بررسي روابط پوشش گياهي مراتع پشتكوه استان يزد با خصوصيات فيزيكي و شيميايي خا ك با استفاده از روش هاي تجزيه و تحليل چند متغيره [۱ و ۲]

محمد جعفري[۳] محمدعلي زارع چاهوكي[٤] حسين آذرنيوند[٥] ناصر باغستاني ميبدي[٦] قوام الدين زاهدي اميري[۷]

چكيده

هدف از اين پژوهش، بررسي روابط پوشش گياهي با خصوصيات خاك و تعيين مهمترين خصوصيات خاكي موثر در تفكيك تيپ‌هاي رويشي مراتع پشتكوه استان يزد مي‌باشد. بعد از شناسايي منطقه، تيپ‌هاي رويشي كه نماينده پوشش گياهي منطقه است، انتخاب و در منطقه معرف هر تيپ نمونه‌برداري به روش تصادفي- سيستماتيك انجام شد. اندازه پلات‌ها از روش سطح حداقل تعيين گرديد. بعد از برداشت اطلاعات پوشش گياهي با استفاده از آناليز **TWINSPAN**[۸] پوشش گياهي منطقه طبقه‌بندي شد. سپس در هر پلات با توجه به مرز تفكيك افق‌ها و نوع گياهان موجود از دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتي‌متر نمونه خاك برداشت شد و خصوصيات خاك شامل بافت، درصد آهك، رطوبت اشباع، گچ، اسيديته، هدايت الكتريكي، يون‌هاي محلول (سديم، پتاسيم، كلسيم، منيزيم، كلر، كربنات، بي‌كربنات و سولفات) و نسبت جذب سديم اندازه‌گيري گرديد. به‌منظور تجزيه و تحليل خصوصيات خاك در ارتباط با تغييرات پوشش گياهي از روش‌هاي تجزيه و تحليل چندمتغيره از قبيل تجزيه مولفه‌هاي اصلي(**PCA**[۹]) و آناليز تطابق كانونيك (**CCA**[۱۰])استفاده شد. نتايج نشان مي‌دهد كه ارتباط ويژه اي بين پراكنش تيپ‌هاي مختلف رويشي و خصوصيات خاك وجود دارد و مهمترين خصوصيات خاكي موثر در تفكيك تيپ‌هاي رويشي منطقه مورد مطالعه، هدايت الكتريكي، بافت، املاح پتاسيم، گچ و آهك است و هر گونه گياهي با توجه به منطقه رويش، نيازهاي اكولوژيك و دامنه بردباري با بعضي از خصوصيات خاك رابطه دارد.

واژه‌هاي كليدي: مراتع پشتكوه، تيپ رويشي، خصوصيات خاك، رسته بندي پوشش گياهي، آناليز تطابق كانونيك و تجزيه مولفه هاي اصلي.

---

[۱] -تاريخ دريافت:۸۰/۷/۱٤، تاريخ تصويب نهايي: ۸۱/۲/۱٦

[۲]- هزينه اين تحقيق از محل اعتبارات طرح ملي "بررسي ارتباطات متقابل خاك و پوشش گياهي به منظور يافتن گياهان معرف در مراتع" تامين شده است.

[۳]- دانشيار دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران(**E-mail:mjafari@chamran.ut.ac.ir**)

[٤]- دانشجوي دكتراي مرتعداري دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران

[٥]- مربي آموزشي و دانشجوي دكتراي مرتعداري دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران

[٦]-مربي پژوهشي مركز تحقيقات منابع طبيعي و امور دام استان يزد و دانشجوي دكتراي مرتعداري دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران

[۷]-استاديار دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران

[۸]-**Two Way Indicator Species Analysis**

[۹]-**Principal Component Analysis**

[۱۰]-**Canonical Correspondence Analysis**

مقدمه

به‌منظور مديريت صحيح اكوسيستم‌هاي مرتعي بايد ارتباط بين عوامل بوم‌شناختي موجود در طبيعت را كه شامل عوامل توپوگرافي، اقليم، خاك، پوشش گياهي و موجودات زنده است، را شناخت. يكي از اجزاي اصلي اكوسيستم مرتعي، پوشش گياهي و تركيب آن است. تركيب و ساختار هر جامعه گياهي تا حد زيادي تحت كنترل و تاثير عوامل محيطي قرار دارد. در حقيقت اين عوامل موجب استقرار انواع مختلف گونه‌هاي گياهي در زيستگاه‌هاي متفاوت مي‌گردند. به عبارت ديگر، زيستگاه طبيعي گياهان به‌وسيله اين عوامل مشخص مي‌شود. با توجه به برقراري رابطه تنگاتنگ بين اجزاي اكوسيستم و تابعيت عامل خاك از عوامل اقليمي، موجودات زنده، توپوگرافي، سنگ مادر و زمان، بحث روابط متقابل خاك و پوشش گياهي مطرح مي‌شود.

عمق ريشه‌دواني، پتانسيل آب خاك، جذب مواد غذايي و حتي توزيع مواد غذايي تحت تاثير مقدار و زمان رطوبت موجود در خاك بوده و در اين زمينه دماي خاك در محدوده فعاليت ريشه‌ها اهميت دارد. گراديان رطوبتي خاك تحت تاثير بعضي خصوصيات خاك نظير بافت، نوع رس هاي متشكله، حدود افق‌ها، ساختمان، نمك‌هاي محلول، سنگلاخي بودن، عمق، دماي خاك، تغييرات توپوگرافي (شيب، ارتفاع و جهت) و عوامل ديگر نظير پستي و بلندي‌هاي كوچك در سطح خاك، پوشش گياهي و ميزان لاشبرگ و غيره است. لئونارد[1] و همكاران (۱۹۸٤) به اين نتيجه رسيدند كه پوشش گياهي بيشترين ارتباط را با دما و رطوبت خاك دارد و ديگر خصوصيات خاك نيز به‌طور مستقيم و غيرمستقيم بر اين دو عامل تاثير مي‌گذارند.

ويژگي‌هاي سطح خاك از خصوصيات مهمي هستند كه ارتباط بين خاك و پوشش گياهي را تحت‌تاثير قرار مي‌دهند. والكر[2] (۱۹۷۹) بيان مي‌كند كه وقتي گلسنگ‌ها و جلبك‌ها بر روي يك منطقه توسعه پيدا مي‌كنند، موجب افزايش نفوذپذيري خاك گرديده و در نتيجه محيطي مساعد براي گياهان آب‌دوست فراهم مي‌شود و گياهان ديگر از بين مي‌روند.

خصوصيات شيميايي خاك شامل مواد غذايي، نمك‌ها، عناصر معدني و تركيبات مواد آلي بوده و ممكن است ظهور گونه‌اي خاص در رويشگاه را موجب شود. ورلو[3] (۱۹۹٦) روابط خاك و گياه را در خاك‌هاي اشباع مطالعه كرد و تاثير اسيديته خاك، رس و مواد آلي را بر روي فشار ريشه‌اي گياهان مورد تجزيه و تحليل قرار داد (۱۸).

هالوارسون[4] و همكاران (۱۹۹۷) با مطالعه رويشگاه درمنه در هانفورد جنوب واشنگتن دريافتند كه ميزان تجمع كربن آلي، نيتروژن و سرعت چرخه نيتروژن در خاك پاي بوته‌هاي *Artemisia tridentata* بيشتر از خاك موجود در فضاي بين بوته‌هاست.

