Archive of SID

بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش جامعه‌های گیاهی حوزهٔ آبخیز طالقان میانی[1]

حسین پیری‌صحراگرد*[2]، حسین آذرنیوند[3]، محمدعلی زارع‌چاهوکی[3]، حسین ارزانی [4] و ساره قمی[2]

[2] دانشجوی دکتری مرتعداری، دانشگاه تهران، ایران

[3] دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

[4] استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۲۴، تاریخ تصویب: ۸۸/۸/۳)

چکیده

هدف از این تحقیق جداسازی جامعه‌های گیاهی موجود در منطقه طالقان میانی و تعیین مهم ترین عامل های مؤثر در پراکنش آنها در این منطقه است. برای این منظور پس از بازدید مقدماتی، منطقهٔ مورد بررسی انتخاب و در ناحیه معرف هر تیپ نمونه‌برداری به روش تصادفی-نظام یافته (سیستماتیک)در امتداد نوار(ترانسکت) انجام شد. اندازه قطعه نمونه‌برداری به روش کمینه سطح و شمار آنها با توجه به تغییرات پوشش گیاهی منطقه تعیین شد. در هر منطقه نمونه‌برداری اطلاعات ارتفاع از سطح دریا، جهت و شیب ثبت شد. همچنین در آغازا و پایان هر نوار یک نیمرخ(پروفیل) حفر و با توجه به عمق ریشه‌دوانی گونه‌های گیاهی موجود در منطقه مورد بررسی از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری نمونه خاک برداشت شد و ویژگی‌های بافت، درصد آهک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم آنها اندازه‌گیری شدپس از برداشت اطلاعات پوشش گیاهی (فهرست گیاهان موجود و درصد تاج پوشش)، طبقه‌بندی پوشش گیاهی با استفاده از روشTWINSPAN[5] انجام شد. سپس به منظور بررسی رابطه بین عوامل محیطی و پراکنش جامعه‌های گیاهی از تجزیه مؤلفه‌های اصلی(PCA)[6] استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد بین پراکنش پوشش گیاهی و عوامل محیطی رابطه وجود دارد و مهم ترین عوامل محیطی موثر در جداسازی جامعه‌های گیاهی منطقه مورد بررسی ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، بافت، درصد آهک، عمق و میزان پتاسیم خاک هستند.

واژه‌های کلیدی: مراتع طالقان، جامعه‌های گیاهی، TWINSPAN، تجزیه مؤلفه‌های اصلی

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۵-۵۴۲۷۵۳۴ فاکس: ۰۲۶۱-۲۲۴۹۳۱۳ E-mail: hpirys@gmail.com

۱- این پژوهش از محل اعتبارات قطب علمی مدیریت پایدار حوزه‌های آبخیز انجام شده است.

۵- Two Way Indicator Analysis

۶- Principal Component Analysis

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

لازمه مدیریت و بهره‌برداری پایدار از یک بوم نظام (اکوسیستم) شناخت اجزای اصلی آن، بررسی روابط بین آنها و شناخت تنگنا های آن بوم نظام(اکوسیستم) است که این مهم جز با کمک علم بوم‌شناسی امکان‌پذیر نیست. علم بوم‌شناسی این امکان را فراهم می‌آورد که با بررسی و شناخت محیط،بتوان بین تولید و بهره‌برداری از منابع محیطی تعادل و توازن برقرار کرد. به‌دلیل پیچیدگی‌هایی که در بررسی روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی وجود دارد، امروزه تجزیه و تحلیل پوشش گیاهی از حالت توصیفی به سوی زمینه‌های کمّی سوق داده شده است. بوم‌شناسی کمّی یکی از شاخه‌های مهم علوم جدید بوم‌شناسی است. بوم‌شناسان گیاهی به تجزیه و تحلیل اثرگذاری های عوامل محیطی چند متغیره بر شمار زیادی از گونه‌ها به‌طور همزمان نیاز دارند. از طرفی خطاهای آماری نیز تمایل به زیاد شدن دارند، بنابراین تعجب‌آور نیست که بوم‌شناسان از روش‌های تجزیه و تحلیل چند متغیره گوناگونی استفاده کنند. در این بین پوشش گیاهی به‌عنوان یکی از اجزا اصلی بوم نظام(اکوسیستم) مرتعی تحت تأثیر عوامل غیر زنده (اقلیم، خاک و ...) و عوامل زنده (چرای دام، انسان و ...) قرار می‌گیرد. این موضوع بیانگر این است که حضور و پراکنش جامعه‌های گیاهی دربوم نظام (اکوسیستم‌های) مرتعی، تصادفی نیست، بلکه عوامل اقلیمی، خاکی، پستی و بلندی و انسانی در گسترش آنها نقش پایهی دارند. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در رابطه با پوشش گیاهی باعث تنوع و پراکنش جغرافیایی گستره گیاهان می‌شوند. افزون بر ویژگی‌های خاک، ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت از جمله عواملی هستند که آب قابل دسترس و در نهایت پراکنش گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Yibing, 2008).

وجود رابطه تنگاتنگ بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی موجب می‌شود که استقرار یک جامعه گیاهی ویژه در یک منطقه باعوامل محیطی غالب در آن منطقه محدود یا گسترش یابد. به بیان دیگر عوامل محیطی باعث می‌شوند گیاهانی که نیازهای بوم‌شناسی یکسانی دارند در یک ناحیه با هم دیده شوند و تشکیل جامعه‌های (گروه‌های) گیاهی را بدهند. (Shalt out et al., 2003) در بررسی رویشگاه‌های گونه گیاهی Nitraria retusa با استفاده از روش DCA[1] به این نتیجه رسیدند که رویشگاه این گونه با میزان شوری و رس همبستگی زیادی دارد.

