فصلنامه علمی - پژوهشی خشک بوم
جلد 1، شماره 2، زمستان 1389

بررسی تنوع گونه‌ای و رابطهٔ آن با عوامل محیطی در مراتع اشتهارد

1- محمدعلی زارع چاهوکی، دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
mazare@ut.ac.ir
2- راحله نودهی، دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه تهران
3- علی طویلی، دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

دریافت: 1389/5/16
پذیرش: 1389/11/27

چکیده

برای مدیریت اکوسیستم‌های مرتعی اولین قدم، تعیین عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌ها و تنوع گونه‌ای است. در این تحقیق، رابطه بین تنوع گونه‌ای مراتع اشتهارد با عوامل محیطی (خاک و پستی و بلندی) بررسی شده است. در هر واحد (تیپ گیاهی)، نمونه‌برداری به روش تصادفی-سیستماتیک در طول 3 ترانسکت خطی 750 متری انجام شد. در طول هر ترانسکت 15 پلات با ابعادی که به روش حداقل سطح تعیین شد، به فاصله 50 متر قرار داده شد. در هر پلات تعداد پایه‌ها و درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی ثبت شد. همچنین در ابتدا و انتهای هر ترانسکت پروفیل حفر و از عمق‌های 20-0 و 80-20 سانتی‌متر نمونهٔ خاک برداشت شد. بعد از جمع‌آوری اطلاعات، شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنای گونه‌ای تعیین شدند. برای تعیین مهمترین عوامل تأثیرگذار بر تغییرات تنوع گونه‌ای از تجزیه مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. نتایج نشان داد شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون، شانون وینر و شاخص‌های یکنواختی کامارگو، سیمپسون، نی اصلاح شده، شانون و سیمپسون در تیپ *Artemisia sieberi-Salsola rigida* بیشترین مقدار و در تیپ *Petropyrum oliveri* کمترین مقدار را نسبت به تیپ‌های دیگر دارند. شاخص یکنواختی اسمیت و ویلسون در تیپ *Halocnemum strobilaceum* بیشتر از سایر تیپ‌هاست. شاخص‌های غنای گونه‌ای مارگالف و منهینیک در تیپ *Artemisia sieberi-Stipa barbata* بیشترین مقدار و در تیپ *P. oliveri* کمترین مقدار غنا را به خود اختصاص دادند. همچنین مشخص شد که سنگریزه، بافت، آهک و هدایت الکتریکی خاک از بین عوامل مورد بررسی بیشترین تأثیر را بر تغییرات تنوع گونه‌ای دارند.

واژه‌های کلیدی: تنوع گونه‌ای، شاخص‌های تنوع گونه‌ای، تجزیهٔ مؤلفه‌های اصلی، مراتع اشتهارد.

مقدمه

مرتع، اکوسیستم طبیعی است که در برگیرندهٔ منابع عظیمی از ذخایر ژنتیکی و گونه‌های گیاهی متعدد است. همواره این گوناگونی زیستی، متضمن پایداری مرتع در مقابل عوامل متغیر محیطی است. تنوع زیستی از مفاهیم مهم در بوم‌شناسی و مدیریت پوشش‌گیاهی است (مصداقی، 2005) و نقش مهمی در سلامت (اودوم، 1983)، تولید (نورالمحمد، 2006) و ارزیابی اکوسیستم (مگوران، 1988) دارد.

یکی از مؤلفه‌های مهم تنوع زیستی که در ارزیابی زیستگاه‌ها از آن استفاده زیادی می‌شود، شاخص تنوع گونه‌ای است (بیضاپور، 1997). امروزه نسبت بین تعداد گونه‌ها و کل افراد در یک اجتماع را به‌عنوان تنوع گونه‌ای تعریف می‌کنند که میزان آن به ثبات محیط زیست آنها بستگی دارد. از آنجایی که این ثبات در اجتماعات و اکوسیستم‌های مختلف متفاوت است، وضعیت تنوع گونه‌ای نیز در این مناطق دستخوش تغییرات محیطی خواهد بود. به همین دلیل تنوع گونه‌ای اهمیت زیادی در بررسی عملکرد و دخالت‌های انسانی در سیستم‌های طبیعی دارد. تنوع گونه‌ای از دو مؤلفه غنای گونه‌ای و

یکنواختی تشکیل شده است. مک‌انتاش (1967) واژهٔ غنای گونه‌ای را برای اولین بار به منظور تشریح ساختار جوامع گیاهی به‌کار برد (مصداقی، 2005).

