Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891

Online ISSN: 2676-5039

Multivariate Analysis of Some Environmental Factors and Plant Cover in Relation to Grazing Intensity in Siah Bisheh Rangelands, Mazandaran

Zeinab Bahreini[1], Zeinab Jafarian*[2], Seyed Jalil Alavi[3], Mohammad Reza Tatian[4], Daniel Negreiros[5]

1. PhD. Student of Rangeland Sciences, Department of Rangeland Sciences, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.
2. Corresponding author; Prof., Department of Rangeland Sciences, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran. E-mail: Z.jafarian@sanru.ac.ir , jafarian79@yahoo.com
3. Associate Prof., Department of Forestry, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran.
4. Associate Prof., Department of Rangeland Sciences, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.
5. Researcher Associate in Knowledge Center for Biodiversity, 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

Article Info

Article type:
Research Full Paper

2025; Vol 18, Issue 4

Article history:
Received: 02.12.2023
Revised: 23.04.2024
Accepted: 10.06.2024

Keywords:
Canonical Correspondence Analysis,
Environmental Factors,
Light and Heavy Grazing,
Ordination,
Siah Bisheh Rangelands.

Abstract

Background and objectives: The intensity of livestock grazing influences the abundance of key and essential species that guarantee the survival, stability, and functioning of rangeland ecosystems. Considering the importance of this topic, the present research was conducted in the rangeland of Siah Bisheh watershed in Mazandaran Province to investigate changes in vegetation cover and some environmental factors under different livestock grazing intensities.

Methodology: This research was conducted in three rangelands (Duna, Khakak, and Gaznak) in the Siah Bisheh watershed on the Kandavan road in the extreme southeast of Mazandaran Province. To investigate grazing intensity, two sites with high and low grazing intensities were selected based on the distance from livestock and grazing resources. Three transects of 100 meters were randomly established at each distance from the grazing source, and five plots were established at 20-meter intervals along each transect. The size of the sampling plots was one square meter, based on the type and distribution of plant species. Three soil samples were taken from the depth of 0 to 30 cm along each transect. Climatic data were collected using meteorological information from synoptic stations in Mazandaran Province. Plant communities were ranked according to environmental factors using canonical correspondence analysis (CCA) and detrended correspondence analysis (DCA) in CANOCO software.

Results: The relationships between environmental factors and vegetation showed that under light grazing intensity, soil nitrogen, phosphorus, organic carbon, and elevation significantly affected species distribution. Under heavy grazing intensity, phosphorus, potassium, soil organic carbon, and precipitation had significant effects. The CCA analysis indicated that rainfall, elevation, and clay percentage in soil texture were the most important factors in light grazing intensity, explaining 12.2% of vegetation changes. Under heavy grazing intensity, soil nitrogen and temperature were the most effective environmental factors, explaining 20.1% of vegetation changes.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

Conclusion: This study highlights the impact of environmental factors on plant species distribution alongside grazing intensity, underscoring the need to address the adverse effects of livestock grazing on sustainable rangeland management. The findings can aid in enhancing and restoring regional vegetation by selecting plant species suited to local soil, climate, and topography, thus boosting biodiversity. Implementing proper grazing management practices can help prevent overgrazing and promote healthy ecosystems. Understanding the complex interactions between plants, animals, and the environment is crucial for creating a balanced and sustainable ecosystem. Prioritizing conservation efforts is essential for achieving long-term sustainability in our rangelands.

Cite this article: Bahreini, Z., Z. Jafarian, S.J. Alavi, M.R. Tatian, D. Negreiros, 2025. Multivariate Analysis of Some Environmental Factors and Plant Cover in Relation to Grazing Intensity in Siah Bisheh Rangelands, Mazandaran. Journal of Rangeland, 18(4): 520-534.

© The Author(s).
DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5
Publisher: Iranian Society for Range Management

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

مـــرتـــع

شاپا چاپی: ۰۸۹۱-۲۰۰۸

شاپا الکترونیکی: ۵۰۳۹-۲۶۷۶

تحلیل چندمتغیره برخی عوامل محیطی و پوشش گیاهی در ارتباط با شدت چرا در مراتع سیاه بیشه مازندران

زینب بحرینی[۱]، زینب جعفریان*[۲]، جلیل علوی[۳]، محمدرضا طاطیان[۴]، دنیل نگریرز[۵]

۱. دانشجوی دکتری علوم مرتع، گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

۲. نویسنده مسئول، استاد گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران. رایانامه: z.jafarian@sanru.ac.ir

۳. دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران.

۴. دانشیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

۵. دانشیار پژوهشی، مرکز دانش تنوع زیستی برزیل.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

۱۴۰۳؛ جلد ۱۸، شماره ۴

تاریخ دریافت ۱۴۰۲/۰۹/۱۱
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۱

واژه‌های کلیدی:
آنالیز تطبیقی متعارفی،
چرای زیاد و چرای کم،
فاکتورهای محیطی،
رج‌بندی،
مراتع سیاه بیشه.

چکیده

سابقه و هدف: شدت چرای دام از هر نوع که باشد با تغییر در فراوانی گونه‌های کلید و ضروری که ضامن بقا پایداری و کارکرد اکوسیستم‌های مرتعی هستند، مراتع را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. با توجه به اهمیت این موضوع تحقیق حاضر در مراتع حوزه آبخیز سیاه بیشه استان مازندران به‌منظور بررسی تغییرات پوشش گیاهی و برخی عوامل محیطی در شدت‌های چرایی مختلف دام انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها: تحقیق حاضر در سه مرتع (مراتع دونا، خاکک و گزنک) در بخشی از حوزه آبخیز سیاه بیشه در جاده کندوان در منتهی الیه جنوب شرقی استان مازندران انجام شد. به منظور بررسی شدت چرا، سه سایت با شدت چرای زیاد و چرای کم بر حسب فاصله از دامداری و منابع چرا (آبشخور) انتخاب شد. بدین منظور، ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری به‌طور تصادفی در هر فاصله از منبع چرای دام و ۵ پلات با فواصل ۲۰ متری در طول هر ترانسکت استقرار یافت. اندازه پلات‌های نمونه‌برداری با توجه به نوع و پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه یک در یک مترمربعی انتخاب شدند. در طول هر ترانسکت سه نمونه خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری برداشت شد. داده‌های اقلیم نیز با استفاده از اطلاعات هواشناسی ایستگاه‌های سینوپتیک استان مازندران جمع‌آوری گردید. رج‌بندی جوامع گیاهی با توجه به عوامل محیطی به روش آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA و DCA) با استفاده از نرم‌افزار CANOCO صورت گرفت.

