بررسي رابطه بين خصوصيات كمي و كيفي توده هاي جنگلي طبيعي راش با عوامل رويشگاه(منطقه اسالم)

ايرج حسن زاد ناورودي[۱] منوچهر نميرانيان[۲] قوام الدين زاهدي[۳]

چكيده

به منظور دستيابي به تأثير مهمترين عوامل يا متغيرهاي رويشگاهي بر روي تغييرات كمي و كيفي در توده هاي جنگلي طبيعـي راش منطقه اسالم گيلان ، از روش تجزي و تحليل مؤلفه هاي اصلي (آناليز**PCA**) استفاده شد. در اين منطقه ده رويشگاه بررسي شـد . ابتدا با انجام برداشتهاي جامعه شناسي گياهي بر مبناي تركيب عناصر رويشي بر اساس براون-بلانكه، تجزيه و تحليل خوشه اي از روش **TWINSPAN** استفاده شد. هشت گروه اكولوژيك تشخيص داده شدند . پس از تشـخيص گروههـاي اكولوژيـك، آنـاليز تجزيه مؤلفه هاي اصلي (**PCA**) براي هر گروه به تفكيك و براي كل گروهها نيز بطور يكجا انجام شـد. مجموعـا ۲۵ متغيـر در هشت گروه اكولوژيك شامل عوامل مربوط به مشخصه هاي توده جنگلي، عوامل فيزيوگرافيك و عوامل مربوط بـه برخـي خـواص خاك تجزيه و تحليل شد. نتايج بدست آمده نشان مي دهد كه از بين متغيرهاي مورد مطالعه، تأثير خواص خاك بويژه مـواد آلـي و ازت خاك در گروه شش و دو و ارتفاع از سطح دريا در گروه پنجم و هشتم به عنوان مهمتـرين عوامـل تاثيرگـذار در بـروز ايـن اختلاف مي باشند. مي توان دريافت كه خصوصيات محور اول مهمترين عامل اختلاف در ميزان كميتهاي رويشي مابين گروهها مـي باشد. نتايج بدست آمده همچنين نشان مي دهند كه متغيرهاي مورد مطالعه در سمت راست محور اول ويژگيهاي حاصلخيزي خـاك را مشخص مي نمايد. بنابراين، محور اول به عنوان محور حاصلخيزي محسوب مي شود و عوامل موجود در اين محور، مـي توانـد موجب بروز اختلاف بين گروههاي فوق الذكر و در نتيجه عامل يا عوامل تغيير در خصوصيات كمي و كيفي توده هاي جنگلي راش در بين گروههاي اكولوژيك منطقه مورد مطالعه باشد.

در نهايت مشخص شد كه بيشترين تغييرپذيري مربوط به گروه ششم مي باشد كه بلندترين ارزش وزني را روي محور حاصلخيزي دارد. بنابراين، متغيرهاي رويشگاهي موجود در روي اين محور بيشترين تاثير را روي تغييرات كمي و كيفي توده هاي جنگلي گروه ششم، دارند. تمام قطعات نمونه مورد مطالعه اين گروه در جهت شمالي و ارتفاع ۱۰۰۰-۱۲۰۰ متر از سطح دريا قرار دارند. رويشگاههاي واقع شده در اين گروه داراي خاك با عمق زياد، مرطوبتر و با درصد سيلت بالا مي باشند. توده هاي جنگلي واقع شده در اين گروه از نظر كمي و كيفي در وضعيت مطلوبتري نسبت به ساير گروههاي مورد بررسي، قرار دارند.

كلمات كليدي: *آناليز **PCA**، متغيرهاي رويشگاهي، گروههاي اكولوژيك، توده هاي طبيعي راش.*

[۱] استاديار دانشگاه گيلان

صومعه سرا – صندوق پستي ۱۱٤٤ – دانشكده منابع طبيعي دانشگاه گيلان**IRZAD2002@yahoo.com**

[۲] دانشيار دانشگاه تهران

[۳] استاديار دانشگاه تهران

مقدمه

گياهان منعكس كننده مجموعه اي از شرايط محيطي شامل آب و هوا ، پستي و بلندي و متغيرهاي خاكي هستند (النبرگ ، ۱۹۹۲). گونه هاي گياهي با سرشت و نيازهاي اكولوژيك مشابه در طبيعت در كنار هم مستقر شده و جوامع گياهي را بوجود مي آورند. با توجه به اينكه انتشار و توسعه گونه هاي گياهي بر حسب تصادف نيست و هر گونه بنابه سرشت اكولوژيك خود، رويشگاه را انتخاب مي كند، تشخيص جوامع گياهي ، تجزيه و تحليل سرشت اكولوژيكي هر يك از گونه ها در منطقه مي تواند راهنماي ما باشد. در واقع با شناخت اين جوامع ، بطور مستقيم مي توان شرايط حاكم بر جنگل يا آن جامعه گياهي را شناسايي كرد. با شناسايي نوع جوامع گياهي و ميزان توليد آن و بررسي ارتباط اين دو، مي توان براحتي به پتانسيل توليد منطقه دست يافت كه اين امر مي تواند گام مهمي در مديريت بهينه و برنامه ريزي اصولي منابع طبيعي باشد.

اين مطالعه در توده هاي طبيعي و دست نخورده [1] انجام شده است. اين توده ها كه بيشتر در ارتفاعات بالا ئ تقريباً غير قابل دسترس و بيشتر در راشستانهاي شمال ايران وجود دارند، جزو با ارزشترين توده هاي جنگلي شمال ايران محسوب مي شوند. شايان ذكر است كه مشاهدات و مطالعه تاريخچه طرحهاي اجراشده نشان مي دهند كه سطح اين نوع جنگلها بسيار ناچيز است. لازم به ذكر است كه مناطق مورد مطالعه از بين مناطق زير (كه توده هاي جنگلي آن به علل مختلف حالت طبيعي خود را تقريباً حفظ كرده اند) انتخاب شده اند: قطعات شاهد، مناطق فاقد طرح جنگلداري، مناطقي كه طرح آنها به مرحله اجرا نرسيده و يا شامل مناطقي است كه داراي طرح جنگلداري بوده ولي هنوز به نوبت بهره برداري نرسيده اند.

هدف از اين تحقيق ، بررسي تغييرات كمي و كيفي با متغيرهاي رويشگاهي در توده هاي طبيعي راش منطقه اسالم است. نتيجه اين بررسي نشان خواهد داد كه بيشترين تغييرپذيري در كدام گروه اكولوژيك بروز مي كند. به عبارت ديگر، كدام عامل يا عوامل رويشگاهي ، در تغيير خصوصيات كمي و كيفي توده هاي جنگلي ، بيشترين تأثير را دارند. در اين بررسي ، مجموعاً ۲۵ متغير در هشت گروه اكولوژيك شامل عوامل مربو به مشخصه هاي توده جنگلي ، عوامل فيزيوگراف و عوامل مربوط به برخي خواص خاك تجزيه و تحليل شده است.