توزیع افراد در میان گونه‌ها به‌نام یکنواختی گونه‌ای خوانده می‌شود. هنگامی که کلیه گونه‌ها تقریباً دارای تعداد افراد مساوی باشند، یکنواختی حداکثر خواهد بود. تنوع گونه‌ای از ترکیب دو پارامتر غنا و یکنواختی به دست می‌آید و در واقع غنای گونه‌ای است که به‌وسیلهٔ یکنواختی موزون شده است (مصداقی، 2005). بسیاری از مطالعات بوم‌شناختی برای مدیریت بهینهٔ اکوسیستم‌ها به بررسی تأثیر شاخص‌های تراکم و تنوع گونه‌ای بر جوامع گیاهی می‌پردازند.

آریز و زاید (1996) در بررسی اثر عوامل محیطی بر فلور دشت‌های آبرفتی جنوب صحرای سینا به این نتیجه رسیدند که غنای گونه‌ای در طول گرادیان رطوبتی متفاوت است و دشت‌هایی با بیشترین غنای گونه‌ای در خشک‌ترین مناطق واقع شده‌اند.

کانلز و سباستیا (2000) در شرق اسپانیا تنوع و غنای گونه‌ای را در سه جامعهٔ خشک، نیمه‌خشک و مرطوب با قاب ویتاکر مقایسه و مشخص کردند که بیشترین تنوع یکساله‌ها در مناطق خشک و نیمه‌خشک و بیشترین تنوع گندمیان چندساله در مناطق مرطوب مشاهده می‌شود.

شریفی نیارق (1998)، در بررسی ارتباط بین عوامل خاکی با ویژگی‌های پوشش گیاهی با استفاده از روش رسته‌بندی در چمنزارهای طبیعی منطقهٔ اردبیل نشان داد که هشت تودهٔ مورد بررسی افزون بر عدم تشابه گونه‌ای از نظر خاک، اسیدیته، هدایت‌الکتریکی و برخی عناصر خاک مانند فسفر و ازت با هم اختلاف دارند. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که عوامل خاکی و اقلیمی در ناهمگنی پوشش گیاهی (تنوع گیاهی) و ارتجاع پذیری جوامع گیاهی اثر مستقیم دارند.

میرداوودی و زاهدی‌پور (2005) مدل‌های تنوع گونه‌ای را برای جوامع گیاهی کویر میقان بررسی و نشان دادند که جامعهٔ *Nitrarietetum schoberi* با پایین‌ترین تنوع دارای مدل هندسی و جامعهٔ *Limonietum iranica* با بالاترین تنوع دارای مدل لوگ نرمال در بین نه جامعه گیاهی منطقه است.

زارع چاهوکی و همکاران (2009) به بررسی رابطهٔ بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی مراتع آرتون-فشندک طالقان با استفاده از روش تجزیهٔ مؤلفه‌های اصلی پرداختند. نتایج نشان داد که از بین عوامل مورد بررسی، عوامل جهت جغرافیایی، عمق، بافت، آهک و پتاسیم خاک بیشترین تاثیر را بر تنوع گونه‌ای دارند.

ویسچ و بکر (2009) به بررسی تفاوت‌های تنوع گیاهی در بین چمن‌زارهای مرطوب جوان (40-60 سال) و قدیمی (150< سال) در منطقهٔ کم‌ارتفاع کوهستانی در اروپای مرکزی پرداختند. این پژوهشگران دریافتند که غنای گونه‌ای گیاهان آوندی در پلات‌های 20 متر مربعی در چمنزارهای جوان به‌طور معنی‌داری بیشتر از چمنزارهای قدیمی است، در حالی‌که بین یکنواختی چمنزارهای جوان و قدیمی تفاوتی وجود ندارد. همچنین آنها نتیجه گرفتند که زیستگاه قدیمی نسبت به چمنزارهای جوان اهمیت بالاتری در حفظ تنوع گیاهی دارد، بنابراین اولویت بیشتری باید به زیستگاه‌های قدیمی داده شود.

بررسی سوابق پژوهش نشان می‌دهد، تعیین سهم عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌ها و تنوع گونه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و در هر منطقه بسته به شرایط محیطی، تغییرات تنوع گونه‌ای تحت تأثیر عوامل خاصی است، بنابراین شناخت این عوامل برای برنامه‌ریزی اصولی و صحیح با در نظر گرفتن کلیهٔ جوانب آن از جمله حفظ تنوع زیستی گونه‌ها می‌تواند پایداری و تداوم حیات یک اکوسیستم را تضمین کند (رندکوفر، 2010). از این‌رو پژوهش حاضر به‌منظور آگاهی از تغییرات تنوع گونه‌ای و عوامل بوم‌شناسی مؤثر بر آن در مراتع اشتهارد انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ مورد مطالعه