نتایج: نتایج روابط بین فاکتورهای محیطی و پوشش گیاهی منطقه نشان داد که تحت شدت چرای سبک، بارندگی و درصد رس، ارتفاع از سطح دریا و در منطقه شدت چرای سنگین، اسیدیته، نیتروژن و ماده آلی خاک اثر معنی‌داری بر روی پراکنش گونه‌ها داشتند. نتایج حاصل از آنالیز CCA بیانگر این مطلب است که بارندگی و ارتفاع از سطح دریا و درصد رس از بافت خاک مهم‌ترین عوامل در شدت چرای سبک در محورهای اول و دوم با مقادیر ویژه ۰/۴۰ و همبستگی ۰/۹۷ با متغیرها و گونه‌ها، ۱۲/۲ درصد از تغییرات پوشش گیاهی را توجیه کردند. در شدت چرای سنگین نیتروژن و میزان اسیدیته خاک و ماده آلی موثرترین عوامل محیطی شناخته شدند. محورهای اول و دوم با مقادیر ویژه ۰/۴۶ و همبستگی ۰/۹۲ با متغیرها و گونه‌ها، ۲۰/۱ درصد از تغییرات پوشش گیاهی را توجیه کردند.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این مطالعه، مبین اثرات عوامل محیطی بر کنترل و پراکنش گونه‌های گیاهی همزمان با شدت چرا است که نیاز به توجه بیشتر به اثرات نامطلوب شدت چرای دام بر مدیریت پایدار مراتع

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

منطقه را می‌طلبد. بنابراین، می‌توان از نتایج این مطالعه برای بهبود و احیای پوشش گیاهی مناطق استفاده نمود. از این رو، انتخاب گونه‌های گیاهی با ویژگی‌های مناسب برای خاک موجود در هر منطقه با شرایط اقلیمی و توپوگرافی خاص، می‌تواند به بهبود و افزایش تنوع زیستی کمک کند. این اقدامات می‌تواند منجر به حفظ منابع طبیعی و ارتقای کیفیت محیط زیست شود. علاوه بر این، اجرای شیوه‌های مدیریت چرای مناسب می‌تواند به جلوگیری از چرای بی‌رویه و ارتقای اکوسیستم‌های سالم کمک کند. با درک تعاملات پیچیده بین گیاهان، حیوانات و محیط زیست، می‌توان در جهت ایجاد یک اکوسیستم متعادل و پایدار تلاش کرد. اولویت‌بندی تلاش‌های حفاظتی و تلاش برای پایداری بلندمدت در مراتع بسیار مهم است.

استناد: بحرینی، ز.، ز. جعفریان، ج. علوی، م.ر. طاطیان، د. نگریز، ۱۴۰۳. تحلیل چندمتغیره برخی عوامل محیطی و پوشش گیاهی در ارتباط با شدت چرا در مراتع سیاه بیشه مازندران. مرتع، ۱۸(۳): ۵۲۰-۵۳۴.

DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

© نویسندگان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

مقدمه

پوشش گیاهی جزء ضروری اکوسیستم‌های مرتعی است (۲۶) و چرای دام‌ها باعث ایجاد اختلالات قابل توجهی در پوشش گیاهی می‌شوند که در شدت‌های مختلف رخ می‌دهد. (۲۲). مطالعات نشان داده است که چرای دام بر پوشش گیاهی و وضعیت خاک تاثیر می‌گذارد، به‌طوری‌که باعث تغییراتی در رشد گیاه، ساختار جامعه، کارکرد اکوسیستم و خدمات در مراتع می‌شود. هم‌چنین از طریق کاهش پوشش‌گیاهی، تخریب خاک سطحی، ایجاد فشردگی و درنتیجه کاهش میزان نفوذ خاک و افزایش حساسیت خاک به فرسایش می‌شود (۹). تأثیر چرا بر جوامع گیاهی به تنهایی نمی‌تواند ارزیابی شود، زیرا اگرچه یکی از عوامل اساسی تشکیل دهنده جوامع گیاهی است باید عوامل دیگری نیز مدنظر قرار گیرند، درواقع باید گرادیان‌های مختلف محیطی (مانند ارتفاع، بارش، دما و ویژگی‌های خاک) را نیز در نظر گرفت تا بتوان تأثیر چرا را در جوامع گیاهی مشخص کرد (۳۶). مطالعات زیادی در ارتباط با تاثیر چرا و فاکتورهای محیطی بر روی پوشش گیاهی به انجام رسیده است. پژوهشگران طی تحقیقی به مطالعه اثرات شدت چرا و عوامل محیطی بر روی ترکیب و پوشش گیاهی در استپ معمولی مغولستان داخلی، چین پرداختند. نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد که ترکیب و تنوع گیاهی در بین سال‌های مختلف متفاوت است، و عوامل محیطی مانند بارش و دما در تعیین پویایی پوشش گیاهی بیشترین اهمیت را داشتند و چرای دام تاثیر کمی داشته است (۲۹). در تحقیقی دیگر اثر شدت‌های مختلف چرا بر روی پوشش گیاهی و خاک در فواصل مختلف منطقه بحرانی در مغان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد بیش‌ترین مقدار تنوع گونه‌ای در شدت چرای متوسط و کم‌ترین آن در چرای سنگین است (۷). اثرهای چرای دام بر پوشش گیاهی توسط محققان زیادی در جهان و ایران بررسی و گزارش شده است (۱۶، ۲۷، ۳۱، ۳۳ و ۳۷)، اما باتوجه به ترکیب پوشش گیاهی، اقلیم منطقه، توپوگرافی، مدت و شدت چرا، نوع و تعداد دام ممکن است نتایج متفاوتی حاصل شود. از این‌رو کسب اطلاع از تأثیر نوع دام و شدت چرا با در نظر گرفتن دیگر عوامل محیطی بر ترکیب و درصد پوشش گیاهی می‌تواند به شناخت بیشتر رابطه بین دام و گیاه در این اکوسیستم ارزشمند کمک شایانی کند. در ایران، چرای بیش از حد دام باعث تخریب مراتع می‌شود و باعث کاهش بهره وری و افزایش گونه‌های غیرخوش‌خوراک و مهاجم می‌شود. مازندران دارای گونه‌های بومی و پوشش گیاهی بالایی با توجه به شرایط اقلیمی و فیزیوگرافی برخوردار است. اما به دلیل سوء مدیریت و تراکم بالای حیوانات چراکننده، تنوع گونه‌ها کاهش یافته است (۱۷). در این تحقیق به‌منظور بررسی روابط بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی از روش‌های آماری مختلف رسته‌بندی استفاده شد که انتخاب این روش به هدف تحقیق و نوع داده‌های ما بستگی داشت. از مزیت‌های این روش می‌توان به توسعه اثرات ویژه متغیرها به مقدار زیادی و نشان دادن مدلی قوی برای تعیین ارتباط بین گونه‌ها و محیط اشاره نمود. این مدل ارتباط بین گونه‌ها و عوامل محیطی را نشان می‌دهد (۲). از مشخصات ویژه CCA، کاربرد رگرسیون و همبستگی است که برای بررسی روابط بین توزیع گونه‌ها و عوامل محیطی استفاده می‌شود. لذا پژوهش حاضر با هدف اصلی تعیین نقش عوامل مذکور در پراکنش پوشش گیاهی منطقه سیاه بیشه مازندران صورت گرفت تا با شناخت مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار به حفاظت از منابع طبیعی در این مناطق و به کاهش پیامدهای منفی تغییرات اقلیمی و مدیریتی و در حفظ تعادل اکولوژیکی کمک کرد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

