

بررسی ارتباط فاکتورهای پوشش گیاهی و خصوصیات خاک (مطالعه موردی پارک ملی خجیر)

سید اکبر جوادی*؛ استادیار گروه مرتعداری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران.

علیرضا خان آرمویی؛ دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.

محمد جعفری؛ استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران.

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی روابط پوشش گیاهی با خصوصیات خاک و تعیین مهم‌ترین خصوصیات خاکی مؤثر در تفکیک تیپ‌های رویشی منطقه پارک ملی خجیر از توابع استان تهران بوده است. نمونه‌برداری به روش تصادفی - سیستماتیک انجام شد. بعد از برداشت اطلاعات پوشش گیاهی با توجه به پراکنش پوشش گیاهی با استفاده از آنالیز دوطرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN) و آنالیز تطبیقی قوس گیر (DCA) پوشش گیاهی منطقه به ۵ تیپ گیاهی طبقه‌بندی شد. از عمق ۲۰ - ۰ سانتی‌متر نمونه خاک برداشت و خصوصیات خاک شامل بافت خاک، درصد آهک، گچ، اسیدیته، هدایت الکتریکی، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و نسبت جذب ازت اندازه‌گیری گردید. به منظور تجزیه و تحلیل خصوصیات خاک در ارتباط با تغییرات پوشش گیاهی از روش‌های تجزیه و تحلیل چند متغیره از قبیل آنالیز تطابق کانونیک (CCA) که یکی از روش‌های رسته‌بندی است استفاده شد. این آنالیزها با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD انجام گرفت. نتایج نشان داد که یک همبستگی معنی‌داری بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی اندازه‌گیری شده وجود داشته است. مهم‌ترین خصوصیات خاکی مؤثر در تفکیک تیپ‌های رویشی منطقه مورد مطالعه، سنگریزه، رس، سیلت، شن، گچ، آهک، اسیدیته خاک، هدایت الکتریکی، پتاسیم و ارتفاع از سطح دریا بوده و هر گونه گیاهی با توجه به منطقه رویش، نیازهای اکولوژیک و دامنه بردباری با بعضی از خصوصیات خاک رابطه دارد. تیپ‌های گیاهی از نظر مقدار سنگریزه، آهک، گچ، شن، رس، با هم اختلاف معنی‌داری داشته‌اند که نشان‌دهنده شکل‌گیری تیپ‌های گیاهی در منطقه در ارتباط با خاک آن می‌باشد.

واژگان کلیدی: پارک ملی خجیر، تراکم و درصد تاج پوشش، آنالیز دوطرفه، دامنه بردباری.

۱. مقدمه

جوامع و گروه‌های گیاهی می‌پردازد. تحقیق در این زمینه نشان می‌دهد که همبستگی و ارتباط عمیقی بین دسته‌ای از گیاهان و شرایط محیطی برقرار است. گونه‌های گیاهی که دارای سرشت و نیاز اکولوژیک مشابه یا آشیان اکولوژیک مشابه باشند در کنار هم جمع می‌شوند و گروه‌های اکولوژیک گیاهی را به وجود می‌آورند. جوامع گیاهی ممکن است از یک یا چند گروه اکولوژیک به وجود آیند. امروزه روش‌های زیادی برای توصیف ویژگی‌های جوامع گیاهی توسعه پیدا کرده‌اند که از نظر توصیفی و موضعی کمی اختلاف دارند. از مهم‌ترین این روش‌ها می‌توان به روش سیستماتیک، نظریه منحصربه‌فرد بودن جوامع و نظریه ارتباط دینامیکی جوامع اشاره نمود [۱۶]. پوشش گیاهی هر رویشگاه به‌عنوان برآیندی از شرایط اکولوژیک و عوامل زیست‌محیطی حاکم بر آن بوده و به‌مثابه آینه تمام‌نمای ویژگی‌های اکولوژیک و نیروی رویش آن منطقه محسوب می‌شود [۳]. پوشش گیاهی فصل مشترک خصوصیات فیزیوگرافی، خاک و اقلیم بوده که همواره از آن‌ها تأثیر می‌پذیرد [۱۰]. بررسی ارتباطات بین پوشش گیاهی و خاک از زمان‌های دور مورد توجه بشر بوده و به‌نحوی که انسان‌های اولیه با شناخت این ارتباطات و استفاده از آن اولین مراکز تمدن بشر را با تمرکز در یک نقطه و انجام کشت و زرع پایه‌گذاری کردند [۴]. مراتع از نظر اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند و در صورتی که به‌طور صحیحی مدیریت و بهره‌برداری شوند می‌توانند نقش مهمی در شکوفایی اقتصادی هر کشور ایفا کنند. مدیریت و بهره‌برداری صحیح از مراتع مستلزم شناسایی خصوصیات گونه‌های اصلی تشکیل‌دهنده و تعیین عوامل مؤثر بر پراکنش آن‌ها می‌باشد [۲]. روابط متقابل بین خاک و پوشش گیاهی از سه جنبه قابل بحث است. جنبه اول روابط آب‌وهوای خاک با پوشش گیاهی، دیگری روابط پوشش گیاهی با مرفولوژی خاک و جنبه سوم روابط پوشش گیاهی با خصوصیات شیمیایی خاک می‌باشد [۲۷]. در مورد روابط پوشش گیاهی با مرفولوژی

خداوند منان برای زیست مخلوقات خود تمام مواهب طبیعی مورد نیاز را در اختیار آنان قرار داده است و تمام موجودات ضمن بهره‌برداری از نعمات الهی تعادل لازم را برقرار می‌کنند و در اصطلاح علمی این تعادل را تعادل اکولوژیک می‌گویند و سیستمهایی که این شرایط را به وجود می‌آورند اکوسیستم‌ها می‌باشند [۲۲]. ما در سیاره خود دو نوع مهم زیستگاه خاکی را با وسعت ۱۷۴ میلیون کیلومتر و آبی را با وسعت ۸۴۰ میلیون کیلومتر مربع می‌یابیم که مجموعه‌های محیطی متفاوتی دارند هر دوزیستگاه اشکال مختلف زندگی را تأمین می‌کنند. نوع و تعداد ارگانیسم‌های موجود در دو زیستگاه متفاوت است. ارگانیسم‌ها خواه گیاه و خواه جانوران نسبت به محرک‌های خارجی محیط واکنش نشان می‌دهند و از طریق عوامل سازگاری، خود را با محرک‌ها تنظیم و تعدیل می‌کنند. اگر این تعدیل کارساز نباشد ارگانیسم نمی‌تواند ادامه حیات دهد و مقهور سختی و عدم انعطاف محیط می‌شود [۱۳].

