

اثر برخی از خصوصیات توپوگرافی بر تنوع گیاهی (مطالعه موردی: مراتع استپی ندوشن یزد)

الهام فخمی ابرقویی^{۱*}، منصور مصداقی^۲، پرویز غلامی^۳ و حسین نادری نصرآباد^۴

*۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

پست الکترونیک: Elhamfakhimi@gmail.com

۲- استاد، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳- کارشناس ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۴- کارشناس ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۴/۲۹

تاریخ دریافت: ۸۸/۰۹/۲۸

چکیده

حفظ تنوع گونه‌ای یکی از اهداف اصلی مدیریت اکوسیستم است و با اندازه‌گیری تنوع و بررسی توزیع گونه‌ها می‌توان توصیه‌های مدیریتی لازم را ارائه نمود. در این تحقیق اثر شیب، ارتفاع از سطح دریا و جهت بر تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌های گیاهی در مراتع استپی ندوشن یزد مورد بررسی قرار گرفت. روش نمونه‌برداری سیستماتیک-تصادفی بود و اندازه پلات‌های نمونه‌برداری براساس روش سطح حداقل تعیین گردید. براساس نتایج، ارتفاع از سطح دریا بر تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌های گیاهی منطقه تأثیر معنی‌داری داشت و دامنه ارتفاعی میانی (۲۶۰۰-۲۴۰۰ متر) تنوع، غنا و یکنواختی بالاتری داشتند. به‌طوری‌که شیب دامنه نیز تنوع و غنای گونه‌ای را به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد و شیب‌های زیاد (۵۰-۳۰ درصد) بالاترین تنوع و غنای گونه‌ای را به خود اختصاص دادند. البته جهت دامنه تأثیر معنی‌داری بر شاخصهای تنوع زیستی نداشت.

واژه‌های کلیدی: خصوصیات توپوگرافی، تنوع گیاهی، مراتع استپی، ندوشن، یزد.

مقدمه

تنوع گیاهی به طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از شاخصهای مهم و سریع در تعیین وضعیت اکوسیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد و از طریق مطالعه آن می‌توان پویایی جامعه گیاهی را بررسی کرد. با اندازه‌گیری تنوع می‌توان توزیع گونه‌ها را در محیط بررسی کرد و با تأکید بر پویایی اکوسیستم

توصیه‌های مدیریتی لازم را ارائه نمود (Van der Maral, 1988؛ Vogt et al., 1997). این معیار، ترکیبی است از دو مؤلفه بهم پیوسته، که مؤلفه اول مربوط به گونه‌های حاضر در واحد نمونه‌برداری می‌باشد که به آن غنای گونه‌ای اطلاق می‌شود (مصداقی، ۱۳۸۳). دومین مؤلفه، یکنواختی است که به توزیع افراد گونه‌ها در طبیعت مربوط می‌شود (Brewer, 1994). میزان شتابنده انقراض گونه‌ها و عهدنامه تنوع زیستی برای مطالعات و

2006). جهت دامنه در بیشتر مطالعات به عنوان یک عامل مهم در ایجاد تنوع در اکوسیستم به خصوص در مناطق مدیترانه‌ای مطرح شده است. به طوری که جهت با تأثیر بر رطوبت، حاصلخیزی و عمق خاک تأثیر زیادی در ترکیب و تنوع پوشش گیاهی دارد (Small & McCarthy, 2005). مطالعات انجام شده در بلوطزارهای مناطق مدیترانه‌ای شیلی نشان داد که کاهش رطوبت در جهت‌های جنوبی با کاهش رقابت درون گروهی، در نهایت منجر به افزایش تنوع در این جهت دامنه می‌شود (Badano et al., 2005). در زمینه فراوانی و تنوع گونه‌ای و رابطه آنها با عوامل فیزیوگرافیک مطالعاتی انجام شده است، ولی این مطالعات بیشتر به مناطق مرطوب و کوهستانی مربوط می‌شود و کمتر به مناطق خشک توجه شده است. با توجه به شکنندگی این اکوسیستم‌ها از یک طرف و خشکسالیهای چند سال اخیر و افزایش جمعیت و نیاز مبرم به غذا از طرف دیگر، فشارهای وارده به این اکوسیستم‌ها را روز به روز افزایش داده است و موجب شده است که آنها در سیر فقه‌رایی و تخریب شدید قرار گیرند. فحیمی ابرقویی (۱۳۸۶) در بررسی شاخصهای تنوع در سطوح مختلف چرای در مراتع استپی ندوشن به این نتیجه رسید که شاخص سیمپسون شاخص مناسبتری جهت پایش مراتع تحت چرا می‌باشد. نادری نصرآباد و همکاران (۱۳۸۶) نیز فلور گیاهان دارویی مراتع ندوشن را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که فلور منطقه از غنای گونه‌ای و تنوع زیستی خوبی برخوردار است.

