

تأثیر عوامل توپوگرافی و خاک مؤثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع اشتهارد

محمدعلی زارع چاهوکی^{۱*}، اصغر زارع چاهوکی^۲ و محمد زارع‌ارنانی^۳

^۱ استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۳ استادیار دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۱۰، تاریخ تصویب: ۸۹/۳/۱۲)

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی رابطه بین عوامل توپوگرافی و خاک با پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع اشتهارد انجام شد. بدین منظور، داده‌های پوشش گیاهی و عوامل رویشگاهی با روش تصادفی-سیستماتیک از راه پلات گذاری در امتداد ۳ ترانسکت ۷۵۰ متری انجام شد. سطح پلات‌ها به روش سطح دستکم ۲ متر مربع و شمار آنها با توجه به تغییرات پوشش گیاهی، ۴۵ پلات تعیین شد. در آغاز و پایان هر ترانسکت یک نیمرخ حفر و از دو عمق ۳۰-۰ و ۸۰-۳۰ سانتی‌متر نمونه خاک برداشت شد. ویژگی‌های خاک شامل سنگریزه، بافت، آهک، ماده آلی، اسیدیته و هدایت الکتریکی اندازه‌گیری شدند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از تجزیه مؤلفه‌های اصلی بهره‌گیری شد. نتایج نشان می‌دهد که از بین متغیرهای مورد بررسی، ویژگی‌های سنگریزه، بافت، آهک و هدایت الکتریکی خاک از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر پراکنش پوشش گیاهی منطقه هستند.

واژه‌های کلیدی: عوامل محیطی، پوشش گیاهی، تجزیه مؤلفه‌های اصلی، مراتع اشتهارد

مقدمه

تعیین عواملی که حضور و فراوانی نسبی گونه‌های گیاهی را در مناطق خشک و نیمه‌خشک کنترل می‌کند، یکی از هدف‌های مهم پژوهش‌ها در این مناطق است، زیرا تجزیه و تحلیل کمی روابط می‌تواند در مدیریت گونه‌های گیاهی این مناطق مفید باشد (He et al, 2007).

پژوهش‌های پرشماری در مورد بررسی رابطه بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی در مقیاس‌های مختلف در مناطق خشک و نیمه‌خشک شمال آمریکا، استرالیا، مصر، هند، ایران و ... انجام شده است (Abd El-Ghani, 1998 & Abd El-Ghani & Amer, 2003; Monier et al, 2003; Parker, 1991; Sharaf Ei Din & Shaltout, 1985; Yair & Danin, 1980 ;Zare Chahouki, 2006).

Monier (2003) در صحرای سینا نشان داد که هدایت الکتریکی، اسیدیته، آهک، گچ، ماده آلی، سنگریزه و رطوبت اشباع از عوامل مهم تأثیرگذار بر پراکنش پوشش گیاهی هستند. Shaltout و همکاران (2003) در بررسی رویشگاه‌های گونه گیاهی *Nitraria retusa* با بهره‌گیری از روش^۱ DCA به این نتیجه رسیدند که رویشگاه این گونه با میزان شوری و رس خاک 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 (2004) در بررسی ساوان‌های ونزوئلا با بهره‌گیری از روش‌های TWINSpan و CCA^۲ نشان داد که عواملی مانند حاصلخیزی 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 و همکاران (2004) متغیرهای پستی و بلندی (ارتفاع، جهت، شیب)، نوع خاک و تشعشع خورشید را در ارتباط با پوشش گیاهی بررسی کردند و برای تعیین مهم‌ترین متغیرهای محیطی مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی از روش DCA و برای طبقه‌بندی پوشش

تجزیه و تحلیل روابط پوشش گیاهی و عوامل محیطی از بحث‌های مهم بوم‌شناسی است (Antoine & Nikulas, 2000). در طول سالیان متمادی بوم‌شناسان سعی داشته‌اند عواملی را که ترکیب گونه‌ای و تغییرات پوشش گیاهی را کنترل می‌کند، مشخص سازند (Glenn et al., 2002). پراکنش پوشش گیاهی در مناطق خشک و بیابانی اغلب تحت تأثیر ویژگی‌های فیزیکی محیط و شیمیایی خاک قرار دارد. عوامل فیزیکی محیطی شامل بارندگی (He et al, 2007)، رطوبت و بافت خاک (El-Demerdash et al, 1994)، عمق آب زیر زمینی (He et al, 2007)، عرض جغرافیایی، جهت، شیب، وضعیت پستی و بلندی و شکل زمین (Yair & Danin, 1980) و فرآیند رسوبگذاری و فرسایش است (He et al, 2007). از ویژگی‌های شیمیایی خاک، میزان شوری، اسیدیته، ماده آلی و آهک بر ترکیب گونه‌ای تأثیر می‌گذارند. خاک‌های با شوری بالا و میزان آهک زیاد تنوع گونه‌ای پایینی دارند (Abd El-Ghani, 1998). ترکیب و الگوی تنوع گونه‌ای با گسترش و توالی جامعه‌های گیاهی و بهبود شرایط خاک با افزایش عمق، ماده آلی و ظرفیت نگهداری رطوبت و کاهش اسیدیته و آهک وابسته است (He et al, 2007).