مطالعات زیادی بر ارتباط بین عوامل محیطی و گونه‌های گیاهی تأکید کرده‌اند. در بررسی ارتباط بین گروه‌های اکولوژیک گیاهی و ارتباط آن‌ها با عوامل توپوگرافی مشخص گردید که بین جهت شیب و پراکنش گروه‌های اکولوژیک، رابطه معنی‌داری وجود دارد [۲۱]. در مطالعه دیگری که به بررسی نقش مرفولوژی و خاک بر پوشش گیاهی با استفاده از GIS انجام شد به این نتیجه رسیدند که بیشترین تأثیر را بر روی پوشش تاجی گونه‌های گیاهی EC، pH و رس و بیشترین تأثیر را بر تراکم اغلب گونه‌ها EC، رس، نیتروژن و pH داشته‌اند [۲۵]. مطالعه انجام شده‌ای در برزیل، همبستگی زیادی را بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی نشان داد که از میان آن‌ها ویژگی‌های خاک نقش مهم‌تری داشتند [۱]. علم جامعه‌شناسی گیاهی یکی از شاخه‌های بوم‌شناسی گیاهی است که به شناسایی و تشریح عناصر رویشی و نیز

ارتباط پوشش گیاهی و خاک از موارد بسیار مهم در مدیریت مراتع به شمار می‌رود. لذا این پژوهش به منظور بررسی روابط پوشش گیاهی و برخی خصوصیات خاک در منطقه پارک ملی خجیر و تعیین مهم‌ترین عوامل خاکی مؤثر بر پراکنش گیاهان شاخص مرتعی در منطقه ذکر شده می‌باشد. در این تحقیق هدف آن است که میزان همبستگی بین گونه‌های گیاهی غالب با فاکتورهای خاک مورد مطالعه قرار گیرد و مشخص شود که روند تغییرات پوشش گیاهی با تغییرات فاکتورهای فیزیوگرافی و خاک چگونه است و اینکه تا چه اندازه فاکتورهای خاک بر پراکنش گونه‌های گیاهی تأثیر می‌گذارند که در نتیجه می‌توان به طور اختصار به اهداف کلی طرح چنین اشاره کرد:

۱ - شناخت عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌ها و بررسی ارتباط بین پوشش گیاهی و عوامل خاک و توپوگرافی به منظور اصلاح و احیای مراتع و بهره‌برداری بهتر از رویشگاه‌های طبیعی.

۲ - تعیین مهم‌ترین فاکتورهای خاکی مؤثر بر پوشش گیاهی.

۳ - شناخت خصوصیات خاکی معرف هر رویشگاه جهت شناخت بهتر یا مدیریت بهتر مناطق با شرایط اکولوژیکی مشابه و پیشنهاد گونه‌های سازگار با شرایط خاک.

۲. روش‌شناسی تحقیق

۲.۱. معرفی منطقه مورد مطالعه

پارک ملی خجیر در فاصله بین $35^{\circ} 45' 00''$ و $35^{\circ} 36' 30''$ عرض شمالی و $51^{\circ} 40' 20''$ و $51^{\circ} 49' 00''$ طول شرقی استان تهران قرار گرفته است. مساحت پارک ملی خجیر حدود ۱۰۰۱۳ هکتار می‌باشد. حداکثر ارتفاع منطقه ۲۲۵۰ در ارتفاعات منطقه باغشاد و حداقل آن در ۱۴۵۰ درشکر بکلو است. اقلیم

خاک در بعضی موارد قابل تشخیص هستند و حال آنکه در بعضی موارد هیچ‌گونه همبستگی معنی‌داری وجود ندارد پارامترهای مورد بررسی در مرفولوژی خاک عبارت‌اند از بافت، ساختمان، عمق میزان سنگلاخی بودن، وزن مخصوص ظاهری، وضعیت افق‌ها و سیمای ظاهری میزان نفوذ آب و حفظ رطوبت خاک با بعضی از خصوصیات مرفولوژیکی مرتبط است [۵]. با مطالعه بر روی ارتباط بین خاک و گیاه، می‌توان به ویژگی‌های هر یک دست‌یافت و جهت مدیریت صحیح و منطبق بر اصول اکولوژیکی از این منابع استفاده کرده و با توجه به تغییرات ایجاد شده در هر یک از این عوامل، تغییرات عامل دیگر را در حد مناسبی پیش‌بینی نموده و جهت اصلاح و توسعه مراتع از این تغییرات به نحو مطلوبی استفاده نمود. شرایط مختلف محیط در همه نقاط سطح زمین به یک میزان فراهم نیست، از این‌رو در نقاط مختلف، گیاهان متفاوتی دیده می‌شوند. در این پژوهش بر آنیم که در منطقه پارک ملی خجیر با بررسی‌ها و گردش‌های ابتدای پوشش غالب منطقه، همچنین انواع جوامع گیاهی، نحوه پراکنش و فراوانی آن‌ها را مشخص کرده و سپس به بررسی فاکتورهای خاکی چون اسیدیته، هدایت الکتریکی، درصد آهک، بافت خاک، میزان پتاسیم خاک، ازت خاک و غیره پرداخته و سپس به رابطه بین آن‌ها پرداخت. به منظور مدیریت صحیح اکوسیستم‌های مرتعی باید ارتباط بین عوامل بوم‌شناختی^۱ موجود در طبیعت را که شامل عوامل توپوگرافی، اقلیم، خاک، پوشش گیاهی و موجودات زنده است را شناخت [۴۰]. با توجه به اهمیت حفظ پارک‌های ملی که نمونه‌هایی از اکوسیستم‌های تقریباً بکر هر سرزمین می‌باشند، شناساندن این مناطق به جامعه از مسؤولین و متصدیان و کارشناسان گرفته تا مردم عادی، گامی بسیار اثرگذار برای رسیدن به هدف حفظ این زیستگاه‌هاست که متأسفانه تاکنون تأکید چندانی بر آن نشده است [۲۳].

^۱ Ecological

تیپ باشد، نمونه برداری به روش تصادفی - سیستماتیک که روش قابل اطمینان و سریعی می باشد انجام گردید [۲۰]. به این ترتیب که در هر منطقه معرف، ابتدا اقدام به استقرار ترانسکت نواری گردید که طول و فاصله آن ها از یکدیگر به طول دامنه، نوع و پراکندگی پوشش گیاهی موجود بستگی داشت [۱۹]. با توجه به این عوامل ذکر شده و همگن بودن تغییرات پوشش گیاهی و عوامل محیطی دیگر تعداد ۲ ترانسکت در هر تیپ با طول ۳۰۰ متر با توجه به وضعیت منطقه زده شد، و در طول هر ترانسکت تعداد ۱۰ پلات اندازه گیری شد، یعنی در مجموع در ۵ تیپ تعداد ۱۰۰ پلات مستقر شد. سپس اقدام به برداشت پوشش گیاهی در داخل هر پلات گردید ابعاد پلات ها بر حسب فرم حیاتی و فیزیونومی گونه گیاهی غالب و گونه های موجود $1/5 \times 1$ مترمربعی انتخاب گردید. پس از انتخاب ترانسکت و قرار دادن پلات ها فاکتورهای درصد تاج پوشش، سنگ، سنگریزه، تراکم گیاهی در فرم های مخصوص برداشت و اطلاعات پوشش گیاهی ثبت گردید. همچنین در داخل هر تیپ تعداد ۳ پروفیل و در مجموع تعداد ۱۵ پروفیل حفر شد و با توجه به وضعیت خاک منطقه از عمق ۲۰-۰ سانتی نمونه خاک برداشت شد و نمونه های خاک جهت اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مورد نظر به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه نمونه های خاک بعد از خشک شدن به وسیله الک دو میلی متری الک گردید و با توجه به وزن نمونه قبل از الک کردن و وزن خاک عبور کرده از الک درصد سنگریزه خاک تعیین گردید و بعد از آن رو ذرات کوچک تر از ۲ میلی متر آزمایش های فیزیکی تعیین ذرات نسبی خاک شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری بایکاس انجام شد. در بررسی تجزیه شیمیایی خاک میزان اسیدیته خاک در گل اشباع با pH متر اندازه گیری گردید؛ و برای بررسی وضعیت شوری خاک، هدایت الکتریکی در عصاره اشباع با هدایت سنج الکتریکی^۱ تعیین شد؛ و همچنین کاتیون های محلول سدیم و پتاسیم توسط روش فلیم فتومتری و کلسیم و

منطقه بر اساس مطالعات صورت گرفته به روش آمبرژه نیمه مرطوب سرد است. بر پایه مطالعات اقلیمی صورت گرفته بر مبنای روش آمبروترمیک فصل تابستان و ماه خرداد دوره خشک و فصول پائیز، زمستان و ماه های فروردین و اردیبهشت دوره مرطوب می باشند [۲۳].