منطقهٔ مورد مطالعه به وسعت 10000 هکتار در بخش اشتهارد شهرستان کرج در غرب استان تهران قرار دارد. این منطقه بین عرض جغرافیایی '40 °35 تا '44 °35

شمالی و طول جغرافیایی '33 °50 تا '44 °50 شرقی با ارتفاع متوسط بین 1149 الی 1175 متر از سطح دریا قرار دارد. این مراتع به‌عنوان مراتع قشلاقی-میان‌بند بهره‌برداری می‌شوند. میزان بارندگی متوسط سالانه منطقه بر اساس آمار 15 ساله ایستگاه نجم‌آباد 230 میلی‌متر است. دشت اشتهارد از کفه‌های رسی، پادگانه‌های آبرفتی با ارتفاع متوسط و بلند تشکیل شده است و رودخانه شور از میان این دشت عبور می‌کند. منطقهٔ مورد بررسی در دو تیپ اراضی پست و اراضی واریزه‌ای بادبزنی شکل سنگریزه‌دار واقع شده است.

روش تحقیق

به‌منظور بررسی عوامل مؤثر بر تغییرات تنوع گونه‌ای پس از بازدید از منطقهٔ مورد بررسی و با توجه به تغییرات پوشش گیاهی، پنج تیپ شاخص تعیین و در تیپ‌های مورد نظر نمونه‌برداری انجام شد. با توجه به نوع و نحوهٔ پراکنش گونه‌های گیاهی به روش حداقل سطح، اندازهٔ پلات‌ها 2 متر مربع تعیین شد. همچنین با توجه به مطالعات قبلی و با استفاده از روش آماری تعداد پلات‌ها در هر واحد نمونه‌برداری به‌طور متوسط 45 عدد محاسبه شد. نمونه‌برداری در تیپ‌های مورد نظر بر اساس روش تصادفی-سیستماتیک انجام شد. در هر واحد نمونه‌برداری، دو ترانسکت در طول مهمترین گرادیان محیطی (ارتفاع، جهت و شیب) و یک ترانسکت عمود بر آن دو ترانسکت مستقر گردید. با توجه به تغییرات پوشش گیاهی منطقه، طول هر ترانسکت 750 متر انتخاب شد و در طول هر ترانسکت 15 پلات به فاصلهٔ 50 متر قرار داده شد. در داخل پلات‌ها درصد تاج پوشش و تعداد گیاهان ثبت شد. در ابتدا و انتهای هر ترانسکت به‌منظور بررسی خصوصیات خاک پروفیل حفر و از اعماق 20-0 و 80-20 سانتی‌متری نمونهٔ خاک برداشت شد. نمونه‌ها پس از آماده‌سازی مورد تجزیهٔ فیزیکی و شیمیایی قرار گرفتند. ویژگی‌هایی مانند بافت خاک به روش هیدرومتری، هدایت الکتریکی عصارهٔ اشباع با دستگاه هدایت‌سنج الکتریکی یا EC متر، اسیدیته عصارهٔ اشباع با دستگاه pH متر، کربن آلی با روش والکی و بلاک، درصد آهک با روش کلسیمتری و درصد سنگریزه با استفاده از روش وزنی اندازه‌گیری شدند (جعفری حقیقی، 2003).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

بعد از جمع‌آوری اطلاعات، ابتدا تنوع گونه‌ای بر اساس عامل درصد تاج پوشش گونه‌ها تعیین شد. برای تعیین تنوع گونه‌ای شاخص‌های مختلفی ارائه شده است که از بین آنها دو شاخص تنوع سیمپسون (سیمپسون، 1949) و شانون- وینر (شانون- وینر، 1949) مورد استفاده قرار گرفت، زیرا از بین شاخص‌های مختلف این شاخص‌ها توانایی بیشتری را برای تشخیص تنوع گونه‌ای دارند (مگوران، 1988). شاخص شانون-وینر بیشتر تحت تاثیر غنای گونه‌ای است، اما شاخص سیمپسون تحت تأثیر فراوانی گونه‌های غالب قرار می‌گیرد. مقدار شاخص سیمپسون از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\lambda = \sum_{i=1}^{s} P_i^2 \qquad (1)$$

که در آن l : مقدار شاخص، s: تعداد کل گونه‌ها در نمونه و P_i: نسبتی از کلیه افراد موجود در نمونه است که متعلق به گونهٔ i باشند. مقدار این شاخص بین صفر تا یک تغییر می‌کند.