با توجه به این که ویژگی مهم اقلیمی مناطق خشک و نیمه‌خشک، کمبود بارندگی و فراوانی دوره‌های خشکسالی است (Mabbutt, 1977)، از این رو دسترسی به رطوبت یکی از عوامل مهم کنترل پوشش گیاهی در این مناطق است (Noy-Meir, 1973 & Yair & Danin, 1980). مهم‌ترین عوامل غیر زنده محدود کننده پراکنش و رشد گیاهان آنهایی هستند که بر رطوبت قابل دسترس مؤثرند. این عوامل شامل بارندگی سالیانه، ویژگی‌های خاک و پستی و بلندی می‌باشند (Parker, 1991). عمق ریشه‌دوانی، قابلیت آب خاک، جذب و توزیع مواد غذایی تحت تأثیر رطوبت خاک قرار می‌گیرد (Jafari et al, 2004).

۱- Detrended Correspondence Analysis

۲- Canonical Correspondence Analysis

نمونه‌برداری با توجه به نوع گونه‌های گیاهی و تاج پوشش آنها به روش کمترین سطح تعیین شد (پلات‌های دو متر مربعی). شمار پلات هم با توجه به تغییرات پوشش گیاهی منطقه در هر جایگاه نمونه‌برداری ۴۵ پلات و در طول ۳ نوار ۷۵۰ متری تعیین شد. نمونه‌برداری در منطقه معرف به روش تصادفی-سیستماتیک انجام شد. در هر پلات، فهرست گیاهان موجود و درصد تاج پوشش آنها تعیین شد. به منظور بررسی خاک در آغاز و پایان هر نوار یک نیمرخ حفر و با توجه به عمق مؤثر ریشه‌دوانی گونه‌های موجود در منطقه مورد بررسی، از دو عمق ۰-۳۰ و ۸۰-۳۰ سانتی‌متری نمونه خاک برداشت شد. برای هر واحد نمونه‌برداری اطلاعات طول و عرض جغرافیایی، شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا نیز ثبت گردید.

در آزمایشگاه نمونه‌های خاک از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شد و با توجه به وزن نمونه پیش از الک کردن و وزن خاک عبور کرده از الک، درصد سنگریزه تعیین شد. پس از آن بر روی ذرات کوچکتر از ۲ میلی‌متر آزمایش‌های فیزیکی تعیین ذرات نسبی شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری بایکاس انجام شد. در بررسی‌های تجزیه شیمیایی خاک میزان اسیدیتته در گل اشباع با pH متر اندازه‌گیری شد. برای بررسی وضعیت شوری خاک، هدایت الکتریکی (EC) در عصاره اشباع با هدایت‌سنج الکتریکی تعیین شد. آهک خاک به روش کلسیمتری و ماده آلی با روش والکلی و بلک^۲ اندازه‌گیری شد (Black, 1982 & Jafari Haghghi, 2003).

برای تجزیه و تحلیل عوامل توپوگرافی و خاک در ارتباط با تغییرات پوشش گیاهی از روش PCA بهره‌گیری شد. تجزیه و تحلیل PCA روشی برای خلاصه کردن داده‌های محیطی است که روابط خطی بین فراوانی گونه‌ها در یک جور یا جامعه گیاهی و افزایش یا کاهش مجموعه‌ای از متغیرهای محیطی را نشان می‌دهد. برای دسته‌بندی جورهای رویشی با توجه به ویژگی‌های هر جور ماتریس عوامل محیطی-جور رویشی تهیه و سپس با بهره‌گیری از

گیاهی از روش TWINSpan بهره‌گیری کردند. همچنین نتایج پژوهش Yibing (2008) که با روش‌های تجزیه مؤلفه‌های اصلی^۱ (PCA) و تجزیه همبستگی (CA) در چین انجام شد، نشان داد که ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مثل ماند غذایی، رطوبت، شوری و اسیدیتته که بر روی همگنی زیستگاه تأثیرگذار هستند، الگوی پراکنش جامعه‌های گیاهی را در این مناطق کنترل می‌کنند.