در پارک ملی خجیر اغلب خاک ها جوان و کم تحول یافته اند و از تنوع چندانی برخوردار نیستند، خاک های این منطقه به علت تراکم بیشتر پوشش گیاهی و ملایم بودن شرایط اقلیمی از نظر ماده آلی غنی تر از پارک ملی سرخه حصارند و منطقه مورد مطالعه واقع در شرق تهران منطقه ای با پستی و بلندی متعدد است بطوریکه پست ترین نقاط آن در منتهی الیه نواحی جنوبی آن با ارتفاعی حدود ۱۱۵۰ متر و بلندترین نقطه آن آرا کوه با ارتفاعی حدود ۲۵۵۰ متر می باشد. به طور کلی منطقه زیر سیطره دو جنس غالب *Astragalus spp* و *Artemisia sp.* می باشد که در اکثر نواحی به خوبی خودنمایی می نمایند در عین حال در دو نقطه یعنی کوه های باغ شاه و سولک دو گونه کم و بیش درختی *Pistacia atlantica, Juniperus excelsa* نیز جالب توجه هستند علاوه بر درختان مذکور گونه های درختچه ای نیز به صورت پراکنده در منطقه به چشم می خورند [۲۳].

۲.۲. شاخص های اندازه گیری شده

جمع آوری گونه های گیاهی، انتقال نمونه ها جهت شناسایی و همچنین برداشت نمونه های خاک از جمله عملیات میدانی بود که انجام شد. پس از نمونه گیری از پوشش گیاهی فلور منطقه از طریق پیمایش، جمع آوری و سپس خشک گردید شناسایی برخی از آن ها در منطقه و برخی دیگر در سازمان حفاظت محیط زیست صورت گرفت سپس فهرست گونه های گیاهی تنظیم و با مراجعه به منابع موجود اسامی علمی خانواده آن ها مشخص گردید. در نهایت منطقه خجیر، به ۵ تیپ رویشی که شاخص پوشش گیاهی کل منطقه باشد انتخاب شده و در هر تیپ رویشی در منطقه ای که معرف کل خصوصیات

مطالعه نیز جهت بررسی تأثیر عوامل محیطی بر پوشش گیاهی در واحدهای مختلف بهره‌برداری از آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA) استفاده شد. برای انجام این آنالیز، داده‌های مرتب شده درجه اهمیت گونه‌های گیاهی پس از ذخیره شدن اطلاعات از طریق نرم‌افزار انجام گرفت.

۳. نتایج

۱.۳. تیپ بندی بر اساس آنالیز TWINSpan

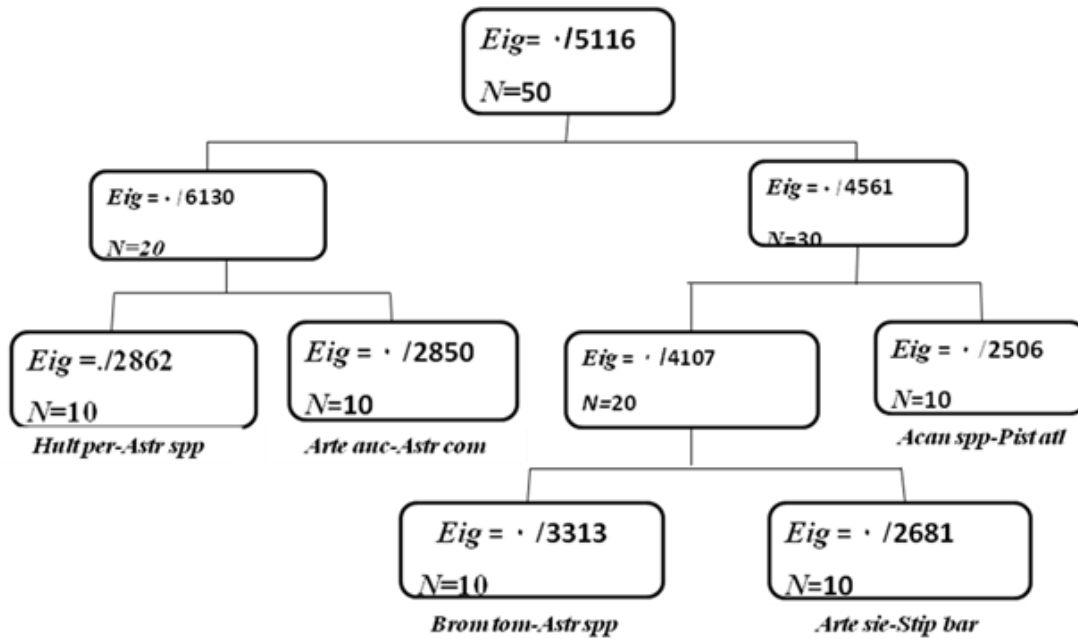
و آنالیز تطبیقی قوس گیر (DCA)

پس از نرمال‌سازی داده‌ها و استانداردسازی آن‌ها تعداد ۵۰ پلات نمونه‌برداری شده باقی ماند که تجزیه و تحلیل مربوط به ۵۰ پلات طی آنالیز TWINSpan با نرم‌افزار PC-ORD انجام گردید که نتایج حاصل از آن در (جدول ۱) آورده شده است. با توجه به خصوصیات خاک و با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD رسته بندی تیپ‌های رویشی در ارتباط با خصوصیات خاک انجام شدند. با توجه به این جدول و همچنین مقادیر ویژه (Eigen value) به دست آمده از هر تقسیم بندی (Division)، پوشش گیاهی منطقه به ۵ گروه اکولوژیک عمده رویشی (شکل ۱) که هر کدام از لحاظ نیازهای محیطی با هم تفاوت دارند تقسیم شد و آنالیز DCA در (شکل ۲) نیز آن را تأیید می‌کند. برای ارزیابی ساده از جوامع گیاهی مفید می‌باشد [۹] که عبارت‌اند از:

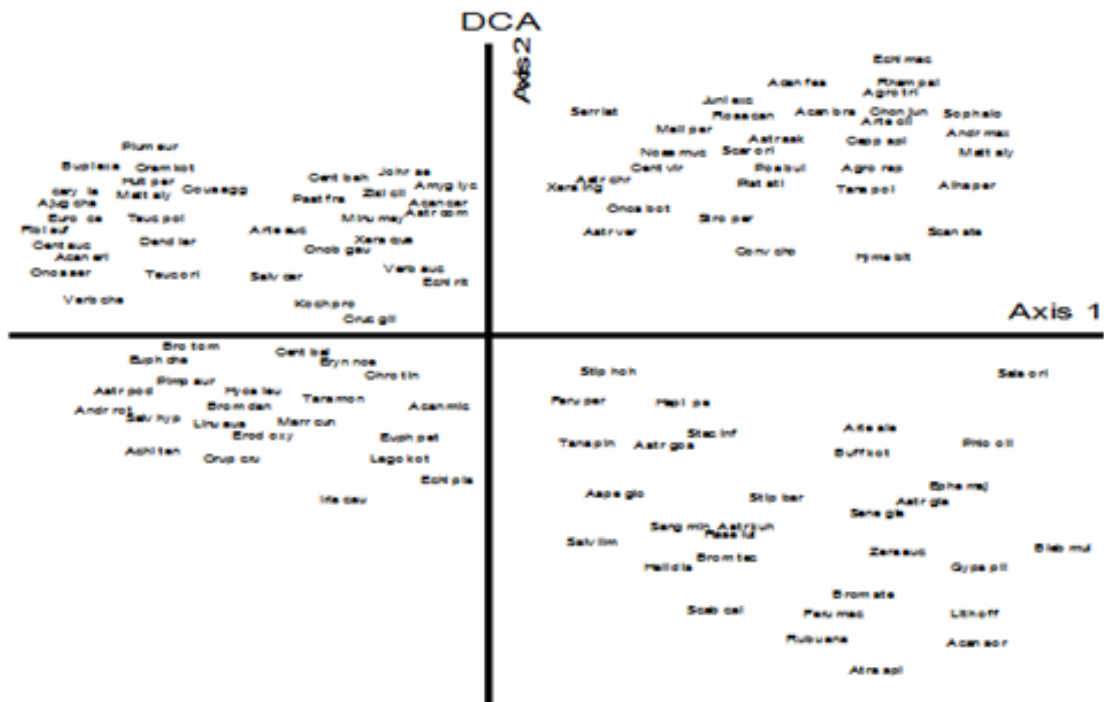
۱. *Hultemia persica-Astragalus sp* (Hu.pe-As.sp).
۲. *Artemisia aucheri-Astragalus compactus* (Ar.au-As.co).
۳. *Bromus tomentelus-Astragalus sp* (Br.to-As.sp).
۴. *Artemisia sieberi-Stipa barbata* (Ar.si-St.ba).
۵. *Pistacia atlantica-Acanthophilom sp* (Pi.at-Ac.s).

منیزیم توسط روش عیار سنجی با EDTA تعیین شد و درصد آهک خاک به روش کلسیمتری، درصد گچ به روش استون اندازه‌گیری گردید. آزمون‌های به کار برده شده جهت انجام این تحقیق به شرح زیر می‌باشند:

برای مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده خاک در تیپ‌های مختلف پوشش گیاهی از آنالیز واریانس یک‌طرفه و جهت دسته‌بندی خصوصیات خاک از آزمون دانکن استفاده شد [۲۸]. برای انجام کلیه این آزمون‌ها از نرم‌افزار SPSS v.17 استفاده شد. اطلاعات پوشش گیاهی به دست آمده با استفاده از آنالیز TWINSpan طبقه‌بندی شد. با توجه به این که یافتن ارتباط ترکیبی بین گونه‌های گیاهی بدون انجام یک تجزیه و تحلیل آماری، خطاهای قابل توجهی را به وجود می‌آورد، به کمک آنالیز TWINSpan پوشش گیاهی منطقه طبقه‌بندی شده است. با این آنالیز می‌توان گروه‌های گیاهی را که خواص‌های اکولوژیکی یکسان دارند، تشخیص داد و به عامل محیطی که موجب تجمع یک سری از گونه‌ها در مجموعه‌ای از پلات‌ها می‌شود دست‌یافت [۱۴]. بعد از مشخص شدن گروه‌های عمده گیاهی توسط روش آنالیز دوطرفه گونه‌های شاخص (TWINSpan) و آنالیز تطبیقی قوس گیر (DCA)، جهت تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر در تفکیک تیپ‌های گیاهی، روش‌های رسته‌بندی به کار گرفته شد و جهت تجزیه و تحلیل خصوصیات خاک در ارتباط با تغییرات پوشش گیاهی از روش آنالیز تطابق کانونیک (CCA) استفاده شد که برای تعیین مهم‌ترین متغیر کاربرد دارد. نکته مهم در انجام آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) این است که اگر مقدار طول گرادیان بر اولین محور رسته بندی بزرگ‌تر از عدد ۳ باشد آنگاه برای ارزیابی اثر عوامل محیطی از آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA) استفاده می‌گردد [۱۲]. تمام این آنالیزها با نرم‌افزار PC - ORD انجام شد. بر این اساس، در این



شکل ۱. طبقه‌بندی (Classification) پلات‌های منطقه مورد مطالعه با استفاده از آنالیز TWINSpan و بر اساس مقادیر ویژه (Eigenvalue)



شکل ۲. نمودار تطبیقی قوس گیر (DCA) برای گونه‌های موجود در گروه‌ها جهت تأیید گروه‌های تشکیل شده توسط آنالیز TWINSpan

۲.۳. نتایج آنالیز تطابق کانونیک (CCA)

آنالیز (CCA)، ترکیب غیرخطی گونه‌ها را با عوامل محیطی و بااهمیت‌ترین متغیر محیطی را در ارتباط با محورها نشان می‌دهد. با توجه به (جدول ۱) محور اول، دارای مقدار آیگن (مقدار ویژه) $1/38$ است و $40/5$ درصد تغییرات را توجیه می‌کند. همبستگی بین این محور با متغیرها و گونه‌ها $0/947$ است، محور دوم دارای مقدار آیگن $0/524$ است که $15/1$ درصد تغییرات را توجیه می‌کند و همبستگی بین این محور با متغیرها و گونه‌ها $0/891$ است. تحلیل همبستگی انجام شده برای متغیرهای محیطی نشان داد که عواملی همچون Gravel (سنگریزه) و Altitude (ارتفاع) با محور یک همبستگی مثبت و Silt (سیلت)، $CaSO_4$ (گچ)، $CaCO_3$ (آهک) و EC (هدایت الکتریکی خاک) با این محور همبستگی منفی دارند. Clay (رس) همبستگی مثبت با محور دوم دارد و Sandb (شن)، pH (اسیدیته خاک) و k (پتاسیم) با این محور همبستگی منفی دارند (جدول ۲). گونه‌های تیپ *Hu.pe-As.sp* با توجه به نزدیکی به مبدأ مختصات تحت تأثیر کمتری از عوامل محیطی قرار داشته و تنها تا حدودی به دلیل قرار گرفتن گونه‌ها در راستای محور اول (در سمت مثبت و منفی) و قسمت منفی محور دوم تحت تأثیر بافت خاک، ارتفاع، سنگریزه و آهک قرار دارند. گونه‌های تیپ *Ar.au-As.co* تحت تأثیر بافت خاک (رس و سیلت) و سنگریزه قرار داشته به طوری که

در سمت مثبت محور دوم قرار دارند. گونه‌های تیپ *Br.to-As.sp* در راستای مثبت محور دوم و تحت تأثیر سیلت و آهک قرار گرفته‌اند. گونه‌های تیپ *Ar.si-St.ba* در راستای منفی محور دوم قرار داشته و تحت تأثیر بافت خاک (شن) اسیدیته خاک، هدایت الکتریکی خاک و پتاسیم قرار دارند.

