نشریه علمی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۶ شماره ۳، صفحه ۶۲۸-۶۱۳، (۱۳۹۸)

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijrdr.2019.120003
شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0875.1398.27.613.76.3.1576.1578

بررسی ارتباط وضعیت مرتع با تنوع گونه‌ای موجود در هر وضعیت

حسن اسلامی[۱]، جواد معتمدی [۲*]، حبیب نظرنژاد [۳] و اسماعیل شیدای کرکج [۴]

۱- کارشناس ارشد مرتع‌داری، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری اردبیل، ایران

۲*-نویسنده مسئول دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

پست الکترونیک: motamedi@rifr-ac.ir

۳- دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ایران

۴- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۲/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۰/۲۹

چکیده

تنوع گونه‌ای، از مشخصه‌های نشان‌دهنده تغییرات در مراتع است. در این راستا، ارتباط وضعیت مرتع به‌عنوان برآیند اقدامات مدیریتی با تنوع گونه‌ای بررسی شد. با آزمون همبستگی اسپیرمن و تجزیه واریانس یک‌طرفه، تغییرات مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر تیپ‌های گیاهی با وضعیت آنها آزمون شد. سپس با ترسیم منحنی‌های رتبه فراونی و تطبیق مدل‌های توزیع فراونی، تیپ‌های گیاهی با تنوع بالاتر مشخص و ارتباط آنها با وضعیت مرتع تفسیر گردید. نتایج نشان داد، شاخص تنوع شانون- وینر با وضعیت مرتع همبستگی معنی‌داری ندارد. طبقه وضعیت مرتع نیز بر مقدار تنوع تأثیر معنی‌داری نداشت و هر سه طبقه وضعیت (خوب، متوسط، ضعیف) تیپ‌های گیاهی از لحاظ شاخص مذکور در یک گروه آماری قرار گرفتند. به‌طورکلی، روند مشخصی بین وضعیت مرتع و مقدار تنوع مشاهده نشد. نتایج تداعی‌کننده آن است که بالا بودن مقادیر شاخص‌های عددی تنوع، دلیل بر بهبود وضعیت مرتع نیست، بلکه باید ترکیب گونه‌ای و فراوانی آها نیز مورد بررسی قرار گیرد. ترسیم منحنی‌های رتبه- فراونی و تطابق مدل‌های توزیع فراونی نشان داد که در تیپ‌های گیاهی دارای وضعیت خوب و متوسط، گونه‌های با فراوانی اندک کمتر مشاهده می‌شود و منحنی آن دارای شیب ملایم‌تری نسبت به تیپ‌های دارای وضعیت ضعیف است، بنابراین تنوع آنها بالاتر می‌باشد. در بیشتر تیپ‌های گیاهی، مدل سری هندسی تطابق داشت که نشان‌دهنده تیپ‌های گیاهی با تنوع گونه‌ای پایین و وضعیت ضعیف مرتع است. به‌طورکلی با توجه به میزان همخوانی نتایج مدل‌های توزیع فروانی با وضعیت تیپ‌های گیاهی، نتایج حاصل بر ضرورت توجه به شاخص‌های پارامتری تنوع گونه‌ای در ارزیابی سلامت مرتع تاکید دارد.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای، شاخص‌های پارامتری تنوع گونه‌ای، گرایش مرتع، وضعیت مرتع.

مقدمه

یکی از اجزای اصلی اکوسیستم‌های مرتعی، پوشش گیاهی و ترکیب آن است که به‌مقدار زیادی تحت تأثیر عوامل محیطی و سابقه مدیریت قرار دارد (Holechek *et al.*, 2005). در این میان، ویژگی تنوع از مفاهیم مهم در بوم‌شناسی و مدیریت پوشش گیاهیست (Mesdaghi, 2005) که ضمن افزایش زنجیره غذایی، همواره متضمن پایداری اکوسیستم در مقابل آشفتگی‌های زیست‌محیطی می‌باشد (Kerbs and Kenny,

2001). تنوع به‌طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم و سریع در تعیین وضعیت اکوسیستم ناشی از مدیریت‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد و از طریق مطالعه و اندازه‌گیری آن می‌توان دینامیک جوامع گیاهی و توزیع گونه‌ها را در محیط بررسی کرد و با تأکید بر دینامیک اکوسیستم‌ها، توصیه‌های مدیریتی لازم را ارائه کرد (Hayek *et al.*, 2007). تنوع گونه‌ای بر اثر فشار عوامل زنده و غیرزنده و در مراتع، بر اثر شدت‌های چرایی تغییر می‌کند، اما وجود تنوع بالا احتمالاً نشان‌دهنده حاکمیت شرایط محیطی مساعد برای استقرار گونه‌های متعدد در عرصه است (Poorbabaei, 2008). امروزه مدیران مرتع بیش از پیش تمایل دارند تا برای تجزیه‌وتحلیل سیستم پیچیده مرتع، ملاحظات بوم‌شناختی را وارد نمایند. تشخیص رابطه تنوع با وضعیت مرتع که مبین سلامتی آن است، از این جمله می‌باشد. در این رابطه، یکی از موضوعاتی که همواره مطرح می‌باشد، این است که در چه طبقه‌ای از وضعیت مرتع، بیشترین مقدار تنوع گونه‌ای حاصل می‌شود؟.

ازآنجایی‌که وضعیت هریک از رویشگاه‌ها مشخص‌کننده اقدامات مدیریتی انجام شده می‌باشد، ازاین‌رو در این پژوهش ارتباط تنوع گونه‌ای هریک از تیپ‌های گیاهی با وضعیت آنها مورد بررسی قرار گرفت. زیرا کاهش تنوع گونه‌ای، اکوسیستم را ناپایدار کرده و توانایی آن را در مواجه با آفات و بیماری‌ها کاهش می‌دهد. در این مورد، چنانچه یکی از اهداف مرتع‌داری را حفظ تنوع گونه‌ای بنامیم، حفظ رویشگاه‌های مرتعی با مطلوبیت خوب تنوع گونه‌ای باید از اولویت‌های مرتع‌داری باشد و انجام عملیات اصلاحی مرتع نیز باید در رویشگاه‌هایی با مطلوبیت کم تنوع گونه‌ای مورد توجه قرار گیرد. در این راستا، گزارش شده که پایداری و سلامت اکوسیستم‌ها وابسته به غنا و تنوع گونه‌ای است که با انهدام زیستگاه‌های طبیعی، تنوع بیولوژیکی و به‌تبع آن غنای گونه‌ای کاهش می‌یابد (Mesdaghi, 2005). به‌عبارتی، ارزیابی تنوع گونه‌ای به‌دلیل درک ساختار و کارکرد اکوسیستم و شناسایی مناطق مناسب برای حفظ تنوع مورد توجه قرار می‌گیرد، اما با وجود مطالعات فراوان در این زمینه، درک ما از اهمیت تنوع هنوز جزئی است و پاسخ روشنی به اینکه آیا بالا بودن تنوع فقط به معنای بالا بودن عملکرد اکوسیستم است، داده نشده است (Peterson & McCune, 2001). اگرچه نتایج تحقیقات اشاره به ارتباط عملکرد اکوسیستم با تنوع آن دارد ولی می‌توان گفت بحث تنوع در مدل‌های مختلف ارزیابی وضعیت (سلامت) مرتع، راه به جایی نبرده است. ارزیابی وضعیت مرتع، مدیر مرتع را از روند تغییرات آگاه کرده و او را در مدیریت اصولی مرتع راهنمایی می‌کند (Wilson,1986). روش‌های مختلفی به‌منظور ارزیابی مرتع و اثرهای مدیریت اعمال شده در مرتع ابداع شده است که از آن جمله می‌توان به روش‌های چهار فاکتوری، روش ارزیابی سلامت مرتع و روش آنالیز عملکرد چشم‌انداز اشاره کرد (Pellant *et al.*, 2005; Tongway & Hindley, 2003). روش‌های ارزیابی وضعیت مرتع که تاکنون ارائه شده است، فقط مبتنی بر شرایط خاک و پوشش گیاهی است و چندان دقیق نبوده و نمی‌تواند به‌خوبی صحت عملکرد اکوسیستم مرتع را از نظر تنوع گونه‌ای مورد ارزیابی قرار دهد (Pellant *et al.*, 2005). از سوی دیگر، روش‌های ارزیابی مرتع، شاخص‌های پوشش و تولید گروه‌های عملکردی گیاهی را در سازوکار خود مشارکت می‌دهند ولی پارامترهای تعداد گونه‌های حاضر و فراوانی نسبی آن را در ساختار خود دخالت نداده‌اند (Symstad & Jonas, 2001).