با توجه به مطالب یادشده، پراکنش هر گونه گیاهی تحت تأثیر یک یا چند عامل محیطی قرار دارد. برای مدیریت پوشش گیاهی یکی از موارد لازم شناخت عوامل تأثیرگذار در پراکنش گونه‌های گیاهی است. در این راستا این پژوهش به منظور بررسی رابطه بین پوشش گیاهی و عوامل توپوگرافی و خاک در مراتع اشتهارد انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی در جنوب غربی شهرستان کرج واقع شده و اقلیمی نیمه‌خشک دارد. میزان میانگین بارندگی سالانه منطقه بر پایه آمار ۱۵ ساله ایستگاه نجم‌آباد ۲۳۰ میلی‌متر است. رشته کوه اشتهارد که بدون اتصال به رشته کوه‌های البرز و زاگرس در این منطقه از شرق به غرب کشیده شده است موجب پدیدار شدن شرایط متفاوت اقلیمی و توپوگرافی در منطقه شده است. به شکلی که هر چه به سمت رشته کوه یادشده پیش رفته و به آن نزدیک می‌شویم، شیب اراضی بیشتر شده و شرایط اقلیمی به اقلیم نیمه‌خشک نزدیک می‌شود و برعکس در جهت شمال و رو به رودخانه شور شیب اراضی کاهش یافته و منطقه شرایط به کل دشتی پیدا می‌کند و دارای خاک شور می‌شود. همچنین شرایط اقلیمی نیز به اقلیم خشک نزدیکتر می‌شود.

به منظور بررسی روابط پوشش گیاهی و عوامل محیطی (توپوگرافی و خاک) پس از بازدید مقدماتی، منطقه مورد بررسی انتخاب و نمونه‌برداری انجام شد. اندازه پلات‌های

۲- Walkely & Black

۱- Principle Component Analysis

دوم بزرگتر از شاخص BSE می‌باشد، پس مؤلفه‌های اول و دوم به‌عنوان مؤلفه‌های تأثیرگذار انتخاب می‌شوند. بررسی درصد واریانس‌های مربوط به مؤلفه‌ها نشان می‌دهد که مؤلفه اول ۵۶/۵ درصد و مؤلفه دوم ۲۲/۹ درصد از تغییرات پوشش گیاهی را در بر دارند. پس در مجموع ۷۹/۴ درصد از تغییرات پوشش ناشی از اثر متغیرهای تشکیل‌دهنده در مؤلفه‌های اول و دوم است. با توجه به ضرایب همبستگی مؤلفه‌ها با متغیرها، مؤلفه اول شامل متغیرهای سنگریزه، شن، هدایت الکتریکی دو عمق و آهک عمق اول و مؤلفه دوم رس عمق دوم و سیلت دو عمق است.

شکل ۱ نمودار رسته‌بندی پوشش گیاهی منطقه مورد بررسی را در ارتباط با عوامل توپوگرافی و خاک نشان می‌دهد. با توجه به این شکل و جدول ۳ در محور اول از چپ به راست شوری و آهک افزایش یافته و سنگریزه و شن کاهش می‌یابد. همچنین در محور دوم از پایین به بالا میزان رس کاهش یافته و سیلت خاک افزایش می‌یابد. در نتیجه تغییرات این عوامل، رویشگاه‌های گیاهی در پیرامون محورهای رسته‌بندی دیده می‌شوند، بطوری که محورهای *P. olivieri* معرف اراضی با بافت سبک، سنگریزه زیاد و هدایت الکتریکی پایین است، در حالی که رویشگاه *H. strobilaceum* معرف خاک‌های با بافت به نسبت سنگین، شور و با آهک زیادتر نسبت به دیگر رویشگاه‌هاست.

نرم‌افزار PC-ORD رسته‌بندی جوهرهای رویشی در ارتباط با عوامل محیطی با روش PCA انجام شد. شرط بهره‌گیری از روش PCA این است که در آغاز 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 بهره‌گیری از میانگین صفر و واریانس واحد است. اگر از ضرایب همبستگی به‌عنوان معیار همسان بهره‌گیری شود، در این صورت استاندارد کردن به‌طور خودکار انجام می‌شود (Zare & Chahouki, 2006).