(Barrett, 2006) عمق آب زیرزمینی و بافت خاک را به‌عنوان عوامل کلیدی تعیین‌کننده پراکنش جامعه‌های گیاهی در سواحل دریاچه‌های شور معرفی کرد. (Brauch, 2005) در بررسی ساوان‌های ونزوئلا با استفاده از روش‌های TWINSPAN و CCA[2] نشان داد که عواملی مانندحاصلخیزی خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، آب در دسترس، فصل خشک کوتاه، بارندگی زیاد، میزان بالای شن خاک و ارتفاع از سطح دریا از عوامل مؤثر در جداسازی ساواناها هستند. (Chang et al., 2004) متغیرهای پستی و بلندی (ارتفاع، جهت، شیب)، نوع خاک و تشعشع خورشید را در ارتباط با پوشش گیاهی بررسی کردند و برای تعیین مهم ترین متغیرهای محیطی مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی از روش DCA و برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی از روش TWINSPAN استفاده کردند. همچنین نتایج پژوهش(Yibing, 2008) که با روش‌های تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) و تجزیه همبستگی (CA) در چین انجام شد، نشان داد که ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مانند مواد غذایی، رطوبت، شوری و اسیدیته که بر روی همگنی زیستگاه تأثیرگذار هستند، الگوی پراکنش جامعه‌های گیاهی را در این مناطق کنترل می‌کنند.

باتوجه به موارد یاد شده برای مدیریت پایدار مراتع حوزه آبخیز طالقان یکی از موارد مهم، شناخت جامعه‌های گیاهی و بررسی رابطه آن با عوامل محیطی

۱- Detrended Correspondence Analysis

۲- Canonical Correspondence Analysis

www.SID.ir

Archive of SID

است تا بتـوان از نتـایج آن در زمینـه معرفـی گونـه‌هـای گیاهی مناسب برای مناطق تخریب شده استفاده کرد. بـا انجام این تحقیق می‌توان گروه‌های بوم‌شناختی همگـن و عوامل مؤثر در استقرار گونه‌های گیاهی را شناسایی کـرد و در برنامه‌های اصـلاح و احیـای مراتـع از آنهـا اسـتفاده نمود. ازسوی دیگـر بـا شـناخت عوامـل محیطـی در هـر منطقه می‌توان احتمال موفقیت یا شکست اسـتقرار یـک گونه گیاهی را پیش‌بینی کرد. بـا توجـه بـه مـوارد اشـاره شده این پژوهش با هدف جداسازی جامعـه‌هـای گیـاهی موجود در منطقه مورد بررسی و تعیین مهم‌ترین عامل یـا عوامل مؤثر در پراکنش آنها انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی در بخش میانی حوزه آبخیز طالقان (۹۰ کیلومتری شمال غرب استان تهران) و در موقعیت جغرافیایی "۴۳ '۳۶ °۵۰ تا "۲۰ '۵۳ °۵۰ طول شرقی و "۱۹ '۵ °۳۶ تا "۱۹ '۱۹ °۳۶ عرض شمالی واقع شده است. مرتفع‌ترین نقطه منطقه با ارتفاع ۴۱۰۰ متر در مرز شمالی و پایین‌ترین سطح ارتفاعی در بخش غربی (خروجی حوزه) با ارتفاع ۱۷۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. شیب میانگین منطقه ۳۰ درصد و میانگین بارندگی سالیانه منطقه در دوره آماری سی ساله ۵۰۰ میلی‌متر می‌باشد. اقلیم منطقه برپایه روش دمارتن فرا سرد ارتفاعی است. از نظر زمین‌شناسی قسمت اعظم منطقه مورد بررسی از سنگ‌های آتشفشانی مربوط به سازند کرج و ماسه‌سنگ‌های مقاوم، کنگلومرای آهکی و برش، مارن آهکی ریزدانه و مارن دارای املاح گچ و نمک تشکیل شده است. خاک منطقه نیز در رده این انتی‌سول و اینسپتی‌سول‌ها قرار می‌گیرد (Safaiyan, 2004).

به منظور بررسی روابط پوشش گیاهی و عوامل محیطـی بعد از بازدید مقـدماتی، منطقـه مـورد بررسـی انتخـاب و نمونه‌برداری انجام شد. اندازه قطعه نمونه‌برداری بـا توجـه به نوع گونه‌های گیاهی و تراکم پوشش گیـاهی بـه روش کمینه سطح تعیین شد (قطعه یـک متـر مربعـی). شـمار نمونه هم با توجه به تغییرات پوشش گیاهی منطقه در هر پایگاه نمونه‌برداری (۶ پایگاه نمونـه‌بـرداری) از ۴۵ تـا ۶۰ قطعـه و در طـول ۳ تـا ۴ نـوار ۱۵۰ متـری تعیـین شـد. نمونه‌برداری در منطقه معـرف بـه روش تـصادفی- نظـام یافته انجام شد. در هر قطعـه فهرسـت گیاهـان موجـود و درصد تاج پوشش آنها تعیین شـد. همچنـین بـه منظـور بررسی خاک در آغاز و پایان هر نوار یک نیمرخ حفر و بـا توجه به عمق ریشه‌دوانـی گونـه‌هـای موجـود در منطقـه مورد بررسی و نیز کم بودن عمـق خـاک در ارتفاعـات، از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری نمونه خاک برداشـت شـد. بـرای هر واحد نمونه‌برداری اطلاعات طول و عـرض جغرافیـایی، شیب، جهـت و ارتفـاع از سـطح دریـا نیـز ثبـت شـد. در آزمایشگاه نمونه‌های خاک از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شد و با توجه به وزن نمونـه پـیش از الـک کـردن و وزن خاک عبور کرده از الک، درصد سنگریزه تعیین شد. پـس از آن بر روی ذرات کوچکتر از ۲ میلی‌متـر آزمـایش‌هـای فیزیکی تعیین ذرات نسبی شامل رس، سیلت و ماسه بـه روش آبـسنجی(هیـدرومتری) بایکـاس انجـام شـد. در بررسی‌های تجزیه شیمیایی خاک میزان اسیدیته در گـل اشباع با pH متر اندازه‌گیری شد. بـرای بررسـی وضـعیت شوری خاک، هدایت الکتریکی (EC) در عصاره اشـباع بـا هدایت سنج الکتریکی تعیین شد. آهـک خـاک بـه روش کلسیمتری و پتاسیم به روش فلم فتومتری انـدازه‌گیـری شد. همچنین درصد نیتروژن بـا روش کجلـدال و میـزان فسفر با دستگاه اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شد.