طبقه بندي رويشگاههاي جنگلي جهت مطالعات تكميلي در اكوسيستمهاي جنگلي از طريق پوشش گياهي و تعميم آن در مديريت جنگل و جنگلداري ، به منظور دستيابي به موقعيتهاي مناسب توسط دانشمندان جامعه شناسي گياهي پيشنهاد و انجام شده است. امتياز به كارگيري گونه هاي علفي به عنوان معرف در تعيين كيفيت توده هاي جنگلي در اروپا توسط برآن ـ بلانكه و النبرگ ، مورد توجه و مطالعه قرار گرفته است (زاهدي ، ۱۳۷۸ به نقل از برآن ـ بلانكه ، ۱۹۳۲ و النبرگ ، ۱۹۲۲ و ۱۹۵٤) . اين روش در كشور بلژيك توسط روجستر و همچنين نوآرفاليز جهت ارزيابي توان اكوسيستمهاي جنگلي در فعاليتهاي جنگل شناسي ، جنگلداري و جنگلكاري بكار گرفته شد (زاهدي، ۱۳۷۸ به نقل از روجستر ، ۱۹۷۸ و ۱۹۸۵ و نوآرفاليز ، ۱۹۸٤) . بدين ترتيب بنظر مي رسد بتوان با بررسي تغييرات كمي و كيفي در گروههاي گياهي ، روابط مناسبي را بدست آورد و يا گروههاي گياهي را بر اساس پتانسيل توليد آنها از هم تفكيك كرد. زاهدي (۱۳۷۸) ، هوموس جنگلي بر اساس خصوصيات جوامع گياهي را در يك جنگل آميخته پهن برگ كشور بلژيك طبقه بندي كرده و به اين نتيجه رسيد كه جوامع گياهي مي توانند به عنوان معرف ارزشمندي ، جهت تعيين كيفيت نوع هوموس يك اكوسيستم جنگلي به كار گرفته شوند . النبرگ (۱۹۹۲) با استفاده از شاخصهايي مانند رطوبت خاك ، اسيديته ، ازت ، نياز نوري گياه و برخي فاكتورهاي ديگر ، رفتار اكولوژيكي هزاران گونه گياهي را در اروپاي

۱ـ در اين تحقيق عنوان "توده هاي دست نخورده" به مناطقي اطلاق مي شود كه نه تنها توسط دولت به صورت صنعتي بهره برداري نشده ، بلكه آثار مشخصي از استفاده هاي سنتي جهت مصارف روستايي نيز در آنها مشاهده نمي شود.

مركزي بررسي كرده و از آن براي تخمين كيفيت رويشگاه استفاده كرده است (زاهدي ، ۱۳۷۸) .

مطالعات Heinken (1994) نشان مي دهد كه گروه گياهي *Milium effusum* با گونه هاي *Anemone nemorosa* ، *Dryopteris filix – mas* ، *Polygonatum multiflorum* ، *Lonicera periclymenum* ، *Hedera helix* و *poa nemoralis* رويشگاههاي با فعاليت بيولوژيكي بالا را نشان مي دهند . اين گونه ها عمدتاً در جنگلهاي راش در خاكهاي حاصلخيز مي رويند و بيانگر خاكهاي اسيدي در جنگلهاي راش هستند . او در مطالعات خود تأثير ارتفاع از سطح دريا ، تأثير رطوبت و مواد غذايي را در جوامع گياهي بررسي كرده است . وجود تيپهاي فرعي ادافيكي در اكثر نواحي نشان مي دهد كه جنگلهاي راش با خاكهاي اسيدي شبيه به هم در تمامي نواحي اروپاي مركزي وجود دارند .

جامعه جنگلي Luzulo _ Fagetum پتانسيل رويشي طبيعي را در خاكهاي ماسه اي خشك نشان مي دهند بجز در خاكهاي لومي و رسي كه مواد غذايي مناسبي وجود دارد (Heinken , 1993) .

ميزان مواد غذايي قابل دسترس گياه عمدتاً توسط عمق لايه هاي مواد آلي و ذخاير مواد غذايي تعيين مي شود ، در حالي كه منشأ مواد معدني خاك مانند سنگ مادر يا درجه پدزولي شدن از اهميت كمتري برخوردار است . بنابراين اعتقاد بر اين است كه سنگ مادر به تنهايي با درصد كم مواد غذايي قابل دسترس گياه نمي توانند باعث استقرار راش در خاكهاي ماسه اي غير حاصلخيز در شمال غربي آلمان شود (Leuschner et al., 1993) .

در ايران نيز در اين زمينه ، مطالعاتي انجام شده است . حبيبي (۱۳۵۳) ، تأثير بافت خاك روي رويش راش را بررسي كرده و به اين نتيجه رسيد كه بهترين راشستانهاي ايران در روي خاكهاي با بافت ليموني رسي ، رسي ليموني و رسي سبك قرار دارند و در اين خاكها مقدار رويش و ارتفاع حداكثر است . نتيجه تحقيقات مروي مهاجر (۱۳۵۵) ، درباره بررسي خواص كيفي راشستانهاي شمال ايران نشان مي دهد كه راشستانهايي كه در ارتفاعات ۹۰۰ تا ۱۵۰۰ متر واقع شده اند از نظر ارتفاع درختان غالب بهترين وضعيت را دارند . رجامند (۱۳۷۸) ، در تحقيقات خود درباره انتشار درخت سفيد كركو و رابطه آن با عوامل محيطي در شيب شمالي البزر نشان داد كه خاكهاي سبك را بهتر مي پسندد و خاكهاي با اسيديته ضعيف تا خنثي را بهتر تحمل مي كند و انتشار آن با افزايش مواد آلي خاك ، بهبود مي يابد . رجامند (۱۳۷۹) ، در بررسي ديگري درباره رابطه بين خصوصيات كيفي درخت سفيد كركو و رويشگاه در شيب شمالي البرز ، به اين نتيجه رسيد كه "به طور كلي شيب هاي شمالي و ارتفاعات پايين تا متوسط رويشگاههاي مورد بررسي، از نظر كليه موارد كيفي مورد مطالعه، وضعيت بهتري را نسبت به ساير جهت ها و ارتفاعات بالا نشان مي دهند ." نتيجه تحقيقات حسن زاد (۱۳۷۹)، درباره تأثير جهت دامنه و ارتفاع از سطح دريا بر ميزان حجم سرپاي راشستانهاي طبيعي اسالم نشان داد كه رويشگاههايي كه در جهت شمالي و تا ارتفاعات حدود ۱۲۰۰ متر واقع شده اند ، از نظر موجودي حجمي و ارتفاع غالب بهترين وضعيت را دارند .

مواد و روش‌ها

۲ـ۱ـ منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه شامل ده رويشگاه از جنگلهاي اسالم در حوضه هاي ۷ و ۸ تقسيم بندي حوضه هاي آبخيز جنگلهاي شمال مي باشد كه در طرحهاي جنگلداري ناو اسالم شامل ناحيه آبي (گله دورده) ، ناحيه زرد (شاه گرداب ، كنديه و ژيادون بر) [1] سري هاي كيله سرايك

۱ـ طرح ناو اسالم در گذشته بر اساس متد كارتيه بلو در سطح ۱۷۰۰۰ هكتار اجرا مي شد. در اين متد ، جنگل به سه ناحيه آبي (كارتيه بلو) ، زرد (كارتيه ژن) و سفيد (كارتيه وايت) تقسيم مي شود . پس از تغيير متد جنگلداري از كارتيه بلو به متد دانگ بندي واحد و با توجه به كاهش سطح سري ، هر يك از اين نواحي به يك سري تبديل شده است . بدين جهت هم اكنون جنگلبانان منطقه ، اين نواحي را با اسامي سري كارتيه بلو ، سري كارتيه ژن و سري كارتيه وايت مي شناسند . اخيراً در تهيه طرح هاي تجديد نظر جنگلداري ، هر يك از اين سري ها (نواحي) خود به دو سري تقسيم شده اند كه اين طرحها مراحل تصويب را مي گذرانند .

(مشكلي چال) ، لوميريك (سياه رند) ، لوميردو (سرني چال) ، چوئه ژيه (ورگه دره و پيسه سون) و لرزه واقع است . رويشگاههاي مورد مطالعه در طول جغرافيايي ً ٠٠ ´٤٥ °٤٨ اليً ٥٠ ´٤٥ °٤٨ شرقي و عرض جغرافيايي ً ٢٠ ´٣٩ °٣٧ اليً ١٠ ´٤٠ °٣٧ شمالي قرار دارند . ارتفاع اين رويشگاهها از ٧٠٠ الي ١٧٠٠ ممتر از سطح دريا متغير است . جهت دامنه اين رويشگاهها ، شمالي ، شرقي ، غربي ، شمال غربي و شمال شرقي است و وضعيت رويشگاهها متوسط تا خيلي خوب است . در انتخاب اين مناطق ، ملاك دست نخوردگي و وضعيت طبيعي توده هاي جنگلي در شرايط طبيعي بوده است[2]. در گزينش اين توده هاي طبيعي تا حد امكان سعي شده است شرايط رويشگاهي متفاوت باشد تا نتيجه مطلوب و قابل مقايسه بدست آيد .

نزديكترين ايستگاه كليماتولوژي به منطقه مورد مطالعه (ايستگاه پيسه سون) نشان مي دهد كه متوسط ميزان بارندگي سالانه ١٢٨٦/٥ ميلي متر ، متوسط درجه حرارت سالانه ٨/٥ درجه سانتي گراد با حداقل مطلق ١٩/٥ـ درجه سانتي گراد و حداكثر مطلق ٣٠ درجه سانتي گراد است و يخبندان ٧ ماه از سال رخ مي دهد(شيخ الاسلامي ، ١٣٧٠).

تشكيلات زمين شناسي در منطقه اسالم از سنگهاي آذرين اسيدي از نوع گرانيت و گاهي قليايي از نوع ديوريت ، آندزيت و پرفيريت و سنگهاي دگرگوني مثل شيست كوارتزي متعلق به دوران اول تا سوم ، تشكيل يافته است . در دامنه هاي جنوبي اين منطقه سنگهاي آذرين در زير طبقات مارتي متعلق به دوره كرتاسه و طبقات آهكي دوره ژوراسيك فرو مي روند و حتي گاهي در بعضي نقاط ، اين طبقات توسط سنگهاي سبز آتشفشاني مربوط به دوره ائوسين پوشيده مي شوند (حبيبي ، ١٣٦٣ به نقل از Djazirei , 1964) .

اسيديته (pH) اين خاكها (اندازه گيري شده در آب) بين ٥/٥ ـ ٤/٥ و گاهي تا ٦ مي باشند . بافت اين خاكها از نوع لوم شني ، لوم سيلتي ، لوم رسي ، لوم رسي شني است (حسن زاد ، ١٣٧٩) . اين خاكها اغلب داراي زهكشي مناسب مي باشند . روي اين اصل پديده هيدرومورفي در آنها بندرت ديده مي شود .

با توجه به عمليات صحرايي و نتايج مشاهدات زميني ، بطور كلي توده هاي جنگلي منطقه مورد مطالعه (جوامع جنگلي) شامل تيپ راش خالص (Fagetum) در منطقه سرني چال و راشستان مخلوط در ساير نقاط است . در تيپ راش خالص بيش از ٩١ درصد درختان را گونه راش تشكيل داده كه به همراه آن گونه هاي ديگري نيز مثل ، ممرز ، پلت ، شيردار و بارانك يافت مي شوند . در تيپ راش مخلوط بطور متوسط راش ٧٥ درصد درختان توده هاي جنگلي را شامل مي شود . تنوع گونه اي در اين تيپ بيش از تيپ راش خالص است . به غير از راش تركيب گونه ها شامل ممرز ، پلت ، شيردار ، توسكا ، نمدار ، ملج ، گيلاس وحشي ، ون و بارانك است . وضعيت اين تيپ بطور كلي بهتر از تيپ راش خالص است (حسن زاد ، ١٣٧٩) .

مناطق مورد مطالعه ، زير طرح شركت سهامي جنگل شفارود قرار دارند . اين مناطق به علل مختلف هنوز مورد بهره برداري قرار نگرفته اند و به علت غير قابل دسترس بودن ، از استفاده هاي سنتي روستائيان نيز به دور مانده اند .

روش بررسي

جهت مطالعه رستنيهاي گياهي در ده رويشگاه مورد مطالعه ، ٢٤٢ قطعه نمونه مربعي انتخاب شدند برداشتهاي جامعه شناسي گياهي بر مبناي تركيب عناصر رويشي بر اساس جدول اقتباس شده از جدول تركيبي فراواني و پوشش براون ـ بلانكه استفاده شده است . در اين فرم ابتدا مشخصات اصلي پلات شامل ارتفاع از سطح دريا ، جهت و شيب زمين يادداشت مي شود . سپس نوع گونه و درصد پوشش آن برآورد مي شود .

٢ـ بر اساس تعريف ارائه شده براي مناطق دست نخورده ، به عنوان مثال ، پارسل ٢٣ شاهد (ناحيه آبي) قطعات ٢٠٢ ، ٢٠٣ ، ٢١٨ و ٣٣٧ ناحيه زرد (كه تا قبل از انجام اين بررسي فاقد طرح بوده) و همچنين ساير مناطقي كه مورد مطالعه قرار گرفته اند ، طبق برنامه ريزي طرح جنگلداري تا زمان اجراي اين تحقيق ، در نوبت بهره برداري قرار نگرفته اند .

تجزيه و تحليل اطلاعات حاصل از برداشت جامعه شناسي گياهي بر اساس جدول اقتباس شده از جدول تركيبي فراواني و پوشش براون ـ بلانكه از روش تجزيه و تحليل خوشه اي (Clustring) براي تعيين گروههاي اكولوژيك استفاده شد . تجزيه و تحليل خوشه اي از روشي به نام TWINSPAN كه مخفف كلمات Two way indicator species analysis (به معناي آناليز دو طرفة گونه هاي معرف) است ، استفاده شد .

علاوه بر برداشتهاي جامعه شناسي گياهي، در هر رويشگاه سه قطعه نمونه يك هكتاري به صورت نمونه برداري انتخابي[1] براي اندازه گيري و برداشت مشخصه هاي مورد نياز در قطعات نمونه، انجام گرفت . در آمار برداري از اين قطعات نمونه، مشخصه هاي نوع گونه، قطر برابر سينه، ارتفاع درختان، درجه كيفي درختان و موقعيت آنها در طبقه هاي مختلف ارتفاعي تعيين شدند . همچنين موقعيت مناطق مورد مطالعه از نظر عوامل رويشگاهي شامل ارتفاع از سطح دريا، جهت دامنه، درصد شيب، سنگ مادر و وضعيت خاك بررسي شد .

بعد از برداشت مشخصه هاي مورد نظر، براي تعيين وضعيت توده هاي جنگلي در مناطق مورد مطالعه، محاسبات مربوط به تركيب گونه هاي درختي و تعداد هر گونه، روابط بين قطر برابر سينه و ارتفاع درختان، ميانگين سطح مقطع در هكتار ، بررسي درجه كيفي ، درصد تاج پوشش اشكوب بالا ، موجودي درختان سرپا در هكتار، قطر درخت با سطح مقطع متوسط، درصد زادآوري و ارتفاع لوري انجام شد .

آنگاه به منظور دستيابي به تأثير مهمترين متغيرهاي رويشگاهي بر روي تغييرات كمي و كيفي در مناطق مورد مطالعه، از روش تجزيه و تحليل مؤلفه هاي اصلي (آناليز PCA)[2] استفاده شد .

نتايج

در تجزيه و تحليل خوشه اي به روش TWINSPANهشت گروه اكولوژيك تشخيص داده شدند .

ـ گروه اول با گونه هاي شاخص *Polystichum aculeatum* (L.)Roth با كد پوشش ۳+ با ميانگين پوشش ۳/۷۵% ، *Sedum stoloniferum* Gmelin , Reis Rssl. با كد پوشش ۱+ با ميانگين پوشش ۳/۷۵% ، *Fragaria vesca* L. با كد پوشش ۳ـ ، *Evonymus latyfolius* (L.) Mill. با كد پوشش ۱+ ، *Geranium montanum* Habl. با كد پوشش ۱+ ، *Symphytum* sp. با كد پوشش ۱+ و *Cynoglossum* sp.با كد پوشش ۱+ .

ـ گروه دوم با گونه هاي شاخص *Mercurialis perrenis* L.با كد پوشش ۱ـ ، *Polystichum aculeatum* (L.)Roth. با كد پوشش ۵+ با ميانگين پوشش ۸۷/۵% ، *Cephalanthera alba* Mill. Druce با كد پوشش ۳+ ، *Crataegus* sp. با كد پوشش ۱ـ و *Cynoglossum* sp. با كد پوشش ۱ـ .

ـ گروه سوم با گونه هاي شاخص *Lathyrus vernus* (L.)Bernhبا كد پوشش ۱+ ، *Geranium montanum* Habl. با كد پوشش ۵+ و *Lapsana communis* L. با كد پوشش ۱ـ .

ـ گروه چهارم با گونه هاي شاخص *Fragaria vesca* L. با كد پوشش ۳ـ ، *Primula heterochroma* L. با كد پوشش ۱+ ، *Evonymus latyfolius* (L.) Mill. با كد پوشش ۱+ و *Polypodium vulgare* L. با كد پوشش ۲+ با ميانگين پوشش ۱۸/۷۵% .

ـ گروه پنجم با گونه هاي شاخص *Primula heterochroma* L. با كد پوشش ۲+ ، *Perenanthes cacalifolia* (Bieb.) . با كد پوشش ۱ـ ، *Bromus beneckent* Huds. با كد پوشش ۱ـ ،

[1] Selective sampling
[2] Principle Components Analysis

Lamium galeobdolon Nathhorst. با كد پوشش ١ــ و *Neotia nidus_avis* (L.)L.C.Rich با كد پوشش ١+ .

ــ گروه ششم با گونه هاي معرف *Neotia nidus_avis* (L.)L.C.Richبا كد پوشش ٥ــ و *Lamium album* L. با كد پوشش ٢+ .

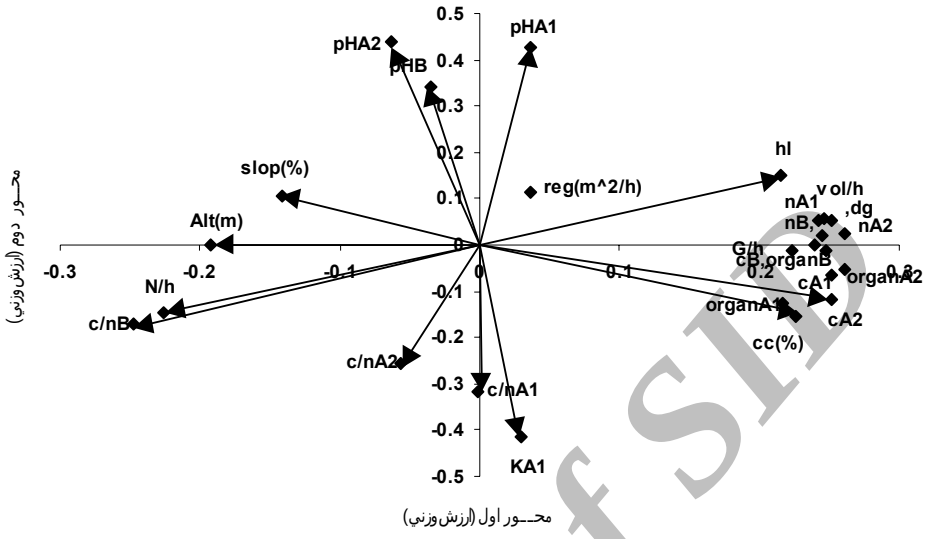
ـ گروه هفتم با گونه هاي معرف *Galium odoratum* (L.)(Scop) با كد پوشش ١+ ، *Mercurialis perrenis* L. با كد پوشش ١ــ ، *Lapsana communis* L. با كد پوشش ٢+ ، *Fragaria vesca* L. با كد پوشش ٤ــ با ميانگين پوشش ٦٢/٥% .