نتایج

بررسی پراکنش پوشش گیاهی مراتع منطقه مورد بررسی نشان می‌دهد که از اراضی تپه‌ماهوری به طرف رودخانه شور به ترتیب جوهرهای گیاهی زیر دیده می‌شود:

Artemisia sieberi-*Pteropyrum olivieri*
A. sieberi-*Salsola A. sieberi*, *Stipa barbata*
Halocnemum strobilaceum .rigida و در نهایت در مجاور رودخانه شور اراضی بدون پوشش گیاهی دیده می‌شود. برای تعیین عوامل مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی این منطقه از تجزیه مؤلفه‌های اصلی بهره‌گیری شد که نتایج آن در جدول‌های ۱ و ۲ و شکل ۱ ارائه شده است. با توجه به جدول ۱ از آنجایی که میزان ویژه مؤلفه‌های اول و

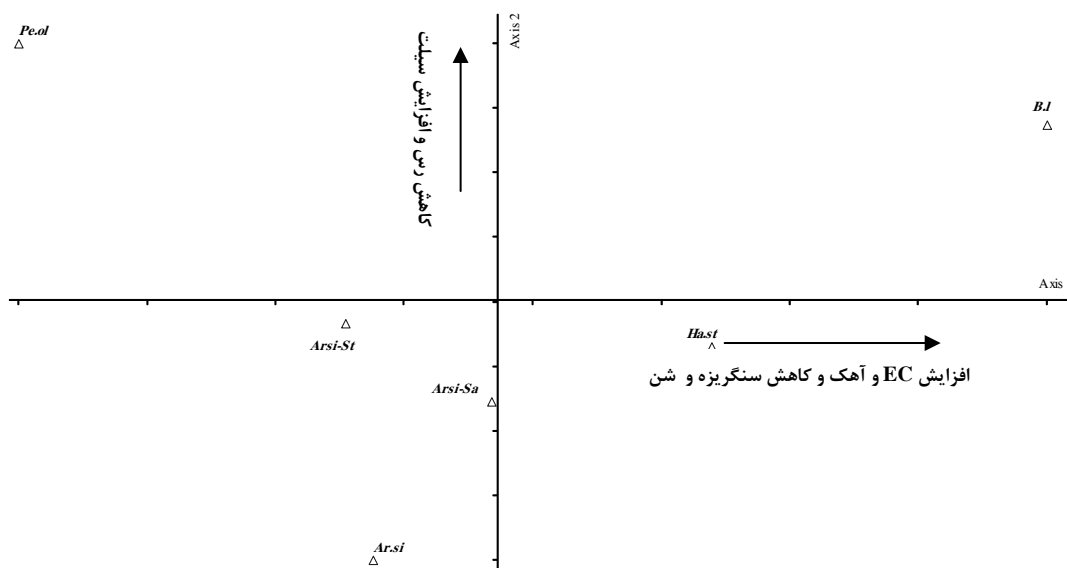
جدول ۱- میزان واریانس مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها

مؤلفه	میزان ویژه	واریانس (درصد)	واریانس تجمعی (درصد)	Broken-stick eigenvalue
۱	۱۰/۷۲۸	۵۶/۴۶۴	۵۶/۴۶۴	۳/۵۴۸
۲	۴/۳۵۷	۲۲/۹۳۲	۷۹/۳۹۶	۲/۵۴۸
۳	۲/۰۶۴	۱۰/۸۶۳	۹۰/۲۵۹	۲/۰۸۸
۴	۱/۱۵۵	۶/۰۷۹	۹۶/۳۳۸	۱/۷۱۴
۵	۰/۶۹۶	۳/۶۶۲	۱۰۰/۰۰	۱/۴۶۴