به منظور طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقه مورد بررسی و تشخیص گروه‌های گیاهی با نیازهای بوم‌شناسی یکسان، پوشش گیاهی منطقه با استفاده از مقیاس عددی وان-در-مارل (۱۹۷۹) و به کمک روش TWINSPAN طبقه‌بندی شد. بعد از طبقه‌بندی پوشش گیاهی برای تجزیه و تحلیل عوامل محیطی در ارتباط با تغییرات پوشش گیاهی از روش PCA استفاده شد. تجزیه و تحلیل PCA روشی برای خلاصه کردن داده‌های محیطی است که روابط خطی بین فراوانی گونه‌ها در یک تیپ یا جامعه

www.SID.ir

Archive of SID

گیاهی و افزایش یا کاهش مجموعه‌ای از متغیرهای محیطی را نشان می‌دهد. برای دسته‌بندی تیپ‌های رویشی با توجه به ویژگی‌های هر تیپ ماتریس عوامل محیطی-تیپ رویشی تهیه و سپس با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD رسته‌بندی تیپ‌های رویشی در ارتباط با عوامل محیطی با روش PCA انجام شد. شرط استفاده از روش PCA این است که درآغازا داده‌ها باید استاندارد شوند. در صورت استاندارد نکردن داده‌ها، تجزیه در جهت گونه‌ها یا متغیرهایی با بیشینه واریانس اریبی پیدا می‌کند. معمول‌ترین روش استاندارد کردن استفاده از میانگین صفر و واریانس واحد است. اگر از ضرایب همبستگی به‌عنوان معیار همانند استفاده شود، در این صورت استاندارد کردن به‌طور خودکار انجام می‌شود (Zare Chahouki, 2006).

نتایج

جمع‌آوری داده‌ها

طبقه‌بندی پوشش گیاهی

با توجه به نتایج بدست آمده از TWINSPAN و همچنین مقادیر ویژه ۱ به‌دست آمده در هر تقسیم‌بندی، پوشش گیاهی منطقه به شش تیپ عمده رویشی تقسیم شد که به لحاظ نیازهای محیطی با هم تفاوت دارند. این تیپ‌ها عبارتند از:

تیپ I: *Boissera squarrosa- (Bo. sq-Br. to) Bromus tomentellus*

تیپ II: *Gundellia tornefortti- (Gu. to-Th. se) Thymus serphyllum*

تیپ III: *Stipa barbata-Astragalus (St. ba-As-go) gossipinus*

تیپ IV: *-Bromus tomentellus (As. go–Br. to) Astragalus gossipinus*

تیپ V: *Thymus serphyllum- (Th. se-Ve. fl) Verbascum flavidum*

تیپ VI: *Agropyron tauri-Dactylis (Ag.ta-Da. gl)*

glomerata تیپ‌های گیاهی بدست آمده از طبقه‌بندی با روش TWINSPAN با نقشه تیپ‌های گیاهی منطقه تطابق دارد. البته با توجه به اینکه بعضی از تیپ‌ها در یک یا دو گونه غالب مشترک هستند، این امر باعث شد که مقادیر ویژه مربوط به هر یک از تیپ‌های گیاهی بدست آمده از TWINSPAN کاهش یابد.

رابطه بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی

با توجه به جدول ۱ که نتایج تجزیه مؤلفه‌های اصلی را نشان می‌دهد، مؤلفه‌های اصلی اول و دوم ۷۰/۴۹ درصد تغییرات پوشش گیاهی را در بر می‌گیرند. اهمیت مؤلفه اول بیشتر از مؤلفه دوم است، به‌طوری که این مؤلفه ۴۸/۷ درصد و مؤلفه دوم ۲۱/۷ درصد تغییرات را در بر می‌گیرد. بر پایه همبستگی متغیرها با مؤلفه‌ها، مؤلفه اصلی اول شامل متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، شن و آهک است و عوامل عمق خاک و پتاسیم مؤلفه دوم را تشکیل می‌دهند که دارای اهمیت کمتری هستند. شکل ۲ توزیع تیپ‌های رویشی را در ارتباط با عوامل محیطی نشان می‌دهد. برای تجزیه و تحلیل این نمودار و توجیه علت پراکنش مکانی تیپ‌های گیاهی افزون بر عوامل محیطی باید به فاصله نقاط معرف تیپ‌های رویشی از مبدأ مختصات و علامت جبری ضرایب همبستگی بین ویژگی‌های با مؤلفه‌ها توجه شود. با توجه به اینکه در مؤلفه اصلی اول همه ضرایب مربوط به ویژگی‌های محیطی معنی‌دار شده به جز آهک منفی است، بنابراین رویشگاه گونه‌هایی که در جهت مثبت محورها قرار داشته باشد با ویژگی‌های محورها به جز آهک رابطه معکوس دارند و بر عکس. در مؤلفه اصلی دوم ضرایب مربوط به ویژگی‌های محیطی معنی‌دار شده منفی است.

نمودار مؤلفه‌های اصلی اول و دوم (شکل ۲) که پراکنش تیپ‌های رویشی را در ارتباط با عوامل محیطی نشان می‌دهد، بیانگر آن است که توزیع تیپ‌های رویشی منطقه