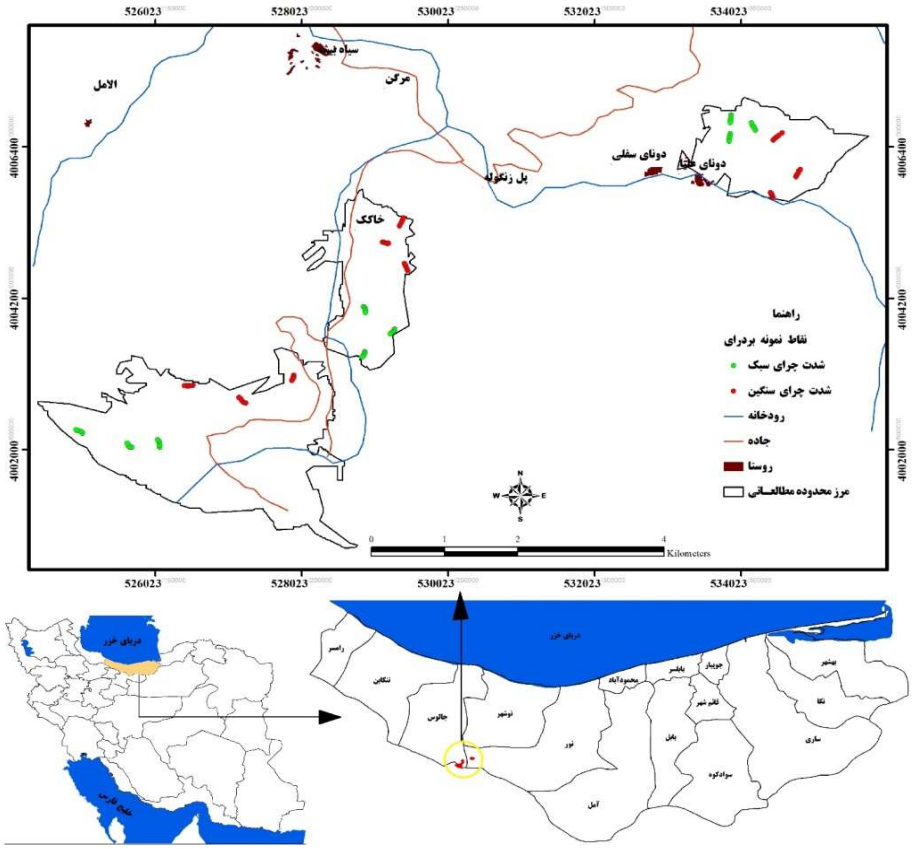
تحقیق حاضر در سه مرتع (مراتع دونا، خاکک و گزنک) در بخشی از حوزه آبخیز سیاه بیشه در جاده کندوان در منتهی الیه جنوب شرقی استان مازندران انجام شد. طول جغرافیایی منطقه ″۱۲ ′۱۴ °۵۱ تا ″۵۲ ′۲۵ °۵۱ و عرض جغرافیایی منطقه ″۱۲ ′۱۴ °۳۶ تا ″۴۵ ′۹۱ °۳۶ و در حداقل و حداکثر ارتفاع ۲۵۰۰ تا ۳۳۰۰ متر بوده و متوسط بارندگی ۵۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر در سال برآورد شده است (شکل ۱).

متوسط دمای سالیانه ۱۵/۷۴ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه به روش آمبروژه در محدوده مرطوب و سرد قرار گرفته است. مراتع منطقه از لحاظ زمان بهره‌برداری، جزو مراتع ییلاقی بوده که ماه‌های سرد دارای ریزش برف

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

می‌باشند. پوشش گیاهی غالب منطقه، گندمیان و گیاهان بالشتکی است. براساس ممیزی انجام شده ۳ سامان عرفی در قالب مشاعی با ۲۱۰۲ دام موجود در مرتع مدیریت می‌شوند (۳۵).



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه و نقاط نمونه‌برداری شده در ایران و استان مازندران

روش نمونه‌برداری و جمع‌آوری داده‌ها

به‌منظور بررسی شدت چرا در مکان‌های مورد مطالعه، دو سایت با شدت چرای زیاد و چرای کم بر حسب فاصله از دامداری و منابع چرا (آبشخور) انتخاب شدند (۶ و ۲۵). نمونه‌برداری در فاصله های کمتر از ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متری با توجه به توپوگرافی منطقه و گیاهان آسیب دیده، با استقرار ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری به طور تصادفی در هر فاصله از منبع چرا (در مجموع ۱۸ ترانسکت) و ۵ پلات با فواصل ۲۰ متری در طول هر ترانسکت (در مجموع ۹۰ پلات) انجام شد. طول ترانسکت و اندازه پلات‌های نمونه‌برداری با توجه به نوع و پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه ۱×۱ متر مربعی انتخاب شد. در هر ۳ سامان عرفی، نسبت‌های مشابهی از گوسفند و بز وجود دارد که با توجه به تراکم چراکننده‌ها دو سایت شدت چرا کم و زیاد انتخاب شد. چرای کم با ۵۳ گونه (۰/۵ واحد دامی در هکتار) و چرای زیاد با ۴۳ گونه (۳- ۲/۵ واحد دامی در هر هکتار) در نظر گرفته شد (۲۸).

در هر پلات ویژگی‌های پوشش گیاهی (درصد پوشش و تعداد پایه‌های هر گیاه) ثبت شد. در طول هر ترانسکت سه نمونه خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر در مجموع ۵۴ نمونه خاک با توجه به متوسط عمق نفوذ ریشه گیاهان، برداشت و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن‌ها اندازه‌گیری شد. نمونه‌های خاک در هوای آزاد خشک گردید و سپس در هاون با چکش پلاستیکی جهت شکستن خاکدانه‌ها کوبیده شد و با استفاده از الک ۲ میلی‌متری و در صورت نیاز از الک ۰/۵ میلی‌متری برای صاف کردن استفاده گردید تا برای آزمایش‌های مختلف آماده گردد. در این تحقیق،

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

رطوبت خاک بر اساس وزن تر و خشک تعیین شد. بافت خاک به روش هیدرومتری اندازه‌گیری شد (۱۸). اندازه‌گیری pH خاک به روش پتانسیومتری و اندازه‌گیری هدایت الکتریکی بوسیله دستگاه هدایت الکتریکی (EC متر) قرائت شد. از پارامترهای شیمیایی، کربن آلی خاک با روش تیتراسیون با تغییررنگ ارتوفنانترولین (روش والکی و بلاک)، ماده‌آلی (کربن‌آلی × ضریب ۱/۷۲۴)، نیتروژن با روش کجلدال، فسفر با روش اولسن با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر روی طول موج ۸۸۰ نانومتر یا ۷۲۰ نانومتر قرائت شد، پتاسیم از روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم یک مولار با pH =۷، با استفاده از دستگاه فلئم فتومتر انجام شد (۱۸). برای اندازه‌گیری داده‌های توپوگرافی (ارتفاع و جهت) از سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS) استفاده شد. هم‌چنین برای اندازه‌گیری شیب پلات‌های مستقر از شیب‌سنج استفاده گردید. داده‌های اقلیم با استفاده از اطلاعات هواشناسی ایستگاه‌های سینوپتیک استان مازندران تا پایان سال ۲۰۱۹ از اداره کل هواشناسی استان مازندران جمع‌آوری شد. در این مطالعه از سه ایستگاه نزدیک منطقه مورد مطالعه استفاده شد. داده‌های اقلیمی مورد نیاز، به کمک روش‌های درون‌یابی (IDW) در نرم‌افزار GIS10.5 به کل منطقه تعمیم داده شد (جدول ۱).

