

شناخت مهم‌ترین تغییر در مؤلفه‌های کمی و کیفی پوشش گیاهی بر اثر قرق مراتع دشت کالپوش با استفاده از آنالیز

چندمتغیره

- ❖ سیده زهره میردیلیمی*؛ دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- ❖ اسماعیل شیدای کرکج؛ دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- ❖ موسی اکبرلو؛ دانشیار گروه مرتع‌داری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

چکیده

با توجه به اهمیت تغییرات پوشش گیاهی و آگاهی از روند تخریب یا بهبود آن در برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره‌برداری از اراضی، این مطالعه به منظور بررسی اثر چرا بر مؤلفه‌های کمی و کیفی پوشش گیاهی (شامل شکل زیستی، فرم رویشی، کلاس خوش‌خوراکی، خانواده‌های گیاهی، و تنوع گونه‌ای) و شناخت مهم‌ترین آن‌ها از لحاظ تغییرپذیری در دو منطقه قرق و چرا شده در دشت کالپوش واقع در استان گلستان انجام گرفته است. بدین منظور، در هر دو منطقه با استفاده از ۷۸ پلات یک مترمربعی به روش سیستماتیک- تصادفی نمونه‌برداری شد. برای مقایسه مؤلفه‌های کمی و کیفی پوشش گیاهی در دو منطقه قرق و چرا از آزمون تی- استیودنت و برای تعیین تغییرپذیرترین مؤلفه‌ها در اثر اعمال مدیریت‌های چرایبی از تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) با استفاده از نرم‌افزار SPSS بهره‌گیری شد. بر اساس مطالعه پوشش گیاهی در منطقه، ۱۳ گونه به خانواده Asteraceae و ۱۰ گونه به خانواده Poaceae تعلق دارد و نیز ۶۹ گونه علفی، ۱۳ گونه گراس، و ۵ گونه بوته‌ای و درختچه‌ای وجود دارد. نتایج آزمون تی- استیودنت نشان‌دهنده افزایش تراکم نسبی تروفیت، گیاهان کلاس I و کاهش کریپتوفیت، کلاس خوش‌خوراکی III در سایت قرق نسبت به سایت چرا شده است. همچنین، نتایج حاکی از آن است که چرا سبب افزایش تاج پوشش نسبی بوته و کامفیت و کاهش فورب و تروفیت در منطقه شده است. مقایسه تراکم و تاج پوشش نسبی گونه‌های گیاهی در منطقه قرق و چرا شده حاکی از اثرگذاری نسبتاً خوب حفاظت در ترمیم و بهبود ترکیب، افزایش تراکم، و تنوع گونه‌ای است. نتایج تجزیه مؤلفه‌های اصلی نیز نشان داد که از بین مؤلفه‌های مختلف بیشترین تغییر بر اثر قرق در محور اصلی اول مربوط به فورب، همی کریپتوفیت، تروفیت، و خانواده‌های گیاهی Brassicaceae و Appiaceae در جهت مثبت و میزان بوته‌ها در جهت منفی بوده است. در مؤلفه دوم خانواده‌های گیاهی Asteraceae و Papaveraceae نیز بیشترین تغییر افزایشی را به خود اختصاص دادند.

واژگان کلیدی: پوشش تاجی، تجزیه مؤلفه‌های اصلی، ترکیب، چرا، خوش‌خوراکی، قرق.

مقدمه

بررسی تغییرات پوشش گیاهی در فواصل زمانی معین و آگاهی از روند تخریب یا بهبود آن یکی از مسائل مهمی است که در برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره‌برداری از اراضی مد نظر متخصصان قرار گرفته است. از این رو، بررسی کیفی و کمی پوشش گیاهی نظیر خوش خوراکی به منزله مهم‌ترین ابزار جهت مکان‌یابی علوفه برای دام‌های مختلف، انتخاب دام مناسب با نوع علوفه موجود در سطح مرتع [۶]، و پوشش تاجی و تراکم به منزله مهم‌ترین شاخص‌های عددی در ارزیابی جوامع گیاهی است [۹].

دام و مراتع در اکوسیستم‌های طبیعی همواره در کنش متقابل با یکدیگر قرار دارند و تا زمانی که جمعیت دام در هر اکوسیستم متناسب با ظرفیت مراتع باشد، به منابع باارزش آن همچون آب، خاک، و گیاه خساراتی وارد نمی‌شود [۴]. در این زمینه، حفاظت از مراتع یکی از ساده‌ترین و مؤثرترین روش‌های اصلاح مراتع در جهت احیای پوشش گیاهی است [۱۸، ۲۸]. چرای متناسب دام، ضمن تأمین و حفظ منابع مذکور، باعث افزایش گونه‌های مرغوب مرتعی و خوش خوراک و همچنین درصد پوشش و تراکم گونه‌های گندمیان نسبت به پهن‌برگان علفی در ترکیب گیاهی و بهبود آن با کاهش فشار دام می‌شود [۱، ۱۰، ۱۷]. افزایش شدت چرا موجب کاهش پوشش یقه گندمیان چندساله و تولید گونه‌های خوش خوراک و افزایش گونه‌های بوته‌ای خاردار با خوش خوراکی کمتر می‌شود [۲، ۱۳]. در تحقیقی، در بررسی تغییرات پوشش گیاهی مراتع پشتکوه یزد، مهم‌ترین اثر حفاظت افزایش تراکم و

تولید گونه‌های *Stipa barbata* و *Salsola rigida*

ذکر شده است [۱۱]. از طرفی، چرای مفرط و طولانی مدت دام علاوه بر اینکه بر پوشش گیاهی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تأثیر می‌گذارد، باعث فشردگی، افزایش فرسایش، کاهش نفوذپذیری، و در نهایت، ناپایداری آن می‌شود [۸، ۲۶]. نتایج مطالعات محققان در بررسی آثار چرای دام بر ترکیب و تنوع پوشش گیاهی منطقه قرق با خارج قرق در مراتع لار نشان داد درصد پوشش گندمیان و پهن‌برگان علفی در داخل قرق بیشتر از خارج قرق است و درصد بوته‌ای‌ها در خارج قرق بیشتر است. همچنین، گیاهان کلاس‌های I و II خوش خوراکی بیشترین درصد پوشش را در قرق به خود اختصاص دادند، در حالی که بیشترین درصد پوشش گیاهی در خارج قرق مربوط به گیاهان کلاس III است. همچنین، تنوع پوشش گیاهی داخل و خارج قرق با شاخص‌های شانون مقایسه شد و نتایج به دست آمده از آن نشان داد شاخص شانون قرق بیشتر از خارج قرق است [۱۶]. همچنین، محققان شاخص‌های مختلف اندازه‌گیری تنوع را برای سه نوع مدیریت متفاوت چرا محاسبه کردند و نتیجه گرفتند که عرصه قرق و چرای سنگین به ترتیب بیشترین و کمترین شاخص تنوع شانون را دارند [۷، ۲۳].

در این میان، شناسایی مؤلفه‌های مهم تغییرپذیر بر اثر قرق مرتع می‌تواند در شناخت صحیح و سریع عملیات مدیریتی مرتع کمک اساسی کند. از این رو، از روش‌های آنالیز مؤلفه‌های اصلی در زمینه علوم مختلف به منظور شناسایی پارامترهای مهم در تفکیک پدیده‌های گوناگون استفاده شد، از آن جمله می‌توان

گونه‌های باارزش و خوش‌خوراک است. از این رو، هدف از این مطالعه بررسی اثر حفاظت بر روند تغییرات مؤلفه‌های کمی و کیفی نظیر خوش‌خوراکی، فرم رویشی، و شکل زیستی تحت دو ویژگی پوشش گیاهی (شامل درصد تاج پوشش و تراکم) گیاهان در مراتع منطقه مورد مطالعه و شناخت مهم‌ترین تغییرات در بین این مؤلفه‌هاست.

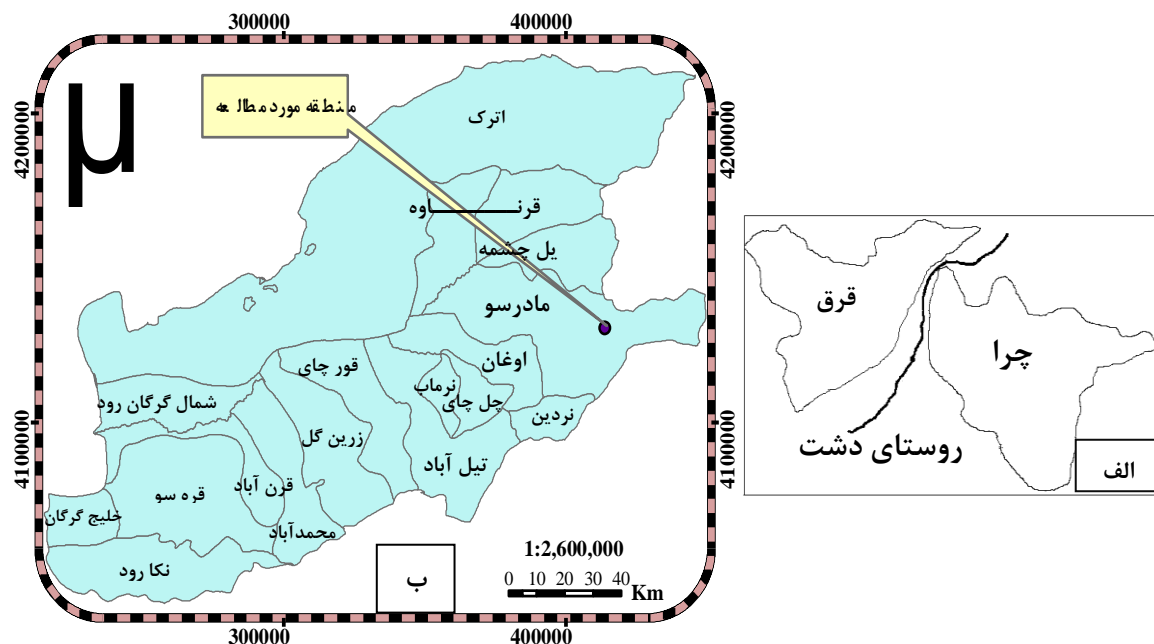
روش‌شناسی

معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بخشی از مراتع دشت کالپوش است که از شمال به پارک ملی گلستان، از جنوب به ارتفاعات هادی‌خان، از شرق به سامانه چشمه‌خان، و از غرب به ارتفاعات قیزقلعه منتهی می‌شود. محدوده مورد مطالعه تپه‌ماهور است و در بعضی قسمت‌ها برون‌زدگی سنگی به چشم می‌خورد و جزو حوضه آبخیز مادرسو است [۱۴]. برای بررسی مقایسه تغییرات مؤلفه‌های پوشش گیاهی محدوده‌ای از منطقه حفاظت‌شده پارک ملی گلستان، که از سال ۱۳۴۲ تاکنون حفاظت شده است، انتخاب شد [۵]. به علت قرق کامل منطقه هیچ دامی به داخل سایت قرق وارد نشده است. منطقه مذکور دارای اقلیم خشک سرد است و میانگین بارندگی سالانه آن ۲۲۳ میلی‌متر و دمای متوسط سالانه آن ۱۳/۶ سانتی‌گراد است. در این منطقه سایت چرا دقیقاً در مجاور سایت قرق انتخاب شد تا از لحاظ همه خصوصیات محیطی یکسان و فقط در چرای دام با هم تفاوت داشته باشند.

اشاره کرد به شناسایی مهم‌ترین مؤلفه‌های اقلیمی مؤثر در تفکیک مناطق اقلیمی به منظور پهنه‌بندی مناطق از هم [۲۷]. محققان با تکنیک رسته‌بندی داده‌های پوشش گیاهی و خاک در شدت‌های مختلف چرای و ویژگی‌های رطوبت، اسیدیته، هدایت الکتریکی، نفوذپذیری، ترکیب گیاهی گندمیان، مقاومت مکانیکی، و پتاسیم را عوامل تغییرپذیر معرفی کردند. آن‌ها همچنین بیان می‌کنند با استفاده از روش تجزیه و تحلیل چندمتغیره - به سبب دقت زیاد این روش و توانایی آن در تجزیه و تحلیل عوامل محیطی مؤثر بر رویشگاه - می‌توان به روابط پیچیده مؤثر بر گیاه پی برد [۱۹]. با استفاده از این تکنیک می‌توان مهم‌ترین تغییرات مؤلفه‌های خاک و پوشش گیاهی را در بین مدیریت‌های مختلف عرصه‌های مرتعی بررسی کرد. محققان گزارش کرده‌اند که بیشترین تغییرات در خصوصیات گیاهی، شامل درصد تاج پوشش و تولید گیاهان خوش‌خوراک کلاس I فورب‌های چندساله و یک‌ساله، بر اثر قرق بوده؛ به طوری که روند این تغییرات افزایشی بوده است [۳، ۲۴].

اگر تعداد دام واردشده به مرتع، مدت چرا، و نوع چرا به گونه‌ای باشد که از مرتع بی‌رویه بهره‌برداری شود، جامعه گیاهی دست‌خوش تغییر و تحول زیاد می‌شود و بازده آن از نظر کمی و کیفی پایین می‌آید. به‌رغم تلاش‌های زیاد کارشناسان در جهت جلوگیری از تخریب و انهدام مراتع، متأسفانه، به دلیل مسائل پیچیده اجتماعی و اقتصادی همچنان روند تغییرات مراتع استان گلستان در جهت کاهش پوشش و تولید و جایگزین شدن گونه‌های مهاجم و کم‌ارزش به جای



شکل ۱. الف) منطقه مورد مطالعه؛ ب) موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان گلستان

روش تحقیق

را توجیه می‌نماید، پرداخته شد. تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی یک روش آماری برای تعریف متغیرهای جدید بر حسب ترکیب خطی متغیرهای اولیه است. هدف از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی استخراج مؤلفه‌های اصلی یک مجموعه از متغیرهای اولیه است که مؤلفه‌های جدید نسبت به هم مستقل‌اند و واریانس آن‌ها دارای روند نزولی است. اولین مؤلفه استخراجی دارای بیشترین واریانس مجموعه اولیه داده‌هاست و مؤلفه‌های استخراجی بعدی واریانس کمتری از مجموعه اولیه داده‌ها را لحاظ می‌کنند و مجموع واریانس مؤلفه‌های استخراجی مساوی واریانس کل داده‌هاست. در این آنالیز نمودار رسته‌بندی سایت‌ها نشان خواهد داد تفکیک سایت از لحاظ واریانس حداکثر با کدام مؤلفه صورت می‌گیرد [۲۱].

برای اجرای این تحقیق، نخست با عملیات میدانی و با توجه به ویژگی‌های پوشش گیاهی و وسعت منطقه مورد مطالعه و با استفاده از روش آماری [۲۰]، ۳۹ پلات یک‌متر مربعی به صورت تصادفی بر روی سه ترانسکت ۳۰۰ متری در هر یک از دو منطقه قرق و چراشده مستقر شد. اندازه پلات‌ها با توجه به نوع اندازه تاج پوشش گونه‌های غالب منطقه - که علف بوته‌ای بود - انتخاب شد [۲۰، ۲۲]. در هر پلات تعداد پایه‌های گیاهان و متوسط درصد تاج پوشش گیاهی ثبت شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از طریق آزمون تی - استیودنت برای نمونه‌های مستقل با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد. علاوه بر این، در این مطالعه، با استفاده از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)، به بررسی مهم‌ترین مؤلفه‌های پوشش گیاهی، که تفاوت دو نوع مدیریت

نتایج

بررسی گیاهان داخل پلات‌های نمونه‌برداری شده در منطقه نشان داد که گونه‌های گیاهی از ۳۲ خانواده‌اند و بیشتر متعلق‌اند به خانواده‌های Poaceae (۲۶ درصد)، Asteraceae (۲۱ درصد)، و Brassicaceae (۱۸ درصد). فرم رویشی فورب‌ها بیشترین سهم (۷۵ درصد) را در بین گیاهان مذکور دارد و فرم گراس و بوته به ترتیب ۱۹ درصد و ۶ درصد از فرم رویشی گیاهان مرتعی منطقه را تشکیل می‌دهند.

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه داده‌های صحرایی و مقایسه میانگین نسبی مؤلفه‌های گیاهی دو سایت مورد مطالعه در جدول ۱، درصد تاج پوشش نسبی فرم رویشی پهن‌برگان (فورب) با مقدار ۷۲ درصد در ترکیب گونه‌ای در منطقه قرق بیش از منطقه چراشده است. در حالی که درصد تاج پوشش نسبی فرم رویشی بوته با مقدار ۲۵ درصد در ترکیب

گونه‌ای در منطقه چراشده به طور معنی‌داری بیش از منطقه قرق است. فرم‌های رویشی گراس، فورب، و بوته از لحاظ درصد تراکم نسبی در هر دو منطقه قرق و چراشده تغییرات ناچیزی دارند.

تغییرات شکل زیستی گونه‌ها در ترکیب گونه‌ای بدین صورت است که فرم کامفیت از لحاظ درصد تاج پوشش با مقدار ۸۶ درصد در منطقه چراشده بیشتر از قرق است ($p < 0.1$). شکل زیستی تروفیت از لحاظ درصد تراکم و تاج پوشش نسبی به ترتیب با مقادیر ۴۳ و ۵۱ درصد سهم بیشتری در ترکیب گونه‌ای قرق نسبت به سایت چراشده دارد. درصد تاج پوشش و درصد تراکم نسبی مربوط به اشکال زیستی همی‌کریپتوفیت و ژئوفیت در سایت قرق از لحاظ آماری تفاوتی با سایت چراشده نداشت. کریپتوفیت‌ها نیز از لحاظ تاج پوشش نسبی تفاوت آماری نداشتند، اما از لحاظ تراکم نسبی شاهد افزایش در میزان آن در سایت چرا نسبت به قرقی بودیم.

جدول ۱. مقایسه میانگین نسبی متغیرهای پوشش گیاهی دو سایت چرا و قرق توسط آزمون تی-استیودنت

پارامتر	تاج پوشش نسبی			تراکم نسبی		
	چرا	قرق	t محاسباتی	چرا	قرق	t محاسباتی
گراس (Gr)	۰٫۱۸	۰٫۲۳	۰٫۸۱۶ ^{ns}	۰٫۳۶	۰٫۳۵	۰٫۹۱۴
فورب (F)	۰٫۵۲	۰٫۷۲	۲٫۶۳۹ ^{xx}	۰٫۶۵	۰٫۷۱	۰٫۵۰۹
بوته (Sh)	۰٫۲۵	۰٫۰۴	-۴٫۲۴ ^{xx}	۰٫۱۵	۰٫۱۴	۰٫۸۸۰
کامفیت (Ch)	۰٫۸۶	۰٫۱	-۱٫۹۸ ^x	۰٫۱۲	۰٫۱۶	۰٫۱۳۲
تروفیت (Th)	۰٫۱۵	۰٫۴۳	۴٫۵۵ ^{xxx}	۰٫۳۲	۰٫۵۱	۰٫۰۱۳
همی‌کریپتوفیت (He)	۰٫۲۸	۰٫۳۶	۱٫۱۴۵ ^{ns}	۰٫۱۳	۰٫۳۵	۰٫۳۱۱
کریپتوفیت (Cry)	۰٫۰۳	۰٫۰۳	۰٫۲۶۵ ^{ns}	۰٫۲۲	۰٫۰۸	۰٫۰۴۶
ژئوفیت (Ge)	۰	۰	۱٫۵۸۹ ^{ns}	۰	۰٫۰۱	۰٫۱۲۸
کلاس III	۰٫۳۷	۰٫۳	-۱٫۰۸۱ ^{ns}	۰٫۳۸	۰٫۲۶	۰٫۰۹۴
کلاس II	۰٫۵۲	۰٫۵۴	۰٫۲۲۱ ^{ns}	۰٫۴۸	۰٫۵۳	۰٫۴۹۵
کلاس I	۰٫۱	۰٫۱۶	۱٫۴۷ ^{xx}	۰٫۱۴	۰٫۶۵	۰٫۰۵۵
شاخص تنوع شانون	۲٫۹۱	۳٫۵۵	۶۸٫۳ ^{xxx}	۰٫۰۰		

x معنی‌دار در سطح ۰٫۰۱؛ xx معنی‌دار در سطح ۰٫۰۵؛ xxx معنی‌دار در سطح ۰٫۰۱؛ ns عدم معنی‌داری

Papaveracea است که جمعاً ۶۴/۱۷ درصد تغییرات ناشی از اثر قرق بر پوشش گیاهی را شامل می‌شوند (جدول ۳).

شکل ۲ رسته‌بندی مناطق قرق و چرا شده با استفاده از مؤلفه‌های پوشش گیاهی را نشان می‌دهد. با توجه به موقعیت قرارگیری گروه‌های مدیریتی (قرق و چرا) و ارتباط آن‌ها با فاکتورهای پوشش گیاهی مورد اندازه‌گیری، می‌توان بیان کرد که قرق باعث افزایش بیشتر گیاهان با فرم رویشی گراس و فورب و فرم زیستی کریپتوفیت و همی کریپتوفیت شد؛ در حالی که در منطقه چرا شده بوته‌ای‌ها و کامفیت‌ها از تراکم بالاتری برخوردار بودند. همچنین، قرق اثر افزایشی بر خانواده‌های گیاهی *Appiacea*، *Brassicacea* و *Papaveracea* و اثر کاهش بر خانواده *Asteracea* نیز داشت؛ به طوری که خانواده‌های گیاهی مذکور نیز بیشترین تغییرات را در بین سایر خانواده‌های گیاهی داشتند.

ترکیب گونه‌ای منطقه از لحاظ کلاس خوش‌خوراکی III در درصد تراکم با مقدار ۳۸ درصد در منطقه چرا شده بیشتر از قرق است. در حالی که از لحاظ کلاس خوش‌خوراکی II در مورد تاج پوشش نسبی و تراکم نسبی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. اما، در گیاهان کلاس I به طور معنی‌داری سهم بیشتری در سایت قرق نسبت به سایت چرا شده دارد. سایت قرق شاخص تنوع شانون میزان بیشتری در حدود ۳/۵۵ نسبت به سایت چرا شده (۲/۹۱) دارد.

مؤلفه‌های اصلی داده‌ها آنالیز شد؛ جداول ۲ و ۳ نتایج آن را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد ۶۴/۱۷ درصد تغییرات با پارامترهای پوشش گیاهی معرف مؤلفه‌های اول و دوم تشریح می‌شود (جدول ۲). مشاهده می‌شود که مؤلفه‌های اول شامل بوته، فورب، همی کریپتوفیت، تروفیت، و خانواده‌های گیاهی *Appiacea* و *Brassicacea* است و مؤلفه‌های دوم شامل خانواده‌های گیاهی *Asteracea* و

جدول ۲. مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها

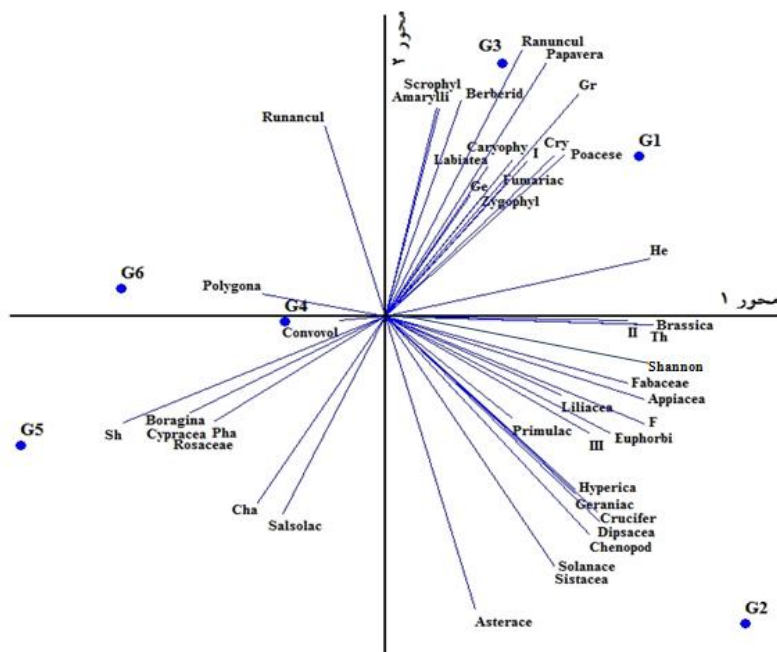
محور	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی	Broken-stick
۱	۱۷،۵۲	۴۰،۷۵	۴۰،۷۵	۵،۳۵
۲	۱۰،۰۷	۲۳،۴۳	۶۴،۱۷	۳،۳۵
۳	۸،۸۵	۲۰،۵۹	۸۴،۷۶	۲،۸۵
۴	۴،۲۵	۹،۸۸	۹۴،۶۵	۲،۵۲
۵	۲،۳	۵،۳۵	۱۰۰	۲،۲۷
۶	۰	۰	۱۰۰	۲،۰۶
۷	۰	۰	۱۰۰	۱،۹
۸	۰	۰	۱۰۰	۱،۷۶
۹	۰	۰	۱۰۰	۱،۶۳
۱۰	۰	۰	۱۰۰	۱،۵۲

جدول ۳. مقادیر بردار ویژه مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها در روش PCA

متغیر	۱	۲	۳	۴	۵	۶
بوته	-۰٫۹۵	-۰٫۳۲	۰٫۰۱	۰٫۰۰۴	۰٫۰۴	۰
گراس	۰٫۷۰	۰٫۶۷	-۰٫۰۷	۰٫۲۵	۰٫۰۲	۰
فورب	۰٫۹۳	-۰٫۳۲	۰٫۰۳	۰٫۱۶	-۰٫۰۲	۰
کلاس I	۰٫۵۱	۰٫۴۷	۰٫۷۰	۰٫۲۰	-۰٫۱۲	۰
کلاس II	۰٫۸۷	-۰٫۰۱	-۰٫۴۵	۰٫۰۸	۰٫۱۶	۰
کلاس III	۰٫۷۵	-۰٫۳۵	۰٫۲۵	۰٫۳۰	-۰٫۴۲	۰
کامفیت	-۰٫۴۶	-۰٫۵۶	-۰٫۵۶	۰٫۳۰	-۰٫۲۲	۰
کریپتوفیت	۰٫۶۱	۰٫۴۸	۰٫۶۰	۰٫۱۵	-۰٫۰۸	۰
ژئوفیت	۰٫۳۰	۰٫۳۶	-۰٫۸۱	-۰٫۰۷	-۰٫۳۱	۰
همی کریپتوفیت	۰٫۹۵	۰٫۱۷	-۰٫۱۴	۰٫۱۵	۰٫۱۲	۰
فانروفیت	-۰٫۶۲	-۰٫۳۱	-۰٫۰۲	۰٫۷۱	-۰٫۱۱	۰
تروفیت	۰٫۹۶	-۰٫۰۲	۰٫۲۳	۰٫۱۶	-۰٫۰۹	۰
شاخص تنوع گونه‌ای	۰٫۹۱	۰٫۱۲	-۰٫۲۱	-۰٫۰۸	۰٫۱۵	۰
Amarylliaceae	۰٫۱۸	۰٫۶۲	۰٫۷۰	۰٫۱۳	-۰٫۱۵	۰
Apiaceae	۰٫۹۳	-۰٫۲۵	-۰٫۲۴	۰٫۰۸	۰٫۰۶	۰
Asteraceae	۰٫۳۲	-۰٫۸۷	-۰٫۳۱	۰٫۰۷	-۰٫۱۷	۰
Berberidaceae	۰٫۲۷	۰٫۶۵	۰٫۷۰	۰٫۲۰	-۰٫۰۸	۰
Boraginaceae	-۰٫۷۰	-۰٫۲۹	-۰٫۰۰۱	۰٫۶۰	۰٫۰۱	۰
Brassicaceae	۰٫۹۷	-۰٫۰۲	۰٫۲۲	-۰٫۰۴	۰٫۱۱	۰
Caryophyllaceae	۰٫۴۶	۰٫۴۷	-۰٫۶۹	۰٫۲۸	۰٫۱۳	۰
Chenopodiaceae	۰٫۷۳	-۰٫۶۵	۰٫۰۲	۰٫۰۱	۰٫۱۷	۰
Convolvaceae	-۰٫۱۶	-۰٫۰۱	-۰٫۱۸	-۰٫۵۶	-۰٫۷۹	۰
Cruciferaeae	۰٫۷۶	-۰٫۵۹	۰٫۱۸	۰٫۱۷	۰٫۰۶	۰
Cypraceae	-۰٫۶۲	-۰٫۳۱	-۰٫۰۳	۰٫۷۱	-۰٫۱۱	۰
Dipsaceae	۰٫۷۷	-۰٫۶۱	۰٫۰۲	۰٫۰۲	۰٫۱۶	۰
Euphorbiaceae	۰٫۸۱	-۰٫۳۵	-۰٫۴۶	-۰٫۰۴	-۰٫۰۵	۰
Fabaceae	۰٫۸۷	-۰٫۲۰	۰٫۴۰	۰٫۱۳	۰٫۱۳	۰
Fumariaceae	۰٫۴۳	۰٫۳۹	-۰٫۷۰	۰٫۲۵	۰٫۱۴	۰
Geraniaceae	۰٫۶۸	-۰٫۵۳	۰٫۵۰	-۰٫۰۱	۰٫۰۶	۰

جدول ۳. مقادیر بردار ویژه مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها در روش PCA

متغیر	۱	۲	۳	۴	۵	۶
Hypericacea	۰٫۶۸	-۰٫۵۱	۰٫۵۰	۰٫۰۱	۰٫۰۹	۰
Labiataea	۰٫۳۶	۰٫۴۵	-۰٫۸۰	۰٫۰۸	۰٫۰۴	۰
Liliacea	۰٫۶۳	-۰٫۲۴	-۰٫۷۰	-۰٫۱۶	-۰٫۱۱	۰
Papaveracea	۰٫۵۸	۰٫۷۶	-۰٫۰۴	۰٫۲۸	-۰٫۰۸	۰
Poacea	۰٫۶۴	۰٫۴۸	-۰٫۵۴	۰٫۰۹	-۰٫۲۲	۰
Polygonacea	-۰٫۴۴	۰٫۰۶	۰٫۰۰۵	-۰٫۵۲	۰٫۷۲	۰
Primulacea	۰٫۴۶	-۰٫۳۰	۰٫۴۱	-۰٫۴۱	-۰٫۵۸	۰
Ranunculacea	۰٫۴۹	۰٫۸۰	-۰٫۰۲	۰٫۳۴	۰٫۰۴	۰
Rosaceae	-۰٫۶۲	-۰٫۳۱	-۰٫۰۲	۰٫۷۱	-۰٫۱۱	۰
Rununculcea	-۰٫۲۲	۰٫۵۷	۰٫۷۰	۰٫۱۱	۰٫۲۰	۰
Salsolacea	-۰٫۳۷	-۰٫۶۰	۰٫۲۵	۰٫۶۷	۰٫۰۱	۰
Scrophylacea	۰٫۱۹	۰٫۶۲	۰٫۷۳	۰٫۱۶	-۰٫۱۱	۰
Sistacea	۰٫۶۰	-۰٫۷۵	۰٫۲۲	-۰٫۰۶	۰٫۱۳	۰
Solanacea	۰٫۶۰	-۰٫۷۵	۰٫۲۲	-۰٫۰۶	۰٫۱۳	۰
Zygophylacea	۰٫۳۴	۰٫۳۵	-۰٫۷۸	۰٫۳۶	-۰٫۱۳	۰



شکل ۲. نمودار رسته‌بندی سایت‌های مورد مطالعه با استفاده از مؤلفه‌های پوشش گیاهی G1، G2، و G3 مربوط به سایت قرق و G4، G5، و G6 مربوط به سایت چراشده

بحث و نتیجه‌گیری

اکوسیستم‌های مرتعی همواره تحت تأثیر آثار متقابل دام و گیاه و در بستر شرایط اقلیمی و محیطی حاکم تکامل یافته‌اند. تغییرات به‌عمل آمده در پوشش گیاهی و خاک بدون دخالت انسان همواره متعادل بوده و روند طبیعی داشته است. شناخت روند تغییراتی که در اثر اعمال مدیریت انسان در رویشگاه‌های مختلف مرتعی ایجاد می‌شود ضروری است و ما را در حفظ و بقای این اکوسیستم‌ها و بهره‌گیری مفید و مؤثر از آن‌ها یاری می‌کند.

نتایج نشان داد در منطقه چراشده میانگین معیارهای اندازه‌گیری شده (تاج پوشش نسبی و تراکم نسبی) کمتر از منطقه قرق بود. نتایج نشان داد چرا در پوشش تاجی گیاهان عرصه‌های مرتعی اثر مستقیم می‌گذارد؛ این عامل باعث محدود شدن پوشش تاجی کل به‌ویژه گیاهان خوش‌خوراک و مورد علاقه دام می‌شود. از این رو، از معیار پوشش می‌توان برای کنترل مدیریت اعمال شده در مرتع استفاده کرد [۲۵]؛ به طوری که در منطقه چراشده درصد سهم پهن‌برگان علفی کاهش یافت و سهم بوته‌ای‌ها نظیر *Acanthophyllum glandulosum* Bunge ex *Lactuca orientalis* و *Artemisia sieberi*, Boiss. افزایش یافت. به دلیل تمایل گوسفند به پهن‌برگان علفی نظیر *Trigonella faenum* و *Eruca sativa*، با چرای دام از میزان آن‌ها در ترکیب پوشش گیاهی کاسته می‌شود. محققان در مراتع سیساب بجنورد (با ۲۲ سال سابقه قرق) تحت شرایط اقلیمی تقریباً یکسان به نتایج مشابهی دست یافتند؛ در حالی که منطقه مورد مطالعه این پژوهش سابقه قرق طولانی‌تری دارد [۱۳].

ترکیب گیاهی در منطقه چراشده به گونه‌های دارای کلاس خوش‌خوراکی پایین و غیرخوش‌خوراک (III) اختصاص داشت؛ در حالی که در منطقه قرق گیاهان با کلاس خوش‌خوراکی بالا (I) از بیشترین درصد در ترکیب گونه‌ای برخوردار بودند. گیاهان با کلاس خوش‌خوراکی متوسط (II) در هر دو منطقه تقریباً به یک میزان حضور داشتند. گیاهان مهاجم و غیرخوش‌خوراک از قبیل *Peganum*، *Phlomis anisodonata*، *harmala* و *Cousinia nekarmanica* در منطقه چراشده غالب شدند. علت افزایش تراکم نسبی گونه‌های گیاهی غیرخوش‌خوراک این است که به علت وجود خار، ترکیبات معطر، و سمی در گیاهان فوق دام‌ها به چرا نپرداختند. همچنین، قرق در افزایش تراکم نسبی گونه‌های گیاهی خوش‌خوراک از قبیل *Festuca ovina* و *Onobrychis vicifolia* نسبتاً تأثیرگذار بود. نتایج فوق با مطالعات سایر محققان مطابقت دارد [۱، ۱۰].

مطابق با نتایج به‌دست‌آمده از سایر مطالعات [۷، ۱۶]، قرق باعث افزایش شاخص تنوع شانون شده است. علاوه بر این، در این مطالعه مشخص شد که پارامتر شاخص تنوع گونه‌ای شانون در میان سایر پارامترهای اندازه‌گیری شده یک شاخص حساس در مقابل عملیات مدیریتی قرق است. بنابراین، کاربرد آن به منظور ارزیابی اثر عوامل مدیریتی سودمند است. سایر مطالعات نیز بر این موضوع تأکید و بیان می‌کنند که این شاخص از مفاهیم مهم در بوم‌شناسی و مدیریت پوشش گیاهی است و می‌توان از آن برای ارزیابی اثر مدیریت بر پوشش گیاهی استفاده کرد و نتایج درخور اعتمادی در این زمینه به‌دست آورد [۱۲، ۲۱].

نتایج به دست آمده از تجزیه مؤلفه‌های اصلی و آشکار شدن و اثبات اثرگذاری بیشتر قرق بر افزایش گیاهان خانواده‌های گیاهی پروانه‌آسا و گراس‌های خوش خوراک تأکیدی است بر این ادعای محققان که بیان می‌کنند قرق بیشتر سبب افزایش گیاهان خوش خوراک و کاهش گیاهان با خوش خوراکی کم و بوته‌ها می‌شود [۱، ۱۰]. کاربرد روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی به مشخص شدن و انتخاب مؤلفه‌های مهم در توجیه تغییرات به دست آمده در پوشش گیاهی بر اثر قرق منجر شد. با داشتن و استفاده از این مؤلفه راحت‌تر و با زمان و هزینه کمتری می‌توان در پایش‌های بعدی به ارزیابی و پایش اثرگذاری قرق پرداخت، زیرا مؤلفه‌های انتخاب شده بیشترین تفاوت را در تفکیک دو سایت توجیه می‌کنند و با برداشت داده‌های مشخص و کم می‌توان به حجم زیادی از اطلاعات در این زمینه دست یافت. با این کار می‌توان به سرعت درباره اثرگذاری و موفقیت قرق قضاوتی صحیح و دقیق به دست داد. برخی از محققان قابلیت مذکور این روش را تأیید کرده‌اند [۳، ۱۹، ۲۷].

به طور کلی، در تحقیق حاضر با مقایسه مؤلفه‌های گیاهی در مراتع قرق و چرا شده در شرایط یکسان به این مسئله پی برده شد که عامل چرا و بهره‌برداری بی‌رویه نقش مهمی در فقر و انحطاط پوشش گیاهی، کاهش تنوع، و تخریب مرتع دارد. از این رو، با عنایت به این نکته که دامداران منطقه تقریباً نیمه کوچ‌روند و بیشتر دام‌های دامداران ساکن روستاهای اطراف منطقه مورد مطالعه در طول سال در مرتع حضور مستمر دارند، به نظر می‌رسد بیشترین عامل مؤثر در تخریب مراتع چرای دام‌ها باشد؛ برخی محققان نیز به این نکته اشاره کرده‌اند [۲۳]. ایشان

ادعان کردند که ۴۰ درصد تخریب مرتع در اثر چرای دام بوده است، و سایر عوامل نیز عبارت‌اند از: تبدیل عرصه‌های مرتعی به زراعت، بوته‌کشی، ناآگاهی مردم و ساکنان حوضه از اهمیت و فوائد منابع طبیعی و شرایط طبیعی. از طرفی، با توجه به بازدیدهای صحرائی، به نظر می‌رسد چرای مفرط دام، به ویژه گوسفند، از گیاهان خوش خوراک باعث افزایش فشردگی خاک شده و این عامل موجب ایجاد شرایط نامناسب برای رشد گیاهان گشته است. بدین سان، با توجه به شرایط توپوگرافی و اقلیمی منطقه و واقع شدن در بخش اکوتون، مسئله مدیریت و کنترل دام حساسیت بیشتری یافته است. پیشنهاد می‌شود، برای کاهش شدت تخریب و تنوع و رسیدن گیاهان و خاک به حالت پایدار مطابق با نتایج سایر تحقیقات، عملیات حفاظت و کنترل دام در منطقه چرا شده صورت گیرد [۲۳، ۲۶]. همچنین، مقایسه نتایج تحقیقات انجام شده در سایر نقاط مختلف ایران با سایر شرایط اقلیمی، از جمله نیمه خشک مرطوب [۱، ۱۳]، حاکی از اثرگذاری نسبتاً خوب حفاظت بر میزان کل تاج پوشش گیاهی و بازگشت کند گیاهان مرغوب در عرصه مورد نظر است. به نظر می‌رسد، مطابق با نتایج دیگر تحقیقات، قبل از اعمال قرق، در اثر چرا بی‌رویه دام، بوته‌کشی، و سایر تخریب‌های صورت گرفته تعادل اکوسیستم مرتعی مختل و خاک منطقه دست‌خوش تغییرات جدی شده است [۱۵]. بنابراین، قرق اعمال شده، ولو با سابقه طولانی، نخست از طریق بازسازی خاک - در راستای ایجاد محیط مناسبی جهت رشد گیاهان - تأثیرگذار بوده و به همین دلیل احیای پوشش گیاهی به کندی انجام شده است. از این رو، به نظر می‌رسد اعمال اقدامات

علاوه بر این، توصیه می‌شود در منطقه چراشده سایر نکات مدیریتی و عملیات اصلاحی را در نظر گرفت تا امکان رشد مناسب برای گیاهان مرتعی فراهم شود.

حفاظتی و مدیریتی، از جمله اصلاح خاک، در مدت زمان طولانی‌تری در منطقه قرق ادامه یابد تا علاوه بر ترمیم خاک، پوشش تاجی کل به‌ویژه گیاهان غالب و مورد علاقه دام و تراکم گیاهی بهبود و افزایش یابد.

References

- [1] Amiri, F. and Bassiri, M. (2008). Comparison of some soil properties and vegetation characteristic in grazed and ungrazed range site, *Journal of Rangeland*, 2(3), 237-253.
- [2] Asadian, GH., Akbarzadeh, M. and Sadeghimanesh, M.R. (2009). The effects of the Exclosure on the improvement of the range lands in Hamedan province, *Iranian journal of Range and Desert Research*, 16(3), 343-352.
- [3] Campos, A.C., Oleschko, L.K., Etchevers, J.B. and Hidalgo, C.M. (2007). Exploring the effect of changes in land use on soil quality on the eastern slope of the Cofre de Perote Volcano (Mexico), *Forest Ecology and Management*, 248, 174-182.
- [4] Carmel, Y. and Kadmon, R. (1999). Effects of grazing and topography on long-term vegetation changes in a Mediterranean ecosystem in Israel, *Journal of Plant Ecology*, 145, 243-254.
- [5] Chamani, A. (1993). Investigating the species diversity and richness in Mirzabailoo plain and southern Almehr mountain (Golestan national park), MSc. Dissertation, Range management, Gorgan University, 92P.
- [6] Dianati Tilaki, GH.A. and Mirjalili, A.B. (2007). Investigation on palatability of rangeland plants in Yazd region, *Journal of Pajouhesh and Sazandegi*, 76, 69-73.
- [7] Ejtehadi, H., Zahedipour, H. and Sefry, A. (1999). Description Beta diversity using ordination and classification methods in three sites with different grazing intensity in Moote plain, *Proceeding of 8th Conference in Biology Iran, Razi University, Kermanshah, Iran*.
- [8] Eteraf, H. and Telvari, A. (2005). Effects of animal grazing on some physical characteristics of loose soil in Maravetapeh rangelands, Golestan, Iran, *Journal of Pajouhesh and Sazandegi*, 66, 8-13.
- [9] Feizi, M.J., Farzadmehr, J., Zare Chahouki, M.A. and Hosseinalizadeh, M. (2009). Plant Cover of *Artemisia sieberi* under two management policies, Seasonal and Continuous Grazing Case study: Rangeland of Kabotar koh in Razavi Khorasan, Northern east Iran, *Journal of Rangeland*, 3(4), 571-589.
- [10] Firinioglu, H.K., Seefeldt, S.S. and Sahin, B. (2007). The Effects of long-term grazing exclosures on range plants in the central Anatolian region of Turkey, *Journal of Environment Management*, 39, 326-337.
- [11] Gharedaghi, H. and Jalili, A. (1999). Comparison and influences of grazing and exclosure on plant composition in the steppic rangeland Rudshur Saveh, Mrkazi province, *Iranian Journal of Forest and Range*, 43(2), 28-34.
- [12] 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 Foraminiferal Research*, 37(1), 33-40.
- [13] Heidarian Aghakhani, M., Naghipour Borj, A.A. and Tavakoli, H. (2010). The Effects of grazing intensity on vegetation and soil in Sisab rangelands, Bojnord, Iran, *Iranian journal of Range and Desert Research*, 17(2), 243-255.
- [14] Hoseini, S.A.H. (1995). Investigation plant associations of Mirzabailoo plain and Almehr of Golestan national prk, MSc. Dissertation, Range management, Tarbiat Modarres University, 100P.
- [15] Jafari, M., Ebrahimi, M., Azarnivand, H. and Madahi, A. (2009). The effects of rangeland

- restoration treatments on some aspects of soil and vegetation parameters (Case study: Sirjan rangelands), *Journal of Rangeland*, 3(3), 371-384.
- [16] Javadi, S.A., Jafari, M., Azarnivand, H. and Zahedi Amiri, Gh. (2004). Investigation of grazing effects on plant composition and diversity of Lar rangeland, *The 3th National Congress on Range and Range Management of Iran*, Tehran, Iran, pp. 702-707.
- [17] Karimi, G., Mozafari, S. and Nikbakht, M. (2009). Effect of range and livestock management on vegetation of Margon station in Kohkilyeh and Boyerahmad province, Iran, *Iranian journal of Range and Desert Research*, 16(3), 353-361.
- [18] Khatir Namani, J. (2007). The study of vegetation changes of grazed and ungrazed in Chut rangelands, *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 14(1), 88-96.
- [19] Kohandel, A., Arzani, H. and Hosseini Tavassol, M. (2011). Effect of grazing intensity on soil and vegetation characteristics using Principal components Analysis, *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 17(4), 518-526.
- [20] Mesdaghi, M. (2003). *Management of Iran's rangelands*, Imam Reza University Press, 4th, 333P.
- [21] Mesdaghi, M. (2005). *Plant ecology*, Jihad Daneshgahi of MashHad Press, 187P.
- [22] Mirdeilami, Z. and Sepehri, A. (2011). The comparing of plot size in estimating the quantitative characteristics of species in enclosure and non enclosure rangelands of Calpush plain, *Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi)*, 91, 38-44.
- [23] Moeenpour, N. (2008). The Study of enclosure effecting on vegetation of Calpush rangelands. MSc. Dissertation, Range management, Gorgan University, 80P.
- [24] Mofidi, M., Jafari, M., Tavili, A., Rashtbari, M. and Alijanpour, A. (2013). Grazing exclusion effect on soil and vegetation properties in Imam Kandi rangelands, Iran, *Arid Land Research and Management*, 27(1), 32-40.
- [25] Moghadam, M.R. (2007). *Ecology of terrestrial plants*, University of Tehran Press, 701P.
- [26] O'Connor, T.G. (1995). Trasformation of savanna grassland by drought and grazing, *Africa Journal of Range and Forage Science*, 12(2), 53-60.
- [27] Raziei, T. and Azizi, Gh. (2007). A precipitation-based regionalization in western iran using principal component analysis and cluster analysis, *Iran-Water Resources Research*, 3(2), 62-65.
- [28] Wienhold, B.J., Hendrickson, J.R. and Karn, J.F. (2001). Pasture management influences on soil properties in the Northern Great Plains, *Journal of Soil and Water Conditions*, 56(1), 27-31.

