخیص بر مبنای متغیرهای محیطی				تعداد قطعه نمونه	درصد انطباق
	گروه اول	گروه دوم	گروه سوم	گروه چهارم		
گروه اول	۱۶	۲	۰	۰	۱۸	۸۸/۹
گروه دوم	۰	۱۳	۳	۰	۱۶	۸۱/۲
گروه سوم	۰	۵	۹	۰	۱۴	۶۴/۳
گروه چهارم	۰	۰	۰	۲	۲	۱۰۰

میانگین درصد انطباق : ۸۰٪



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

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

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

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 گونهٔ 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 Bejamin 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.