همچنین مقدار شاخص شانون-وینر ($\acute{H}$) از رابطهٔ زیر تعیین می‌شود:

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} (p_i \ln p_i) \qquad (2)$$

لازم به ذکر است که دامنهٔ تغییرات این شاخص بین 0 تا 4/5 است (باکوس، 2007).

افزون بر محاسبهٔ شاخص‌های تنوع، غنای گونه‌ای با استفادهٔ از شاخص‌های مارگالف و منهینیک و یکنواختی با کمک شاخص‌های اسمیت و ویلسون، نی اصلاح شده، سیمپسون و کامارلو تعیین شد.

برای تعیین شاخص‌های غنا، همگنی و تنوع گونه‌ای از نرم‌افزارهای Past و Ecological Methodology استفاده شد. بعد از بررسی داده‌ها با توجه به هدف تحقیق به‌منظور تعیین مهمترین متغیرهای تأثیرگذار بر تغییرات تنوع گونه‌ای از تجزیهٔ مؤلفه‌های اصلی[1] (PCA) در نرم‌افزار

1- Principle Component Analysis

PC-ORD استفاده شد. لازم به ذکر است که سایر روش‌های چندمتغیره نیز مورد بررسی قرار گرفت، اما چون طول گرادیان محیطی کم بود، بهترین روش تجزیه و تحلیل، روش تجزیهٔ مؤلفه‌های اصلی تشخیص داده شد.

نتایج

نتایج بررسی تغییرات شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون- وینر و سیمپسون، شاخص‌های غنای گونه‌ای مارگالف و منهینیک و شاخص‌های یکنواختی کامارگو، سیمپسون، نی اصلاح شده، اسمیت و ویلسون در تیپ‌های گیاهی مورد مطالعه در جدول 1 آمده است. همان طور که این جدول مشاهده می‌شود تنوع گونه‌ای در تیپ‌های مورد مطالعه دارای تغییراتی است، که می‌تواند ناشی از عوامل محیطی و روابط بین گونه‌ای باشد. در مورد هر دو شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون و شانون- وینر و همچنین شاخص‌های یکنواختی کامارگو، نی اصلاح‌شده و سیمپسون تیپ *Salsola rigida-Artemisia sieberi* بیشترین میزان تنوع گونه‌ای و یکنواختی و تیپ *Petropyrum oliveri* کمترین میزان تنوع و یکنواختی را در مقایسه با دیگر تیپ‌ها به خود اختصاص داده است. همچنین شاخص یکنواختی اسمیت و ویلسون در تیپ *H. strobilaceum*. بیشترین مقدار را در مقایسه با سایر تیپ‌ها به خود اختصاص می‌دهد.

از نظر غنای گونه‌ای شاخص‌های مارگالف و منهینیک در تیپ *Artemisia sieberi-Stipa barbata* بیشترین مقدار و در تیپ *Artemisia sieberi* کمترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول 1. شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی در تیپ‌های گیاهی مورد مطالعه

تیپ گیاهی	علائم اختصاری	درصد تاج پوشش	شاخص تنوع		غنای گونه‌ای	شاخص	شاخص	شاخص یکنواختی		
			شانون- وینر	سیمپسن	غنای گونه‌ای کل	مارگالف	منهینیک	کامارگو	نی اصلاح شده	سیمپسون	شاخص اسمیت و ویلسون
Artemisia sieberi	*Ar.si*	12/00	0/72	0/19	216/00	8/74	3/26	0/17	0/09	0/13	0/21
Artemisia Stipa -sieberi barbata	*Ar.si-St.ba*	12/50	1/17	0/47	285/00	16/27	5/50	0/30	0/08	0/31	0/15
Artemisia Salsola -sieberi rigida	*Ar.si-Sa.sp*	18/50	1/33	0/52	319/00	12/31	4/03	0/40	0/11	0/42	0/25
Halocnemum strobilaceum	*Ha.st*	8/50	0/67	0/19	244/00	9/86	3/55	0/28	0/10	0/24	0/26
Petropyrum oliveri	*Pe.ol*	10/00	0/11	0/05	49/00	8/73	5/00	0/05	0/01	0/08	0/07

تعیین عوامل تأثیرگذار بر تغییرات تنوع گونه‌ای

برای تعیین عوامل محیطی (خاکی و پستی و بلندی) مؤثر بر تنوع گونه‌های از روش PCA استفاده شد. برای انتخاب مؤلفه‌ها معمولاً مقادیر ویژه را ملاک قرار می‌دهند، ولی روش دقیق‌تر آن است که مقدار ویژه با متغیر دیگری با عنوان BSE[1] مقایسه شود (جکسون، 1993). بدین ترتیب مؤلفه‌هایی انتخاب می‌شوند که در آنها مقادیر ویژه بیش از مقدار BSE باشد. همان طور که در جدول 2 مشاهده می‌شود در مؤلفه‌های اول تا دوم این شرایط صدق می‌کند. این مؤلفه‌ها 79/39 درصد تغییرات پوشش گیاهی را در بر می‌گیرند. اهمیت مؤلفهٔ اول بیشترین مقدار است، به‌طوری‌که 56/46 درصد تغییرات را توجیه می‌کند و 22/93 درصد تغییرات به مؤلفهٔ دوم مربوط است.

بررسی میزان همبستگی متغیرها با مؤلفه‌ها نشان می‌دهد که مؤلفهٔ اول شامل سنگریزه عمق‌های اول و دوم، آهک عمق اول و هدایت الکتریکی عمق‌های اول و دوم و مؤلفهٔ دوم شامل عوامل رس عمق دوم و سیلت عمق‌های اول و دوم است (جدول 3). با توجه به شکل 1 که نمودار رسته‌بندی پوشش گیاهی منطقهٔ مورد مطالعه را در ارتباط با عوامل محیطی نشان می‌دهد. در محور اول از چپ به

1- Broken-Stick eigenvalue

راست شوری و آهک افزایش یافته و سنگریزه و شن کاهش می یابد. همچنین در محور دوم از پایین به بالا رس کاهش و سیلت خاک افزایش می یابد. در نتیجهٔ تغییرات این عوامل، رویشگاه‌های گیاهی با مقادیر متفاوت تنوع در اطراف محورهای رسته‌بندی مشاهده می‌شوند، به طوری که *Petropyrum oliveri* معرف اراضی با بافت سبک، سنگریزه زیاد و هدایت الکتریکی پایین است، در حالی‌که رویشگاه *Halocnemum strobilaceum* معرف خاک‌های با بافت نسبتاً سنگین، شور و با آهک زیادتر نسبت به سایر رویشگاه‌هاست. لازم به ذکر است که مقدار تنوع گونه‌ای در این دو رویشگاه نسبت به بقیهٔ رویشگاه‌ها کمترین مقدار است.

دو رویشگاه *Artemisia sieberi-Stipa barbata* و *A. sieberi-Salsola rigida* که در ربع چهارم با فاصله کمی از مبدأ مختصات قرار دارند، بیشترین مقدار تنوع گونه‌ای را دارند. به عبارت دیگر از آنجا که این دو رویشگاه کمتر تحت تأثیر عوامل معرف محورهای اول و دوم قرار می‌گیرند، پس تنوع گونه‌ای آنها نسبت به بقیه بالاتر است.

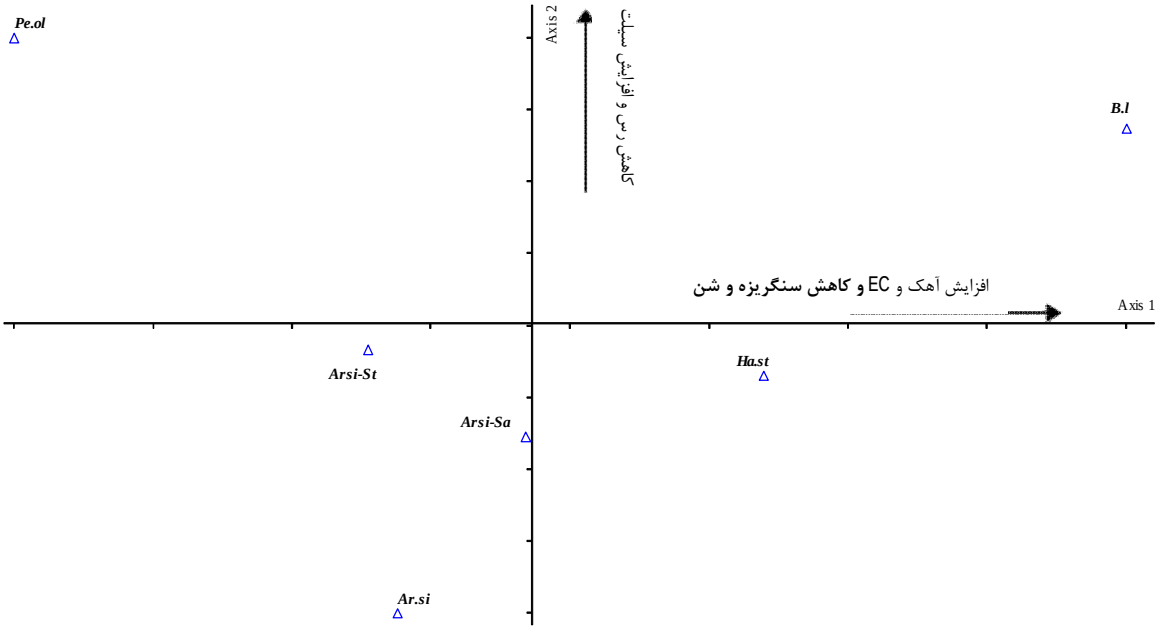
جدول 2. مقدار واریانس مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها

مؤلفه	مقدار ویژه	واریانس (درصد)	واریانس تجمعی (درصد)	شاخص BSE
1	10/7	56/4	56/4	3/5
2	4/4	22/9	79/4	2/5
3	2/1	10/9	90/3	2/1
4	1/2	6/1	96/3	1/7
5	0/7	3/7	100/0	1/5

جدول 3. مقادیر بردار ویژه مربوط به متغیرها در هر یک از مؤلفه‌ها در روش PCA

متغیر	مؤلفه (محور)				
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
ارتفاع از سطح دریا	-0/1926	-0/2135	-0/1763	0/5412	-0/0412
جهت	-0/2061	-0/2509	-0/2025	0/3924	0/1054
شیب	-0/2814	-0/0710	0/0275	0/1027	-0/4060
سنگریزه 1	-0/2705	-0/1284	-0/1696	-0/2698	-0/0062
سنگریزه 2	-0/2757	-0/0924	-0/1535	-0/2523	-0/1896
رس 1	0/1298	-0/0779	-0/5599	-0/1171	-0/4320
رس 2	0/1965	-0/2853	0/2574	-0/2311	-0/2166
سیلت 1	-0/0716	0/4547	0/0512	0/1103	0/1876
سیلت 2	0/1872	0/3313	-0/2611	-0/0589	0/0405
شن 1	-0/4473	-0/3512	0/4451	0/0013	0/2067
شن 2	-0/2904	-0/0584	0/0131	0/2291	0/1681
آهک 1	0/2707	0/1872	0/0083	0/2298	-0/0174
آهک 2	0/2601	0/0195	0/2150	0/2806	0/3525
ماده آلی 1	0/2387	-0/2674	0/4641	-0/0950	-0/1259
ماده آلی 2	0/0766	-0/3516	-0/3002	-0/2326	0/4641
هدایت الکتریکی 1	0/2693	-0/2092	-0/0751	0/1270	-0/0428
هدایت الکتریکی 2	0/2771	-0/1671	-0/1124	0/1575	-0/0062
اسیدیته 1	-0/2664	0/1640	0/1822	-0/1874	-0/3336
اسیدیته 2	-0/2931	-0/0394	0/1060	0/0165	-0/3636

*: خط تیره کشیده در زیر ضرایب مشخص کننده این است که هر متغیر در چه مؤلفه‌ای قرار می‌گیرد.



شکل 1. نمودار رسته‌بندی پوشش گیاهی مراتع منطقهٔ مورد مطالعه در ارتباط با توپوگرافی و خاک (***Ar.si-Sa.ri=A. sieberi-Salsola rigida*** ،***Ar.si=Artemisia sieberi*** ،***Ha.st=Halocnemum strobilaceum*** ،***Pe.ol=Pteropyrum olivieri*** ،***Ar.si-St.ba=A. sieberi-Stipa barbata*** ،***Bl*** = اراضی بدون پوشش)

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 تغییر تنوع گونه‌های گیاهی منطقه دارد، به‌طوری‌که با کاهش سنگریزه، سنگین شدن بافت خاک و افزایش هدایت الکتریکی و آهک به‌تدریج رویشگاه‌های *Pteropyrum olivieri*، *Artemisia sieberi-Stipa barbata* ،*A. sieberi*، *A. sieberi-Salsola rigida* ،*Halocnemum strobilaceum* با مقادیر تنوع گونه‌های متفاوت ظاهر شده‌اند. همچنین با افزایش محدودیت‌ها تنوع گونه‌ای کاهش می‌یابد.

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 راحتی و به مقدار نسبتاً مناسب در اختیار گیاهان قرار می‌دهند. نوی میر (1973) نیز با استفاده از تجزیهٔ رگرسیون بین خصوصیات 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 ادافیکی که رطوبت موجود در خاک را تأمین می‌کنند، همبستگی معنی‌دار دارد. در منطقهٔ مورد مطالعه تغییر در خصوصیات ذرات رس، سیلت و شن (بافت خاک) 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 رابطهٔ زیادی دارد، به طوری 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 گونه‌ای تغییر می‌کند و به‌ترتیب با افزایش شوری رویشگاه‌های *A. sieberi-St. barbata*، *A. sieberi* و *A. sieberi-Sa. rigida* ظاهر می‌شوند. بعد از این رویشگاه‌ها با افزایش بیشتر شوری، گونه‌های شورروی مانند *H. strobilaceum* مستقر شده و میزان تنوع گونه‌ای به شدت کاهش و مقدار شاخص یکنواختی افزایش می‌یابد. برخی پژوهشگران مانند کارنوال و تورس (1990)، جعفری (1988)، روگل و همکاران (2001) و عبدالغنی (2003) نیز نشان دادند که شوری خاک از مهمترین عوامل مؤثر در استقرار جوامع گیاهی مناطق خشک است. شوری و به