گونه‌های تیپ *Pi.at-Ac.sp* در راستای مثبت محور اول قرار گرفته‌اند که تحت تأثیر بافت خاک (شن)، سنگریزه و ارتفاع قرار دارند. می‌توان بیان کرد که بافت خاک معرف تیپ‌های رویشی *Hu.pe-As.sp* و *Ar.au-As.co* می‌باشد. درباره تیپ رویشی *Br.to-As.sp* بیشترین تأثیر را بر روی تعداد محدودی از گونه‌ها آهک دارد و برای سایر گونه‌های موجود در تیپ سیلت معرف آن تیپ می‌باشد. پتاسیم (k) بیشترین تأثیر را در تیپ *St.ba-Ar.si* دارد و معرف آن می‌باشد. در تیپ *Pi.at-Ac.sp* می‌توان بیان کرد که متغیر Altitude (ارتفاع از سطح دریای آزاد) بیشترین تأثیر را در پوشش گیاهی مستقر در این گروه دارد و معرف این تیپ می‌باشد.

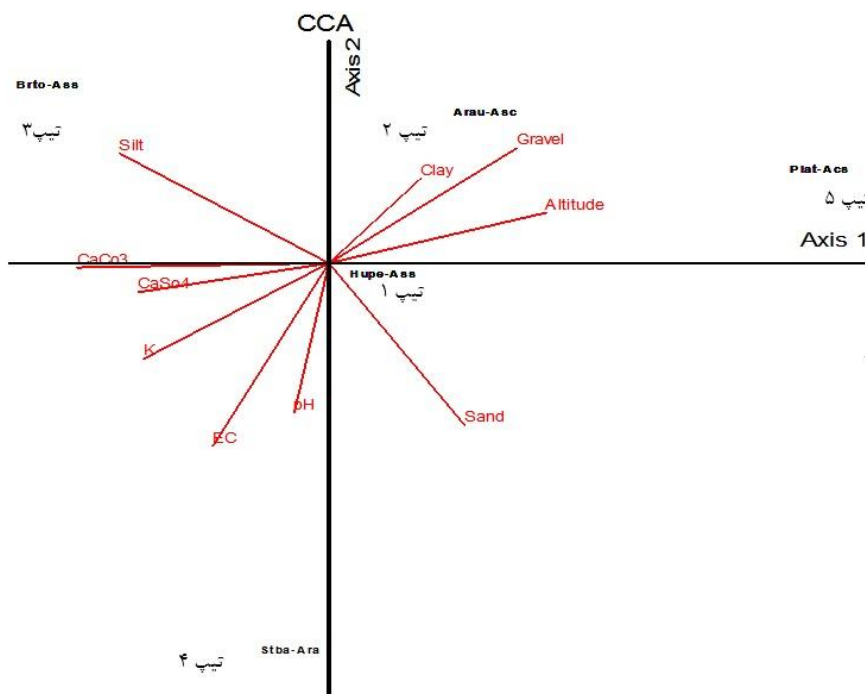
متغیر آهک با توجه به آزمون دانکن صورت گرفته در تمامی تیپ‌ها با هم تفاوت دارند و اثرات آن بر روی پوشش گیاهی هرکدام از تیپ‌ها متفاوت می‌باشد ولی با اثرات کمتری که بستگی به نوع پوشش منطقه دارد.

جدول ۱. نتایج آنالیز CCA برای خصوصیات خاک در تیپ‌های مختلف رویشی

| | محور اول | محور دوم | محور سوم |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|
| مقادیر ویژه | ۱/۳۸ | ۰/۵۲۴ | ۰/۱۹۶ |
| واریانس توجیه شده % | ۴۰/۵ | ۱۵/۱ | ۵/۸ |
| واریانس تجمعی | ۴۰/۵ | ۵۵/۶ | ۶۱/۳ |
| ضریب همبستگی محور با متغیر و گونه‌ها | ۰/۹۴۷ | ۰/۸۹۱ | ۰/۸۷۱ |

جدول ۲. نتایج همبستگی پیرسون بین متغیرهای محیطی و محورهای یک و دو CCA

| متغیرهای محیطی | محور یک | محور دو |
|-------------------------|---------|---------|
| Gravel (سنگریزه) | ۰/۷۲۸ | ۰/۵۳۶ |
| Clay (رس) | ۰/۳۵۸ | ۰/۳۹۹ |
| Silt (سیلت) | -۰/۸۱۲ | ۰/۵۱۱ |
| Sand (شن) | ۰/۵۳۰ | -۰/۷۵۹ |
| CaSO ₄ (گچ) | -۰/۷۳۶ | -۰/۱۳۹ |
| CaCO ₃ (آهک) | -۰/۹۷۴ | -۰/۰۲۲ |
| pH (اسیدیته خاک) | -۰/۱۳۵ | -۰/۷۰۲ |
| EC (هدایت الکتریکی) | -۰/۴۴۶ | -۰/۸۵۴ |
| N (ازت) | -۰/۱۸۰ | -۰/۰۷۶ |
| Ma (منیزیم) | ۰/۱۳۸ | -۰/۴۳۹ |
| Ca (کلسیم) | ۰/۰۵۳ | -۰/۳۲۶ |
| K (پتاسیم) | -۰/۷۱۷ | -۰/۴۴۹ |
| Altitud (ارتفاع) | ۰/۸۴۰ | ۰/۲۳۶ |



شکل ۳. نتایج حاصل از آنالیز CCA در رابطه با خصوصیات خاک در تیپ‌های مختلف گیاهی در منطقه مورد مطالعه (سنگریزه = Gravel، رس = Clay، سیلت = Silt، اسیدیته = pH، شن = Sand، هدایت الکتریکی = EC، پتاسیم = k، آهک = CaCO₃، گچ = CaSO₄، البته عناصر دیگری هم اندازه‌گیری شده‌اند که تأثیری نشان ندادند).

جدول ۳. نتایج آزمون تکمیلی دانکن (DUNKAN)

| تیپ | متغیرهای محیطی | Gravel | Clay | Silt | Sand | CaCO ₃ | pH | EC | K |
|-------|----------------|--------|--------|-------|--------|-------------------|------|-------|---|
| تیپ ۱ | 42.3c | 24.4a | 29.3c | 49.1c | 18.2d | 7.6b | .46b | 1.41d | |
| تیپ ۲ | 48.4a | 23.1b | 35.2b | 41.7e | 18.6c | 7.9a | .31c | 1.25c | |
| تیپ ۳ | 26.7d | 16.5d | 40.7a | 42.4d | 21.46a | 7.5b | .45b | 3.1b | |
| تیپ ۴ | 16.9e | 13.7e | 29.5c | 56.5a | 20.0b | 7.9a | .73a | 3.8a | |
| تیپ ۵ | 47.7b | 19.2c | 26.16e | 54.5b | 15.6e | 7.5b | .36c | 1.2c | |

*حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ می باشد. ترتیب حروف در ستون نشان داده شده است که نشان دهنده بزرگترین و کوچکترین از راست به چپ به صورت a, c, b, d بوده که a بیشترین و d کمترین می باشد.