۱- Eigen value

www.SID.ir

Archive of SID

تابعی از عوامل محیطی است. این نمودار همچنین نشان می‌دهد که در منطقه تیپ‌های *T. serphyllum-V. flavidum* و *S. barbata-As. gossipinus* از نظر ویژگی‌های محیطی معرف محور اول (ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، شن و آهک) وضعیت‌شان عکس هم است، به‌طوری که تیپ *T. Serphyllm-V. flavidum* استقرار در ارتفاعات بالا و خاک‌هایی با میزان شن کم و آهک زیاد را ترجیح می‌دهد و جهت شیب هم از عوامل تاثیر گذار بر استقرار آن است، درحالی که تیپ *S. barbata-As. gossipinus* به استقرار در ارتفاع کم و خاک‌هایی با میزان شن زیاد و آهک کم گرایش بیشتری دارد. ضمن این که جهت هم تأثیر معنی‌داری بر روی استقرار این تیپ ندارد. این شکل همچنین نشان می‌دهد که تیپ‌های *G. tornefortti-T. serphyllum* و *As. gossipinus-Br. tomentellus*، از نظر ویژگی‌های محیطی معرف محور اول وضعیت‌شان عکس هم است، به‌طوری که تیپ *As. gossipinus-B. tomentellus* به استقرار در خاک‌هایی با میزان شن کم و آهک زیاد گرایش دارد، در حالی که تیپ *G. tornefortti-T. serphyllum* به استقرار در خاک‌هایی با میزان شن زیاد و آهک کم گرایش دارد. همچنین تیپ‌های *T. Serphyllum-V. flavidum*، *As. gossipinus -Br.Tomentellus*، *T. serphyllum -G. Tornefortti* و *As. gossipinus –S. barbata* از نظر ویژگی‌های خاک معرف محور دوم (عمق و میزان پتاسیم خاک) وضعیت‌شان عکس هم است، به‌طوری که تیپ‌های *S. barbata-As. gossipinus* و *T. serphylum-V. flavidum* به استقرار در خاک‌هایی با عمق کم و با میزان پتاسیم کم گرایش دارد، در حالی که تیپ‌های *As. gossipinus-Br. tomentellus* و *G. torneforti-T. serphyllum* به استقرار در خاک‌های عمیق و با میزان پتاسیم زیاد گرایش بیشتری نشان می‌دهد.

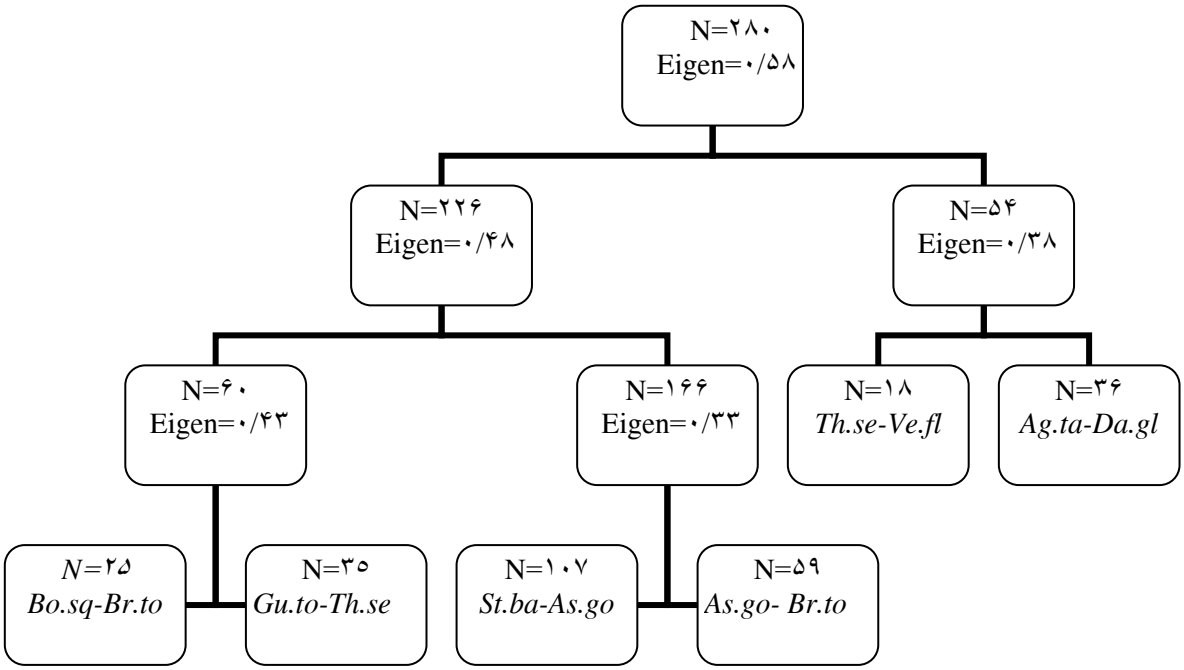
تیپ *Bo. squarrosa-Br. tomentellus* با ویژگی‌های معرف محور اول همبستگی دارد، اما این همبستگی قوی نیست. تیپ *T. serphyllum-V. flavidum* با ویژگی‌های معرف محورهای اول و دوم همبستگی قوی دارد، یعنی این تیپ به استقرار در ارتفاعات در خاک‌های کم عمق با میزان شن و پتاسیم کم و آهک زیاد گرایش بیشتری نشان می‌دهد. با توجه به این که در ارتفاعات عمق خاک کاهش می‌یابد، این امر نشان‌دهنده ارتباط منطقی بین ویژگی‌های معرف محور اول و دوم است.

تیپ *S. barbata-As. gossipinus* با ویژگی‌های معرف محورهای اول و دوم همبستگی قوی دارد، اما از آنجایی که نقطه معرف این تیپ در ربع دوم قرار گرفته است، می‌توان نتیجه گرفت که این تیپ در مناطقی با ارتفاع کم و در خاک‌های کم عمق با میزان پتاسیم و آهک کم و شن زیاد مستقر می‌شود.