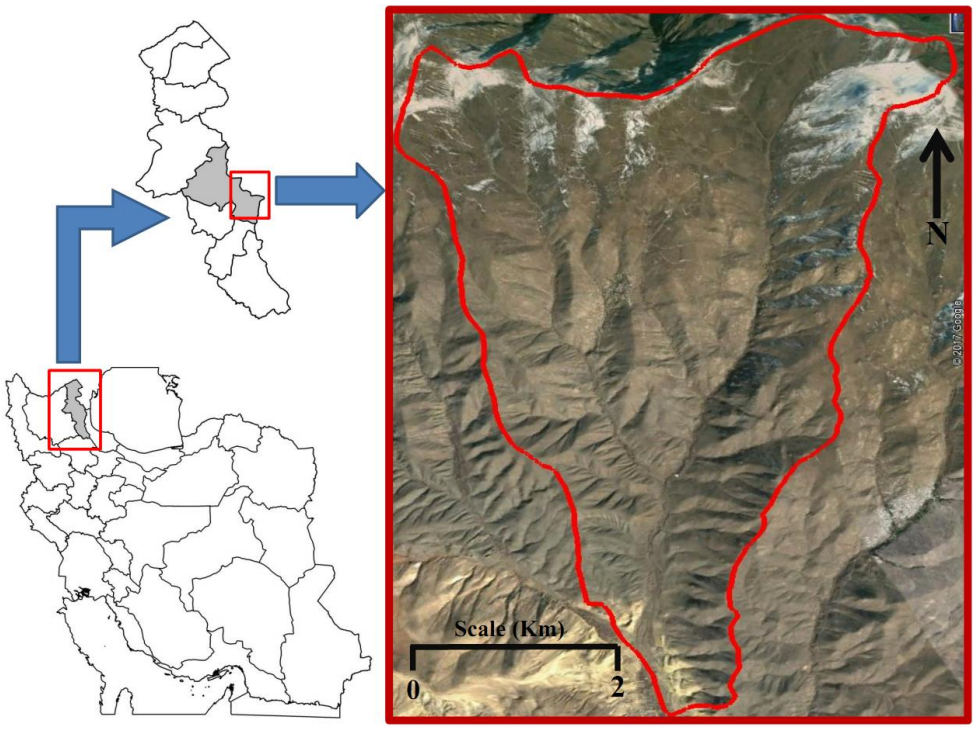
با وجود اینکه شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای به‌عنوان شاخص‌های سلامت اکوسیستم مطرح شده‌اند (Fancy *et al.*, 2009)، اما با این حال شاخص‌های مذکور در مقایسه با شاخص‌های عملکردی و ساختاری در اکولوژی مرتع، مدل‌های اکولوژیکی حال و انتقال و مدل‌های ارزیابی سلامت مرتع کمتر مورد توجه قرار گرفته و هنوز تلاش‌ها در این مورد بارز نیست (Pellant *et al.*, 2005; Flather & Sieg, 2000). ازاین‌رو، این تحقیق به‌عنوان هدف دیگر، قصد دارد امکان استفاده از شاخص‌های تنوع گیاهی را در مطالعه وضعیت (سلامت) مرتع محک بزند. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که تنوع زیستی اکوسیستم‌های مرتعی، ضمن حفظ پایداری این اکوسیستم‌ها در

مقابل آشفتگی‌ها همواره به‌طور مستقیم تحت تأثیر اقدامات مدیریتی قرار دارند. بنابراین یکی از اهداف این مطالعه، ارزیابی استفاده از شاخص‌های تنوع به‌منظور بررسی وضعیت مرتع و به‌عبارت دیگر، مدیریت حاکم بر مرتع است. به‌طوری‌که بر اساس میزان همخوانی نتایج، می‌توان از آنها در ابداع روش‌های جدید ارزیابی وضعیت مرتع استفاده کرد. ازاین‌رو سئوال تحقیق این است که آیا تنوع گونه‌ای معیاری از وضعیت مرتع است یا نه؟. بر همین منوال، فرضیه تحقیق این است که وضعیت مرتع با تنوع گونه‌ای ارتباط دارد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

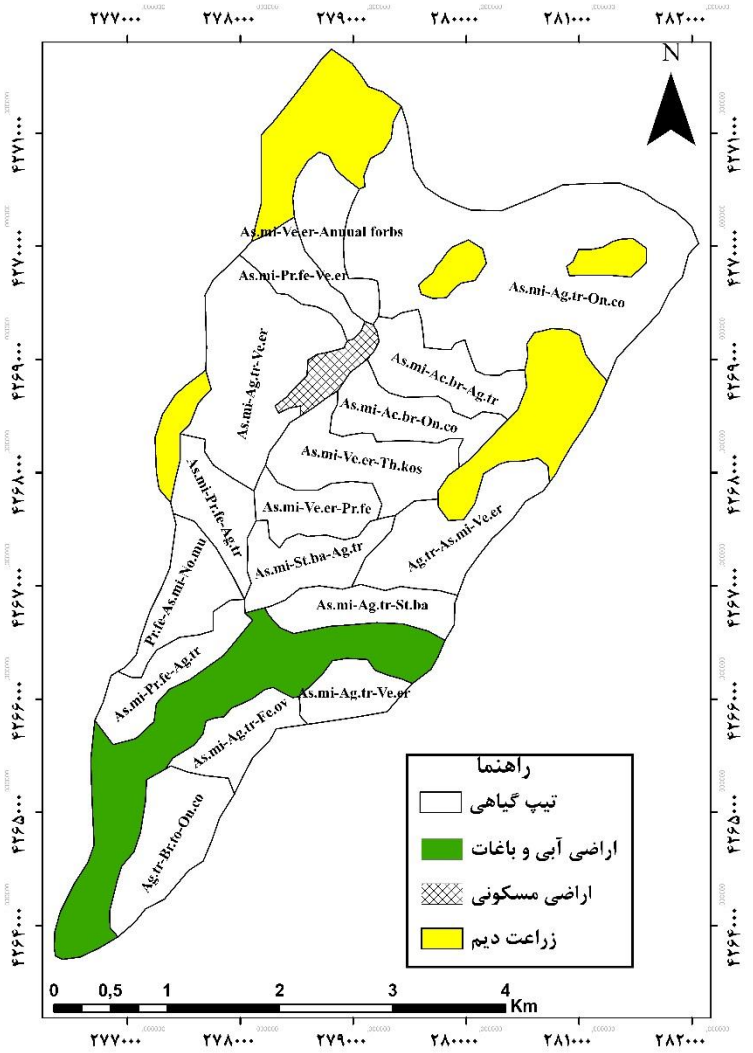
برای انجام این پژوهش، مراتع کوهستانی عنبران که با موقعیت جغرافیایی '۴۳ °۴۸ طول شرقی و '۴۸ °۳۸ عرض شمالی در دامنه ارتفاعی ۱۹۰۰-۱۵۰۰ از سطح دریا پراکنش دارد، انتخاب شد (شکل ۱). براساس آمار بلندمدت (سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۹۴) ایستگاه هواشناسی سینوپتیک عنبران، متوسط بارندگی سالانه و دمای منطقه به‌ترتیب ۲۵۸/۷ میلی‌متر و ۱۰/۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد که بر مبنای طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن، اقلیم منطقه نیمه‌خشک می‌باشد. نمود ظاهری پوشش گیاهی، بوته-علفزار است که گونه‌های غالب آن عموماً شامل گون‌های بوته‌ای و گندمیان چندساله می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت مراتع مورد بررسی بر روی تصاویر گوگل‌ارث

روش بررسی

ابتدا با استفاده از عکس‌های هوایی، مرز اولیه تیپ‌های گیاهی مشخص گردید. سپس با پیمایش میدانی، تعداد ۱۶ تیپ گیاهی (شکل ۲) در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ بر اساس نمود ظاهری مشخص و با سه گونه غالب نامگذاری شد (Arzani & Abedi, 2015).