جدول ۲- مقادیر بردار ویژه مربوط به متغیرها در هر یک از مؤلفه‌ها در روش PCA

مؤلفه (محور)					متغیر
پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	
-۰/۰۴۱۲	۰/۵۴۱۲	-۰/۱۷۶۳	-۰/۲۱۳۵	-۰/۱۹۲۶	ارتفاع از سطح دریا (abs)
۰/۱۰۵۴	۰/۳۹۲۴	-۰/۲۰۲۵	-۰/۲۵۰۹	-۰/۲۰۶۱	جهت (Aspect)
-۰/۰۴۰۶	۰/۱۰۲۷	۰/۰۲۷۵	-۰/۰۷۱۰	-۰/۲۸۱۴	شیب (Slope)
-۰/۰۰۶۲	-۰/۲۶۹۸	-۰/۱۶۹۶	-۰/۱۲۸۴	-۰/۲۷۰۵	سنگریزه ۱ (Gravel1)
-۰/۱۸۹۶	-۰/۲۵۲۳	-۰/۱۵۳۵	-۰/۰۹۲۴	-۰/۲۷۵۷	سنگریزه ۲ (Gravel2)
-۰/۰۴۳۲۰	-۰/۱۱۷۱	-۰/۵۵۹۹	-۰/۰۷۷۹	۰/۱۲۹۸	رس ۱ (Clay1)
-۰/۲۱۶۶	-۰/۲۳۱۱	۰/۲۵۷۴	-۰/۲۸۵۳	۰/۱۹۶۵	رس ۲ (Clay2)
۰/۱۸۷۶	۰/۱۱۰۳	۰/۰۵۱۲	۰/۴۵۴۷	-۰/۰۷۱۶	سیلت ۱ (Silt1)
۰/۰۴۰۵	-۰/۰۵۸۹	-۰/۲۶۱۱	۰/۳۳۱۳	۰/۱۸۷۲	سیلت ۲ (Silt2)
۰/۲۰۶۷	۰/۰۰۱۳	۰/۴۴۵۱	-۰/۳۵۱۲	-۰/۴۴۷۳	شن ۱ (Sand1)
۰/۱۶۸۱	۰/۲۲۹۱	۰/۰۱۳۱	-۰/۰۵۸۴	-۰/۲۹۰۴	شن ۲ (Sand2)
-۰/۰۱۷۴	۰/۲۲۹۸	۰/۰۰۸۳	۰/۱۸۷۲	۰/۲۷۰۷	آهک ۱ (Lime1)
۰/۳۵۲۵	۰/۲۸۰۶	۰/۲۱۵۰	۰/۰۱۹۵	۰/۲۶۰۱	آهک ۲ (Lime2)
-۰/۱۲۵۹	-۰/۰۹۵۰	۰/۴۶۴۱	-۰/۲۶۷۴	۰/۲۳۸۷	ماده آلی ۱ (OM1)
۰/۴۶۴۱	-۰/۲۳۲۶	-۰/۳۰۰۲	-۰/۳۵۱۶	۰/۰۷۶۶	ماده آلی ۲ (OM2)
-۰/۰۴۲۸	۰/۱۲۷۰	-۰/۰۷۵۱	-۰/۲۰۹۲	۰/۲۶۹۳	هدایت الکتریکی ۱ (EC1)
-۰/۰۰۶۲	۰/۱۵۷۵	-۰/۱۱۲۴	-۰/۱۶۷۱	۰/۲۷۷۱	هدایت الکتریکی ۲ (EC2)
-۰/۰۳۳۳۶	-۰/۱۸۷۴	۰/۱۸۲۲	۰/۱۶۴۰	-۰/۲۶۶۴	اسیدیته ۱ (pH1)
-۰/۰۳۶۳۶	۰/۰۱۶۵	۰/۱۰۶۰	-۰/۰۳۹۴	-۰/۲۹۳۱	اسیدیته ۲ (pH2)

کد یک بیانگر عمق اول (۰-۳۰ سانتی متر) و کد ۲ نشان‌دهنده عمق دوم (۸۰-۳۰ سانتی متر) است.



شکل ۱- نمودار رسته‌بندی پوشش گیاهی مراتع منطقه مورد بررسی در ارتباط با توپوگرافی و خاک
 Ar.si- *Artemisia sieberi* Ha.st=*Halocnemum* Pe.ol=*Pteropyrum olivieri* Ar.si-St.ba=*A. sieberi-Stipa barbata* Sa.ri=*A. sieberi-Salsola rigida*
 Bl *strobilaceum* =اراضی بدون پوشش

جدول ۳- میانگین ویژگی‌های توپوگرافی و خاک در رویشگاه‌های مورد بررسی

هدایت الکتریکی ۲	هدایت الکتریکی ۱	اسیدیته ۲	اسیدیته ۱	ماده آلی ۲	ماده آلی ۱	آهک ۲	آهک ۱	شن ۲	شن ۱	سیلت ۲	سیلت ۱	رس ۲	رس ۱	سنگریزه ۲	سنگریزه ۱	شیب	جهت	ارتفاع از سطح دریا	جور گیاهی
۱/۴۹	۰/۵۰	۷/۹۴	۷/۸۷	۰/۱۶	۰/۳۳	۱۱/۶۵	۱۰/۵۰	۵۹/۷۳	۵۶/۴۳	۲۴/۵۷	۲۵/۷۷	۱۵/۷۰	۱۷/۸۰	۳۲/۶۷	۲۳/۱۰	۸	شمال	۱۱۵۵	<i>Ar.si</i>
۰/۲۷	۰/۲۷	۷/۸۵	۷/۸۵	۰/۴۰	۰/۴۰	۶/۲۸	۶/۲۸	۵۹/۷۳	۵۹/۷۳	۲۲/۵۷	۲۲/۵۷	۱۷/۷۰	۱۷/۷۰	۴۸/۵۰	۴۷/۹۳	۶	شمال	۱۱۴۰	<i>Ar.si-St.ba</i>
۵/۵۹	۵/۸۸	۷/۷۸	۷/۷۹	۰/۲۶	۰/۴۸	۱۱/۷۳	۱۰/۵۸	۶۰/۹۰	۶۴/۱۷	۲۴/۸۸	۲۴/۸۸	۱۸/۵۳	۱۸/۵۳	۱۲/۵۰	۱۱/۰۷	۵	شمال	۱۱۴۹	<i>Ar.si-Sa.ri</i>
۰/۴۳	۰/۳۳	۸/۱۲	۷/۸۲	۰/۳۹	۰/۲۸	۵/۸۸	۴/۲۸	۶۹/۲۳	۶۱/۹۰	۲۱/۲۳	۲۱/۲۳	۱۴/۲۰	۱۴/۲۰	۵۸/۵۰	۵۶/۴	۱۰	شمال	۱۲۰۰	<i>Pe.ol</i>
۱۰/۳۹	۷/۱۹	۷/۵۳	۷/۶۷	۰/۳۱	۰/۲۶	۹/۸	۱۳/۶۳	۵۳/۷۷	۶۰/۶۰	۱۸/۲۰	۱۸/۲۰	۲۰/۳۰	۲۰/۳۰	۱۲/۴۰	۱۱/۷۳	۳	بدون جهت	۱۱۴۹	<i>Ha.st</i>
۳۳/۸۷	۳۷/۲	۷/۳۷	۷/۴۰	۰/۴۶	۰/۷۹	۱۴/۹۳	۱۳/۹۳	۵۱/۸۷	۶۰/۶۰	۱۷/۹۳	۱۷/۹۳	۲۳/۲۷	۲۳/۲۷	۰/۳۵	۰/۲۳	۲	بدون جهت	۱۱۴۹	فاقد پوشش

کد یک بیانگر عمق اول (۰-۳۰ سانتی‌متر) و کد ۲ نشان‌دهنده عمق دوم (۸۰-۳۰ سانتی‌متر) است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که از بین عوامل توپوگرافی و خاک بررسی شده، سنگریزه، بافت، آهک و هدایت الکتریکی خاک بیشترین تأثیر را در پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه دارد. بطوری که با کاهش سنگریزه، سنگین شدن بافت خاک و افزایش هدایت الکتریکی و آهک بتدریج رویشگاه‌های *Pteropyrum olivieri*، *A. sieberi*، *Artemisia sieberi*، *Stipa barbata*، *Halocnemum A. sieberi*، *Salsola rigida* *strobilaceum* ظاهر شده‌اند.

بافت خاک تأثیر زیادی در کنترل میزان رطوبت و مواد غذایی قابل دسترس گیاهان دارد. خاک‌های با عمق مناسب و بافت سبک، آب قابل دسترس را به آسانی و به میزان به نسبت مناسب در اختیار گیاهان قرار می‌دهند. Noy- Meir (1973) نیز با بهره‌گیری از تجزیه رگرسیون بین ویژگی‌های پوشش گیاهی مناطق خشک استرالیا و عوامل محیطی مختلف نشان داد که تغییرات پوشش گیاهی بوسیله روابط بین بارندگی و بافت خاک ایجاد می‌شود و با عوامل فیزیوگرافی و اداپتیکی که رطوبت موجود در خاک را تأمین می‌کنند، همبستگی معنی‌دار دارد. در منطقه مورد بررسی تغییر در ویژگی‌های ذرات رس، سیلت و شن نقش زیادی در تغییر رویشگاه‌ها دارد، به طوری که در رویشگاه *P. olivieri* کمترین میزان رس و در رویشگاه *H. strobilaceum* بیشترین میزان رس نسبت به بقیه مناطق وجود دارد.

با توجه به نتایج رسته‌بندی، تغییرات پوشش گیاهی منطقه با میزان هدایت الکتریکی خاک رابطه قوی دارد، بطوری که این عامل با قرار گرفتن در مؤلفه اول سهم زیادی در تغییرات پوشش گیاهی دارد. در رویشگاه‌های درمنه‌زار با تغییر میزان هدایت الکتریکی ترکیب گونه‌های تغییر می‌کند و به ترتیب با افزایش شوری رویشگاه‌های *A. sieberi*، *A. sieberi*، *St. barbata* و *A. sieberi*، *Sa. rigida* ظاهر می‌شود. پس از این رویشگاه‌ها با افزایش بیشتر شوری، گونه‌های شور روی مانند *H. strobilaceum* مستقر شده و میزان تنوع

گونه‌ای به دشت کاهش می‌یابد. برخی پژوهشگران مانند Carneval & Torres (۱۹۹۰)، Jafari (1988)، Boer & Sargeant (1198)، Roge و همکاران (2001) و Abd El-Ghani (2003) نیز نشان دادند که شوری خاک از مهم‌ترین عوامل مؤثر در استقرار جامعه‌های گیاهی مناطق خشک است. شوری و به‌طور کلی غلظت املاح خاک یا محیط پیرامون ریشه علاوه بر کاهش آب قابل بهره‌گیری گیاه، موجب به هم خوردن تعادل بین یون‌ها می‌شود. از طرف دیگر قلیائیت نیز باعث تخریب خاکدانه‌ها و کاهش نفوذپذیری خاک می‌شود (Bohra & Dorffing, 1993 and Dorey & Pessaraki, 1995).

در منطقه مورد بررسی نیز به تبع تغییر شرایط محیطی مانند شیب، سنگریزه، بافت و هدایت الکتریکی، میزان آهک خاک نیز دارای تغییرات همانندی است بدین ترتیب که در رویشگاه *P. olivieri* کمترین میزان آهک (عمق اول ۴/۳ و عمق دوم ۵/۹ درصد) و در رویشگاه *H. strobilaceum* بیشترین میزان آهک (عمق اول ۱۳/۶ و عمق دوم ۹/۸ درصد) نسبت به دیگر رویشگاه‌های مورد بررسی وجود دارد. عامل آهک باعث بوجود آمدن ساختمان مناسب و ایجاد تغییراتی در اسیدیته خاک می‌شود، ولی اگر میزان آن بیش از حد افزایش یابد با ایجاد سخت لایه و افزایش میزان اسیدیته و املاح در محدوده ریشه مشکلاتی را برای گیاهان بوجود می‌آورد. نتایج بررسی‌های 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. در منطقه مورد بررسی نیز تغییر در این عوامل باعث ایجاد رویشگاه‌های متفاوت شده است.

جمع‌بندی نتایج بدست‌آمده از این تحقیق که در منطقه خشک انجام شد، نشان می‌دهد که عواملی مانند سنگریزه، بافت، آهک و شوری خاک بیشترین نقش را در پراکنش پوشش گیاهی دارند. پس بطور کلی در مناطق خشک پوشش گیاهی با عواملی که به گونه‌ای در کنترل آب قابل

می‌شود. با بهره‌گیری از روش‌های آماری چند متغیره می‌توان تأثیرگذارترین این عوامل را مشخص کرده و نقش آنها را در پراکنش پوشش گیاهی وزن‌دهی کرد. در پژوهش‌های بعدی می‌توان اندازه‌گیری‌های با تکرار بیشتر را بر روی متغیرهای تأثیرگذار انجام داد، در نتیجه در زمان و هزینه نمونه‌برداری صرفه‌جویی می‌شود.

دسترس نقش دارند، همبستگی دارد. در حالی که با توجه به نتایج پژوهش Zare Chahouki (2009) در مناطق مرطوب و نیمه‌مرطوب که رطوبت عامل محدود کننده نیست، عوامل پستی و بلندی و اقلیمی در پراکنش پوشش گیاهی بیشترین نقش را دارند. از نتایج دیگر این پژوهش این است که برآیند عوامل مختلف باعث پراکنش پوشش گیاهی در یک منطقه

منابع

- Abd El-Ghani, M.M., 1998. Environmental correlations of species distribution in arid desert ecosystems of eastern Egypt. *Journal of Arid Environment*, 38, 297–313.
- Abd El-Ghani, M.M. & W.M. Amer, 2003. Soil-vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. *Journal of Arid Environments* 55: 607–628.
- Antoine, G., Niklaus, E.Z., 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modeling*, 135, 147–186.
- Barrett G, 2006. Vegetation communities on the shores of a salt lake in semi-arid Western Australia, *Journal of Arid Environments*, 67: 77–89.
- Black C.A., 1982. Method of soil analysis, Vol. 2, Chemical and microbiological properties, American Society of Agronomy, INC.
- Bohera J.S. & K. Dorffing, 1993. Nutrition of Rice varieties under NaCl salinity. *Journal of Plant and Soil*, 152: 299-303.
- Brauch Z., 2005. Vegetation-environmental relationships and classification of the seasonal savannas in Venezuela. *Journal of Flora*, 200: 49-64.
- 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.
- 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.
- Durey R.S. & M. Pessaraki, 1995. Physiological mechanism of nitrogen absorption and assimilation in plants under stress conditions. In *Handbook of plant and Crop Physiology*; Pessaraki M., Ed, Macel Dekker Inc New York, 605-625.
- El-Demerdash, M.A., A.K. Hegazy & A.M. Zilay, 1994. Distribution of the plant communities in Tihamah coastal plains of Jazan region, Saudi Arabia. *Vegetatio*, 112, 141–151.
- Glenn, M., E. Robert, H. Brian, R.F. David, H. Jonathan, M. Dana, 2002. Vegetation variation across Cape Cod, Massachusetts: environmental and historical determinants. *Journal of Biogeography*, 29, 1439–1454.
- He, M.Z., J.G. Zheng, X.R. Li & Y.L. Qian, 2007. Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. *Journal of Arid Environments*, 69, 473–489
- Jafari Haghghi M., 2003. Method of Soil Analysis sampling and Important Physical & Chemical Analysis with emphasis on theoretical & applied principles. Publication Nedaye zohi. 236 pp.

- Jafari M., 1988. Investigation on relationships between salinity and vegetation in Damghan kavir. MSc. Thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modarres. (In Persian)
- Jafari, M., M.A. Zare Chahouki, A. Tavili, H. Azarnivand & Gh. Zahedi Amiri, 2004. Effective environmental factors in the distribution of vegetation types in Poshtkouh rangelands of Yazd Province (Iran). *Journal of Arid Environments*, 56, 627-641.
- Korrouri, S. & M. Khoshnevis, 2000. Ecological and environmental studies of Iranian Juniperus sites, Research Institute of Forests and Rangelands Press, 208p.
- Mabbutt, J.A., 1977. Desert Landforms. MIT Press, Cambridge, MA.
- Monier, M.A. & M.A. Wafaa, 2003. Soil-vegetation relationships in coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. *Journal of Arid Environments*, 55, 607-628.
- Noy-Meir, I., 1973. Desert ecosystem: environment and producers. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 4, 25-51.
- Parker, K., 1991. Topography, substrate, and vegetation patterns in the northern Sonoran Desert. *Journal of Biogeography*, 18, 151-163.
- Rogel J.A., R.O. Silla & F.A. Ariza, 2001. Edaphic characterization and soil ionic composition influencing plant zonation in a semiarid Mediterranean salt marsh, *Geoderma*, 99: 81-98.
- Sharaf Ei Din, A., Shaltout, K.H., 1985. On the phytosociology of Wadi Araba in the Eastern Desert of Egypt. *Proceedings of the Egyptian Botanical Society*, 4, 1311-1325.
- Yair, A. & A. Danin, 1980. Spatial variation as related to the soil moisture regime over an arid limestone hillside, northern Negev, Israel. *Oecologia*, 47, 83-88.
- Yibing, Q., 2008. Impact of habitat heterogeneity on plant community pattern in Gurbantunggut Desert. *Geographical Science*, 14(4): 447-455.
- 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)
- Zare Chahouki, M.A., S. Ghomi, H. Azarnivand & H. Piri Sahragard, 2009. Relationship between vegetation diversity and environmental factors in Taleghan rangelands. *Rangeland Journal*, 10(1): 171-180.

Effects of Topographic and Edaphic Characteristics on Distribution of Plant Species in Eshtehard Rangelands

M.A. Zare Chahouki^{*1}, A. Zare Chahouki² and M. Zare Ernani³

¹ Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

² MSc. Student, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

³ Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Karaj, I.R. Iran

(Received: 31 December 2009, Accepted: 02 Jun 2010)

Abstract

The objective of this research was to study the relationships between edaphic and topographic factors with distribution of plant species. For this purpose, current study was conducted in Eshtehard rangelands of Tehran province. The sampling method was randomized–systematic and in each sampling unit, three parallel transects with 750 m length containing 45 quadrates (according to vegetation variations) were established. Quadrate size was determined for each vegetation type using the minimal area; hence suitable quadrate size for different species was determined 1*2m (2 m²). Soil samples from the beginning and end of each transect at two depths 0-30 and 30-80 cm were taken and the measured soil properties included gravel, texture, organic matter, lime, pH and electrical conductivity. To analyze the environmental data, PCA was considered. The results indicated that gravel, texture, EC and lime play the main role in the distribution of plant species.

Keywords: Environmental factors, Eshtehard rangelands, Principal Component Analysis (PCA)