تیپ *Ag. tauri-D. glomerata* با ویژگی‌های خاک معرف محور دوم همبستگی زیادی نشان می‌دهد، یعنی این تیپ در خاک‌های عمیق و با میزان پتاسیم زیاد استقرار می‌یابد. درصد تاج پوشش هم در این تیپ زیاد است (۳۵ درصد). با توجه به این که وجود میزان زیاد عنصر پتاسیم می‌تواند به‌عنوان یکی از شاخص‌های حاصلخیزی خاک تلقی شود، می‌توان گفت که این تیپ در خاک‌هایی با حاصلخیزی بالا مستقر می‌شود، در حالی که تیپ *G. tornefortti -T. serphyllum* با ویژگی‌های خاک معرف محورهای اول و دوم همبستگی نشان می‌دهد، به‌طوری که این تیپ در خاک‌های عمیق با میزان شن و پتاسیم زیاد و آهک کم استقرار می‌یابد. تیپ *S. barbata-As. gossipinus* با ویژگی‌های معرف محورهای اول و دوم همبستگی قوی دارد. این تیپ به استقرار در ارتفاعات کم و خاک‌های عمیق با میزان پتاسیم و شن زیاد و آهک کم گرایش زیادی نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- نمودار طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقه مورد بررسی با روش TWINSPAN

جدول ۱- نتایج تجزیه PCA برای رسته‌بندی ویژگی‌های محیطی در تیپ‌های مختلف رویشی منطقه مورد بررسی

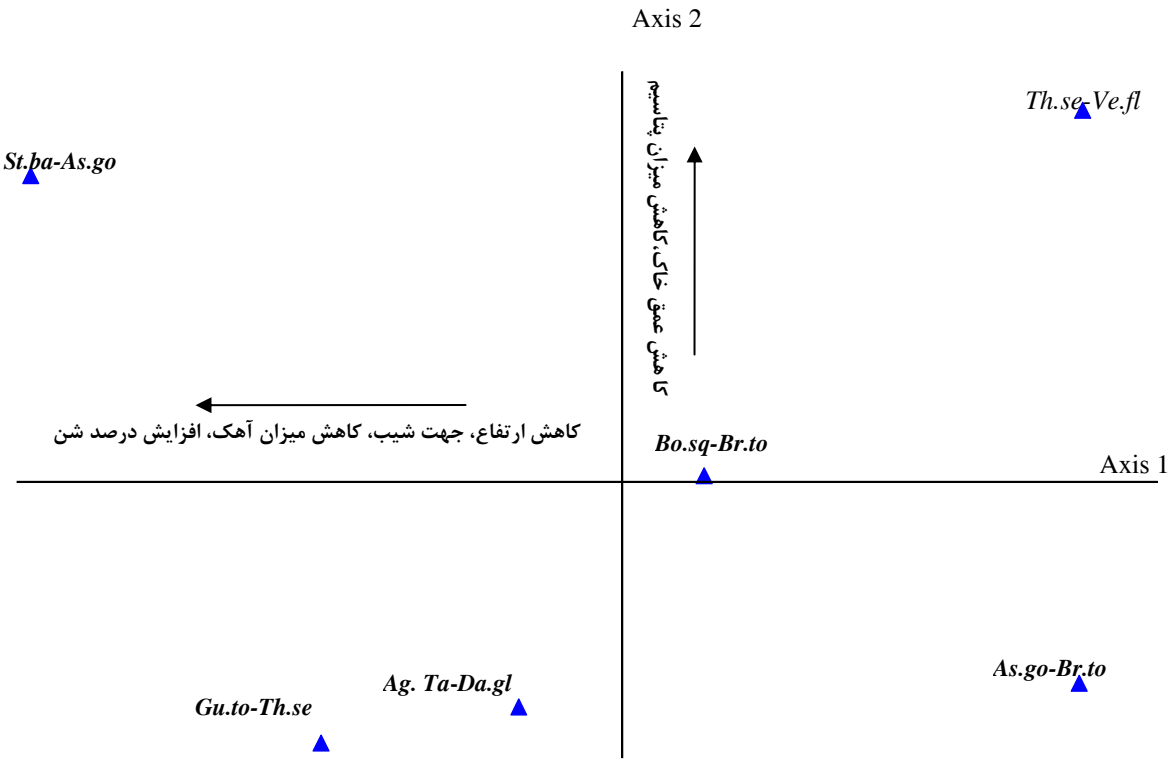
مؤلفه‌ها	میزان ویژه (eigenvalue)	درصد واریانس	واریانس تجمعی	broken-stick eigenvalue
۱	۶/۸۲۵	۴۸/۷۴۷	۴۸/۷۴۷	۳/۲۵۲
۲	۳/۰۴۴	۲۱/۷۴۵	۷۰/۴۹۲	۲/۲۵۲
۳	۱/۶۱۵	۱۱/۵۳۳	۸۲/۰۲۵	۱/۷۵۲
۴	۱/۴۴۲	۱۰/۲۹۷	۹۲/۳۲۲	۱/۴۱۸
۵	۱/۰۷۵	۷/۶۷۸	۱۰۰	۱/۱۶۸
۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰۰	۰/۹۶۸
۷	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰۰	۰/۸۰۷
۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰۰	۰/۶۵۹
۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰۰	۰/۵۳۴
۱۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰۰	۰/۴۲۳

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٢- جدول ضرایب همبستگی بین مولفه ها و متغیرهای مورد بررسی

عامل	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم	مؤلفه چهارم	مؤلفه پنجم	مؤلفه ششم
ارتفاع	٠/٣٥١٠	-٠/١١٢٠	٠/٣٣٣٦	٠/٠٣٥٦	٠/٠٣٦٠	-٠/١٧٥٦
شیب	-٠/٢٥١٤	-٠/٣١٩٢	-٠/٠٨٢٣	٠/١٦١٣	٠/٤٤٢١	-٠/٢٠٧٤
جهت	-٠/٣٥٨٦	٠/٠٥٦٥	-٠/١٨٦٩	-٠/٠٥٨١	-٠/٢١٨٦	٠/٢٢٥٢
عمق	-٠/١١٥١	-٠/٥٢٣٩	-٠/١١٨٧	٠/١٢٦٤	٠/١٦٢٧	-٠/١٦٧٤
رس	٠/٣٣٦٦	-٠/٠٢٩٤	-٠/٠٩٦٨	٠/٢٣٨٣	٠/٣٤٤٢	-٠/٠٦٠٢
سیلت	٠/٣٣٢١	٠/٠٢٦٧	٠/٣٤٧٩	-٠/٠٠٦٥	-٠/٢١٥٠	-٠/٤١٣٧
شن	-٠/٣٦٨١	-٠/٠٢١١	-٠/٠٢٢٤	-٠/١٥٤٣	-٠/١٩٠٠	٠/١٣٨٩
اسیدیته	-٠/٠٧٧٣	٠/٢٣٤٧	-٠/٦٣٩٣	-٠/٢٩٧٧	-٠/٠٦٠٢	-٠/٦٤١٢
هدایت الکتریکی	٠/٢٦٤٧	-٠/٢٤٩٣	٠/٢٢٨	-٠/٤١٤٥	٠/٠٧٥٥	-٠/١٨٢٣
آهک	٠/٣٤٩٨	٠/١٢٦٧	-٠/٠٤٣٨	-٠/٢٧٩٨	٠/٠٠٢٠	٠/١٨١١
ماده آلی	٠/١٥٢٥	-٠/٣٣٩٠	-٠/٢٦٩٥	-٠/٤٧٩٢	٠/٢٠٠٠	٠/٣٨٥٦
نیتروژن	٠/٢٤٨٢	-٠/٢٦٨٣	-٠/٣١٢٩	٠/٣٥٥٥	-٠/١٣٦٨	٠/٠٨٢٧
فسفر	٠/١٧٩٦	-٠/٢٧٦٩	-٠/١٩٣٨	٠/٢٨٤٣	-٠/٥٨٦١	٠/٠١١٣
پتاسیم	-٠/٠٩٥١	-٠/٤٥٧٠	٠/١٥١١	-٠/٣١١٨	-٠/٣٤١٥	-٠/١٤٠٨