طور کلی غلظت املاح خاک یا محیط اطراف ریشه علاوه بر کاهش آب قابل استفادهٔ گیاه، موجب به هم‌خوردن تعادل بین یون‌ها می‌شود. از طرف دیگر قلیائیت نیز باعث تخریب خاکدانه‌ها و کاهش نفوذپذیری خاک می‌شود (بوهرا و دورفینگ، 1993؛ دوری و پساراکلی، 1995).

نتایج این پژوهش نشان داد که مقدار تنوع گونه‌ای در رویشگاه های *H. strobilaceum* و *P. olivieri* نسبت به بقیه پایین‌ترین مقدار است. نکتهٔ دیگر این‌که در رویشگاه *H. strobilaceum* بیشترین یکنواختی و در رویشگاه *P. olivieri* کمترین یکنواختی وجود دارد. پس مشاهده می‌شود محدودیت‌هایی مانند بافت خیلی سبک یا خیلی سنگین و وجود شوری بالا بر تغییر تنوع گونه‌ای تأثیر زیادی دارد. همچنین هرچه مقدار محدودیت‌ها زیادتر شود، علاوه بر کاهش تنوع موجب افزایش همگنی می‌شود. به‌عبارت دیگر به‌دلیل سخت شدن شرایط محیطی فقط گونه‌های گیاهی محدودی می‌توانند در منطقه مستقر شوند.

جمع‌بندی نتایج حاصل از این تحقیق که در منطقهٔ خشک انجام شد، نشان می‌دهد که عواملی مانند سنگریزه، بافت، آهک و شوری خاک بیشترین نقش را در پراکنش پوشش گیاهی و ظهور گونه‌های مختلف دارند. پس به‌طور کلی در مناطق خشک، پوشش گیاهی با عواملی که به‌نحوی در کنترل آب قابل دسترس نقش دارند (بافت و سنگریزهٔ خاک)، همبستگی دارد، در حالی که با توجه به نتایج پژوهش زارع چاهوکی (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.

وست (1993) و فولبرایت (1996) بیان کردند که حفظ یا افزایش تنوع گونه‌ای یکی از اهداف مهم مدیران منابع طبیعی در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. بایستی به این نکته توجه داشت که مراتع مناطق خشک بسیار حساس‌اند و دخالت نابجا و استفاده نامعقول بشر از آنها می‌تواند باعث تخریب پوشش گیاهی در این مناطق شود. قبل از هر اقدامی در این مناطق شناخت وضعیت اکولوژیک آنها ضروری است و گرنه خسارت جبران‌ناپذیری بر این مناطق وارد می‌شود.

با توجه به مطالب مذکور، از شاخص تنوع گونه‌ای می‌توان به‌عنوان معیاری برای ارزیابی وضعیت مراتع منطقه و همچنین اتخاذ مدیریت مناسب استفاده کرد. تنوع گونه‌ای بالا دلیل بر وضعیت خوب مرتع نیست، چه بسا که در برخی مواقع حضور گونه‌های نامرغوب باعث افزایش تنوع گونه‌ای می‌شود. اگر در منطقه گونه‌های مرغوب علوفه‌ای وجود داشته باشد، در صورت کاهش فشار بهره‌برداری می‌توان امیدوار بود که پوشش گیاهی بهبود یابد، اما در مناطقی که تنوع گونه‌ای خیلی کم است، باید در بهره‌برداری از منطقه نهایت دقت صورت گیرد و در صورت امکان با در نظر گرفتن استعداد و توان منطقه نسبت به کاشت گونه‌های گیاهی مناسب اقدام شود.

References

Abd El-Ghani, M. M. & Amer, W. M., 2003. Soil-vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid Environments, 55: 607-628.

Bakus, G. J., 2007. Quantitative analysis of marine biological communities. John Wiley & Sons, 435 p.

Bohera, J. S. & Dorffing, K. 1993. Nutrition of rice varieties under NaCl salinity, Journal of Plant and Soil, 152: 299-303.

Byzapour, D., 1997. Ecosystem changes in the process of using biological indicators. Enviromental Journal, EPA Journal, 9(4): 12-17.

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

Durey, R. S. & Pessarakli, M., 1995. Physiological mechanism of nitrogen absorption and assimilation in plants under stress conditions. In Handbook of Plant and Crop Physiology; Pessarakli M., Ed, Macel Dekker Inc New York, 605-625.

Fulbright, T. E., 1996. Viewpoint: A theoretical basis for planning woody plant control to maintain species diversity. Journal of Range Management, 49: 554-559.

Jafari Haghighi, M., 2003. Analytical methods

of soil sampling and análisis of the important physical and chemical principles with emphasis on theory and application, Nedaye Zoha Publications, (in Farsi).

Jafari M., 1988. Investigation on relationships between salinity and vegetation in Damghan kavir. MSc. Thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modarres, (in Farsi).

Magurran, A. E., 1988. Ecological Diversity and its Measurement, Chapman and Hall, London.

McIntosh, R. P., 1967. An index of diversity and relation of certain concepts of diversity . Ecology, 48 : 392-404.

Mesdaghi, M. 2005. Plant Ecology, Edition one, 187 pp, (in Farsi).

Mirdavoodi, H. & Zahedipour, H., 2005. Determine the species diversity appropriate model and effect of some ecological factors for desert plant communities in the Mighan of Arak province. Journal of Research and Construction, 68: 56-65, (in Farsi).

Noor Almohamad, M . 2006. Ecological and species diversity of arid Mediterranean grazing land vegetation, Journal of Arid Environments, 66: 698-715.

Noy-Meir, I., 1973. Multivariate analysis of the semi-arid vegetation of southern Australia, II, Vegetation catenae and environmental gradients, Australian Journal of Botany, 22 : 40-115.

Odum, H.T., 1983. Concept of vegetation, Journal of Arid Environments, 66 : 698-715.

Randlkofer, B., Obermaier, E., Hilker, M. & Meiners, T., 2010. Vegetation complexity: The influence of plant species diversity and plant structures on plant chemical complexity and arthropods, Basic and Applied Ecology, 1-13 pp.

Rogel J. A., Silla R. O. & Ariza F. A., 2001. Edaphic characterization and soil ionic composition influencing plant zonation in a semi-arid Mediterranean salt marsh, Geoderma, 99: 81-98.

Shannon, C. E., & Wiener, W., 1949. The mathematical theory of communication, University of Illinois press, 35 pp.

Sharify Nayaragh, J., 1997. Relationships between species diversity and vegetation forms in Ardebil natural grasslands, Pajouhesh and Sazandegi, 26: 31:33.

Sympson, E. H., 1949. Measurment of diversity . Nature 163: 688.

Waesch, G. & Becker, T., 2009. Plant diversity differs between young and old mesic meadows in a central European low mountain region, Agriculture, Ecosystems and Environment, 129: 457-464.

West, N. E., 1993. Biodiversity of rangelands. Journal of Range Management, 46: 2–13.

Zare Chahouki, M. A., Ghomi S., Azarnivand H. & Piri Sahragard, H., 2009. Relationship between vegetation diversity and environmental factors in Taleghan rangelands. Rangeland Journal, 10(1): 171-180.

Arid Biom Scientific and Research Journal
Vol. 1 No. 2 2011

Investigation on relationship between plant diversity and environmental factors in Eshtehard rangelands

1- M. A. Zare Chahouki, Associate Professor, Faculty of Natural Resources, Tehran University, I. R. Iran

mazare@ut.ac.ir

2- R. Nodehi, MSc graduate of rangeland management, Tehran University, I. R. Iran

3- A. Tavili, Associate Professor, Faculty of Natural Resources, Tehran University, I. R. Iran

Received: 28 Jul 2010
Accepted: 16 Feb 2011

Abstract

The first step in suitable management of rangelands is to find the factors affecting distribution and diversity of plants. The current research was carried out to find environmental factors affecting plant species diversity in Eshtehard rangelands. Within each sampling unit, two parallel transects and one vertical transect with 750 m length, each containing 15 quadrates (according to vegetation variations) were established. In each vegetation type, quadrate size was determined using the minimal area method. Soil samples were taken from 0-20 cm and 20-80 cm in starting and ending points of each transect. Measured soil properties include gravel, texture, organic matter, lime, pH and electrical conductivity. To determine the most environmental effective factors on plant diversity, Principle Component Analysis (PCA) method was applied. The results indicated that texture, lime, EC, and gravel percentage play the main role in plant species diversity.

Keywords: Environmental factors, Plant diversity, Principle Component Analysis, Eshtehard rangelands.