از آن جایی که منطقه مورد مطالعه از قطب‌های دامداری استان یزد بشمار می‌آید و به واسطه ویژگیهای خاص اقلیمی، خاکی، ریزش‌های جوی، زیستگاه‌هایی را در خود جای داده است، بنابراین تحقیق کنونی در پی آن

تحقیقات مربوط به تنوع گونه‌ای افق جدیدی را گشوده است (Smith et al., 1993). به طوری که دستیابی به پایداری نسبی اکولوژیکی در غالب اکوسیستم‌های طبیعی یکی از اهداف اساسی در مدیریت این عرصه محسوب می‌شود و یکی از شیوه‌های اصولی نیل به این پایداری توجه به حفظ و افزایش تنوع گونه‌ای در اجرای عملیات بیولوژیک می‌باشد. الگوی پراکنش و فراوانی گونه‌ها و جوامع گیاهی در مناطق مختلف به ویژه در نواحی خشک اغلب با سه گروه از عوامل محیطی، یعنی متغیرهای فیزیکی محیط، ویژگیهای شیمیایی خاک و اثر عوامل انسانی ارتباط پیدا می‌کنند (Enright et al., 2005). ارتفاع از سطح دریا یکی از مهمترین عواملی است که با تأثیر بر میزان و نوع بارندگی، دما، تبخیر، تعرق، شدت تشعشعات خورشیدی، تشکیل و تکامل خاک بر نوع و تراکم پوشش گیاهی تأثیر بسزایی دارد. ارتفاع از سطح دریا هنگامی که با محدودیت‌های اقلیمی همراه می‌شود به عنوان یک عامل محدودکننده در استقرار و رشد گیاهان محسوب می‌شود (Barnes, 1998). بسیاری از پژوهش‌ها نیز ارتفاع از سطح دریا را به عنوان یک عامل مؤثر بر تنوع و غنای گیاهان معرفی کرده‌اند (Fisher & Fuel, 2004; Hegazy et al., 1998; Grytnes & Vetaas, 2002).

شیب نیز یکی از عوامل تأثیرگذار بر روی خاک است که تأثیر بسزایی بر حضور یا عدم حضور گونه‌ها و میزان پوشش آنها دارد. خاک در مناطق کم‌شیب به دلیل تجمع رسوبات، عمق بیشتری داشته و حاصلخیزتر از مناطق پرشیب می‌باشد. البته مشکل تجمع املاح در مناطق شور را باید در نظر داشت (El-Ghani, 1998). بعکس، در مناطق پرشیب به دلیل عمق کمتر، زهکشی بیشتر و خشکتر بودن خاک، درجه رقابت کمتر است (Noor Alhamed,)

اثر برخی از خصوصیات توپوگرافی بر تنوع...

نظر با استفاده از GPS روی زمین پیاده شدند. از آنجایی که در هر طبقه ارتفاعی خصوصیات خاک و سازندهای زمین شناسی یکسان نبود، به همین علت نمی توانستیم سازند زمین شناسی را به عنوان یک فاکتور وارد آنالیز کنیم و اثرهای متقابل آنها را با دیگر فاکتورها بسنجیم، بنابراین برای حذف اثر سازند سعی شد با قراردادن آن به عنوان بلوک نمونه برداری به صورت سیستماتیک - تصادفی در داخل توده های همگن انجام شود؛ بدین صورت که پلات اول به صورت تصادفی و پلات های دیگر به فاصله ۲۵ متر از هم قرار گرفتند. ابعاد پلات ها براساس منحنی سطح /گونه برای هر جامعه گیاهی بدست آمد (Muller-Dombois & Ellenberg, 1974) و تعداد پلات های مورد نیاز برای آمار برداری در هر جامعه نیز با استفاده از روش میانگین جمععی مشخص شد. براساس این دو روش در واحدهایی با جوامع بتهای تعداد ۳۵ پلات ۲*۱ و در واحدهایی که گیاهان درختچه ای حضور داشتند ۱۰ پلات ۵*۵ مستقر گردید و در داخل هر یک از پلات ها، حضور گونه ها، درصد پوشش تاجی (تخمین چشمی) و همچنین تراکم هر گونه گیاهی (شمارش پایه ها) ثبت شد.

غنا ی گونه ای با توجه به تعداد گونه های گیاهی در هر سایت، براساس پلات های مستقر شده، تنوع گونه ای بوسیله شاخص شانون- وینر و مقدار یکنواختی با استفاده از شاخص پایلو براساس فرمول های زیر

(Yang, Hegazy et al., 1998; El-Ghani, 1998)

(2006) محاسبه شد.

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

H': شاخص شانون- وینر:

است که تنوع، غنا و یکنواختی گونه ای را بررسی و عوامل فیزیوگرافیک تأثیرگذار بر هر یک از آنها را در منطقه مورد مطالعه تعیین کند تا بدین وسیله بتوان با شیوه مناسب و اصولی به حفاظت و احیای این اکوسیستم های طبیعی که اغلب تخریب یافته نیز هستند، مبادرت ورزید.

مواد و روشها

مراکز صدرآباد ندوشن با وسعت ۴۰۰۰ هکتار و دامنه ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۳۴۰۰ متر از سطح دریا و موقعیت جغرافیایی ۳۱° ۵۲' تا ۳۱° ۵۷' عرض شمالی و ۳۰° ۵۳' تا ۳۶° ۵۳' طول شرقی، در جنوب شرقی استان یزد قرار دارد. متوسط بارندگی ۱۲۴ میلی متر و اقلیم منطقه طبق روش دمارتن خشک و نیمه خشک می باشد.

سازندهای زمین شناسی منطقه شامل: سازندهای شمشک، شتری، سنگستان، آهک تفت، رسوبات نئوژن و در نهایت از نوع واحدهای آذرین پالئوژن است.

گونه های گیاهی غالب منطقه عبارت از: *Zygophyllum atriplicoides* *Artemisia sieberi* و *Salsola arbuscula* در مناطق دشتی و *Artemisia aucheri* و *Astragalus myriacanthus* در مناطق کوهستانی هستند.

