

بررسی رابطه بین ویژگی‌های کمی و کیفی توده‌های جنگلی طبیعی راش با عوامل رویشگاه (منطقه اسالم)^۱

ایرج حسن زاد ناورودی^۲ منوچهر نمیرانیان^۳ قوام الدین زاهدی امیری^۴

چکیده

به منظور دستیابی به تأثیر مهم‌ترین عوامل یا متغیرهای رویشگاهی بر روی تغییرات کمی و کیفی در ده رویشگاه از توده‌های جنگلی طبیعی راش منطقه اسالم گیلان، از روش تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (آنالیز PCA) استفاده شد. ابتدا با انجام برداشت‌های جامعه‌شناسی گیاهی بر مبنای ترکیب عناصر رویشی بر اساس براون-بلانکه، تجزیه و تحلیل خوشه‌ای از روش TWINSPLAN استفاده شد. هشت گروه اکولوژیک تشخیص داده شدند. پس از تشخیص گروه‌های اکولوژیک، آنالیز تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) برای هر گروه به تفکیک و برای کل گروه‌ها نیز به‌طور یک‌جا انجام شد. مجموعاً ۲۵ متغیر در هشت گروه اکولوژیک شامل عوامل مربوط به مشخصه‌های توده جنگلی، عوامل فیزیوگرافیک و عوامل مربوط به برخی خواص خاک تجزیه و تحلیل شد. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که از بین متغیرهای مورد مطالعه، تأثیر خواص خاک بویژه مواد آلی و ازت خاک در گروه شش و دو و ارتفاع از سطح دریا در گروه پنجم و هشتم به عنوان مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در بروز این اختلاف می‌باشند. می‌توان دریافت که ویژگی‌های محور اول مهم‌ترین عامل اختلاف در مقدار کمیت‌های رویشی مابین گروه‌ها می‌باشد. نتایج به‌دست آمده همچنین نشان می‌دهند که متغیرهای مورد مطالعه در سمت راست محور اول ویژگی‌های حاصلخیزی خاک را مشخص می‌نماید. بنابراین، محور اول به عنوان محور حاصلخیزی محسوب می‌شود و عوامل موجود در این محور، می‌تواند موجب بروز اختلاف بین گروه‌های یساده شده و در نتیجه عامل یا عوامل تغییر در ویژگی‌های کمی و کیفی توده‌های جنگلی راش در بین گروه‌های اکولوژیک منطقه مورد مطالعه باشد. در نهایت مشخص شد که بیشترین تغییرپذیری مربوط به گروه ششم می‌باشد که بلندترین ارزش وزنی را روی محور حاصلخیزی دارد. بنابراین، متغیرهای رویشگاهی موجود در روی این محور بیشترین تأثیر را روی تغییرات کمی و کیفی توده‌های جنگلی گروه ششم، دارند. تمام قطعات نمونه مورد مطالعه این گروه در جهت شمالی و ارتفاع ۱۰۰۰-۱۲۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند. رویشگاه‌های واقع شده در این گروه دارای خاک با عمق زیاد، مرطوب‌تر و با درصد سیلت بالا می‌باشند. توده‌های جنگلی واقع شده در این گروه از نظر کمی و کیفی در وضعیت مطلوب‌تری نسبت به سایر گروه‌های مورد بررسی، قرار دارند.

واژه‌های کلیدی: آنالیز PCA، متغیرهای رویشگاهی، گروه‌های اکولوژیک، توده‌های طبیعی راش.

^۱- تاریخ دریافت: ۸۱/۷/۲۳، تاریخ پذیرش: ۸۲/۷/۲۸

^۲- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان (E-mail: Irzad2002@yahoo.com)

^۳- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۴- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

گیاهان منعکس کننده مجموعه‌ای از شرایط محیطی شامل آب و هوا، پستی و بلندی و متغیرهای خاکی هستند (النبرگ، ۱۹۹۲). گونه‌های گیاهی با سرشت و نیازهای اکولوژیک مشابه در طبیعت در کنار هم مستقر شده و جوامع گیاهی را به وجود می‌آورند. با توجه به اینکه انتشار و توسعه گونه‌های گیاهی بر حسب تصادف نیست و هر گونه بنا به سرشت اکولوژیک خود، رویشگاه را انتخاب می‌کند، تشخیص جوامع گیاهی، تجزیه و تحلیل سرشت اکولوژیکی هر یک از گونه‌ها در منطقه می‌تواند راهنمای ما باشد. در واقع با شناخت این جوامع، به طور مستقیم می‌توان شرایط حاکم بر جنگل یا آن جامعه گیاهی را شناسایی کرد. با شناسایی نوع جوامع گیاهی و مقدار تولید آن و بررسی ارتباط این دو، می‌توان به راحتی به پتانسیل تولید منطقه دست یافت که این امر می‌تواند گام مهمی در مدیریت بهینه و برنامه‌ریزی اصولی منابع طبیعی باشد.

این مطالعه در توده‌های طبیعی و دست نخورده انجام شده است. این توده‌ها که بیشتر در ارتفاعات بالای تقریباً غیر قابل دسترس و بیشتر در رانشستان‌های شمال ایران وجود دارند، جزو با ارزشترین توده‌های جنگلی شمال ایران محسوب می‌شوند. شایان ذکر است که مشاهدات و مطالعه تاریخچه طرح‌های اجرا شده نشان می‌دهند که سطح این نوع جنگل‌ها بسیار ناچیز است. مناطق مورد مطالعه از بین مناطق زیر (که توده‌های جنگلی آن به علل مختلف حالت طبیعی خود را تقریباً حفظ کرده اند) انتخاب شده اند: قطعات شاهد، مناطق فاقد طرح جنگلداری، مناطقی که طرح آنها به مرحله اجرا نرسیده و یا شامل مناطقی است که دارای طرح جنگلداری بوده ولی هنوز به نوبت بهره‌برداری نرسیده‌اند.

هدف از این تحقیق، بررسی تغییرات کمی و کیفی با متغیرهای رویشگاهی در توده‌های طبیعی راش منطقه اسالم است. نتیجه این بررسی نشان خواهد داد که بیشترین تغییرپذیری در کدام گروه اکولوژیک بروز می‌کند. به عبارت دیگر، کدام عامل یا عوامل رویشگاهی، در تغییر ویژگی‌های کمی و کیفی توده‌های جنگلی، بیشترین تأثیر را دارند. در این بررسی، مجموعاً ۲۵ متغیر در هشت گروه اکولوژیک شامل عوامل مربوط به مشخصه‌های توده جنگلی، عوامل فیزیوگراف و عوامل مربوط به برخی خواص خاک تجزیه و تحلیل شده است.