شکل ٢- نمودار پراکنش تیپ‌های رویشی مراتع طالقان میانی در ارتباط با عوامل محیطی با استفاده از روش PCA

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه‌گیری

جداسازی جامعه‌های گیاهی بدست آمده از طبقه‌بندی عددی پوشش گیاهی نشان‌دهنده این موضوع است که ۶ تیپ عمده رویشی منطقه از لحاظ نیازهای محیطی با هم تفاوت دارند. افزون بر این میزان تأثیرگذاری هر یک از این عوامل محیطی در توزیع این تیپ‌ها با هم یکی نیست. نتایج حاصل از تجزیه مؤلفه‌های اصلی که به منظور تعیین تأثیرگذارترین عوامل محیطی بر پوشش گیاهی انجام شد، نشان‌دهنده این است که میزان اهمیت هر یک از عواملی که در مؤلفه‌های جداگانه قرار می‌گیرند، متفاوت است. بنابراین عوامل محیطی مختلفی در شکل‌گیری پوشش گیاهی منطقه نقش دارند. این عوامل به‌ترتیب اهمیت شامل ارتفاع از سطح دریا، جهت، بافت، آهک، عمق و پتاسیم خاک هستند.

ارتفاع از سطح دریا، عوامل دیگر مانند اقلیم و حتی عوامل مربوط به خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با توجه به این که منطقه مورد بررسی یک منطقه کوهستانی است، می‌توان گفت که عامل ارتفاع از سطح دریا به‌طور مستقیم با تأثیر بر عوامل محیطی دیگر مانند میزان بارندگی و دما و به‌طور غیر مستقیم از راه تأثیر در تشکیل خاک بر جامعه‌های گیاهی منطقه تأثیر می‌گذارد. در این پژوهش در ارتفاعات پایین به‌دلیل مناسب بودن دما ، پوشش گیاهی تراکم خوبی دارد، اما با افزایش ارتفاع و به تبع آن کاهش دما ما شاهد تنک شدن پوشش و حضور گونه‌های بالشتکی و خاردار مانند *As. gossipinus* و *G. torneforrtii* هستیم. در پژوهشی (Villers- ruiz et al, 2003) نشان دادند که عوامل محیطی ارتفاع، بارندگی و دما در پراکنش پوشش گیاهی نقش دارد.

از دیگر عوامل محیطی تأثیرگذار بر پراکنش پوشش گیاهی جهت شیب بود. عوامل جغرافیایی مانند جهت‌های مختلف شیب بر میزان آب در دسترس گیاه، دمای خاک و میزان نور دریافتی توسط گیاه تأثیر می‌گذارند. از سوی دیگر تفاوت در شدت تابش نور در جهت‌های مختلف یک دامنه باعث به وجود آمدن تغییرات مزوکلیمایی در آن دامنه می‌شود (Moghaddam, 2006). برای مثال دامنه‌های جنوبی همواره گرم‌تر از دامنه‌های شمالی هستند، بنابراین رطوبت کمتری نسبت به دامنه‌های شمالی دارند و این امر باعث می‌شود که گونه‌هایی که در دو دامنه استقرار می‌یابند از لحاظ ویژگی‌های بوم‌شناختی با هم تفاوت داشته باشند. با این وجود دامنه‌های جنوبی همیشه نامساعد نبوده و برای استقرار گونه‌های علوفه‌ای مناسب هستند. در این تحقیق هم گونه‌های علوفه‌ای *Br. tomentellus* و *Bo. squrrosa* بر روی دامنه‌های رو به جنوب دیده شدند، در صورتی که بر روی دامنه‌های شمالی گونه‌های بالشتکی و خاردار مانند *As. gossipinus* و *G. torneforrtii* وجود داشتند. (Irvani, 2002) در بررسی رویشگاه سه گونه مرتعی *Br. tomentellus*، *Ferula ovina* و *Cachrys ferulaccea* جهت شیب را به‌عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار در استقرار این گونه‌ها معرفی می‌کند.

برپایه نتایج به‌دست آمده افزون بر عوامل پستی و بلندی، ویژگی‌های فیزیکی خاک (درصد شن و عمق) و ویژگی‌های شیمیایی (درصد آهک و میزان پتاسیم) نیز در جداسازی تیپ‌های گیاهی منطقه نقش دارند. تفاوت قابل ملاحظه در میزان شن خاک به‌عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده بافت خاک در تیپ‌های مختلف گیاهی در این تحقیق بیانگر این است که گونه‌های مختلف گیاهی بستر رویشی متفاوتی را برای استقرار نیاز دارند. برای مثال در این تحقیق تیپ *As. gossipinus-S. barbata* تمایل به استقرار در خاک‌هایی با میزان بالای شن (بافت سبک) و تیپ *T. serphyllum-V. flavidum* تمایل به استقرار در خاک‌هایی با میزان پایین شن (بافت سنگین) از خود نشان دادند. بافت خاک به‌دلیل تأثیر در میزان رطوبت و عناصر در دسترس گیاه، ظرفیت نگهداری آب در خاک، چرخه مواد غذایی، تهویه،

www.SID.ir

Archive of SID

عمق ریشه‌دوانی گیاه و میزان هرز آبی که پس از بارندگی بر روی سطح خاک جریان می‌یابد، در پراکنش پوشش گیاهی نقش دارد (EL-Ghani, 2003 و El-Sheikh, 1981).

ویژگی‌های فیزیکی دیگر خاک که بر پراکنش جامعه‌های گیاهی تأثیر داشت، عمق خاک بود. با توجه به شرایط منطقه از لحاظ ارتفاع و شیب می‌توان گفت که این عوامل باعث شده‌اند که خاک در این منطقه تکامل زیادی نیافته باشد، به بیان دیگر نقش عمق خاک در پراکنش گونه‌های گیاهی با تأثیر عوامل گیتانگاری(فیزیوگرافی) در این منطقه پر رنگ‌تر شده است. عمق خاک هم به‌طور مستقیم و هم غیر مستقیم می‌تواند پراکنش گیاهان را محدود یا گسترش دهد. برای مثال یکی از اثراگذاری های مستقیم عمق خاک در پراکنش گیاهان این است که هنگامی که عمق خاک کم باشد، ریشه‌دوانی گیاهان با دشواری مواجه شده، از این‌رو گیاهان با ریشه عمیق نمی‌توانند در چنین خاک‌هایی رشد کنند. اثر غیر مستقیمی که خاک در پراکنش گیاهان دارد، در جاهایی است که میزان بارندگی زیاد است. در چنین مناطقی به‌دلیل وجود رطوبت مناسب و کافی میزان رطوبتی که به اعماق مختلف خاک نفوذ می‌کند متفاوت خواهد بود. در این حالت است که عمق خاک به‌طور غیر مستقیم و از راه تأثیر بر گرادیان رطوبتی خاک نقش خود را در پراکنش گیاهان ایفا می‌کند. افزون بر این با توجه به اینکه تیپ‌های مورد بررسی در ارتفاع بالای ۲۰۰۰ متر قرار داشتند، به‌طور کلی عمق خاک زیاد نبود، به گونه‌ای که کم بودن عمق خاک باعث شده بود که ما کمتر شاهد حضور گیاهانی با ریشه عمیق در منطقه باشیم. (Kashi Pazha, 2003) مهم ترین عوامل مؤثر در جداسازی جامعه‌های گیاهی منطقه باغ شاد را، ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، بافت و عمق خاک گزارش کرد. (Jensen M., 1990)، (Irvani, 2002) و عبدی و مداح عارفی (Abdi & Maddah Arefi, 2005) هم بر نقش عمق خاک در پراکنش پوشش گیاهی تأکید دارند.

میزان آهک از دیگر عواملی بود که در منطقه مورد بررسی بر پراکنش جامعه‌های گیاهی مؤثر بود. آهک از نمک هایی می‌باشد که دارای حلالیت کم در آب است و در صورتی که به‌صورت محلول در آید تولید یک قلیای قوی می‌کند و رشد گیاهانی را که به pH اسیدی نیاز دارند، با محدودیت روبرومی‌کند. از این‌رو آهک به جز برای گیاهان آهک دوست یک عامل بازدارنده رشد است و قابلیت استفاده از عناصر ریز مغذی مانند روی و منگنز را برای گیاهان کاهش می‌دهد (Mahmodi & Hakymian, 2007). البته برخی از گیاهان با میزان زیاد این ماده در خاک سازگار شده و در خاک‌هایی با میزان آهک بالا استقرار پیدا می‌کنند. در تحقیق انجام شده تیپ‌های مورد بررسی از نظر میزان آهک در سه گروه قرار می‌گیرند که به نظر می‌رسد تیپ *As. gossipinus–Br. tomentellus* در خاک‌هایی با میزان آهک بالا (۲۲/۲۳ درصد) استقرار یافته و با میزان بالای آهک در این خاک‌ها سازگار شده است و تیپ *S. barbata-As. gossipinus*در خاک‌هایی با میزان آهک کم مستقر می‌شود. نتایج بررسی های (Korrouri & Khoshnevis, 2000) نشان داد که تغییر در میزان آهک به‌ویژه در سازندهای آهکی به همراه تغییر بافت خاک از شنی به لومی، باعث تغییر در گروه‌های اکولوژیک گیاهی می‌شود.

عامل دیگری که در جداسازی تیپ‌های رویشی در منطقه نقش داشت، عنصر پتاسیم بود. عنصر پتاسیم به‌عنوان یکی از عناصر غذایی ماکرو که از لحاظ اهمیت پس از عناصری چون نیتروژن و فسفر قرار دارد، در خاک‌ها اغلب در ساختمان کانی‌ها وجود دارد که پس از هوادیدگی به‌صورت یون پتاسیم آزاد شده و وارد محلول خاک می‌شود. میزان مصرف پتاسیم در گیاهان پس از نیتروژن بیش از دیگر عناصر است (Mahmodi & Hakymian, 2007). دلیل اصلی آن هم به‌دلیل نقش

www.SID.ir

Archive of SID

عنصر پتاسیم در تنظیم نورساخت(فتوسنتز) انتقال کربوهیدرات‌ها، ساخت پروتئین و غیره است. افزون بر این وجود پتاسیم در خاک باعث آسانگری در انتقال آب و مواد غذایی در خاک شده، از این‌رو پتاسیم می‌تواند به‌عنوان یک ماده حاصلخیز کننده خاک به شمار آید. نتایج بررسی های (Najafi Shabankare., 2007) نشان داد که در منطقه حفاظت شده گنو پتاسیم عمق اول خاک بالاترین اثر را در جداسازی جامعه‌های گیاهی منطقه مورد بررسی دارد. (Zare Chahouki, 2006) در بررسی رابطه بین پوشش گیاهی و ویژگی‌های خاک در مراتع پشتکوه استان یزد، املاح پتاسیم خاک را به‌عنوان یک عامل مؤثر در جداسازی تیپ‌های رویشی منطقه معرفی کرد.

جمع‌بندی نتایج بدست آمده از این تحقیق که در منطقه نیمه مرطوب انجام شد، نشان می‌دهد که عوامل پستی و بلندی (ارتفاع از سطح دریا و جهت شیب) نقش مهم تری را در جداسازی جامعه‌های گیاهی ایفا می‌کنند. به بیان دیگر این عوامل از راه تأثیر بر اقلیم (میزان بارندگی، دما، میزان تشعشع خورشیدی و میزان تبخیر و تعرق) و ویژگی‌های خاک بر پراکنش پوشش گیاهی تأثیر می‌گذارند. نتایج بدست آمده از این تحقیق و قرار گرفتن عامل ارتفاع از سطح دریا و جهت شیب در مؤلفه اصلی اول گواه این مدعاست، اما (Zare Chahouki, 2006) نشان داد که در مناطق خشک و نیمه خشک عوامل مربوط به خاک مانند شوری، عمق سفره آب زیرزمینی و املاح موجود در خاک و بافت آن نقش عمده‌ای در پراکنش جامعه‌های گیاهی ایفا می‌کنند.

References

- Abdi N. & H. Maddah Arefi, 2005. Harvesting seed management using multivariate analysis methods. Iranian Journal of Genetic and Reclamation of range and forest species, 12(4): 393-417 (In Persian)
- Barrett G., 2006. Vegetation communities on the shores of a salt lake in semi-arid Western Australia, Journal of Arid Environments., 67: 77–89.
- Brauch Z., 2005. Vegetation-environmental relationships and classification of the seasonal savannas in Venezuela. Journal of flora, 200: 49-64.
- Chang C.R., P. F. Lee, M. L. Bai & T.T. Lin, 2004. Predicting the geographical distribution of plant communities in complex terrain -a case study in Fushian Experimental Forest, northeastern Taiwan, Ecography, 27: 577-588.
- EL-Ghani Monier M., 2003. Soil-vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of arid environment, 55, pp. 607-628.
- El-Sheikh, A.M. & M.M. Youssef, 1981. Halophytic and xerophytic vegetation near Al-Kharj springs. Journal of College of Science, University of Riyadh, 12: 5–21.
- Iravani M., 2002. Determination of environmental factors effects on plant species distribution using ordination methods, Msc. Thesis in Range management, 120 pp. (In Persian)
- Jensen M., 1990. Interpertation of environmental gradients which influence sagebush community distribution Nevada. Journal Range Management, 43: 161-166.
- Kashi Pazha A., 2003. Investigation on ecological factors of community plant species in Bagh-e-Shad region. MSc. Thesis, Trabiat Modarres University. (In Persian)
- Korrouri S. & M. Khoshnevis, 2000. Ecological and environmental studies of Iranian Juniperus sites, Research Institute of Forests and Rangelands Press, 208 p. (In Persian)
- Mahmodi S. & M. Hakymian, 2007. Fundamental of Soil Science. Tehran University Press, 700 p. (In Persian)
- Moghaddam M.R., 2006. Ecology of terrestrial plants. Tehran University Press, 701 pp. (In Persian)
- Najafi Shabankareh A., 2007. Ecological factors on distribution of gegion protected of Geno. Iranian Journal of Rangeland & Desert Research, 15(2): 179-199. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

- Safaiyan R., 2004. Multi use of Taleghan rangelands. MSc. Thesis, Tehran of university, 113 p. (In Persian)

- Shaltout K. H., M. G. Sheded, H. F. El-Kady & Y.M. Al-Sudani, 2002. Phytosociology and size structure of Nitraria retusa along the Egyptian Red Sea coast. Journal of Arid Environment, 53: 331-345.

- Van-der-Marrel E., 1979. Transformation of cover-abundance value in phytosociology,its effects on community similarity,Vegetation, 39: 97-114

- Villers-Ruiz L., I. Trejo-Vazquez & J. Lipez-Blanco, 2003. Dry Vegetation in Relation to the Physical Environment in the Baja California Peninsula, Mexico Journal of Vegetation Science, 14: pp. 517-524.

- Yibing Q., 2008. Impact of habitat heterogeneity on plant community pattern in Gurbantunggut Desert. Geographical science, 14(4): 447-455pp.

- Zare Chahouki M.A., 2006. Modelling the spatial distribution of plant species in arid and semi-arid rangelands. PhD Thesis in Range management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 180 p. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

Study of Effective Environmental Factors on Distribution of Plant Communities in Middle Taleghan Basin

H. Piry Sahragard*[1], H. Azarnivand[2], M.A. Zare Chahouki[3], H. Arzani[4] and S. Qumi[1]

[1] Ph D Student of Range Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

[2] Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

[3] Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

[4] Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

(Received: 14 December 2008, Accepted: 25 September 2009)

Abstract

The main objective of this study was to classify the plant communities and the most effective environmental factors on distribution of plant communities in Taleghan region. To achieve these objectives, plant sampling was done by randomized–systematic method in index region of each vegetation type. Plot and sample sizes were determined by minimum area and vegetation cover changes, respectively. Then, vegetation cover classification was performed by TWINSPAN analysis. In order to study the effects of soil properties on distribution of plant communities ,at the first and end of every transect, soil sampling was done and soil factors in depth of 0-30 centimeter including soil texture, phosphorous, potassium, nitrogen, lime, pH and EC were measured. Principal component analysis (PCA) indicated that there is significant relation between distribution of plant communities and environment factors. Also, the result showed that aspect of slope, elevation, soil texture, lime and potassium percentages, and soil depth have meaningful impacts on distribution of plant communities.

Keywords: Plant community, Soil factors, TWINSPAN, Principal component analysis (PCA), Taleghan rangelands

*Corresponding author: Tel: +98 915 5427534 Fax: 261 2249313 E-mail: hpirys@gmail.com

www.SID.ir