جدول ۱: مشخصات ایستگاه‌های سینوپتیک هواشناسی استان مازندران نزدیک منطقه مورد مطالعه

ایستگاه سینوپتیک	مختصات جغرافیایی		ارتفاع (متر)	بارش سالانه
	Y	X		
سیاه بیشه	۴۰۰۹۶۲۳	۵۲۷۲۳۳	۲۱۲۰	۵۰۰ – ۶۰۰
بلده	۴۰۰۶۴۲۸	۵۷۱۹۲۰	۱۸۵۵	۲۰۰ – ۳۵۰
کجور	۴۰۲۶۷۱۰	۵۶۵۴۷۳	۱۵۵۰	۲۵۰ – ۳۰۰

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین پوشش گیاهی و خصوصیات اکولوژیک از درصد پوشش و ترکیب گونه‌های گیاهی در دو سایت چرای کم و چرای زیاد با خصوصیات خاک، اقلیم و توپوگرافی استفاده شد. برای بررسی داده‌ها از تجزیه DCA (آنالیز تطبیقی قوس‌گیری) که به عنوان روش غیرمستقیم است به منظور شناسایی همبستگی بین گونه‌ها و نمونه‌ها در فضای دو بعدی (محورها) و تعیین طول گرادیان استفاده شد. با توجه به این که طول گرادیان، بیشتر از ۳ بود از آنالیز رجبندی متعارف (CCA)، برای بررسی دقیق‌تر تاثیر عوامل محیطی بر روی پوشش گیاهی با استفاده از نرم‌افزار CANOCO نسخه ۴/۵ تحت ویندوز انجام گرفت. هم‌چنین از آزمون Lambda در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ جهت تعیین عوامل محیطی موثر بر پراکنش گونه‌ها در محدوده شدت چرای سبک و سنگین به‌صورت جداگانه استفاده گردید تا مشخص گردد در شرایطی که سایر عوامل محیطی نسبتاً ثابت هستند و نقش دام یک عامل اضافی است، آیا عوامل اقلیمی و ادافیکی یا توپوگرافی تغییرات در پوشش گیاهی را تحت‌تأثیر قرار داده‌اند یا خیر؟

نتایج

تاثیر فاکتورهای محیطی بر پراکنش پوشش گیاهی در منطقه تحت شدت چرای سبک

جدول (۲) روابط بین فاکتورهای محیطی و پوشش گیاهی منطقه تحت شدت چرای سبک را نشان می‌دهد که نیتروژن خاک، پتاسیم و هدایت الکتریکی، ارتفاع از سطح دریا اثر معنی‌داری بر روی پراکنش گونه‌ها داشتند. جدول (۳) مقادیر ویژه، ضریب همبستگی گونه و محیط، درصد واریانس توجیه شده توسط محورها و مقادیر همبستگی با محورهای رجبندی CCA را نشان می‌دهد. محور اول و دوم به‌ترتیب مقادیر ویژه ۰/۴۰ و ۰/۲۶۱ داشته و مقدار واریانس ۱۲/۲ و ۲۰/۲ درصد از تغییرات پوشش گیاهی و عوامل محیطی منطقه را توجیه می‌کنند.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

جدول ۲: نتایج آزمون Lambda جهت تعیین مهم‌ترین عامل موثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه تحت چرای سبک

عوامل محیطی	F
نیتروژن	۳/۷۹*
فسفر	۰/۱۷
پتاسیم	۱۱/۶۳**
ماده آلی	۰/۲۲
اسیدیته خاک	۱/۵۶
هدایت الکتریکی	۱۰/۸۷*
درصد رس	۰/۱۸
درصد شن	۱۱/۴۶
درصد سیلت	۳/۱۱
دمای متوسط سالانه	۰/۸۲
بارنگی متوسط سالانه	۳/۸۰*
ارتفاع از سطح دریا	۰/۳۹*
شیب	۲۲/۳

* در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار، ** در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار

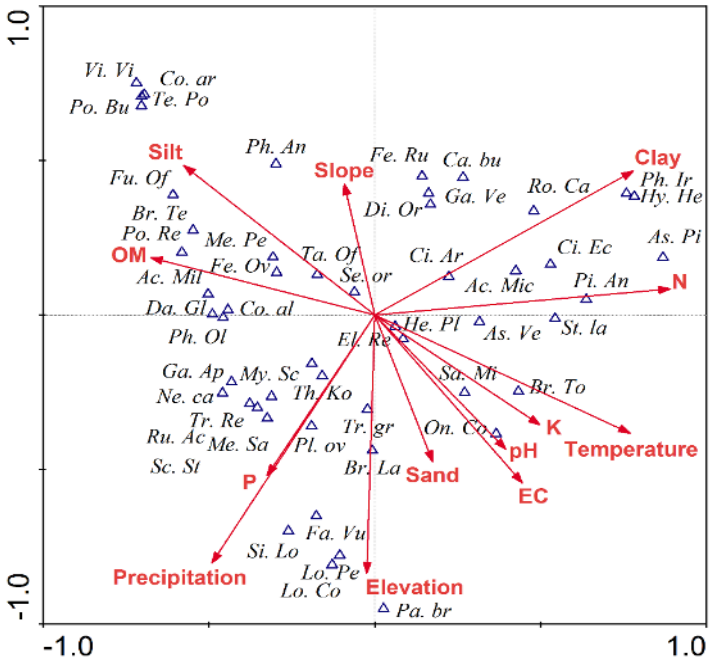
۳: نتایج حاصل از CCA برای تمام متغیرهای محیطی در منطقه تحت چرای سبک

مقادیر ویژه، همبستگی و واریانس	محورها			
	۱	۲	۳	۴
مقادیر ویژه	۰/۴۰۰	۰/۲۶۱	۰/۱۸۰	۰/۱۵۵
همبستگی گونه -محیط	۰/۹۶۳	۰/۹۷۲	۰/۹۲۳	۰/۸۹۷
واریانس تجمعی داده‌های گونه‌ها	۱۲/۲	۲۰/۲	۲۵/۸	۳۰/۵
جمع کل مقادیر ویژه		۳/۲۶		
جمع کل مقادیر ویژه متعارف		۱/۶۰		

شکل (۲) نحوه قرار گرفتن گونه‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه در شدت چرای سبک نسبت به محورهای مختصات نشان می‌دهد. نقاط ارائه‌دهنده، گونه‌ها و پیکان‌ها ارائه‌دهنده هر کدام از متغیرهای محیطی است. آن دسته از عوامل محیطی که دارای پیکان‌های بزرگ‌تری هستند همبستگی بیشتری دارند و تاثیر بیش‌تری بر روی تغییرات پوشش‌گیاهی می‌گذارند. بنابراین پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه بیشترین تاثیر را از عوامل اقلیمی (بارندگی) و از عوامل ادافیکی (درصد رس) و از عوامل توپوگرافی (ارتفاع از سطح دریا) می‌پذیرند. کمترین تاثیر را شیب منطقه و درصد شن خاک بر روی پراکنش گونه‌های گیاهی داشته است. به‌طوری‌که گونه‌های *Thymus kotschyanus*، *Tragopogon graminifolius*، *Trifolium repens*، *Medicago sativa*، *Lolium perenne*، *Lotus corniculatus* همبستگی مثبتی در شدت چرای سبک با ارتفاع و بارندگی داشتند. گونه‌های *Phleum iranicum*، *Hypericum helianthemoides*، *Astragalus pinetorum*، *Rosa canina* با درصد رس همبستگی مثبتی و با بارندگی و ارتفاع همبستگی منفی داشتند.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]



شکل ۲: نمودار رج‌بندی CCA برای متغیرهای محیطی و گونه‌های گیاهی در منطقه تحت چرای سبک، کدهای گونه‌ها به ترتیب:

Acantholimon caryophyllaceum, Achillea millefolium, Elymus repens, Astragalus verus, Astragalus pinetorum, Capsella bursa-pastoris, Bromus tomentellus, Convolvulus arvensis, Cirsium echinus, Cirsium arvense Achillea micrantha, Cousinia nekarmanica, Dianthus orientalis, Galium aparine, Melica persica, Myosotis scorpioides, Onobrychis cornuta, Papaver bracteatum, Phlomis anisodonta, Phlomis olivieri, Pimpinella anisum, Rumex acetosella, Rumex scutatus, Scrophularia striata, Stachys lavandulifolia, Stipa barbata, Teucrium polium, Securigera orientalis, Dactylis glomerata, Falcaria vulgaris, Festuca ovina, Festuca rubra, Fumaria officinalis, Galium aparine, Helichrysum plicatum, Hypericum helianthemoides, Lolium perenne, Lotus corniculatus, Medicago sativa, Nepeta cataria, Phleum iranicum, Plantago major, Plantago ovata, Potentilla reptans, Sisymbrium loeselii, Taraxacum officinale, Thymus kotschyanus, Tragopogon graminifolius, Trifolium repens, Vicia villosa, Rosa canina.

تاثیر فاکتورهای محیطی بر پراکنش پوشش گیاهی در منطقه تحت شدت چرای سنگین

جدول (۴) نشان می‌دهد که روابط بین فاکتورهای محیطی و پوشش گیاهی منطقه تحت شدت چرای سنگین چگونه است. با توجه به این جدول، درصد رس، خاک فسفر، نیتروژن، اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک و بارندگی و دما تأثیر معنی‌داری بر روی پراکنش گونه‌ها داشتند. مقادیر ویژه، ضریب همبستگی گونه و محیط، درصد واریانس توجیه شده توسط محورها و مقادیر همبستگی با محورهای رج‌بندی CCA در جدول (۵) آمده است. محور اول و دوم به‌ترتیب مقادیر ویژه ۰/۴۶۹ و ۰/۱۸۸ داشته و ۱۲/۶ و ۲۰/۱ درصد از تغییرات پوشش گیاهی و عوامل محیطی منطقه را توجیه کردند.

جدول ۴: نتایج آزمون Lambda جهت تعیین مهم‌ترین عامل موثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه تحت چرای سنگین

عوامل محیطی	F
نیتروژن	۰/۰۴۸*
فسفر	۴/۱۴*
پتاسیم	۲۳/۱۴
ماده آلی	۰/۶۵
اسیدیته خاک	۰/۲۸*
هدایت الکتریکی	۰/۰۲۴*
درصد رس	۴/۳۳**
درصد شن	۲/۵۸
درصد سیلت	۳/۹۳
دمای متوسط سالانه	۰/۱۸*
بارندگی متوسط سالانه	۹/۳۲**
ارتفاع از سطح دریا	۲۲/۷۲
شیب	۵/۱۸

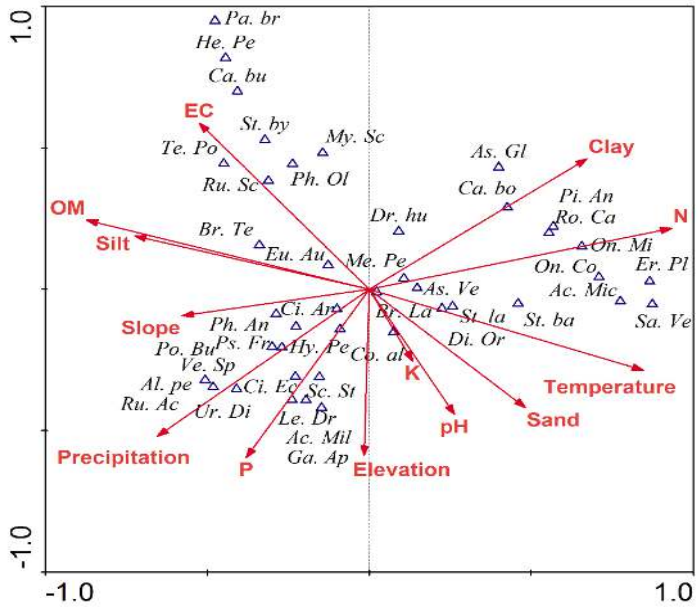
* در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار، ** در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

جدول ۵: نتایج حاصل از CCA برای تمام متغیرهای محیطی در منطقه تحت شدت چرای سنگین

مقادیر ویژه، همبستگی و واریانس	محورها			
	۱	۲	۳	۴
مقادیر ویژه	۰/۴۹۳	۰/۲۹۵	۰/۲۴۴	۰/۲۱۰
همبستگی گونه -محیط	۰/۹۶۲	۰/۹۲۲	۰/۹۳۸	۰/۸۹۸
واریانس تجمعی داده های گونه ها	۱۲/۶	۲۰/۱	۲۶/۴	۳۱/۸
جمع کل مقادیر ویژه		۳/۹۱۳		
جمع کل مقادیر ویژه متعارف		۱/۸۸۹		

شکل (۳) نشان می‌دهد که EC، دما و ماده آلی و نیتروژن خاک بیشترین تاثیر را بر پراکنش گونه‌های گیاهی در شدت چرای سنگین داشتند. pH و پتاسیم خاک کمترین تاثیر را بر پراکنش گونه‌های گیاهی داشته است. در بررسی عوامل ادافیکی میزان هدایت الکتریکی و ازت خاک با گونه‌های *Teucrium polium*، *Rumex acetosella*، *Stachys byzantina* و گونه‌های *Eryngium planum*، *Achillea millefolium*، *Onosma microcarpum*، *Onobrychis cornuta* همبستگی مثبتی داشتند. گونه‌های *Phlomis anisodonta*، *Rumex acetosella*، *Verbascum speciosum*، *Urtica dioica* همبستگی مثبتی با بارندگی داشتند.



شکل ۳: نمودار رج بندی CCA برای متغیرهای محیطی و گونه‌های گیاهی در منطقه تحت چرای سنگین کدهای گونه‌ها به ترتیب:

Acantholimon caryophyllaceum, Achillea millefolium, Campanula bononiensis, Astragalus verus, Capsella Achillea micrantha, bursa-pastoris, Bromus tectorum, Bromus lanceolatus, Cirsium echinus, Cirsium arvense Cousinia nekarmanica, Dianthus orientalis, Galium aparine, Melica persica, Myosotis scorpioides, Onobrychis cornuta, Papaver bracteatum, Phlomis anisodonta, Phlomis olivieri, Pimpinella anisum, Rumex acetosella, Rumex scutatus, Scrophularia striata, Stachys lavandulifolia, Stipa barbata, Teucrium polium, Securigera microcarpum, Galium aparine, Helichrysum plicatum, Hypericum helianthemoides, Onosma orientalis, aucheri, Plantago major, planum, Euphorbia huetii, Eryngium Lolium perenne, Lotus corniculatus, Draba barbata, Psathyrostachys byzantina, Stipa verticillata, Sisymbrium loeselii, Stachys Plantago ovata, Salvia Rumex acetosella speciosum, dioica, Verbascum fragilis, Urtica

نتایج جدول (۶) حاکی از آن است که محور اول و دوم به‌ترتیب مقادیر ویژه ۰/۴۳۲ و ۰/۳۷۵ داشته و ۷/۴ درصد و۱۳/۴۷ از تغییرات پوشش گیاهی و عوامل محیطی منطقه را توجیه کردند و بیشترین تغییرات پوشش گیاهی را به خود اختصاص داده است.

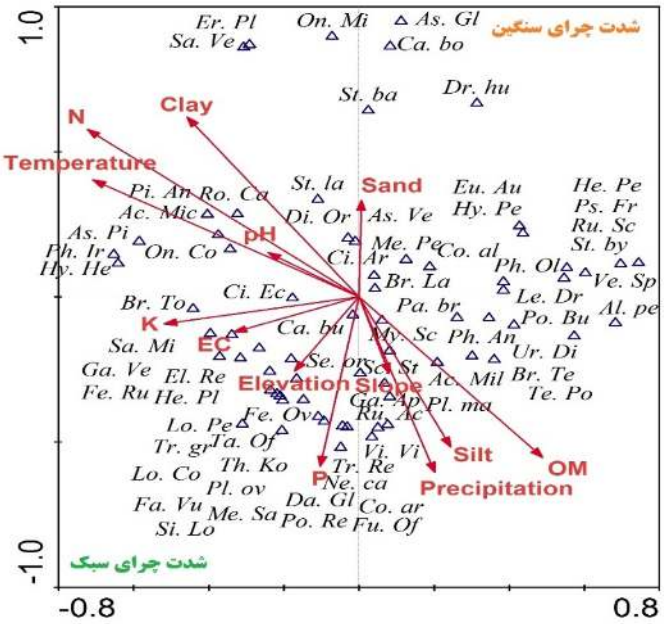
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

شکل (۴) موقعیت شدت‌های چرایی در نمودار رج‌بندی در ارتباط با عوامل محیطی و گونه‌های گیاهی را نشان می‌دهد. همان‌طوری‌که دیده می‌شود آنالیز CCA به خوبی توانست دو شدت چرایی را از هم تفکیک کند. شکل (۵) موقعیت شدت‌های چرایی در نمودار رج‌بندی در ارتباط با عوامل محیطی و پلات‌های نمونه‌برداری را نشان می‌دهد. به کمک این آنالیز موقعیت پلات‌ها در دو شدت چرایی متفاوت و مهم‌ترین عوامل محیطی تاثیرگذار بر مکان‌های بررسی شده به خوبی نمایان است.

جدول ۶: نتایج حاصل از CCA برای عوامل محیطی و شدت‌های چرای دام در ارتباط با گونه‌های گیاهی

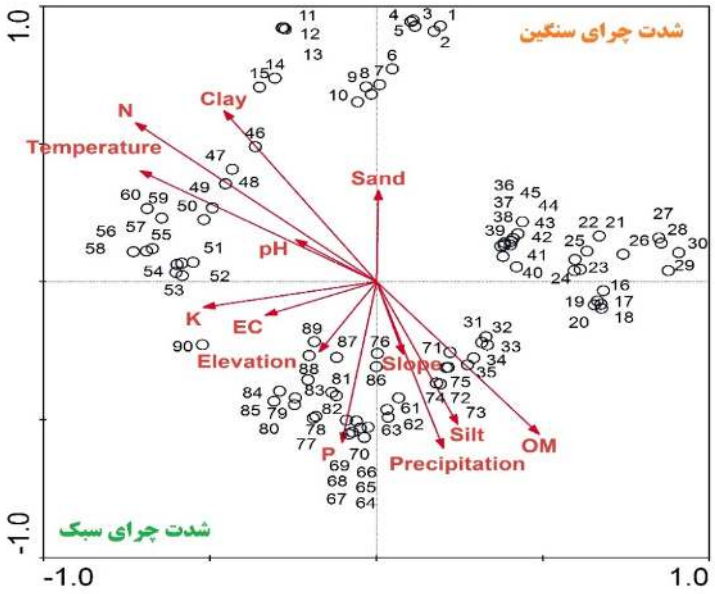
مقادیر ویژه، همبستگی و واریانس	محورها			
	۱	۲	۳	۴
مقادیر ویژه	۰/۴۳۲	۰/۳۷۵	۰/۲۰۹	۰/۱۸۶
همبستگی گونه -محیط	۰/۹۴۵	۰/۹۴۹	۰/۸۸۶	۰/۹۰۹
واریانس تجمعی داده های گونه ها	۷/۴	۱۳/۴۷	۱۷/۹	۲۰/۷
جمع کل مقادیر ویژه		۵/۸۱۳		
جمع کل مقادیر ویژه متعارف		۱/۹۵۰		



شکل ۴: نمودار رج بندی CCA برای متغیرهای محیطی و شدت های مختلف چرای دام در ارتباط با گونه‌های گیاهی

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]



شکل ۵: نمودار رج بندی CCA برای موقعیت شدت‌های چرایی و پلات‌ها در روی محورها در ارتباط با عوامل محیطی

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق از آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA)، برای بررسی روابط بین توزیع گونه‌ها و عوامل محیطی استفاده شد. در CCA، از همبستگی و رگرسیون داده‌های فلوریستیکی و عوامل محیطی در داخل آنالیز رگرسیون استفاده می‌شود (۲). با توجه به نتایج حاصل، چرای دام تاثیر مهمی بر حضور و ترکیب پوشش گیاهی منطقه گذاشته است. به‌طوری‌که فراوانی و درصد تاج پوشش کل گونه‌ها به خصوص گونه‌های خوش‌خوراک با افزایش شدت چرایی کاهش یافته است که این نتایج با برخی یافته‌ها مطابقت دارد (۳، ۴ و ۱۲). در این مطالعه نتایج توپوگرافی (شیب، ارتفاع) نشان داد که ارتفاع در توزیع گونه‌ها در شدت چرای سبک تاثیر بیشتری داشت. با توجه به اینکه منطقه‌ی مورد مطالعه یک منطقه کوهستانی است، ارتفاع تاثیرگذار شد. نوع اقلیم و توزیع بارندگی بر پوشش گیاهی بسیار موثر بوده و نوع و تراکم پوشش گیاهی را در هر منطقه‌ای تحت تاثیر قرار می‌دهد (۲۳). به‌طوری‌که، بارندگی به عنوان یک عامل اقلیمی، یکی از عوامل موثر در استقرار و پویایی پوشش گیاهی در این منطقه است که خود متاثر از ارتفاع از سطح دریا است. نتایج به دست آمده با برخی محققین مطابقت دارد (۳، ۲۸ و ۳۰). سپاستیا (۲۰۰۴) در مطالعه خود نشان داد که عوامل محیطی غیرزنده از جمله بارندگی و توپوگرافی منبع مهمی در تغییرات پوشش گیاهی محسوب می‌شوند. مطالعات بسیاری در ارتباط با تاثیر چرای دام و فاکتورهای محیطی بر روی پوشش گیاهی به انجام رسیده است. از جمله معتمدی و همکاران (۱۳۹۲) در این ارتباط مطالعه‌ای انجام دادند که نتایج آنها نشان داد که متغیرهای بارندگی و بافت خاک و هم چنین ارتفاع از سطح دریا بیش‌ترین نقش را در توزیع پوشش‌گیاهی دارند. کمالی و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به بررسی تغییرات روابط پوشش گیاهی و برخی فاکتورهای محیطی تحت‌تاثیر چرای دام پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که چرای دام بر روابط بین پوشش‌گیاهی و خاک تاثیرگذار است، در واقع چرای دام بر پراکنش پوشش گیاهی موثر بوده و تغییر تیپ‌های گیاهی ناشی از چرای متناسب دام باعث افزایش میزان ازت خاک در منطقه با شدت چرای سنگین گردیده است که برخی نتایج دیگران نیز موید این مطلب است (۷، ۸، ۱۹ و ۳۷). با توجه به نتایج مطالعه، میزان هدایت الکتریکی منطقه به‌عنوان خصوصیات شیمیایی خاک در چرای سنگین نسبت به منطقه چرای سبک تاثیر بیش‌تری داشته است به‌طوری‌که گونه‌های *Stachys byzantina*، *Stipa barbata*، *Psathyrostachys fragilis*، تراکم بیش‌تری در این منطقه داشتند (۱۴، ۱۷ و ۲۴)، که این می‌تواند به

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

دلیل افزایش دام موجود در منطقه و استفاده بیش از حد از اراضی مرتعی، از بین رفتن پوشش گیاهی منطقه باشد که این موارد سبب افزایش آهک خاک و املاحی نظیر سدیم و تمایل خاک به شوری می‌شوند. با افزایش شدت چرای دام، علاوه بر کاهش پوشش گیاهی و افزایش تبخیر و تعرق، میزان لگدکوبی دام نیز افزایش یافته است که منجر به فشردگی خاک می‌شود. این فشردگی باعث کاهش نفوذپذیری خاک و رطوبت خاک می‌شود و به همین دلیل، باعث افزایش هدایت الکتریکی خاک شده است، که با برخی یافته‌ها مطابقت دارد. (۸، ۱۴ و ۳۳). براساس نتایج تحقیق افزایش شدت چرا باعث افزایش اسیدیته خاک شده است که برخی محققین دیگر نیز همین یافته را تایید کرده اند (۲، ۱۹و ۳۶). ابراهیمی و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی تغییرات پوشش گیاهی در مراتع مورچه خورت در اصفهان، به این نتایج رسیدند که شدت چرا باعث افزایش معنی‌دار عوامل ادافیکی از جمله هدایت الکتریکی وکاهش میزان پتاسیم شده است و هم‌چنین حیدری قهفرخی و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه خود به این نتایج رسیدند که خصوصیات شیمیایی خاک در شدت‌های مختلف چرای دام دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند و به کاهش میزان پتاسیم و بالا بودن مقدار رس در افزایش شدت چرا اشاره کرده اند که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. مقدار فسفر در شدت چرای سنگین بیش‌ترین و در شدت چرای سبک کم‌ترین اثر را بر ترکیب پوشش گیاهی داشته است. افزایش مقدار فسفر تحت چرای سنگین به دلیل اثر تردد دام‌های سبک است که باعث مدفون شدن بیشتر فضولات در سطح خاک و بهم خوردن خاک سطحی است. با توجه به بالا بودن اسیدیته خاک (۱۳) فاکتور فسفر در منطقه چرای سنگین بیشتر تاثیرگذار است (۲۵). بررسی نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که از بین ویژگی‌های محیطی، خصوصیات خاک از موثرترین عوامل در تفکیک تیپ‌های رویشی مورد مطالعه هستند، به‌طوری‌که در پراکنش اکثر گونه‌ها مهم‌ترین عوامل تنها عوامل خاکی بودند (۱۵ و ۱۶). البته به دلیل اثر عوامل اقلیمی، توپوگرافی و پوشش گیاهی بر خصوصیات خاک، اثر این عوامل غیرمستقیم فرض می‌گردد. خصوصیات خاک‌ها از یک طرف تعیین‌کننده گونه‌های گیاهی هستند و از طرف دیگر بر چرخه عناصر غذایی و تغییرات مکانی دیگر خصوصیات خاک‌ها اثر می‌گذارند. خصوصیات و ذخایر مواد غذایی در خاک به شدت به نوع پوشش گیاهی وابسته است (۶، ۹ و ۱۶). نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که شدت‌های مختلف چرای دام به‌طور مشخص بر برخی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی اثر گذاشته به خصوص میزان مواد آلی خاک که درنتیجه فشارهای چرایی و تغییر میزان بیوماس گیاهی تغییر می‌کند (۲، ۶ و ۳۳). نتایج حاصل از این مطالعه، مبین اثرات عوامل محیطی بر کنترل و پراکنش گونه‌های گیاهی است، لیکن اثرات نامطلوب فعالیت‌های انسان (مدیریت چرای دام) بر مدیریت پایدار مراتع منطقه انکار ناپذیر است. عوامل مدیریتی که فرآیند چرا یکی از آنها است، می‌تواند به نحوی تحت کنترل و نظارت متخصصین امر قرار گیرد و تدابیری اتخاذ شود تا اثرات منفی این فرآیند که خود ناشی از عوامل متعددی از جمله چرای خارج از موعد مقرر، عدم رعایت ظرفیت، یا انتخاب نوع نا مناسب دام و غیره است، در صورت امکان کاهش یابد تا حضور گونه‌های مطلوب را محدود نسازد. بنابراین، برای مدیریت پایدار مراتع منطقه مورد مطالعه، حفظ اصول صحیح مرتعداری به ویژه شدت چرای متعادل، ضروری است.