تادمور[5] و همكاران (۱۹۷۰) با استفاده از آناليز چندمتغيره، پوشش گياهي بيابان نقو در فلسطين اشغالي را به جوامعي از *Artemisia herba-alba* و *Helianthemum kahericum* بر روي شيب‌هاي تند سنگي، *Zygophyllum dumossum* و *Hammada scoparia* در

[1] - Leonard

[2] - Walker

[3] -Verlo

[4] - Halvarson

[5] - Tadmor

دشت‌هاي سيلتي و *Poa sinaica* و *Reaumuaria negerensis* روي شيب‌هاي سنگي متوسط، در آبراهه‌ها و تا حدودي در دشت‌ها تقسيم كردند. آناليز رگرسيون بين خصوصيات پوشش گياهي مناطق خشك استراليا و عوامل محيطي مختلف توسط نوي مير[1] (۱۹۷۳) نشان مي‌دهد كه تغييرات پوشش گياهي تحت تاثير روابط بين بارندگي و بافت خاك بوده و با عوامل فيزيوگرافي و خاكي كه رطوبت موجود در خاك را تامين مي‌كنند، همبستگي معني‌دار دارد. پراكنش مكاني گونه‌هاي *Zygophyllum dumossum* در بيابان نقو و گونه‌هاي *Acacia capparis* در سودان با خصوصياتي از خاك كه در ميزان رطوبت قابل دسترس نقش دارد، مرتبط است. همچنين بررسي‌ها نشان داده است كه اگر چه رقابت رشد و پراكنش، گياهان را تحت تاثير قرار مي‌دهد، اما خصوصيات خاك از عوامل اصلي پراكنش جوامع گياهي، بخصوص در مناطق خشك است (۸).

هدف اصلي اين تحقيق بررسي روابط پوشش گياهي با خصوصيات خاك و تعيين مهمترين خصوصيات خاكي موثر در تفكيك تيپ‌هاي رويشي منطقه است تا بتوان با شناخت روابط حاكم و تعميم دادن نتايج حاصل در مناطق مشابه، راه‌حل‌هاي معقولي در زمينه اصلاح و توسعه مراتع توصيه كرد، زيرا با شناخت خصوصيات خاك هر جامعه گياهي و محدوديت‌هاي خاكي هر منطقه، مي‌توان جهت اصلاح اراضي، گونه‌هاي سازگار با شرايط خاك را براي هر منطقه پيشنهاد كرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در جنوب كوه‌هاي شيركوه استان يزد در بين ′۲ °۳۱ تا ′۳٤ °۳۱ عرض شمالي و ′٤۵ °۵۳ تا ′۳۳ °۵٤ طول شرقي قرار گرفته است. حداكثر ارتفاع منطقه ۳۹۷۰ متر در ارتفاعات شيركوه و حداقل آن ۱٤۵۰ متر در حاشيه كوير ابركوه است. اقليم منطقه استپي از سرد تا نيمه بياباني متغير است (۱).

منطقه مورد مطالعه در تقسيمات زمين‌شناسي ايران در ناحيه ايران مركزي و در حاشيه غربي آن قرار گرفته كه حد نهايي آن را ناحيه متامرف و ولكانيكي سنندج - سيرجان شامل مي‌شود. در اين منطقه انواع فاسيس‌هاي سنگ‌شناسي اعم از آذرين (دروني و بيروني) دگرگوني، رسوبي و ملانژ (درهم) را كه تسلسل زماني كافي ندارند، مي‌توان مشاهده كرد (۱).

به‌منظور بررسي روابط پوشش گياهي و خصوصيات خاك با توجه به نقشه پوشش گياهي منطقه پشتكوه (۲) و بازديد عرصه مورد مطالعه، تيپ‌هاي رويشي كه شاخص پوشش گياهي كل منطقه باشد، انتخاب گرديد. در هر تيپ رويشي در منطقه‌اي كه از هر لحاظ معرف كل خصوصيات تيپ باشد، نمونه‌برداري به روش تصادفي- سيستماتيك انجام شد. اندازه پلات‌هاي نمونه‌برداري با توجه به نوع و پراكنش گونه‌هاي گياهي به روش سطح حداقل تعيين گرديد. با توجه به همگن بودن تغييرات پوشش گياهي و عوامل محيطي ديگر جمعاً در ۱۰ پلات نمونه‌برداري از خاك و پوشش گياهي انجام شد. در داخل پلات‌ها، فهرست گياهان موجود، درصد تاج پوشش، تعداد گياهان، درصد سنگ و سنگريزه سطحي تعيين گرديد. همچنين در داخل هر پلات، پروفيل حفر شد كه با توجه به مرز تفكيك افق‌ها در منطقه و نوع گياهان

۱-Noy-Meir

موجود از دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتي‌متر نمونه خاك برداشت گرديد. سپس نمونه هاي خاك از الك ۲ ميلي‌متري عبور داده شد و با توجه به وزن نمونه، قبل از الك كردن و وزن خاك عبور كرده از الك، درصد سنگريزه خاك تعيين شد. بعد از آن بر روي ذرات كوچكتر از ۲ ميلي‌متر آزمايش‌هاي فيزيكي تعيين ذرات نسبي خاك شامل رس، سيلت و ماسه به روش هيدرومتري بايكاس انجام شد. در بررسي‌هاي تجزيه شيميايي خاك، ميزان اسيديته خاك در گل اشباع با pH متر اندازه‌گيري شد. براي بررسي وضعيت شوري خاك، هدايت الكتريكي در عصاره اشباع با هدايت‌سنج الكتريكي تعيين گرديد. همچنين آنيون‌هاي كلر به روش تيتراسيون با نيترات نقره، كربنات و بي‌كربنات به روش اسيدي‌متري، سولفات به روش رسوب‌گيري به‌صورت سولفات باريم اندازه‌گيري شد. همچنين كاتيون‌هاي سديم و پتاسيم توسط روش فلام فتومتري و كلسيم و منيزيم توسط روش عيارسنجي با EDTA تعيين شدند. درصد آهك خاك به روش كلسيمتري، درصد گچ به روش استون و درصد رطوبت اشباع به روش وزني اندازه‌گيري گرديد.

با توجه به اينكه يافتن ارتباط تركيبي بين گونه‌هاي گياهي بدون انجام يك تجزيه و تحليل آماري، خطاهاي قابل توجهي را به‌وجود مي‌آورد، از اين‌رو نخست با استفاده از مقياس عددي وان-در-مارل[1] (۱۹۸۶) و به كمك آناليز TWINSPAN پوشش گياهي منطقه طبقه‌بندي شد. با اين آناليز مي‌توان گروه‌هاي گياهي را كه خواهش‌هاي اكولوژيكي يكسان دارند، تشخيص داد و به عامل محيطي كه موجب تجمع يك سري از گونه‌ها در مجموعه‌اي از پلات‌ها مي‌شود، پي برد. بعد از طبقه‌بندي پوشش گياهي، جهت تجزيه و تحليل خصوصيات خاك در ارتباط با تغييرات پوشش گياهي، از روش‌هاي آناليز چند متغيره از قبيل تجزيه مولفه‌هاي اصلي (PCA) و آناليز تطابق كانونيك (CCA) استفاده شد. اين دو آناليز براي كاهش تعداد متغيرها و تعيين مهمترين آنها به‌كار گرفته مي شوند. تجزيه و تحليل PCA بر اساس تركيب پاسخ خطي فراواني گونه‌ها در يك تيپ يا جامعه گياهي با كاهش يا افزايش مجموعه‌اي از متغيرهاست كه به متغيرهاي محيطي ناآشكار موسوم‌اند، اما تجزيه و تحليل CCA يك روش متعارف رسته‌بندي است كه تركيب خطي متغيرهاي محيطي با بيشترين ارزش پراكندگي گونه‌ها را نشان مي‌دهد. به عبارت ديگر CCA بهترين وزن را جهت توصيف متغيرهاي محيطي با محور اول نشان مي‌دهد. ساختار اطلاعات گونه‌ها با استفاده از روش CCA يك پاسخ غيرخطي را با تركيب خطي متغيرهاي محيطي درنظر مي‌گيرد كه ويژگي قابل قبولي از رفتار گونه‌ها را با خصوصيات محيط نشان‌مي‌دهد(۱۹).

با توجه به خصوصيات هر تيپ رويشي، ماتريس اطلاعات خصوصيات خاك-تيپ رويشي تهيه و با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD (۱۲)، رسته‌بندي تيپ‌هاي رويشي در ارتباط با خصوصيات خاك به روش هاي PCA و CCA انجام شد. به‌منظور استفاده از اين آناليزها نخست داده‌ها بايد استاندارد شوند. معمول‌ترين روش استاندارد كردن، استفاده از ميانگين صفر و واريانس واحد است. اگر داده‌ها استاندارد نشوند، آناليز در جهت گونه‌ها يا متغيرهايي كه داراي بيشترين واريانس هستند، اريب پيدا مي‌كند. اگر از ضريب همبستگي به عنوان معيار تشابه استفاده شود، در اين صورت استاندارد كردن به طور خودكار است.

۱- Van-der-Maarel

نتايج

تجزيه و تحليل اطلاعات پوشش گياهي مربوط به ۹۰ پلات نمونه‌برداري‌شده از منطقه با استفاده از مقياس عددي وان- در- مارل (۱۹۸٦) و به كمك آناليز TWINSPAN با نرم افزار PC-ORD (۱۲) انجام شد كه نتايج آن در جدول۱ آورده شده است. با توجه به اين جدول و همچنين مقادير ويژه (Eigen value) به‌دست آمده از هر تقسيم بندي (Division)، پوشش گياهي منطقه به ۷ تيپ عمده رويشي (شكل۱) كه هر كدام از لحاظ نيازهاي محيطي با هم تفاوت دارند، تقسيم شد كه عبارتند از:

۱- *Ephedra strobilacea* – *Zygophyllum atriplicoides (Ep.st-Zy.at)*

۲- *Cornulaca monocantha- (Co.mo-Ca.co) Calligonum comosum*

۳- *Artemisia aucheri- (Ar.au-As.sp) Astragalus sp.*

٤- *(Ar.si)Artemisia sieberi*

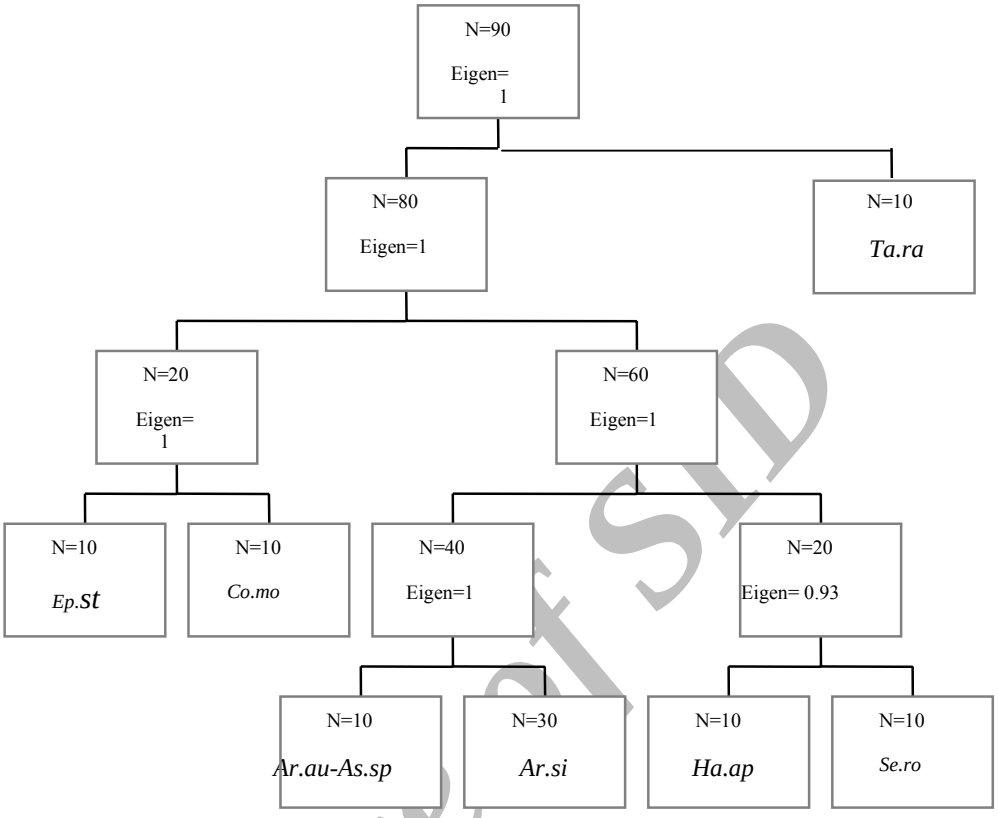
۵- *(Ha.ap)Haloxylon aphyllum*

٦- *(Se.ro)Seidlitzia rosmarinus*

۷- *(Ta.ra)Tamarix ramosissima*

شايان ذكر است كه تيپ *Artemisia sieberi* شامل زيرتيپ‌هاي *Artemisia sieberi - Dorema ammoniacum* و *Artemisia sieberi- Salsola rigida* مي باشد.

جدول ۱- نتايج حاصل از آناليز **TWINSPAN** جهت طبقه بندي پوشش گياهي منطقه مورد مطالعه



شكل۱- نمودار طبقه بندي پوشش گياهي منطقه مورد مطالعه بر اساس مقادير ويژه(Eigenvalue)

با توجه به ۷ تيپ عمده حاصل از طبقه بندي پوشش گياهي منطقه و شناسايي پلات‌هايي كه در گروه‌هاي جداگانه طبقه‌بندي شدند، براي تعيين مهمترين خصوصيات خاكي موثر در تفكيك تيپ‌هاي رويشي و بررسي رابطه بين پوشش گياهي و خصوصيات خاك، آناليز مولفه‌هاي اصلي (PCA) و آناليز تطبيقي كانونيك (CCA) بر روي داده‌ها انجام شد. اين دو آناليز براي كاهش تعداد متغيرها و تعيين مهمترين آنها به‌كار گرفته مي شوند. روش PCA تركيب خطي گونه و متغيرهاي محيطي را بررسي مي‌كند، در صورتي‌كه روش CCA تركيب غيرخطي گونه‌ها را با عوامل محيطي نشان مي‌دهد.

نتايج تجزيه مولفه هاي اصلي (**PCA**)

با توجه به جدول ۲ كه نتايج تجزيه مولفه‌هاي اصلي را بر روي ۳٦ متغير خاكي اندازه‌گيري شده از عمق اول و دوم خاك‌هاي ۷ رويشگاه نشان مي‌دهد، مولفه‌هاي اصلي اول و دوم به ترتيب ۷۵/٤۹ و ۱۰/٤ درصد از تغييرات پوشش گياهي را توجيه مي‌كنند. براساس همبستگي متغيرها با مولفه‌ها، مولفه اصلي اول شامل متغيرهاي درصد رس، شن و املاح پتاسيم عمق دوم، رطوبت اشباع، هدايت الكتريكي، املاح سديم، كلر، كربنات، سولفات و نسبت جذب سديم عمق‌هاي اول و دوم و املاح گچ، منيزيم، كلسيم و بي‌كربنات عمق اول و مولفه اصلي دوم

شامل خصوصيات درصد آهك، اسيديته عمق‌هاي اول و دوم و درصد سيلت عمق دوم است. با توجه به خصوصيات خاك معرف مولفه اصلي اول مي‌توان اين مولفه را بيانگر خصوصيات هدايت الكتريكي، املاح گچ، پتاسيم و بافت خاك دانست و در مولفه اصلي دوم عامل آهك خاك با توجه به ضرايب همبستگي متغيرها با مولفه‌ها اهميت بيشتري نسبت به ديگر متغيرها دارد.

شكل ۲ نمودار توزيع تيپ‌هاي رويشي را در ارتباط با خصوصيات خاك نشان مي‌دهد. براي تجزيه و تحليل نمودار و توجيه علت پراكنش مكاني تيپ‌هاي مختلف رويشي، علاوه بر توجه به خصوصيات خاك (جدول ۳)، بايد به نكات زير نيز توجه شود:

۱- فاصله نقاط معرف تيپ‌هاي رويشي در نمودار، نشان‌دهنده درجه تشابه يا اختلاف تيپ‌ها از نظر خصوصيات خاك است (۱۰).

۲- با توجه به اينكه در مولفه اصلي اول تمام ضرايب خصوصيات خاكي معني‌دار شده بغير از درصد شن عمق دوم، منفي است، بنابراين رويشگاه گونه‌هايي كه در جهت مثبت محورها قرار داشته باشد، با خصوصيات محورها بغير از شن عمق دوم رابطه معكوس دارند و برعكس. در مولفه اصلي دوم ضرايب عاملي در مورد درصد سيلت، منفي، ولي در مورد درصد آهك و ميزان اسيديته، مثبت است كه در تجزيه و تحليل بايد مورد توجه قرار گيرد.

۳- ميزان فاصله نقاط معرف تيپ‌ها از محورهاي مختصات بيانگر شدت يا ضعف رابطه است و هر چه طول وكتور معرف تيپ‌هاي رويشي بزرگتر و زاويه بين آنها و محورها كوچكتر باشد، همبستگي بين تيپ هاي رويشي با محورها بيشتر و رابطه بين آنها با خصوصيات معرف محورها قويتر است.

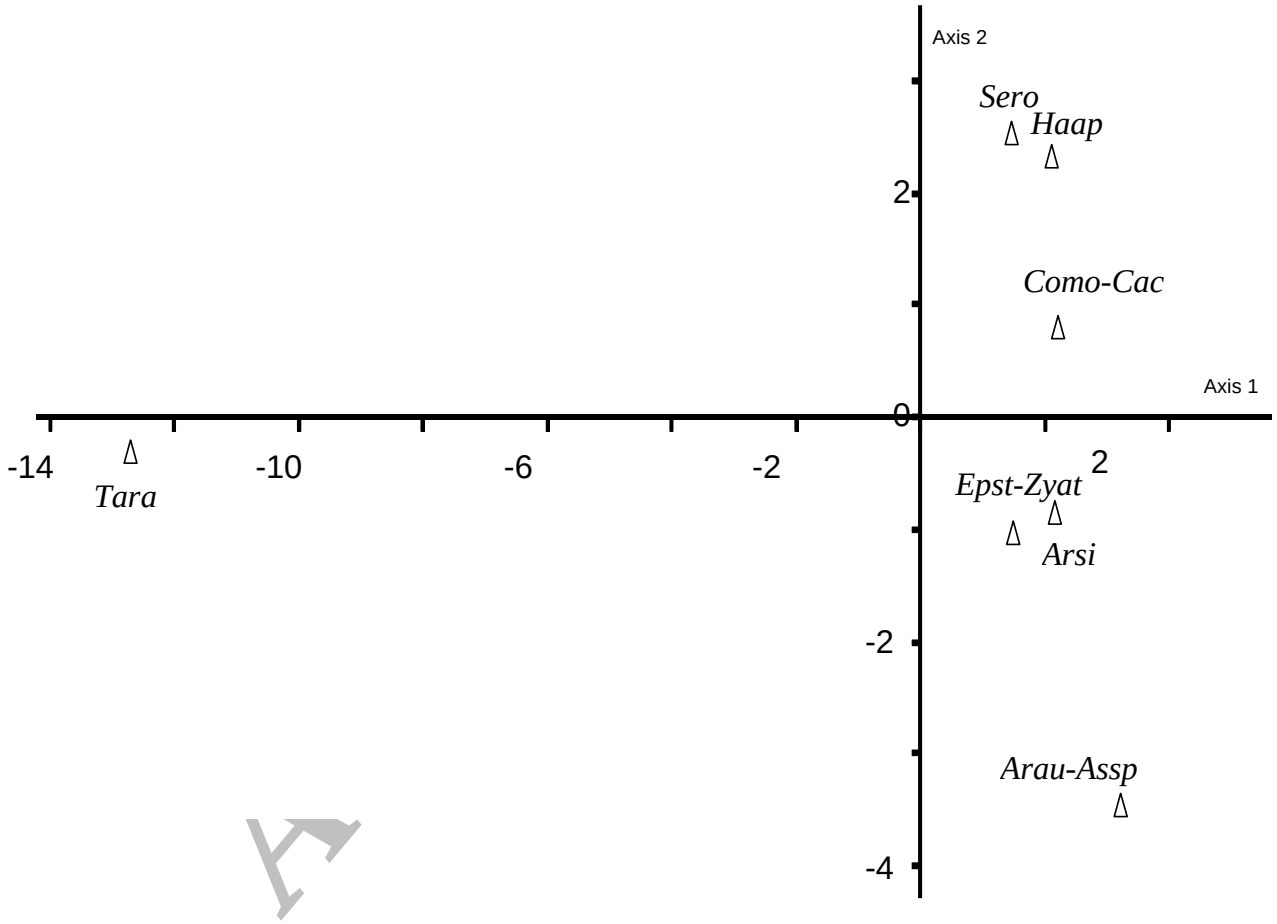
همان‌طوركه در شكل ۲ ملاحظه مي‌شود، تيپ هاي رويشي منطقه از نظر خصوصيات خاك با هم تفاوت دارند و با توجه به جايگاه تيپ‌هاي رويشي در نمودار، در تيپ هاي *Ar.au-As.sp*, *Ta.ra*, *Sero*, *Ha.ap*, بيشترين اختلاف در خصوصيات خاك مشاهده مي‌شود و به‌نظر مي‌رسد تيپ‌هاي رويشي *Co.mo-Ca.co*, *Ep.st-Zy.at* و *Ar.si* كمتر تحت تاثير خصوصياتي از خاك كه در اين تحقيق اندازه‌گيري شده‌اند، قرار دارند.

تيپ هاي رويشي *Se.ro*, *Ha.ap* و *Co.mo-Ca.co* در ربع اول محورهاي مختصات قرار دارند و با خصوصيات معرف محور اول (بغير از درصد شن عمق دوم) رابطه معكوس و با درصد آهك رابطه مستقيم دارند كه شدت يا ضعف رابطه به دوري يا نزديكي نقاط معرف تيپ‌ها از محورها (طول وكتورها) و زاويه بين وكتور و محور بستگي دارد، همچنين تيپ‌هاي رويشي *Ha.ap* و *Se.ro* تقريباً از نظر خصوصيات خاك، معرف محورهاي اول و دوم مشابه‌اند.

تيپ *Ta.ra* شرايط رويشگاهي متفاوتي با ديگر تيپ‌هاي رويشي منطقه دارد، به‌طوري‌كه با توجه به قرار گرفتن در ربع سوم نمودار و همبستگي بالاي اين تيپ با خصوصيات معرف محور اول (هدايت الكتريكي، املاح گچ، پتاسيم و درصد رس)، رابطه مستقيم قوي دارد، ولي با توجه به فاصله نقطه معرف اين تيپ رويشي از محور دوم با درصد آهك و ميزان اسيديته خاك رابطه معكوس ضعيفي دارد.

تيپ‌هاي *Ep.st-Zy.at*، *Ar.si* و *Ar.au-As.sp* با خصوصيات خاكي معرف محورهاي اول و دوم بغير از درصد شن و سيلت عمق دوم رابطه معكوس داشته و تيپ *Ar.au-As.sp* با خصوصيات معرف محورهاي اول و دوم رابطه قويتري دارد. تيپ‌هاي *Ep.st-Zy.at* و *Ar.si* تا حدودي از نظر خصوصيات خاكي معرف محورهاي اول و دوم مشابه‌اند. همچنين خصوصيات رويشگاهي تيپ *Ar.au-As.sp* از

نظر درصد آهك و اسيديته درست عكس تيپ‌هاي *Ha.ap* و *Se.ro* است. همچنين از نظر ميزان هدايت الكتريكي و مقدار املاح خاك وضعيت رويشگاه اين تيپ رويشي درست عكس تيپ *Ta.ra* است.



شکل ۲- نمودار پراکنش تيپ هاي رويشي در ارتباط با خصوصيات خاك درمنطقه مورد مطالعه بااستفاده ازآناليز PCA

جدول۲- نتايج آناليز **PCA** براي خصوصيات خاك در تيپ هاي مختلف رويشي منطقه مورد مطالعه

خصوصيات خاك	مولفه اصلي اول	مولفه اصلي دوم	مولفه اصلي سوم	مولفه اصلي چهارم	مولفه اصلي پنجم	مولفه اصلي ششم
سنگريزه۱	۰/۱۳۳۷	-۰/۲۵۶۷	-۰/۱۱۳۰	۰/۳۲۲۰	-۰/۲۸۲۵	۰/۲۶۸۸
سنگريزه۲	۰/۱۶۰۹	-۰/۰۷۳۹	-۰/۲۱۷۲	۰/۰۶۷۹	-۰/۱۹۸۲	۰/۶۰۹۲
رس۱	-۰/۱۸۶۳	-۰/۰۱۲۹	-۰/۰۲۳۴	۰/۱۰۳۸	۰/۱۸۹	۰/۲۹۳۷
رس۲	-۰/۱۸۴۲	-۰/۰۶۰۵	-۰/۱۲۹۷	۰/۰۸۱۲	۰/۱۱۶۴	۰/۰۲۴۵
سيلت۱	-۰/۱۶۸۰	-۰/۲۰۸۲	۰/۰۰۹۵	۰/۰۱۸۳	۰/۲۳۹۱	۰/۱۵۶۲
سيلت۲	-۰/۱۷۵۶	-۰/۲۰۲۹	۰/۰۱۲۹	۰/۰۷۲۵	-۰/۰۰۵۱	۰/۰۶۰۲
شن۱	۰/۱۸۳۷	۰/۰۸۵۶	۰/۰۱۲۰	-۰/۰۷۳۷	-۰/۱۶۵۶	-۰/۲۴۹۵
شن۲	۰/۱۸۴۳	۰/۱۰۹۹	۰/۰۸۸۹	-۰/۰۷۷۵	-۰/۰۶۷۳	-۰/۰۰۲۶
رطوبت اشباع۱	-۰/۱۹۰۵	-۰/۰۵۰۹	۰/۰۰۵۱	-۰/۰۰۶۷	-۰/۰۳۷۱	-۰/۰۸۸۱
رطوبت اشباع۲	۰/۱۸۹۹	۰/۰۲۳۷	۰/۰۱۹۴	۰/۰۴۹۴	۰/۰۶۲۹	-۰/۱۷۶۸
گچ۱	-۰/۱۹۰۳	-۰/۰۲۵۶	۰/۰۶۵۴	-۰/۰۰۸۱	-۰/۰۰۹۰	۰/۱۰۳۰
گچ۲	-۰/۰۰۷۱	-۰/۰۶۶۶	۰/۵۴۲۳	-۰/۴۲۴۲	۰/۱۱۴۰	۰/۲۸۴۵
آهك۱	۰/۰۱۵۹	۰/۴۵۸۶	۰/۱۲۴۹	۰/۳۵۰۹	۰/۱۰۶۷	۰/۱۱۷۶
آهك۲	۰/۰۰۶۶	۰/۴۴۵۴	۰/۰۰۲۹	۰/۴۲۳۲	۰/۱۸۱۶	-۰/۰۵۳۹
اسيديته۱	۰/۰۹۱۰	۰/۴۳۸۳	-۰/۰۹۰۴	-۰/۰۸۴۸	۰/۰۲۲۲	۰/۲۹۶۴
اسيديته۲	۰/۰۸۷۲	۰/۳۷۲۷	-۰/۲۰۶۱	-۰/۳۶۰۱	-۰/۰۹۲۹	۰/۰۴۶۵
هدايت الكتريكي۱	-۰/۱۹۱۱	-۰/۰۲۱۵	-۰/۰۲۹۷	۰/۰۳۲۳	-۰/۰۴۱۹	-۰/۰۱۱۲
هدايت الكتريكي۲	-۰/۱۹۱۱	۰/۰۱۵۳	-۰/۰۰۰۳	۰/۰۴۷۰	-۰/۰۴۵۶	۰/۰۶۳۷
سديم۱	-۰/۱۹۰۹	-۰/۰۲۹۴	۰/۰۳۶۴	۰/۰۲۶۷	-۰/۰۴۲۰	-۰/۰۲۶۵
سديم۲	-۰/۱۹۱۰	-۰/۰۱۶۳	-۰/۰۳۷۵	۰/۰۳۳۶	-۰/۰۴۶۹	۰/۰۰۲۶
پتاسيم۱	۰/۰۳۱۲	-۰/۰۹۱۱	-۰/۳۲۱۳	۰/۰۹۳۷	۰/۷۸۴۷	۰/۰۷۱۷
پتاسيم۲	-۰/۱۸۵۷	۰/۰۵۱۱	-۰/۰۹۰۱	-۰/۰۳۶۶	-۰/۱۵۷۱	۰/۱۱۵۸
كلسيم۱	-۰/۱۹۰۰	-۰/۰۱۵۵	۰/۰۸۵۱	-۰/۰۱۵۴	-۰/۰۰۷۷	۰/۰۰۹۴
كلسيم۲	-۰/۱۲۲۴	۰/۰۷۸۵	-۰/۴۶۸۸	-۰/۰۳۰۸	۰/۰۸۳۱	۰/۲۶۱۱
منيزيم۱	۰/۱۹۱۰	۰/۰۱۳۷	۰/۰۱۵۸	۰/۰۶۰۳	-۰/۰۳۶۹	-۰/۰۷۷۱
منيزيم۲	۰/۱۶۰۹	۰/۱۰۸۶	۰/۳۰۸۳	۰/۰۷۸۵	۰/۰۰۶۶	-۰/۱۹۳۵
كلريد۱	۰/۱۹۰۹	-۰/۰۲۸۷	-۰/۰۳۵۱	۰/۰۲۵۵	-۰/۰۴۲۷	-۰/۰۳۱۱
كلريد۲	۰/۱۹۱۱	-۰/۰۱۱۷	-۰/۰۳۱۳	۰/۰۳۸۷	-۰/۰۴۶۱	۰/۰۰۰۵
كربنات۱	-۰/۱۹۰۸	۰/۰۳۳۴	-۰/۰۳۸۶	۰/۰۱۹۲	-۰/۰۴۳۲	-۰/۰۳۶۷
كربنات۲	-۰/۱۹۰۳	-۰/۰۱۶۲	-۰/۰۵۹۰	-۰/۰۱۲۷	-۰/۰۷۵۵	-۰/۰۱۹۱
بي كربنات۱	-۰/۱۹۰۳	۰/۰۰۹۰	-۰/۰۶۸۵	-۰/۰۱۸۱	-۰/۰۵۲۲	۰/۰۲۷۲
بي كربنات۲	-۰/۱۱۵۹	۰/۱۹۶۵	-۰/۳۰۷۰	-۰/۴۴۹۴	-۰/۱۰۰۶	-۰/۰۲۸۶
سولفات۱	-۰/۱۹۱۲	-۰/۰۲۱۵	-۰/۰۲۶۱	-۰/۰۳۵۵	-۰/۰۳۹۶	-۰/۰۰۳۷
سولفات۲	-۰/۱۹۱۴	۰/۰۰۱۶	۰/۰۱۹۵	۰/۰۳۴۲	-۰/۰۳۶۲	۰/۰۴۳۷
نسبت جذب سديم۱	-۰/۱۹۱۰	-۰/۰۱۴۹	-۰/۰۳۳۶	۰/۰۳۶۹	۰/۰۴۷۷	۰/۰۰۴۲
نسبت جذب سديم۲	-۰/۱۹۰۳	۰/۰۰۷۲	-۰/۰۵۹۶	۰/۰۰۶۶	-۰/۰۷۷۵	۰/۰۲۹۰

مقدار ویژه	۲۷/۱۷۷	۳/۷٤٤	۲/٤٦۰	۱/۲۲٤	۱/۰۹۷	۰/۲۹۸
نسبت واریانس	۷۵/٤۹۲	۱۰/٤۰۰	٦/۸۳٤	۳/۳۹۹	۳/۰٤٦	۰/۸۲۹
جمع کل واریانس	۷۵/٤۹۲	۸۵/۸۹۲	۹۲/۷۲٦	۹٦/۱۲۵	۹۹/۱۷۱	۱۰۰/۰۰

جدول ۳- نتايج مطالعات خاکشناسي در تيپ‌هاي مختلف پوشش گياهي مراتع پشتکوه (منطقه نير) استان يزد

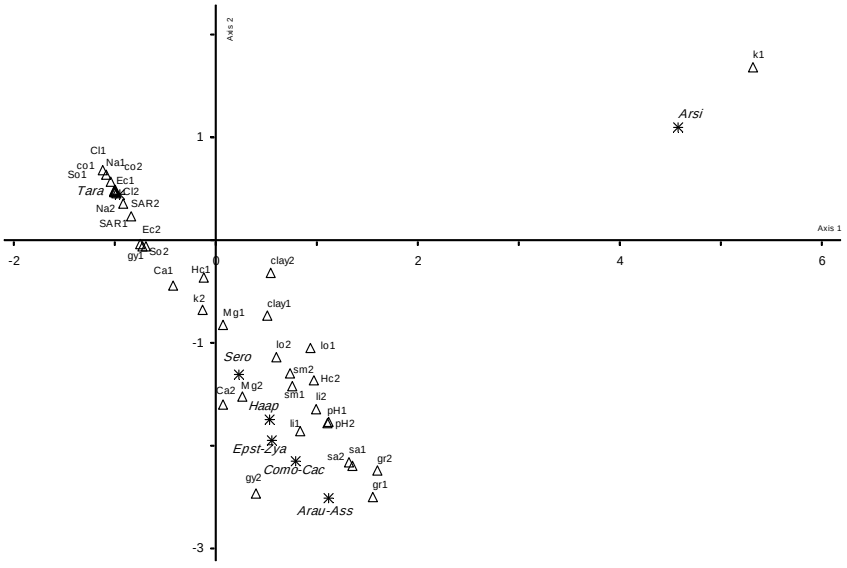
صفات / تيپ	عمق	درصد							pH	EC (ds/m)	ميلي اکي والان در ليتر							SAR	ESP (درصد)
		سنگريزه	رس	سيلت	شن	رطوبت اشباع	گچ	آهك			Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	CO_3^{2-}	HCO_3^-	SO_4^{2-}	
Ar.au-As.sp	اول	۲۵/۶	۸/۱۲	۱۱/٤	۸۰/٤۸	۲۰/۳۷	۰	۰/٤۹	۷/۳۵	۰/۲٤	۰/۳۲	۰/۳۶	۰/۸۸	۱/٤۰	۲/۰۵	۰	۱/۱٤	۰/۲۸	۰/۲۹	۰
	دوم	۲۶/۶۶	۸/۶٤	۱۱/۶۷	۷۹/۰٤	۲۰/۹۹	۰	۰/۱۱	۷/۳	۰/۱۳	۰/۱٤	۰/۳۳	۰/۶۸	۱/۳٤	۱/۳۰	۰	۰/۷۸	۰/۵۳	۰/۱٤	۰
Ar.si	اول	۱۹/۲۲	۱۳/۲۷	۱٤/۰٤	۷۲/۷	۲۱/۳٤	۰	۱۲/۳۲	۸/۰۱	۰/۳۶	۰/۶۹	۰/۷۳	۱/۵۳	۱/۲٤	۲/۲	۰	۲/۰۸	۰/٤۸	۰/۵۸	۰/۰۹
	دوم	۱۷/۹۳	۱۶/۳۵	۷/۹۹	۷۵/۶۶	۱۹/۹۵	۰/۰۲۳	۱٤/۲	۸/۱۱	۰/۳۷	۱/۹۵	۰/۲۷	۰/۷۲	۱/۲٤	۲/٤	۰	۱/۸۱	۱/۲۱	۱/۵۷	۱/۲
Ep.st-Zy.at	اول	۸/۱۷	۹/۷۲	۱۲/۳۶	۷۷/۹۲	۲۲/۲۷	۱/۰٤	۱۰/۸۶	۷/۸۸	۱/۲۶	۰/۹۷	۰/٤۰	۱۰/۷۶	۲/۱۸	۵/۱۵	۰	۱/۶۰	۷	۰/٤۵	۰
	دوم	۱۳/۰۳	۳/۵۸	۹/۱۱	۸۷/۳۱	۲۵/٤۱	۳۵/۵۸	۳/۱	۷/۹	۲/۳۵	۱/۲۶	۰/۳۱	۲٤/٤٤	۵/۶	۵/۱۵	۰	۱/۲٤	۲۰/۶۶	۰/۳۳	۰/۰۱
Co..mo-Ca.co	اول	۱۰/۰۳	۵/۰۸	۶/۵۳	۸۸/۳۹	۲۱/۱۱	۰/۰۱	۲٤/۶۶	۸/۰۵	۰/۹۱	۲/٤۹	۰/۶۲	٤/۲۸	۲/۵۵	۶/۹۰	۰	۱/٤۸	۲/۷۷	۱/٤۲	۰/۸۰
	دوم	۱۱/٤۷	۵/۸۸	۶/۸۶	۸۷/۲۶	۲۷/۰۵	۳/۳۹	۲۲/٤۹	۸/۰۸	۱/۲۵	۱/۷۵	۰/۲۹	۸/۵۶	۵/۰٤	۶/۵	۰	۱/۳۶	۸/۳۸	۱/۲۰	۰/۶۶
Ha.ap	اول	۹/۷۳	۶/۸۸	۳/۶	۸۹/٤۵	۱۹/۶۳	۰/۰۱	۲۱/۹٤	۸/۷۹	۱/۷	۱٤/٤۲	۰/۸۸	۱/۸٤	۱/۸۸	۱۰/٤	۰/۰۶	۳/٤٤	۵/۷۰	۱۱/۱۵	۱۲/۶۲
	دوم	۲۲/۳۹	۵/٤۷	۲/۶٤	۹۱/۰۹	۲۰/۰۶	۰/۱۵	۱۷/۹۱	۹/۱٤	۲/٤۲	۲۱/۶۱	۱/۱۲	۲/۰۸	۲/۱۸	۱٤/۲۰	۰/٤۰	۲/۹۶	۹/۳۸	۱۸/۵٤	۱۹/۵۱
Se.ro	اول	۱۱/۲۷	۱۵/۵	۷/۸۶	۷۶/۶٤	۱۹/۷۵	۰/۶٤	٤٤/۳۵	۸/۶۵	۳/۹۵	۳۱/۱۶	۲/۳۱	۶/۶۸	۲/۸۶	۱۷	۰	۲/۲۶	۲۲/۰۲	۱۹/۵۵	۲۰/۰۵
	دوم	۱۷/۷۹	۸/٤۲	٤/۹۹	۸۶/۵۹	۲۵/۰۹	۶/۰۹	۳۶/۶۱	۸/۲	۵/۲۱	۳٤/٤۶	۰/۶۲	۱۸/٤٤	۵/۶۰	۲۶/٤	۰	۱/۰۶	۲۸/۱۸	۱۰/۵	۱۱/۳۵
Ta.ra	اول	۰	٤٤/٤۳	۲۷/۵۲	۲۸/۰۵	٤۹/۵٤	۶/۰٤	۱۳/۵۸	۸/۷۱	۹۸/۶۱	۲۲٤/۰۳	۶/۶۹	٤۸/۷۹	۱۲/٤۱	۱۰۲٤/۸	۱۱/۳۰	۱۹/۲۲	۵۰۷/۰۶	٤۰۶/۷۳	۸٤/۲۸
	دوم	۰	۵۲/۲۳	۲۸/۰۲	۱۹/۷۵	۶٤/٤۹	۶/۷۵	۱۲/۸۸	۸/۷۸	۳۶/۶٤	۷۹۰/۹۸	۳/۶۸	۲۶/۳۲	۱۰/۲۸	٤۳۶/۱	۵/٤٤	۲/۹۳	۲۲۶/۵۲	۱۷۸/۷۳	۶٤/۶٤

نتايج آناليز تطابق كانونيك(**CCA**)

آناليز CCA، تركيب غيرخطي گونه‌ها را با عوامل محيطي و با اهميت‌ترين متغير محيطي را در ارتباط با محورها نشان مي‌دهد. با توجه به جدول ٤ محور اول، داراي مقدار آيگن (مقدار ويژه)٠/٧٢ است و ٥٢/٩ درصد تغييرات را توجيه مي‌كند. همبستگي بين اين محور با متغيرها و گونه‌ها ٠/٩٨ است، از اين‌رو با توجه به شكل ٣ كه نتايج آناليز CCA را نشان مي‌دهد، تيپ *Ar.si* با املاح پتاسيم عمق اول خاك رابطه غير خطي دارد و وجود املاح پتاسيم معرف حضور اين تيپ رويشي است.

تيپ‌هاي *Ar.au-As.sp, Ep.st-Zy.at* و *Ha.ap* و *Se.ro* با توجه به نقاط معرفشان در روي نمودار شكل ٣ با درصد سنگريزه، شن، سيلت، رطوبت اشباع، گچ، آهك، املاح منيزيم و كلسيم رابطه غيرخطي دارند كه شدت يا ضعف رابطه به فاصله نسبي نقاط معرف اين تيپ‌ها از نقاط معرف خصوصيات خاك بستگي دارد. با توجه به اين نكته مي‌توان بيان كرد كه خاكهاي با درصد سنگريزه و شن نسبتاً زياد و داراي مقدار كم املاح گچ و آهك معرف حضور تيپ رويشي *Ar.au-As.sp* مي‌باشد. وقتي كه ميزان املاح خاك افزايش مي‌يابد، تيپ *Co.mo-Ca.co* ظاهر مي‌گردد. اين تيپ به خاكهاي با بافت سبك و املاح نسبتاً زياد آهك و گچ گرايش مثبت نشان مي‌دهد. تيپ‌هاي رويشي *Ep.st-Zy.at* و *Ha.ap* به خاكهاي داراي املاح آهك، گچ و اسيديته زياد گرايش مثبت نشان مي‌دهند. از خصوصيات خاكي معرف تيپ *Se.ro* بافت سبك و وجود املاح منيزيم در خاك است.

خاك‌هاي داراي املاح زياد و هدايت الكتريكي بالا معرف رويشگاه *Ta.ra* است، به‌طوري‌كه اين گونه با خصوصيات شوري خاك رابطه قوي دارد.



شكل٣- نتايج حاصل از آناليز CCA در رابطه با خصوصيات خاك در تيپ هاي مختلف گياهي در منطقه مورد مطالعه

(سنگريزه= gr، رس= clay، سيلت= Lo، رطوبت اشباع= sm، اسيديته= pH، هدايت الكتريكي= EC، آهك= lime، گچ= gy، كلسيم= Ca، منيزيم= Mg، پتاسيم= K، سديم= Na،كلريد=Cl، كربنات= CO، بيكربنات= HC، نسبت جذب سديم= ، SAR، عدد ١ نشان دهنده خصوصيت خاكي اندازه گيري شده از عمق ٣٠-٠ سانتي متر و عدد ٢ نشان دهنده خصوصيت خاكي اندازه گيري شده از عمق ٦٠-٣٠ سانتي متر مي باشد.

جدول ٤- نتايج آناليز **CCA** براي خصوصيات خاك در تيپ هاي مختلف رويشي

	محور اول	محور دوم	محور سوم
مقادير ويژه	٠/٧٢	٠/٤١	٠/٠٤٢
واريانس توجيه شده(%)	٥٢/٩	٢٩/٩	٣/١
واريانس تجمعي	٥٢/٩	٨٢/٢٨	٨٥/٨
ضريب همبستگي محور با متغير و گونه‌ها	٠/٩٧٧	٠/٩١٢	٠/٨٣٣

بحث و نتيجه‌گيري

در منطقه مورد مطالعه ارتباط ويژه‌اي بين خصوصيات خاك و پراكنش تيپ‌هاي رويشي وجود دارد و از بين خصوصيات خاك، هدايت الكتريكي، بافت، املاح پتاسيم و گچ در تفكيك تيپ‌هاي رويشي نقش عمده‌اي دارند.

تاثير بافت خاك بر روي پراكنش گونه‌هاي گياهي به‌دليل تاثير در ميزان رطوبت خاك است، زيرا اختلاف در ميزان رطوبت به تغييراتي در شكل‌دهي، هوادهي و ميزان شوري خاك منجر مي شود. برخي پژوهشگران نظير كارنوال و تورس[1](١٩٩٠)، جعفري (١٣٦٨)، مقيمي (١٣٦٨)، عصري (١٣٧٢) و هويزه (١٣٧٦) نيز نشان دادند كه عامل شوري خاك از مهمترين عوامل خاكي موثر در استقرار جوامع گياهي است.

از نسبت پتاسيم به منيزيم خاك نيز به‌عنوان شاخصي جهت تفكيك رويشگاه‌هاي گراسلند و بوته‌اي استفاده مي‌شود و نسبت بالاي پتاسيم به منيزيم جهت رشد گونه‌هاي بوته‌اي مناسب است (٨).

تلفيق نتايج آناليز CCA و PCA نشان مي‌دهد كه تيپ رويشي *Ta*.ra با خصوصيات شوري خاك رابطه قوي دارد و اين گونه گياهي به خاك‌هاي داراي املاح زياد و ميزان شوري و درصد رس بالا گرايش مثبت نشان مي‌دهد. تيپ‌هاي رويشي *Ar.au-As.sp*، *Ep.st-Zy.at* *Ar.si*، *Co.mo-Ca.co*، S*e.ro* و *Ha.ap* با خصوصيات شوري خاك رابطه معكوس دارند. همچنين تيپ‌هاي S*e.ro* و *Ha.ap* با درصد آهك و ميزان اسيديته خاك رابطه مستقيم و تيپ *Ar.au-As.sp* با اين خصوصيات رابطه معكوس دارد.

هر دو تيپ رويشي *Co.mo-Ca*.co و *Ar.au-As.sp* شاخص خاك‌هاي با درصد شن و سنگريزه بالا هستند و خاك‌هاي داراي بافت سبك را مي‌پسندند، با اين تفاوت كه خاك‌هاي رويشگاه تيپ *Co.mo-Ca*.co علاوه بر خصوصيات فوق، داراي املاح گچ و آهك نيز مي‌باشد.

از بين خصوصيات خاكي بررسي‌شده در اين تحقيق، فقط عامل پتاسيم خاك به‌عنوان خصوصيت خاكي معرف تيپ *Ar.si* است.

پس به‌طور كلي هر گونه گياهي با توجه به خصوصيات منطقه رويش، نيازهاي اكولوژيك و دامنه بردباري با بعضي از خصوصيات خاك رابطه دارد، بنابراين نتايج به‌دست آمده در هر منطقه فقط قابل تعميم به مناطق با شرايط مشابه است. با شناخت خصوصيات خاكي معرف هر رويشگاه مي‌توان جهت اصلاح مناطق با شرايط اكولوژيكي

١- Carneval & Torres

مشابه گونه‌هاي سازگار به شرايط خاك را پيشنهاد داد، همچنين مي‌توان براي مطالعات بعدي جهت صرفه جويي در وقت و هزينه فقط خصوصيات خاكي موثر در پراكنش هر گونه گياهي را با توجه به نوع گونه گياهي انتخاب كرد.

از نتايج ديگر كه با كاربرد روش‌هاي رسته‌بندي PCA و CCA حاصل شد، اين است كه اين روش‌ها به‌دليل دقت زياد و قابليت‌هاي گوناگون مي‌توانند در تجزيه و تحليل رويشگاه و شناخت عوامل بوم‌شناختي موثر بر آن به‌كار گرفته شوند، در نتيجه تجزيه و تحليل رياضي داده‌هاي اكولوژيكي با روش‌هاي رسته‌بندي، درك روابط پيچيده ميان گياه و محيط ساده‌تر شده و از پيچيدگي اطلاعات و حضور متغيرهاي بي‌تاثير در مدل‌هاي اكولوژيكي جلوگيري مي‌شود.

تشكر و قدر داني

در پايان از زحمات بي‌دريغ آقاي مهندس مرشدي مسئول جهاد كشاورزي شهرستان تفت و آقايان مهندس زارع سروي و مهندس مدني، كارشناسان منابع طبيعي منطقه نير به سبب همكاري و فراهم ساختن امكانات عمليات صحرايي و آقاي نظرزاده كارشناس آزمايشگاه خاكشناسي دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران به جهت همكاري در كارهاي آزمايشگاهي تشكر و قدرداني مي شود.

منابع

١- اختصاصي محمدرضا، ناصر باغستاني ميبدي، محمدرضا خاكي، علي سرافراز، محمدعلي مشكوه و سيد مهدي ميراب، ١٣٦٥. سيماي طبيعي و جغرافيايي منطقه گاربزات استان يزد.

٢-فتاحي، محمود،١٣٧٧. بررسي كمي و كيفي تغييرات پوشش گياهي مراتع پشتكوه يزد طي دهه گذشته (١٣٦٥-١٣٧٧)، پايان نامه كارشناسي ارشد دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران.

٣- جعفري محمد، ١٣٦٨. بررسي رابطه عوامل شوري و پوشش گياهي و اثرات شوري در تركيبات معدني گياهان، پايان نامه كارشناسي ارشد دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تربيت مدرس.

٤- عصري يونس،١٣٧٢. بررسي برخي از ويژگيهاي اكولوژيك جوامع گياهي هالوفيت حاشيه غربي درياچه اروميه، نشريه پژوهش و سازندگي، ٨(١):٢١-٢٥.

٥- مقيمي جواد، ١٣٦٨. بررسي روابط پراكنش پوشش گياهي با ميزان شوري و رطوبت خاك در منطقه اشتهارد كرج، پايان نامه كارشناسي ارشد دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران.

٦- هويزه حميد،١٣٧٦. بررسي پوشش گياهي و خصوصيات اكولوژيك رويشگاههاي شور حاشيه هور شادگان، نشريه پژوهش و سازندگي،٣٤(١):٢٧-٣١.

7-Carneval N.J. & P.S Torres، 1990. The relevance of physical factors on species distribution in inland salt marshes (Argentina) Coenoses 5(2): 113-120.

8-Goodall D.W. & R.A. Perry, 1979. Arid-land ecosystems. Published by the Syndics of the Cambridge University.

9-Halvarson J. & J. Smith, 1997. The pattern of soil variables related to *Artemisia tridentata* in a Burned Shrup – stepe site. Soil Science Society of American Journal, 61: 287-296.

10-Jongman R.H.G.; C.J.F. Ter. Break & O.F.R. Van Tongeren, 1987. Data Analysis in Community and landscape ecology. Center Fire Agricaltural Publishing and Documentation, Wageningen.
11-Leonard S.G.; R.L. Miles & J.W. Burkhartdt, 1984. Comparison of soil properties associated with basin wildrye and black greaswood in the Great Basin region.
12-Mc Cune B.& M.J. Mefford, 1997. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data Version 3.0. MjM Software Design. Gleneden Beach, OR.
13-Noy-Meir I., 1973. Multivariate analysis of the semi-arid vegetation of southern Australia.II. Vegetation catenae and environmental gradients. Australian Journal of Botany, 22: 40-115.
14-Tadmor N.H; I. Noy-Meir & G. Orshan, 1970. Multivariate analysis of desert vegetation. I. Association analysis at various quadrat sizes. Israel Journal of Botany,19:91-561.
15-Tadmor N.H.; G. Orshan & E. Rawitz, 1962. Habitate analysis in the Negev of Israel. Bulletin of the Research Council of Israel, 11:73-148.
16- Van der Marrel E., 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology, it's effects on community vegetation, 39:97-114.
17-Walker B.H., 1979. Management of semi-arid ecosystems (Management principles for semi-arid ecosystems), Elsevier Scientific Publishing Co.
18-William A. & H. Schelesinger, 1998. Plant–soil intractions in deserts. Journal of Biogeochemistry. 42: 169-180.
19- Zahedi Gh., 1998. Rlation between ground vegetation and soil characteristics in a mixed hardwood stand, Ph.D. Thesis, University of Ghent, Begum Academic Press, 319pp.

Relationships Between Poshtkouh Rangeland Vegetative of Yazd Province and Soil Physical and Chemical Charateristics using Multivariate Analysis Methods

M. Jafari[1] M.A. Zare Chahouki[2] H. Azarnivand[3]
N. Baghestani Meibodi[4] Gh. Zahedi Amiri[5]

Abstract

The aim of this research was to study the relationships between soil characteristics and vegetation in order to find the most important characteristics for classifying of the vegetation types in Poshtkouh rangelands of Yazd province. After delimitation of the study area, sampling of soil and vegetation were performed using randomized-systematic method. Vegetation data including density and cover percentage were estimated quantitatively in each plot; and with the help of two-way indicator species analysis (TWINSPAN), vegetation was classified into different groups. The topographical conditions were recorded for plot locations. Soil samples were taken at 0-30 cm and 30-60 cm depths in each plot. The measured soil variables included texture, lime, saturation moisture, gypsum, acidity (pH), EC, SAR, and soluble ions (Na^+, K^+, Mg^{2+}, Cl^-, CO_3^{2-}, HCO_3^- and SO_4^{2-}). Multivariate methods, including principal component analysis (PCA) and canonical correspondence analysis (CCA), were used to analyze the collected data. The results showed that the vegetation distribution pattern was mainly related to such soil characteristics as salinity, texture, soluble potassium, gypsum and lime. Generally, each plant species depending on the habitat conditions, ecological needs and tolerance shows a significant relation with some soil properties.

Keywords: Poshtkouh rangelands, Vegetation type, Soil characteristics, Multivariate methods, Principal component analysis, Canonical correspondence analysis, Ordination .

[1]-Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran
[2]-Ph.D. student of Range Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran
[3]-Instructor and Ph.D. student of Range Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran
[4]-Researcher and Senior Expert of Natural Resources Office of Yazd Province, Ph.D. student of Range Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran
[5]- Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran