

ارزیابی تخریب مراتع بر اساس افزایش فاصله از کانون‌های بحران در دامنه‌های شمالی مراتع سبلان

اردوان قربانی^{۱*}، اردشیر پورنعمتی^۲، امین پورعلی^۲، میکائیل بدرزاده^۳ و علی تیمورزاده^۴

*۱- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران، پست الکترونیک: a_ghorbani@uma.ac.ir

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتع‌داری، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳- مربی، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۴- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۵/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۲۰

چکیده

این تحقیق با هدف امکان‌سنجی استفاده از چارچوب کانون‌های بحران در ارزیابی تخریب مراتع دامنه شمالی سبلان، با این فرض که با افزایش فاصله از کانون‌های بحران تخریب مرتع کمتر می‌شود، انجام شد. در سه کانون بحرانی حیدرآباد، قلی‌بیگلو و ارباب‌کندی، در سه شدت چرای سنگین، متوسط و سبک با شرایط اکولوژیکی تقریباً همگن از سطح یک ترانسکت ۱۰۰ متری، با پلات‌های یک مترمربعی پارامترهای پوشش گیاهی و از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری سطح خاک نمونه‌برداری انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها شامل: تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها، ارزیابی شاخص‌های تنوع و یکنواختی، تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی انجام شد. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که روند تغییرات در میزان تولید کل زیتوده هوایی در فواصل اول تا سوم به ترتیب ۸۴/۶۰، ۱۰۰/۹۰، ۱۱۹/۸۰ و تاج پوشش ۳۳/۱۰، ۳۵/۹۰ و ۴۳/۲۰ دارای روند مشخص و افزایشی در روستای قلی‌بیگلو مطابق با فرضیه تحقیق بود ($p < 0.05$)، ولی در روستاهای ارباب‌کندی و حیدرآباد این فرضیه تأیید نشد ($p > 0.05$). همچنین، در تجزیه و تحلیل کلی سه روستا نتایج نشان داد که پارامترهایی مانند تراکم، سنگ و سنگریزه، لاشبرگ، شن، اسیدپته و شوری دارای روند تغییرات مشخص و تأیید کننده فرضیه تحقیق بودند ($p < 0.05$)، ولی سایر پارامترها فرضیه تحقیق را تأیید نکرد ($p > 0.05$). در روستای ارباب‌کندی شاخص‌های تنوع و یکنواختی دارای روند افزایشی با فاصله از روستا می‌باشند، بیشترین مقدار تنوع شاخص شانون-واینر در جهت شرق، در شیب ۲۰ درصد و برابر با ۳/۸۸ بود. شاخص‌های تنوع روستای حیدرآباد دارای روند کاهشی ولی شاخص‌های یکنواختی از روند خاصی پیروی نمی‌کنند، به طوری که بیشترین مقدار این شاخص در جهت شمال، شیب ۳۰ درصد است که برابر با ۳/۳۲ می‌باشد. در مقابل نتایج شاخص‌های تنوع و یکنواختی روستای قلی‌بیگلو فاقد روند مشخص و شاخص تنوع در جهت جنوب، شیب ۲۰ درصد بیشترین بوده که برابر با ۳/۳۳ به دست آمده است. همچنین، نتایج گروه‌بندی روش‌های چند متغیره نشان داد که سایت‌های با وضعیت چرای مختلف با مشارکت تمامی پارامترها قابل تفکیک نمی‌باشند. هرچندکه، در ابتدای طرح تلاش گردید که واحدهای همگن در قالب سه روستا و در سه فاصله انتخاب گردد، ولی با توجه به شرایط مراتع سبلان شمالی و موقعیت روستاهای قابل تعریف، امکان تفکیک و تعیین مناطق همگن بطور کامل میسر نبوده است. در مناطق کوهستانی مانند شمال سبلان تغییر در عوامل پوشش گیاهی و خاک تنها تحت تأثیر گرادیان چرای نیست، بلکه عوامل دیگری مانند ارتفاع و عوامل وابسته به آن مانند بارندگی در فواصل مختلف کانون بحران مؤثر می‌باشند. از این رو، با توجه به ترکیب گیاهی و تبدیل و تخریب انجام شده در این مراتع و پراکنش کانون‌های بحرانی روستا، استفاده از این چارچوب در ارزیابی تخریب مناسب نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ترکیب و تنوع، کانون بحران، شدت چرا، گرادیان چرای، استان اردبیل.

مقدمه

نیمه‌مرطوب بررسی و نشان داد که در مناطق کوهستانی و تپه ماهوری، اثر توپوگرافی نیز باید در رابطه با خصوصیات پوشش گیاهی لحاظ گردد. وی نتیجه گرفت که در مناطق خشک و نیمه‌خشک، فاصله از آبشخوار بر تراکم گیاهی و پوشش تاجی اثری ندارد. Ajorlo (۲۰۰۷) میزان تأثیر کانون بحران بر محیط اطراف خود و الگوی تغییرات پوشش گیاهی و خاک در اطراف این کانون‌ها در مراتع نیمه‌خشک را بررسی و نتیجه گرفت که پوشش گیاهی با فاصله از روستا همبستگی معنی‌دار و با فاصله از آبشخوار همبستگی غیرمعنی‌دار دارد. Sepehri & Khalifehzadeh (۲۰۱۰) اثر چرا را بر روی عوامل پوشش گیاهی تجزیه و تحلیل و گزارش کردند که با فاصله از آبشخوار، میانگین هریک از عوامل غنا و تراکم گونه‌ای تغییر و یک منطقه بحرانی در فواصل نزدیک آبشخوار وجود دارد، اما در این تحقیق بین درصد تاج پوشش کل و فاصله از آبشخوار رابطه معنی‌داری گزارش نشده است. نتایج تحقیق Fakhimi Abarghoie و همکاران (۲۰۱۱) نیز نشان داد که با افزایش شدت چرا و کاهش فاصله از آبشخور، درصد پوشش تاجی کل، درصد تاج پوشش گیاهان خوشخوار، درصد سهم بوته‌ای‌ها و گندمیان چندساله در ترکیب پوشش گیاهی کاهش و بر سهم گیاهان یکساله در ترکیب گونه اضافه شده است. Ghorbani و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی اثر فاصله از روستا بر ترکیب و تنوع گیاهی در مراتع جنوب شرقی سبلان نتیجه گرفتند که تغییر در پارامترهای گیاهی تنها تحت تأثیر گرادیان چرا نبوده، بلکه عوامل دیگر مانند عوامل پستی و بلندی و خاکی نیز در تغییر تنوع و یکنواختی پوشش گیاهی در فواصل مختلف کانون بحران مؤثر می‌باشند. Sandhage-Hofmann و همکاران (۲۰۱۵) تأثیر گرادیان چرای بر خواص خاک و گیاه در دو مرتع حصارکشی شده (با سیستم چرای چرخشی) در آفریقای جنوبی را بررسی و گزارش کردند که با افزایش فاصله از آبشخور مواد مغذی خاک و گیاهان خوشخوار افزایش می‌یابند.

با توجه به مرور منابع عمده مطالعات به‌ویژه در استرالیا در مناطق خشک و نیمه‌خشک و در اطراف آبشخوار در

افزایش فشار ناشی از بهره‌برداری یکی از عوامل اصلی تخریب مراتع محسوب می‌شود. بنابراین، ارزیابی و نظارت دقیق از منابع مرتعی به‌طور فزاینده‌ای برای حفاظت از این اکوسیستم‌ها ضروری می‌باشد. یکی از علل فشار چرا و تخریب، چرای غیریکنواخت دام در مرتع است (Lange, 1969؛ Andrew, 1988؛ Pickup, & Chewing, 1994؛ Badripour, 1996؛ Ghorbani *et al.*, 2007؛ Ajorlo, 2007). زمانی که سایر عوامل مؤثر در توزیع چرا از جمله شیب، ارتفاع و خاک محدودیتی ایجاد نکنند، در نهایت فاصله از کانون بحران میزان بهره‌برداری را از علوفه مرتع محدود می‌کند (Sepehri & Khalifehzadeh, 2010). کانون‌های بحران شامل: روستا، آبشخوار، سایه و غیره می‌باشد که شدت چرا در اطراف آنها زیاد و با دور شدن از آنها کاهش می‌یابد (Lange, 1969؛ Ajorlo, 2007؛ Tarhouni, *et al.*, 2010 و Ghorbani *et al.*, 2014). بیشترین فشار چرا و به تبع آن بیشترین تخریب مرتع در نقاط نزدیک به نقطه کانونی رخ داده و نقاط دورتر به دلیل چرای سبک‌تر، تخریب کمتری داشتند (Lange, 1969؛ Pickup & Chewing, 1994؛ Andrew, 1988؛ Badripour, 1996؛ Ajorlo, 2007؛ Tarhouni, *et al.*, 2010 و Ünal, *et al.*, 2010).

به تغییراتی که در عوامل پوشش گیاهی، خاک و غیره با افزایش فاصله از کانون بحران رخ می‌دهد، گرادیان چرا (Piosphere = Grazing gradient) گفته می‌شود (Lange, 1969؛ Bastin, *et al.*, 1993). البته استفاده از گرادیان چرای در دنیا در قالب روش‌های زمینی (Ünal, *et al.*, 2010؛ Shahriary, *et al.*, 2012؛ Ghorbani, *et al.*, 2014 و Sandhage-Hofmann, *et al.*, 2015) و سنجش از دوری (Pickup & Chewing, 1993؛ Bastin, *et al.*, 1993) برای ارزیابی وضعیت مرتع و تخریب استفاده و کارایی این چارچوب مورد تأکید قرار گرفته است.

Badripour (۱۹۹۶) تأثیر فاصله از آبشخوار را بر خصوصیات پوشش گیاهی در مناطق خشک، نیمه‌خشک و

امکان در واحدهای همگن اکولوژیکی انتخاب شوند. در ضمن با توجه به شرایط منطقه‌ای و تعدد آبشخور و رودخانه‌های دائمی در فواصل نزدیک هم، امکان استفاده از آن چارچوب در مراتع سیلان وجود ندارد. در نهایت، در دامنه‌های شمالی مراتع سیلان استان اردبیل سه روستا شامل حیدرآباد، قلی و ارباب‌کندی برای این مطالعه انتخاب شدند. در هریک از روستاها، در سه سایت اقدام به نمونه‌گیری گردید، به طوری که سایت اول در حدود ۲۰۰ متری از روستا به‌عنوان نماینده مناطق بحرانی که معمولاً شعاع ۵۰۰ متری اطراف کانون‌های بحران، به‌عنوان زون یا مناطق بحرانی نتیجه‌گیری شده است (Ayorlo, 2007؛ Ander & Lang, 1986). سایت دوم در یک کیلومتری از سایت اول با توجه به بررسی میدانی و تفاوت در آثار شدت چرای دام و سایت سوم در دو کیلومتری از سایت اول با بازدید میدانی با تأثیر کمتر آثار شدت چرای دام انتخاب شد. در مجموع هر سه سامان عرفی انتخاب شده مجاور هم و در یک شرایط اکولوژیکی و در سطح یک تیپ گیاهی مشابه قرار گرفتند. میانگین بارش سالانه در این روستاها حدود ۳۲۸ تا ۳۸۵ میلی‌متر و متوسط دمای ماهیانه در سطح آنها حدود ۸ تا ۱۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. این منطقه دارای تابستان‌های معتدل و زمستان‌های سرد است و مدت ۳ تا ۴ ماه در سال پوشیده از برف و یخبندان می‌باشد. براساس اقلیم نمای دومارتن، روستاها دارای اقلیم نیمه‌خشک سرد بوده و در تقسیم‌بندی مناطق زیست اقلیمی ایران جزء منطقه نیمه‌استپی سرد می‌باشد.

تعیین شاخص‌های اندازه‌گیری و نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و خاک: با توجه به محدودیت‌های موجود منطقه‌ای مانند پستی و بلندی، تغییرات شیب و جهت‌های مختلف، و با در نظر گرفتن منابع (Badripour, 1996؛ Ghorbani, et al., 2014) که باید شرایط توپوگرافی را در تجزیه و تحلیل گردان چرای مورد توجه قرار داد، تلاش شد طرح نمونه‌گیری بگونه‌ای انتخاب گردد تا اثر تغییرات ارتفاع، شیب و جهت‌های جغرافیایی و سایر عوامل به حداقل برسد. سایت‌های نمونه‌برداری تقریباً در شیب‌های ۲۰ تا ۴۰ درصد

مناطق دشتی و هموار که تغییرات عوامل اکولوژیکی مانند توپوگرافی و اقلیم محدودتر بوده، انجام شده، همچنین شیوه دامداری حصارکشی شده و ترکیب دامی یکسان و در کل روش یا سیستم دامداری و شرایط محیطی این کشور باعث انتخاب این چارچوب مطالعاتی شده است (Lange, 1969؛ Bastin, et al., 1993 و Pickup & Chewing, 1994). در حالی که با توجه به سیستم دامداری در ایران، شرایط توپوگرافی و توزیع منابع آب، به‌ویژه در مناطق کوهستانی، روستا به‌عنوان یک کانون بحرانی بیشتر قابل توجه بوده است (Ayorlo, 2007؛ Ghorbani et al., 2014).

مراتع سیلان به لحاظ توان اکولوژیکی بالای آن مورد توجه بهره‌برداران دامدار محلی و عشایری کوچ‌رو بوده و این مراتع به دلیل بهره‌برداری طولانی مدت و عدم فرصت کافی به منظور تجدید حیات و بازسازی در معرض تخریب قرار گرفته‌اند (Ghorbani et al., 2013). هر چند که روش گردان چرای در مناطق مختلف دنیا آزمون شده و در بسیاری از مناطق کارایی آن به اثبات رسیده است، ولی ضرورت دارد آزمون روش‌های مناسب ارزیابی تخریب در مراتع سیلان انجام شود تا بتوان از آنها در ارزیابی تخریب این مراتع استفاده کرد. بنابراین، این پژوهش امکان‌سنجی استفاده از چارچوب گردان چرای برای مراتع کوهستانی شمال سیلان را که از لحاظ شرایط توپوگرافی، اقلیمی و بهره‌برداری متفاوت با مطالعات انجام شده در این زمینه می‌باشد، ارزیابی کرده است. به نحوی که در صورت وجود گردان قابل تفکیک، بتوان از این چارچوب در بررسی وضعیت و تخریب این مراتع استفاده کرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: ابتدا با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ نقشه مدل رقومی ارتفاع، طبقات ارتفاعی، شیب و جهت‌های جغرافیایی با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS 10 تهیه شد. سپس با توجه به نقشه‌های فوق، روستاها با بازدید صحرایی به‌گونه‌ای نهایی گردید که در حد

روستا بر روی خصوصیات مختلف پوشش گیاهی و پوشش سطح زمین، ابتدا از تجزیه واریانس برای تک تک کانون‌های بحران و بعد براساس میانگین فاصله‌ها در سه روستا استفاده شد. مقایسه میانگین پارامترهای پوشش گیاهی، پوشش سطحی زمین و برخی پارامترهای خاک بین فواصل مختلف چرای با استفاده از آزمون دانکن ابتدا برای تک تک روستاها و بعد برای مجموع سه روستا با نرم‌افزار SPSS₁₆ انجام شد. پارامترهای اندازه‌گیری شده خاک تنها در تجزیه و تحلیل کلی سه روستا و مقایسه آنها مورد استفاده قرار گرفت. ب) به منظور بررسی تنوع و یکنواختی گونه‌ای در شدت‌های مختلف چرای در فواصل مختلف از روستا از شاخص‌های تنوع سیمپسون، شانون-واینر و بریلیون و یکنواختی کامارگو، سیمپسون، اصلاح شده نی و اسمیت ویلسون (جدول ۱) با استفاده از نرم‌افزار Ecological Methodology₆ (Kenny & Krebs, 2001) استفاده شد. ج) در مرحله سوم ابتدا به منظور طبقه‌بندی و مقایسه سایت‌های مورد مطالعه براساس عوامل اکولوژیکی اندازه‌گیری شده و آزمون همگنی آنها از روش تجزیه خوشه‌ای به روش حداقل واریانس وارد (Ward) استفاده شد. سپس، به منظور تأیید گروه‌بندی سایت‌ها و نشان دادن مهمترین عوامل مؤثر بر تغییرات ترکیب گونه‌ای در سایت‌های نمونه‌برداری مختلف و همچنین با افزایش فاصله از کانون‌های بحران از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) با استفاده از نرم‌افزار PCORD₄ استفاده شد.

نتایج

الف) ترکیب گونه‌ای در فواصل مختلف کانون بحران: با توجه به بررسی‌ها و مشاهدات میدانی مشخص شد که منطقه مورد مطالعه دارای پوشش گیاهی متنوعی شامل بوته‌ای‌ها، فورب‌ها، گراس‌های دائمی و یکساله می‌باشد. در کل ۴۵ گونه گیاهی در دامنه شمالی سبلان و در مکان‌های ارزیابی شده کانون‌های بحرانی (در سامان سه روستای حیدرآباد، قلی بیگلو و اریاب کندی) شناسایی شد (جدول ۱). در فاصله ۲۰۰ متری سه روستا ۳۳ گونه انتشار دارد که ۷۳

(با توجه به شرایط موجود عرصه‌های مرتعی باقی مانده از تغییر و تبدیل به کاربری کشاورزی)، جهت‌های دامنه شمال، شرق و جنوب (شرایط موجود) و در طبقه ارتفاعی ۱۲۰۰ تا ۱۷۰۰ متر از سطح دریا (با توجه به شرایط موجود) انتخاب شدند. ترانسکت اصلی در جهت کوه سبلان استقرار و سه ترانسکت ۱۰۰ متری عمود بر ترانسکت اصلی (۲۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ متری) در سطح ارتفاع، شیب و جهت‌های فرعی و با پارامترهای خاک متفاوت (هر چند جزئی) انتخاب شد. این احتیاط‌های اولیه انجام شد تا اثرات عوامل اکولوژیکی در تغییر پارامترهای پوشش گیاهی در سایت‌های مورد بررسی به حداقل برسد و تنها اثر شدت چرا، تغییر پوشش گیاهی را ایجاد کرده باشد (Ghorbani, et al., 2013). در طول هر ترانسکت ۱۰۰ متری به صورت سیستماتیک از ۱۰ پلات یک مترمربعی با فاصله ۱۰ متر از یکدیگر، برای نمونه‌برداری استفاده شد (Ghorbani, et al., 2013). تعداد کل پلات‌های برداشت شده ۹۰ پلات (نمونه) در ۹ ترانسکت استقرار یافته بود. در هر پلات، گونه‌های گیاهی و پارامترهای درصد تاج پوشش، تراکم گونه‌ای، تولید کل زیتوده هوایی، درصد خاک لخت، پوشش سنگی و درصد لاشبرگ ثبت گردید. نمونه‌برداری از خاک در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری (عمق ریشه‌دوانی گیاهان منطقه)، در پلات‌های اول، پنجم و دهم هر ترانسکت، برای اندازه‌گیری خصوصیات خاک انجام شد. بدین ترتیب در هر ترانسکت، یک نمونه خاک و در مجموع نه نمونه خاک برداشت شد. اندازه‌گیری پارامترهای خاک شامل بافت، آهک، ازت، پتاسیم، فسفر، هدایت الکتریکی، اسیدیته خاک و ماده آلی در آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد. این تحقیق بر این فرضیه استوار است که با افزایش فاصله از روستا تخریب کمتر می‌شود، بنابراین این انتظار می‌رود که با کاهش شدت چرا مقدار تولید، تاج پوشش، تراکم و لاشبرگ دارای روند مشخص و افزایشی و درصد خاک لخت، سنگ و سنگریزه روند کاهشی داشته باشند.

تجزیه و تحلیل‌های آماری: تجزیه و تحلیل داده‌ها در سه مرحله زیر انجام شد: الف) به منظور بررسی تأثیر فاصله از

دارد. در بین فواصل ۲۰۰، ۱۲۰۰ و ۲۲۰۰ نیز ۱۹ گونه مشترک گسترش دارد. در مجموع از لحاظ ترکیب گونه‌ای در هر سه فاصله گونه‌های کلاس سه غالب بوده و نشانگر تخریب در مراتع این منطقه است، ولی تخریب بحدی نبوده که تمامی گونه‌های خوشخوراک را حذف کند. بگونه‌ای که گونه‌های کم شونده در فاصله ۲۰۰ متری با ۱۲ درصد، در فاصله ۱۲۰۰ متری با ۱۴ درصد و در فاصله ۲۰۰۰ متری با ۲۰ درصد نشانگر وجود روند شدت چرایابی و همچنین حضور گونه‌های کم شونده در این عرصه‌ها می‌باشد.

درصد گونه‌ها کلاس سه و دو و یک، که ۲۷ درصد ترکیب گیاهی را بخود اختصاص داده‌اند. در فاصله ۱۲۰۰ متری سه روستا در مجموع ۳۵ گونه شناسایی شد که ۶۶ درصد آن کلاس سه و حدود ۴۴ درصد کلاس‌های دو و یک را در ترکیب گیاهی بخود اختصاص داده‌اند. در فاصله ۲۲۰۰ متری سه روستا ۳۰ گونه ثبت شد که حدود ۷۰ درصد متعلق به کلاس سه و حدود ۳۰ درصد جزء کلاس دو و یک می‌باشد. در بین فواصل ۲۰۰ و ۱۲۰۰ متر ۲۲ گونه مشترک و در بین فواصل ۲۰۰ و ۲۲۰۰ متر ۲۱ گونه مشترک و در بین فواصل ۱۲۰۰ تا ۲۲۰۰ متر ۲۵ گونه مشترک گسترش

جدول ۱- فهرست گونه‌های انتشار یافته در هر یک از فاصله‌های سه روستا برحسب متر و طبقات کلاس‌های مرتعی در قالب کم شونده (I)، زیاد

شونده (II) و مهاجم (III)

فاصله از روستا	گونه‌های گیاهی و درجه ارزش غذایی یا کلاس مرتعی	کلاس گونه‌ها بر اساس ارزش غذایی (درصد هر کلاس)
۲۰۰ متری	<i>Achillea biebersteinii</i> Afanasiev. (III), <i>Aegilops kotschyi</i> B. (III), <i>Agropyron intermedium</i> (Host) P. Beauv. (I), <i>Anthemis sp</i> (III), <i>Artemisia aucher</i> Boissi. (III), <i>Astragalus microcephalus</i> W. (III), <i>Bromus gracillimus</i> Bge. (III), <i>Carthamus oxaycantha</i> M.B. (III), <i>Ceratocarpus arenarius</i> L. (III), <i>Centaurea virgata</i> Lam. (III), <i>Centaurea sp</i> (III), <i>Chloris sp</i> (III), <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (II), <i>Cratacarpus sp</i> (III), <i>Dianthus caryophyllus</i> L. (III), <i>Eryngium billardieri</i> (F) Boiss. (III), <i>Euphorbia decipiens</i> Boiss. et Buhse (III), <i>Festuca akhaniai</i> Tzvelev. (I), <i>Helianthemum ledifolium</i> (L) Mill. (III), <i>Marrubium cuneatum</i> Rus. (III), <i>Onobrychis echidna</i> Lipsky. (II), <i>Onobrychis sativa</i> Lam. (I), <i>Piptatherum vicarium</i> (Grig). Roshev.(III), <i>Phlomis caucasica</i> (Rech).F. (III), <i>Scorzonera sp</i> (III), <i>Scleranthus annus</i> L. (III), <i>Stipa barbata</i> (Des) F. (II), <i>Scutellaria sosnowskyi</i> (Tu) Kht. (III), <i>Stachys inflata</i> B. (III), <i>Teucrium polium</i> L. (III), <i>Thymus kotschyanus</i> Boos & Hohen. (II), <i>Trifolium arvense</i> L. (I), <i>Ziziphora tenuior</i> L. (II).	
۱۲۰۰ متری	<i>Achillea biebersteinii</i> Afanasiev. (III), <i>Aegilops kotschyi</i> B.(III), <i>Agropyron intermedium</i> (Host) P. Beauv.(I), <i>Anthemis sp</i> (III), <i>Artemisia aucher</i> Boissi. (III), <i>Astaragalus effusus</i> Bunge. (I), <i>Astragalus microcephalus</i> W.(III), <i>Acontholinom sp</i> (III), <i>Bromus gracillimus</i> Bge.(III), <i>Centaurea virgata</i> Lam. (III), <i>Centaurea sp</i> (III), <i>Chloris sp</i> (III), <i>Cratacarpus sp</i> (III), <i>Dianthus caryophyllus</i> L.(III), <i>Eryngium billardieri</i> (F) Boiss.(III), <i>Euphorbia decipiens</i> Boiss. et Buhse (III), <i>Festuca akhaniai</i> Tzvelev. (III), <i>Malva sylvestris</i> L. (III), <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall. (II), <i>Onobrychis echidna</i> Lipsky.(II), <i>Onobrychis sativa</i> Lam. (I), <i>Piptatherum vicarium</i> (Grig). Roshev.(III), <i>Polygonum sp</i> (III), <i>Scleranthus annuus</i> L. (III), <i>Scubiosa olivire</i> L.(III), <i>Stachys inflata</i> B. (III), <i>Stipa barbata</i> (Des) F. (II), <i>Scorzonera sp</i> (III), <i>Taramacum sp</i> (II), <i>Teucrium polium</i> L.(III), <i>Thymus kotschyanus</i> B.(II), <i>Trigonella sp</i> (I), <i>Trifolium arvense</i> L. (I), <i>Thymus kotschyanus</i> Boos & Hohen.(II), <i>Ziziphora tenuior</i> L. (II).	

فاصله از روستا	گونه‌های گیاهی و درجه ارزش غذایی یا کلاس مرتعی	کلاس گونه‌ها بر اساس ارزش غذایی (درصد هر کلاس)								
۲۲۰۰ متری	<i>Achillea biebersteinii</i> Afanasiev. (III), <i>Aegilops kotschyi</i> B.(III), <i>Acontholinom</i> sp (III), <i>Agropyron intermedium</i> (Host) P. Beauv.(I), <i>Anthemis</i> sp (III), <i>Astaragalus effusus</i> Bunge.(I), <i>Astragalus microcephalus</i> W. (III), <i>Centaurea virgata</i> Lam. (III), <i>Centaurea</i> sp (III), <i>Chloris</i> sp (III), <i>Cratacarpus</i> sp (III), <i>Dianthus caryophyllus</i> L. (III), <i>Erodium</i> sp (III), <i>Eryngium billardieri</i> (F) Boiss. (III), <i>Euphorbia decipiens</i> Boiss. et Buhse (III), <i>Festuca akhaniai</i> Tzvelev. (I), <i>Helianthemum ledifolium</i> (L) Mill. (III), <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.(II), <i>Onobrychis pulchellum</i> Rech F.(I), <i>Piptatherum vicarium</i> (Grig). Roshev.(III), <i>Scorzonera</i> sp (III), <i>Scleranthus annuus</i> L. (III), <i>Scutellaria sosnowskyi</i> (Tu) Kht.(III), <i>Stachys inflata</i> B. (III), <i>Taramacum</i> sp (III), <i>Teucrium polium</i> L.(III), <i>Trifolium arvense</i> L.(I), <i>Trifolium pratense</i> L.(I), <i>Thymus kotschyanus</i> Boos & Hohen.(II), <i>Ziziphora tenuior</i> L.(II).	<table border="1"> <caption>کلاس گونه‌ها بر اساس ارزش غذایی (درصد هر کلاس)</caption> <thead> <tr> <th>کلاس</th> <th>درصد</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>III</td> <td>۷۰</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>۱۰</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>۲۰</td> </tr> </tbody> </table>	کلاس	درصد	III	۷۰	II	۱۰	I	۲۰
کلاس	درصد									
III	۷۰									
II	۱۰									
I	۲۰									

خصوصیات خاک در فواصل مختلف از کانون‌های بحران در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به این نتایج، با افزایش فاصله از کانون بحران ارباب‌کندی نشان داد که با افزایش فاصله، تاج پوشش گیاهی، تولید و درصد لاشبرگ افزایش یافته و بیشترین مقدار آنها در فاصله سوم چرای مشاهده شد. تراکم گونه‌ای، خاک لخت و سنگ و سنگریزه با افزایش فاصله و کاهش شدت بهره‌برداری افزایش پیدا نکردند اما در مقدار تاج پوشش، تراکم گونه‌ای و سنگ و سنگریزه اختلاف معنی‌داری از نظر مقایسه میانگین‌ها نشان داد. در مجموع در روستای ارباب‌کندی نیز بیشترین میزان تاج پوشش، تولید و درصد لاشبرگ در فاصله سوم یا چرای سبک مشاهده شد، ولی بیشترین میزان تراکم گونه‌ای در فاصله اول یا با چرای سنگین مشاهده شد. مقایسه میانگین پارامترها در کانون بحران حیدرآباد نشان داد که با افزایش فاصله از این کانون، میانگین تاج پوشش و تولید لخت، سنگ و سنگریزه و لاشبرگ اختلاف معنی‌داری را در ترانسکت‌های دوم و سوم نشان نداد. با توجه به نتایج، بیشترین میزان تاج پوشش و تولید در این کانون بحران در فاصله سوم که چرا به صورت سبک انجام شده است، می‌باشد. به طوری که با افزایش فاصله از کانون بحرانی قلی بیگلو، میانگین تاج پوشش، تولید و درصد لاشبرگ افزایش یافته که این افزایش ناشی از کاهش فشار چرای و کاهش شدت بهره‌برداری از مناطق دورتر از روستاست.

ب) پوشش گیاهی و تولید: خصوصیات پوشش گیاهی و پوشش سطحی زمین بر اساس میانگین فاصله‌ها از کانون بحران در سه روستا در جدول ۲ ارائه شده است. با توجه به این نتایج خصوصیات پوشش گیاهی و پوشش سطحی زمین در هر سه روستا از نتایج و روند یکسانی پیروی نمی‌کنند. نتایج در روستای ارباب‌کندی نشان داد که در سطح احتمال ۵ درصد از نظر پارامترهای پوشش تاجی، تراکم، تولید و سنگ و سنگریزه اختلاف معنی‌دار وجود داشت، اما از نظر خاک لخت و لاشبرگ اختلاف معنی‌داری در بین سه شدت چرای روستای ارباب‌کندی مشاهده نشد. نتایج تجزیه واریانس در روستای حیدرآباد نشان داد که به غیر از پارامترهای تولید و سنگ و سنگریزه، سایر پارامترها در فواصل مختلف و شدت‌های مختلف چرای اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. همچنین نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد، از نظر درصد تاج پوشش گیاهی، تولید، سنگ و سنگریزه و درصد خاک لخت بین سه شدت چرای در روستای قلی بیگلو وجود نداشت. اما از نظر تراکم و لاشبرگ اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، بدین صورت که بیشترین میزان تراکم پوشش گیاهی در فاصله اول چرای و بیشترین مقدار لاشبرگ در فاصله سوم مشاهده شد.

مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مربوط به خصوصیات پوشش گیاهی (درصد تاج پوشش گیاهی، تراکم گونه‌ای و تولید) و

پوشش، تولید و درصد لاشبرگ در کانون بحرانی قلی بیگلو، در فاصله سوم یا چرای سبک بود. اما بیشترین میزان تراکم در اولین فاصله چرای بود.

میزان تراکم، سنگ و سنگریزه و خاک لخت نیز با افزایش فاصله و کاهش شدت بهره‌برداری کاهش یافته، اما فقط مقایسه میانگین تراکم گونه‌ای و لاشبرگ اختلاف معنی‌داری را نشان داد. با توجه به این نتایج، بیشترین میزان تاج

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس خصوصیات پوشش گیاهی و پوشش‌های سطح زمین در فواصل مختلف چرای در کانون‌های بحران

میانگین مربعات						منابع تغییر
df	پوشش تاجی	تراکم	تولید	سنگ و سنگریزه (درصد)	خاک (درصد)	لاشبرگ (درصد)
۲	۷۰۷/۰۳*	۶۳۷/۲۳*	۹۴۸۸/۴۲*	۹۶/۶۳*	۳۸۶/۶۳ ^{ns}	۰/۴۳ ^{ns}
۲	۲/۴۹	۲/۴۲	۷/۶۳	۱/۰۹	۲/۵۸	۰/۱۸
۲	۴۷۰/۰۳ ^{ns}	۵۴۰/۴۳ ^{ns}	۱۲۷۳۸/۲۸*	۴۷۲/۵۰*	۲۲۸/۹۰ ^{ns}	۰/۴۳ ^{ns}
۲	۲/۳۹	۴/۲۲	۱۰/۹۰	۱/۶۸	۲/۲۴	۰/۱۵
۲	۲۷۱/۹۰ ^{ns}	۱۷۶۰/۴*	۳۱۰۹/۳۸ ^{ns}	۷۵/۰۲ ^{ns}	۱۰۴/۶۳ ^{ns}	۱/۶۳*
۲	۳/۱۵	۳/۴۹	۷/۹۳	۱/۱۰	۳/۱۸	۰/۱۵

ns و *؛ به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد.

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین پارامترهای اندازه‌گیری شده در فواصل مختلف چرای در کانون‌های بحران

کانون بحران	درصد پوشش (درصد)	تراکم (m ²)	تولید (gr/m ²)	درصد سنگ و سنگریزه (درصد)	درصد خاک لخت (درصد)	لاشبرگ
فاصله اول (چرای سنگین) ارباب کندی	۳۴/۹ ^{ab}	۴۲/۹ ^b	۸۲/۱ ^a	۱۰/۵ ^{ab}	۵۲/۳ ^a	۲/۳ ^a
فاصله دوم (چرای متوسط) ارباب کندی	۲۳/۸ ^a	۲۷ ^a	۵۰/۳ ^a	۱۳/۲ ^b	۶۱/۸ ^a	۲/۲ ^a
فاصله سوم (چرای سبک) ارباب کندی	۴۰/۳ ^b	۳۶/۲ ^b	۱۱۱/۹ ^a	۷ ^a	۵۰/۱ ^a	۲/۶ ^a
فاصله اول (چرای سنگین) حیدرآباد	۳۲/۲ ^a	۴۱/۸ ^a	۸۵/۶ ^a	۲۱/۳ ^b	۴۳/۲ ^a	۳/۳ ^a
فاصله دوم (چرای متوسط) حیدرآباد	۳۲/۳ ^a	۵۲/۹ ^a	۱۲۳/۶ ^{ab}	۱۲/۹۳ ^a	۵۲/۵ ^a	۲/۹ ^a
فاصله سوم (چرای سبک) حیدرآباد	۴۳/۳ ^a	۳۹ ^a	۱۵۶/۹ ^b	۷/۸ ^a	۴۵/۹ ^a	۳ ^a
فاصله اول (چرای سنگین) قلی بیگلو	۳۳/۱ ^a	۵۱/۱ ^b	۸۴/۶ ^a	۱۲/۱ ^a	۵۲/۵ ^a	۲/۳ ^a
فاصله دوم (چرای متوسط) قلی بیگلو	۳۵/۹ ^a	۲۵/۹ ^a	۱۰۰/۹ ^a	۸/۶ ^a	۵۲/۷ ^a	۲/۸ ^{ab}
فاصله سوم (چرای سبک) قلی بیگلو	۴۳/۲ ^a	۳۱/۳ ^a	۱۱۹/۸ ^a	۶/۷ ^a	۴۷ ^a	۳/۱ ^b

اعداد با حروف مشترک در هر ستون و روستا اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

مقدار آنها در فاصله سوم چرای می‌باشد. هرچند خاک لخت نیز از روند خاصی پیروی نمی‌کند، اما کمترین مقدار آن مربوط به فاصله سوم چرای می‌باشد. از نظر خصوصیات بافت خاک، از نوع رسی-لومی می‌باشد. آهک و فسفر در فاصله دوم چرای (چرای متوسط) بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد. میزان pH و EC خاک در فواصل مختلف چرای دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. به طوری که، pH و EC در فاصله اول چرای (چرای شدید) بیشترین مقدار را

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مربوط به خصوصیات پوشش گیاهی (درصد تاج پوشش گیاهی، تراکم گونه‌ای و تولید) و خصوصیات خاک در فواصل مختلف از کانون‌های بحرانی در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج نشان داد که با افزایش فاصله از روستا و کاهش شدت چرای تراکم و سنگ و سنگریزه کاهش پیدا می‌کنند. میانگین تاج پوشش گیاهی، تولید و لاشبرگ از روند خاصی پیروی نمی‌کند و بیشترین

بنابراین، با توجه به میانگین پارامترهای مورد بررسی و به دلیل عدم پیروی از یک روند مشخص فرضیه تحقیق که با افزایش فاصله از روستا باعث کاهش شدت چرا و بهره‌برداری می‌گردد و تخریب معنی‌داری در سطح مراتع سبلان اتفاق افتاده است، تأیید نشد.

به خود اختصاص داد. البته ماده آلی در فاصله اول چرای (چرای شدید) و ازت در فاصله سوم چرای (چرای سبک) از میزان بالاتری نسبت به فواصل دیگر از روستا برخوردار بودند. پتاسیم در فاصله دوم چرای (چرای متوسط) از میزان بالاتری نسبت به فواصل دیگر از روستا برخوردار بود.

جدول ۴- نتایج مقایسه میانگین‌های تجمعی اندازه‌گیری شده در فواصل مختلف چرای از کانون بحرانی در مجموع سه روستا

فاصله سوم	فاصله دوم	فاصله اول	فواصل چرای
۴۲/۲۶ ^b	۳۰/۶۶ ^a	۳۳/۴۰ ^a	پوشش گیاهی (درصد)
۳۵/۵۰ ^a	۳۵/۲۷ ^a	۴۵/۲۶ ^a	تراکم (m ²)
۱۲۹/۵۵ ^a	۸۶/۲۸ ^a	۸۹/۵۴ ^a	تولید (gr/m ²)
۴۷/۶۶ ^a	۵۵/۶۶ ^a	۴۹/۳۳ ^a	خاک لخت (درصد)
۷/۱۶ ^a	۱۱/۵۷ ^a	۱۴/۶۳ ^a	سنگ و سنگریزه (درصد)
۲/۹۰ ^a	۲/۶۳ ^a	۲/۶۲ ^a	لاشبرگ (درصد)
۲۲/۸۹ ^a	۳۷/۲۲ ^c	۳۳/۰۴ ^b	رس (درصد)
۴۳/۳۸ ^b	۳۱/۴۴ ^a	۲۹/۴۴ ^a	شن (درصد)
۲۶/۷۲ ^a	۳۳/۷۶ ^b	۳۷/۴۶ ^b	سیلت (درصد)
۶/۹۳ ^a	۷/۱۰ ^b	۷/۷۱ ^c	اسیدیته (pH)
۱/۱۱ ^c	۱/۰۲ ^b	۷/۴۳ ^a	شوری (EC)
۰/۴۲ ^a	۰/۵۳ ^b	۰/۶۶ ^c	ماده آلی (درصد)
۰/۶۵ ^c	۰/۴۴ ^a	۰/۴۷ ^b	ازت (درصد)
۵۱/۶۶ ^a	۵۸/۶۶ ^a	۵۱ ^a	فسفر (ppm)
۲/۴۱ ^a	۲/۹۰ ^c	۲/۷۰ ^b	پتاسیم (pm)
۳/۷۰ ^a	۳/۷۸ ^a	۳/۶۹ ^a	آهک (درصد)

اعداد با حروف مشترک در هر ردیف اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

کانون بحران میزان شاخص تنوع کاهش یافته اما برخی از شاخص‌های یکنواختی با افزایش فاصله روند افزایشی نشان می‌دهند. با توجه به دامنه تغییرات شاخص‌های مورد استفاده، می‌توان گفت که منطقه از یک تنوع متوسط رو به بالا در تمامی سایت‌ها برخوردار می‌باشد. از این رو، با توجه به تنوع نسبتاً بالا، تخریب در ترکیب گونه‌ای نسبت به فاصله از کانون بحران محسوس بوده است.

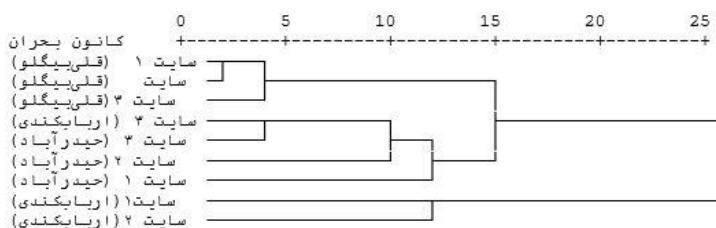
ج) نتایج آنالیز شاخص‌های تنوع و یکنواختی: مطابق با جدول ۵، نتایج نشان داد با افزایش فاصله از کانون بحران در روستای ارباب‌کندی با افزایش فاصله از کانون بحران در هر سه سایت میزان شاخص‌های محاسبه شده تنوع و یکنواختی روند افزایشی دارد. در روستای قلی‌بیگلو بیشتر شاخص‌های تنوع و یکنواختی از روند خاصی پیروی نمی‌کنند. ولی در روستای حیدرآباد با افزایش فاصله از

جدول ۵- مقادیر شاخص‌های تنوع و یکنواختی در فواصل مختلف از کانون‌های بحران

کانون بحران	ترانسکت	شیب (درصد)	جهت	شاخص‌های تنوع			شاخص‌های یکنواختی		
				سیمپسون	شانون- واینر	بریلتون	سیمپسون	کومارگو	اسمیت ویلسون
حیدرآباد	۱	۳۰	شمال	۰/۸۵۸	۳/۳۱۸	۳/۱۹۲	۰/۳۴۸	۰/۳۸۲	۰/۲۹۱
	۲	۳۰	شمال	۰/۸۳۰	۲/۹۴۱	۲/۸۵۴	۰/۳۴۴	۰/۳۴۰	۰/۲۵۴
	۳	۲۰	شمال	۰/۷۹۱	۲/۷۱۳	۲/۷۱۳	۰/۳۳۹	۰/۳۸۶	۰/۳۵۰
قلی‌بیگلو	۱	۳۰	شرق	۰/۸۴۰	۳/۱۳۵	۳/۰۲۸	۰/۲۸۲	۰/۳۰۲	۰/۲۵۲
	۲	۴۰	شرق	۰/۸۲۳	۳/۲۸۳	۳/۰۸۲	۰/۲۵۲	۰/۳۶۳	۰/۴۴۰
	۳	۲۰	جنوب	۰/۸۷۳	۳/۳۲۶	۳/۱۸۳	۰/۴۵۳	۰/۴۴۵	۰/۳۴۲
ارباب‌کندی	۱	۲۰	شمال	۰/۷۷۰	۲/۶۵۸	۲/۵۶۶	۰/۲۸۸	۰/۳۳۱	۰/۲۸۵
	۲	۳۰	شرق	۰/۷۸۴	۲/۶۹۱	۲/۵۷۰	۰/۳۵۲	۰/۳۷۷	۰/۳۱۹
	۳	۲۰	شرق	۰/۹۰۴	۳/۸۸۱	۳/۷۰۷	۰/۴۴۳	۰/۵۰۴	۰/۵۱۳

گروه ۲: سایت‌های اول و دوم روستای ارباب‌کندی در این گروه قرار گرفتند. در این گروه، پارامترهای سنگ و سنگریزه، خاک لخت، جهت‌های جغرافیایی، درصد شن، هدایت الکتریکی و ازت بیشتر از میانگین کل سایت‌هاست. میانگین سایر پارامترها از میانگین کل کمتر بودند. همچنین لاشبرگ، تولید، تراکم، پوشش تاجی، تنوع، ارتفاع، شیب، درصد رس و سیلت، اسیدیته خاک، ماده آلی، فسفر، پتاسیم و آهن دارای اختلاف معنی‌دار در این دو گروه می‌باشند، که سبب تفکیک این کانون بحران از دو کانون بحران دیگر شده است. در مجموع نتایج مورد نظر از تفکیک گروه‌ها در تجزیه خوشه‌ای حاصل نشد. یعنی سایت‌های فواصل اول، دوم و سوم هر یک گروه مستقل را تشکیل نداد و این نشان‌دهنده آن است که پارامترهای پوشش گیاهی، پارامترهای پوشش سطحی و پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک از عوامل تأثیرگذار در تفکیک سایت‌ها از همدیگر بوده و روند کاملاً مشخص و قابل تفکیک نمی‌باشد.

د) نتایج گروه‌بندی سایت‌ها: از نظر عوامل اکولوژیکی مختلف و مؤثر بر تغییرات ترکیب، تولید و تاج پوشش گونه‌ای با استفاده از روش حداقل واریانس وارد (Ward) و نمودار درختی حاصل نشان داد که در فاصله ۱۵، سایت‌های مورد مطالعه به دو گروه مجزا تقسیم شدند (شکل ۱). خصوصیات گروه‌های حاصل در جدول ۶ ارائه شده است. گروه ۱: شامل سایت‌های ۱، ۲ و ۳ روستاهای قلی‌بیگلو، حیدرآباد و سایت ۱ ارباب‌کندی است که میانگین این گروه از نظر متغیرهای تولید، لاشبرگ، تراکم، پوشش تاجی، تنوع و ارتفاع، بالاتر از میانگین کل سایت‌ها بود. همچنین، در بین پارامترهای مربوط به خاک، میانگین درصد رس، سیلت، ماده آلی خاک، فسفر، پتاسیم و آهن در سایت‌های واقع در این گروه از میانگین کل سایت‌ها بیشتر بود. در این گروه، شش عامل اکولوژیکی جهت‌های جغرافیایی، اسیدیته خاک، سنگ و سنگریزه، خاک لخت، درصد شن، هدایت الکتریکی و ازت از جمله عوامل محدود کننده رشد به حساب می‌آیند.



شکل ۱- گروه‌بندی سایت‌ها بر مبنای عوامل اکولوژیکی، خصوصیات پوشش گیاهی و شاخص تنوع (شانون- واینر) با استفاده از روش تجزیه خوشه‌ای به روش حداقل واریانس وارد (Ward)

جدول ۶- خصوصیات گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش حداقل واریانس وارد (Ward) از نظر متغیرها و خصوصیات پوشش گیاهی

گروه	۱	۲
سایت	سایت‌های ۱، ۲ و ۳ حیدرآباد، قلی‌بیگللو و سایت ۳ اریابکندی	سایت ۱ و ۲ اریابکندی
مشخصات	میانگین گروه	میانگین گروه
	خطای استاندارد	خطای استاندارد
میانگین کل		
ارتفاع (m)	۱۴۵۷/۱۴	۱۴۵۰
شیب (درصد)	۲۷/۱۴	۲۵
جهت	۱/۵۷	۲
رس (درصد)	۳۴/۰۱	۲۷/۵۶
شن (درصد)	۳۱/۳۶	۴۶/۷۲
سیلت (درصد)	۳۴/۶۳	۵/۶۸
اسیدپته خاک	۷/۳۲	۰/۳۸
هدایت الکتریکی (bs/m)	۹۱۰/۷۱	۱۱۲۸
ماده آلی (درصد)	۳/۷۶	۰/۲۲
ازت (درصد)	۰/۴۸	۰/۶۸
فسفر (ppm)	۵۹	۳۵/۵
پتاسیم (pm)	۲۷۴/۹۳	۲۵۴/۴۰
آهک (درصد)	۰/۵۹	۰/۳۹
خاک لخت (درصد)	۴۹/۱۳	۵۷/۰۵
سنگ و سنگریزه (درصد)	۱۰/۸۳	۱۱/۸۵
لاشیرگ (درصد)	۲/۸۶	۲/۲۵
پوشش تاجی (درصد)	۳۷/۱۹	۲۹/۳۵
تراکم گونه (m ²)	۳۹/۷۴	۳۴/۹۵
تولید گونه (gr/m ²)	۱۱۱/۹۶	۶۶/۲۰
تنوع (شانون-واینر)	۳/۲۴	۲/۶۷

دارای ضرایب بزرگ برای متغیرهای تولید (۰/۳۱-)، خاک لخت (۰/۳۲-)، تاج پوشش گیاهی (۰/۲۹)، ازت (۰/۳۲-)، فسفر (۰/۳۱)، مؤلفه اصلی دوم دارای ضرایب بزرگ برای متغیرهای ارتفاع (۰/۳۷)، هدایت الکتریکی (۰/۳۴)، سنگ

در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، پنج مؤلفه اصلی اول در مجموع ۸۷/۲۳ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه کردند. بردارهای ویژه مربوط به پنج مؤلفه اصلی در جدول ۷ ارائه شده است. با توجه به قدر مطلق ضرایب، مؤلفه اصلی اول

مطابق با مقایسه مقادیر ویژه بزرگتر از ((Broken- Stick Eigen (BSE) انتخاب شدند. در نتیجه سایت‌های مورد مطالعه به صورت کاملاً همگن انتخاب نشده و تغییر پارامترهای پوشش گیاهی تنها تحت تأثیر فشار چرای دام نبوده و عوامل محیطی بخش قابل توجهی از تغییرات را سبب شده است.

و سنگریزه (۰/۳۶-)، یکنواختی (۰/۳۴)، مؤلفه اصلی سوم دارای ضرایب بزرگ برای متغیرهای درصد شیب (۰/۳۶)، درصد شن (۰/۳۴-)، آهک (۰/۳۲-)، مؤلفه اصلی چهارم دارای ضرایب بزرگ برای متغیرهای جهت‌های جغرافیایی (۰/۳۶-) و پتاسیم (۰/۴۷-) و مؤلفه اصلی پنجم دارای ضرایب بزرگتر برای متغیرهای درصد سیلت (۰/۳۸-)، ماده آلی (۰/۳۹) و اسیدیته خاک (۰/۲۹) بود. این پنج مؤلفه

جدول ۷- ضرایب و مقدار بردارهای ویژه، درصد واریانس، درصد واریانس تجمعی و مقدار Broken- stick eigen value (BSE) مربوط به

متغیرها در هریک از مؤلفه‌های اصلی در روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

مؤلفه						خصوصیات
۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۱/۱۳	۱/۷۸	۳/۰۶	۳/۸۲	۴/۲۵	۵/۳۸	مقدار ویژه
۵/۴۱	۸/۴۲	۱۴/۶۱	۱۸/۲۲	۲۰/۲۷	۲۵/۶۳	درصد واریانس
۹۲/۶۴	۸۷/۲۳	۷۸/۷۵	۶۴/۱۴	۴۵/۹۱	۲۵/۶۳	درصد واریانس تجمعی
۱/۳۶	۱/۵۶	۱/۸۱	۲/۱۴	۲/۶۴	۳/۶۴	BSE
-۰/۰۴	-۰/۱۷	-۰/۱۰	-۰/۲۸	۰/۰۰۴	-۰/۳۱	تولید (gr/m ²)
۰/۱۵	۰/۰۰	-۰/۰۶	-۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۹	تاج پوشش (درصد)
۰/۳۰	-۰/۲۹	-۰/۰۹	۰/۱۸	۰/۰۲	-۰/۳۲	خاک لخت (درصد)
-۰/۰۳	-۰/۱۲	۰/۲۳	-۰/۱۹	۰/۱۴	-۰/۳۲	ازت (درصد)
-۰/۱۷	۰/۰۴	۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۲۸	۰/۳۱	فسفر (ppm)
۰/۰۲	-۰/۰۸	-۰/۲۸	-۰/۱۶	۰/۳۷	۰/۰۰۷	ارتفاع (m)
-۰/۱۰	۰/۱۵	-۰/۶۷	۰/۰۹	۰/۳۴	-۰/۲۶	هدایت الکتریکی (dS/m)
۰/۱۰	۰/۳۱	۰/۱۹	-۰/۱۲	-۰/۳۶	-۰/۰۶	سنگ و سنگریزه (درصد)
-۰/۰۷	-۰/۲۲	۰/۲۰	۰/۰۹	۰/۳۴	۰/۱۳	یکنواختی (اسمیت و ویلسون)
-۰/۰۰۹	-۰/۰۲	-۰/۱۰	۰/۳۶	-۰/۱۹	-۰/۰۳	شیب (درصد)
۰/۰۴	۰/۲۶	-۰/۰۱	-۰/۳۴	۰/۱۴	-۰/۲۳	شن (درصد)
-۰/۱۵	-۰/۲۹	-۰/۳۰	-۰/۳۲	-۰/۰۷	۰/۱۳	آهک (درصد)
۰/۱۹	۰/۱۹	-۰/۳۶	۰/۱۳	۰/۲۳	-۰/۱۳	جهت
-۰/۰۷	۰/۰۷	-۰/۴۷	-۰/۱۲	-۰/۰۸	۰/۰۴	پتاسیم (pm)
۰/۱۲	۰/۳۸	۰/۰۵	۰/۳۲	-۰/۱۵	۰/۱۸	سیلت (درصد)
-۰/۰۴	۰/۳۹	۰/۲۷	۰/۰۶	۰/۱۴	۰/۱۷	ماده آلی (درصد)
۰/۰۳	۰/۲۹	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۰۱	۰/۱۰	اسیدیته خاک
-۰/۴۵	۰/۲۳	-۰/۰۸	-۰/۲۷	-۰/۲۸	۰/۰۳	تراکم (m ²)
۰/۴۷	۰/۰۳	۰/۰۰۲	-۰/۰۵	-۰/۱۲	۰/۳۲	لاشبرگ (درصد)
-۰/۴۰	۰/۰۸	-۰/۰۸	۰/۲۷	-۰/۰۸	۰/۲۵	رس (درصد)
-۰/۲۹	۰/۱۸	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۹	۰/۲۶	تنوع (شانون-واینر)

بحث

ایجاد پوشش گیاهی متنوع، عدم دسترسی یکسان به منابع آب و عدم تناسب نوع دام و مرتع از مواردی هستند که

وجود دامنه‌های نامنظم در مراتع کوهستانی و در نتیجه

موجود و امکان انتخاب روستا به‌عنوان کانون بحران، نمی‌تواند به‌عنوان شاخصی در ارزیابی تخریب مراتع سبلان باشد.

با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که روند تغییرات در میزان تولید و تاج پوشش در روستای قلی‌بیگلو فرضیه تحقیق که با افزایش فاصله از روستا انتظار تخریب کمتر وجود دارد را تأیید، ولی در روستاهای ارباب‌کندی و حیدرآباد فرضیه مورد نظر تأیید نشد. همچنین، در تجزیه و تحلیل کلی با در نظر گرفتن میانگین سه روستا نتایج مشخص کرد که بخشی از پارامترها مانند تراکم، سنگ و سنگریزه، لاشبرگ، شن، اسیدیته و شوری دارای روند تغییرات مشخص و تأییدکننده فرضیه تحقیق بود، اما نتایج سایر پارامترها فرضیه تحقیق را تأیید نکرد. این امر بیانگر این موضوع است که چرا دام همواره به تنهایی نمی‌تواند گویای تمامی تغییرات ایجاد شده در فاصله از روستا باشد، بلکه پارامترهای مانند تراکم، سنگ و سنگریزه، لاشبرگ، شن، اسیدیته و شوری متأثر از عواملی غیر از چرا دام نیز می‌باشد. در تأیید این موضوع، Fakhimi Abarghoie و همکاران (۲۰۱۱) نیز عنوان کردند که فقط چرا دام نمی‌تواند در حذف کامل یک گونه نقش مؤثری داشته باشد. Ghorbani و همکاران (۲۰۱۴) نیز در بررسی اثر فاصله از روستا در ترکیب و تنوع پوشش گیاهی گزارش کردند که تغییرات پوشش تاجی، تولید، خاک لخت، لاشبرگ، مقدار رس و فسفر در سطح مراتع جنوب‌شرقی سبلان این فرضیه را به اثبات می‌رساند ولی در مجموع گرادیان چرای قابل تفکیک در این مراتع وجود ندارد. Badripour (۱۹۹۶) نیز در بررسی تخریب مراتع با توجه به کانون بحرانی آبشخوار تقریباً به نتایج مشابه دست پیدا کرده و نتیجه‌گیری کرد که هر چند گرادیان چرا قابل توجه است ولی در مناطق کوهستانی توپوگرافی نیز باید در تجزیه و تحلیل با توجه به اثرات آن مورد توجه قرار گیرد. این در حالی است که تقریباً در تمامی مطالعات انجام شده در استرالیا (Lange, 1969؛ Andrew, 1988؛ Pickup & Chewing, 1994) که در مناطق هموار انجام شده است و یا در سایر نقاط دنیا

باعث ایجاد بهره‌برداری غیر یکنواخت و ایجاد کانون بحران از سطح خاصی از این مراتع می‌شود. از این لحاظ کانون‌های بحران به‌عنوان چارچوب مطالعاتی برای ارزیابی تغییرات ناشی از شدت چرای دام و تخریب مراتع در اواخر دهه ۱۹۶۰ میلادی در استرالیا توسط Lange (۱۹۶۹) در قالب فاصله از آبشخوار معرفی شد. پس از آن در مناطقی مانند ایران با توجه به تحقیقات انجام شده با استفاده از کانون بحرانی روستا و آبشخوار، در نهایت روستا به‌عنوان چارچوب مناسب‌تر معرفی شده است (Badripour, 1996؛ Ajourlo, 2007). چنانچه روستا به‌عنوان کانون بحران مورد توجه باشد، باید سعی گردد تا با ثابت در نظر گرفتن تغییرات ارتفاع، شیب و جهت‌های جغرافیایی، خاک و سایر عوامل اکولوژیکی در تغییر پارامترهای پوشش گیاهی، تنها اثر شدت چرا در ارزیابی روند تخریبی حاصل از شدت دام‌گذاری در پوشش گیاهی مورد بررسی قرار گیرد. در این مطالعه با بررسی‌های اولیه، بازدید میدانی و مطالعات پایه (تهیه نقشه‌های ارتفاع، شیب، جهت‌های جغرافیایی، هم‌باران، هم‌دما، پارامترهای پوشش سطح زمین، عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک و غیره) تلاش شد کانون‌های بحران و ترانسکت‌های نمونه‌برداری در سطوح همگن اکولوژیکی انتخاب شوند.

تغییر ترکیب گونه‌ای و گروه‌های کم شونده و خوشخوراک، زیاد شونده با ارزش غذایی متوسط و مهاجم با ارزش غذایی کم نشان داد که مراتع در سه روستای انتخاب شده از شرایط کلیماکس خود بدور بوده و گونه‌های مهاجم در هر سه فاصله از روستا غلبه نسبی بالایی دارند و درصد حضور این گونه‌ها به تنهایی بیش از حضور دو گروه دیگر می‌باشد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که تا شعاع ۲۲۰۰ متری از روستا تمرکز چرا بسیار زیاد است، هر چند که فشار چرا بحدی نبوده که کلیه گونه‌های کم شونده و زیاد شونده را حذف کند. در مجموع با توجه به نتایج ترکیب گونه‌ای روند مشخص کاهشی و یا افزایشی در این ارتباط با افزایش فاصله از روستا در مراتع سبلان قابل تشخیص نمی‌باشد. عبارتی دیگر ترکیب گونه‌ای با توجه به شرایط

گروه‌بندی سایت‌های مورد مطالعه و پراکنش گونه‌ها، مؤثر هستند، اما اثرات آنها یکسان نمی‌باشد. بنابراین، این نتایج تأیید کرد که در مناطق کوهستانی مانند سیلان که محدودیت انتخاب ترانسکت اصلی در سطوح هموار به علت تبدیل مراتع به کاربری‌های دیگر وجود دارد و به اجبار ترانسکت در سطح مراتع شیبدار، با جهت‌های جغرافیایی و خاک متفاوت تعیین می‌گردد. در این صورت هر قدر تلاش شود، همانگونه که (Ayorlo, 2007؛ Ghorbani, et al., 2014) گزارش کرده‌اند، تا اثر عوامل اکولوژیکی به غیر از چرای دام که در انتشار گیاهان مؤثر هستند را به حداقل رساند، این امر تقریباً ناممکن و در نتیجه تغییر در پارامترهای پوشش گیاهی نه تنها تحت تأثیر عوامل پستی و بلندی قرار می‌گیرد، بلکه عوامل دیگر مانند تنوع اقلیمی و خاک نیز مؤثر در تغییر ترکیب، تراکم پوشش گیاهی در فواصل مختلف از کانون‌های بحران شده، در نتیجه چارچوب فاصله از روستا کارکرد مناسب خود را در ارزیابی تخریب مرتع از دست می‌دهد. نتایجی که تقریباً توسط Badripour (۱۹۹۶) در ارتباط با تأثیر اقلیم و در ارتباط با تأثیر توپوگرافی و خاک (Andrew, 1988؛ Ghorbani, et al., 2014) نیز مورد تأکید قرار گرفته است.

در کل نتایج این مطالعه نشان داد که با افزایش فاصله از کانون‌های بحرانی و کاهش فشارهای چرایی در دامنه شمالی مراتع سیلان، هر چند در مقایسه میانگین‌ها برای روستای قلی‌بیگلو و همچنین در متوسط جمعیتی سه روستا روند تغییر قابل قبولی از تغییر تراکم، سنگ و سنگریزه، لاشبرگ، شن، اسیدپته و شوری مشاهده گردید، اما این تغییرات و روند حاکم در مورد کل پارامترها معنی‌دار نبود. با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل چند متغیره مشاهده گردید که بیشتر عوامل پستی و بلندی و خاکی و به ترتیب خاک لخت، تاج پوشش گیاهی، ازت، فسفر، سنگ و سنگریزه، ارتفاع، هدایت الکتریکی، درصد شیب، درصد شن، آهک، جهت‌های جغرافیایی، پتاسیم، درصد سیلت، ماده آلی و اسیدپته از عوامل مهم تأثیرگذار در تغییرات ترکیب، تراکم و تولید گونه‌ای می‌باشند. در مجموع، در مناطق کوهستانی مانند

Sandhage-Hofmann, et al., Ünal, et al., 2011)

(2015) گردایان چرایی قابل تفکیک گزارش شده است.

مطابق نتایج حاصل از ارزیابی شاخص‌های عددی تنوع و یکنواختی گونه‌ای، بیشترین مقدار تنوع شاخص شانون- واینر در شیب‌ها و جهت‌های مختلف متفاوت بوده است. مقادیر عددی شاخص‌های تنوع و یکنواختی نشان داد که بیشترین میزان تنوع گونه‌ای در دو کانون بحرانی قلی‌بیگلو و ارباب‌کندی در فاصله سوم و دورترین فاصله از کانون بحرانی می‌باشد. در حالی که در کانون بحران حیدرآباد در فاصله اول و نزدیکترین فاصله از کانون بحران می‌باشد. دلیل آن شاید افزایش فشار چرا در نزدیکی روستا است که باعث از بین رفتن پوشش گیاهی و ایجاد فضای لخت و عاری از پوشش در فاصله اول و دوم چرایی شده است، به طوری که کمترین درصد سنگ و سنگریزه و خاک لخت در فاصله سوم چرایی مشاهده شد. Pueyo و همکاران (۲۰۰۶) نیز در اکوسیستم خشک مدیترانه‌ای اسپانیا نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند. بگونه‌ای که بر اساس مطالعه آنان خاک لخت، گونه‌های گراس یکساله و چندساله با افزایش فشار چرا افزایش، ولی گونه‌های بوته‌ای با افزایش فشار چرا کاهش یافته است. همچنین، با توجه به دامنه تغییرات شاخص‌های مورد استفاده، می‌توان گفت که منطقه از یک تنوع متوسط روبه بالا برخوردار می‌باشد. این نتیجه، مشابه با نتیجه Jouri و همکاران (۲۰۰۸) می‌باشد که با مقایسه شاخص‌های تنوع در مراتع صفارود رامسر نشان دادند که تنوع در اکوسیستم‌های مرتعی با وضعیت متوسط افزایش می‌یابد. همچنین در فاصله اول با چرای شدید بیشترین مقدار اسیدپته و شوری خاک ثبت شد. در تأیید این موضوع Steffens و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش کردند که چرای سنگین درجه حرارت خاک را افزایش می‌دهد که این امر شدت تبخیر و تعرق را افزایش داده، در نتیجه شوری و میزان هدایت الکتریکی نیز افزایش می‌یابد.

در این تحقیق با بررسی ارتباط تغییرات ترکیب گونه‌ای با متغیرهای زنده و غیر زنده مورد بررسی، با افزایش فاصله از کانون‌های بحرانی، نشان داد که تمامی عوامل محیطی در

- Sabalan. Journal of Range and Desert Research, 20(2): 379-396
- Jouri, M. H., Tomzad, B. Shokri, M. and Banihashemi, B., 2008. The comparative of diversity and richness indicators in health inventory of upland rangeland. Journal of Rangeland, 2: 345-356.
- Kenny, R. A., and Krebs, C. J., 2001. Ecological methodology program package. version 6.0. University of British Columbia.
- Lange, R. T., 1969. The piosphere: sheep track and dung patterns. Journal of Range Management, 22: 396-400.
- Pickup, G. and Chewing, V. H., 1994. A grazing gradient approach to land degradation assessment in Arid areas from remotely sensed data. International Journal of Remote Sensing, 15(3): 597-617.
- Pueyo, Y., Alados, C. L. and Ferrer-Benimeli, C., 2006. In the analysis of plant community structure better than common species-diversity indices for assessing the effects of livestock grazing on the mediterranean arid ecosystem. Journal of Arid Environments, 64: 698-712.
- Sandhage-Hofmann, A., Kotze, E., van Delden, L., M. Dominiak, M., Fouche, H. J., van der Westhuizen, H. C., Oomen, R. J., du Preez, C. C. and Amelung, W., 2015. Rangeland management effects on soil properties in the savanna biome, South Africa: A case study along grazing gradients in communal and commercial farms. Journal of Arid Environments, 120: 14-25.
- Sepehri, A. and Khalifehzadeh, R., 2010. Studying variation in importance value of two species *Peganum harmala* and *Artemisia sieberi* around watering point in winter rangelands of Chahe-Nou, Damghan, Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 16(1): 1-10. (in Persian)
- Shahriary, E. Palmer, M. W. Tongway, D. J. Azarnivand, H. Jafari, M. and Mohseni Saravi, M., 2012. Plant species composition and soil characteristics around Iranian piospheres. Journal of Arid Environments, 82: 106-114.
- Steffens, M., Kölbl, A., Totsche, K. U. and Kögel Knabner, I., 2008. Grazing effects on soil chemical and physical properties in a semiarid steppe of Inner Mongolia (P.R.China). Geoderma, 143: 63-72.
- 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(7): 454-461.
- Ünal, S. Karabudak, E., Öcal, M. B. and Koc, A., 2011. Interpretation of vegetation changes of some village's rangelands in Çankiri province of Turkey. Turkish Journal of Field Crops, 16(1): 39-47.
- شمال سبلان تغییر در پارامترهای پوشش گیاهی تنها تحت تأثیر گرادیان چرا نیست، بلکه عوامل دیگری در فواصل مختلف کانون بحران مؤثر می‌باشند. در گرادیان‌های با پستی و بلندی زیاد، تغییر در پارامترهای پوشش گیاهی نه تنها تحت تأثیر چرای دام بلکه عوامل دیگری مانند پارامترهای پستی و بلندی و خاکی نیز در تغییر ترکیب پوشش گیاهی در فواصل مختلف از کانون‌های بحران مؤثر بوده، در نتیجه چارچوب فاصله از روستا مناسب ارزیابی تخریب مراتع با این خصوصیات نمی‌باشد. در واقع در مراتع کوهستانی سبلان شمالی با پستی و بلندی زیاد به‌ویژه ارتفاع و مراتع با خصوصیات مشابه بررسی اثرات چرا بر روی پوشش گیاهی به تنهایی امکان‌پذیر نیست، از این رو امکان به‌کارگیری این چارچوب برای ارزیابی تخریب در این مراتع مناسب نیست.

منابع مورد استفاده

- Ajorlo, M., 2007. Effects of distance from critical points on the soil and vegetation characteristics of rangelands. Pajouhesh & Sazandegi, 74: 170-174.
- Andrew, M. H., 1988. Grazing impacts in relation to livestock watering points. Trends in Research Ecology Evolution, 3: 336-339.
- Badripour, H., 1996. The effect of distance from water point on condition and properties of vegetation cover. MSc thesis on the field of rangeland management. Faculty of Natural Resources. Tehran University, 150p.
- Bastin, G. N., G. Pickup, Chewing, V. H. and Pearce, G., 1993. Land degradation assessment in arid area by using of grazing gradient and remotely sensed data, Rangeland Journal, 15(2): 90-126.
- Fakhimi Abarghoie, E., Mesdaghi, M. and Dianati Tilaki, G. A., 2011. The variation of vegetation factors along the grazing gradient in Steppic Rangelands of Nodushan. Yazd Province Iran. Iranian Journal of Range and Desert Research, 18(2): 219-230.
- Ghorbani A., Ahmadauli, V. and Asghari A., 2014. Study the effect of distance from village on plant diversity and composition in rangeland of southeastern Sabalan. Rangeland Journal, 8(2): 178-191.
- Ghorbani, A., Sharifi, J., Kavianpoor, H., Malekpoor B. and Mirzaei Aghche Gheslgh F., 2013. Investigation on ecological characteristics of *Festuca ovina* L. in south-eastern rangelands of

Assessment of rangeland degradation based on increasing distance from critical centers in Northern slopes of Sabalan

A. Ghorbani^{1*}, A. Pournemati², A. Pourali², M. Badrzadeh³ and A. Teymorzadeh⁴

1*-Corresponding author, Associate Professor, Department of Range and Watershed Management, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran, Email: a_ghorbani@uma.ac.ir

2- Former M.Sc. Student in Range Management, Department of Range and Watershed Management, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

3-Instructor, Department of Range and Watershed Management, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

4-Assistant Professor, Department of Range and Watershed Management, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Received: 8/12/2015

Accepted: 5/9/2016

Abstract

The aim of this study was to investigate the feasibility of using the framework of grazing gradient for the assessment of rangeland degradation in Northern slopes of Sabalan. In three villages including HeydarAbad, GholiBiglo and ArbabKandi, vegetation and soil samples were taken from a 100-m transect with 1 m² plots in heavy, medium and light grazing intensity. Analysis of variance and mean comparison results showed that in the GholiBiglo village, changes in the phytomass at the first, second and third distances were 84.60, 100.90, 119.80 kg/ha and canopy covers 33.10, 35.90, 43.20 %, respectively, which had an increasing trend according to the research hypothesis ($P < 0.05$); however the hypothesis was not confirmed in ArbabKandi and HeydarAbad villages ($P > 0.05$). In the analysis of mean for three villages, parameters such as species density, stone and gravel, litter, sand, acidity and salinity had notable change trends ($P < 0.05$); however, other parameters did not confirm the hypothesis ($P > 0.05$). In ArbabKandi village, species diversity and evenness indices had an increasing trend, but they had no distinguished trend in the GholiBiglo village. In HeydarAbad village, diversity indices had a decreasing trend; however, the evenness indices did not follow a notable trend. Results of multivariate analysis indicated that sites with different grazing conditions cannot be separated. In the north of Sabalan mountain, changes in vegetation and soil factors are not only affected by grazing gradient, however, other factors such as elevation and its dependent variables are the effective factors at different distances from the critical center. According to the species composition and occurred land use change and degradation on these rangelands, and the distribution of critical centers, it is not appropriate to use this framework in the assessment of rangeland degradation.

Keywords: Grazing gradient, critical center, grazing intensity, species composition and diversity, Ardabil province.