۴. بحث و نتیجه گیری

اجتماعات گیاهی مناطق مختلف به دلیل شرایط محیطی حاکم بر آنها به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی مختلف قرار می گیرند البته از میان عوامل محیطی ممکن است تنها یک یا چند عامل سبب تمایز اجتماعات گیاهی از یکدیگر شود. در منطقه مورد مطالعه ویژگی های خاک تأثیر زیادی بر روی توزیع، پراکنش و یا استقرار گیاهان داشتند. با توجه به این که پوشش گیاهی منطقه دائماً دستخوش دخالت انسان قرار می گیرد، لذا در هر مرحله ای از توالی گونه های خاصی جایگزین گونه های قبلی شده که می تواند به عنوان معرف در هر رویشگاه مورد استفاده قرار گیرد. بدیهی است که انتشار و توسعه گونه های گیاهی در طبیعت اتفاقی نیست، بلکه این پوشش تحت تأثیر عوامل مختلف به وجود آمده و در هر رویشگاه به طور طبیعی با این عوامل در تعادل می باشد. در واقع پوشش گیاهی آینه تمام نمای خصوصیات رویشگاه است. بنابراین راهنمای بسیار مفیدی برای اظهار نظر در مورد شرایط اکولوژیکی منطقه است [۶]. به وسیله محققان مختلف روش های متعددی برای توصیف پوشش گیاهی و طبقه بندی واحدهای پوششی ارائه شده است، از جمله این روش ها، روش گروه گونه های

با توجه به (جدول ۳) تأثیر عامل سیلت در نوع پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه در تیپ ۱ و تیپ ۴ تأثیر یکسان دارند. در حالی که تیپ های ۵ و ۲ و ۳ از نظر میزان تأثیر سیلت در پوشش گیاهی منطقه با همدیگر و همچنین با تیپ های ۱ و ۴ متفاوت می باشند. در سه تیپ (۳-۵-۱) تأثیر میزان اسیدیته خاک با هم برابر می باشد. و در مقابل دو تیپ ۲ و ۴ هم با یکدیگر برابرند و تأثیر اسیدیته خاک در پوشش گیاهی این تیپ ها یکسان می باشد. میانگین این دو گروه ذکر شده نیز با هم تفاوت معنی داری دارند. هدایت الکتریکی تیپ های (۲-۵) و تیپ های (۳-۱) به طور جداگانه با هم برابرند و هر دو گروه ذکر شده با یکدیگر و با تیپ ۴ متفاوت می باشند. در آزمون دانکن اجرا شده، دو تیپ ۲-۵ از نظر تأثیر متغیر پتاسیم بر پوشش منطقه یکسان می باشند ولی سایر تیپ ها با یکدیگر و با این دو تیپ اختلاف دارند. از نظر ارتفاع تیپ (۳-۴) با هم و تیپ (۱-۲) نیز با هم برابرند و این دو با همدیگر و همچنین با تیپ ۵ اختلاف دارند.

است. تأثیر بافت خاک بر روی بقاء گونه‌های گیاهی به دلیل اختلاف در میزان رطوبت خاک است زیرا اختلاف در میزان رطوبت به تغییرات در شکل‌دهی، هوادهی و میزان شوری خاک منجر می‌شود [۱۴]. برخی از پژوهشگران نشان دادند که فاکتور بافت خاک از مهم‌ترین عوامل مؤثر در پراکنش تیپ‌ها می‌باشند [۱۱، ۲۴ و ۲۸]. وجود آهک به اندازه مناسب در ایجاد ساختمان خوب و تعدیل اسیدیته خاک و تبع آن در جذب مواد غذایی نقش دارد ولی اگر آهک خاک بیش از حد افزایش یابد با ایجاد سخت لایه در خاک و افزایش اسیدیته و در نتیجه نامساعد شدن شرایط جهت جذب بعضی از مواد غذایی توسط گیاه باعث ایجاد مشکلاتی در گیاهان می‌شود با توجه به سبک بودن بافت خاک در کل منطقه هر چه میزان لوم و رس خاک افزایش یابد باعث ایجاد بافت متعادل و مناسب جهت نفوذپذیری و نگهداری آب و مواد غذایی خواهد شد.

بر اساس مطالعه‌ای دیگر درصد رس، کربن آلی، عمق خاک، درصد آهک، درصد سنگریزه سطحی و درصد خاک لخت مهم‌ترین عوامل مؤثر در جداسازی رویشگاه‌های مرتعی می‌باشند [۸]. عنصر پتاسیم نیز در پراکنش گونه‌های درمنه نقش اساسی دارد به طوری که مقدار پتاسیم خاک را به عنوان خصوصیات خاکی معرف رویشگاه *Artemisi siberi* ذکر می‌نماید [۲۸]. پتاسیم تحت فرم املاح معدنی (فسفات و نیترات) و ترکیبات آلی (اکسالات و تارتارات) به طور متوسط در حدود ۹/۰ درصد ماده خشک گیاهان را شامل می‌شود. نقش پتاسیم در گیاه به وضوح ازت و فسفر تشریح نشده ولی عملاً این عنصر بخش عمده‌ای از تنظیم اعمال فیزیولوژیکی را در نبات به عهده دارد میزان تعرق را در گیاه کاهش می‌دهد و بالطبع در دوره کم‌آبی از پژمردگی سریع گیاه جلوگیری می‌شود.

عنصر پتاسیم در پراکنش گونه‌های درمنه نقش اساسی دارد به طوری که پتاسیم خاک را به عنوان یکی از خصوصیات حاصلخیزی خاک در پراکنش رویشگاه‌های