طبقه‌بندی رویشگاه‌های جنگلی برای مطالعات تکمیلی در اکوسیستم‌های جنگلی از طریق پوشش گیاهی و تعمیم آن در مدیریت جنگل و جنگلداری، به منظور دستیابی به موقعیت‌های مناسب توسط دانشمندان جامعه شناسی گیاهی پیشنهاد و انجام شده است. امتیاز به کارگیری گونه‌های علفی به عنوان معرف در تعیین کیفیت توده‌های جنگلی در اروپا توسط بران - بلانکه و النبرگ، مورد توجه و مطالعه قرار گرفته است (زاهدی، ۱۳۷۸ به نقل از بران - بلانکه، ۱۹۳۲ و النبرگ، ۱۹۲۲ و ۱۹۵۴). این روش در کشور بلژیک توسط روجستر و همچنین نوآرفالیز برای ارزیابی توان اکوسیستم‌های جنگلی در فعالیت‌های جنگل‌شناسی، جنگلداری و جنگلکاری به کار گرفته شد (زاهدی، ۱۳۷۸ به نقل از روجستر، ۱۹۷۸ و ۱۹۸۵ و نوآرفالیز، ۱۹۸۴). به این ترتیب به نظر می‌رسد بتوان با بررسی تغییرات کمی و کیفی در گروه‌های گیاهی، روابط مناسبی را به دست آورد و یا گروه‌های گیاهی را بر اساس پتانسیل تولید آنها از هم تفکیک کرد. زاهدی (۱۳۷۸)، هوموس جنگلی بر اساس ویژگی‌های جوامع گیاهی را در یک جنگل آمیخته پهن برگ کشور بلژیک طبقه‌بندی کرده و به این نتیجه رسید که جوامع گیاهی می‌توانند به عنوان معرف ارزشمندی، برای تعیین کیفیت نوع هوموس یک اکوسیستم جنگلی به کار گرفته شوند. النبرگ (۱۹۹۲) با استفاده از شاخص‌هایی مانند رطوبت خاک، اسیدیته، ازت، نیاز نوری گیاه و برخی فاکتورهای دیگر، رفتار اکولوژیکی هزاران گونه گیاهی را در اروپای مرکزی بررسی کرده و از

۱- در این تحقیق عنوان "توده‌های دست نخورده" به مناطقی اطلاق می‌شود که نه تنها توسط دولت به صورت صنعتی بهره‌برداری نشده، بلکه آثار مشخصی از استفاده‌های سنتی برای مصارف روستایی نیز در آنها مشاهده نمی‌شود.

متر واقع شده‌اند از نظر ارتفاع درختان غالب بهترین وضعیت را دارند. رجامند (۱۳۷۸)، در تحقیقات خود درباره انتشار درخت سفید کرکو و رابطه آن با عوامل محیطی در شیب شمالی البزر نشان داد که خاک‌های سبک را بهتر می‌پسندد و خاک‌های با اسیدیته ضعیف تا خنثی را بهتر تحمل می‌کند و انتشار آن با افزایش مواد آلی خاک، بهبود می‌یابد. رجامند (۱۳۷۹)، در بررسی دیگری درباره رابطه بین ویژگی‌های کیفی درخت سفید کرکو و رویشگاه در شیب شمالی البزر، به این نتیجه رسید که "به طور کلی شیب‌های شمالی و ارتفاعات پایین تا متوسط رویشگاه‌های مورد بررسی، از نظر کلیه موارد کیفی مورد مطالعه، وضعیت بهتری را نسبت به سایر جهت‌ها و ارتفاعات بالا نشان می‌دهند." نتیجه تحقیقات حسن زاد (۱۳۷۹)، درباره تأثیر جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا بر مقدار حجم سرپای راشستان‌های طبیعی اسالم نشان داد که رویشگاه‌هایی که در جهت شمالی و تا ارتفاعات حدود ۱۲۰۰ متر واقع شده‌اند، از نظر موجودی حجمی و ارتفاع غالب بهترین وضعیت را دارند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه شامل ده رویشگاه از جنگل‌های اسالم در حوزه‌های ۷ و ۸ تقسیم بندی حوزه‌های آبخیز جنگل‌های شمال می‌باشد که در طرح‌های جنگلداری ناو اسالم شامل ناحیه آبی (گله درورده)، ناحیه زرد (شاه گرداب، کندیه و زیادون بر) ^۱ سری‌های کیله سرایک (مشکلی چال)، لومیریک (سیاه رند)، لومیردو (سرنی

۱- طرح ناو اسالم در گذشته بر اساس متد کارتی بلو در سطح ۱۷۰۰۰ هکتار اجرا می‌شد. در این متد، جنگل به سه ناحیه آبی (کارتیه بلو)، زرد (کارتیه ژن) و سفید (کارتیه وایت) تقسیم می‌شود. پس از تغییر متد جنگلداری از کارتیه بلو به متد دانگ بندی واحد و با توجه به کاهش سطح سری، هر یک از این نواحی به یک سری تبدیل شده است. به این جهت هم اکنون جنگلبانان منطقه، این نواحی را با اسامی سری کارتیه بلو، سری کارتیه ژن و سری کارتیه وایت می‌شناسند. اخیراً در تهیه طرح‌های تجدید نظر جنگلداری، هر یک از این سری‌ها (نواحی) خود به دو سری تقسیم شده‌اند که این طرح‌ها مراحل تصویب را می‌گذرانند.

آن برای تخمین کیفیت رویشگاه استفاده کرده است (زاهدی، ۱۳۷۸).

مطالعات هینکن (۱۹۹۴) نشان می‌دهد که گروه گیاهی *Milium effusum* با گونه‌های *Anemone nemorosa*، *Polygonatum multiflorum*، *Dryopteris filix mas* و *Hedera helix*، *Lonicera periclymenum* و *anemoralis* رویشگاه‌های با فعالیت بیولوژیکی بالا را نشان می‌دهند. این گونه‌ها عمدتاً در جنگل‌های راش در خاک‌های حاصلخیز می‌رویند و بیانگر خاک‌های اسیدی در جنگل‌های راش هستند. او در مطالعات خود تأثیر ارتفاع از سطح دریا، تأثیر رطوبت و مواد غذایی را در جوامع گیاهی بررسی کرده است. وجود تیپ‌های فرعی آدافیکی در بیشتر نواحی نشان می‌دهد که جنگل‌های راش با خاک‌های اسیدی شبیه به هم در تمامی نواحی اروپای مرکزی وجود دارند.

جامعه جنگلی *Luzulo - Fagetum* پتانسیل رویشی طبیعی را در خاک‌های ماسه‌ای خشک نشان می‌دهند به جز در خاک‌های لومی و رسی که مواد غذایی مناسبی وجود دارد (Keinken, ۱۹۹۳).

مقدار مواد غذایی قابل دسترس گیاه عمدتاً توسط عمق لایه‌های مواد آلی و ذخایر مواد غذایی تعیین می‌شود، در حالی که منشأ مواد معدنی خاک مانند سنگ مادر یا درجه پدزولی شدن از اهمیت کمتری برخوردار است. بنابراین اعتقاد بر این است که سنگ مادر به تنهایی با درصد کم مواد غذایی قابل دسترس گیاه نمی‌تواند باعث استقرار راش در خاک‌های ماسه‌ای غیر حاصلخیز در شمال غربی آلمان شود (Leuschner et al., 1993).

در ایران نیز در این زمینه، مطالعاتی انجام شده است. حبیبی (۱۳۵۳)، تأثیر بافت خاک روی رویش راش را بررسی کرده و به این نتیجه رسید که بهترین راشستان‌های ایران در روی خاک‌های با بافت لیمونی رسی، رسی لیمونی و رسی سبک قرار دارند و در این خاک‌ها مقدار رویش و ارتفاع حداکثر است. نتیجه تحقیقات مروی مهاجر (۱۳۵۵)، درباره بررسی خواص کیفی راشستان‌های شمال ایران نشان می‌دهد که راشستان‌هایی که در ارتفاعات ۹۰۰ تا ۱۵۰۰

اسیدیته (pH) این خاک‌ها (اندازه‌گیری شده در آب) بین ۵/۵ - ۴/۵ و گاهی تا ۶ می‌باشند. بافت این خاک‌ها از نوع لوم شنی، لوم سیلتی، لوم رسی، لوم رسی شنی است (حسن‌زاد، ۱۳۷۹). این خاک‌ها اغلب دارای زهکشی مناسب می‌باشند. روی این اصل پدیده هیدرومورفی در آنها به‌ندرت دیده می‌شود.

