نشریه مرتعداری
سال دوم، شماره اول، ۱۳۹٤
http://jrm.gau.ac.ir

بررسی اثرات گرادیان چرا بر روی تنوع گیاهی مراتع مناطق خشک (مطالعه موردی: مراتع حاجی‌آباد، خراسان جنوبی)

*مسلم رستم‌پور[۱]، محمد جعفری[۲]، علی طویلی[۳]، حسین آذرنیوند[۲] و سیدوحید اسلامی[۴]

[۱]استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه بیرجند، [۲]استاد گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی، دانشگاه تهران، [۳]دانشیار گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی، دانشگاه تهران، [۴]دانشیار گروه زراعت، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۹۳/۶/۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۹

چکیده

اثرات چرا بر تغییرات کمی و کیفی مرتع اجتناب‌ناپذیر است. یکی از خصوصیات اکولوژیک مراتع که تحت‌تاثیر چرا قرار می‌گیرد، غنا و تنوع گونه‌ای است. هدف اصلی این پژوهش بررسی تغییرات غنا، تنوع و یکنواختی گونه‌ای در طول گرادیان چرا (فاصله از آبشخوار) در مراتع تحت چرای حاجی‌آباد استان خراسان جنوبی می‌باشد. به این منظور در امتداد گرادیان چرا در دو جهت اصلی و با فواصل ۵۰۰ متر، ۱۰۰۰ متر، ۳۰۰۰ متر و ۵۰۰۰ متر از آبشخوار اقدام به نمونه‌برداری شد. در هر واحد نمونه‌برداری فهرست گونه‌های موجود، درصد تاج پوشش و تراکم ثبت گردید. شاخص‌های عددی غنا، تنوع، غالبیت و یکنواختی در هر چهار فاصله محاسبه و معنی‌داری تفاوت آن‌ها بررسی گردید. برای رسته‌بندی پوشش گیاهی در طول گرادیان چرا از روش رسته‌بندی تحلیل تطبیقی قوس‌گیر با ضریب فاصله برای و کورتیس استفاده شد. در مجموع، ۳۷ گونه از ۱۵ تیره شناسایی شد. نتایج نشان داد که چرای دام علاوه بر تغییر در درصد تاج پوشش و تراکم، غنا و تنوع گونه‌ای را نیز تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. به‌طوری‌که با افزایش فاصله از آبشخوار، مقدار عددی شاخص‌های غنا و تنوع افزایش پیدا کرد. نتایج رسته‌بندی تحلیل تطبیقی قوس‌گیر یک تمایز واضحی بین ترکیب گونه‌های گیاهی در فاصله ۵۰۰ متری و ۵۰۰۰ متری از آبشخوار نشان داد.

واژه‌های کلیدی: پایوسفر، تغییر پوشش گیاهی، رسته‌بندی پوشش گیاهی، شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای

* مسئول مکاتبه: rostampour@birjand.ac.ir

مقدمه

اثرات چرا بر تغییرات کمی و کیفی مرتع اجتناب‌ناپذیر است. بر اساس نظر هدی و چیلد (۱۹۹۴)، جدا کردن تمام اثرات چرای دام به اجزای منفرد، درک بهتری از اثرات چرای دام به وجود می‌آورد و مدیریت پوشش گیاهی و دام را بر اساس اطلاعات بیش‌تر بهبود می‌بخشد. از این‌رو، هر کسی که می‌خواهد مراتع را مدیریت کند می‌بایست در مورد اثرات چرای دام بر اکوسیستم بداند. این اثرات را می‌توان در گیاهان منفرد، لکه‌هایی از پوشش گیاهی و در مقیاس بزرگ‌تر، در رویشگاه‌ها و واحدهای سیمای سرزمین درون یک مرتع تشخیص داد (اسنایدون، ۱۹۸۱؛ هیت‌اسکمیت و استوت، ۱۹۹۱). چرای دام از هر نوع که باشد، با تغییر در فراوانی گونه‌های کلید و ضروری که ضامن بقا، پایداری و کارکرد صحیح اکوسیستم‌ها هستند، این اکوسیستم‌ها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد (خانی و همکاران، ۲۰۱۱). چرای دام از عوامل مهم تأثیرگذار بر ساختار جامعه و ترکیب گونه‌ای اکوسیستم‌های مرتعی است که می‌تواند باعث تغییراتی در تنوع پوشش گیاهی نیز شود (نیکان و همکاران، ۲۰۱۲). از دیدگاه بوم‌شناختی مرتع اطلاع از اثرات چرای دام بر ساختار پوشش گیاهی و تغییراتی که در اثر چرا در گیاهان و اکوسیستم‌های مرتعی به وجود می‌آید ضروری است (شکری و همکاران، ۲۰۰۵).

توزیع دام در مراتع، توسط قابلیت دسترسی به آب محدود می‌شود. به‌ویژه در فصل گرم تابستان که فشار چرای سنگینی در اطراف منابع آب مشاهده می‌شود (رجبوف، ۲۰۰۹). منابع آب، مناطق مناسبی برای مطالعه اثرات چرای مفرط بر روی جوامع گیاهی مناطق خشک فراهم می‌کنند (ترهونی و همکاران، ۲۰۱۰). هر عاملی که باعث شود تا حیوانات چراکننده، نسبت به یک نقطه کم و بیش ثابت (آبشخوار، محلی که نمک در آن قرار دارد، سایه، منطقه استراحت) به حالت شعاعی به چرا بپردازند، منجر به بهره‌برداری سنگین از نزدیک‌ترین ناحیه به آن نقطه شده و موجب ایجاد نوعی شیب در استفاده از منابع خواهد شد که این شیب با دور شدن از آن نقطه کاهش می‌یابد (والنتاین، ۲۰۰۱).

در مراتع، روستاها، آبشخوارها، محل‌های استراحت دام، سایه و غیره به‌عنوان کانون‌هایی هستند که شدت چرا در اطراف آن‌ها زیاد بوده و با دور شدن از آن‌ها شدت چرا کم‌تر می‌شود. منطقه اطراف یک نقطه بحرانی به‌عنوان یک واحد مدیریت تحت عنوان پایوسفر[1] نامیده می‌شود (آجرلو، ۲۰۰۷). واژه پایوسفر را لانگ (۱۹۶۹) برای توصیف محدوده‌ای از مراتع که یک منبع آب دائمی را احاطه می‌کند ابداع کرد. وی پایوسفر را به‌عنوان یک سیستم اکولوژیکی از روابط بین یک منبع آب، پوشش

1- Piosphere

گیاهی اطراف و دام چراکننده تعریف کرد. در پایوسفر، تخریب پوشش گیاهی و خاک با فاصله از کانون کاهش می‌یابد. بدیهی است بیش‌ترین فشار چرا و به تبع آن بیش‌ترین تخریب مرتع در نقاط نزدیک نقطه کانونی رخ می‌دهد؛ نقاط دورتر از کانون، به‌دلیل برخورداری از چرای سبک‌تر، تخریب کم‌تری خواهند داشت. به این تغییرات که در پوشش گیاهی با فاصله از کانون بحران رخ می‌دهد گرادیان چرا گفته می‌شود (آجرلو، ۲۰۰۷).

مطالعات زیادی بر روی اثر گرادیان چرا بر غنا و تنوع گونه‌ای مراتع صورت گرفته است (فوجیتا و همکاران، ۲۰۰۹). این آثار مثبت، که شامل افزایش تنوع گونه‌ای آلفا و بتا (بیکر و همکاران، ۲۰۰۳؛ فرانک، ۲۰۰۵)، آثار منفی، شامل کاهش غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای آلفا و بتا و تغییر ساختار پوشش گیاهی (هندریکس و همکاران، ۲۰۰۵؛ خانی و همکاران، ۲۰۱۱) و بدون اثر (بدری‌پور، ۱۹۹۷؛ هیکمن و همکاران، ۲۰۰۴) بر مراتع بوده‌اند. مثلاً وسولز و همکاران (۲۰۱۳)، در اثر افزایش شدت چرا، کاهش تنوع گونه‌ای و کاهش پوشش گیاهی چندساله‌ها را گزارش کردند. حشمتی (۲۰۰۲) با استفاده از روش‌های تحلیل خوشه‌ای و رسته‌بندی در بوته‌زارهای نیمه‌خشک جنوب استرالیا، به مطالعه الگوهای توزیع گونه‌های گیاهی در فواصل مختلف از آبشخوار پرداخت که فاصله از آبشخوار با شدت چرا، همبستگی منفی داشت و با افزایش فاصله از آبشخوار بر میزان گونه‌های خوش‌خوراک افزوده می‌شد.

همیشه دلایل تغییر در تنوع گونه‌ای و سازوکارهای اداره‌کننده این تغییر، به‌عنوان یک سؤال برجسته اکولوژیکی مطرح بوده است (کرمی و همکاران، ۲۰۰۸). حفاظت همه‌جانبه از اکوسیستم‌های مرتعی مستلزم مدیریت بر مبنای حفظ و نگهداری از تنوع گونه‌ای موجود در آن‌هاست (خادم‌الحسینی، ۲۰۱۰). از آنجایی که حفظ تنوع گونه‌ای یکی از اهداف اصلی مدیریت اکوسیستم است و با اندازه‌گیری تنوع و بررسی توزیع گونه‌ها می‌توان توصیه‌های مدیرتی لازم را ارائه نمود (فخیمی‌ابرقویی و همکاران، ۲۰۱۱). از این‌رو در اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و بیابانی (مثل خراسان جنوبی)، که از جانب خشکسالی و چرای مفرط تهدید می‌شوند مطالعه اثرات گرادیان چرا بر مراتع ضرورت دو چندان دارد، چرا که پس از گذر از خشکسالی و مدیریت صحیح چرای دام و توزیع مناسب منابع آب، به احیای طبیعی پوشش گیاهی مراتع منطقه امیدوار بود. این پژوهش تغییرات شاخص‌های عددی غنا، تنوع و یکنواختی گونه‌ای را در طول گرادیان چرا و با فاصله گرفتن از آبشخوار بررسی می‌کند.

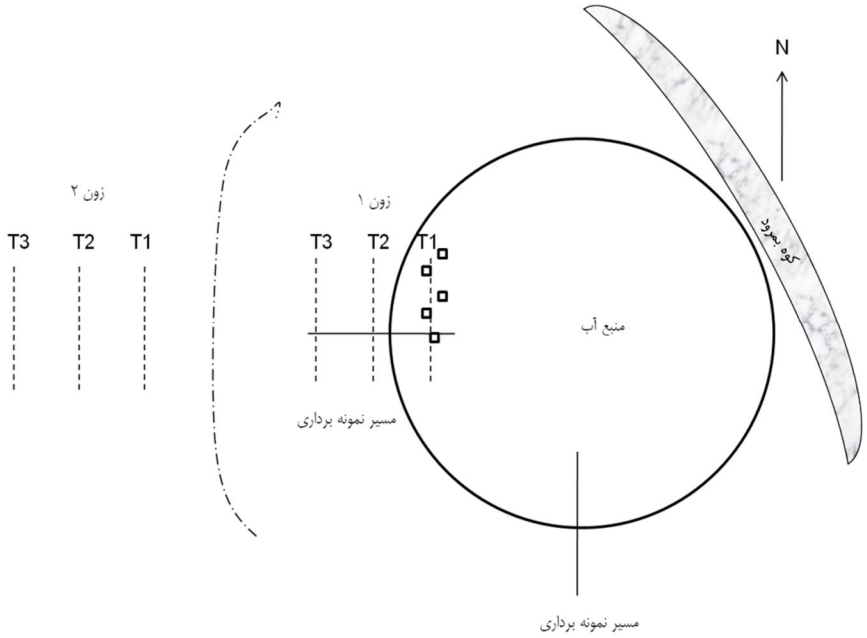
مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد بررسی به مساحت ۶۶۵۵ هکتار در ۲۰ کیلومتری شهر حاجی‌آباد، در شهرستان زیرکوه، در شمال‌شرقی استان خراسان جنوبی واقع شده و در محدوده ۳۳ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و ۶۰ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی قرار دارد. متوسط ارتفاع و شیب منطقه به‌ترتیب ۹۵۰ متر و ۱ درصد می‌باشد. میانگین بارندگی سالانه منطقه ۱۷۱ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه منطقه ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اقلیم منطقه به روش دومارتن از نوع خشک می‌باشد.

بر اساس سرشماری عشایری سال ۸۷ مرکز آمار ایران این شهرستان دارای دو هزار و ۵۶ خانوار عشایر در قالب ۱۱ هزار نفر جمعیت است و عشایر زیرکوه ۲۲۰ هزار راس دام سبک، یک هزار و ۶۰۰ نفر شتر و ۳۵۰ راس گاو دارند. تیپ قالب منطقه *Artemisia sieberi–Ammodendronpersicum – Zygophyllum atriplicoides* است (رستم‌پور، ۲۰۰۸).

روش تحقیق: تعداد دو آبشخوار با سابقه بیش از ۳۰ سال استفاده و محل طرح تجمیع دامداری‌ها با سابقه ۱۵ ساله، در مراتع منطقه شناسایی شد و در اوایل بهار نمونه‌برداری از پوشش گیاهی آن صورت گرفت. علت این‌که در این پژوهش، برای بررسی فشار چرا از آبشخوار (به‌عنوان منبع آب) استفاده شد بدین دلیل است که زمانی که سایر عوامل موثر در توزیع چرا از جمله شیب، ارتفاع و خاک محدودیتی ایجاد نکنند، در نهایت فاصله از آبشخوار میزان بهره‌برداری از علوفه مرتع را محدود می‌کند (خلیفه‌زاده و مصداقی، ۲۰۰۸). به‌دلیل تردد روزانه دام در اطراف آبشخورها، این مناطق معمولاً بیش از سایر قسمت‌های مرتع تخریب می‌شوند. در مناطق خشک و نیمه‌خشک، تأثیر تکرار چرا بیش‌تر از شدت چرا است (مقدم، ۲۰۰۹) و این نتیجه را می‌توان در اطراف مناطق بحرانی از قبیل آبشخوار و محل اطراق دام مشاهده نمود. در اطراف آبشخوارها در دو جهت اصلی رفت و آمد گله‌های دام و با فواصل ۵۰۰ متر، ۱۰۰۰ متر، ۳۰۰۰ متر و ۵۰۰۰ متر نمونه‌برداری انجام گرفت (شکل ۱). انتخاب فواصل بر اساس تغییرات واضحی که در پوشش گیاهی مراتع اطراف آبشخوارها مشاهده شد صورت گرفت. نمونه‌برداری تا فاصله‌ای از آبشخوار انجام شد که در آن فاصله تقریباً گرادیان چرا محو می‌شود و وضعیت مرتع در آن فاصله کم‌تر تحت‌تأثیر منبع آب قرار گیرد. بر روی جهاتی که ذکر شده در اطراف آبشخور، بر حسب تغییرات پوشش گیاهی به فاصله هر ۱۰۰ متر، دو ترانسکت ۳۰۰ تا ۴۰۰ متری قرار داده شد و بر روی هر ترانسکت نمونه‌برداری به‌صورت سیستماتیک– تصادفی انجام شد.

قطعات نمونه ۳۲۰ عدد و اندازه آن‌ها ۱۶ مترمربع بودند (رستم‌پور، ۲۰۱۳). ابتدا همه گونه‌های مشاهده شده درون هر قطعه نمونه شناسایی شدند. درون هر قطعه نمونه (پلات)، تعداد کل گونه‌های چندساله و یک‌ساله ثبت و درصد پوشش گیاهی آن‌ها برآورد شد. برای بررسی پایه‌های گیاهی در عرصه از معیار تراکم استفاده شد و با شمارش پایه‌های گیاهی بر حسب گونه به‌دست آمد. شناسایی گیاهان در این پژوهش با استفاده از فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۹۹۲–۱۹۷۹)، فلور ایران (اسدی، ۲۰۱۳–۱۹۸۸) و رستنی‌های ایران (مبین، ۱۹۹۶–۱۹۷۵) صورت گرفت.



شکل ۱- طرح شماتیک مسیر نمونه‌برداری و ترانسکت‌گذاری در مراتع حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی.
نکته: به‌علت بزرگ شدن تصویر، فقط زون‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است و سایر زون‌ها در تصویر نیامده است.

اندازه‌گیری شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای: غنای گونه‌ای کل به‌عنوان تعداد کل گونه‌های گیاهی ریشه‌دار درون هر قطعه نمونه محاسبه شد (رستم‌پور و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین از شاخص‌های عددی مارگالف و منهینیک نیز برای برآورد غنای گونه‌ای استفاده شد. برای اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای، شاخص‌های عددی شانون وینر، سیمپسون، مکینتاش و بریلوئین محاسبه شد (مکینتاش، ۱۹۶۷؛ کربس، ۱۹۹۹).

همچنین به‌منظور برآورد یکنواختی و غالبیت گونه‌ای نیز از شاخص‌های عددی پیلو، بریلوئین، مکینتاش و شاخص غالبیت سیمپسون برای هر ترانسکت در هر زون استفاده شد (مکینتاش، ۱۹۶۷؛ کربس، ۱۹۹۹). این شاخص‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای PAST (هامر و همکاران، ۲۰۰۱) و Ecological Methodology (کربس و کنی، ۲۰۰۱) محاسبه شدند. همچنین برای ارزیابی تنوع گونه‌ای بین زون‌های مختلف در امتداد گرادیان چرا تنوع بتا (β) محاسبه شد که برای اندازه‌گیری آن از ضریب تشابه سورنسون است استفاده شد.

برای مقایسه ترکیب و تراکم گونه‌های گیاهی در طول گرادیان چرا، از روش رسته‌بندی تحلیل تطبیقی قوس‌گیر (DCA)[1] و ضریب فاصله برای و کورتیس (برای و کورتیس، ۱۹۵۷) استفاده شد. رسته‌بندی پوشش گیاهی توسط نرم افزار PC-ORD (مک‌کان و می‌فورد، ۱۹۹۷) انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: ابتدا فرض‌های برابری واریانس‌ها (آزمون لیون) و نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو- ویلک انجام شد. درصد تاج پوشش و شاخص‌های عددی غنا، تنوع، غالبیت و یکنواختی گونه‌ای در فواصل از آبشخور با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) مقایسه شد. از آزمون مقایسات میانگین چنددامنه‌ای دانکن جهت تشخیص وجود اختلاف معنی‌دار بین متغیرها استفاده شد. به‌منظور بررسی روابط بین غنا و درصد تاج پوشش گیاهی با فاصله از آبشخوار، از تحلیل رگرسیون استفاده شد. اگرچه بیش‌تر مطالعات نشان داده‌اند که الگوهای پاسخ گرایش به منحنی لوجستیکی دارند، سایر مدل‌های رگرسیونی نیز استفاده شد تا بهترین برازش با داده‌های مشاهده شده صورت بگیرد (تود، ۲۰۰۶).

همه آزمون‌های آماری با استفاده از نرم‌افزارهای SAS انجام گرفت. گراف‌ها توسط نرم‌افزار ۲۰۰۷ Excel رسم شدند.

نتایج

شناسایی فلور این منطقه نشان داد، که در مراتع تحت چرای حاجی آباد ۱۵ خانواده گیاهی، ۳۱ جنس و ۳۷ گونه انتشار دارد. بزرگ‌ترین تیره‌ها Poaceae (۸ گونه)، Fabaseae (۶ گونه) و Asteraceae (۶ گونه) بودند که به‌ترتیب ۲۱ درصد، ۱۶ درصد و ۱۶ درصد کل گونه‌ها را شامل می‌شوند (شکل ۲).

1- Detrended Correspondence Analysis

در جدول ۱ اسامی گونه‌های گیاهی این منطقه به‌ترتیب حروف الفبایی خانواده تنظیم شده است. با توجه به شکل ۳ اشکال زیستی گیاهان منطقه شامل ۱۶ درصد فانروفیت، ۵ درصد کاموفیت، ۳۰ درصد همی‌کرپتوفیت، ۱۴ درصد ژئوفیت و ۳۵ درصد تروفیت است.

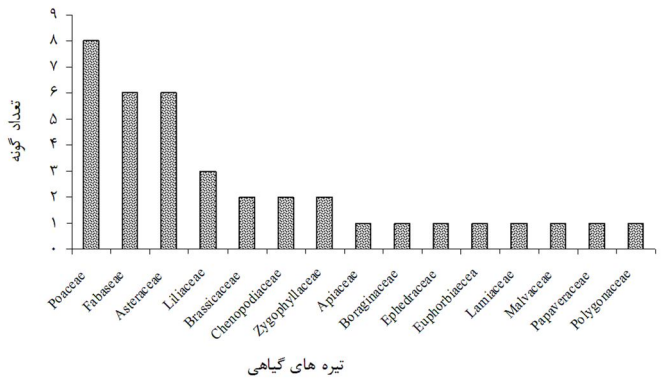
جدول ۱- فهرست نام علمی، شکل‌های زیستی و رویشی و دوره رویش گونه‌های گیاهی مراتع تحت چرای حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی.

نام تیره	نام گونه	مخفف گونه	شکل زیستی	شکل رویشی	دوره رویش
Apiaceae	*Ferula assafoetida* L.	*Fe.ac*	G	فورب	پایا
Asteraceae	*Achilleawilhelmsii* C. Koch.	*Ac.wi*	TH	فورب	یک‌ساله
Asteraceae	*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.	*Ar.sc*	HE	بوته	پایا
Asteraceae	*Artemisia sieberi* Besser.	*Ar.si*	HE	بوته	پایا
Asteraceae	*Cirsiumarvense* L.	*Ci.ar*	HE	بوته	پایا
Asteraceae	*Launaeaacanthodes* Boiss. O. Kuntze	*La.ac*	HE	بوته	پایا
Asteraceae	*Xanthium spinosum* L.	*Xa.sp*	TH	بوته	یک‌ساله
Boraginaceae	*Heliotropiumaucheri* DC.	*He.au*	CH	بوته	پایا
Brassicaceae	*Lepidiumlatifolium* L.	*Le.la*	TH	فورب	یک‌ساله
Brassicaceae	*Malcolmiastrigosa* Boiss.	*Ma.st*	TH	فورب	یک‌ساله
Chenopodiaceae	*Chenopodium album* L.	*Ch.al*	TH	فورب	یک‌ساله
Chenopodiaceae	*Salsolaarbuscula* Pall.	*Sa.ar*	PH	درختچه	پایا
Ephedraceae	*Ephedra strobilacea* Bge. ex Lehm	*Ep.st*	PH	درختچه	پایا
Euphorbiaecea	*Euphorbia rigida* L.	*Eu.ri*	TH	فورب	یک‌ساله
Lamiaceae	*Phlomis olivieri* Benth.	*Ph.ol*	HE	فورب	یک‌ساله
Liliaceae	*Allium scabriscapum* Boiss. & Ky	*Al.sc*	G	فورب	یک‌ساله
Liliaceae	*Allium umbilicatum* Boiss.	*Al.um*	G	فورب	یک‌ساله

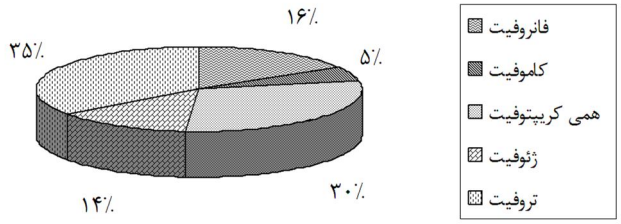
ادامه جدول ۱-

نام تیره	نام گونه	مخفف گونه	شکل زیستی	شکل رویشی	دوره رویش
Liliaceae	*Colchicum robustum* Bunge	*Co.ro*	G	فورب	یک‌ساله
Malvaceae	*Malvaneglecta* Wallr.	*Ma.ne*	HE	فورب	یک‌ساله
Papaveraceae	*Papaverrhoaes* L.	*Pa.rh*	TH	فورب	یک‌ساله
Papilionaceae	*Andrachen* sp.	*An.sp*	HE	بوته	پایا
Papilionaceae	*Ammodendron persicum* Bunge ex Boiss.	*Am.pe*	PH	درختچه	پایا
Papilionaceae	*Astragalusheratensis* Bunge	*As.he*	HE	درختچه	پایا
Papilionaceae	*Astragalus gossypinus* fisch.	*As.go*	CH	فورب	پایا
Papilionaceae	*Astragalus squarrosus* Bunge	*As.sq*	PH	درختچه	پایا
Papilionaceae	*Astragalus* spp.	*As.sp*	TH	فورب	یک‌ساله
Poaceae	*Agropyron cristatum* L.	*Ag.cr*	TH	گراس	یک‌ساله
Poaceae	*Agropyron desertorum* Fisch. ex Link	*Ag.de*	TH	گراس	یک‌ساله
Poaceae	*Avena fatua* L.	*Av.fa*	TH	گراس	یک‌ساله
Poaceae	*Bromustectorum* L.	*Br.te*	TH	گراس	یک‌ساله
Poaceae	*Hordeumbulbosum* L.	*Ho.bu*	TH	گراس	یک‌ساله
Poaceae	*Poabulbosa* L.	*Po.bu*	G	گراس	یک‌ساله
Poaceae	*Stipa barbata* Desf.	*St.ba*	HE	گراس	پایا
Poaceae	*Stipa grostispennata* Trin.	*St.pe*	HE	گراس	پایا
Polygonaceae	*Atraphaxis spinosa* L.	*At.sp*	PH	درختچه	پایا
Zygophyllaceae	*Peganum harmala* L.	*Pe.ha*	HE	بوته	پایا
Zygophyllaceae	*Zygophyllum atriplicoides* Fisch. & C.A. Mey.	*Zy.at*	PH	درختچه	پایا

PH: فانروفیت، CH: کاموفیت، HE: همی‌کریپتوفیت، TH: تروفیت، G: ژئوفیت.



شکل ۲- نمودار فراوانی گونه‌های گیاهی متعلق به هر تیره گیاهی مراتع تحت چرای حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی.



شکل ۳- نمودار فراوانی اشکال زیستی گونه‌های مرتعی مراتع تحت چرای حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی (بر حسب درصد).

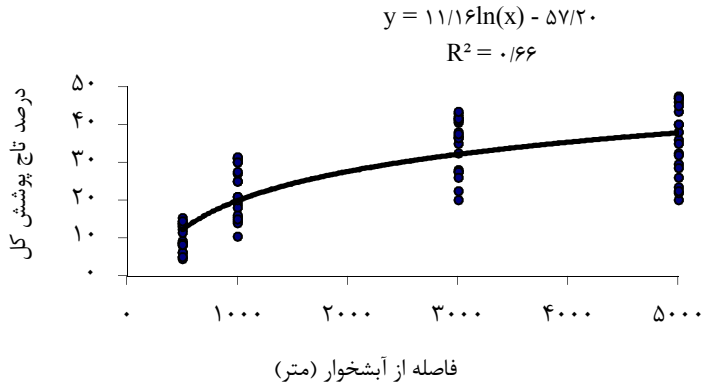
تاج پوشش در طول گرادیان چرا: نتایج تجزیه و تحلیل واریانس نشان داد که بین تاج پوشش کل، یک‌ساله‌ها و چندساله‌ها بین فواصل از آبشخوار اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P\leq ۰/۰۱$) (جدول ۲). همچنین رابطه معنی‌داری بین درصد تاج پوشش کل و فواصل ازآبشخوار با ضریب تشخیص ۰/۶۶ وجود دارد (شکل ۴).

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد تاج پوشش کل، یک‌ساله‌ها و چندساله‌ها در فواصل مختلف از آبشخوار در مراتع حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی (آزمون دانکن).

فاصله از آبشخوار	تاج پوشش (درصد)		
	کل**	یک‌ساله‌ها**	چندساله‌ها**
۵۰۰ متر	۱۰^{c}	۴/۴۶^{c}	۵/۵۴^{d}
۱۰۰۰ متر	۲۲/۷۴^{b}	۱۲/۹۵^{b}	۹/۱۸^{c}
۳۰۰۰ متر	۳۴/۸۸^{a}	۲۱/۲۲^{a}	۱۳/۶۶^{b}
۵۰۰۰ متر	۳۵/۰۸^{a}	۹/۸۳^{b}	۲۵/۲۵^{a}

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده وجود تفاوت معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد (P≤۰/۰۱).

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪.



شکل ٤- نمودار تغییرات درصد تاج پوشش کل گونه‌ای در فواصل مختلف از آبشخوار در مراتع حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی.

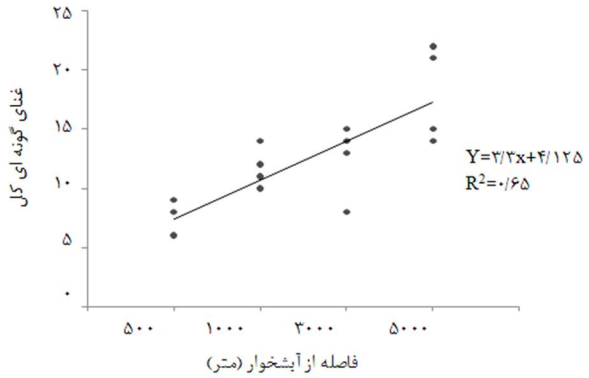
غنای گونه‌ای در طول گرادیان چرا: بین فواصل از آبشخوار از لحاظ غنای گونه‌ای تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P≤۰/۰۱)، به‌طوری‌که فاصله ۵۰۰ متری آبشخوار کم‌ترین غنای گونه‌ای (۷ گونه) و فاصله ۵۰۰۰ متری بیش‌ترین غنای گونه‌ای (۱۸ گونه) را شامل می‌شود (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه مقادیر تعداد گونه و شاخص‌های عددی غنای گونه‌ای در فواصل مختلف از آبشخوار در مراتع حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی (آزمون دانکن).

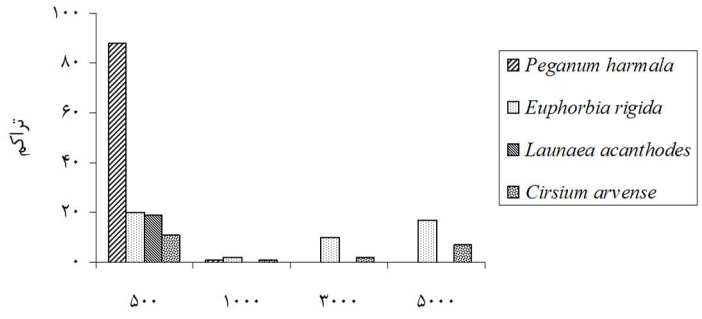
فاصله از آبشخوار	غنای گونه‌ای		
	تعداد گونه**	مارگالف**	منهینیک**
۵۰۰ متر	۷^{b}	۱/۱۹^{c}	۰/۵۵^{b}
۱۰۰۰ متر	۱۱^{b}	۲/۳۶^{b}	۱/۲۲^{a}
۳۰۰۰ متر	۱۲^{b}	۲/۱۹^{bc}	۰/۹۰^{ab}
۵۰۰۰ متر	۱۸^{a}	۳/۲۳^{a}	۱/۳۱^{a}

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده وجود تفاوت معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد ($P\geq$۰/۰۱).

همچنین رابطه معنی‌داری بین غنای گونه‌ای کل و فواصل از آبشخوار با ضریب تشخیص ۰/۶۵ وجود دارد (شکل ۵). با این حال، تراکم گونه‌های سمی، خاردار و مهاجم در فاصله ۵۰۰ متری بیش‌تر از سایر فواصل است (شکل ۶).



شکل ۵- نمودار تغییرات غنای گونه‌ای کل در فواصل مختلف از آبشخوار در مراتع حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی.



شکل ٦- نمودار تغییرات تراکم گونه‌ای گیاهان سمی، خاردار و مهاجم مرتع در فواصل مختلف از آبشخوار در مراتع حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی.

تنوع گونه‌ای در طول گرادیان چرا: شاخص‌های تنوع شانون وینر، سیمپسون، مکاینتاش و بریلوئین برای چهار فاصله از آبشخوار در جدول ۴ محاسبه شده است. فاصله ۵۰۰ متری از آبشخوار کم‌ترین تنوع گونه‌ای و فاصله ۵۰۰۰ متری بیش‌ترین تنوع گونه‌ای را دارد. بین فاصله ۱۰۰۰ متری و ۳۰۰۰ متری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

جدول ٤- مقادیر شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای در فواصل مختلف از آبشخوار در مراتع حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی (آزمون دانکن).

فاصله از آبشخوار	تنوع گونه‌ای			
	شانون- وینر*	سیمپسون*	مکینتاش**	بریلوئین*
۵۰۰ متر	۰/۸۴^{b}	۰/۳۸^{b}	۰/۱۳^{b}	۰/۸۳^{b}
۱۰۰۰ متر	۱/۲۱^{ab}	۰/۴۷^{ab}	۰/۵۱^{a}	۱/۴۳^{ab}
۳۰۰۰ متر	۱/۵۷^{ab}	۰/۶۶^{ab}	۰/۴۷^{a}	۱/۴۷^{ab}
۵۰۰۰ متر	۱/۶۵^{a}	۰/۷۷^{a}	۰/۵۷^{a}	۱/۴۸^{a}

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده وجود تفاوت معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد ($P\leq$۰/۰۱).

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

همچنین نتایج ضریب تشابه برای بررسی تنوع گونه‌ای بتا در جدول ۵ نشان داده شده است. ضریب تشابه بین فاصله ۵۰۰ متری و ۵۰۰۰ متری، کم‌ترین و بین فاصله ۱۰۰۰ متری و ۳۰۰۰ متری بیش‌ترین مقدار بود.

جدول ۵- ضرایب تشابه سورنسون بین فواصل مختلف از آبشخوار در مراتع حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی.

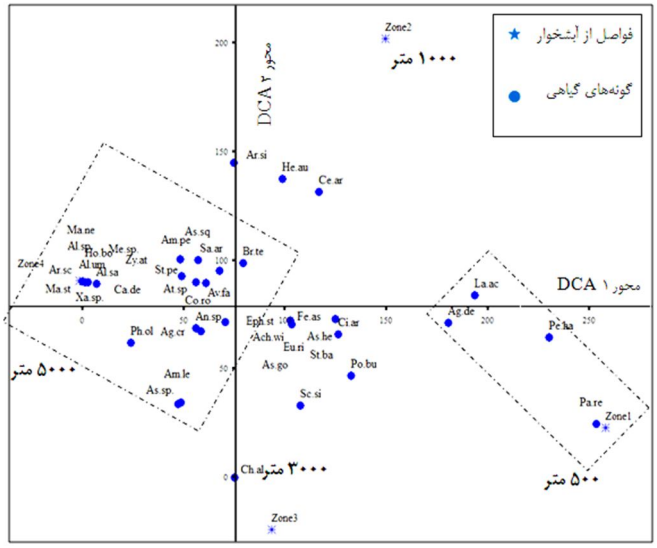
فاصله از آبشخوار	۵۰۰ متر	۱۰۰۰ متر	۳۰۰۰ متر	۵۰۰۰ متر
۵۰۰ متر	-	۵۷/۸۹	۵۵/۱۷	۴۰/۸۹
۱۰۰۰ متر	-	-	۷۵/۵۶	۵۱/۴۲
۳۰۰۰ متر	-	-	-	۶۵/۷۵
۵۰۰۰ متر	-	-	-	-

شاخص غالبیت گونه‌ای سیمپسون فاقد اختلاف معنی‌داری بین چهار فاصله از آبشخوار بود. همینطور همه شاخص‌های عددی یکنواختی گونه‌ای نیز در بین چهار فاصله از آبشخوار هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند (جدول ۶).

جدول ٦- مقادیر شاخص‌های عددی غالبیت و یکنواختی گونه‌ای در فواصل مختلف از آبشخوار در مراتع حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی (آزمون دانکن).

فاصله از آبشخوار	غالبیت گونه‌ای	یکنواختی گونه‌ای		
	سیمپسون	پیلو	بریلوئین	مکینتاش
۵۰۰ متر	۰/۶۲	۰/۴۴	۰/۳۰	۰/۷۵
۱۰۰۰ متر	۰/۳۲	۰/۶۶	۰/۳۶	۰/۶۵
۳۰۰۰ متر	۰/۳۴	۰/۶۲	۰/۳۱	۰/۶۱
۵۰۰۰ متر	۰/۲۲	۰/۶۸	۰/۲۸	۰/۶۸

نتایج رسته‌بندی تحلیل تطبیقی قوس‌گیر (DCA) تمایز واضحی بین گونه‌های گیاهی در فواصل مختلف از آبشخوار نشان نمی‌دهد و تنها فاصله ۵۰۰ متری و ۵۰۰۰ متری از یکدیگر قابل تمایز و تفکیک هستند. بین ترکیب گونه‌های زون‌های دوم و سوم همپوشانی وجود دارد به‌عبارت دیگر، گونه‌های مشترک در هر دو زون (فاصله ۱۰۰۰ متری و ۳۰۰۰ متری) به وفور مشاهده می‌شوند (شکل ۷).



شکل ۷- نمودار رسته‌بندی تحلیل تطبیقی قوس‌گیر (DCA) بر اساس ترکیب پوشش گیاهی در فواصل مختلف از آبشخوار در مراتع حاجی‌آباد، استان خراسان جنوبی. مخفف گونه‌های گیاهی در جدول ۱ ذکر شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از فشارهای مخرب بر عرصه مرتع که باعث کاهش تنوع و از بین رفتن عناصر گیاهی حساس می‌گردد، چرای مفرط دام است (خانی و همکاران، ۲۰۱۱). علت این‌که در این پژوهش، برای بررسی فشار چرا از آبشخوار (به‌عنوان منبع آب) استفاده شد بدین دلیل است که زمانی که سایر عوامل مؤثر در توزیع چرا از جمله شیب، ارتفاع و خاک محدودیتی ایجاد نکنند، در نهایت فاصله از آبشخوار میزان بهره‌برداری از علوفه مرتع را محدود می‌کند (خلیفه‌زاده و همکاران، ۲۰۰۹). به‌دلیل تردد روزانه دام در اطراف آبشخورها، این مناطق معمولاً بیش از سایر قسمت‌های مرتع تخریب می‌شوند. در مناطق

خشک و نیمه‌خشک، تأثیر تکرار چرا بیش‌تر از شدت چرا است (مقدم، ۲۰۰۹) و این نتیجه را می‌توان در اطراف مناطق بحرانی از قبیل آبشخوار و محل اطراق دام مشاهده نمود.

مطالعات زیادی در خصوص اثرات چرا بر پوشش گیاهی، ساختار و ترکیب جوامع گیاهی انجام شده است (لندسبرگ و همکاران، ۲۰۰۲؛ ریجینوز و هافمن، ۲۰۰۳). بیش‌تر پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که در پایوسفر، تخریب زیست‌محیطی با فاصله از آبشخوار کاهش می‌یابد و بیش‌ترین تغییرات تراکم گیاهی و پوشش تاجی با فاصله از آبشخوار در یک تا دو کیلومتری اول مشاهده می‌شود (خلیفه‌زاده و مصداقی، ۲۰۰۸). البته انتخاب فواصل از آبشخوار بستگی به‌میزان شدت چرا و تخریب مرتع، پستی و بلندی و شرایط آب و هوایی دارد. نتایج متفاوتی در مورد اثرات چرا بر تنوع و ساختار پوشش گیاهی در مناطق خشک گزارش شده است. برای نمونه، بدری‌پور (۱۹۹۷) اثر فاصله از آبشخوار را بر روی پارامترهای پوشش گیاهی در مراتع چاقوی کرج بررسی کرد. نتایج پژوهش نشان داد که در مناطق خشک فاصله از آبشخوار، تأثیری بر روی تراکم، درصد پوشش تاجی و تنوع گونه‌ای ندارد. به‌نظر می‌رسد که تغییر در غنا و تنوع گونه‌ای در طول گرادیان چرا، ممکن است نتیجتاً تحت شرایط آب و هوایی مختلف (دی‌بلو و همکاران، ۲۰۰۵)، مواد غذایی خاک (کوندو، ۲۰۰۱) و رطوبت خاک (فوجیتا و همکاران، ۲۰۰۹) متفاوت باشد. نتایج این پژوهش نشان داد که درصد تاج پوشش گونه‌های یک‌ساله و چندساله در فواصل مختلف آبشخوار تغییر می‌کند به‌طوری‌که با افزایش فاصله از آبشخوار بر درصد تاج پوشش گونه‌های چندساله افزوده می‌شد اما گونه‌های یک‌ساله فاقد تغییرات خطی با فاصله گرفتن از آبشخوار بودند. در مراتع نیمه‌خشک نامیبیا نیز، وسولز و همکاران (۲۰۱۳) نتیجه گرفتند که هر چه شدت چرا افزایش پیدا کند، بر درصد پوشش گونه‌های چندساله کاسته و بر درصد پوشش گونه‌های یک‌ساله افزوده می‌شد. در حالی‌که هنک و همکاران (۲۰۱۴) در آفریقای جنوبی، گزارش کردند که در اثر چرای شدید، درصد پوشش گیاهی کل، کاهش پیدا کرد و این به نوبه خود ترکیب و ساختار پوشش گیاهی را تغییر داد. از آنجایی که شاخص غنای گونه‌ای (تعداد گونه) به نحو مطلوبی بین شدت‌های چرای شدید، متوسط و کم، تمایزی نشان نداده است، احتمالاً شاخص‌های غنای مارگالف و منهینیک برای تعیین غنای گونه‌ای در این منطقه مناسب‌تر باشد.

نتایج نشان داد که با افزایش فاصله از آبشخوار بر تنوع آلفا و بتا افزوده می‌شد و این نتیجه با نتیجه پژوهش‌های هنک و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد. هر چه گونه‌های مشترک در بین دو زون کم‌تر باشد، به‌عبارت دیگر هر چه ضریب عدم تشابه بیش‌تر باشد، تنوع بتا افزایش می‌یابد. در این پژوهش

نیز، بین زون اول (فاصله ۵۰۰ متری) و زون چهارم (فاصله ۵۰۰۰ متری) کم‌ترین ضریب تشابه مشاهده شد، از این‌رو تنوع بتا از شدت چرای سنگین به‌سمت شدت چرای سبک، افزایش نشان داد. بیش‌ترین ضریب تشابه مربوط به فواصل ۱۰۰۰ متری و ۳۰۰۰ متری بود و نتایج تحلیل تطبیقی قوس‌گیر نیز مؤید این نتیجه بود.

از آن‌جایی که شاخص غنای گونه‌ای (تعداد گونه) به نحو مطلوبی بین شدت‌های چرای شدید، متوسط و کم، تمایزی نشان نداده است، احتمالاً شاخص‌های غنای مارگالف و منهینیک برای تعیین غنای گونه‌ای در این منطقه مناسب‌تر باشد. در ادبیات اکولوژیک توجه زیادی به تنوع شده است؛ نخست در زمینه بهبود و مقایسه فرمول‌های مختلف، دوم پژوهش در جهت تغییرات کلی تنوع در امتداد گرادیان‌های محیطی و سوم، تلاش برای ارائه تعاریف کاربردی در مورد گرادیان‌های تنوع و برخی مفاهیم اکولوژیک که تنوع می‌بایست آن‌ها را درباره جامعه منتقل کند (کربس، ۱۹۹۹). تاکنون مفهوم تنوع گونه‌ای به خوبی درک نشده و این نقصی است که احتمالاً به‌دلیل فقدان مدل خوب برای درک درست علمی از چگونگی شرایط یک جامعه به وجود می‌آید (مقدم، ۲۰۰۶). در این پژوهش از شاخص‌های عددی متداول اندازه‌گیری غنا، تنوع، غالبیت و یکنواختی استفاده شد، تا بهترین شاخص تعیین شود. مقایسه شاخص‌های عددی در جوامع گیاهی، ما را قادر می‌سازد که تأثیر برنامه‌های مدیریتی (توزیع منابع آب و مدیریت چرا) را در یک جامعه گیاهی در درازمدت ارزیابی کنیم (فهیمی‌پور و همکاران، ۲۰۱۲).

قهساره اردستانی و همکاران (۲۰۱۰) به‌منظور انتخاب شاخص‌های مناسب برای بررسی تنوع گونه‌ای در چهار مکان مرتعی استان اصفهان نتیجه گرفتند که مؤلفه یکنواختی در مناطق درمنه‌زارهای استپی در نشان دادن تنوع بیش‌تر، مؤثر است. ولی در این پژوهش، در حالی‌که تنوع گونه‌ای (آلفا و بتا) در فواصل مختلف آبشخوار تغییر می‌کرد، بین شاخص‌های یکنواختی در فواصل مختلف هیچ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، پس نمی‌توان در این پژوهش، از مؤلفه یکنواختی برای نشان دادن تنوع استفاده کرد.

یک مشکل کلی در مورد تمام اندازه‌گیری‌های یکنواختی وجود دارد: همه آن‌ها فرض می‌کنند که شما تعداد کل گونه‌ها را در کل جامعه می‌دانید (پیلو، ۱۹۷۵). اما تعیین این تعداد برای جوامع با غنای گونه‌ای همیشه غیرممکن است. از آن‌جایی‌که تعداد گونه‌های مشاهده شده همیشه باید کم‌تر از تعداد گونه‌های واقعی موجود در جامعه باشد، نسبت‌های یکنواختی همیشه بیش از اندازه واقعی تخمین زده می‌شوند (کربس، ۱۹۹۹).

بسیاری از پژوهشگران تنوع گونه‌ای بالا را معادل استواری و پایداری سیستم‌های اکولوژیک در نظر می‌گیرند (رستم‌پور و همکاران، ۲۰۰۹). اما در مطالعات اثرات چرا بر تنوع گونه‌ای مراتع، همیشه نمی‌توان این نتیجه را گرفت، چرا که به‌دلیل افزایش فشار چرا، امکان هجوم گیاهان سمی و مهاجم در مرتع زیاد می‌باشد. فئولی و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کرده‌اند که فعالیت چرا، فیزیونومی پوشش گیاهی را بیش‌تر از ترکیب آن عوض می‌کند. در این پژوهش، شاخص غالبیت در بین فواصل مختلف از آبشخوار تفاوت معنی‌داری نداشت، پس می‌توان نتیجه گرفت که گونه‌های غالب کم‌تر در معرض تغییر قرار گرفته‌اند و تقریباً در تمام فواصل حضور دارند. رسته‌بندی داده‌های پوشش گیاهی در طول گرادیان چرا نیز این احتمال را نشان می‌دهد. حضور گونه‌های سمی و مهاجم در تمامی زون‌ها از قبیل *Peganumharmala*، *Achilleawilhelmsii*، *Euphorbiarigida*، *Phlomisolivieri* و *Colchicum robustum* باعث می‌شود که شاخص غالبیت تفاوتی بین فواصل از آبشخوار نداشته باشد. بر خلاف نتایج این پژوهش، فخیمی و همکاران (۲۰۰۹) در مراتع استپی ندوشن یزد به این نتیجه رسیدند که از آن‌جایی‌که چرای دام بیش‌ترین اثر خود را روی درصد تاج پوشش گونه غالب و به دنبال آن ترکیب گونه‌ای یک منطقه اعمال می‌کند. بنابراین به‌نظر می‌رسد شاخص سیمپسون با تأثیر گرفتن بیش‌تر از درصد تاج پوشش گونه غالب در مقایسه با شاخص شانون که حساسیت زیادی به گونه‌های نادر دارد شاخص مناسب‌تری جهت پایش (بررسی تغییرات ناشی از چرای دام) در مراتع خشک می‌باشد. در نهایت می‌شود گفت که این‌که کدام شاخص عددی کارایی بیش‌تری دارد، تقریباً غیرممکن است. انتخاب هر کدام از روش‌های اندازه‌گیری تنوع باید بر اساس اهداف مدیریت باشد. به‌طور مثال در صورتی که هدف مدیریت غلبه یک یا چند گونه در سطح جامعه است، توصیه می‌شود از شاخص سیمپسون استفاده شود و اگر هدف مدیریت توجه به گونه‌های نادر باشد بهتر است از شاخص شانون وینر استفاده شود. قبل از مدیدیت باید با شرایط محیط، ترکیب، تنوع و ساختار جوامع گیاهی آشنایی پیدا کرد. بعضی از این عوامل غیرقابل کنترل هستند، هم‌چون شرایط آب و هوایی و خاکی اما سایر شرایط هم‌چون پراکنش منابع آب، نمک‌گذاری، حصارکشی، سایه و پناهگاه و فعالیت‌های بشر در دست مرتعدار است و قابل کنترل هستند. در هر منطقه عوامل محدودکننده توزیع مناسب دام در مرتع متفاوت هستند و بایستی عوامل قابل کنترل شناسایی شده و با توجه به امکانات موجود در جهت رفع آن اقدام کرد. از این‌رو، با توجه به حضور گونه‌های غالب در اطراف آبشخوار، شاخص تنوع شانون وینر برای برآورد تنوع گونه‌ای توصیه می‌شود. در نهایت نتایج پژوهش نشان داد که شدت چرای دام اثرات معنی‌داری بر ترکیب و تنوع گونه‌ای پوشش گیاهی در مراتع منطقه مورد مطالعه دارد.

منابع

1.Ajorlo, M. 2007. Effects of distance from critical points on the soil and vegetation characteristics of rangelands. Pajouhesh and Sazandegi, 74: 170-174. (In Persian)
2.Assadi, M. (Ed.) 1988-2013. Flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Pp: 1-70. (In Persian)
3.Bakker, C., Blair, J.M., and Knapp, A.K. 2003. Does resource availability, resource heterogeneity or species turnover mediate changes in plant species richness in grazed grasslands? Oecologia. 137: 385-391.
4.Bray, J.R., and Curtis, J.T. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. Ecological Monographs. 27: 325-349.
5.Badripour, H. 1997. The effect of distance from watering point on the vegetation characteristics. M.Sc. Thesis, Faculty of Natural Resources. Tehran University. 93p. (In Persian)
6.De Bello, F., Leps, J., and Sebastia, M.T. 2005. Predictive value of plant traits to grazing along a climatic gradient in the Mediterranean. J. Appl. Ecol. 42: 824-833.
7.Fahimipour, E., Tavili, A., Zare Chahouki, M.A., and Rostampour, M. 2012. Determination of plants diversity in Taleghan rangelands (Case study: Fashandak rangelands). J. Range Water. Manage. 64: 4. 453-461. (In Persian)
8.Fakhimi Abarghoie, E., Diyanati Tilaki, G.A., Mesdaghi, M., and Naderi Nasrabad, H. 2009. The effect of distance from watering point on the diversity and composition of vegetation in arid rangelands of Nodushan, Yazd Province. J. Range. 3: 1. 41-52. (In Persian)
9.Fakhimi Abarghoie, E., Mesdaghi, M., Gholami, P., and Naderi Nasrabad, H. 2011. The effect of some topographical properties in plant diversity in steppic rangelands of Nodushan, Yazd Province, Iran. Iran. J. Range Des. Res. 18: 3. 44. 408-419. (In Persian)
10.Feoli, E., Vuerich, L.G., and Zerihun, W. 2002. Evaluation of environmental degradation in northern Ethiopia using GIS to integrate vegetation, geomorphological, erosion and socio-economic factors. Agric. Ecosyst. Environ. 91: 313-325.
11.Frank, D.A. 2005. The interactive effects of grazing ungulates and aboveground production on grassland diversity. Oecologia. 143: 629-634.
12.Fujita, N., Amartuvshin, N., Yamada, Y., Matsui, K., Sakai, Sh., and Yamamura, N. 2009. Positive and negative effects of livestock grazing on plant diversity of Mongolian nomadic pasturelands along a slope with soil moisture gradient. Grassland Science. 55: 126-134.
13.Ghahsare Ardestani, E., Basiri, M., Tarkresh, M., and Borhani, M. 2010. Suitable factors for investigation of biodiversity in four pasture regions in Isfahan Province. J. Range. 4: 1. 33-46. (In Persian)

14. Ghahreman, A. 1979-1992. Colorful flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 125p. (In Persian)
15. Hammer, Q., Harper, D.A.T., and Ryan, P.D. 2001. PAST: paleontological statistics software packagefor education and data analysis. Palaeontologia Electronica. 4: 1-9.
16. Hanke, W., Bohner, J., Dreber, N., Jürgens N., Schmiedel, U., Wesuls, D., and Dengler, J. 2014. The impact of livestock grazing on plant diversity: an analysis across dryland ecosystems and scales in southern Africa. Ecol. Appl. 24: 5. 1188-1203.
17. Heady, H.F., and Child, R.D. 1994. Rangeland ecology and management. Westview Press, Boulder, Co. 519p.
18. Heitschmidt, R.K., and Stuth, J.W. 1991. Grazing management: an ecological perspective. Portland (OR): Timber Press, 259p.
19. Hendricks, H.H., Bond, W.J., Midgley, J.J., and Novellie, P.A. 2005. Plant species richness and composition a long livestock grazing intensity gradients in a Namaqualand (South Africa) protected area. J. Plant Ecol. 176: 19-33.
20. Heshmatii, G.A. 2002. The piosphere revisited: plant species patterns close to water points in small, fenced paddocks in chenopod shrublands of South Australia. J. Arid Environ. 51: 547-560. (In Persian)
21. Hickman, K.R., Hartnett, D.C., Cochran, R.C., and Owensby, C.E. 2004. Grazing management effects on plant species diversity in tallgrass prairie. J. Range Manage. 57: 58-65.
22. Karami, P., Gorgin Karaji, M., Basiri, R., and Kargari, E. 2008. Analyzes of species diversity in ecological species group case study: The Kurdista's Kouhsalan habitat. J. Environ. Stud. 34: 46. 47-56. (In Persian)
23. Krebs, C.J. 1999. Ecological methodology. 2nd Ed. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California, USA.
24. Krebs, Ch.J., and Kenny, A.J. 2001. Ecological methodology version 6.0. University of British Columbia.
25. Khadm-al-Hosseini, Z. 2010. Comparison of biodiversity numeral factors in three habitats with different grazing intensity. J. Range. 4: 1. 104-110. (In Persian)
26. Khalifeh-Zadeh, R., and Mesdaghi, M. 2008. The effect of water point distance on vegetation parameters in winter rangelands of Chahe-Nou Damghan. Rangeland. 2: 3. 195-207. (In Persian)
27. Khalifeh-zadeh, R., Sepehry, A., and Mesdaghi, M. 2009. Evaluating of utilization gradient of Artemisia sieberi Besser. Around watering points using group regression (Case study: Chahe-Nou rangeland, Damghan). Water. Manage. Res. J. (Pajouhesh and Sazandegi). 88: 80-87. (In Persian)
28. Khani, M., Ghanbarian, M., and Kamali Maskooni, E. 2011. Comparison between plant species richness and diversity indices along different grazing gradients in southern warm-arid rangelands of Fars. J. Range. 5: 2. 129-136. (In Persian)

29.Kondoh, M. 2001. Unifying the relationships of species richness to productivity and disturbance. Proc. R. Soc. Lond. Ser. 68: 269-271.
30.Landsberg, J., James, C.D., Maconochie, J., Nicholls, A.O., Stol, J., and Tynan, R. 2002. Scale-related effects of grazing on native plant communities in an arid rangeland region of South Australia. J. Appl. Ecol. 39: 427-444.
31.Lange, R.T. 1969. The piosphere: sheep track and dun patterns. J. Range Manage. 22: 396-400.
32.McCunen, B., and Mefford, M.J. 1997. PC-ORD, Multivariate analysis of ecological data version 3.0.MjM software design. Gleneden Beach, OR.
33.McIntosh, R.P. 1967. An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. J. Ecol. 48: 392-404.
34.Mobayen, S. 1975-1996. Flora of Iran: vascular plants. Tehran University Press, Tehran, Pp: 1-4. (In Persian)
35.Moghaddam, M.R. 2006. Vegetation Ecology and descriptive statistics. Tehran University Press, 285p. (In Persian)
36.Moghaddam, M.R. 2009. Range and range management. Tehran University Press, 480p. (In Persian)
37.Nikan, M., Ejtehadi, H., Jankju, M., Memariani, F., Hasanpour, H., and Noadoost, F. 2012. Floristic composition and plant diversity under different grazing intensities: case study semi steppe rangeland, Baharkish, Quchan. Iran. J. Range Des. Res. 47: 2. 306-320. (In Persian)
38.Pielou, E.C. 1975. Ecological Diversity. New York: Wiley. 165p.
39.Rajabov, T. 2009. Ecological assessment of spatio-temporal changes of vegetation in response to piosphere effects in semi arid rangelands of Uzbekistan. Land Restoration Training Programme. Pp: 109-144.
40.Riginos, C., and Hoffman, M.T. 2003. Changes in population biology of two succulent shrubsalong a grazing gradient. J. Appl. Ecol. 40: 615-625.
41.Rostampour, M. 2008. Concepts of biodiversity in Plant Ecology, M.Sc. Seminar, Faculty of Natural Resources. Tehran University. 60p. (In Persian)
42.Rostampour, M. 2013. Effect of environmental and grazing gradients on the structure of soil seed bank in arid rangelands (case study: Qaen rangelands, Southern Khorasan). Ph.D. Thesis, Faculty of Natural Resources. Tehran University. 190p. (In Persian)
43.Rostampour, M., Jafari, M., Farzadmehr, J., Tavili, A., and Zare Chahouki, M.A. 2009. Investigation of relationships between plant biodiversity and environmental factors in the plant communities of arid ecosystems (Case study: Zirkouhof Qaen). J. Watershed Management Researches (Pajouhesh and Sazandegi). 22: 2. 47-57. (In Persian)
44.Shokri, M., Tavili, A., and Mollayi Kandelusi, J. 2005. Effects of grazing intensity on plant species richness in Alborz mountains rangelands. J. Range. 1: 3. 269-278. (In Persian)

45. Snayden, R.W. 1981. The ecology of grazing pastures, In: F. H. W. Morley (ed.), Grazing animals. Elsevier, New York. Pp: 13-31.
46. Tarhouni, M., Ben Salem, F., Ouled Belgacem, A., and Neffati, M. 2010. Acceptability of plant species along grazing gradients around watering points in Tunisian arid zone. Flora. 205: 454-461.
47. Todd, S.W. 2006. Gradients in vegetation cover, structure and species richness of Nama-Karooshrublands in relation to distance from livestock watering points. J. Appl. Ecol. 43: 293-304.
48. Valentine, J.F. 2001. Grazing Management (2nd ed). Academic Press, San Francisco, CA. 659p.
49. Wesuls, D., Pellowski, M., Suchrow, S., Oldeland, J., Jansen, F., and Dengler, J. 2013. The grazing fingerprint: modelling species responses and trait patterns along grazing gradients in semi-arid Namibian rangelands. Ecological Indicators. 27: 61-70.