ـ گروه هشتم با گونه هاي معرف *Digitalis nervosa* Steud & Hochst.

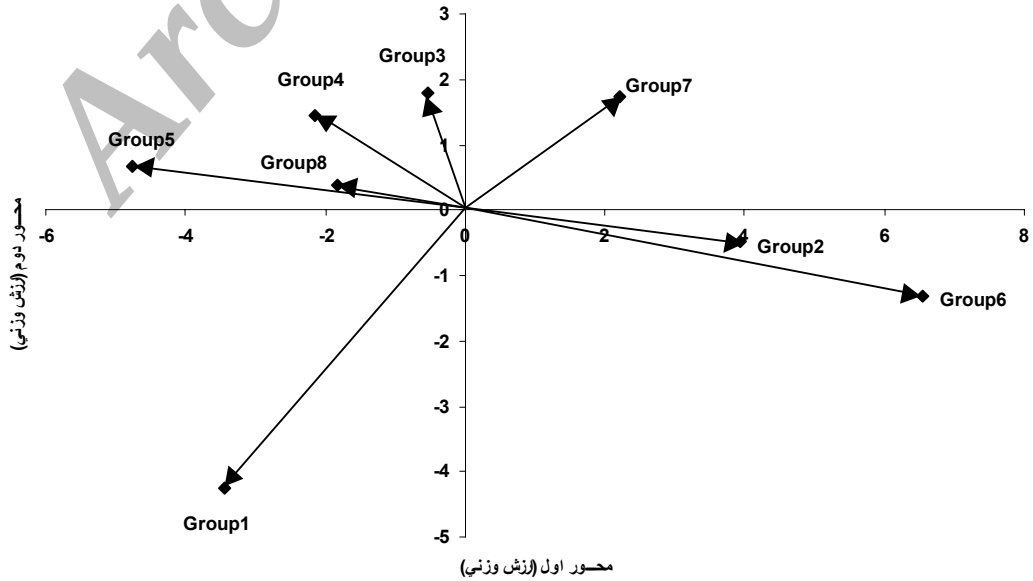
پس از تعيين گروههاي اكولوژيك ، آناليز تجزيه مؤلفه هاي اصلي (PCA) براي هر گروه به تفكيك و براي كل گروهها نيز بطور يكجا انجام شد (شكلهاي ١ الي ٦) . در اين روش مجموعاً ٢٥ متغير در هشت گروه اكولوژيك شامل عوامل مربوط به مشخصه هاي توده جنگلي ، عوامل فيزيوگرافيك و عوامل مربوط به برخي خواص خاك تجزيه و تحليل شد (جدول ١) . در اين بررسي ، همبستگي متقابل هر يك از متغيرها در فرم ماتريس پيرسون مورد مطالعه قرار گرفت (جدول ٢) .

جدول ١ – متغيرهاي مستقل مورد استفاده در روش تجزيه و تحليل مؤلفه هاي اصلي

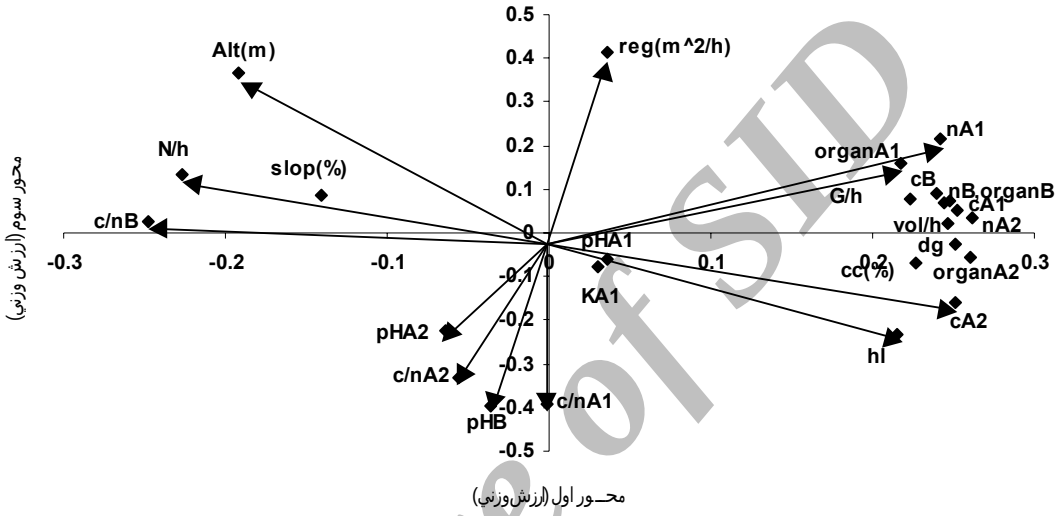
رديف	علائم اختصاري متغير	واحد	تعريف متغير
١	G/h	m^2/h	سطح مقطع برابر سينه درختان
٢	Vol/h	sylve/h	حجم درختان سرپا
٣	Alt(m)	m	ارتفاع منطقه از سطح دريا
٤	Slop(%)	%	شيب زمين
٥	reg(m^2/h)	m^2/h	سطح زادآوري
٦	cc(%)	%	تاج پوشش اشكوب بالا
٧	hl(m)	m	ارتفاع لوري
٨	dg(cm)	cm	قطر درخت با سطح مقطع متوسط
٩	n/h	N/ha	تعداد درخت
١٠	organA1	%	مواد آلي در افق A1
١١	organA2	%	مواد آلي در افق A2
١٢	organB	%	مواد آلي در افق B
١٣	c.A1	%	كربن آلي در افق A1
١٤	c.A2	%	كربن آلي در افق A2
١٥	c.B	%	كربن آلي در افق B
١٦	n.A1	%	ازت كل در افق A1
١٧	n.A2	%	ازت كل در افق A2
١٨	n.B	%	ازت كل در افق B
١٩	c/nA1	-	نسبت كربن به ازت در افق A1
٢٠	c/nA2	-	نسبت كربن به ازت در افق A2
٢١	c/nB	-	نسبت كربن به ازت در افق B
٢٢	pHA1	-	اسيديته در افق A1
٢٣	pHA2	-	اسيديته در افق A2
٢٤	PHB	-	اسيديته در افق B
٢٥	K	p.p.m	پتاس در افق A1



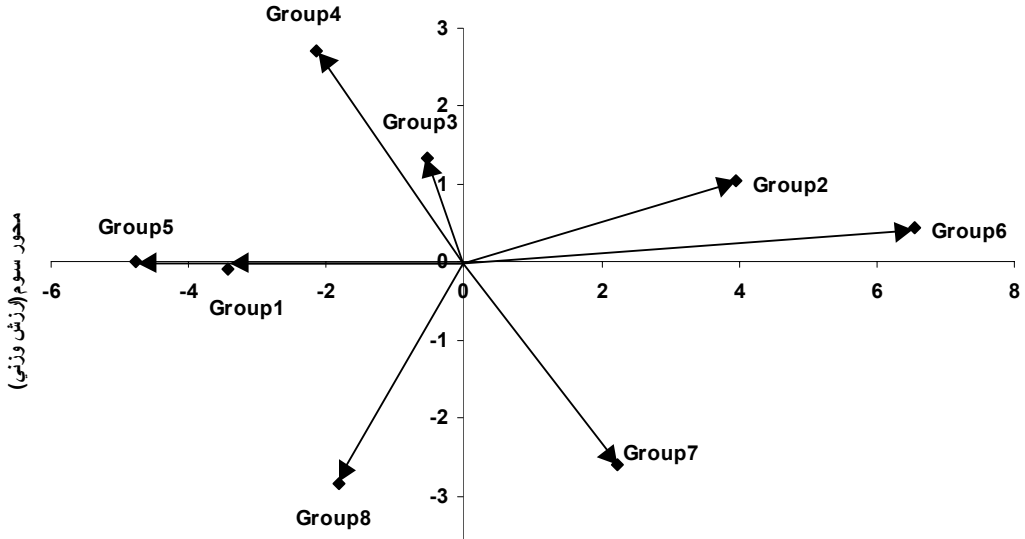
شكل ۱ – نمودار تجزيه و تحليل مؤلفه هاي اصلي(PCA) متغير هاي مستقل (كل گروهها)



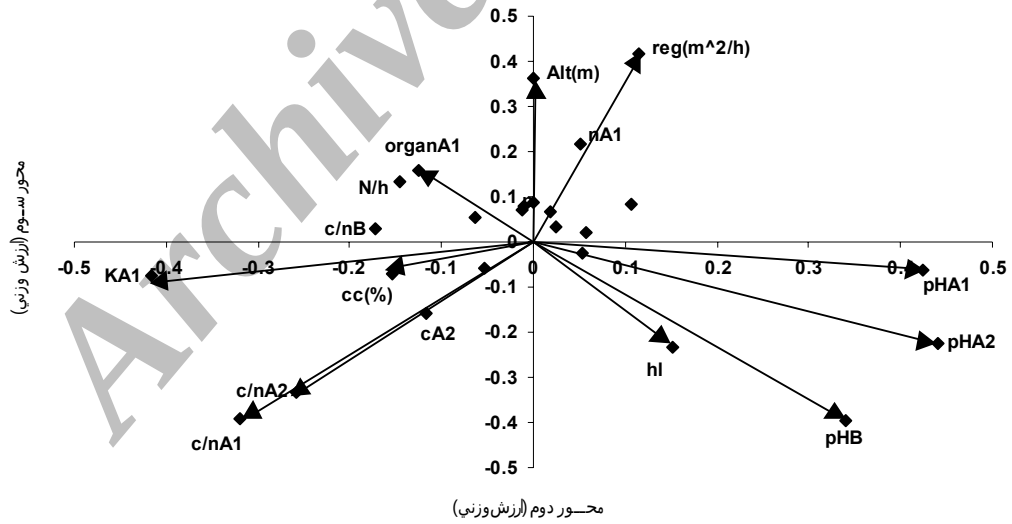
شكل ۲ – نمودار تجزيه و تحليل مؤلفه هاي اصلي(PCA) موقعيت گروههاي اكولوژيك (كل گروهها)



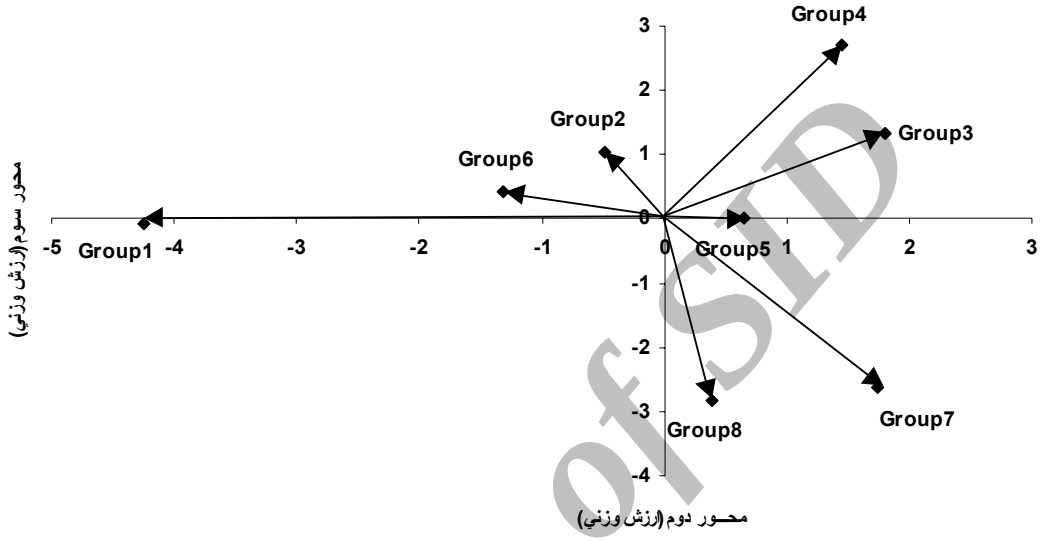
شكل ۳ – نمودار تجزيه و تحليل مؤلفه هاي اصلي(PCA) متغير هاي مستقل (كل گروهها)



شكل ٤ – نمودار تجزيه و تحليل مؤلفه هاي اصلي(PCA) موقعيت گروههاي اكولوژيك (كل گروهها)



شكل ٥ – نمودار تجزيه و تحليل مؤلفه هاي اصلي(PCA) متغير هاي مستقل (كل گروهها)



شكل ٦ – نمودار تجزيه و تحليل مؤلفه هاي اصلي(PCA) موقعيت گروههاي اكولوژيك (كل گروهها)

جدول ٢ – ضريب همبستگي پيرسون براي متغيرهاي مستقل گروههاي اكولوژيكي 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/	.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 نتيجه گيري

نتايج بدست آمده در مناطق مورد مطالعه نشان مي دهد كه :

ميزان حجم توده جنگلي با ارتفاع از سطح دريا همبستگي معكوس نشان مي دهد . اين نتيجه حاكي از آن است كه با افزايش ارتفاع از سطح دريا حجم سرپا در هكتار كاهش مي يابد . بين حجم سرپا در هكتار با درصد شيب، سطح زادآوري، pH خاك و پتاسيم قابل جذب رابطه اي مشاهده نمي شود . در حالي كه بين حجم سرپا در هكتار با درصد تاج پوشش اشكوب بالا ، ارتفاع لوري، قطر درخت با سطح مقطع متوسط، مواد آلي خاك و ميزان كربن آلي رابطه مستقيمي وجود دارد، ولي بين حجم سرپا در هكتار با تعداد درختان در هكتار و رابطه C/N افق B رابطه معكوس وجود دارد . يعني با افزايش حجم سرپا در هكتار، تعداد درختان در هكتار و رابطه C/N (فاكتور سرعت معدني شدن مواد آلي) افق B كاهش مي يابد و برعكس (جدول ۲) .

پس از بررسي ارتباط و همبستگي هر يك از متغيرهاي رويشگاهي ، مهمترين عواملي كه باعث اختلاف بين توده هاي جنگلي در گروههاي مورد مطالعه مي شود، تجزيه و تحليل شد. اين بررسي نشان مي دهد كه

مهمترين عوامل متغير تأثيرگذار به ترتيب در محور اول با مقدار ۵۳ درصد از كل واريانس ، محور دوم با ۱٤/۵ درصد از كل واريانس و محور سوم با مقدار ۱۲/٦ درصد از كل واريانس، بيشترين تغييرات را نسبت به ساير محورها نشان مي دهند . به عبارت ديگر ، عوامل رويشگاهي واقع بر محورهاي اول ، دوم و سوم به ترتيب بيشترين تا كمترين تأثير را روي تغييرات كمي و كيفي توده هاي جنگلي مناطق مورد مطالعه دارند .

نتايج اين بررسي نشان مي دهد كه متغيرهاي با بيشترين همبستگي نسبت به يكديگر و مجموعاً نسبت به محور اول و دوم و سوم به صورت گروههايي مجزا مي توانند ويژگيهايي كه باعث اختلاف در خصوصيات توده هاي مورد مطالعه شده است را نمايان سازند .

در اين تحقيق نتيجه گيري شد كه توده هاي جنگلي در گروههاي دوم (مناطق پيسه سون و ژيادون دبر) و ششم (منطقه كنديه) بيشترين همبستگي را در جهت مثبت نسبت به محور اول و گروههاي پنجم (منطقه ورگه) و هشتم (قطعات نمونه دوم و سوم منطقه سياه رند) بيشترين همبستگي را در جهت منفي نسبت به محور اول نشان مي دهند و دقيقاً مي توان بيان نمود كه عوامل متغير محيطي در محور اول انطباق دقيقي با مشخصه هاي كمي توده ها در اين گروهها نشان مي دهند . يعني مهمترين عوامل متغير تأثيرگذار در بروز اختلاف بين گروههاي دوم و ششم با گروههاي پنجم و هشتم بالابودن درصد مواد آلي و درصد ازت است كه باعث تغييراتي در مشخصه هاي كمي و كيفي توده مانند قطر درخت با سطح مقطع متوسط، ارتفاع لوري و درصد تاج پوشش اشكوب بالا مي شود. بالعكس در گروه پنجم و هشتم كه درست در جهت عكس گروههاي دوم و ششم قرار دارد ، عوامل تأثيرگذار بروز اختلاف علاوه بر كاهش ميزان متغيرهاي ذكر شده افزايش ارتفاع از سطح دريا و شيب زياد مي باشد .

گروه دوم به علت قرارگرفتن منطقه پيسه سون در اين گروه، ارزش وزني [1]كمتري را نشان مي دهد، در صورتي كه نمودار تجزيه و تحليل مؤلفه هاي اصلي در گروه دوم نشان مي دهد كه قطعات نمونه مربوط به منطقه ژيادون دبر بر روي محور حاصلخيزي قرار گرفته و بيانگر غني بودن رويشگاه ژيادون دبر نسبت به منطقه پيسه سون است.

بنابراين مي توان گفت كه از بين متغيرهاي مورد مطالعه ، تأثير خواص خاك بويژه مواد آلي و ازت خاك در گروه شش و دو و عامل ارتفاع از سطح دريا در گروه پنجم و هشتم به عنوان مهمترين عوامل تأثيرگذار در بروز اين اختلاف مي باشند . مي توان دريافت كه خصوصيات محور اول مهمترين عامل اختلاف در ميزان كميتهاي رويشي مابين گروهها مي باشد . با توجه به شكلهاي ۱ الي ٦ ، مي توان نتيجه گيري كرد كه متغيرهاي مورد مطالعه در سمت راست محور اول ويژگيهاي حاصلخيزي خاك را مشخص مي نمايد . بنابراين محور اول به عنوان محور حاصلخيزي محسوب مي شود و عوامل موجود در اين محور ، مي تواند موجب بروز اختلاف بين گروههاي فوق الذكر باشد .

در اين تحقيق نتيجه گيري شد كه توده هاي جنگلي گروه هفتم (منطقه گله دروده و قطعه نمونه اول منطقه مشكلي چال) برآيندي از تأثير عوامل مربوط به محور اول و دوم در جهت مثبت يعني خصوصيات حاصلخيزي و اسيديته خاك است ولي گروه يك (منطقه سرني چال و قطعه نمونه اول سياه رند) برآيند محور اول و دوم در جهت منفي است . يعني خصوصيات گروه يك عكس گروه هفت است (شكلهاي ۱ و ۲) .

گروه دوم با جهت مثبت محور دوم همبستگي دارد. مي توان گفت كه خصوصيات محور دوم در جهت مثبت بيانگر برخي خصوصيات خاك (pH و رابطه C/N و پتاسيم) است و اين خصوصيات گروه دوم را از ساير گروهها متمايز مي گرداند (شكلهاي ۱ و ۲) .

گروه چهارم (منطقه لرزره و قطعه نمونه دوم شاه گرداب) نيز برآيندي از تأثير عوامل مربوط به محور اول در جهت منفي و محور دوم در جهت مثبت يعني اسيديته خاك و همچنين خصوصيات فيزيوگرافي خاك مانند درصد شيب زمين و ارتفاع از سطح دريا است (شكلهاي ۱ و ۲) .

۱ـ Vector

اختلاف بارز گروه چهارم و هفتم كه در جهت عكس هـم و در بـين دو محـور اول و سـوم قـرار دارنـد ، از بـين متغيرهاي مورد مطالعه ، ارتفاع زياد گروه چهـارم از سـطح دريا است (شكلهاي ۳ و ٤) .

گروه هفتم و دوم نيز كـه برآينـدي از تـأثير عوامـل مربوط به محورهاي دوم و سوم بوده و در جهت عكس هـم قرار دارند ، به علت افزايش درصد ماده آلي در گـروه دوم و كاهش اسيديته خاك در گروه دوم بـا هـم اخـتلاف بـارزي دارند (شكلهاي ۵ و ٦) .

گروه سوم (قطعات نمونه اول و سوم شـاه گـرداب و قطعات نمونه دوم و سوم مشكلي چال) تقريبـاً خصوصـيات مشابه گروه چهارم را داراسـت . بـا ايـن تفـاوت كـه مقـدار اسيديته خاك در گروه سوم پائين تـر اسـت . همچنـين در گروه سوم رابطه C/N كمتر است .

نهايتاً به اين نتيجه مي رسيم كه بيشترين تغييرپذيري مربوط به گروه ششم (يا قطعات نمونه مورد بررسي در منطقه كنديه) مي باشد كه روي محور حاصلخيزي، بلندترين ارزش وزني را دارد و متغيرهاي رويشگاهي موجود در روي اين محور بيشترين تأثير را روي تغييرات كمي و كيفي توده هاي جنگلي گروه ششم ، دارند . تمام قطعات نمونه مورد مطالعه اين گروه در جهت شمالي و در ارتفاع ۱۲۰۰ ـ ۱۰۰۰ متر از سطح دريا قرار دارند . از ويژگيهاي ديگر قطعات نمونه واقع در گروه ششم در مناطق مورد بررسي، مي توان به بالابودن درصد ماده آلي و ازت خاك اشاره كرد . بررسي نتايج گروههاي مختلف به تفكيك نيز نشان مي دهند كه علت اصلي بروز اختلاف بين گروهها، ويژگيهاي حاصلخيزي رويشگاه مي باشد .

منابع

۱ـ حبيبي ـ ح : (۱۳۵۳) ، بررسي تأثير بافت خاك در ميزان رويش راش ايران . نشريه دانشكده منابع طبيعي دانشـگاه تهـران ، شماره ۳۱ : ص ٦۹ ـ ٦۰ .

۲ـ حبيبي ـ ح : (۱۳٦۳) ، بررسي خاك راشستانهاي شمال ايران و نقش آن در گسترش تيپهاي مختلف راشستان . نشريه دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران ، شماره ۳۸ : ص ۱۵ ـ ۱ .

۳ـ حسن زاد ناورودي ـ ۱ : (۱۳۷۹) ، بررسي كمي و كيفي تغييرات حجم سرپاي توده هاي جنگلي طبيعي راش اسالم . پايـان نامه دكتري دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران، ۲۲۷ص.

٤- حسن زاد ناورودي ـ ۱ : (۱۳۷۹) ، بررسي تاثير جهت دامنه و ارتفاع از سطح دريـا بـر ميـزان حجـم سـرپاي راشسـتانهاي طبيعي اسالم . مجله منابع طبيعي ايران، دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران، جلد ۵۳، شماره ۳: ص۲۰۱-۲۱۵.

۵- رجامند ـ م.ع. : (۱۳۷۸) ، انتشار درخت سفيدكركو و رابطه آن با عوامل محيطي در شيب شمالي البرز. مجله منابع طبيعـي ايران، دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران، جلد ۵۲، شماره ۲: ص۲۵-۳۵.

٦- رجامند ـ م.ع. : (۱۳۷۹) ، بررسي رابطه بين خصوصيات كيفي درخت سفيدكركو و رويشگاه در شيب شمالي البرز. مجلـه منابع طبيعي ايران، دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران، جلد ۵۳، شماره ۱: ص۲۱-۳۵.

۷- زاهدي ـ ق : (۱۳۷۸) ، طبقه بندي هوموس جنگلي براساس خصوصيات جوامع گياهي در يك جنگل آميخته پهـن بـرگ كشور بلژيك. مجله منابع طبيعي ايران، دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران، جلد ۵۲، شماره ۲: ص٤۷-٦۲.

۸ـ شيخ الاسلامي ـ ه : (۱۳۷۰)، بررسي تاثير تغييرات ارتفاع، شيب و پوشش گياهي در تغيير و تحول خاكهاي منطقه اسالم . پايان نامه كارشناسي ارشد دانشكده كشاورزي دانشگاه تهران، ۱۷۵ص.

۹- مروي مهاجر ـ م.ر. : (۱۳۵۵) ، بررسي خواص كيفي راشستانهاي شمال ايران. مجله منابع طبيعـي ايـران، دانشـكده منـابع طبيعي دانشگاه تهران، شماره ۳٤: ص۷۷-۹٦.

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.

Evaluation of relationship between quantitative and qualitative characteristics with site factors in the natural Beech *(Fagus orientalis)* stands at Asalem

I. Hassanzad navroodi[1] **M. Namiranian**[2] **Gh. Zahedi**[3]

Abstract

In order to achieve the effect of important site varieties on quantitative and qualitative changes in natural Beech stand in Asalem, method of principle component analysis (PCA) were used.

In this area ten sites were consisting 242 sample plots that used the Braun-Blanquet combined scale and TWINSPAN classification and 8 vegetation groups were distinguished. After determinig vegetation groups, the groups were analyzed using principle component analysis (PCA). 25 varieties in 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 eight groups) were important indices that affect on the variations between groups. The features of the first axis was the most important factors on variations between groups. The obtained results also showed that the studied variations in the right first axis were indices of the productivity and the mentioned axis factors may affect on the variations between groups. Finally, the results have indicated that the most variations were at the sixth group which it had the most egen vector and was situated on the productivity axis. Therefore, site vaiations on this axis had 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 the sea level. The sites which were situated in this group consisted of deep soil, more moisture and high silt. The forest stands that were situated in this group had a suitable condition than other groups.

Keyword: PCA analysis, site varieties, vegetation group, natural Beech stands

1- ***Faculty of Natural Resources, Guilan University***
2- Faculty of Natural Resources, Tehran University
3- Faculty of Natural Resources, Tehran University