شکل ۲- تیپ‌های گیاهی مراتع کوهستانی عنبران، نمین و اردبیل

در گام بعد، در هریک از آنها یک توده معرف که از نظر توپوگرافی، خاک و پوشش گیاهی نماینده تیپ گیاهی است، انتخاب و از پوشش گیاهی نمونه‌برداری شد. برای این منظور، در هر تیپ گیاهی ۶۰ پلات یک مترمربعی که با فاصله ۱۰ متر از همدیگر در امتداد شش ترانسکت ۱۰۰ متری مستقر شده بودند، برای اندازه‌گیری پوشش گیاهی استفاده شد. در مجموع، ۹۶۰ پلات یک مترمربعی، برای آماربرداری از پوشش گیاهی بکار برده شد.

بر مبنای اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری پوشش گیاهی و با استفاده از نسخه اصلی روش چهار فاکتوری تعیین وضعیت مرتع، وضعیت هریک از تیپ‌های گیاهی مشخص شد. همچنین با استفاده از ترازوی گرایش، گرایش وضعیت هریک از تیپ‌ها تنها برای یکسال و در سال مورد مطالعه (فصل رویش سال ۱۳۹۵) مشخص گردید (Motamedi *et al.*, 2016 ;Arzani, 1997). پس از اندازه‌گیری پوشش گیاهی، مقدار شاخص تنوع شانون- وینر برای هریک از تیپ‌های گیاهی محاسبه و همبستگی آنها با امتیازات وضعیت مرتع توسط آزمون اسپیرمن بررسی شد. ضمن اینکه با کاربرد تجزیه واریانس یک‌طرفه، تأثیر طبقه وضعیت مرتع بر میزان تنوع گونه‌ای آزمون شد. همچنین به لحاظ اینکه شاخص‌های عددی (کلاسیک) تنوع معمولاً اطلاعات کاملی از میزان تنوع ارائه نمی‌دهند و کمتر قادر به تفکیک تیپ‌های گیاهی از نظر

تنوع گونه‌ای می‌باشند، منحنی‌های رتبه- فراوانی و مدل‌های توزیع فراوانی تنوع گونه‌ای (شاخص‌های پارامتری تنوع گونه‌ای) برای هریک از تیپ‌های گیاهی نیز ترسیم شد تا به‌نحو همه‌جانبه و مطلوب‌تری بتوان ارتباط و میزان همخوانی وضعیت مرتع در تیپ‌های مختلف گیاهی با تنوع گیاهی موجود را در هر وضعیت مورد بررسی قرار داد.

در این پژوهش به لحاظ تعدد شاخص‌های عددی مطرح در مورد اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای، با استناد به منابع مطرح (Motamedi Ejtehadi *et al.*, 2009; Mesdaghi, 2005; Motamedi & Souri, 2016; & Sheidai Karkaj, 2014)، تنها از شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر (رابطه ۱) استفاده شد.

رابطه (۱): شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر

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

که H': شاخص تنوع شانون- وینر و P_i نسبت درصد پوشش تاجی گونه iام به پوشش کل گونه‌هاست (Shannon and Weaner, 1949).

شاخص شانون- وینر تنها شاخصی است که غنای گونه‌ای را با فراوانی نسبی ترکیب می‌نماید و کاربرد بیشتری در تصمیم‌گیری‌ها به‌منظور تعیین تنوع رویشگاه‌ها دارد. مقادیر این شاخص در رویشگاه‌های مختلف آب و هوایی با ترکیب گیاهی متفاوت، معمولاً بین صفر تا ۴/۵ تغییر می‌کند ولی در موارد استثنایی و بیشتر برای مراتع بسیار غنی ممکن است حتی مقدار آن از ۴/۵ تجاوز نماید. معمولاً این امر در شرایطی حاکم خواهد شد که افراد از یک جمعیت بی‌نهایت بزرگ به‌صورت تصادفی نمونه‌گیری شده باشند و کلیه گونه‌های موجود در نمونه آمده باشند. مقدار این شاخص، نشان‌دهنده وضعیت سلامت تیپ‌های گیاهی است که هرچه مقدار آن کمتر باشد، گویای شرایط سخت تیپ گیاهی است (Mesdaghi, MacArthur, 1965; 2005). برای برازش مدل‌های توزیع فراوانی شامل سری هندسی، سری لگاریتمی، مدل عصای شکسته و مدل لوگ نرمال، نخست طبقات فراوانی برای داده‌های دیده شده تعیین گردید. سپس تعداد گونه‌های قابل انتظار در هر طبقه فراوانی بر پایه مدل فراوانی بکار برده شده، محاسبه گردید. بدین‌منظور نیاز به تعیین تعداد گونه (S)، فراوانی کل (N) و فراوانی هر گونه (n_i) می‌باشد. آزمون کای‌اسکور برای ارزیابی ارتباط بین فراوانی گونه‌های دیده شده و فراوانی قابل‌انتظار در هریک از طبقات یادشده به‌کار برده شد. در این آزمون اگر P محاسبه شده بزرگ‌تر از ۰/۰۵ باشد، مدل پذیرفته شده و در غیراینصورت، مدل رد می‌شود (Magurran, 2004). محاسبات اندازه‌گیری شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر، در محیط نرم‌افزار PAST نسخه ۳/۱۸ انجام شد و برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نیز از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده گردید. شاخص‌های پارامتری تنوع گونه‌ای شامل رسم منحنی‌های درجه‌بندی تنوع نیز در محیط نرم‌افزار PAST انجام شد و برای رسم منحنی‌های دسته- فراوانی و برازش مدل‌های توزیع فراوانی، از نرم‌افزار .BioDiversity pro استفاده گردید.