روش نمونه برداری

جهت نمونه برداری، پس از مشخص کردن منطقه مورد نظر روی نقشه توپوگرافی و طبقه بندی ۴ طبقه ارتفاعی (۲۲۰۰-۲۴۰۰، ۲۴۰۰-۲۶۰۰، ۲۶۰۰-۲۸۰۰، ۲۸۰۰-۳۰۰۰ متر) و ۴ طبقه شیب (۰-۵، ۵-۱۵، ۱۵-۳۰، ۳۰-۵۰ درصد) و ۴ جهت شیب دامنه (شمالی، جنوبی، شرقی و غربی)، با استفاده از فناوری سامانه اطلاعات جغرافیایی، نقاط مورد

GLM در نرم افزار SPSS 11.5 برای انجام آنالیز واریانس یک طرفه و دوطرفه روی داده‌ها استفاده شد، ولی قبل از آنالیز واریانس نرمال بودن پراکنش داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف و همگن بودن واریانس‌ها توسط آزمون لون بررسی شد. از آنجایی که داده‌های فراوانی پراکنش نرمال نداشت، بنابراین روی آنها تبدیل لگاریتمی صورت گرفت. با توجه به نرمال بودن پراکنش و همگن بودن واریانس داده‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه و دو طرفه در سطح $P < 0.05$ جهت بررسی معنی دار بودن مؤلفه‌ها و اثرهای متقابل آنها و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین مؤلفه‌های کمی استفاده شد (Zar, 1996).

p_i : فراوانی نسبی هر گونه در جامعه‌ای که از s گونه تشکیل شده است
 S : تعداد گونه‌ها (فراوانی)

$$J' = \frac{H'}{H_{Max}}$$

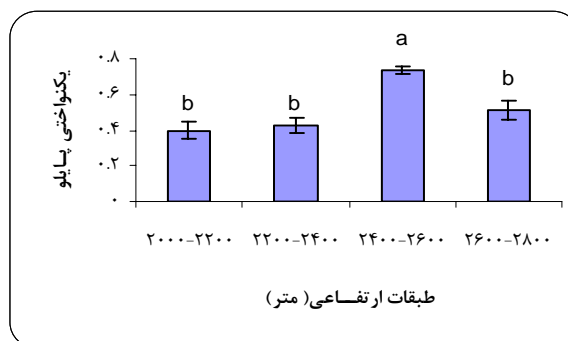
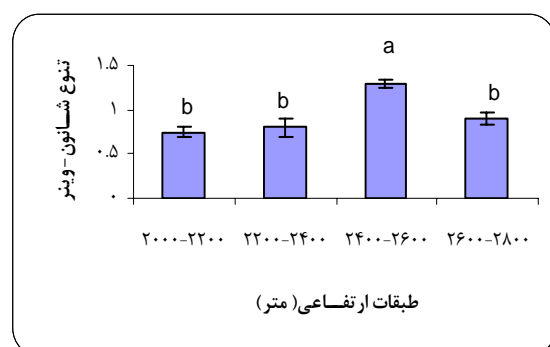
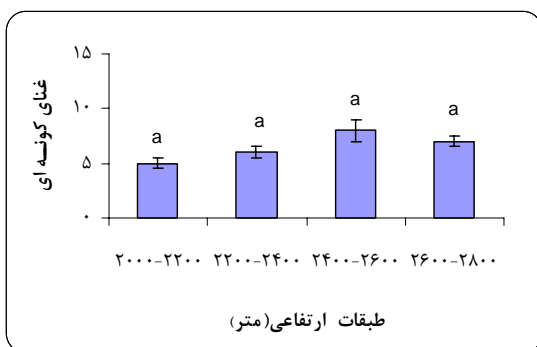
J' : مقدار یکنواختی پایلو

H_{Max} : حداکثر شاخص شانون- وینر که مقدار آن برابر

$$H_{Max}' = \ln s$$

است با:

برای آنالیز داده‌های شاخصهای تنوع از طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با زیرنمونه مساوی استفاده شد که در آن سازندهای زمین‌شناسی بلوک و طبقات ارتفاع، شیب و جهت تیمارهای ما را تشکیل می‌دادند. از روش



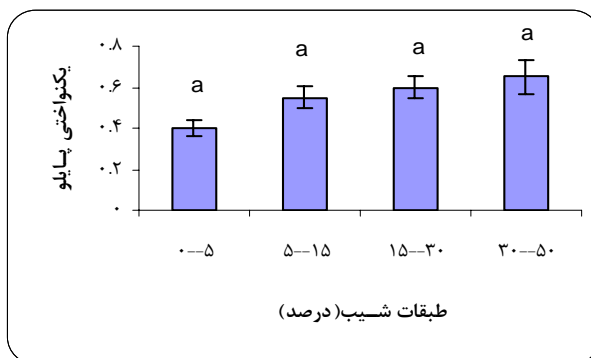
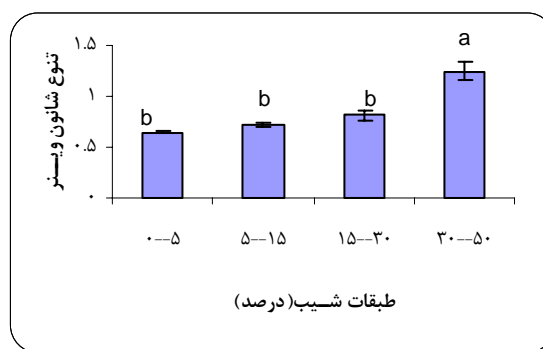
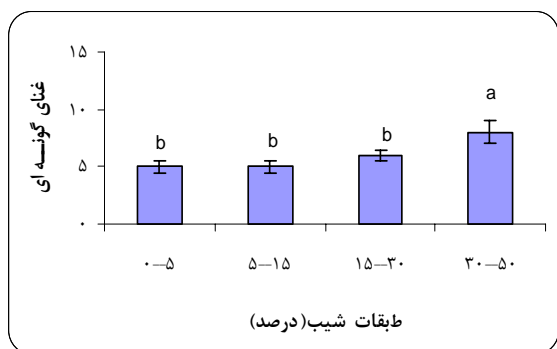
شکل ۱- شاخصهای تنوع، غنا و یکنواختی در طبقات مختلف ارتفاعی (برحسب متر)

