



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"

دوره اول، شماره سوم، پاییز ۹۲

<http://pec.gonbad.ac.ir>

مطالعه اثر شدت‌های مختلف چرا بر شاخص‌های غنا و تنوع پوشش گیاهی به منظور حفاظت زیست بوم‌های مرتعی تفتان

* مسعود ریگی^۱ و اکبر فخریه^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه زابل، استادیار گروه منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۳/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/۲۱

چکیده

از آنجا که حفاظت همه‌جانبه از اکوسیستم‌های مرتعی مستلزم مدیریت بر مبنای حفظ و نگهداری تنوع گونه‌ای موجود در آن‌هاست، این امر جز با شناخت و اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای محقق نمی‌شود. در این راستا آگاهی از فشارهای محیطی مخرب بر اکوسیستم که باعث تخریب زیستگاه‌ها و بیوم‌ها و در نتیجه کاهش تنوع گونه‌ها می‌گردد، ضروری است. یکی از فشارهای مخرب فیزیکی بر عرصه مرتع که باعث کاهش تنوع و از بین رفتن عناصر گیاهی حساس می‌گردد، چرای مفرط دام می‌باشد. این تحقیق به منظور بررسی اثر شدت‌های مختلف چرا بر تنوع پوشش گیاهی در مراتع تفتان صورت پذیرفت. بدین منظور ۳ سایت نمونه‌برداری شامل چرای سنگین، چرای سبک در حد ظرفیت و قرق ۸ ساله انتخاب شد. در هر سایت با استفاده از روش آماری تعداد نمونه تعیین و با استقرار ۷ ترانسکت در مجموع ۴۲ پلات ۸ مترمربعی به صورت سیستماتیک-تصادفی مستقر گردید. در هر قاب فهرست گونه‌های موجود و تعداد افراد هر گونه یادداشت شد. سپس شاخص‌های غنای مارگالف و منهینیک و تنوع شانون-وینر، هیل ۱ و هیل ۲ محاسبه و مقایسه آماری در محیط نرم‌افزار SPSS19 صورت گرفت. تجزیه واریانس یک‌طرفه معنی‌دار بودن تفاوت غنا و تنوع گونه‌ای را در سطح ۱٪ در شدت‌های مختلف چرا نشان داد. آزمون توکی نشان داد غنای گونه‌ای بین قرق و چرای سبک در سطح ۱٪، قرق و چرای سنگین در سطح ۵٪، چرای سبک و سنگین در سطح ۱٪ دارای تفاوت معنی‌دار است. در شاخص‌های شانون-وینر و هیل ۱ اختلاف بین همه وضعیت‌ها در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. شاخص هیل ۲ نیز نشانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ میان چرای سنگین و قرق و همچنین بین چرای سبک و قرق بود. بالاترین غنای گونه‌ای و تنوع در شرایط چرای سبک حاصل گردیده است.

واژه‌های کلیدی: شدت چرا، غنای گونه‌ای، تنوع، تفتان

* نویسنده مسئول: masood.rigi57@yahoo.com

مقدمه

منابع طبیعی تجدید شونده نقش قابل توجهی در تأمین نیازهای حیاتی جامعه انسانی دارد (Azarnivand and Zare Chahuky, 2008). مراتع بخشی از منابع طبیعی تجدیدشونده و از با ارزش ترین سرمایه های طبیعی بوده و نقش ارزشمندی در حفاظت خاک، تأمین علوفه، محصولات فرعی، دارویی و صنعتی دارند. مراتع، بستر حیات و توسعه ی پایدارند. رشد جمعیت، محدودیت منابع و فشار مضاعف به این منبع سبب نابودی و انقراض گونه ها شده، به نحوی که تنوع زیستی به خطر افتاده است (Ejtihadi *et al.*, 2009). امروزه بسیاری از گونه های مهم و شاخص اکوسیستم های مرتعی ایران، به ویژه در مناطق نیمه استپی، بدون این که در جایی ضبط گردند، در اثر استفاده های ناصحیح (چرای مفرط و سنگین و تبدیل اراضی) و فرسایش ژنتیکی، در حال انقراض بوده و یا منقرض شده اند. حذف گونه های شاخص و کلیدی از عرصه های طبیعی، موجب افزایش بحران های زیست محیطی و دشواری کار، برای آیندگان خواهد شد (Sharify and Shahmoradi, 2009). طبق اظهار نظر کارشناسان و صاحب نظران در منابع طبیعی، اکوسیستم در مناطق خشک و نیمه خشک و به ویژه نواحی فراخشک جنوب کشور، بسیار حساس و شکننده است و دخل و تصرف ناآگاهانه و بی توجهی به این مسأله، خسارات جبران ناپذیری بر این اکوسیستم ها به ویژه پوشش گیاهی و خاک وارد کرده است (Paryab *et al.*, 2004).

نیل به پایداری در اکوسیستم طبیعی به عنوان یکی از اهداف مدیریت علمی تلقی شده و رسیدن به این پایداری منوط به حفاظت از تنوع گونه ای است. اکوسیستم های طبیعی ایران یکی از خاستگاه های مهم گونه زایی در سطح دنیا محسوب می شود و صیانت از این تنوع اهمیت بسزایی دارد (Ejtihadi *et al.*, 2009).

یکی از عوامل مؤثر بر پارامترهایی نظیر غنا و تنوع، بهره برداری از پوشش گیاهی در قالب چرای دام است که اگر از حد متعارف و تحمل اکوسیستم فراتر رود سبب عوارض برگشت ناپذیر بر روی پوشش و در نهایت، خاک و اکوسیستم مرتعی خواهد شد (Azarnivand and Zare Chahuky, 2008). چرای دام و یا حیوانات وحشی یکی از عوامل مؤثر در تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی است (Smit and Schmutz, 1975). به بیان دیگر، چرای مفرط و توزیع نامناسب چرا و پراکنش نامطلوب دام گذاری یکی از مشکلات پیش روی مرتع داران و متولیان مدیریت مرتع است. تغییر در پوشش گیاهی ناشی از چرای بیش از ظرفیت به صورت تغییر در ترکیب گیاهان نمایان می شود (Mesdaq, 2000). تغییرات ترکیب ناشی از چرای دام می تواند سبب پائین آمدن غنای گونه ای^۱ و تنوع^۲ شود (Jahantab *et al.*, 2009).

1- Species richness

2- Diversity

گیلن و همکاران (Gillen *et al.*, 1998)، تاثیر شدت‌های مختلف چرا را بر تنوع و غنای گونه‌های گیاهان علفی بررسی کردند و دریافتند که چرا، در جهت توسعه یا کاستن شاخص‌های غنا و تنوع عمل می‌کند. اجتهادی و همکاران (Ejtehadi *et al.*, 2002)، با بررسی شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای در دو رویشگاه با مدیریت چرای متفاوت به این نتیجه رسیدند که رویشگاه قرق با ۹۳ گونه در مقابل رویشگاه تحت چرا با ۷۰ گونه نه تنها دارای غنای گونه‌ای بیشتری است، که شاخص‌های یکنواختی و تنوع گونه‌ای آن نیز بیشتر است. بنابراین، رویشگاه قرق از پایداری اکولوژیکی بالاتری برخوردار است. پیک و همکاران (Pyke *et al.*, 2002) ارتباط تنوع گیاهی و سلامت مرتع را بررسی کردند. هندریکز و همکاران (Hendricks *et al.*, 2005)، تنوع و غنای گونه‌ای را در امتداد گرادیان چرای مختلف، در مراتع آفریقای جنوبی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که تنوع و غنای گونه‌ای در مناطق نزدیک محل استقرار شبانه دام که فشار چرا بیشتر است، کمترین مقدار را دارد. ملیگو (Mligo, 2006)، در بررسی اثرات چرا بر ترکیب و تنوع گونه‌ای مراتع نیمه خشک تانزانیا اظهار داشت بین تنوع گونه‌ای در مناطق با شدت‌های چرای مختلف، تفاوت معنی‌داری وجود دارد؛ به طوری که بیشترین تنوع گونه‌ای در پایین‌ترین فشار چرای رخ می‌دهد. زامورا و همکاران (Zamora *et al.* 2007) با بررسی تاثیر شدت‌های چرا دریافتند تنوع گیاهی در ارتباط مستقیم با شدت چرا است. همچنین سلامی و همکاران (Salami *et al.*, 2007) تنوع گونه‌ای گیاهان دو عرصه تحت چرا و قرق در مراتع نوشهر را بررسی و مقایسه کرده، به این نتیجه رسیدند که تمامی شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای در عرصه قرق، بیشتر از عرصه تحت چرا است. جوری و همکاران (Jouri *et al.*, 2008)، با مقایسه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در مراتع صفارود رامسر نشان دادند که تنوع در اکوسیستم‌های مرتعی با وضعیت متوسط و چرای سبک افزایش یافته و در مناطق با قرق طولی‌المدت بیشترین مقدار تنوع و غنای گونه‌ای اتفاق می‌افتد.

بنا به نظر استوارت و همکاران (Stodart *et al.*, 1975)، در مطالعه تأثیر شدت‌های مختلف چرا می‌توان از مناطق قرق شده به‌عنوان مناطق مرجع استفاده کرد.

تفتان به‌عنوان رشته‌کوهی نسبتاً بلند (۴۰۴۲ متر ارتفاع) در جنوب شرق ایران و در مجاورت مناطق بیابانی کمربند خشک قرار دارد. میانگین بارندگی استان سیستان و بلوچستان حدود ۱۰۰ میلی‌متر و شهرستان خاش ۱۶۰ میلی‌متر است. گرادیان ارتفاعی تفتان و وقوع در مسیر عبور جریان‌های مرطوب سبب گردیده است ریزش‌های جوی ضمن مقدار و استمرار بیشتر و منشاء‌گیری از صعود توده‌ها، به‌دلیل سرمای نسبی هوا، از بارندگی به برف تغییر یافته و سالانه حداقل یک مورد بارش برف را نیز شاهد باشیم (Rigi, 2005). بنا به این شرایط اقلیمی، رویشگاهی نسبتاً متفاوت با سایر مناطق اطراف در دامنه‌های تفتان ایجاد شده که با گونه‌هایی نظیر پسته‌وحشی، بادام‌کوهی، انواع درمنه، ارژن، ریواس و غیره متمایز شده است (A plan on management of forest resource in west

(Taftan, 2001). وجود این منابع سبب شکل‌گیری واحدهای جمعیتی متکی به دامداری شده و مراتع منطقه، منبعی برای علوفه دام این جمعیت به شمار می‌آید. گسترش سکونت‌گاه‌ها و دامداری در منطقه به‌همراه خشکسالی‌ها در کنار شرایط توپوگرافی سبب فشار بر مراتع در قالب چرای سنگین و توزیع غیر یکنواخت چرا در سطح مراتع شده است (Rigi et al., 2012).

در این پژوهش، با هدف بررسی تاثیر شدت‌های مختلف چرا و بهره‌برداری از مراتع این مناطق بر شاخص‌های غنا و تنوع و در نتیجه تاثیرگذاری آن‌ها بر پایداری اکوسیستم مرتعی، اقدام به مطالعه در سایت‌های قرق، چرای سبک و چرای سنگین شده است و تلاش بر آن است با مقایسه دقیق، راهبرد علمی و مفید در مدیریت مراتع منطقه ارائه شود.

جدول ۱- گیاهان موجود در محدوده مورد مطالعه

طول عمر	فرم رویشی	نام فارسی یا محلی	خانواده	نام علمی گیاه (جنس و گونه)
چند ساله	بوته	چوبک	Caryophyllaceae	<i>Acanthophyllum sordidum</i>
چند ساله	بوته	چوبک	Caryophyllaceae	<i>Acanthophyllum spinosum</i>
چند ساله	علفی	پیاز کوهی	Liliaceae	<i>Allium staminium</i>
یک ساله	علفی	نوعی قدومه	Cruciferae	<i>Alyssum marginatum</i>
یک ساله	علفی	کهربائی	Compositae	<i>Amberboa turanica</i>
چند ساله	درختچه	بادامک	Rosaceae	<i>Amygdalus lycioides</i>
چند ساله	درختچه	بادام کوهی	Rosaceae	<i>Amygdalus scoparia</i>
چند ساله	درختی	ارچن	Rosaceae	<i>Amygdalus wendelboii</i>
یک ساله	علفی	آتمیس	Compositae	<i>Anthemis rhodocentra</i>
چند ساله	بوته	درمنه برفی	Compositae	<i>Artemisia lehmania</i>
چند ساله	بوته	نوعی گون	Papilionaceae	<i>Astragalus mucronifolius</i>
یک ساله	بوته	نوعی گون	Leguminosae	<i>Astragalus squarosus</i>
یک ساله	علفی	کهورکا	Papilionaceae	<i>Astragalus triboloides</i>
چند ساله	درختچه	زرشک	Berberidaceae	<i>Berberis integerrima</i>
یک ساله	گراس	-	Gramineae	<i>Bromus gracilinmus</i>
یک ساله	گراس	جو موشی	Gramineae	<i>Bromus tectorum</i>
یک ساله	علفی	-	Cruciferae	<i>Buchingera axillaris</i>
چند ساله	علفی	زیره کوهی	Umbelliferae	<i>Bunium persicum</i>
یک ساله	علفی	کاکله	Cruciferae	<i>Cakile arabiea</i>
یک ساله	علفی	بجیندک	Cruciferae	<i>Cardaria draba</i>
چند ساله	شبه گراس	زارع	Cyperaceae	<i>Carex physodes</i>
یک ساله	علفی	شاخ بزی	Rannunculaceae	<i>Ceratophylus falcatus</i>
چند ساله	علفی	نخود کوهی	Papilionaceae	<i>Cicer spiroceras</i>
چند ساله	علفی	خاروشک	Compositae	<i>Circium sp</i>
یک ساله	علفی	هزار خار	Compositae	<i>Cousinia gedrosica</i>

<i>Cousinia stocksii</i>	Compositae	پلوش	بوته	چند ساله
<i>Descurainia Sophia</i>	Brassicaceae	خاکشیر	علفی	یک ساله
<i>Ephedra intermedia</i>	Ephedraceae	افدرا	بوته	چند ساله
<i>Eragrostis banclieri</i>	Poaceae	لاش	گراس	یک ساله
<i>Erodium cicutarium</i>	Geraniaceae	سوزن کلاغ	علفی	یک ساله
<i>Eurotia ceratoides</i>	Chenopodiaceae	اروشیا	بوته	چند ساله
<i>Ferula ovina</i>	Apiaceae	کما	علفی	چند ساله
<i>Ficus carica</i>	Moraceae	انجیر وحشی	درختی	چند ساله
<i>Heterocaryum szowitsianum</i>	Boraginaceae	-	علفی	یک ساله
<i>Hypecum pendulum</i>	Papaveraceae	شاه تره‌ای	علفی	یک ساله
<i>Isatis minima</i>	Brassicaceae	وسمه بیابانی	علفی	یک ساله
<i>Ixilirion tataricum</i>	Amarylidaceae	خیارک	علفی	چند ساله
<i>Koelpinia temussima</i>	Asteraceae	هزار پائی	علفی	یک ساله
<i>Matthiola chenopodifolia</i>	Brassicaceae	نوعی شب بو	علفی	یک ساله
<i>Mentha longripetala</i>	Lamiaceae	پونه	علفی	چند ساله
<i>Melica persica</i>	Poaceae	ملیکا	گراس	چند ساله
<i>Nepeta bracteata</i>	Lamiaceae	پونه سا	علفی	یک ساله
<i>Nepeta saccharata</i>	Lamiaceae	پونه سای شیرین	علفی	یک ساله
<i>Nepeta ispanhania</i>	Lamiaceae	پونه سای بیابانی	علفی	یک ساله
<i>Paracaryum rugulosum</i>	Boraginaceae	-	علفی	یک ساله
<i>Peroveskia abrotanoides</i>	Lamiaceae	وک	علفی	چند ساله
<i>Peroveskia artemisoides</i>	Lamiaceae	وک	علفی	چند ساله
<i>Peroveskia atriplicifolia</i>	Lamiaceae	وک	علفی	چند ساله
<i>Pistacia atlantica</i>	Anacardiaceae	بنه	درختی	چند ساله
<i>Pistacia khinjuk</i>	Anacardiaceae	کسور	درختی	چند ساله
<i>Rheum ribes</i>	Polygonaceae	فیل گوش	علفی	چند ساله
<i>Rosa begerriana</i>	Rosaceae	نسترن وحشی	درختچه	چند ساله
<i>Saccharum bengalensis</i>	Poaceae	نیشکر وحشی	گراس	چند ساله
<i>Scariola orientalis</i>	Asteraceae	کاهوی وحشی	بوته	چند ساله
<i>Setaria verticilatus</i>	Poaceae	چسبک	گراس	یک ساله
<i>Stipa hohenkeriana</i>	Poaceae	استپی	گراس	چند ساله
<i>Tribohus terrestris</i>	Zygophyllaceae	خارخسک	علفی	یک ساله
<i>Tulipa biflora</i>	Liliaceae	لاله	علفی	چند ساله
<i>Ziziphora clinopodioides</i>	Lamiaceae	آویشن باریک	علفی	چند ساله
<i>Ziziphora tenuier</i>	Lamiaceae	کاکوتی	علفی	یک ساله

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

مراتع مورد مطالعه با مساحت ۲۳۰۰۰ هکتار در محدوده شهرستان خاش و ارتفاعات تفتان قرار دارد. ارتفاع متوسط این منطقه ۲۳۰۰ متر می‌باشد و به لحاظ مرفولوژی در واحد کوهستان واقع شده است. بارندگی میانگین سالانه منطقه بنا با شرایط ارتفاعی، از ۱۶۰ تا ۲۹۵ میلی‌متر متغیر بوده و بارش برف در زمستان و وقوع یخبندان نیز متداول می‌باشد (Rigi and Naruie, 2007). بنا به شرایط اقلیمی به ویژه دما و بارندگی فصل چرای عرفی منطقه از فروردین تا مهر بوده که وجود دام در درون منطقه سبب چرای مداوم در برخی مناطق و به ویژه مسیرهای تردد گله شده است. براساس اسناد موجود و مدارک ممیزی و تنسیق مراتع مزبور نیز، فصل چرای مراتع منطقه از ۲۰ فروردین تا ۲۰ مهر به مدت ۶ ماه است. نظام بهره‌برداری مراتع منطقه مشاعی بوده و طرح‌های مرتع‌داری تهیه شده نیز براساس این نظام طراحی گردیده‌اند. (Range Management Plan of Neroon, 1994).

به منظور مطالعه اثر شدت‌های مختلف چرا، منطقه نمونه‌برداری در میانه محدوده ارتفاعی منطقه و با ارتفاع متوسط ۲۴۷۰ متر و بارندگی ۲۱۰ میلی‌متر در سال انتخاب شد. با اطمینان از یکسان بودن ارتفاع متوسط، شیب، جهت‌دانه، خاک، منابع رطوبتی و غیره، سایت‌ها انتخاب شد. پوشش گیاهی در سایت‌های مورد مطالعه از نوع بوته‌ای و تیپ غالب آن *Artemisia lehmania* است. سایت اول به دلیل همجواری با مراکز جمعیتی و مسیر تردد دام تحت چرای سنگین قرار گرفته است. سایت دوم براساس ظرفیت و رعایت حد بهره‌برداری مجاز، به صورت سبک مورد چرا واقع می‌گردد و سایت قرق (سایت شماره ۳) در قالب طرح آزمایشی به مدت ۸ سال قرق شده است.

روش نمونه‌برداری و تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای مطالعه اثر شدت‌های مختلف چرا، ۳ سایت چرای سنگین، چرای سبک و قرق ۸ ساله در منطقه در نظر گرفته شد. با هدف حذف تاثیر سایر عوامل محیطی سایت‌ها در مناطق همگن به لحاظ واحدکاری، خاک، میزان شیب متوسط، جهت‌شیب و طبقه ارتفاعی انتخاب شد (شکل ۱). اندازه پلات براساس شرایط رویشگاه و به روش سطح حداقل و تعداد آن به روش آماری با استفاده از رابطه کوچلر تعیین شد (Mesdaq, 2010). با استقرار ۷ ترانسکت ۶۰۰ متری در هر سایت و استقرار ۲ پلات ۸ مترمربعی بر روی هر ترانسکت به صورت تصادفی، در مجموع ۱۴ پلات در هر سایت و ۴۲ پلات در ۳ سایت مورد مطالعه قرار گرفت. پس از استقرار پلات‌ها، فهرست گونه‌های موجود در هر پلات تهیه، تعداد افراد متعلق به هر گونه ثبت شد (Moghaddam, 2000). جهت تعیین غنای گونه‌ای از

شاخص‌های مارگالف^۱ و منهینیک^۲ و در مطالعه تنوع از شاخص‌های شانون وینر^۳، هیل^۴ و هیل^۵ بهره‌گیری شد. پس از تعیین اندازه کمی هریک از شاخص‌ها، تأثیر شدت‌های چرا با استفاده از تجزیه واریانس یک‌طرفه در محیط نرم‌افزار SPSS 19 بررسی و با استفاده از آزمون توکی بین شدت‌های مختلف چرا مقایسه شد.

نتایج

بررسی شاخص‌های غنای گونه‌ای نشان داد که شاخص مارگالف در سایت‌های چرای سنگین و سبک و قرق، به ترتیب ۱/۰۹، ۱/۶۴ و ۰/۷۶ و شاخص منهینیک ۰/۹۲، ۱/۱۴۷ و ۰/۶۵ بوده و بالاترین غنای گونه‌ای مربوط به شرایط چرای سبک است (جدول ۲).

جدول ۲- مقادیر محاسبه شده شاخص‌های غنای گونه‌ای

نوع مدیریت	مارگالف	منهینیک
چرای سنگین	۱/۰۹	۰/۹۲
چرای سبک	۱/۶۴	۱/۱۴۷
قرق	۰/۷۶	۰/۶۵

اثر شدت‌های مختلف چرا بر شاخص‌های غنا

تجزیه واریانس یک‌طرفه داده‌های شاخص‌های ۲ گانه غنا نشان داد هر دو شاخص تحت تأثیر شدت‌های مختلف چرا قرار گرفته و معنی‌دار بودن پاسخ به میزان چرا کاملاً مشهود است ($P < 0/01$). مقایسه آماری شاخص‌های غنا با روش توکی نشان داد تفاوت معنی‌دار در شدت‌های مختلف وجود داشته به نحوی که اختلاف شاخص غنای مارگالف بین شرایط چرای سبک و قرق و همچنین میان چرای سبک و سنگین در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده ($P < 0/01$) و این شاخص اختلاف معنی‌دار را در سطح ۵٪، میان چرای سنگین و قرق نشان می‌دهد ($P < 0/05$)، (جدول ۳).

-
- 1- Margalef
 - 2- Menhinick
 - 3- Shannon-Wiener 1
 - 4- Hill
 - 5- Hill 2

جدول ۳- نتایج آزمون توکی شاخص مارگالف:

sig	خطای استاندارد	تفاوت میانگین‌ها	نوع مدیریت (j)	نوع مدیریت (i)	
۰/۰۰**	۰/۱۳۱	۰/۳۳۱۴۳-۰/۵۵۶۴۳	چرای سبک	چرای سنگین	HSD
۰/۰۴۲*	۰/۱۳۱		قرق		
۰/۰۰**	۰/۱۳۱	۰/۵۵۶۴۳	چرای سنگین	چرای سبک	TUKey
۰/۰۰**	۰/۱۳۱	۰/۸۸۷۸۶	قرق		
۰/۰۴۲*	۰/۱۳۱	-۰/۳۳۱۴۳	چرای سنگین	قرق	TUKey
۰/۰۰**	۰/۱۳۱	-۰/۸۸۷۸۶	چرای سبک		

ns: عدم تفاوت معنی دار * معنی داری در سطح ۰/۰۵ ** معنی داری در سطح ۰/۰۱

شاخص غنای منهنیک نیز اختلاف معنی دار در سطح ۰/۱ بین چرای سنگین و قرق و همچنین چرای سبک و قرق را نشان داد ($P < 0/01$). این اختلاف بین چرای سبک و سنگین نیز در سطح ۰/۵ معنی دار است ($P < 0/05$) (جدول ۴).

جدول ۴- نتایج آزمون توکی برای شاخص غنا (منهنیک):

sig	خطای استاندارد	تفاوت میانگین‌ها	نوع مدیریت (j)	نوع مدیریت (i)	
۰/۰۲۸ ^{ns}	۰/۰۸۳	-۲/۲۳۵۷	چرای سبک	چرای سنگین	HSD
۰/۰۰۸**	۰/۰۸۳	۰/۲۶۲۴۹	قرق		
۰/۰۲۸ ^{ns}	۰/۰۸۳	۲/۲۳۵۷	چرای سنگین	چرای سبک	TUKey
۰/۰۰**	۰/۰۸۳	۰/۴۸۷۸۶	قرق		
۰/۰۰۸**	۰/۰۸۳	-۲/۲۳۵۷	چرای سنگین	قرق	TUKey
۰/۰۰**	۰/۰۸۳	-۰/۴۸۷۸۶	چرای سبک		

ns: عدم تفاوت معنی دار * معنی داری در سطح ۰/۰۵ ** معنی داری در سطح ۰/۰۱

مطالعه شاخص‌های تنوع گیاهی نیز نشان داد که شاخص شانون وینر در سایت‌های چرای سنگین، سبک و قرق، به ترتیب ۱/۰۰۹، ۱/۳۹۹ و ۰/۶۵، شاخص N_1 هیل ۲/۸۶، ۴/۰۸ و ۱/۹۷ و شاخص N_2 هیل در سه سایت به ترتیب ۲/۵، ۲/۹۹۵ و ۱/۶۱۳ است، که سایت چرای سبک بالاترین تنوع را به خود اختصاص می دهد (جدول ۵).

جدول ۵- مقادیر محاسبه شده شاخص‌های تنوع.

نوع مدیریت	شانون وینر	هیل ۱	هیل ۲
چرای سنگین	۱/۰۰۹	۲/۸۶	۲/۵
چرای سبک	۱/۳۹۹	۴/۰۸	۲/۹۹۵
قرق	۰/۶۵	۱/۹۷	۱/۶۱۳

اثر شدت‌های مختلف چرا بر شاخص‌های تنوع

تجزیه واریانس یک‌طرفه داده‌های شاخص‌های تنوع نشان داد که پاسخ شاخص‌های مورد استفاده به شرایط چرا در سطح ۰/۱٪ معنی‌دار بوده است ($P < 0/01$). مقایسه آماری شاخص تنوع شانون وینر به روش توکی، نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۱٪ بین چرای سبک و سنگین، قرق و چرای سبک، قرق و چرای سنگین است ($P < 0/01$)، (جدول ۶).

جدول ۶- نتایج آزمون توکی برای شاخص شانون وینر.

نوع مدیریت (i)	نوع مدیریت (j)	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	sig
چرای سنگین	چرای سبک	-۰/۳۹۰	۰/۰۸۷	۰/۰۰**
	قرق	۰/۳۵۱	۰/۰۸۷	۰/۰۰۱**
چرای سبک	چرای سنگین	۰/۳۹۰	۰/۰۸۷	۰/۰۰**
	قرق	۰/۷۴۱	۰/۰۸۷۱	۰/۰۰**
قرق	چرای سنگین	-۰/۳۵۱	۰/۰۸۷	۰/۰۰۱**
	چرای سبک	-۰/۷۴۱	۰/۰۸۷	۰/۰۰**

HS: عدم تفاوت معنی‌دار * معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ ** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

در مورد شاخص تنوع هیل ۱ نیز بررسی آماری به عمل آمد. نتایج نشان می‌دهد اختلاف معنی‌دار این شاخص در سطح ۰/۱٪ میان تمام تیمارها تأیید شد ($P < 0/01$)، (جدول ۷).

جدول ۷- نتایج آزمون توکی برای شاخص هیل ۱.

نوع مدیریت (i)	نوع مدیریت (j)	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	sig
چرای سنگین	چرای سبک	-۱/۲۲۰	۰/۲۳۱	۰/۰۰**
	قرق	۰/۸۸۲	۰/۲۳۱	۰/۰۰۱**
چرای سبک	چرای سنگین	۱/۲۲۰	۰/۲۳۱	۰/۰۰**
	قرق	۲/۱۰۲	۰/۲۳۱	۰/۰۰**
قرق	چرای سنگین	-۰/۸۸۲	۰/۲۳۱	۰/۰۰۱**
	چرای سبک	-۲/۱۰۲	۰/۲۳۱	۰/۰۰**

HS: عدم تفاوت معنی‌دار * معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ ** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

مقایسه شاخص هیل ۲ بین ۳ شدت چرای مختلف نیز اختلاف تنوع را بین چرای سنگین و قرق و همچنین چرای سبک و قرق در سطح ۱٪ معنی دار نشان داد ($P < 0.01$)، (جدول ۸).

جدول ۸- نتایج آزمون توکی برای هیل ۲.

sig	خطای استاندارد	تفاوت میانگین ها	نوع مدیریت (j)	نوع مدیریت (i)	
۰/۰۶ ^{ns}	۰/۲۱۴	-۰/۴۹۵	چرای سبک	چرای سنگین	HSD
۰/۰۰۱ ^{**}	۰/۲۱۴	۰/۸۸۶	قرق		
۰/۰۶ ^{ns}	۰/۲۱۴	۰/۴۹۵	چرای سنگین	چرای سبک	TUKEY
۰/۰۰۱ ^{**}	۰/۲۱۴	۱/۳۸۱	قرق		
۰/۰۰۱ ^{**}	۰/۲۱۴	-۰/۸۸۶	چرای سنگین	قرق	TUKEY
۰/۰۰۱ ^{**}	۰/۲۱۴	-۱/۳۸۱	چرای سبک		
		** معنی داری در سطح ۰/۰۱	* معنی داری در سطح ۰/۰۵	ns: عدم تفاوت معنی دار	

بحث و نتیجه گیری

چرای دام براساس شدت، اثرات متفاوتی بر عملکرد اکوسیستم مرتعی می گذارد. (Mc Cann, 2000) اظهار می دارد با افزایش مدت قرق، بر میزان گونه‌ها یا گروه گونه‌های کلیدی و کاربردی، که هریک مسؤول ایجاد تفاوتی در عرصه قرق هستند، افزوده شده و از این طریق بر میزان پایداری اکوسیستم می افزایند. حذف یا اضافه شدن گونه‌ها می تواند تغییراتی عمده در ساختار و پویایی جامعه ایجاد کند و اگر هدف، حفظ اکوسیستم و عناصر گونه‌ای آن باشد بهترین راه، حفاظت خاص از تک تک گونه‌ها است.

نتایج این مطالعه نشان داد که غنا و تنوع اکوسیستم مرتعی تحت شدت‌های مختلف چرا اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند. تفاوت عملکرد مرتع در شرایط چرا و قرق در مطالعات باستین و همکاران (Bastin et al., 2003) تأیید شده است. مصداقی (Mesdaq, 2000) نیز این تأثیر را دریافت. مطالعه شاخص‌های مارگالف و منهنیک در سایت‌های چرای سنگین و سبک و قرق، نشان داد که بالاترین غنای گونه‌ای به شرایط چرای سبک ارتباط دارد. نتایج استفاده از شاخص‌های تنوع گونه‌ای با نتایج به دست آمده از تحقیقات پژوهشگران دیگر از جمله اجتهادی و همکاران (Ejtehadi et al., 2002) و سلامی و همکاران (Salami et al., 2007) در مطالعه شرایط چرا و قرق شباهت دارد. همچنین با نتایج ملیگو (Mligo, 2006) و هندریکز و همکاران (Hendricks et al., 2005)، مبنی بر اینکه بیشترین تنوع گونه‌ای در فشار چرای نسبتاً کم رخ می دهد، مطابقت دارد. مطالعه شاخص‌های تنوع گیاهی نیز نشان داد که میزان عددی شاخص‌های شانون وینر، N_1 هیل، N_2 هیل در سایت چرای سبک بیشترین میزان

را داشته و شرایط چرای سبک بالاترین تنوع را دارد. وست (West, 1993) در بررسی ارتباط بین سطوح چرایی و تنوع گیاهی دریافت که چرای متوسط تا سبک، عامل افزایش تنوع است و چرای سنگین و همچنین قرق به غلبه گونه‌های خاص و کاهش میزان تنوع می‌انجامد. در شرایط چرای بازگشت مواد غذایی به خاک از طریق توزیع لاشبرگ صورت می‌پذیرد؛ اما کاهش بنیه گیاه و ذخیره مواد غذایی جهت رشد در فصل بعد سبب کاهش تولید می‌شود. در این پژوهش، مشخص گردید با چرای سبک برداشت از گیاهان به‌نحوی به‌عمل آمده که غلبه یک یا چند گونه معدود رخ نداده است و غنا و تنوع در اکوسیستم حاکم بوده و با افزایش چرای و فشار مضاعف بر گونه‌های خوش‌خوراک، گونه‌های حساس به چرای با گونه نسبتاً مقاوم‌تر جایگزین، از تنوع پوشش گیاهی کاسته شده است. وجود بالاترین غنا و تنوع در شرایط چرای سبک را شاید بتوان به تعدیل رقابت گونه‌ها از طریق چرای دام نسبت داد که سبب شده گیاهان با قدرت رقابت بالاتر، قادر نباشند زمینه رشد گیاهان با قدرت رقابت کمتر را محدود نمایند یا به‌طور کلی از بین ببرند. پایین بودن شاخص‌های غنا و تنوع در چرای سنگین نشان می‌دهد که برداشت زیاد توده زنده گیاهان خوش‌خوراک سبب تحلیل بنیه و قدرت ماندگاری و زادآوری شده و در نتیجه از ترکیب حذف شده‌اند و در مقابل گونه‌های غیر خوش‌خوراک یا با خوش‌خوراکی کمتر که به طور نسبی کمتر چرای می‌شوند، توانسته‌اند با تولید بذر ترکیب گیاهی را به نفع خود تغییر داده و یکنواختی نسبی را ایجاد نمایند که این امر با یافته‌های اجتهادی و همکاران (Ejtihadi *et al.*, 2009) مطابقت دارد.

عدم چرای مرتع سبب شده که بسیاری از گیاهان با قابلیت رقابت کمتر مغلوب گونه‌های سازگارتر شده و جای خود را در ترکیب از دست بدهند و در نتیجه با بروز شرایط مطلوب، گونه‌های با قدرت رقابت بالاتر، در شرایط محدودیت نسبی منابع غذایی، عرصه یکنواخت‌تر و در نتیجه تنوع و غنای گونه‌ای نسبت به شرایط چرای سبک، در سطح پایین‌تری قرار گیرند. یافته‌های طهماسبی و همکاران (Tahmasebi *et al.*, 2011) نیز نتایج مشابهی ارائه به دست داد. ویرژین و همکاران (Virginie *et al.*, 2003) نیز دریافتند که بالاترین تنوع در شرایط چرای سبک حاصل می‌گردد. براساس یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت اگر هدف حفظ تنوع اکوسیستم و پویایی آن باشد، مدیریت می‌بایست براساس چرای متوسط و سبک هدف‌گذاری گردد و اگر برنامه حفاظت خاک و یا تولید علوفه مدنظر باشد، قرق پاسخ بهتری را ارائه می‌کند.

- rangelands of Javaherdeh of Ramsar). Journal of Rangeland, 2(4):344-356 (In Persian).
- Mesdaq, M. 2000. Investigation of Species richness and vegetative forms of the three levels of pasture utilization in semi steppe grassland Esteban northeast of Iran. Journal of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 7:55-62pp (In Persian).
- Mesdaq M. 2010. Range Management in Iran. Emam Reza University. Pp.326.
- Mc Cann K.S. 2000. The diversity-stability debate, Nature, 405:228-233.
- Mligo C. 2006. Effect of grazing pressure on plant species composition and diversity in the semi-arid rangelands of Mbulu district, Tanzania, Agricultural Journal, 1(4):277-283.
- Moghaddam M.R. 2000. Pasture and Rangelands, Tehran University.
- Paryab A., Tavakoi, H., Gholami B. 2004. *Trigonella subenervis* autecology research in Khorasan. The 94' meeting of the forest and rangeland research institute.
- Pyke D.A., Herrik J.E., Shanvar P., Pellant M. 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. Journal of Range Management. 55: 584-597.
- Range Management Plan of Naron, 1994. Department of Natural Resources and Watershed Sistan and Baluchestan, 69p.
- Rigi M. 2005. A planning on *Amodenderom* sp. orgin in Khash region, the Department of Natural Resources and Watershed Sistan and Baluchestan, 85 p.
- Rigi M., Pakzad A., Fakhireh A. 2012. Effects of crescent-like micro catchment on vegetation cover indexes. Rain Stvhabgyr Systems Conference. Mashhad.
- Rigi M., Naruie A. 2007. A plan on desert management in Khash plant area, the Department of Natural Resources and Watershed Sistan and Baluchestan, 104 p.
- Salami A., Zare H., Amini Eshkevari T., and Jafari B. 2007. Comparison of plant species diversity in the two grazed and ungrazed sites in Kohneh Lashak, Nowshahr, Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 75:37-46 (In Persian).
- Sharifi C., Shahmoradi A. 2009. Study of some ecological characteristics of Ararat grass species in Ardabil province. Journal of Pajouhesh & Sazandegi. (2):1-10 (In Persian).
- Smit D.A., Schmutz, E.M. 1975. Vegetative changes on protected versus grazed desert grassland ranges in Arizona. Journal of Range Management. 28(6):453-458.
- Stodart L.A., Smith A.D. Box T.W. 1975. Range Management. 3rd Edition. New York: McGraw Hill. 532 p.
- Tahmasebi C., Maqsudi M., Ebrahimi, M.A., Shahroki, A., Faal, M. 2011. Winter effect of grazing on the composition and diversity of the steppe regions Borujen Jvamgyahy. Journal of Range, Number IV, Pages 410-419 (In Persian).

- Virginie B., Tessier M., Digaire F., Valery J.P., Gloaguen J.C., Lefure J.C. 2003. Sheep grazing as management tool in Western European saltmarshes. *J.C.R. Boil.*, 1:148-157.
- West N.E. 1993. Biodiversity of rangelands. *Journal of Range Managment.*46:2-13
- Zamora J., Verdu J.R., Galant E. 2007. Species richness in Mediterranean, *Biological Conservation.* 134: 113-121.