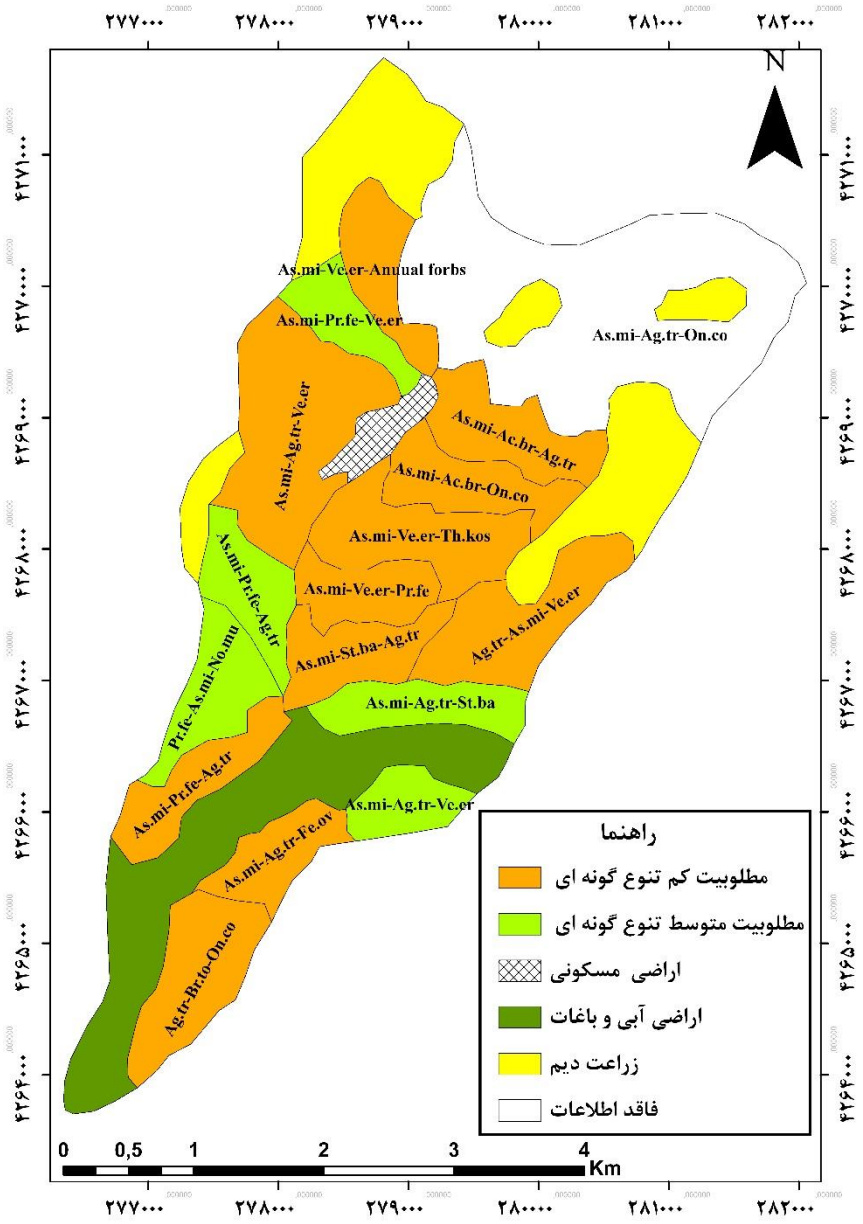
نتایج

نتایج مرتبط با وضعیت و گرایش تیپ‌های گیاهی در جدول ۱ ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود ۹۷۰/۱۴ هکتار (۶۸/۸۳ درصد) از مراتع دارای وضعیت متوسط، ۲۵۶/۰۵ هکتار (۱۸/۱۷ درصد) دارای وضعیت فقیر و ۱۸۳/۳۶ هکتار (۱۳/۰۱ درصد) دارای وضعیت خوب می‌باشد. همچنین سطح عمده مراتع (۹۲/۵۴ درصد)، دارای گرایش ثابت می‌باشد.

جدول ۱- امتیازات مرتبط با وضعیت و گرایش مرتع و مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر در هریک از تیپ‌های گیاهی

تیپ گیاهی	شاخص تنوع شانون- وینر	وضعیت مرتع (بر اساس نسخه اصلی روش چهار فاکتوری)								وضعیت مرتع		گرایش مرتع (بر اساس ترازوی گرایش)	
		عامل خاک		عامل پوشش گیاهی		عامل ترکیب گیاهی		عامل بنیه و شادابی					
		طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	جمع امتیازات	طبقه وضعیت	جمع امتیازات	نوع گرایش
Agropyron trichophorum-Bromus tomentellus-Onobrychis corniculatus	۱/۲۶ ± ۰/۰۶	دو	۱۵	سه	۸	چهار	۳	سه	۳	۲۸	ضعیف	-۴	منفی
Astragalus microcephalus-Agropyrom trichophorum-Festuca ovina	۱/۲۴ ± ۰/۰۸	دو	۱۵	دو	۹	چهار	۴	سه	۴	۳۲	متوسط	-۳	ثابت
Astragalus microcephalus-Agropyrom trichophorum-Verbascum erianthum	۱/۳۱ ± ۰/۰۵	دو	۱۹	یک	۱۰	سه	۵	دو	۶	۴۰	خوب	-۱	ثابت
Astragalus microcephalus-Agropyrom trichophorum-Stipa barbata	۱/۵۲ ± ۰/۰۶	دو	۱۹	یک	۱۰	سه	۶	سه	۵	۳۸	خوب	-۲	ثابت
Agropyron trichophorum-Astragalus microcephalus-Verbascum erianthum	۱/۳۵ ± ۰/۰۶	دو	۱۷	یک	۱۰	سه	۶	سه	۴	۳۷	متوسط	-۲	ثابت
Astragalus microcephalus-Stipa barbata- Agropyrom trichophorum	۱/۱۷ ± ۰/۰۷	دو	۱۵	سه	۸	سه	۵	سه	۳	۳۱	متوسط	-۳	ثابت
Astragalus microcephalus-Verbascum erianthum- Prangus ferulacea	۱/۵۰ ± ۰/۰۴	دو	۱۵	سه	۸	چهار	۳	چهار	۱	۲۷	ضعیف	-۴	منفی
Astragalus microcephalus-Verbascum erianthum-Thymus kotschyanus	۱/۵۰ ± ۰/۰۴	دو	۱۵	دو	۹	سه	۵	سه	۴	۳۳	متوسط	-۲	ثابت
Astragalus microcephalus-Acantholimon bracteatum-Onobrychis corniculatus	۱/۳۲ ± ۰/۰۵	دو	۱۶	دو	۹	چهار	۴	سه	۳	۳۲	متوسط	-۲	ثابت

تیپ گیاهی	شاخص تنوع شانون- وینر	وضعیت مرتع (بر اساس نسخه اصلی روش چهار فاکتوری)								وضعیت مرتع		گرایش مرتع (بر اساس ترازوی گرایش)	
		عامل خاک		عامل پوشش گیاهی		عامل ترکیب گیاهی		عامل بنیه و شادابی					
		طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	جمع امتیازات	طبقه وضعیت	جمع امتیازات	نوع گرایش
Astragalus microcephalus-Acantholimon bracteatum-Agropyron trichophorum	۱/۳۵ ± ۰/۰۶	دو	۱۷	دو	۹	چهار	۳	سه	۳	۳۲	متوسط	-۲	ثابت
Astragalus microcephalus-Verbascum erianthum-Anuual forbs	۱/۶۱ ± ۰/۰۷	دو	۱۵	سه	۸	سه	۵	سه	۵	۳۳	متوسط	+۲	ثابت
Astragalus microcephalus-Prangus ferulacea-Verbascum erianthum	۱/۵۱ ± ۰/۰۵	دو	۱۵	سه	۹	چهار	۳	سه	۵	۳۲	متوسط	-۲	ثابت
Astragalus microcephalus-Agropyron trichophorum-Verbascum erianthum	۱/۴۵ ± ۰/۰۴	دو	۱۶	دو	۹	سه	۵	سه	۴	۳۴	متوسط	-۲	ثابت
Astragalus microcephalus-Prangus ferulacea-Agropyron trichophorum	۱/۲۲ ± ۰/۰۵	سه	۱۴	سه	۸	چهار	۳	سه	۳	۲۸	ضعیف	-۴	منفی
Prangus ferulacea-Astragalus microcephalus-Noea mucronata	۱/۱۱ ± ۰/۰۴	دو	۱۹	یک	۱۰	چهار	۴	سه	۵	۳۸	خوب	-۴	منفی
Astragalus microcephalus-Agropyron trichophorum-Verbascum erianthum	۱/۳۸ ± ۰/۰۴	دو	۱۹	یک	۱۰	سه	۶	یک	۸	۴۳	خوب	-۱	ثابت



شکل ۳- نقشه طبقه‌بندی تنوع گونه‌ای مراتع کوهستانی عنبران، نمین و اردبیل

میانگین مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر مرتبط با تیپ‌های گیاهی (جدول ۱) حکایت از آن دارد که در ۱۱ تیپ گیاهی مقدار شاخص تنوع شانون- وینر کمتر از ۱/۵ (مطلوبیت کم) و در تعداد پنج تیپ گیاهی، مقدار مذکور بین ۳-۱/۵ (مطلوبیت متوسط) می‌باشد. بر مبنای نتایج ارائه شده، نقشه طبقه‌بندی تنوع گونه‌ای رویشگاه‌های مورد بررسی در شکل ۳ ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود، ۱۱۶۲/۷۲ هکتار از رویشگاه‌ها (۸۲/۴۹ درصد) دارای مطلوبیت متوسط از نظر تنوع گونه‌ای و ۲۴۶/۸۲ هکتار (۱۷/۵۱ درصد) دارای مطلوبیت کم تنوع گونه‌ای می‌باشند. در این ارتباط با مورد توجه قرار دادن مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر و تغییرات آن در اکوسیستم‌های مختلف علفزار، بوته- علفزار و بوته‌زار در مناطق مختلف آب و هوایی آذربایجان‌غربی (Mojarad, Motamedi & Souri, 2016;

(Motamedi *et al.*, 2017 Ghasemi, 2015; 2015;)، تا دستیابی به یک کلاسه‌بندی استاندارد برای پوشش‌های مذکور، در شرایطی که مقدار این شاخص در رویشگاه‌های مورد بررسی کمتر از ۱/۵ بود، به‌عنوان مطلوبیت کم، اگر مقدار حاصل بین ۱/۵ تا ۳ بود، تحت عنوان مطلوبیت متوسط و در شرایطی که بیشتر از ۳ بود، به‌عنوان مطلوبیت خوب در نظر گرفته شد.

ضرایب همبستگی اسپیرمن بین مقادیر شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر با وضعیت مرتع در هریک از تیپ‌های گیاهی (جدول ۲) حکایت از آن دارد که اگرچه سایر روابط موجود معنی‌دار بوده است ولی رابطه تنوع گونه‌ای با امتیازات وضعیت، گرایش، خاک، پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی و بنیه و شادابی گیاهی که هدف اصلی بوده است، معنی‌دار نمی‌باشد.

جدول ۲- ضرایب همبستگی اسپیرمن بین مقادیر شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر با وضعیت مرتع تیپ‌های گیاهی

پارامتر	وضعیت مرتع تیپ گیاهی	عامل خاک	عامل پوشش گیاهی	عامل ترکیب گیاهی	عامل بنیه و شادابی	گرایش مرتع	شاخص تنوع گونه‌ای شانون - وینر
وضعیت مرتع تیپ گیاهی	۱						
عامل خاک	۰/۸۲۶**	۱					
عامل پوشش گیاهی	۰/۸۷۴**	۰/۸۷۷**	۱				
عامل ترکیب گیاهی	۰/۷۶۴**	۰/۵۳۴*	۰/۵۶۹*	۱			
عامل بنیه و شادابی	۰/۸۶۶**	۰/۵۶۷*	۰/۶۸۹**	۰/۵۷*	۱		
گرایش مرتع	۰/۶۴۸**	۰/۴۱ ns	۰/۴ ns	۰/۵۹*	۰/۶۲**	۱	
شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر	۰/۱۳۶ns	۰/۰۶۴ns	۰/۰۷۷ ns	-۰/۰۳۷ ns	۰/۳۵ ns	ns۰/۴	۱

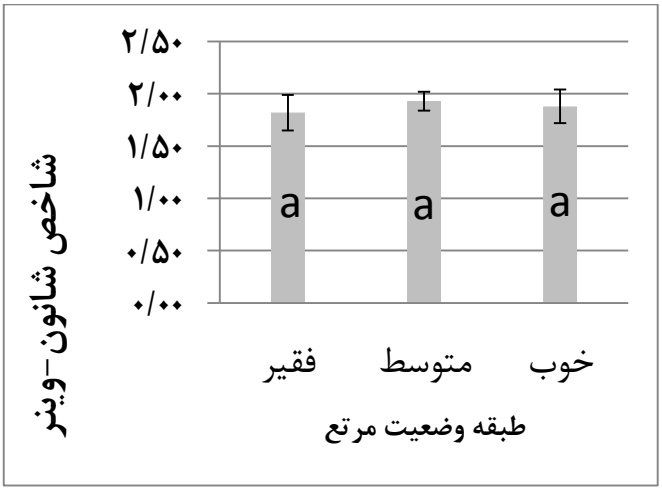
**: رابطه معنی‌دار در سطح یک درصد *: رابطه معنی‌دار در سطح پنج درصد ns: عدم رابطه معنی‌دار

جدول ۳- تجزیه واریانس شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر در بین طبقات وضعیت مرتع در هریک از تیپ‌های گیاهی

منبع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Sig
طبقات وضعیت مرتع	۲	۰/۰۲۵	۰/۰۱۳	۰/۱۴۲	۰/۸۶۹
خطا	۱۳	۱/۱۶۳	۰/۰۸۹	-	-
کل	۱۵	۱/۱۸۹	-	-	-

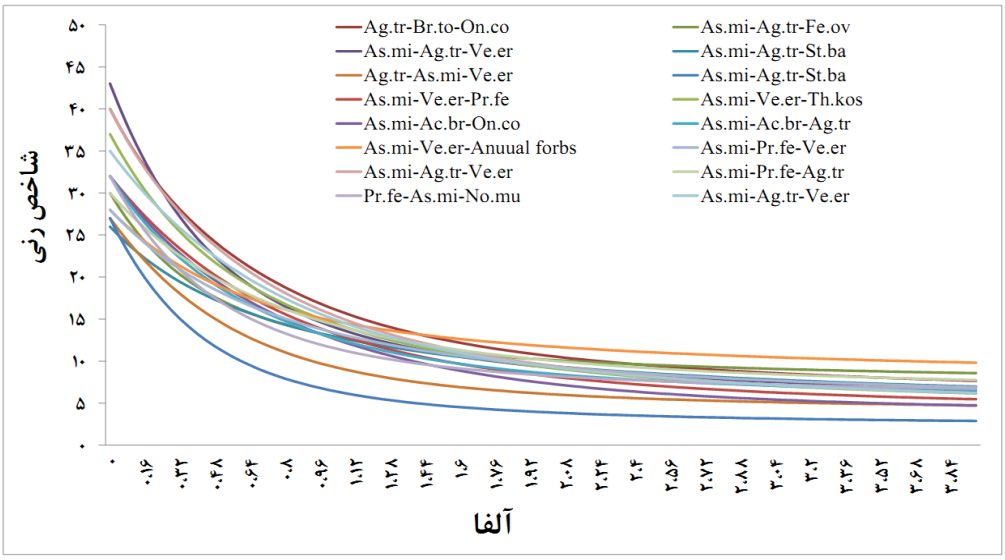
نتایج تجزیه واریانس شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر در بین طبقات وضعیت مرتع تیپ‌های گیاهی (جدول ۳)، نشان داد که شاخص مذکور در بین طبقات وضعیت مرتع تفاوت معنی‌داری ندارد. به‌عبارتی، طبقه وضعیت مرتع بر میزان شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر تأثیر معنی‌داری ندارد و هر سه طبقه وضعیت مرتع رویشگاه‌های مورد بررسی (خوب،

متوسط و ضعیف)، از لحاظ شاخص تنوع شانون- وینر در یک گروه آماری قرار می‌گیرند. در این ارتباط، میانگین و اشتباه از معیار مقادیر شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر در طبقات مختلف وضعیت مرتع در شکل ۴ ارائه شده است.



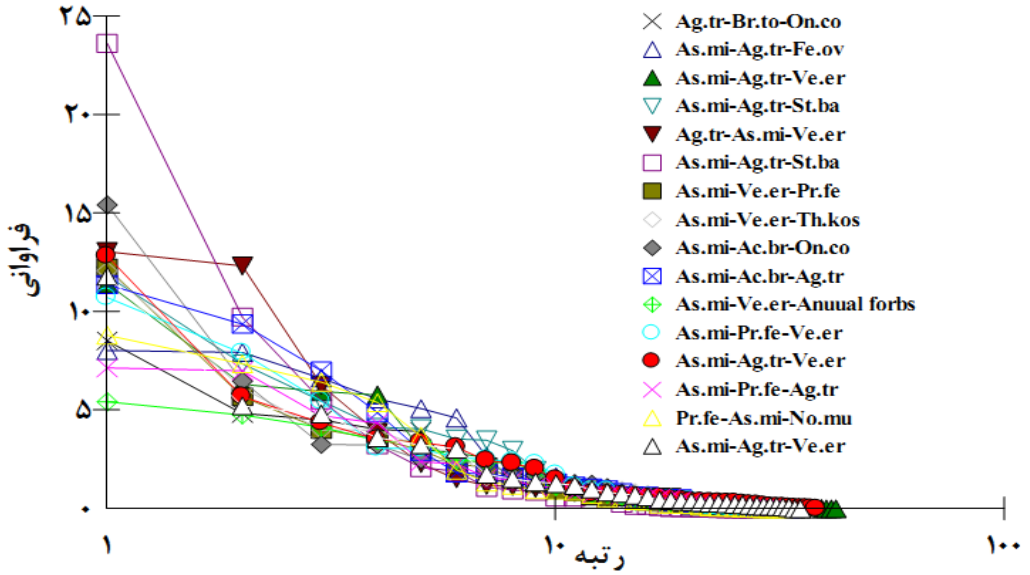
شکل ۴- میانگین و اشتباه از معیار، مقادیر شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر در طبقات مختلف وضعیت

با مشاهده منحنی‌های درجه‌بندی تنوع گونه‌ای تیپ‌های گیاهی (شکل ۵)، به‌نظر می‌رسد که تیپ‌های *As.mi- St.ba* و *Ag.tr-As.mi-Pr.fe-Ag.tr* تنوع بیشتری نسبت به سایر تیپ‌های گیاهی داشته باشند. ضمن اینکه تیپ‌های *Ag.tr- Br.to- On.Sa* و *As.mi-Ag.tr-Ve.er* تنوع کمتری نسبت به دیگر تیپ‌ها دارند ولی به لحاظ قطع منحنی‌های تیپ‌های گیاهی با همدیگر، نمی‌توان با اطمینان در این مورد اظهارنظر کرد. از این‌رو، نتایج منحنی‌های دسته- فراوانی (شکل ۶) در ادامه ارائه شده است.



شکل ۵- منحنی درجه‌بندی تنوع گونه‌ای تیپ‌های گیاهی

نتایج حاصل از منحنی‌های دسته- فراوانی (شکل ۶)، بیانگر آن است که منحنی مربوط به تیپ گیاهی *As.mi-Ag.tr-Ve.er* به دلیل دارا بودن بیشترین شیب در بین تمامی تیپ‌های گیاهی، دارای کمترین تنوع و یکنواختی بوده و دارای گونه‌های نادر می‌باشد. همچنین تیپ گیاهی *As.mi-Ve.er-Anuual forbs* با داشتن منحنی با کمترین شیب، دارای یکنواختی گونه‌ای و در نتیجه تنوع بیشتری است.



شکل ۶- منحنی دسته فراوانی تیپ‌های گیاهی

نتایج تطابق مدل‌های توزیع فراونی تنوع گونه‌ای برای تیپ‌های گیاهی در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج بیانگر تبعیت بیشتر تیپ‌های گیاهی از مدل سری هندسی است که نشانگر تیپ‌های نابالغ با تنوع گونه‌ای پائین و وضعیت ضعیف می‌باشد (Motamedi & Sheidai Ejtehadi *et al.*, 2009; Karkaj, 2015).

بحث

در این پژوهش، شاخص‌های عددی و پارامتری تنوع گونه‌ای به‌منظور بررسی تنوع تیپ‌های گیاهی و ارتباط آنها با وضعیت مرتع به‌کار برده شد تا با توجه به آن ضمن تهیه نقشه طبقه‌بندی تنوع گونه‌ای هریک از تیپ‌های گیاهی، مناطق دارای اولویت برای انجام عملیات اصلاحی و ارتقاء تنوع گونه‌ای معرفی شود. همانطور که نتایج نشان داد، بر اساس مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر، بیشترین مقدار شاخص شانون- وینر (۱/۶۱) متعلق به تیپ گیاهی *As.mi-Ve.er-Anuual forbs* با وضعیت متوسط و گرایش ثابت و کمترین مقدار آن (۱/۱۱) مربوط به تیپ گیاهی *Pr.fe-As.mi-Ag.tr* با وضعیت خوب و گرایش منفی می‌باشد که بیانگر یکسان نبودن مقادیر تنوع گونه‌ای تیپ‌های گیاهی است، ولی تحلیل آماری حکایت از عدم تفاوت معنی‌دار در مقادیر شاخص عددی تنوع گونه‌ای شانون- وینر بین طبقات وضعیت مختلف داشته است.

جدول ۴- نتایج آزمون برازش مدل‌های توزیع فراوانی تنوع گونه‌ای در تیپ‌های گیاهی

تیپ‌های گیاهی	مدل‌های توزیع فراوانی تنوع گونه‌ای							
	سری هندسی		سری لگاریتمی		عصای شکسته		لوگ نرمال	
	X2	P	X2	P	X2	P	X2	P
Ag.tr-Br.to-On.co	۴/۳۶۴	۰/۴۹۸۳	۱۱/۸۷	۰/۰۰۷۸	۱۲/۵۳	۰/۰۰۰۳۹	۰	۰
		a		-		-		-
As.mi-Ag.tr-Fe.ov	۲/۲۵۲	۰/۸۹۵۲	۹/۸۵۷	۰/۱۹۶۸	۱۳/۸۹	۰/۰۳۰۹	۰	۰
		a		b		(c)		-
As.mi-Ag.tr-Ve.er	۴/۹۹۲	۰/۵۴۴۸	۲۵/۷۹	۰/۰۰۰۳	۲۹/۹۱	۰/۰۰۰۵	۱/۳۰۸	۰/۲۵۲۷
		a		-		-		b
As.mi-Ag.tr-St.ba	۲/۲۲۶	۰/۸۹۷۸	۴/۷۴	۰/۶۹۱۷	۸/۸۳۶	۰/۲۶۴۷	۲/۲۴۹	۰/۱۳۳۷
		a		b		c		d
Ag.tr-As.mi-Ve.er	۱۰/۶۲	۰/۰۵۹۴۴	۲۴/۵۲	۰/۰۰۰۴۸۹	۲۷/۵۷	۰/۰۰۰۱۱۳۳	۱/۶۸۳	۰/۱۹۴۶
		b		-		-		a
As.mi-St.ba- Ag.tr	۲۱/۷۵	۰/۰۰۰۲۲۴۵	۵۰/۲۸	۰/۰۰۰۱	۵۵/۰۴	۰/۰۰۰۱	۰	۰
		-		-		-		-
As.mi-Ve.er-Pr.fe	۶/۵۹	۰/۲۵۳	۱۸/۶۷	۰/۰۰۰۱۲۱	۱۹/۵۲	۰/۰۰۰۶۲۱	۰	۰
		a		-		-		-
As.mi-Ve.er-Th.kos	۳/۸۹۹	۰/۶۹۰۳	۱۹/۴۹	۰/۰۰۰۶۲۹۸	۱۸/۵۶	۰/۰۰۰۹۵۷۵	۵/۵۴۱	۰/۰۱۸۵۸
		a		-		-		(b)
As.mi-Ac.br-On.co	۹/۷۲۹	۰/۱۳۶۶	۲۵/۲۸	۰/۰۰۰۱۲۲۹	۲۴/۵۲	۰/۰۰۰۱۷۲۶	۳/۳۷۵	۰/۰۶۶۱۸
		a		-		-		(b)
As.mi-Ac.br-Ag.tr	۲/۸۹۲	۰/۸۲۲۳	۱۹/۰۲	۰/۰۰۴۱۲۲	۲۲/۴	۰/۰۰۱۰۲۶	۷/۳۶۲	۰/۰۰۶۶۶۳
		a		-		-		-
As.mi-Ve.er-Anuual forbs	۰/۹۲۵۳	۰/۹۶۸۴	۳/۸۹۱	۰/۲۷۳۵	۳/۸۹۱	۰/۲۷۳۵	۰	۰
		a		b		c		-
As.mi-Pr.fe-Ve.er	۱/۶۵۶	۰/۹۴۸۴	۷/۹۶۸	۰/۲۴۰۵	۱۱/۲۴	۰/۰۸۱۱۶	۰	۰
		a		b		(c)		-
As.mi-Ag.tr-Ve.er	۴/۳۵۴	۰/۷۳۸۲	۲۲/۰۸	۰/۰۰۰۱۹۲۳	۲۳/۷۸	۰/۰۰۰۸	۰	۰
		a		-		-		-
As.mi-Pr.fe-Ag.tr	۰/۹۳۱۹	۰/۹۶۷۹	۱۰/۱۱	۰/۰۱۷۶۹	۱۲/۲۱	۰/۰۰۶۷۱۱	۳/۲۹۲	۰/۰۶۹۶۲
		a		(c)		-		b
Pr.fe-As.mi-No.mu	۱/۴۵	۰/۹۱۸۸	۱۹/۸۵	۰/۰۰۰۵۳۴۴	۲۲/۱۸	۰/۰۰۰۵	۰	۰
		a		-		-		-
As.mi-Ag.tr-Ve.er	۶/۱۸۷	۰/۴۰۲۶	۱۷/۷۳	۰/۰۰۱۳۹۶	۱۸/۹۲	۰/۰۰۰۸۱۳۱	۳/۷۶۷	۰/۰۵۲۲۷
		a		-		-		b

ترتیب حروف a، b، c و d بیانگر ترتیب معنی‌داری و برازش مدل‌ها در سطح پنج درصد و حروف داخل پرانتز در سطح یک درصد برای هر یک از تیپ‌هاست.

از دیدگاه مرتع‌داری، بالا بودن مقدار شاخص تنوع دلیل بر بهبود وضعیت مرتع نیست، بلکه باید همراه با آن به بررسی ترکیب گونه‌ای نیز پرداخت و مشخص کرد که در نتیجه تغییرات ایجاد شده، کدام دسته از گونه‌های گیاهی در ترکیب گیاهی مرتع افزایش یافته‌اند (Motamedi & Sheidai Kamrani *et al.*, 2018; Karkaj, 2014). در این مورد، با مطالعه رابطه تنوع تولید و وضعیت در گراسلندها و بوته‌زارهای زاگرس، گزارش شده که تغییرات تنوع گونه‌ای، تغییرات پوشش گیاهی را به‌دنبال خواهد داشت، چون تشخیص کمی وضعیت مرتع در درجه اول بر روی ترکیب پوشش گیاهی پایه‌گذاری شده است، پس می‌توان گفت تنوع می‌تواند تا حدودی بیانگر وضعیت مرتع باشد (Moridi *et al.*, 2007;Motamedi *et al.*, 2019 ; Borhani *et al.*, 2017) که با نتایج حاصل از این پژوهش در مورد شاخص‌های عددی (کلاسیک) تنوع گونه‌ای همخوانی ندارد. در این رابطه، گزارش شده که شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای هریک تنوع تیپ‌های مختلف را به‌صورت یک عدد نشان می‌دهند. مشکل اساسی این شاخص‌ها، کاربرد آنها در مورد گروه‌های اکولوژیک خاصی می‌باشد. به‌عنوان مثال شاخص تنوع شانون- وینر به گونه‌های کمیاب اهمیت بیشتری می‌دهد، در حالی‌که برای شاخص سیمپسون، گونه‌های عمومی اهمیت بیشتری دارند. در بعضی موارد ممکن است این تفاوت ناشی از اهمیت نسبی باشد که این شاخص‌ها به گونه‌های نادر و غالب یا عمومی می‌دهند (Ejtehadi *et al.*, 2009). به‌طورکلی گزارش شده که شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای به‌خوبی قدرت ممیزی تیپ‌های گیاهی متنوع‌تر را ندارند. به‌عبارت دیگر در دو تیپ گیاهی، هریک از شاخص‌ها یک تیپ را دارای تنوع بیشتر معرفی می‌نماید. از این‌رو به‌منظور تعیین تیپ گیاهی متنوع‌تر با اطمینان بالا، از روش‌های پارامتری اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای استفاده می‌گردد (Motamedi & Sheidai Karkaj, 2015).

بر اساس مطالعات انجام شده (Magurran, 2004)، شاخص‌های پارامتریک بعد جدیدی را به روش‌های اکولوژیکی تنوع افزوده‌اند و دلیل استفاده از آنها مشکلاتی است که در بعضی موارد شاخص‌های عددی در مقایسه تنوع تیپ‌ها ایجاد می‌کنند. این گروه از شاخص‌ها به‌صورت گرافیکی دو تیپ را با یکدیگر مقایسه می‌کنند و از مهمترین روش‌های آن می‌توان به مدل‌های فراوانی گونه، رتبه فراوانی، نمودارهای دسته- فراوانی و منحنی‌های درجه‌بندی تنوع اشاره نمود. در روش‌های معمول توصیف شده در بالا (روش‌های کلاسیک اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای) فقط غنای کل در دو یا چند مکان ثابت با یکدیگر مقایسه می‌شوند. این در حالی است که غنای گونه‌ای در مقیاس‌های مختلف متغیر است. بنابراین ممکن است شاخص‌های تنوع در مقیاس‌های مکانی روندهای مختلفی داشته باشند. پس باید به‌صورت جداگانه با یکدیگر مقایسه شوند، در صورتی‌که هیچ‌یک از این روش‌ها قابلیت استفاده را در مقیاس‌های مختلف ندارند. شاخص‌های اشاره شده به‌دلیل عدم توجه به مقیاس‌های مکانی، اطلاعات کمی در مورد تغییر مؤلفه‌های تنوع گونه‌ای ارائه می‌دهند (Mesdaghi, 2005).

با استفاده از نتایج حاصل از درجه‌بندی تنوع (شکل ۵)، به‌دلیل قطع منحنی مربوط به اغلب تیپ‌های گیاهی، امکان تفکیک تیپ‌های با تنوع بالاتر نیز وجود ندارد. طبق یافته تحقیقی، در صورتی‌که دو منحنی همدیگر را قطع کنند، دو تیپ غیرقابل مقایسه می‌شوند و نمی‌توان گفت کدام تیپ گیاهی متنوع‌تر است (Bell *et al.*, 2000). در این رابطه، گزارش شده که شاخص‌های انفرادی تنوع فقط تنوع را در یک نمونه یا تیپ گیاهی به‌دلیل تعداد افراد تعیین می‌نماید و بیشتر اطلاعات پوشش را بدون استفاده باقی می‌گذارد و فقط الگوی فراوانی (نمودار فراوانی- رتبه یا دسته- فراوانی) می‌تواند خصوصیات یا ترکیب یک تیپ گیاهی را توصیف نماید. بر این مبنا و با توجه به اینکه قسمت‌های مختلف یک نمودار دسته- فراوانی مفاهیم ویژه‌ای در رابطه با نحوه توزیع فراوانی گونه‌های غالب و نادر، همگنی یا ناهمگنی تیپ گیاهی یا حتی میزان تخریب اکوسیستم در رابطه با فراوانی گونه‌ها دارد و شکل آن منعکس‌کننده ویژگی خاصی از تیپ گیاهی است (Magurran, 1988) و اینکه نمودار مذکور چگونگی توزیع فراوانی گونه‌ها را با توجه به تغییر شیب و یکنواختی منحنی

نمایش می‌دهد و اطلاعات را قابل تفسیر می‌سازد، بنابراین مطالعه و بررسی نمودارهای دسته– فراوانی (شکل ۶) به‌منظور شناخت و بررسی بهتر تنوع تیپ‌های گیاهی انجام شد.

منحنی‌های رتبه فراونی و تطابق مدل‌های توزیع فراونی تنوع گونه‌ای، نشان داد که در تیپ‌های گیاهی دارای وضعیت خوب و متوسط، گونه‌های با فراوانی اندک کمتر مشاهده می‌شود و منحنی آن دارای شیب ملایم‌تری نسبت به تیپ‌های دارای وضعیت ضعیف است، بنابراین تنوع آنها بالاتر می‌باشد. در بیشتر تیپ‌های گیاهی، مدل سری هندسی تطابق داشت که نشان‌دهنده تیپ‌های گیاهی نابالغ با تنوع گونه‌ای پائین و وضعیت ضعیف و در معرض فشار است که نیازمند حفاظت و حمایت می‌باشند (Motamedi & Ejtehadi *et al.*, 2009; Sheidai Karkaj, 2015). در این راستا، گزارش شد که کاهش در تنوع، باعث می‌شود قدرت ارتجاعی محیط در برابر نوسانها و دخالت‌های انسانی به حداقل برسد. اگر تعداد و فراوانی گونه‌های موجود که نشان‌دهنده تنوع است، در شرایط بهتری باشد، بازگشت به وضع سابق هم سریع‌تر انجام می‌شود؛ در غیراین‌صورت بازگشت به وضعیت قبلی قابل تصور نیست (Chapin *et al.*, 1999). روند سریع تخریب مراتع طی سه دهه اخیر، لزوم مطالعات تنوع گونه‌ای، طبقه‌بندی و تهیه نقشه تنوع گونه‌ای رویشگاه‌ها را ایجاب می‌کند که در طول آن بسیاری از اطلاعات عرصه و نیز تغییرات مکانی مستند می‌شود. ازاین‌رو تهیه نقشه و طبقه‌بندی تنوع گونه‌ای برای انجام اقدامات مدیریتی، عملیات اصلاح و احیاء مرتع و نیز به‌منظور کنترل و پایش مرتع در طی سال‌های بعد می‌تواند کاربرد داشته باشد.

در این پژوهش، بیشترین مقدار تنوع گونه‌ای در وضعیت‌های متوسط و خوب که معمولاً روش مرتع‌داری تعادلی و طبیعی اعمال می‌گردد (Arzani & Abedi, 2015)، حاصل شده است و در وضعیت فقیر که مرتع‌داری مصنوعی (اصلاحی) پیشنهاد می‌گردد، کمترین مقدار تنوع گونه‌ای مشاهده شد. ازاین‌رو با توجه به میزان همخوانی نتایج مدل‌های توزیع فروانی تنوع گونه‌ای با وضعیت مرتع، نتایج حاصل بر ضرورت توجه به شاخص‌های پارامتری تنوع گونه‌ای در ارزیابی سلامت (وضعیت) مرتع تأکید دارد و بیان می‌دارد که شاخص‌های عددی (کلاسیک) تنوع گونه‌ای نمی‌توانند بیانگر وضعیت مرتع باشند و بالا بودن مقادیر آنها دلیل بر بهبود وضعیت مرتع نیست.

منابع مورد استفاده

- Arzani, H. and M., Abedi, 2015. Rangeland assessment: vegetation measurement. University of Tehran Press, 304p.
- Arzani, H., 1997. Guidelines for assessing the rangelands of different climate zones of Iran. Forestry and Rangeland Research Institute, 75p.
- Bell, G., Lechowicz, M. J. and Waterway, M. J., 2000. Environmental heterogeneity and species diversity of forest sedges. Journal of Ecology, 88: 67-87.
- Borhani, M., Arzani, H. and Jabeolansar, Z., 2017. Assessment of range management methods and proposed grazing systems in Semirom, Esfahan province. Journal of Range and Desert Research, 24(2): 249-258.
- Chapin, E. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., Hooper, C. U., Lavrel, S., Sala, O. E., Hobbie, S. E., Mack, M. C. and Diaz, S., 1999. Functional and societal consequences of changing biotic diversity. Journal of Nature, 405: 234-242.
- Ejtehadi, H., Sepehri, A. and Akafi, H. R., 2009. Biodiversity measurement methods. Ferdowsi University Press, Mashhad, 228p.
- Fancy, S. G., Gross, J. E. and Carter, S. L., 2009. Monitoring the condition of natural resources in US national parks. Journal of Environmental Monitoring and Assessment, 151:161-174.
- Flather, C. H. and Sieg, C. H., 2000. Applicability of montreal process criterion conservation of biological diversity to rangeland sustainability. International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 7:81-96.
- Ghaermi, A., 2015. Assessment and mapping species diversity of rangeland habitats in Avrin mountains (Khoy). M.Sc. thesis in Range Management, Faculty of Natural Resources, Urmia University.
- Hayek, L. A. C., Buzas, M. A. and Osterman, L. E., 2007. Community structure of foraminiferal communities within temporal biozones from the western Arctic Ocean. Journal of Foraminifera Research, 37: 33-40.
- Holechek, J. L., Pieper, R. D. and Herbel, C. H., 2005. Range management (principles and practices) (5nd$^{ed.}$), Prentice Hall, Englewood Cliff, 587p.

E., 2016. Field and laboratory methods for grassland and animal production research. University of Urmia Press, 529p.
– Motamedi, J., Alijanpour, A. and Banej Shafiyi, A., 2017. Recognition and utilization of range and forest by-products in West Azerbayjan Province. Final Report of Research Project, Vice Chancellor for Research, Urmia University.
– Pellant, M., Shaver, P., Pyke, D. A. and Herrick, J. E. 2005. Interpreting indicators of rangeland health. Version 4. Technical Reference 1734-6, USDI, BLM, National Science and Technology Center, Denver, Colorado. 21-Mar-02. 122p.
– Peterson, E. and McCune, B., 2001. Diversity and succession of epiphytic macro lichen communities in low-elevation managed conifer forests in Western Oregon. Journal of Vegetation Science, 12: 511-524.
– Porbabaei, H., 2008. Statistical ecology. Giulan University Publication, 428p.
– Shannon,C. E. and Wiener, W., 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, 350p.
– Simpson, E. H., 1949. Measurment of diversity. Journal of Nature, 163: 688.
– Symstad, A .J. and Jonas, J. L., 2011. Incorporating biodiversity into rangeland health: plant species richness and diversity in great plains grasslands. Journal of Rangeland Ecology Management, 64: 555-572.
– Tongway, D. J. and Hindley, N., 2003. Indicators of ecosystem rehabilitation success: stage two, verification of EFA indicators. Final Report to the Australian Center for Mining Environmental Research, Produced by the Center for Mine land rehabilitation, University of Queensland, Brisbane and CSIRO Sustainable Ecosystems, Canberra, Australia. 66p.
– Wilson, A. D., 1986. The monitoring of change in range condition: A multivatic site potential approach. 517-521 in Rangelands: A Resource under Siege، Proceeding of the Second International Rangelands Congress, Australia Academy of Science.
– Kamrani, k., Arzani, H., Javadi, A. and Azizinejad, R., 2018. Investigating the effects of range management methods (Balanced, Natural and Artificial) on range management (Case study of Gazanak Amol Rangelands, Haraz River Basin). Journal of Range and Desert Research, 25(4): 748-760.
– Krebs, C. J. and Kenny, A. J., 2001. Ecological methodology version 6.0. University of British Columbia.
– MacArtur, R. H., 1965. Patterns of species diversity. Journal of Biological Reviews 40: 510-533.
– Magurran, A. E., 2004. Ecological diversity and its measurement. By Princeton University Press, New Jersey. 179p.
– Mesdaghi, M., 2005. Vegetation description and analysis. Mashhad University Press, 287p.
– Mojarad, N., 2015. Evaluation of species diversity in Kanisive and Nejdareh reserve of Urmia. M.Sc. thesis in Range Management, Faculty of Natural Resources, Urmia University.
– Moridi, T., Karami, P., Shokri, M. and Jouri, M. H., 2007. The relationships between and production in the zagros grasslands and shrublands. Journal of Rangeland, 1(1): 1-10
– Motamedi, J. and Sheidai Karkaj, A., 2015. A suitable model for distribution of frequency diversity in three different crop intensities in the Dizaj Betchi rangelands of West Azerbaijan. Journal of Range and Watershed, 67: 115-103.
– Moetamedi, J., Arzan, H., Jafari, M., Farahpour, M. and Zarechahouki, M. A., 2019. A model for estimating long-term grazing capacity. Journal of Range and Desert Research, 26(1): 241-259.
– Motamedi, J. and Souri, M., 2016. Efficiency of numerical and parametrical indices to determine biodiversity in mountain rangelands. Journal of Acta Ecologica Sinica, 36: 108-112.
– Motamedi, J. and Souri, M., 2016. Evaluating and preparing species diversity and richness plan in rangeland habitats of Khanghah-e-Sorkh rangelands. Final Report of Research Project, Vice Chancellor for Research, Urmia University.
– Motamedi, J., Abdolslizadeh, Z. and Sheidai Karkaj,

Investigating the relationship between range condition of plant types and species diversity

H. Eslami[1], J. Motamedi[1*], [2] H. Nazarnejad[3] and E. Sheidai Karkaj[4]

1- M.Sc. in Range Management, Ardabil Bureau of Natural Resources and Watershed Management, Iran
2*-Corresponding author, Associate Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, E-mail: motamedi@rifr-ac.ir
3- Associate Professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Iran
4-Assistant Professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Iran

Received:05/19/2018 Accepted:01/19/2019

Abstract

Species diversity is one of the characteristics indicating changes in rangelands. In this regard, the relationship between range condition as a result of managerial measures and species diversity was investigated. Spearman correlation test and one-way analysis of variance were used for testing the variations of Shannon-Wiener diversity index values of plant types with their conditions. Then, by plotting rank-frequency curves and applying the frequency distribution models, the vegetation types with higher diversity were identified and their relationship with range condition was interpreted. The results showed that Shannon-Wiener diversity index had no significant correlation with range condition. Range condition had no significant effect on the amount of diversity and all three categories of condition (good, average, poor) were classified according to the mentioned index. In general, no significant trend was observed between range condition and amount of diversity. The results suggest that the high values of numerical indices of diversity are not the reason for the improvement of range condition, but their species composition and abundance should also be investigated. Drawing rank-frequency curves and matching the frequency distribution models showed that plant types with good and moderate condition, species with less abundance, were less frequently observed and its curve had a mild slope than those with poor condition, so their diversity was higher. In most plant types, the geometric series model was consistent, indicating low plant diversity and poor range condition. In general, concerning the degree of conformity of the results of the frequency distribution models with the condition of the plant types, the results emphasize the need to pay attention to the parametric indices of species diversity in rangeland health assessment.

Keywords: Numerical indices of diversity, parametric indices of diversity, range trend, range condition.