نتایج

مقایسه چنددامنه‌ای دانکن حکایت از آن دارد که دامنه ارتفاعی ۲۶۰۰-۲۴۰۰ متر بیشترین تنوع را داشته است و با افزایش ارتفاع از سطح دریا تنوع کاهش می‌یابد. دامنه ارتفاعی ۲۰۰۰-۲۲۰۰، ۲۲۰۰-۲۴۰۰ و ۲۶۰۰-۲۸۰۰ اختلاف معنی‌داری را از نظر تنوع با یکدیگر نداشتند. به طوری که طبقات ارتفاعی ۲۶۰۰-۲۸۰۰ و ۲۴۰۰-۲۶۰۰ متر بالاترین فراوانی را داشتند و طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰-۲۲۰۰ کمترین میزان غنا را به خود اختصاص داد. طبقه ارتفاعی ۲۶۰۰-۲۴۰۰ متر بیشترین یکنواختی را

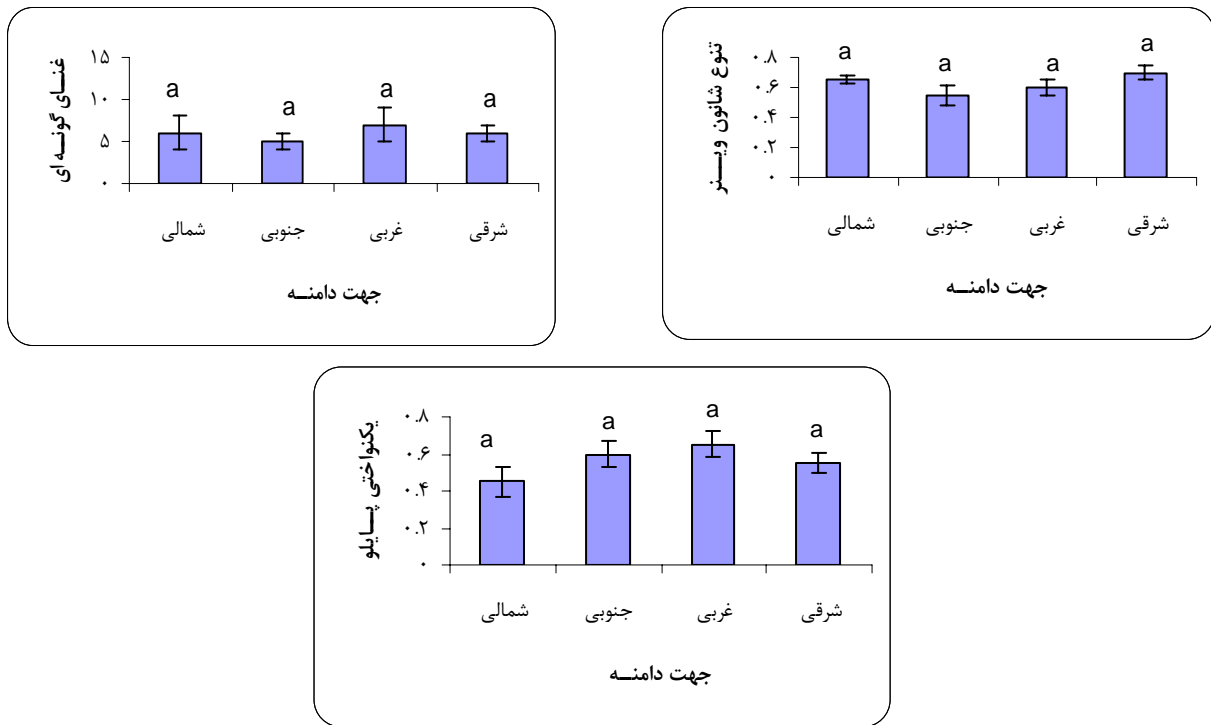
داشته است و یکنواختی طبقات ارتفاعی ۲۰۰۰-۲۲۰۰ و ۲۶۰۰-۲۸۰۰ اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند (شکل ۱).

همچنین نتایج آزمون مقایسه میانگین‌ها مشخص کرد که طبقات شیب ۳۰-۵۰ درصد از تنوع و غنای گونه‌ای بیشتری نسبت به طبقات دیگر شیب برخوردار هستند و طبقات شیب ۰-۵، ۵-۱۵ و ۱۰-۱۵ اختلاف معنی‌داری را از نظر تنوع و فراوانی با یکدیگر نشان ندادند. نتایج همچنین نشان داد که طبقات شیب اختلاف معنی‌داری را از نظر یکنواختی با یکدیگر ندارند (شکل ۲).



شکل ۲- شاخصهای تنوع، غنا و یکنواختی در طبقات مختلف شیب (برحسب درصد)

نتایج آزمون دانکن نشان داد که جهت‌های مختلف دامنه‌ها اختلاف معنی‌داری از نظر تنوع، غنا و یکنواختی با یکدیگر ندارند (شکل ۳).



شکل ۳- شاخصهای تنوع، غنا و یکنواختی در جهت‌های مختلف دامنه

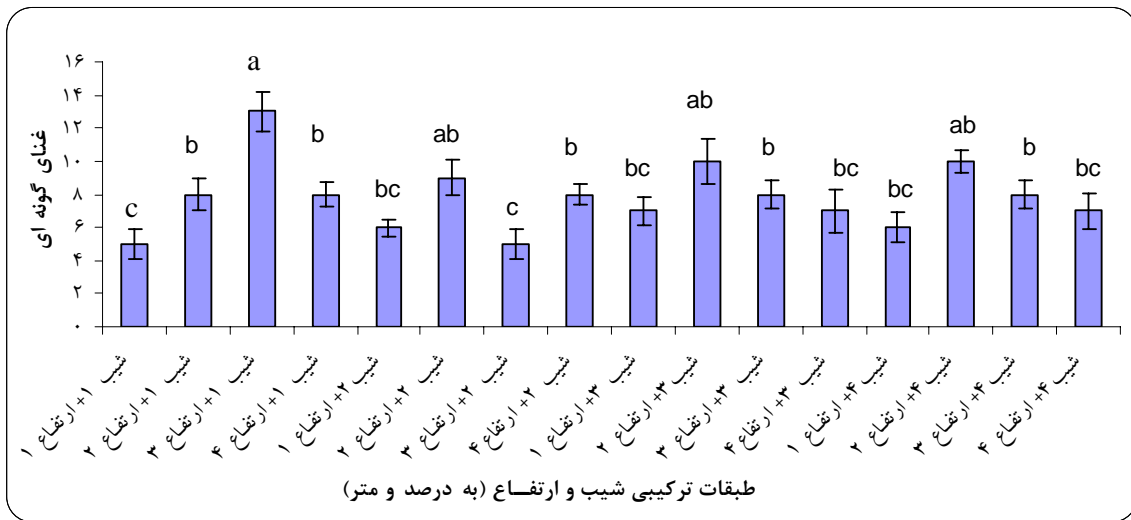
جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (ANOVA) تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت دامنه

منبع تغییرات	شاخص‌های تنوع	میانگین مربعات	درجه آزادی	F	P
ارتفاع	تنوع	۱/۲۵۷	۳	۹/۱۸	۰/۰۱۴*
	غنا	۱۸/۹۰۱	۳	۱۰/۱۰۹	۰/۰۱۱*
	یکنواختی	۰/۰۸۶	۳	۸/۳۰۴	۰/۰۲۰۱*
شیب	تنوع	۰/۶۴۵	۳	۴/۷۰۵	۰/۰۳۹*
	غنا	۲۲/۰۱	۳	۶/۱۱	۰/۰۲۴*
	یکنواختی	۰/۰۴۸	۳	۱/۹۸۵	۰/۲۳۷ ^{ns}
جهت دامنه	تنوع	۰/۰۹۲	۳	۰/۲۱۰	۰/۶۸۹ ^{ns}
	غنا	۲/۹۵	۳	۰/۱۸۴	۰/۷۸۹ ^{ns}
	یکنواختی	۰/۰۱۲	۳	۰/۱۴۲	۰/۶۳۵ ^{ns}
بلوک	تنوع	۰/۱۸۹	۳	۱/۰۹۵	۰/۵۲۴ ^{ns}
	غنا	۷/۰۲۵	۳	۱/۶۳۲	۰/۳۱۷ ^{ns}
	یکنواختی	۰/۰۰۹	۳	۰/۴۳۶	۰/۹۰۴ ^{ns}
شیب * ارتفاع	تنوع	۰/۵۱۱	۶	۰/۹۹۱	۰/۰۴۲۱*
	غنا	۲۴/۰۱۲	۶	۵/۱۲۸	۰/۰۱۸*
	یکنواختی	۰/۰۰۳۲	۶	۰/۴۲۱	۰/۸۴۶ ^{ns}
ارتفاع * جهت	تنوع	۰/۰۸۱	۶	۰/۷۸۲	۰/۴۱۹ ^{ns}
	غنا	۰/۰۰۷۹	۶	۰/۵۱۱	۰/۹۱۸ ^{ns}
	یکنواختی	۰/۰۴۱	۶	۱/۹۵۲	۰/۶۱۴ ^{ns}
شیب * جهت	تنوع	۰/۱۸۳	۶	۱/۶۲۳	۰/۴۱۸ ^{ns}
	غنا	۰/۸۴	۶	۲/۰۰۴	۰/۲۲۸ ^{ns}
	یکنواختی	۰/۰۰۵	۶	۰/۲۱۱	۰/۷۹۸ ^{ns}
شیب * ارتفاع * جهت	تنوع	۰/۰۹	۹	۰/۷۱	۰/۴۱۹ ^{ns}
	غنا	۰/۰۱۲	۹	۰/۲۹۱	۰/۹۲۸ ^{ns}
	یکنواختی	۰/۰۳۲	۹	۱/۶۷	۰/۳۲۱ ^{ns}

ns و*: به ترتیب معرف عدم معنی‌دار بودن و معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد است.

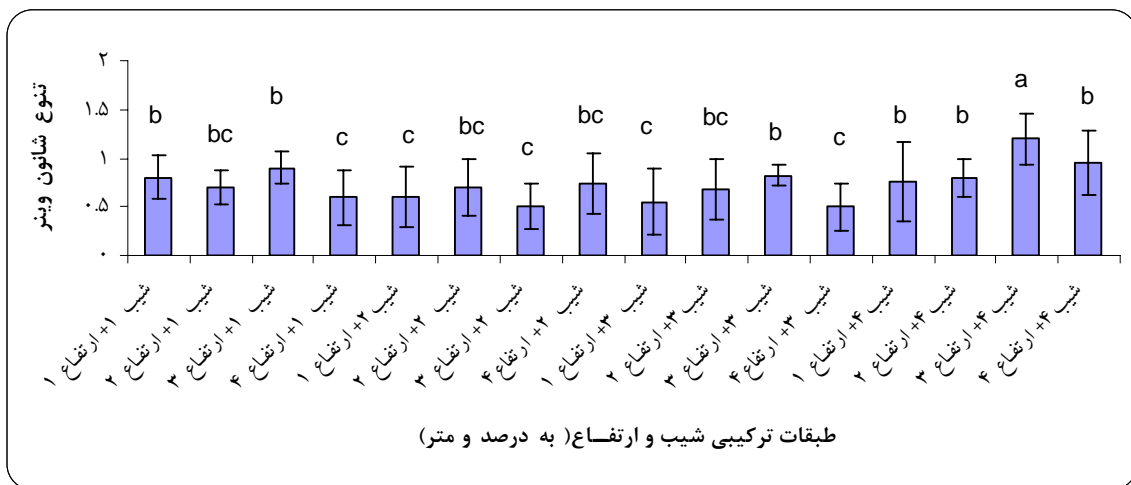
شیب ۲ و ارتفاع ۳ کمترین غنا را به خود اختصاص دادند (شکل ۴).

تنها اثر متقابل ارتفاع و شیب بر شاخص تنوع و غنا معنی‌دار است. به طوری که طبقه ترکیبی شیب ۱ و ارتفاع ۳ بیشترین غنا و طبقه ترکیبی شیب ۱ و ارتفاع ۱ و همچنین



شکل ۴- شاخص غنا در طبقات ترکیبی شیب و ارتفاع

طبقه ترکیبی شیب ۴ و ارتفاع ۳ بیشترین تنوع و طبقه ترکیبی شیب ۳ و ارتفاع ۳ و همچنین طبقه ترکیبی شیب ۳ و ارتفاع ۴ کمترین تنوع را داراست (شکل ۵).



شکل ۵- شاخص تنوع در طبقات ترکیبی شیب و ارتفاع

*: ارتفاع ۱ (۲۰۰۰-۲۲۰۰)، ارتفاع ۲ (۲۲۰۰-۲۴۰۰)، ارتفاع ۳ (۲۴۰۰-۲۶۰۰)، ارتفاع ۴ (۲۶۰۰-۲۸۰۰) متر
شیب ۱ (۰-۵)، شیب ۲ (۵-۱۵)، شیب ۳ (۱۵-۳۰)، شیب ۴ (۳۰-۵۰).

نتایج با نظریه Grime (1973) مبنی بر به حداکثر رسیدن تنوع در شرایط متوسط ارتفاع مطابقت دارد. حجازی و همکاران (۱۹۹۸) نیز در بررسی تنوع و فراوانی پوشش

بحث

براساس نتایج بدست آمده طبقه ارتفاعی میانی (۲۴۰۰-۲۶۰۰) تنوع، غنا و یکنواخت بیشتری داشت. این

گیاهی در طول گرادیان ارتفاعی در عربستان گزارش دادند که در ارتفاعات میانی تنوع، فراوانی و یکنواختی به بیشترین مقدار خود می‌رسند. آنها علت آنرا واقع شدن پوشش گیاهی در یک زون انتقالی (اکوتون) با شرایط مساعد دمایی و رطوبتی که در آن گیاهان مناطق فوقانی و تحتانی با هم همپوشانی دارند، ذکر کردند. در منطقه مورد مطالعه حضور همزمان درمنه کوهی و دشتی در ناحیه ارتفاعی میانی می‌تواند یکی از علت‌های به حداکثر رسیدن تنوع در این ناحیه باشد. نتایج همچنین نشان داد که شیب بر تنوع و غنا اثر معنی‌دار دارد و بیشترین تنوع و غنا در طبقات شیب بالا مشاهده می‌شود. این یافته با نتایج حسینی (۱۳۷۴) در جوامع گیاهی دشت میرزا بیلو و کوه آلمه، ابراهیمی کبریا (۱۳۸۱) در زیرحوضه سفیدآب هزار و (Enright et al., 2005) در پارک ملی Kirthar در پاکستان مطابقت دارد. می‌توان پایین‌تر بودن تنوع و غنا در مناطق با شیب پایین را به سازندهای رسوبی موجود در منطقه و شسته شدن املاح به خصوص کربنات کلسیم و یون سدیم از مناطق بالادست و تجمع آن در مناطق پایین‌دست نسبت داد که در نهایت منجر به بالا رفتن شوری در خاک این مناطق می‌شود. (Danin 1977) به غنای گونه‌ای بالاتر در برون‌زدگیهای سنگی اشاره می‌کند و آنها را به‌عنوان پناهگاهی برای گونه‌های گیاهی مناطق خشک معرفی می‌کند. افزایش سنگریزه نیز می‌تواند نفوذ آب را افزایش و تبخیر را کاهش دهد که این قابلیت به استفاده مؤثرتر گیاهان از بارندگیهای کوتاه‌مدت و شدید مناطق خشک کمک می‌کند. سنگریزه با کنترل رطوبت خاک در محیط‌های کوچک اطراف بوته‌ها نیز می‌تواند به افزایش تحمل‌پذیری گیاهان در مواجهه با فشارهای چرایی کمک کند. لازم به ذکر است که افزایش شیب در

اقلیم‌های خشک باعث افزایش تنوع می‌شود ولی هرچه به سمت اقلیم مرطوب‌تر پیش می‌رویم به تدریج از اثر مثبت شیب کاسته می‌شود. در منطقه مورد مطالعه به خوبی این روند قابل مشاهده بود، به طوری که در طبقات ارتفاعی ۲۶۰۰ - ۲۴۰۰ و ۲۸۰۰ - ۲۶۰۰ متر که اقلیم مرطوب‌تری داشتند، شیب‌های کم بیشترین غنا را به خود اختصاص دادند. علت این امر نیز می‌تواند ناشی از کاهش محدودیت رطوبتی و خاکی مانند عمق خاک باشد، زیرا میزان خاک تجمع یافته در شیب‌های زیاد در مقایسه با شیب‌های کم ناچیز است. طبقات شیب پایین در ارتفاعات بالا به دلیل غلبه زیاد درمنه کوهی و در نتیجه کاهش یکنواختی سایر گونه‌ها، به‌رغم غنای زیاد، تنوع کمتری را نسبت به دیگر طبقات شیب در این مناطق دارند. نتایج این تحقیق نشان داد که جهت‌های مختلف جغرافیایی از نظر تنوع، غنا و یکنواختی اختلاف معنی‌داری را با یکدیگر ندارند. در همین راستا نتیجه تحقیق صابریان (۱۳۸۰) در بررسی پوشش گیاهی سفید دشت مرگ سر سمنان نشان داد که تنوع گیاهی با ارتفاع ارتباط مستقیم دارد، ولی بین هیچ‌کدام از عامل‌های درصد پوشش تاجی و تنوع گیاهی با جهت ارتباط معنی‌دار مشاهده نمی‌شود. واقع‌نشدن منطقه در اقلیم مدیترانه‌ای و قرارگرفتن سطح وسیعی از منطقه در اراضی متعلق به دامنه‌های کوتاه با جهات مختلف و تفاوت‌های اندک از نظر دما و بارندگی موجب معنی‌دار نشدن اختلاف بین جهت‌های مختلف جغرافیایی شده است. به‌گونه‌ای که بسیاری از محققان از جمله: (Badano et al., 2005) و با مطالعه مناطقی با اقلیم مدیترانه‌ای به اختلافات معنی‌دار تنوع در دامنه‌های شمالی و جنوبی اشاره کرده‌اند و علت زیادتر بودن تنوع را در دامنه‌های جنوبی، خشک‌تر بودن این دامنه‌ها نسبت

کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۸۶ صفحه.

- فخمی ابرقویی، ا.، ۱۳۸۶. بررسی سطوح مختلف چرای بر لاشبرگ و پوشش تاجی گیاهان در مراتع استپی ندوشن یزد، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه تربیت مدرس، ۴۴ صفحه.

- صابریان، غ.ر.، ۱۳۸۰. بررسی درجه همبستگی پوشش گیاهی با عوامل توپوگرافی در زیرحوضه سفید دشت گرمسر (شهرستان سمنان). پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه مازندران، ۱۱۳ صفحه.

- نادری نصرآباد، ح.، باغستانی میدی، ن. و هدایتی‌زاده، ر.، ۱۳۸۶. بررسی فلور گیاهان دارویی مراتع استپی ندوشن، مجموعه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد، ۳۹۳ صفحه.

- Badano, E.I., Cavieres, L.A., Molinga-Montenegro, M.A. and Quiroz, C.L., 2005. Slope aspect influences plant association patterns in the Mediterranean natural of central Chile, *Journal of Arid Environments*, 62: 93-108.

- Barnes, B.V., 1998. *Forest ecology*, John Wiley and Sons, Inc., 773 pp.

- Brewer, R., 1994. *The science of ecology*, 2nd Ed. Saunders College Publishing, 773p.

- Burke, A., 2002. How special are Etendeka mesas? Flora and elevation gradients in an arid landscape in north-west Namibia, *Journal of Arid Environments*, 55: 747-764.

- Danin, A. 1977. Plant species diversity and ecological districts of the Sinai desert. *Plant Ecology*, 36: 83-93.

- El-Ghani, M.M., 1998. Environmental correlates of species distribution in arid desert ecosystems of eastern Egypt. *Journal of Arid Environments*, 38: 297-313.

- Enright, N.J., Miller, B.P. and Akhter, R., 2005. Desert vegetation and vegetation-environment relationships in Kirthar National Park, Sindh, Pakistan, *Journal of Arid Environments*, 61: 397-418.

به دامنه‌های شمالی و به‌دنبال آن کاهش اثرهای رقابت درون گروهی ذکر کرده‌اند. (Kutiel & Lavee (1999) و Burke (2002) نیز اختلافات غیرمعنی‌دار پوشش گیاهی و خاک را در مقایسه جهت‌های شمالی و جنوبی به‌ترتیب در مناطق خشک فلسطین و نامیبیا گزارش نمودند. آنها نیز علت را عدم برخوردارگی منطقه از اقلیم مدیترانه‌ای ذکر کردند. البته یکی از دستاوردهای این تحقیق روشن شدن این نکته بود که طبقه ارتفاعی بالای منطقه به‌رغم اینکه از غنای گونه‌ای بیشتری نسبت به طبقه ارتفاعی پایین منطقه برخوردار است، ولی بر خلاف تصور از نظر تنوع گیاهی اختلافی بین این دو طبقه مشاهده نشد. یکی از علت‌های آنرا می‌توان به کاهش یکنواختی گونه‌ای در اثر غلبه گونه درمنه کوهی نسبت داد. این گونه به‌دلیل برخوردارگی از خوشخوراکی پایین، کمتر مورد استفاده دام قرار می‌گیرد، از این رو چرای طولانی مدت دام موجب کاهش جمعیت گونه‌های خوشخوراک و گسترش هر چه بیشتر این گیاه شده است. این نتایج می‌تواند از یک‌سو زنگ خطری برای مرتع‌داران این قسمت از منطقه باشد که فشار بیشتر روی گونه‌های خوشخوراک، برهم خوردن تعادل اکوسیستم را به‌دنبال خواهد داشت و از سوی دیگر نقطه شروعی برای مطالعه‌های بعدی در جهت رفع این معضل باشد.

منابع مورد استفاده

- ابراهیمی کبریا، خ.، ۱۳۸۱. بررسی تأثیر عوامل توپوگرافی و چرا بر تغییرات درصد پوشش گیاهی و تنوع در زیر حوضه سفید آب هراز. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری دانشگاه مازندران، ۸۲ صفحه.

- حسینی، س.ع.، ۱۳۷۴. بررسی جوامع گیاهی دشت میرزابایلو و آلمه پارک ملی گلستان. پایان نامه

- vegetation. *Journal of Arid Environments*, 66: 698–715.
- Small, Ch.J. and McCarthy, B.C., 2005. Relationship of understory diversity to soil nitrogen, topographic variation, and stand age in an eastern oak forest, USA *Forest Ecology and Management*, 217 (2/3): 229-243.
 - Smith, F.D.M., R.May, R Pellew, Johnson, T.H. and Walter., K.S., 1993. Scientific Correspondence. *Nature*, 8: 364-469.
 - Van der Maarel, E., 1988. Species diversity in plant communities in relation to structure and dynamics in: During, H.J., M.J.A. Werger & H.J. Willemd, (editors), diversity and pattern in plant communities. SPB Academic publishing, The Hague, The Netherlands, Pp:1-14.
 - Vogt, K.A., Gardon., J.G., Wargo, J.P., Vogt, D.J., Asbjornsen, H. Palmiotto, P.A. and Witten, 1997. *Ecosystems: Balancing science with management*. Spring press, New York, 470p.
 - Yang, H., Lu, Q., Wu, B., Yang, H., Zhang, J. and Lin, Y., 2006. Vegetation diversity and its application in sandy desert revegetation on Tibetan Plateau, *Journal of Arid Environments*, 65: 619–63.
 - Zar, J.H., 1996. *Biostatistical Analysis*. Third ed. Prentice-Hall, New Jersey, USA. 638p.
 - Fisher, M.A. and Fuel, P.Z., 2004. Changes in forest vegetation and arbuscular mycorrhizae along a steep elevation gradient in Arizona. *Forest Ecology and Management*. 200: 293-311.
 - Grime, J.P., 1973. Competitive exclusion in herbaceous vegetation. *Nature* 242: 344–347.
 - Grytnes, J.A. and Vetaas, O.R., 2002. Species richness and altitude: A comparison between null models and interpolated plant species richness along the Himalayan altitudinal gradient, Nepal, the *American Naturalist*, 159(3): 294-304.
 - Hegazy, A.K., EL-Demedesh, M.A. and Hosni, H.A., 1998. Vegetation, species diversity and floristic relations along an altitudinal gradient in south-west Saudi Arabi, *Journal of Arid Environments*, 3: 3-13.
 - Kutiel, P. and Lavee, H., 1999. Effect of slope aspect on soil and vegetation properties along an aridity transect. *Israel Journal of Plant Sciences*, 47: 169–178.
 - Muller–Dombois, D. and Ellenberg, H., 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York, Blackburn press, 531 p.
 - Noor Alhamad, M. 2006. Ecological and species diversity of arid mediterranean grazing land

The effect of some topographical properties in plant diversity in Steppic Rangelands of Nodushan, Yazd Province, Iran

Fakhimi Abarghoie, E.^{1*}, Mesdaghi, M.², Gholami, P.³ and Naderi Nasrabad, H.⁴

1*-Corresponding Author, Ph.D. Student in Range Management, Islamic Azad University, Sciences & Research Branch, Tehran, Iran, Email: elhamfakhimi@gmail.com

2-Professor, Agricultural Science and Natural Resources University of Gorgan, Gorgan, Iran.

3- MSc. in Range Management, Agricultural Science and Natural Resources University of Sari, Sari, Iran.

4- MSc. In Range Management, Tarbiat Modares University, Nour, Iran.

Received: 19.12.2009

Accepted: 20.07.2010

Abstract

One of the main objectives of ecosystem managements is preservation of diversity. By measuring the diversity and evenness of the species, the necessary management recommendations will be presented. In this research, the effect of slope, aspect and elevation on richness and evenness of plant species were evaluated at steppe rangelands of Nodushan, in Yazd province. Systematic random sampling method was applied and the size of plot was determined by minimal area. The results showed that elevation had significant effects on diversity and frequency of species and moderate elevation ranges of 2400- 2600 had higher richness and evenness. Slope range had also significant effects on diversity and frequency and high slopes (30- 50%), had the highest diversity. Aspects had no significant effects on indices of diversity.

Key words: topographic characteristics, plant diversity, steppe rangelands, Nodushan, Yazd.