بوم‌شناختی است که در مقایسه با روش‌های جامعه‌شناسی گیاهی دارای مزیت‌های متعددی است [۳۶]. به کمک آنالیز TWINSpan پوشش گیاهی منطقه طبقه‌بندی شده است. با این آنالیز می‌توان گروه‌های گیاهی را که خواص‌های اکولوژیکی یکسان دارند، تشخیص داد و به عامل محیطی که موجب تجمع یک سری از گونه‌ها در مجموعه‌ای از پلات‌ها می‌شود پی برد [۱۶]. در منطقه مورد مطالعه ارتباط ویژه‌ای بین خصوصیات خاک و پراکنش تیپ‌های رویشی وجود دارد و از بین عوامل محیطی مورد نظر، با توجه به آزمون‌های صورت گرفته، بافت خاک، آهک، هدایت الکتریکی، پتاسیم و ارتفاع از سطح دریا در تفکیک و تشکیل تیپ‌ها بیشترین تأثیر را داشته‌اند. تأثیر عوامل فیزیکی در منطقه بیشتر از عوامل شیمیایی تأثیرات خود را بر پوشش گیاهی منطقه نشان داده است که نشان‌دهنده تغییرات زیادی در منطقه است و باید به طور کلی و تخصصی‌تر مورد تحقیق و بررسی قرار گیرد. علاوه بر این، بهبود ساختمان و افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک و به طور کلی بهبود شرایط فیزیکی خاک از اثرهای مثبت ماده آلی موجود در خاک است. نتایج مقایسه میانگین خصوصیات خاک در پنج تیپ گیاهی با استفاده از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که میانگین بعضی از تیپ‌های پوشش گیاهی از نظر تعدادی از خصوصیات خاک با هم مشابه و بعضی با هم تفاوت دارند. به طور کلی فاکتورهای بافت خاک (سنگریزه، رس، شن) و آهک باعث تفاوت ترکیب گیاهی در تیپ‌های مذکور شده است. یعنی در هر پنج تیپ با هم متفاوت بوده‌اند. در تحقیقی که به بررسی عوامل پستی‌وبلندی و خاک بر ساختار پوشش گیاهی پرداخته شد، بیان داشتند که عوامل خاکی بیشترین تأثیر را در پراکنش و استقرار گونه‌های گیاهی دارند و عوامل ارتفاع، شیب و شدت چرخه به ترتیب در درجه اهمیت بعدی قرار دارند [۱۵].

نتایج تحقیقی نشان داد که ۷۰٪ خصوصیات خاک به فاکتورهای بافت، هدایت الکتریکی و آهک خاک مرتبط

غیرزنده را در تعیین و تفکیک تیپ‌های مختلف مورد توجه قرار داد. حال که رابطه خاک با پوشش مشخص گردید، در مناطقی که دارای خاک مشابه می‌باشند ولی به دلایلی فاقد گونه‌های مرتعی یا خیلی ضعیف هستند، پیشنهاد می‌گردد جهت اصلاح و احیاء آن محدوده، از گونه‌هایی که با همان خصوصیات خاکی در جای دیگر رویش دارند استفاده نمود. همچنین می‌توان در اقلیم‌های مختلف بانک اطلاعاتی را به تفکیک اقلیم و گونه و روابط آن‌ها با خاک‌های مختلف تهیه کرد تا مراجع اجرایی به صورت کاربردی از نتایج در تهیه طرح‌های اصلاحی استفاده کنند.

در ضمن تحقیقاتی در زمینه بررسی سهم عوامل مختلف تأثیرگذار بر مراتع (اعم از: بوته کنی، تبدیل اراضی، تعدد بهره‌بردار و...) در تخریب مراتع صورت گیرد. رتبه‌بندی منطقه‌ای عناصر کیفیت خاک به منظور انتخاب بهترین تیپ‌های با کیفیت خاک برای احیاء و توسعه پوشش گیاهی مراتع و همچنین انتخاب بهترین الگوی توسعه پوشش گیاهی در مدیریت بهتر مراتع. در نهایت با توجه به این که مراتع منطقه پارک ملی خجیر وسیع می‌باشد و متأسفانه دخالت انسان به خصوص در زمینه تبدیل اراضی زیاد است باید سعی شود راهکارهای مدیریتی را بر اساس این وضع موجود اتخاذ نمود.

گاهی اوقات در طبیعت مناطق مشابهی وجود دارد که از نظر ظاهری هیچ تفاوتی با هم ندارند ولی به یکباره شاهد دو نوع پوشش گیاهی مختلف در دو منطقه خواهیم شد که در منطقه مورد مطالعه من نیز چنین بوده است که این خود نشان‌دهنده خصوصیات خاکی می‌باشد که باعث اختلاف در نوع پوشش منطقه شده است. بنابراین می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد. برخی از گونه‌هایی که بر اساس مطالعه صورت گرفته در منطقه پارک ملی خجیر پیشنهاد می‌گردد به شرح (جدول ۴) می‌باشند.

گونه *Artemisia* معرفی می‌کنند [۲]. پتاسیم به راحتی در سراسر گیاه حرکت می‌کند و به مقدار زیاد در بخش‌های فعال و در حال رشد گیاه وجود دارد. مقدار مورد نیاز گیاهان به پتاسیم متفاوت است. ممکن است گیاه در یک مرحله از رشد فیزیولوژیکی نیاز به جذب پتاسیم بیشتر از مرحله دیگر داشته باشد.

همان طور که ملاحظه می‌شود بین تیپ‌های مختلف، ویژگی‌های خاک و شرایط توپوگرافی رابطه سه‌جانبه‌ای وجود دارد و این مسئله در پژوهش‌های دیگر هم تأیید شده است.

به طوری که در مطالعه‌ای این ارتباط متقابل و پیچیده تصریح شده و این طور عنوان شده که ویژگی‌های خاک و وضعیت مواد غذایی به مقدار زیادی در شیب‌های مختلف تغییر می‌کنند که در گیاهی هم از نظر ترکیب در شیب‌های مختلف متفاوت پاسخ به این تنوع در شرایط محیطی، پوشش خواهد بود [۲۶]. ارتفاع از سطح دریا یکی از عوامل اصلی تعیین کننده تنوع مکانی دسترسی مواد غذایی خاک برای گیاهان می‌باشد [۱۷].

در مطالعه روابط خاک و پوشش گیاهی در جنگل‌های جنوب نیجریه با استفاده از آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) و تجزیه و تحلیل همبستگی متعارف و نمونه برداری پوشش گیاهی به طور تصادفی و جمع‌آوری آنکه در مجموع اطلاعات پوشش گیاهی از ۱۵ پلات ۱۰ متر در ۱۰ متر استفاده شد. نتیجه حاصله نشان‌دهنده این بود که بیشترین تأثیر را سدیم، مواد آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی و کلسیم بر پوشش داشته‌اند. و رابطه CCA نشان داد که رابطه مثبت بین ماده آلی و اندازه درخت و یک رابطه معکوس بین ماده آلی و تراکم درخت وجود دارد [۷]. بنابراین تیپ‌ها و گروه‌های مختلف در منطقه و محل حضور آن‌ها نتیجه‌ای از برهم کنش عوامل بسیاری است که در اینجا برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های خاک مورد بررسی قرار گرفتند و به نظر می‌رسد می‌توان با مطالعات گسترده‌تر در منطقه نقش سایر عوامل زنده و

جدول ۴. فهرست نام‌های علمی برخی گونه‌های گیاهی سازگار با شرایط خاک منطقه (پارک ملی خجیر)

| نام‌های فارسی | نام‌های علمی | نام‌های فارسی | نام‌های علمی |
|-----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| بومادران | <i>Achillea wilhelmsii</i> | چنار | <i>Platanus oriental</i> |
| بابونه | <i>Anthermis sp.</i> | بنه | <i>Pistacia ssp.</i> |
| داغداغان | <i>Celtis caucasica</i> | سرو طبری، نوش | <i>Thuja orientalis</i> |
| زنبق صحرائی | <i>Iris songarica</i> | انار | <i>Punica granatum</i> |
| سنجد | <i>Elaeagnus angustifolia</i> | elf سگ کش | <i>Cynancum acutum</i> |
| گردو | <i>Juglans regia</i> | کاروان کش | <i>Atraphaxis spinosa</i> |
| صنوبر، تبریزی | <i>Populus nigra</i> | زرشک | <i>Berberis sp.</i> |
| پونه | <i>Mentha longifolia</i> | درمنه کوهی | <i>Artemisia aucheri</i> |
| مریم گلی | <i>Salvia sclarea</i> | شکر تیغال | <i>Echinops cephalotes</i> |
| سرو | <i>Cupressus sp.</i> | گاوزبان | <i>Anchusa italica</i> |
| عرعر | <i>Ailanthus glandulosa</i> | آفتاب‌پرست بیابانی | <i>Heliotropium aucheri</i> |
| ختمی گوشه‌دار | <i>Alcea angulata</i> | زنگوله‌ای الوندی | <i>Onosma elwendicum</i> |
| گل گندم بوته‌ای | <i>Centaurea virgata</i> | سیاه تنگرس | <i>Rhamnus pallasii</i> |
| انجیر | <i>Ficus carica</i> | چوبک برگه‌دار | <i>Acanthophyllum sp.</i> |
| توت سفید | <i>Morus sp.</i> | کما | <i>Ferula ovina</i> |
| ارس | <i>Juniperus excelsa</i> | گلپر | <i>Heracleum persicum</i> |
| خاکشیر ایرانی | <i>Descurainia sophia</i> | کلاه میرحسن | <i>Acantholimon sp.</i> |
| زبان گنجشک | <i>Fraxinus rotundifolia</i> | سفید جاج | <i>Atriplex griffithii</i> |
| کنگر صحرائی | <i>Cirsium arvense</i> | شور بیابانی | <i>Salsola aucheri</i> |
| یونجه رازکی | <i>Medicago lupulina</i> | بادام کوهی | <i>Amygdalus scoparia</i> |
| سیاه فندق | <i>Crupina crupinastrum</i> | سر خار | <i>Acantholepis orientalis</i> |
| کاج الدار | <i>Pinus eldarica</i> | بومادران مزرعه | <i>Achillea biebersteinii</i> |

References

- [1] Amorim, P.K. and Batalha, M. A. (2007). Soil-vegetation relationships in hyperseasonal cerrado, seasonal cerrado, and wet grassland in Emas National Park (central Brazil). *Acta Oecologica*, 32, 319 – 327.
- [2] Azarnivand, H. (2003). Effectives soil characteristics and height variability on transmittal two species *Artemisia* in Werdavard rengelands, Garmsar and Semnan, Iran. *Natural Resources magazine*, 56(1 - 2), 93-99.
- [3] Baibordi, (1989). *Soil Existence and Classify*, University of Tehran Press.
- [4] Bagheri, H. (2000). *Effective relationship between introduction vegetation and soil characteristics in Mehr Land of Qom Province*, Iran. Natural Resources, M.Sc Thesis. University of Tehran.
- [5] Baghestaniye Meibodi, N. (1996). Relationship between introduction vegetation and soil characteristics in rangelands dry and mid dry. *Forests and rangelands research organization*, 146.
- [6] Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R., and Spurr, S.H. (1998). *Forest ecology*, John Wiley and sons Inc, New York. 777 p.
- [7] Eni, D. D., Iwara, A. I. and Offiong1, R. A. (2012). Analysis of Soil-Vegetation Interrelationships in a South-Southern Secondary Forest of Nigeria. *International Journal of Forestry Research*, 2012, Article ID 469326, 8 pages.
- [8] Gavili Kilaneh, E. and Vahabi, M.R. (2012). The effect of some soil characteristics on range vegetation distribution in central Zagros, Iran. *The Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Water and Soil Science*, 16 (59), 245-258.
- [9] Ghauch, H.G. (1982). Multivariat analysis in community. *Ecology*, 53, 868 – 875.
- [10] Haj Abbas, M.A. (1999). *Sustainable use of soil and water resources in tropical regions*, Mashhad University Jihad.
- [11] Hoseiniye Tavassol, M. (2003). The relationship between a ranges of soil properties in a semi-arid region Taleqan. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 1, 115-130.
- [12] Jangman, R.H.G., Ter Break, L. J. G. and van Tongeren, O.F.R. (1995). *Data analysis in Community and Landscape Ecology*. Center Five Agricultur publishing and Documentation, Wageningen.
- [13] Jafari, M. (2003). *Geology and Soil Classification*, Universiti of Tehran Press.
- [14] Jafari, M. and Zare Chahouki, M.A. (2005). Relationship between vegetation and soil characteristics in rangelands of Qom Province (Iran). *Research and Orginator Journal*, 9(4), 110-117.
- [15] Javadi, S.A. (2003). *Investigation of grazing effects on some vegetation characteristics and chemical soil properties*. M.s thesis. Tehran University.
- [16] Limaiei, M.S. (2002). *Classification of Ecological communities and their relation to the physical and chemical properties of soils in parts of the forests of Neka permanent*. MSc thesis forest, Department of Natural Resources, Tehran University.
- [17] Maltez-Mouro S., Garcia, L. V., Marañon, T. and Freitas, H. (2005). The combined role of topography and overstorey tree composition in promoting edaphic and floristic variation in a Mediterranean forest. *Ecological Research*, 20, 668–677.
- [18] Moradi, H.R. and Ahmadipur, Sh. (2004). Role of soil morphology on vegetation using GIS (Case study: part of the range from the field). *Geographical Studies*, 58, 32-17.
- [19] Mesdaghi, M. (2005). *Vegetation description and analysis Ecology*. Jihad Daneshgahi of Mashhad Press.
- [20] Moghadam, M.R. (1999). *Range and Range management*, Tehran University Press.
- [21] Pourbabaei, H., Faghir, M.B. and Poor – Rostam, A. (2006). Determination of plant Ecological groups in the beech (*fagus orientalis Lipesky*) forests of Siyahkal, eastern Guilan, Iran. *Ecology, Environment and Conservation*, 12(1), 9 – 15.

- [22] Saber kohankar, sh. (2001). *The relationships between physical and chemical properties of soil of some pasture species dominant in Fardo (Qom)*, Masters Thesis range engineering, Tarbiat Modarres University.
- [23] Safaei, M., and Mohammadi, M. (2006). *Khojir and Sorkhehesar National Parks*. Fani of Iran publication. 74pp.
- [24] Toranjzar, H. (2004). *Study ecology factors effectors effective on vegetation transmittal rangelands in Veshnoh of Qom province, Iran*. Natural Resources, University of Tehran, and research campus, of Environmental Science M.Sc Thesis.
- [25] Witte, P.M. (2002). The descriptive capacity of ecological plant species group. *Plant ecology*, 162, 199-213.
- [26] Wu, C.C., Tsui, C.C., Hseih, C.F., Asio, V.B. and Chen, Z.S. (2007). Mineral nutrient status of tree species in relation to environmental factors in the subtropical rain forest of Taiwan. *Forest ecology and management*, 239, 81 – 91.
- [27] Zare Chahouki, M.A. (2001). *Relationship between multiple forms of physical and chemical properties of soil in rangeland pasture with some Poshtkuh Yazd*. Masters thesis, Department of Natural Resources, Tehran University.
- [28] Zare Chahouki, M.A. (2002). Relations with physical & chemical soil Yazd Poshtkuh rangeland vegetation using multivariate analysis. *Journal of Natural*, 55 (3), 433-419.