با توجه به عملیات صحرایی و نتایج مشاهدات زمینی، به‌طور کلی توده‌های جنگلی منطقه مورد مطالعه (جوامع جنگلی) شامل تیپ راش خالص (Fagetum) در منطقه سرنی چال و راشستان مخلوط در سایر نقاط است. در تیپ راش خالص بیش از ۹۱ درصد درختان را گونه راش تشکیل داده که به همراه آن گونه‌های دیگری نیز مثل، ممرز، پلت، شیردار و بارانک یافت می‌شوند. در تیپ راش مخلوط به‌طور متوسط راش ۷۵ درصد درختان توده‌های جنگلی را شامل می‌شود. تنوع گونه‌ای در این تیپ بیش از تیپ راش خالص است. به غیر از راش ترکیب گونه‌ها شامل ممرز، پلت، شیردار، توسکا، نمدا، ملج، گیلان وحشی، ون و بارانک است. وضعیت این تیپ به‌طور کلی بهتر از تیپ راش خالص است (حسن‌زاد، ۱۳۷۹).

مناطق مورد مطالعه، زیر طرح شرکت سهامی جنگل سفارود قرار دارند. این مناطق به علل مختلف هنوز مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند و به علت غیر قابل دسترس بودن، از استفاده‌های سنتی روستاییان نیز به دور مانده‌اند.

روش بررسی

برای مطالعه رستنی‌های گیاهی در ده رویشگاه مورد مطالعه، ۲۴۲ قطعه نمونه مربعی انتخاب شدند برداشت‌های جامعه‌شناسی گیاهی بر مبنای ترکیب عناصر رویشی بر اساس جدول اقتباس شده از جدول ترکیبی فراوانی و پوشش براون - بلانکه استفاده شده است. در این فرم ابتدا ویژگی‌های اصلی پلات شامل ارتفاع از سطح دریا، جهت و شیب زمین یادداشت می‌شود. سپس نوع گونه و درصد پوشش آن برآورد می‌شود.

تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل از برداشت جامعه شناسی گیاهی بر اساس جدول اقتباس شده از جدول ترکیبی فراوانی و پوشش براون - بلانکه از روش تجزیه و

چال)، چونه ژبه (ورگه دره و پیسه سون) و لرزه واقع است. رویشگاه‌های مورد مطالعه در طول جغرافیایی ۴۵° ۴۸' ۵۰" الی ۴۸° ۴۵' ۵۰" شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷° ۳۹' ۲۰" الی ۳۷° ۴۰' ۱۰" شمالی قرار دارند. ارتفاع این رویشگاه‌ها از ۷۰۰ الی ۱۷۰۰ ممتد از سطح دریا متغیر است. جهت دامنه این رویشگاه‌ها، شمالی، شرقی، غربی، شمال غربی و شمال شرقی است و وضعیت رویشگاه‌ها متوسط تا خیلی خوب است. در انتخاب این مناطق، ملاک دست نخوردگی و وضعیت طبیعی توده‌های جنگلی در شرایط طبیعی بوده است. در گزینش این توده‌های طبیعی تا حد امکان سعی شده است شرایط رویشگاهی متفاوت باشد تا نتیجه مطلوب و قابل مقایسه به‌دست آید.

نزدیکترین ایستگاه کلیماتولوژی به منطقه مورد مطالعه (ایستگاه پیسه سون) نشان می‌دهد که متوسط مقدار بارندگی سالانه ۱۲۸۶/۵ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت سالانه ۸/۵ درجه سانتیگراد با حداقل مطلق ۱۹/۵- درجه سانتیگراد و حداکثر مطلق ۳۰ درجه سانتیگراد است و یخبندان ۷ ماه از سال رخ می‌دهد (شیخ‌الاسلامی، ۱۳۷۰). تشکیلات زمین شناسی در منطقه اسالم از سنگ‌های آذرین اسیدی از نوع گرانیت و گاهی قلیایی از نوع دیوریت، آندزیت و پرفیریت و سنگ‌های دگرگونی مثل شیست کوارتزی متعلق به دوران اول تا سوم، تشکیل یافته است. در دامنه‌های جنوبی این منطقه سنگ‌های آذرین در زیر طبقات مارتی متعلق به دوره کرتاسه و طبقات آهکی دوره زوراسیک فرو می‌روند و حتی گاهی در بعضی نقاط، این طبقات توسط سنگ‌های سبز آتشفشانی مربوط به دوره اتوسین پوشیده می‌شوند (حبیبی، ۱۳۶۳ به نقل از Djazirei, ۱۹۶۴).

۱- بر اساس تعریف ارائه شده برای مناطق دست نخورده، به عنوان مثال، پارسل ۲۳ شاهد (ناحیه آبی) قطعات ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۱۸ و ۳۳۷ ناحیه زرد (که تا قبل از انجام این بررسی فاقد طرح بوده) و همچنین سایر مناطقی که مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، طبق برنامه‌ریزی طرح جنگلداری تا زمان اجرای این تحقیق، در نوبت بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند.

Reis Rssl. , با کد پوشش +۱ با میانگین پوشش ۳/۷۵ درصد،
Fragaria vesca L. با کد پوشش -۳،
Evonymus latyfolius (L.) Mill. با کد پوشش +۱،
Geranium montanum Habl. با کد پوشش +۱،
Symphytum sp. با کد پوشش +۱ و *Cynoglossum* sp. با کد پوشش +۱.

- گروه دوم با گونه‌های شاخص *L. Mercurialis* -
perrenis با کد پوشش -۱، *Polystichum* -
aculeatum (L.) Roth. با کد پوشش +۵ یا میانگین

پوشش ۸۷/۵ درصد، *Cephalanthera alba* Mill. پوشش
Druce با کد پوشش +۳، *Crataegus* sp. با کد
پوشش -۱ و *Cynoglossum* sp. با کد پوشش -۱.

- گروه سوم با گونه‌های شاخص *Lathyrus vernus* -
(L.) Bernh با کد پوشش +۱، *Geranium montanum* -
Habl. با کد پوشش +۵ و *Lapsana communis* L. با کد پوشش -۱.

- گروه چهارم با گونه‌های شاخص *Fragaria vesca* -
L. با کد پوشش -۳، *Primula heterochroma* L. -
با کد پوشش +۱، *Evonymus latyfolius* (L.) -
Mill. با کد پوشش +۱ و *Polypodium vulgare* -
L. با کد پوشش +۲ با میانگین پوشش ۱۸/۷۵ درصد.

- گروه پنجم با گونه‌های شاخص *Primula heterochroma* L. -
با کد پوشش +۲، *Perenanthus cacalifolia* (Bieb.) -
۱- *Bromus beneckent* Huds. با کد پوشش -۱
۱- *Lamium galeobdolon* Nathhorst. با کد پوشش
- و *Neotia nidus_avis* (L.) L.C.Rich با کد پوشش
+۱.

- گروه ششم با گونه‌های معرف *Neotia nidus_avis* -
(L.) L.C.Rich با کد پوشش -۵ و *Lamium album* -
L. با کد پوشش +۲.

- گروه هفتم با گونه‌های معرف *Galium odoratum* -
(Scop) (L.) با کد پوشش +۱، *Mercurialis perrenis* -
L. با کد پوشش -۱، *Lapsana communis* L. با کد

تحلیل خوشه‌ای (Clustering) برای تعیین گروه‌های اکولوژیک استفاده شد. تجزیه و تحلیل خوشه‌ای از روشی به نام TWINSpan^۱ (آنالیز دو طرفه گونه‌های معرف) است، استفاده شد.

علاوه بر برداشت‌های جامعه شناسی گیاهی، در هر رویشگاه سه قطعه نمونه یک هکتاری به صورت نمونه برداری انتخابی^۲ برای اندازه گیری و برداشت مشخصه‌های مورد نیاز در قطعات نمونه، انجام گرفت. در آمار برداری از این قطعات نمونه، مشخصه‌های نوع گونه، قطر برابر سینه، ارتفاع درختان، درجه کیفی درختان و موقعیت آنها در طبقه‌های مختلف ارتفاعی تعیین شدند. همچنین موقعیت مناطق مورد مطالعه از نظر عوامل رویشگاهی شامل ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه، درصد شیب، سنگ مادر و وضعیت خاک بررسی شد.

بعد از برداشت مشخصه‌های مورد نظر، برای تعیین وضعیت توده‌های جنگلی در مناطق مورد مطالعه، محاسبات مربوط به ترکیب گونه‌های درختی و تعداد هر گونه، روابط بین قطر برابر سینه و ارتفاع درختان، میانگین سطح مقطع در هکتار، بررسی درجه کیفی، درصد تاج پوشش اشکوب بال، موجودی درختان سرپا در هکتار، قطر درخت با سطح مقطع متوسط، درصد زادآوری و ارتفاع لوری انجام شد. آنگاه به منظور دستیابی به تأثیر مهم‌ترین متغیرهای رویشگاهی بر روی تغییرات کمی و کیفی در مناطق مورد مطالعه، از روش تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (آنالیز PCA)^۳ استفاده شد.

نتایج

در تجزیه و تحلیل خوشه‌ای به روش TWINSpan هشت گروه اکولوژیک تشخیص داده شدند.

- گروه اول با گونه‌های شاخص *Polystichum* -
aculeatum (L.) Roth با کد پوشش +۳ با میانگین پوشش ۳/۷۵ درصد، *Sedum stoloniferum* Gmelin

^۱ - Two Way Indicator Species Analysis

^۲ - Selective Sampling

^۳ - Principle Components Analysis

مجموعاً ۲۵ متغیر در هشت گروه اکولوژیک شامل عوامل مربوط به مشخصه‌های توده جنگلی، عوامل فیزیوگرافیک و عوامل مربوط به برخی خواص خاک تجزیه و تحلیل شد (جدول ۱). در این بررسی، همبستگی متقابل هر یک از متغیرها در فرم ماتریس پیرسون مورد مطالعه قرار گرفت (جدول ۲).

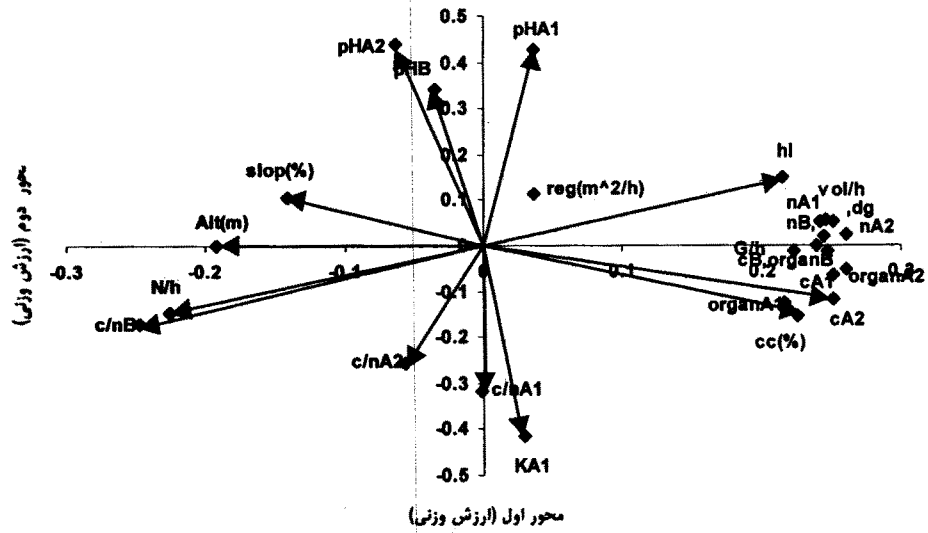
پوشش ۲، + *Fragaria vesca* L. با کد پوشش ۴- با میانگین پوشش ۶۲/۵ درصد.

- گروه هشتم با گونه‌های معرف *Digitalis nervosa* Steud & Hochst.

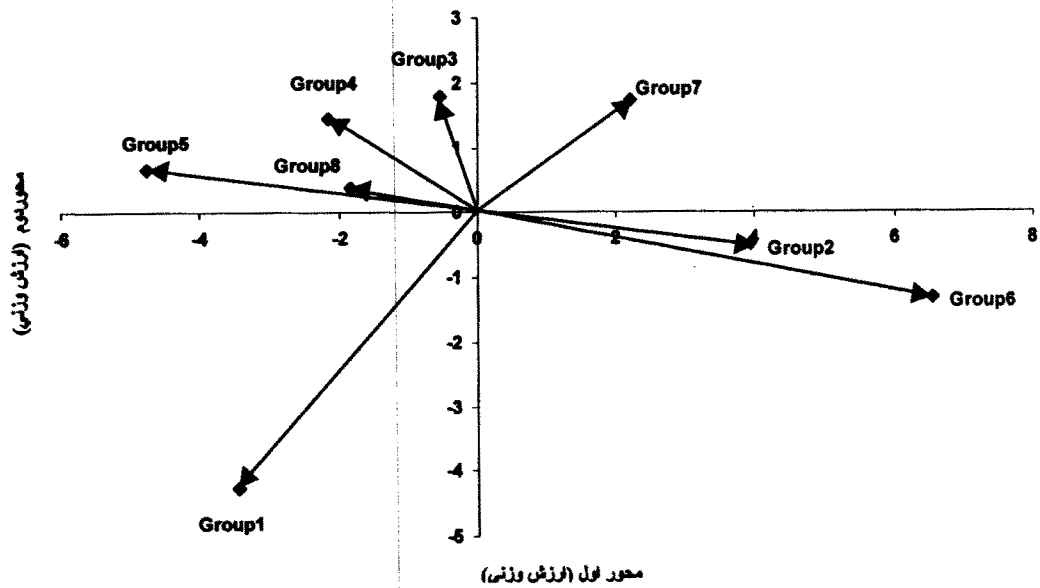
پس از تعیین گروه‌های اکولوژیک، آنالیز تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) برای هر گروه به تفکیک و برای کل گروه‌ها نیز به‌طور یک‌جا انجام شد (شکل‌های ۱ تا ۶). در این روش

جدول ۱- متغیرهای مستقل مورد استفاده در روش تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی

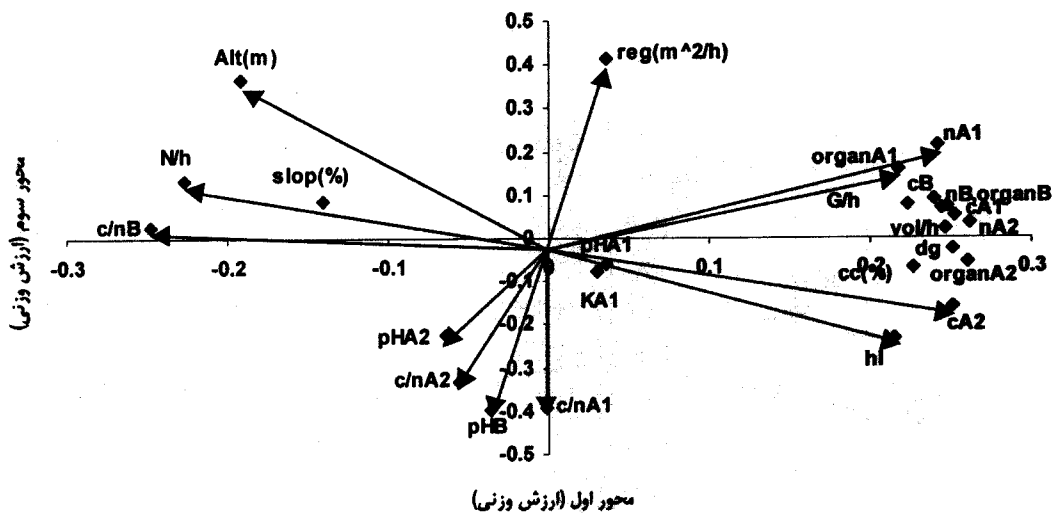
ردیف	علامت اختصاری متغیر	واحد	تعریف متغیر
۱	G/h	m ² /ha	سطح مقطع برابر سینه درختان
۲	Vol/h	sylve/ha	حجم درختان سرپا
۳	Alt(m)	m	ارتفاع منطقه از سطح دریا
۴	Slop(%)	درصد	شیب زمین
۵	reg(m ² /h)	m ² /ha	سطح زادآوری
۶	cc(%)	درصد	تاج پوشش اشکوب بالا
۷	hl(m)	m	ارتفاع لوری
۸	dg(cm)	cm	قطر درخت با سطح مقطع متوسط
۹	n/h	N/ha	تعداد درخت
۱۰	organA1	درصد	مواد آلی در افق A1
۱۱	organA2	درصد	مواد آلی در افق A2
۱۲	OrganB	درصد	مواد آلی در افق B
۱۳	c.A1	درصد	کربن آلی در افق A1
۱۴	c.A2	درصد	کربن آلی در افق A2
۱۵	c.B	درصد	کربن آلی در افق B
۱۶	n.A1	درصد	ازت کل در افق A1
۱۷	n.A2	درصد	ازت کل در افق A2
۱۸	n.B	درصد	ازت کل در افق B
۱۹	c/nA1	-	نسبت کربن به ازت در افق A1
۲۰	c/nA2	-	نسبت کربن به ازت در افق A2
۲۱	c/nB	-	نسبت کربن به ازت در افق B
۲۲	pHA1	-	اسیدیته در افق A1
۲۳	pHA2	-	اسیدیته در افق A2
۲۴	PHB	-	اسیدیته در افق B
۲۵	K	p.p.m	پتاس در افق A1



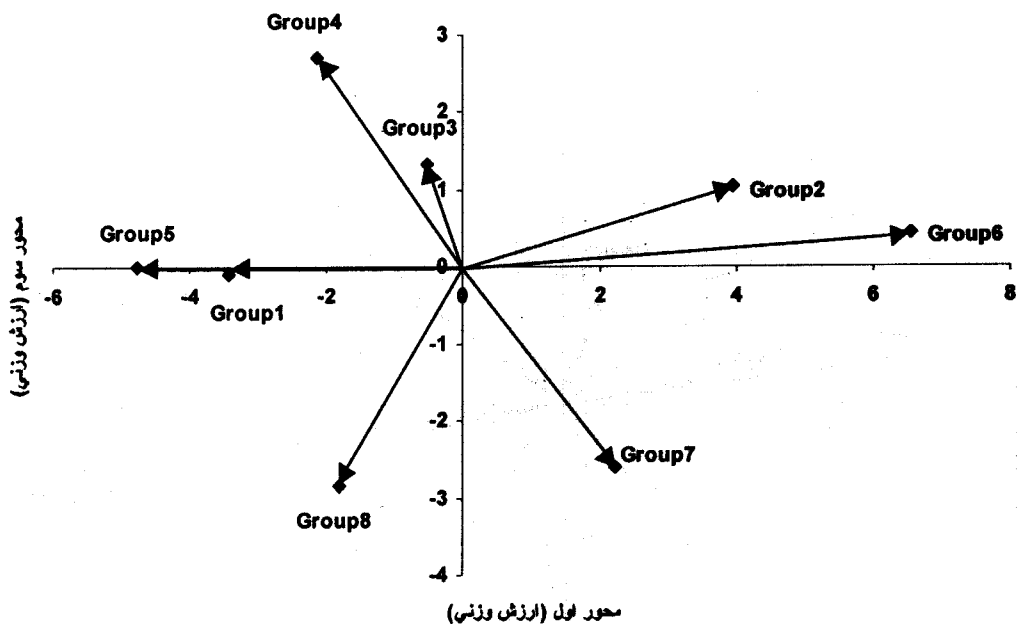
شکل ۱- نمودار تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) متغیرهای مستقل (کل گروه‌ها)



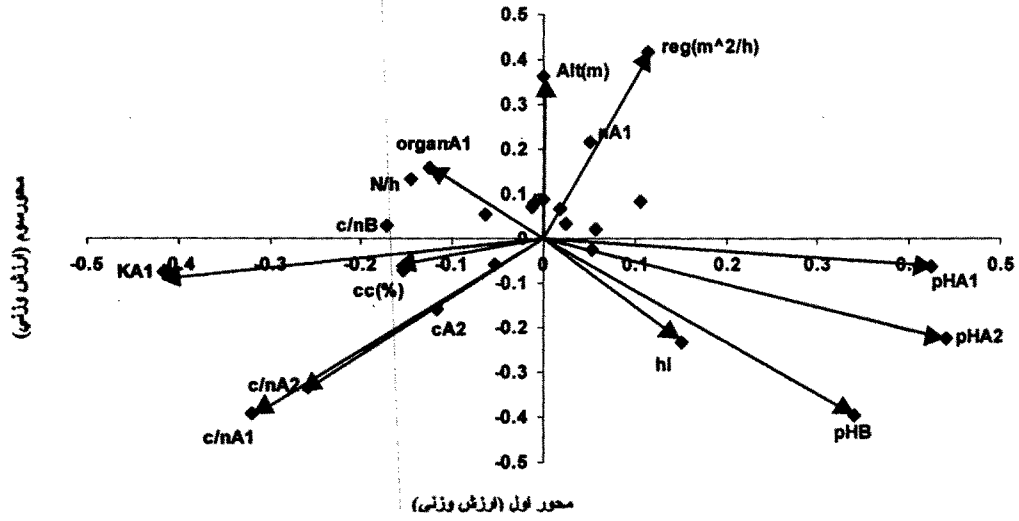
شکل ۲- نمودار تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) موقعیت گروه‌های اکولوژیک (کل گروه‌ها)



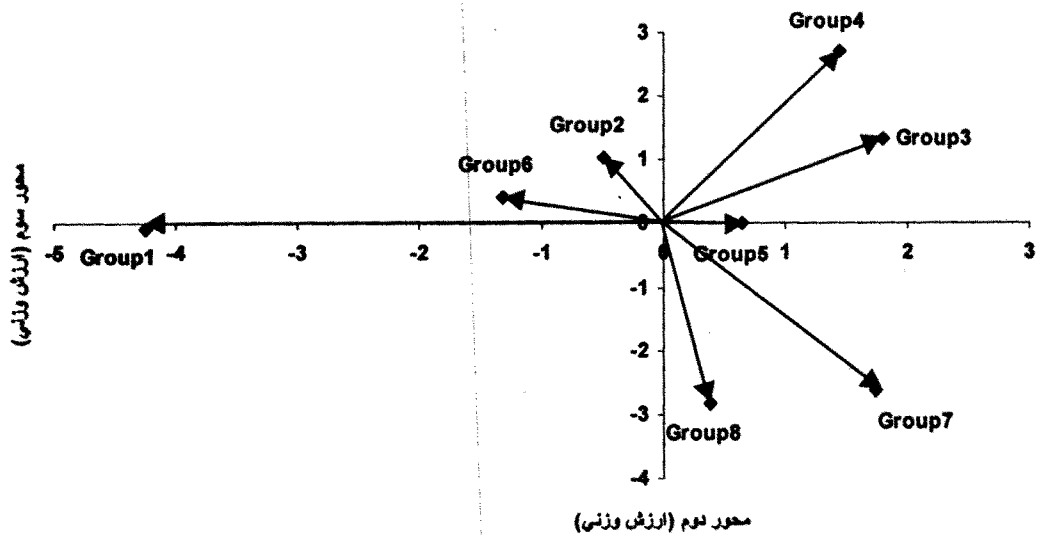
شکل ۳- نمودار تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) متغیرهای مستقل (کل گروه‌ها)



شکل ۴- نمودار تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) موقعیت گروه‌های اکولوژیک (کل گروه‌ها)



شکل ۵- نمودار تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) متغیرهای مستقل (کل گروه‌ها)



شکل ۶- نمودار تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) موقعیت گروه‌های اکولوژیک (کل گروه‌ها)

جدول ۲- ضریب همبستگی پیرسون برای متغیرهای مستقل گروه‌های اکولوژیکی منطقه مورد مطالعه

CROSS-PRODUCTS MATRIX

dbh/h	.1000D+01					
vol/h	.9574D+00	.1000D+01				
alt (m)	-.5057D+00	-.6116D+00	.1000D+01			
slop (%)	-.2434D+00	-.4263D+00	.2983D+00	.1000D+01		
reg (m ² /ha)	.3482D+00	.3027D+00	.2534D+00	.1622D+00	.1000D+01	
ash (%)	.5977D+00	.7028D+00	-.6863D+00	-.6838D+00	.1541D+00	.1000D+01
hl (m)	.6869D+00	.8429D+00	-.7844D+00	-.5742D+00	-.7712D-01	.6479D+00
	.1000D+01					
dg (cm)	.8144D+00	.9316D+00	-.6216D+00	-.6581D+00	.9759D-01	.7323D+00
	.8981D+00	.1000D+01				
n/h	-.6970D+00	-.8664D+00	.6933D+00	.6515D+00	-.2957D-01	-.6745D+00
	-.9718D+00	-.9554D+00	.1000D+01			
organA1	.5198D+00	.5552D+00	-.3662D+00	-.3809D+00	.6207D-01	.5783D+00
	.3520D+00	.6614D+00	-.4807D+00	.1000D+01		
organA2	.8765D+00	.8891D+00	-.7447D+00	-.3498D+00	.4405D-01	.7559D+00
	.7447D+00	.8370D+00	-.7285D+00	.6991D+00	.1000D+01	
organB1	.6925D+00	.7091D+00	-.5779D+00	-.2101D+00	.1473D+00	.6708D+00
	.5102D+00	.6735D+00	-.5326D+00	.8072D+00	.8977D+00	.1000D+01
c.A1	.5896D+00	.6855D+00	-.5368D+00	-.5723D+00	-.1391D-01	.7379D+00
	.5905D+00	.8117D+00	-.6812D+00	.9362D+00	.8154D+00	.8717D+00
	.1000D+01					
c.A2	.7123D+00	.7591D+00	-.8450D+00	-.4243D+00	-.1514D+00	.8137D+00
	.7174D+00	.7713D+00	-.6886D+00	.7127D+00	.9539D+00	.8649D+00
	.8383D+00	.1000D+01				
c.B1	.6590D+00	.6719D+00	-.5467D+00	-.1611D+00	.1792D+00	.6426D+00
	.4636D+00	.6265D+00	-.4862D+00	.7892D+00	.8666D+00	.9971D+00
	.8465D+00	.8319D+00	.1000D+01			
n.A1	.6883D+00	.7461D+00	-.3232D+00	-.4055D+00	.2654D+00	.5820D+00
	.5271D+00	.7948D+00	-.6407D+00	.8785D+00	.7750D+00	.8754D+00
	.9172D+00	.6840D+00	.8632D+00	.1000D+01		
n.A2	.6813D+00	.8079D+00	-.6708D+00	-.5296D+00	.2511D+00	.8551D+00
	.7184D+00	.8586D+00	-.7953D+00	.8012D+00	.8303D+00	.8461D+00
	.9035D+00	.8281D+00	.8275D+00	.8525D+00	.1000D+01	
n.B1	.7030D+00	.7160D+00	-.5726D+00	-.1699D+00	.1578D+00	.6362D+00
	.5201D+00	.6655D+00	-.5327D+00	.7686D+00	.8959D+00	.9968D+00
	.8422D+00	.8486D+00	.9957D+00	.8669D+00	.8250D+00	.1000D+01
c/nA1	-.2795D+00	-.2160D+00	-.4637D+00	-.3406D+00	-.6729D+00	.3290D+00
	.6481D-01	-.5555D-01	.3532D-02	.5662D-01	.3471D-01	-.8437D-01
	.1009D+00	.3116D+00	-.1144D+00	-.3022D+00	.2590D-01	-.1356D+00
	.1000D+01					
c/nA2	-.4384D-01	-.1927D+00	-.2207D+00	.2482D+00	-.6727D+00	-.1640D+00
	-.1050D+00	-.2653D+00	.2831D+00	-.2524D+00	.7422D-01	-.1193D+00
	-.2484D+00	.1652D+00	-.1426D+00	-.4311D+00	-.4113D+00	-.1144D+00
	.5189D+00	.1000D+01				
c/nB1	-.7283D+00	-.8197D+00	.6347D+00	.3383D+00	-.1064D+00	-.6256D+00
	-.7777D+00	-.8070D+00	.7675D+00	-.5832D+00	-.8719D+00	-.8774D+00
	-.7754D+00	-.7970D+00	-.8648D+00	-.8253D+00	-.8183D+00	-.8982D+00
	.2192D+00	.2028D+00	.1000D+01			
pHA1	-.2232D+00	-.3485D-02	-.1661D+00	-.6673D-01	.7216D-01	.1720D-01
	.2733D+00	.1125D+00	-.2859D+00	-.1417D-01	-.5733D-01	.1499D+00
	.1428D+00	-.2873D-01	.1814D+00	.1980D+00	.2762D+00	.1772D+00
	-.2279D+00	-.5813D+00	-.3874D+00	.1000D+01		
pHA2	-.3614D+00	-.2273D+00	-.1460D+00	.3470D+00	-.1410D+00	-.3806D+00
	.1285D+00	-.2034D+00	-.4047D-01	-.4253D+00	-.2753D+00	-.1906D+00
	-.3119D+00	-.2509D+00	-.1609D+00	-.2620D+00	-.1600D+00	-.1412D+00
	-.1646D+00	-.1533D+00	-.9002D-01	.7982D+00	.1000D+01	
pHB1	-.1226D+00	-.2413D-01	-.4163D+00	.2559D+00	-.2845D+00	-.2052D+00
	.3590D+00	-.6478D-01	-.1908D+00	-.5317D+00	-.6247D-01	-.1801D+00
	-.3441D+00	-.3524D-01	-.1755D+00	-.3668D+00	-.1543D+00	-.1273D+00
	.3794D-01	.2026D+00	-.1526D+00	.5201D+00	.8643D+00	.1000D+01
K...	.2128D-01	-.2794D-01	-.2829D+00	-.1880D+00	.3264D-01	.5620D+00
	-.1367D+00	-.8160D-01	.1593D+00	.1354D+00	.1632D+00	.1305D+00
	.1103D+00	.3202D+00	.1266D+00	-.1326D+00	.1786D+00	.7763D-01
	.6517D+00	.2731D+00	.1702D+00	-.4497D+00	-.5477D+00	-.3609D+00
	.1000D+01					

بحث و نتیجه گیری

نتایج به دست آمده در مناطق مورد مطالعه نشان می‌دهد که:

مقدار حجم توده جنگلی با ارتفاع از سطح دریا همبستگی معکوس نشان می‌دهد. این نتیجه حاکی از آن است که با افزایش ارتفاع از سطح دریا حجم سرپا در هکتار کاهش می‌یابد. بین حجم سرپا در هکتار با درصد شیب، سطح زادآوری، pH خاک و پتاسیم قابل جذب رابطه‌ای مشاهده نمی‌شود. در حالی که بین حجم سرپا در هکتار با درصد تاج پوشش اشکوب بالا، ارتفاع لوری، قطر درخت با سطح مقطع متوسط، مواد آلی خاک و مقدار کربن آلی رابطه مستقیمی وجود دارد. ولی بین حجم سرپا در هکتار با تعداد درختان در هکتار و رابطه C/N افق B رابطه معکوس وجود دارد. یعنی با افزایش حجم سرپا در هکتار، تعداد درختان در هکتار و رابطه C/N (فاکتور سرعت معدنی شدن مواد آلی) افق B کاهش می‌یابد و برعکس (جدول ۲).

پس از بررسی ارتباط و همبستگی هر یک از متغیرهای رویشگاهی، مهم‌ترین عواملی که باعث اختلاف بین توده‌های جنگلی در گروه‌های مورد مطالعه می‌شود، تجزیه و تحلیل شد. این بررسی نشان می‌دهد که مهم‌ترین عوامل متغیر تأثیرگذار به ترتیب در محور اول با مقدار ۵۳ درصد از کل واریانس، محور دوم با ۱۴/۵ درصد از کل واریانس و محور سوم با مقدار ۱۲/۶ درصد از کل واریانس، بیشترین تغییرات را نسبت به سایر محورها نشان می‌دهند. به عبارت دیگر، عوامل رویشگاهی واقع بر محورهای اول، دوم و سوم به ترتیب بیشترین تا کمترین تأثیر را روی تغییرات کمی و کیفی توده‌های جنگلی مناطق مورد مطالعه دارند.

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که متغیرهای با بیشترین همبستگی نسبت به یکدیگر و مجموعاً نسبت به محور اول و دوم و سوم به صورت گروه‌هایی مجزا می‌توانند ویژگی‌هایی که باعث اختلاف در ویژگی‌های توده‌های مورد مطالعه شده است را نمایان سازند.

در این تحقیق نتیجه‌گیری شد که توده‌های جنگلی در گروه‌های دوم (مناطق پیسه سون و زیادون دبر) و ششم

(منطقه کندیه) بیشترین همبستگی را در جهت مثبت نسبت به محور اول و گروه‌های پنجم (منطقه ورگه) و هشتم (قطعات نمونه دوم و سوم منطقه سیاه رند) بیشترین همبستگی را در جهت منفی نسبت به محور اول نشان می‌دهند و دقیقاً می‌توان بیان نمود که عوامل متغیر محیطی در محور اول انطباق دقیقی با مشخصه‌های کمی توده‌ها در این گروه‌ها نشان می‌دهند. یعنی مهم‌ترین عوامل متغیر تأثیرگذار در بروز اختلاف بین گروه‌های دوم و ششم با گروه‌های پنجم و هشتم بالا بودن درصد مواد آلی و درصد ازت است که باعث تغییراتی در مشخصه‌های کمی و کیفی توده مانند قطر درخت با سطح مقطع متوسط، ارتفاع لوری و درصد تاج پوشش اشکوب بالا می‌شود. بالعکس در گروه پنجم و هشتم که درست در جهت عکس گروه‌های دوم و ششم قرار دارد، عوامل تأثیرگذار بروز اختلاف علاوه بر کاهش مقدار متغیرهای ذکر شده افزایش ارتفاع از سطح دریا و شیب زیاد می‌باشد.

گروه دوم به علت قرار گرفتن منطقه پیسه سون در این گروه، ارزش وزنی^۱ کمتری را نشان می‌دهد، در صورتی که نمودار تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی در گروه دوم نشان می‌دهد که قطعات نمونه مربوط به منطقه زیادون دبر بر روی محور حاصلخیزی قرار گرفته و بیانگر غنی بودن رویشگاه زیادون دبر نسبت به منطقه پیسه سون است.

بنابراین می‌توان گفت که از بین متغیرهای مورد مطالعه، تأثیر خواص خاک به‌ویژه مواد آلی و ازت خاک در گروه شش و دو و عامل ارتفاع از سطح دریا در گروه پنجم و هشتم به عنوان مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در بروز این اختلاف می‌باشند. می‌توان دریافت که ویژگی‌های محور اول مهم‌ترین عامل اختلاف در مقدار کمیت‌های رویشی مابین گروه‌ها می‌باشد. با توجه به شکل‌های ۱ الی ۶، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که متغیرهای مورد مطالعه در سمت راست محور اول ویژگی‌های حاصلخیزی خاک را مشخص می‌نماید. بنابراین محور اول به عنوان محور حاصلخیزی

^۱ - Vector

گروه هفتم و دوم نیز که برآیندی از تأثیر عوامل مربوط به محورهای دوم و سوم بوده و در جهت عکس هم قرار دارند، به علت افزایش درصد ماده آلی در گروه دوم و کاهش اسیدیته خاک در گروه دوم با هم اختلاف بارزی دارند (شکل‌های ۵ و ۶).

گروه سوم (قطعات نمونه اول و سوم شاه گرداب و قطعات نمونه دوم و سوم مشکلی چال) تقریباً ویژگی‌های مشابه گروه چهارم را داراست. با این تفاوت که مقدار اسیدیته خاک در گروه سوم پایین‌تر است. همچنین در گروه سوم رابطه C/N کمتر است.

نهایتاً به این نتیجه می‌رسیم که بیشترین تغییرپذیری مربوط به گروه ششم (یا قطعات نمونه مورد بررسی در منطقه کندیه) می‌باشد که روی محور حاصلخیزی، بلندترین ارزش وزنی را دارد و متغیرهای رویشگاهی موجود در روی این محور بیشترین تأثیر را روی تغییرات کمی و کیفی توده‌های جنگلی گروه ششم، دارند. تمام قطعات نمونه مورد مطالعه این گروه در جهت شمالی و در ارتفاع ۱۲۰۰ - ۱۰۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند. از ویژگی‌های دیگر قطعات نمونه واقع در گروه ششم در مناطق مورد بررسی، می‌توان به بالابودن درصد ماده آلی و ازت خاک اشاره کرد. بررسی نتایج گروه‌های مختلف به تفکیک نیز نشان می‌دهند که علت اصلی بروز اختلاف بین گروه‌ها، ویژگی‌های حاصلخیزی رویشگاه می‌باشد.

محسوب می‌شود و عوامل موجود در این محور، می‌تواند موجب بروز اختلاف بین گروه‌های یاد شده باشد.

در این تحقیق نتیجه‌گیری شد که توده‌های جنگلی گروه هفتم (منطقه گله درورده و قطعه نمونه اول منطقه مشکلی چال) برآیندی از تأثیر عوامل مربوط به محور اول و دوم در جهت مثبت یعنی ویژگی‌های حاصلخیزی و اسیدیته خاک است ولی گروه یک (منطقه سرنی چال و قطعه نمونه اول سیاه رند) برآیند محور اول و دوم در جهت منفی است. یعنی ویژگی‌های گروه یک عکس گروه هفت است (شکل‌های ۱ و ۲).

گروه دوم با جهت مثبت محور دوم همبستگی دارد، می‌توان گفت که ویژگی‌های محور دوم در جهت مثبت بیانگر برخی ویژگی‌های خاک (pH و رابطه C/N و پتاسیم) است و این ویژگی‌های گروه دوم را از سایر گروه‌ها متمایز می‌گرداند (شکل‌های ۱ و ۲).

گروه چهارم (منطقه لرزره و قطعه نمونه دوم شاه گرداب) نیز برآیندی از تأثیر عوامل مربوط به محور اول در جهت منفی و محور دوم در جهت مثبت یعنی اسیدیته خاک و همچنین ویژگی‌های فیزیوگرافی خاک مانند درصد شیب زمین و ارتفاع از سطح دریا است (شکل‌های ۱ و ۲).

اختلاف بارز گروه چهارم و هفتم که در جهت عکس هم و در بین دو محور اول و سوم قرار دارند، از بین متغیرهای مورد مطالعه، ارتفاع زیاد گروه چهارم از سطح دریا است (شکل‌های ۳ و ۴).

منابع

- ۱- حبیبی، حسین، ۱۳۵۳. بررسی تأثیر بافت خاک در مقدار رویش رایش ایران، نشریه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، شماره ۳۱: ص ۶۹ - ۶۰.
- ۲- حبیبی، حسین، ۱۳۶۳. بررسی خاک راشستان‌های شمال ایران و نقش آن در گسترش تیپ‌های مختلف راشستان، نشریه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، شماره ۳۸: ص ۱۵ - ۱.
- ۳- حسن زاد ناورودی، ایرج، ۱۳۷۹. بررسی کمی و کیفی تغییرات حجم سرپای توده‌های جنگلی طبیعی راش اسالم، پایان نامه دکتری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ص ۲۲۷.
- ۴- حسن زاد ناورودی، ایرج، ۱۳۷۹. بررسی تأثیر جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا بر مقدار حجم سرپای راشستان‌های طبیعی اسالم. مجله منابع طبیعی ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، جلد ۵۳، شماره ۳: ص ۲۱۵-۲۰۱.

- ۵- رجامند، محمدعلی، ۱۳۷۸. انتشار درخت سفیدکوکو و رابطه آن با عوامل محیطی در شیب شمالی البرز، مجله منابع طبیعی ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، جلد ۵۲، شماره ۲: ص ۳۵-۲۵.
- ۶- رجامند، محمدعلی، ۱۳۷۹. بررسی رابطه بین ویژگی‌های کیفی درخت سفیدکوکو و رویشگاه در شیب شمالی البرز، مجله منابع طبیعی ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، جلد ۵۳، شماره ۱: ص ۳۵-۲۱.
- ۷- زاهدی امیری، قوام‌الدین، ۱۳۷۸. طبقه‌بندی هوموس جنگلی براساس ویژگی‌های جوامع گیاهی در یک جنگل آمیخته پهن برگ کشور بلژیک، مجله منابع طبیعی ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، جلد ۵۲، شماره ۲: ص ۶۲-۴۷.
- ۸- شیخ الاسلامی، هادی، ۱۳۷۰. بررسی تاثیر تغییرات ارتفاع، شیب و پوشش گیاهی در تغییر و تحول خاک‌های منطقه اسالم، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ص ۱۷۵.
- ۹- مروی مهاجر، محمدرضا، ۱۳۵۵. بررسی خواص کیفی راشستان‌های شمال ایران، مجله منابع طبیعی ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، شماره ۳۴: ص ۹۶-۷۷.
- 10- Djazirei, M.H. 1964. Contribution al Etude de la Foret Hyrcanienne, These docteurat Gembloux, Belgique, 251 P.
- 11- Ellenberg, H., 1992. Indicator Values of Plants in Central Europe, Erich Goltze KG , D-3400 Gottingen 132P.
- 12- Heinken, Th., 1993. Phytosociological and Historical Investigations in Beech Forests and Birch-Oak Forests on Pleistocene Study Soils Without Ground Water Influence in Lower Saxony(NW Germany), Scripta Geobot . Vol 21: 61-66.
- 13- Heinken, Th., 1994. Classification of Beech Forests on Acid Soils in North-western Central Europ. Colloques PhytoSociologiques, Vol 23: 417-436.
- 14- Leuschner, Ch. Rode, M.W. & Heinken, T., 1993. Gibt es eine Nahrstoffmangel-Grenze der Buche im Nordwestdeutschen Flachland ? Flora 188: 239-249.

An Evaluation of Relationship between Quantitative and Qualitative Characteristics and Site Factors in the Natural Beech (*Fagus orientalis*) Stands in Asalem

I. Hassanzad Navroodi¹

M. Namiranian²

Gh. Zahedi Amiri³

Abstract

To find the effect of important site variables on quantitative and qualitative changes in natural beech stands in Asalem, method of principle component analysis (PCA) was used. In this area ten sites consisting of 242 sample plots were investigated. Based upon and by employing Braun-Blanquet combined scale and TWINSpan classification, 8 vegetation groups were distinguished. After determining vegetation groups, the groups were analyzed using principle component analysis (PCA). Twenty five variables in the 8 vegetation groups including: features of forest stand, physiographic factors and some soil characteristics were analyzed. The results showed that organic matter, nitrogen (in second and sixth groups) and altitude factor (in fifth and eighth groups) were important indices that affect the variations between groups. The features of the first axis were the most important factors on variations between groups. The obtained results also showed that the studied variations on the right of first axis were indices of productivity and the mentioned axis factors may affect the variations between groups. Finally, the results indicated that the most variations were at the sixth group which had the most eigen vector and was situated on the productivity axis. Therefore, site variations on this axis exerted the most effect on the quantitative and qualitative characteristics of the sixth group. All studied sample plots in this group were situated toward north at 1000-1200 above sea level. The sites situated in this group consisted of deep soil, more moisture and high silt. The forest stands that were situated in this group enjoyed a more suitable condition as compared to other groups.

Keywords: PCA analysis, Site varieties, Vegetation group, Natural beech stands.

1- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, Guilan University (E-mail: Irzad2002@yahoo.com)

2- Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

3- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran