

تأثیر برخی خصوصیات خاک بر پراکنش پوشش گیاهی مراتع زاگرس مرکزی ایران

ابراهیم گویلی کیلانه* و محمدرضا وهابی^۱

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۹/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۳/۱)

چکیده

پوشش گیاهی مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر پایداری و تعادل اکوسیستم‌های طبیعی است. روابط بین پوشش گیاهی و عامل‌های محیطی به شناخت عوامل مؤثر بر رشد و استقرار گونه‌های گیاهی و همچنین شناسایی رویشگاه‌ها کمک می‌کند. هدف از این بررسی، شناخت این روابط در مراتع منطقه فریدونشهر (حوزه آبخیز سرداب - سیبک) استان اصفهان است. برای این منظور بعد از تیپ‌بندی پوشش گیاهی به روش فیزیونومیک-فلوریستیک، نمونه‌برداری از تیپ‌های گیاهی به روش تصادفی-سیستماتیک و با استفاده از پلات‌های دو مترمربعی انجام شد و شاخص‌های درصد پوشش تاجی و درصد ترکیب گونه‌های گیاهی تعیین گردید. در هر تیپ، یک پروفیل خاک‌شناسی حفر شد و مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شامل اجزاء بافت خاک، سنگریزه سطحی، رطوبت اشباع (S.P)، هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته (pH)، کربنات کلسیم (CaCO₃) و کربن آلی (O.C) اندازه‌گیری شد. برای بررسی ارتباط پوشش گیاهی با عوامل محیطی از فن رج‌بندی و روش RDA استفاده شد. نتایج نشان داد که عوامل محیطی، هشت تیپ گیاهی مراتع منطقه مورد مطالعه را به سه رویشگاه عمده شامل کما (*Ferula ovina*)، گون گزی (*Astragalus adscendens*) و گون کتیرایی (*Astragalus brachycalyx*) گروه‌بندی کردند. درصد رس، کربن آلی، عمق خاک، درصد آهک، درصد سنگریزه سطحی و درصد خاک لخت مهم‌ترین عوامل مؤثر در جداسازی رویشگاه‌های مرتعی سه گانه بودند.

واژه‌های کلیدی: مرتع، پوشش گیاهی، خصوصیات خاک، رج‌بندی، روش RDA، فریدونشهر، زاگرس مرکزی، ایران

۱. به ترتیب کارشناس ارشد و استادیار مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: gavily@gmail.com

مقدمه

سرزمین پهناور ایران با تنوع اقلیم و خصوصیات متفاوت خاک، رویشگاه بسیاری از گونه‌هاست که در صورت شناخت عوامل مؤثر بر رشد این گونه‌ها و سازگاری آنها، می‌توان از صرف هزینه و اتلاف زمان در برنامه‌ریزی جهت اصلاح مراتع جلوگیری کرد. برای این منظور شناسایی روابط گیاهان بومی مستقر در عرصه و عوامل مؤثر بر استقرار و بقای آنها ضروری است. خاک تحت تأثیر پوشش گیاهی قرار می‌گیرد که روی آن رشد می‌کند (۱۵). در مقابل خاک هم به نوبه خود بر سرشت پوشش گیاهی اثر می‌گذارد. براساس برخی از بررسی‌ها با اینکه فاکتور آب و هوا، بیشترین نقش را در رشد و پراکنش گیاهان دارد اما خصوصیات خاک هم از عوامل اصلی مؤثر در پراکنش جوامع گیاهی است (۵).

تاکنون مطالعات بسیاری در زمینه بررسی اثر متقابل پوشش گیاهی و خاک صورت گرفته است. لو و همکاران (۱۷)، روابط بین عوامل خاکی و پراکنش گونه‌ها را در اشکوب‌های درختچه‌ای و علفی مقایسه کردند. نتایج آنالیز گرادیان مستقیم نشان داد که مقدار رطوبت خاک، pH و ماده آلی، مهم‌ترین عواملی بودند که پراکنش گونه‌ها را در هر دو اشکوب توجیه می‌کنند. مقیمی و انصاری (۹) در بررسی رویشگاه‌های جاشیر در استان کرمانشاه مرغوبیت خاک و هوموس فراوان جاشیرزاران را به دلیل بالا بودن میزان کربن، ازت و هم‌چنین ماده آلی بیان نمودند. ترنج زر (۳) در بررسی رابطه خصوصیات خاک با پوشش گیاهی مراتع و شنوه استان قم دریافت که عوامل خاکی در تغییرات پوشش گیاهی تأثیر عمده‌ای دارد، به طوری که در تیپ‌های مورد مطالعه ماده آلی، درصد شن و هدایت الکتریکی به ترتیب بیشترین رابطه را با گونه‌های گیاهی داشتند. ما (۱۸) دریافت که غنا و یکنواختی گونه‌ای با خصوصیات خاک مرتع همبستگی دارند، به طوری که غنا همبستگی منفی با فسفر خاک، یکنواختی همبستگی منفی با نسبت C/N ارگانیک خاک داشت. مونیر و همکاران (۱۹) در بررسی اکوسیستم‌های مناطق بیابانی غرب مصر با استفاده از روش CCA و روش

طبقه‌بندی آنالیز دو طرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN)، براساس خصوصیات خاک از جمله EC، PH، درصد آهک و رطوبت خاک، مواد آلی و بافت خاک، ۲۹ گونه گیاهی که متعلق به ۲۵ توده گیاهی بود را به ۵ گروه اکولوژیک (با همبستگی ۶۸/۵ درصد) تفکیک و معرفی کرد. حسنی و شاه‌مردی (۶) اکولوژی گونه جاشیر (*Prangus ferulacea*) را در استان کردستان در چهار رویشگاه شیان، آریز (سنندج)، خان (بانه) و درکی (مریوان) مورد بررسی قرار دادند.

نتایج بررسی‌ها نشان داد که این گونه در شیب‌های شمالی و شمال غربی مناطق کوهستانی و در دامنه ارتفاعی ۱۸۰۰ تا ۲۹۰۰ متری از سطح دریا رویش می‌کند. محتشم نیا و همکاران (۸) ارتباط پوشش گیاهی و عوامل محیطی (خاک و فیزیوگرافیک) را با استفاده از فن رج‌بندی در مراتع آباده استان فارس مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر در استقرار و پراکنش گروه‌های اکولوژیک گیاهی، بافت، اسیدیته، رطوبت وزنی، فسفر، گچ، پتاسیم، آهک در اراضی دشتی و شیب و میزان بارش در ارتفاعات می‌باشد. جیانگ (۱۶) به بررسی الگوهای تنوع گونه‌ای در اکوسیستم‌های کوهستانی در مناطق بیابانی چین با استفاده از روش CCA پرداخت تا تأثیر عوامل محیطی بر خصوصیات جوامع گیاهی را تعیین کند. نتایج نشان داد که عامل ارتفاع همبستگی متوسط مثبت نسبت به محور اول دارد و ۵۰ درصد تغییرات را توجیه می‌کند و عامل شیب ۲۱/۴ درصد تغییرات پوشش را توجیه می‌کند. با مطالعه عوامل فوق علل پراکنش، تراکم و تغییرات پوشش گیاهی و توان رویشگاه‌ها مشخص می‌شود. با توجه به نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم و استفاده‌های مختلفی که بشر به طور مستقیم یا غیرمستقیم از آن می‌نماید، ضرورت شناخت روابط بین گیاهان و عوامل محیطی به ویژه خاک جهت ثبات و پایداری آن امری اجتناب‌ناپذیر است. آنالیز پوشش گیاهی و وضعیت خاک بیشترین اطلاعات را برای طبقه‌بندی رویشگاه به لحاظ کیفیت و فراهم بودن مواد غذایی مهیا می‌سازد. با توجه به موارد یاد شده این تحقیق با هدف آنالیز

تیپ‌بندی و نمونه‌برداری از پوشش گیاهی

جهت انجام این پژوهش ابتدا با استفاده از نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ (IV ۶۰۵۵) و هم‌چنین بازدیدهای صحرایی از منطقه مرز منطقه مشخص شد و سپس با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای IRS سنجنده Lis₃ مربوط به ۱۵ تیرماه سال ۱۳۸۷ اقدام به تفکیک اراضی مرتعی از سایر کاربری‌ها مثل کشاورزی و رخنمون سنگی گردید. برای جمع‌آوری داده‌های صحرایی در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۷ و قبل از شروع فصل چرا به منطقه مورد مطالعه مراجعه شد. از آنجا که واحد کاری در بخش مطالعات پوشش گیاهی و مراتع تیپ گیاهی است، بنابراین، در اولین مرحله از بررسی پوشش گیاهی، تیپ‌بندی پوشش انجام گرفت. تیپ‌بندی به روش فیزیونومیک-فلورستیکی (*Physionomy floristic Method*) و نمونه‌برداری از تیپ‌های گیاهی به روش تصادفی-سیستماتیک (*Systematic-Random sampling*) انجام شد. بدین صورت که در ابتدا برای هر یک از تیپ‌ها در منطقه معرف، چهار ترانسکت ۳۰۰ متری در نظر گرفته شد. سپس نمونه‌برداری در داخل پلات‌های دو مترمربعی (ابعاد ۱×۲ متر) که در امتداد ترانسکت‌ها مستقر می‌شد، انجام گرفت. اندازه نمونه (یا تعدا پلات) با استفاده از رابطه زیر تعیین شد (۲).

$$N = \frac{t^2 \times s^2}{(\bar{x} \times k)^2}$$

در این رابطه؛ N : اندازه نمونه، t : مقدار t استیودنت با درجه آزادی $n-1$ ، s : انحراف معیار نمونه، \bar{x} : میانگین نمونه و k و a خطای تخمین می‌باشد. در این بررسی k به ترتیب ۵ و ۱۰ درصد در نظر گرفته شد. در هر پلات ابتدا فهرست گونه‌های موجود یادداشت شد و درصد پوشش تاجی گونه‌ها به تفکیک به وسیله شاخص یک درصد برآورد گردید. هم‌چنین با استفاده از شاخص یک درصد، درصد سنگریزه (با علامت اختصاری pt در نمودار شکل ۳) و لاشبرگ (با علامت اختصاری lit در نمودار شکل ۳) داخل پلات برآورد و باقی‌مانده سطح پلات در واقع درصد خاک لخت (با علامت اختصاری $B.s$ در نمودار

پوشش گیاهی براساس جوامع گیاهی و ارتباط آن با شرایط ادافیکی انجام شده است. تا بر این اساس بتوان متناسب با ویژگی‌های رویشگاهی گونه‌های مرغوب مرتعی، با اجرای روش‌های صحیح مرتعداری در راستای حفظ، احیا و اصلاح مراتع منطقه مورد مطالعه گام برداشت. دستاوردهای این تحقیق می‌تواند برای مدیریت، احیا و توسعه اکوسیستم‌های مرتعی در مناطق خشک و نیمه خشک، در موارد مشابه مورد استفاده قرار گیرد.

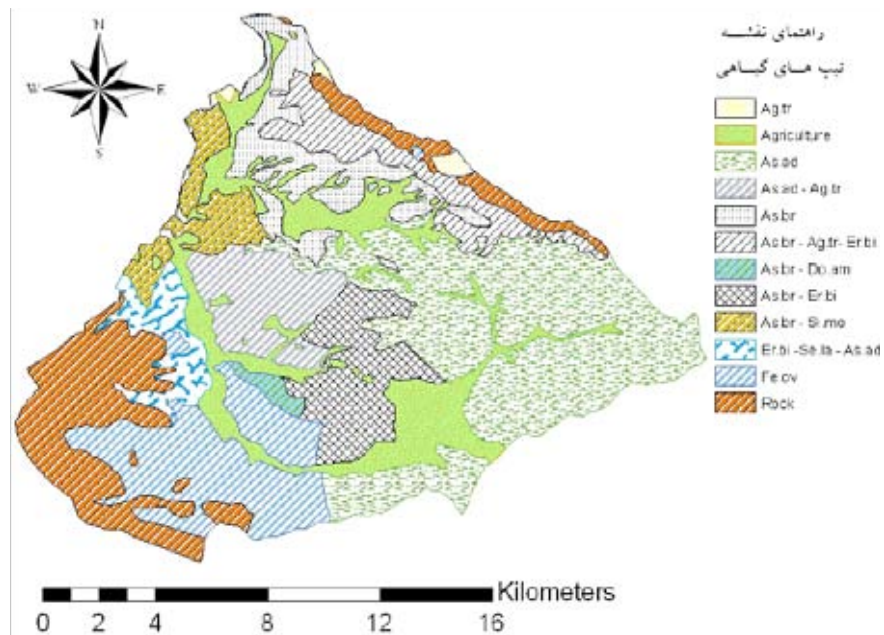
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

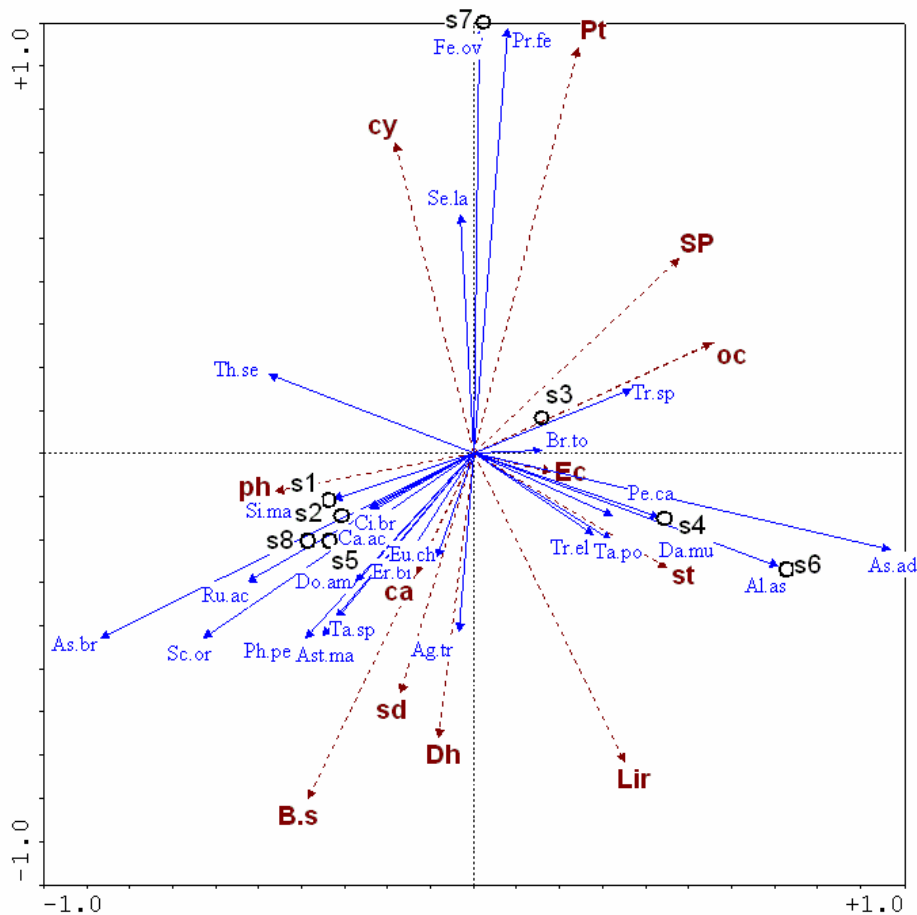
شهرستان فریدونشهر با وسعتی حدود ۳۱۳۸۰۰ هکتار در فاصله ۱۵۲ کیلومتری غرب اصفهان و در محدوده زاگرس مرکزی واقع شده است. منطقه مورد مطالعه یعنی حوزه آبخیز سرداب-سیبک با وسعت ۲۵۰۱۲ هکتار (حدود ۸ درصد مساحت شهرستان فریدونشهر) در غرب این شهرستان قرار دارد. موقعیت جغرافیایی آن بین طول‌های جغرافیایی ۵۰° ۰۰' و ۵۰° ۱۲' شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۳۲° ۵۶' و ۳۳° ۴۸' شمالی واقع شده است (شکل ۱). حوزه آبخیز سرداب-سیبک دارای ارتفاع متوسط ۲۸۲۸ متر از سطح دریا و متوسط بارش سالیانه ۵۴۲ میلی‌متر است. براساس طبقه‌بندی اقلیمی به روش دومارتن، اقلیم این منطقه از نوع مدیترانه‌ای می‌باشد. میانگین درجه حرارت سالانه منطقه نیز ۱۰ درجه سانتی‌گراد است. به دلیل کوهستانی بودن منطقه، اراضی کشاورزی حدود ۱۳/۴ درصد از وسعت آنرا شامل می‌شود و بخش عمده منطقه به مراتع (۷۳٪) اختصاص دارد. مهم‌ترین شاخص‌های اقتصادی و بیشترین حجم فعالیت‌های منطقه مورد مطالعه را دامداری تشکیل می‌دهد و دامداران منطقه اغلب دام‌های خود را از طریق مراتع تغذیه می‌نمایند. به طور کلی، حوزه آبخیز مورد مطالعه شامل ۱۱ سامان عرفی است که در مجموع ۶۵۹ خانوار را دارا می‌باشد.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه



شکل ۲. نقشه تپ‌های پوشش گیاهی و کاربری‌های موجود در حوزه آبخیز سرداب- سبیک



شکل ۳. نمودار حاصل از رج‌بندی به روش RDA در این شکل گونه‌های گیاهی با فلش ممتد ()، عوامل خاک با فلش منقطع (..) و مکان‌های مرتعی با دایره‌های توخالی () نشان داده شده است. علائم اختصاری به کار رفته در شکل نیز در جدول ۳ آورده شده است.

افق‌های خاک نمونه‌برداری شد. عمق خاک (Dh) در نیمرخ‌های مورد بررسی یادداشت گردید. در آزمایشگاه پس از هواخشک نمودن و عبور از الک ۲ میلی‌متر، اجزاء بافت خاک (شامل درصد رس، شن و سیلت با علائم اختصاری به ترتیب cy، sd و st در نمودار شکل ۳، درصد رطوبت اشباع (S.P)، هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته (pH)، کربنات کلسیم ($CaCO_3$) و کربن آلی (O.C) نمونه‌های خاک از روش‌های استاندارد تعیین شدند.

شکل ۳) بود. با استفاده از آمار پوشش تاجی گونه‌ها، درصد ترکیب گونه‌های گیاهی نیز محاسبه شد و نهایتاً فرم‌های مربوط به تعیین وضعیت و گرایش تیپ‌های گیاهی به ترتیب با روش چهارفاکتوری اصلاح شده سازمان جنگل‌بانی آمریکا و روش سازمان حفاظت خاک آمریکا برای هر تیپ گیاهی تکمیل گردید.

نمونه‌برداری و آزمایش‌های خاک

برای تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در هر یک از تیپ‌های گیاهی مورد مطالعه، یک نیمرخ حفر گردید و از

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل روابط بین پوشش گیاهی و خصوصیات

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در هر یک از تیپ‌های گیاهی در منطقه مورد مطالعه آورده شده است. چهار تیپ از هشت تیپ گیاهی موجود در منطقه دارای رده خاک مولی سول (mollisols) بوده که این خاک‌ها نسبتاً تکامل یافته تا تکامل یافته بوده و همه آنها دارای افق مشخصه سطحی (mollic epipedon) و مواد آلی نسبتاً زیادی می‌باشند. میزان درصد خاک لخت در تیپ گیاهی *Ferula ovina* کمترین مقدار (۱۰/۵۷ درصد) اما همین تیپ دارای بیشترین مقدار سنگریزه (۵/۵۹ درصد) می‌باشد. در شکل ۳ نمودارهای سه پلاتی گونه‌های گیاهی خصوصیات خاک تیپ‌های گیاهی که از آنالیز رج‌بندی به روش *RDA* تولید شده، ارائه شده است. در تجزیه و تحلیل نتایج رج‌بندی، عامل‌ها ضریب ندارند و طول بردارها، میزان تأثیرگذاری و اهمیت عوامل را نشان می‌دهد؛ به طوری که فلش بلندتر اثر بیشتر (مثبت یا منفی) و فلش کوتاه تر اثر کمتر (مثبت یا منفی) می‌باشد. دو فلش همسو اثر مثبت و دو فلش مقابل (با حداکثر زاویه ۱۸۰ درجه) نشانگر اثر منفی و متقابل دو عامل بر هم می‌باشد. از بین خصوصیات خاک، بعضی از عامل‌ها مانند کربنات کلسیم و اسیدیته با یکدیگر هم راستایی دارند ($r = 0/82$) و برخی دیگر مانند میزان لاشبرگ موجود در هر مکان تقریباً به صورت مستقل ظاهر شدند. همان‌گونه که بر روی شکل ۳ مشاهده می‌شود. ۱۲ عامل خاک سه رویشگاه متمایز را به وجود آورده است. عامل‌های عمق خاک (*Dh*) و خاک لخت (*B.S*) همبستگی مثبت و قوی (به ترتیب $r = 0/65$ و $r = 0/79$) با محور ۲، آهک (CaCO_3) همبستگی مثبت و خیلی قوی با محور ۴ ($r = 0/83$) و عامل‌های اسیدیته (*pH*) و درصد شن خاک (*Sd*) نیز همبستگی مثبت در حد متوسطی (هر یک $r = 0/71$) با محور ۴ نشان دادند (جدول ۴). بنابراین هشت تیپ گیاهی مستقر بر رویشگاه‌های سه گانه، در قالب سه گروه اکولوژیک (و یا سه گروه گیاهی) قرار گرفته‌اند که به شرح زیر تعریف می‌شوند:

رویشگاه ۱: کما *Ferula ovina*

تیپ گیاهی کما بر روی رویشگاه اول مستقر است و گونه‌های

خاک از درصد ترکیب گونه‌های گیاهی (۲۵ گونه) و خصوصیات خاک (۱۲ عامل) استفاده شد. پس از تهیه جداول ماتریس گونه گیاهی و عوامل محیطی با استفاده از روش رج‌بندی (Ordination) که روشی برای تعیین ارتباط ترکیبی جوامع گیاهی و عوامل محیطی است، مورد پردازش قرار گرفت. در این بررسی، به منظور تعیین نوع روش رج‌بندی در ابتدا به روش آنالیز تطبیقی نارایب (*DCA*) رج‌بندی انجام گرفت و طول گرادیان (*Length of gradient*) اندازه‌گیری شد. پس از آن با توجه به اندازه طول گرادیان (که کمتر از ۳ بود) از روش‌های رج‌بندی آنالیز افزونگی (*PCA*) و آنالیز رج‌بندی متعارف (*RDA*) که به ترتیب روش‌های خطی غیرمستقیم و مستقیم هستند، با استفاده از نرم‌افزار *CANOCO* نسخه ۴ تحت ویندوز، برای پردازش داده‌ها استفاده شد. نتایج رج‌بندی نیز به صورت گراف (نمودارهای سه پلاتی گونه- محیط- مکان) و جداول ضرایب همبستگی بین متغیرها و تفکیک عوامل محیطی در محورهای رج‌بندی ارائه گردید.

نتایج و بحث

در شکل ۲ نقشه تیپ‌بندی پوشش گیاهی و کاربری‌های موجود در منطقه مورد مطالعه ارائه شده است. دو تیپ گیاهی *Astragalus adscendens* و *Ferula ovina* جزو بزرگ‌ترین تیپ‌های گیاهی منطقه بوده (به ترتیب ۳۶/۳۹ و ۱۶ درصد از وسعت مراتع) بیشتر قسمت‌های شرقی و جنوبی منطقه را در بر گرفته‌اند. اکثر تیپ‌های گیاهی موجود در منطقه در دو طبقه شیب ۱۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ و دو طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰ تا ۲۷۰۰ و ۲۷۰۰ تا ۲۹۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند. بیشترین تاج پوشش گیاهی نیز مربوط به تیپ گیاهی *Astragalus adscendes / Agropyron trichophorum* با ۴۵ درصد و کمترین آن مربوط به تیپ گیاهی *Astragalus brachycalyx / Dorema ammoniacum* با ۲۳ درصد تاج پوشش می‌باشد. در جدول ۱ مشخصات تیپ‌های گیاهی موجود در منطقه آورده شده است. در جدول ۲

جدول ۱. خصوصیات فیزیوگرافی، وضعیت، گرایش، ترکیب و درصد تاج پوشش در تپه‌های گیاهی موجود در منطقه مورد مطالعه

نام تپه گیاهی	جهت	شیب (درصد)	ارتفاع (متر)	مکان	تاج پوشش %	ترکیب گیاهی %	وضعیت	گرایش	
<i>Astragalus brachycalyx</i> / <i>Silen</i>	S	۱۰-۳۰	۲۵۰۰-۲۷۰۰	S _۱	۲۴/۲۲	۱۲/۰۵	۲/۳۷	۸۴/۵۸	ضعیف منفی
<i>Astragalus brachycalyx</i> / <i>Agropyron trichophorum</i> / <i>Eryngium billardieri</i>	S	۳۰-۶۰	۲۹۰۰-۳۱۰۰	S _۲	۲۸/۲۳	۲۴/۴۹	۱۰/۱۲	۶۵/۳۹	متوسط منفی
<i>Eryngium billardieri</i> / <i>Serranula laifolia</i> / <i>Astragalus adscendens</i>	E	۱۰-۳۰	۲۵۰۰-۲۷۰۰	S _۳	۳۷/۶۲	۸/۷۱	۵/۵۵	۸۵/۷۴	متوسط منفی
<i>Astragalus adscendes</i> / <i>Agropyron trichophorum</i>	S	۱۰-۳۰	۲۵۰۰-۲۷۰۰	S _۴	۴۵/۹۷	۳۴/۳۸	۴/۷۹	۶۰/۸۳	متوسط ثابت
<i>Astragalus brachycalyx</i> / <i>Eryngium billardieri</i>	S	۳۰-۶۰	۲۷۰۰-۲۹۰۰	S _۵	۲۷/۷	۱۵/۴۲	۱/۸	۸۲/۷۸	ضعیف منفی
<i>Astragalus adscendens</i>	N	۳۰-۶۰	۲۷۰۰-۲۹۰۰	S _۶	۲۶/۲۸	۶/۳۹	۰	۹۳/۶۱	ضعیف منفی
<i>Ferula ovina</i>	N	۳۰-۶۰	۲۷۰۰-۲۹۰۰	S _۷	۲۹/۹۱	۵/۲۴	۶۶/۵۵	۲۸/۲۱	ضعیف منفی
<i>Astragalus brachycalyx</i> / <i>Dorema</i>	E	۳۰-۶۰	۲۷۰۰-۲۹۰۰	S _۸	۲۳/۶۱	۸/۳۴	۰	۹۱/۶۶	ضعیف منفی

جدول ۲. آمار ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در یک از تیپ‌های گیاهی

ردیف	رده خاک	عمق خاک (cm)	شش /٪	سیلت /٪	رسی /٪	درصد انبساط	هدایت الکتریکی (mmho/cm)	اسیدیته /٪	کربنات کلسیم /٪	کربن آلی /٪	سنگ‌پزه /٪	لاشیرگ /٪	خاک لخت /٪
۱	آلفی سول	۱۲۰	۲۲	۳۴	۴۴	۴۵	۰/۲۶	۸/۲۹	۲۵/۵	۰/۵۱	۱۴/۲۴	۱	۶۰/۵
۲	مالی سول	۱۲۰	۲۰	۲۸	۵۲	۵۰	۰/۳۳	۸/۲۴	۱۴/۰۶	۱/۴۴	۵/۷	۱/۳	۶۴/۷۶
۳	مالی سول	۷۵	۱۳	۳۰	۵۷	۵۲	۰/۳۹	۷/۷۴	۱۸/۲۷	۱/۰۶	۲۸/۹۳	۰/۴	۳۳/۰۵
۴	اینیستی سول	۱۴۰	۱۶	۵۰	۳۴	۵۱	۰/۳۳	۸/۳۵	۲۳/۵۲	۰/۹۹	۲۳/۰۵	۱/۷	۲۹/۲۹
۵	اینی سول	۴۰	۱۵	۴۷	۳۸	۴۱	۰/۲	۸	۱۲/۷	۰/۹۸	۴/۶۶	۱/۰۵	۶۶/۵۸
۶	مالی سول	۸۵	۲۴	۳۹	۳۷	۴۶	۰/۳	۷/۰۴	۰/۹	۱/۵۳	۸/۸۸	۱/۵	۶۳/۳۸
۷	مالی سول	۱۵	۱۱	۳۰	۵۹	۵۱	۰/۲۸	۷/۶۸	۲/۲۵	۱/۳۳	۵۹/۵	۰	۱۰/۵۷
۸	آلفی سول	۱۵۰	۳۴	۲۴	۴۲	۳۷	۰/۲۹	۷/۵۷	۲/۲۷	۰/۴۹	۳/۵	۰/۴۴	۷۲/۳۳

جدول ۳. اسامی علمی گونه‌های گیاهی و علائم اختصاری به کار رفته در نمودار سه پلاتی RDA

نام علمی	علائم اختصاری	نام علمی	علامت
<i>Petrocephalus canus</i>	Pe. ca	<i>Agropyron trichophorum</i>	Ag. tr
<i>Phlomis persica</i>	Ph. pe	<i>Allium ascalanicum</i>	Al. as
<i>Prangus ferulacea</i>	Pr. fe	<i>Astragalus adscendens</i>	As. ad
<i>Rumex acetosa</i>	Ru. ac	<i>Astragalus brachycalyx</i>	As. br
<i>Scariola orientalis</i>	Sc. or	<i>Astragalus macropelmatus</i>	As. ma
<i>Serratula latifolia</i>	Se. la	<i>Bromus tomentellus</i>	Br. to
<i>Silene montbressiana</i>	Si. mo	<i>Cachrys acaulis</i>	Ca. ac
<i>Taracetum polycephalum</i>	Ta. po	<i>Cirsium bracteosum</i>	Ci. br
<i>Taraxacum Sp</i>	Ta. sp	<i>Eryngium billardierii</i>	Er. bi
<i>Thymus serpyllum</i>	Th. se	<i>Daphnae mucronata</i>	Da. mu
<i>Tragopagon spp</i>	Tr. sp	<i>Dorema ammoniacum</i>	Do. am
<i>Trigonella elleptica</i>	Tr. el	<i>Euphorbia cheiradenia</i>	Eu. ch
-	-	<i>Ferula ovina</i>	Fe. ov

محیط نشان داده و تأثیر مهمی در جداسازی رویشگاه دوم داشته‌اند. رویشگاه گون گزی به طور عمده روی اراضی نسبتاً کم ارتفاع تا نسبتاً مرتفع (۲۵۰۰ تا ۲۹۰۰ متر از سطح دریا) و با شیب کم تا متوسط (۱۰ تا ۶۰ درصد) و به طور عمده روی دامنه‌های شمالی واقع شده است. این تیپ گیاهی پوشش نسبتاً مناسبی داشته و مقادیر لاشبرگ و بقایای گیاهی در آن نسبتاً زیاد است. خاک آن دارای بافت متوسط و درصد اشباع بالایی است و از نظر مواد آلی و کربن آلی غنی می‌باشد. تیپ گون گزی در سمت راست نمودار (حد فاصل ربع های ۱ و ۴) واقع است.

رویشگاه ۳: گون کتیرایی *Astragalus brachycalyx*

تیپ گیاهی گون کتیرایی روی رویشگاه سوم واقع است و از مجموع ۴ تیپ گیاهی (تیپ های ۱، ۲، ۵ و ۸) تشکیل یافته است. گونه‌های گیاهی *Scariola orientalis* (جهاز)، *Silene montbressiana* (سیلن)، *Phlomis persica* (گوش بره)، *Dorema ammoniacum* (علف زول)، *Eryngium billardierii* (وشاء)، *Agropyron trichophorum* (علف گندمی)، *Taraxacum Sp* (گل قاصد) و *Astragalus macropelmatus* (گون علفی) مهم‌ترین گونه‌های همراه در این تیپ هستند. رویشگاه گون کتیرایی روی اراضی نسبتاً کم ارتفاع تا مرتفع (۲۵۰۰ تا ۳۱۰۰ متر از سطح دریا) و با شیب کم تا متوسط (۱۰

Prangus ferulacea (جاشیر) و *Serratula latifolia* (تلخه) مهم‌ترین گونه‌های همراه در این تیپ هستند (جدول ۳). عامل‌های درصد سنگریزه (*pt*) و رس (*cy*) همبستگی مثبت قوی تا خیلی قوی (به ترتیب $r=0.71$ و $r=0.94$) با محور ۲ گون و محیط داشته‌اند و رویشگاه اول را جدا کرده‌اند. رویشگاه کما روی اراضی نسبتاً مرتفع (۲۷۰۰ تا ۲۹۰۰ متر از سطح دریا) و با شیب متوسط (۳۰ تا ۶۰ درصد) و روی دامنه‌های شمالی قرار گرفته است. خاک آن رسی و سنگین و در سطح سنگریزه نسبتاً زیادی دارد. تیپ گیاهی کما در نیمه بالایی نمودار (حد فاصل ربع های ۱ و ۲) واقع می‌باشد (شکل ۳).

رویشگاه ۲: گون گزی *Astragalus adscendens*

این رویشگاه روی رویشگاه دوم واقع است و از ادغام سه تیپ گیاهی (تیپ‌های ۳، ۴ و ۶) ایجاد شده است. گونه‌های گیاهی *Daphnae mucronata* (دافنه)، *Petrocephalus canus* (علف پشمکی)، *Allium ascalanicum* و *Trigonella elleptica* (شنبلیله وحشی) مهم‌ترین گونه‌های همراه در تیپ گیاهی گون گزی هستند. عوامل سیلت (*St*) و کربن آلی (*o.c*) همبستگی مثبت در حد متوسط تا قوی (به ترتیب $r=0.44$ و $r=0.54$) با محور ۱ و درصد اشباع همبستگی مثبت در حد متوسطی با محورهای سه گانه ۱، ۲ و ۴ (از $r=0.44$ تا $r=0.4$) گون و

جدول ۴. ضرایب همبستگی بین محورهای گونهای (SPAX)، محورهای محیطی (ENV1) و عوامل محیطی (خصوصیات خاک) تپ‌های مرتعی هشت‌گانه در روش رج‌بندی RDA

	عمق خاک	خاک لخت	لاشبرگ	سنگریزه	کربن آلی	کربنات کلسیم	اسیدیته	هدایت الکتریکی	درصد اشباع	رس	سیلت	شن	ENV1 AX4	ENV1 AX3	ENV1 AX2	ENV1 AX1	SPEC AX4	SPEC AX3	SPEC AX2	SPEC AX1							
												۱	-۰/۵۹	-۰/۴۱	-۰/۵۵	-۰/۱۷	-۰/۵۹	-۰/۴۱	-۰/۵۵	-۰/۱۷	شن						
													۱	-۰/۳۶	۰/۱۲	۰/۱۱	-۰/۲۶	۰/۴۵	۰/۱۲	۰/۱۱	-۰/۲۶	سیلت					
														-۰/۳۵	-۰/۰۳	۰/۴۵	۰/۷۲	-۰/۱۸	-۰/۰۳	۰/۴۵	۰/۷۲	رس					
									۱	۰/۵۰	۰/۰۹	-۰/۶۵	۰/۴۹	۰/۳۱	۰/۴۵	۰/۲۷	۰/۴۹	۰/۳۱	۰/۴۵	۰/۲۷	۰/۴۹	درصد اشباع					
													۱	۰/۶۱	۰/۴۸	-۰/۳۵	۰/۰۹	۰/۳۸	-۰/۰۴	۰/۱۸	۰/۰۷	۰/۳۸	هدایت الکتریکی				
														۱	۰/۱۲	۰/۲۳	-۰/۰۹	۰/۱۸	-۰/۰۴	۰/۵۹	۰/۰۴	-۰/۰۹	اسیدیته				
															۱	۰/۸۲	۰/۱۷	-۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۱۷	-۰/۰۸	-۰/۱۳	کربنات کلسیم				
																۱	-۰/۳۴	-۰/۳۲	۰/۳۹	۰/۶۰	۰/۳۳	۰/۱۹	-۰/۲۴	کربن آلی			
																	۱	۰/۲۶	-۰/۰۹	۰/۰۳	۰/۶۲	۰/۶۲	-۰/۱۰	سنگریزه			
																		۱	۰/۵۸	۰/۱۹	۰/۳۸	۰/۲۸	۰/۱۰	۰/۰۴	لاشبرگ		
																			۱	۰/۳۸	-۰/۴۴	-۰/۲۸	-۰/۱۰	-۰/۰۹	خاک لخت		
																				۱	۰/۸۵	-۰/۵۸	-۰/۲۶	۰/۳۳	۰/۲۹	۰/۳۵	عمق خاک

با کنترل بیولوژیکی (مانند چرای سنگین بز در پاییز) و کشت گیاهان گندمی چند ساله *Bromus tomentellus* و *Agropyron trichophorum* برای اصلاح ترکیب گیاهی اقدام کرد (۱۱).

تیپ گیاهی گون کتیرایی دارای خاک عمیق بوده و بافت آن تقریباً شنی و سبک است. در این تیپ خاک لخت و سطح بدون پوشش گیاهی زیادی وجود دارد و گونه‌های گیاهی موجود نیز به طور عمده شامل گونه‌های *Phlomis persica* و *Scariola orientalis* و *Astragalus brachycalyx* هستند که جزو گونه‌های کلاس III و مهاجم به شمار می‌روند و نشان‌دهنده چرای مفرط دام و شخم مرتع می‌باشد. گونه گیاهی *Phlomis persica* در مکان‌هایی که دارای خاک عمیق و حاصل خیز هستند، مستقر می‌شود. نفوذ ریشه اصلی این گیاه تا عمق سه متر نیز گزارش شده است (۱۲). البته نکته جالب توجه این‌که در تیپ گون کتیرایی، گونه‌های گیاهی دیگری مانند *Agropyron trichophorum* و *Astragalus macropelmatus* که جزو گونه‌های خوشخوراک کلاس I و II هستند، به میزان کمی وجود دارند. با توجه به عمق زیاد خاک در این تیپ گیاهی از یک طرف و هم‌چنین حضور گونه‌های مرغوب مرتعی، برنامه بذرکاری با گونه‌های بومی مرتعی و علوفه‌ای سازگار (نظیر گندمیان چند ساله *Agropyron trichophorum* و *Bromus tomentellus* و علفی‌های چند ساله *Astragalus macropelmatus* و *Astragalus cytophyllus*) برای احیا و اصلاح این تیپ گیاهی پیشنهاد می‌شود. برنامه بذرکاری مرتع می‌تواند به صورت میانکاری و کشت نواری در مکان‌های مناسب به اجرا درآید (۱۱).

تیپ گیاهی کما (*Ferula ovina*) نیز نسبت به دیگر تیپ‌ها دارای ویژگی‌های خاک منحصر به فرد است. بافت آن رسی، عمق خاک کم و بیشترین سنگ و سنگریزه را در قشر سطحی خاک دارد. اکبریان (۱) در بررسی رابطه برخی گونه‌های شاخص مرتعی با برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در اکوسیستم‌های مناطق خشک، ۲۵ درصد تغییرات درصد پوشش گونه درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) را با درصد

تا ۶۰ درصد) و بر روی دامنه‌های شمالی، شرقی تا جنوبی قرار گرفته است. بخش‌های شمالی این رویشگاه دارای خاک عمیق بوده اما به طور کلی این رویشگاه داری بافت نسبتاً سبک و اسیدیته خنثی تا کمی قلیایی است. درصد پوشش گیاهی تیپ گون کتیرایی کم بوده و بخش عمده سطح آن بدون پوشش گیاهی است. خاک آن از نظر ماده آلی و کربن آلی نیز فقیر می‌باشد. این تیپ گیاهی در نیمه سمت چپ نمودار (به طور عمده در ربع ۳) قرار گرفته است.

نتیجه‌گیری

مراتع منطقه مطالعاتی کوهستانی بوده و محدوده ارتفاعی آن از ۲۵۰۰ تا ۳۱۰۰ متر از سطح دریا متغیر است. این مراتع بر روی اراضی کم شیب تا شیب دار (۱۰ تا ۶۰ درصد) به طور عمده بر روی دامنه‌های شمالی، شرقی و جنوبی واقع هستند. کربن آلی از جمله عوامل خاکی است که روی پراکنش گونه‌های گیاهی در منطقه مورد مطالعه تأثیر بسزایی داشته است. به طور کلی، میزان کربن آلی خاک در منطقه مورد مطالعه نسبتاً کم است؛ اما بیشترین مقدار کربن آلی در تیپ گیاهی گون گزی (*Astragalus adscendens*) مشاهده می‌گردد که به دلیل زیاد بودن مقدار لاشبرگ و بقایای گیاهی موجود در سطح خاک که منبع اصلی تولید هوموس خاک در این تیپ‌های گیاهی است. اکثر گونه‌های گیاهی موجود در این تیپ از گونه‌های خشبی، خاردار و غیرخوشخوراک نظیر *Astragalus adscendens* و *Daphnae mucronata* می‌باشند و دام از این گونه‌ها کمتر چرا می‌کند. هر سال قسمت‌های خشک شده این گیاهان و هم‌چنین گیاهان خوشخوراکی که در بین این بوته‌ها مستقر شده‌اند؛ در دسترس دام برای چرا قرار نمی‌گیرند. بنابراین، در سطح خاک مقادیر لاشبرگ و بقایای گیاهی افزایش یافته و شرایط برای افزایش کربن و مواد آلی خاک فراهم می‌شود. عبدالغنی (۱۳) نیز اهمیت ماده آلی در حاصل‌خیزی خاک را در اکوسیستم‌های خشک و بیابانی مصر گزارش کرده است. در تیپ گون گزی می‌توان براساس روش‌های مرتع‌داری و سیستم چرای مناسب

این دو گونه در حالت سبزی اغلب مورد چرای دام قرار نمی‌گیرند و در بخش‌هایی از این مناطق توسط روستائیان و بهره‌برداران محلی برداشت می‌شود و اندام‌های باقی مانده این گیاهان نیز پس از خشک شدن به راحتی به وسیله باد از سطح زمین جدا شده و به مناطق دوردست انتقال داده می‌شود. با این حال، در این تپ مواد آلی تا حدی وجود دارد که به طور عمده مربوط به گونه غیرخوشخوراک *Serratula latifolia* می‌باشد. این گیاه تلخ مزه بوده و به صورت سبزی به وسیله دام چرا نمی‌شود. گیاه تلخه اغلب در مناطق نسبتاً مرتفع تا مرتفع و بر روی خاک‌های سنگین و مرطوب مستقر می‌گردد و بیوماس نسبتاً زیادی تولید می‌کند. برای حفظ و احیای تپ گیاهی کما استفاده از روش‌های مدیریتی نظیر چرای اصولی و برنامه‌ریزی شده، قرق مرتع و هم‌چنین بهره‌برداری از گیاهان کما و جاشیر برای ذخیره‌سازی علوفه برای فصل نامناسب سال با روش‌های بهره‌برداری درست و در زمان مناسب، در قالب روش‌های احیای طبیعی پیشنهاد می‌شود. در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که روابط خاصی بین گونه‌های گیاهی و عوامل خاکی انتخاب شده وجود دارد.

سنگریزه خاک سطحی قابل توجه دانسته است. مرتضی حسینی توسل و محمد جعفری (۷) نیز در مطالعه خود در به نقش مؤثر درصد سنگ و سنگریزه بر روی پوشش تاجی گونه‌های مختلف تأکید داشته است. مطالعه وهابی و همکاران (۱۲) در تعیین مؤثرترین شاخص‌های رویشگاهی برای ارزیابی گونه‌های کتیرایی در استان اصفهان نشان داد که پارامتر درصد ماده آلی نقش مؤثری روی تولید محصول کتیرا و کل تاج پوشش گیاهی دارد.

نجفی (۱۰) در بررسی رابطه عوامل اکولوژیک با انتشار جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو کربن آلی خاک را یکی از عوامل مؤثر در تفکیک جوامع گیاهی منطقه دانست. بافت خاک از جمله عوامل مهم در تفکیک گروه‌های اکولوژیک محسوب می‌شود. سپری و هک (۱۹) نیز گزارش نمودند که بافت خاک بر نفوذ و نگهداشت آب و قابلیت دسترسی گیاه به آب و مواد غذایی مؤثر است. بافت خاک علاوه بر تأثیری که در تعیین گروه‌های گیاهی دارد، در پراکنش گونه‌های گیاهی نیز عامل مؤثری است. بوئر و سارجنت (۱۴) نیز در شرق عربستان رابطه بین پوشش گیاهی و بافت را به اثبات رسانده‌اند. در تپ گیاهی کما، دو گونه *Ferula ovina* و *Prangus ferulacea* به ترتیب گونه‌های غالب گیاهی را تشکیل می‌دهند.

منابع مورد استفاده

۱. اکبریان م. ۱۳۷۹. بررسی رابطه برخی گونه‌های شاخص مرتعی با برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در اکوسیستم‌های مناطق خشک (مطالعه موردی ... یار قم)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۲. بزرگ نیا، س. ا. م. مصداقی. ۱۳۸۳. روش‌های رگرسیون در تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی. آستان قدس رضوی، مشهد.
۳. ترنج‌زر، ح. م. جعفری، ح. آذرینوند، م. ر. قنادها. ۱۳۸۴. بررسی رابطه خصوصیات خاک با پوشش گیاهی مراتع و شنوه استان قم. بیابان ۱۰ (۲): ۳۴۹-۳۶۰.
۴. جعفری، م. م. الف. زارع چاهوکی، الف. طویلی و الف. کهندل. ۱۳۸۴. ارتباط بین مشخصه‌های خاک و پوشش در مراتع استان قم، پژوهش و سازندگی ۹ (۴): ۱۱۰-۱۱۷.
۵. جعفری، م. م. رستم‌پور، الف. طویلی، م. الف. زارع چاهوکی و ج. فرزاد مهر. ۱۳۸۷. آنالیز گرادیان مستقیم گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی در گروه‌های اکولوژیک مراتع زیرکوه قاین. مرتع ۲ (۴): ۳۲۹-۳۴۳.

۶. حسینی، ج. و الف. الف. شاه مرادی. ۱۳۸۷. آوت اکولوژی گونه جاشیردر مراتع استان کردستان. تحقیقات مرتع و بیابان ۲(۱۴): ۱۷۱-۱۸۴.
۷. حسینی توسل، م.، م. جعفری. ۱۳۸۲. بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با خصوصیات خاک در منطقه نیمه‌خشک طالقان. علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۰(۱): ۱۱۵-۱۳۰.
۸. محتشم نیا، س.، غ. زاهدی و ح. ارزانی. ۱۳۸۶. رسته‌بندی پوشش گیاهی در مراتع استپی به لحاظ فاکتورهای خاک و توپوگرافی. مجله علمی پژوهشی مرتع ۲: ۱۴۲-۱۵۸.
۹. مقیمی، ج. و و. انصاری. ۱۳۸۲. معرفی گونه‌های گیاهی مهم مرتعی. انتشارات اروان، تهران.
۱۰. نجفی تیره شبانکاره، ک.، ع. جلیلی، ن. خراسانی، ز. جم زاد و ی. عصری. ۱۳۸۷. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران ۱۵(۲): ۱۷۹-۱۹۹.
۱۱. وهابی، م. ر.، م. بصیری و س. ج. خواجه الدین. ۱۳۷۶. بررسی تغییرات پوشش گیاهی، ترکیب گونه‌ای و تولید علوفه در شرایط قرق و چرا در منطقه فریدن اصفهان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۱(۱): ۵۹-۷۱.
۱۲. وهابی، م. ر.، م. بصیری، م. ر. مقدم و ع. الف. معصومی. ۱۳۸۵. تعیین مؤثرترین شاخص‌های رویشگاهی برای ارزیابی گون-زارهای کتیرایی در استان اصفهان. مجله منابع طبیعی ایران ۵۹(۴): ۱۰۱۳-۱۰۲۹.
13. Abd El- Ghani M. M. 1998. Environmental correlations of species distribution in arid desert ecosystems of eastern Egypt. *J. Arid Environ.* 38: 279-313.
14. Boer, B.E., D.O. Sargeant. 1998. Desert perennials as plant and soil indicator in Eastern Arabia. *Plant Soil* 199: 261-266.
15. Escudero, A. J., M. Iriondo, J. M. Olano, A. Rubio and R. C. Somolinos. 2000. Factor affecting establishment of a Gypsophyte, the case of *Lepidium subulatum* (Brassicaceae). *Amer. J. Bot.* 87: 861-871.
16. Jiang Y., M. Kang, Y. Zhu and G. Xu. 2007. Plant biodiversity patterns on Helan Mountain, China. *Acta Oecologica* 32: 125-133.
17. Lu T., K. M. Ma, W. H. Zhang and B. J. Fu. 2006. Differential responses of shrubs and herbs present at the upper Minjiang River basin (Tibetan plateau) to several soil variables. *J. Arid Environ.* 67(3): 373-390.
18. Ma M. 2005. Species richness vs. evenness: independent relationship and different responses to edaphic factors. *Oikos* 111: 192-198.
19. Monier, M., A. E. Ghani and A. H. Marei. 2006. Vegetation Associates of the endangered *Randonia* African and its soil characteristics in an arid desert ecosystem of western Egypt *Acta Bot. Croat.* 65(1): 83-99.
20. Sperry J. S. and U. G. Hacke. 2002. Desert shrub water relations with respect to soil characteristics and plant functional type. *J. Functional Ecol.* 16: 367-378.

The Effect of Some Soil Characteristics on Range Vegetation Distribution in Central Zagros, Iran

E. Gavili Kilaneh* and M.R. Vahabi²

(Received : Dec.4-2010 ; Accepted : May 23-2011)

Abstract

Vegetation is the most important factor in sustainable and dynamic equilibrium of natural ecosystems. Considering the relation between environmental factors and vegetation is an essential step in order to identify the effective factors in the habitats. The purpose of this study was to evaluate the relations between vegetation and soil characteristics in rangelands of Ferydounshahr (Sardab-Sibak watershed). The flora and vegetation types were studied using Physiognomic-floristic method in the field and eight vegetation types were identified. Vegetation was sampled by Systematic-randomized method in 1× 2 m plots. The canopy cover and species composition percentage were estimated in each plot. After digging a soil profile in vegetation types, the physical and chemical factors were measured. The influences of edaphic factors on vegetation were analyzed using RDA ordination technique. Results showed that based on soil characteristics the eight vegetation types can be classified in to three main range habitats including, *Ferula ovina*, *Astragalus adscendens* and *Astragalus brachycalyx*. The most important factors which cause the separation in these three habitat ranges were clay percentage, organic matter, soil depth, CaCO₃, pavement and barren soil.

Keywords: Range, Edaphic factors, Ordination, RDA method, Ferydounshahr, Central Zagros.

1. MSc. and Assis. Prof. of Range and Watershed Manage., Respectively, College of Agric. and Natur. Resour., Isf. Univ. Technol., Isfahan, Iran.

*: Corresponding Author, Email: gavily@gmail.com