References

1. Azarnivand, H., Sh. Niko, H. Ahmadi, M. Jafari, & N. Mashhadi, 2008. Investigation of environmental factors in the distribution of plant species in Damghan region (Damghan, Semnan province). Journal of Natural Resources, 60(1): 22- 341(In Persian).
2. Bashkin, M., T.J. Stohlgren, Y. Otsuki, M. Lee, P.H. Evangelista & J. Belnap, 2003. Soil characteristics and plant exotic species invasion in the Grand Staircase Escatlante National Monument, Utah, USA. Applied Soil Ecology, 22: 67-77.
3. Ebrahimi, M.J., H. Bashari, M. Basiri, M. Borhani & A.R. Mohajeri, 2018. Investigating changes in vegetation cover and soil physicochemical properties in a grazing gradient using non-metric multidimensional measurement, Case study: Khort Morche ranglands, Isfahan. Journal of Rangeland, 11(1): 106-115 (In Persian).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

4. Fakhimi Abarghoui, A., P. Gholami & A. Javadi, 2008. The effect of water point distances on species diversity and species composition in dry Rangelands of Nodushan, Yazd Province. Journal of Rangeland, 21(1): 109-118 (In Persian).
5. Chillo, V., R.A. Ojeda & V.M. Capmourteres, 2017. Functional diversity loss with increasing livestock grazing intensity in drylands: the mechanisms and their consequences depend on the taxa. Journal of Applied Ecology, 54:986-996.
6. Genin, A., Th. Dutoit, A. Danet, A.L. Priol & S. Kefi, 2021. Grazing and the vanishing complexity of plant association networks in grasslands. Oikos, Nordic Ecological Society, Oikos, 4: 130.
7. Ghafari, S.A., K. Ghorbani, A. Arjmand, A. Teymorzadeh, S. Kakehmami & M. Jafari, 2020. The effect of grazing intensity on vegetation and soil at different distances of village critical centre (Case study: Panjalo village in Moghan). Journal of Plant Ecophysiology, 12(42): 186-198 (In Persian).
8. Gholinejad, B. & H. Jonaidi Jafari, 2020. Effect of Environmental Traits and Grazing Intensities on Plant Community Distribution (Case Study: Saral Rangelands, Iran). Journal of Rangeland Science, 10(2):162-172 (In Persian).
9. Hilker, T.E., R.H. Natsagdorj, A. Waring, A. Lyapustin & Y. Wang, 2014. Satellite observed widespread decline in Mongolian grasslands largely due to overgrazing. Global Change Biology, 20:418–428.
10. Heshmati, G.A, 2002. The piospherrevisited: plant species patterns close to waterpoints in small, fenced paddockin chenopod shrublands of South Australia. Journal of Arid Environment, 51: 547-560.
11. Heidari Ghahfarrokhi Z., A. Ebrahimi, H. Asgari Pordanjani, E. Asadi & H.A. Shirmardi, 2023. Effects of Livestock Grazing on Vegetation and Soil Properties in Rangelands: A Case Study of Farsan–Chaharmahal Va Bakhtiari Province. Journal of Rangeland, 17(4): 531-545 (In Persian).
12. Khoonsiavashan, S., Z. Shakeri, K. Mohammadi Samani & H. Maroofi, 2021. Effect of livestock type and grazing intensity on vegetation composition and diversity in Armardeh forests, Baneh. Journal of Forest Research and Development, 7(2): 213-234 (In Persian).
13. Karimzadeh, A., Z. Jafarian & J. Ghorbani, 2011. Analysing the relationship between vegetation cover and some environmental factors using multivariate analysis (case study: Sorkhdareh mountainous rangelands of Semnan province), Master's thesis. 143p. (In Persian).
14. Motamedi, J. & A. Sheidai Karkaj, 2015. A suitable model for distribution of frequency diversity in three different crop intensities in the Dizaj Batchi rangelands of West Azerbaijan. Journal of Range and Watershed, 67(1): 115-103 (In Persian).
15. Jafarian, Z., A. Karimzadeh, J. Ghorbani & M. Kargar, 2022. Selection of the Most Important Effective Environmental Factors on the Distribution of Dominant Plant Species for Rangelands Improvement and Rehabilitation Programs, (Sorkhdeh Rangelands, Semnan Province). Degradation and Rehabilitation of Natural Land, 2(4): 44-51 (In Persian).
16. Jafarian, Z., F. Ahmadi, & M. Kargar, 2018. Effects of grazing intensities on functional diversity and species diversity indices in the Bolban Abad rangeland, Kurdistan province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 24(4): 768–777 (In Persian).
17. Jafari, M., A. Javadi, M.A. Bagherpor Zarchi & M. Tahmores, 2009. The relationships between soil characteristics and vegetation in Yazd province rangelands. Journal of Rangeland, 3: 29-40 (In Persian) .
18. Jafari Haghighi, M., 2012. Methods of soil decomposition. Naday Zahi Publications. 236p. (In Persian).
19. Kamali, N., A.R. Eftekhari, M. Sori, S. Nateghi & M. Bayat, 2020. Investigating changes in the relationships between vegetation and some soil factors due to the impact of livestock grazing in the area of Hoz Sultan Qom lake. Journal of Rangeland, 14(3): 490-499 (In Persian).
20. Kavianpoor, A.H. & S.H. Hosini, 2015. Investigation of changes in rangeland soil characteristics and its functional attributes affected by different grazing intensities (Case study: mountainous rangelands of Nesho, Mazandaran province). Water and Soil Science, 25(4):157-168 (In Persian).
21. Lempesi, A., A.P. Kyriazopoulos, M. Orfanoudakis & G. Korakis, 2013. Soil Properties and Plant Community Changes along a Goat Grazing Intensity Gradient in an Open Canopy Oak Forest. Notulae Botanica Horti Agrobotanic Cluj-Napoca, 41(2):567-575.
22. Li, G., Zh. Zhang, L. Shii, Y. Zhou, M. Yang, J. Cao, Sh. Wu & G. Lei, 2018. Effects of Different Grazing Intensities on Soil C, N, and P in an alpin Meadow on the Qinghai-Tibetan Plateau, China. International Journal of Environmental Research and Public Heaith, 15: 1-16.
23. Moghadam, M., 2001. Range and Range management. 2th Edition, Tehran University Publication. 470p (In Persian).
24. Mirdeylami S.Z., Heshmati Gh., Barani H., Hemmatzade Y. 2011. Environmental factors affecting ecological sites distribution of Kachik rangeland, Marave Tape. Iranian Journal of Range and Desert Research, 19(2): 333-343 (In Persian).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]

25. Monier M., A.F. Ghani & H. Marei, 2006. Soil-vegetation associates of the end a greed Randonia Africana and its soil characteristic in an arid desert ecosystem of Western Egypt. Acta. Bot Croat, 65(1):83-99.
26. Niu, K.J., J. He, SH. Zhang, S.H. Martin & J.Z. Lechowicz, 2015. Grazing increases functional richness but not functional divergence in Tibetan alpine meadow plant communities. Biodiversity Conservation, 2: 1-12 .
27. Pan, S. H. Tian, C. Lu, S. Dangal & M. Liu, 2015. Net primary production of major plant functional types in China: vegetation classification and ecosystem simulation. Acta Escola Sinica, 35(2):28–36.
28. Piry Sahragard H., H. Azarnivand, M.A. Zare Chahouki, H. Arzani & S. Qumi, 2011. Study of effective environmental factors on distribution of plant communities in middle Taleghan basin. Journal of Range and Watershed Management, 64(1):1-12 (In Persian).
29. Pellissier, L., J. Pottie, P. Vitto, A. Dubuis, & A. Guisan, 2010. Spatial pattern of floral morphology: possible insight into the effects of pollinators on plant distributions. Oikos, 119: 1805–1813 .
30. Pink, G., R. Pal & Z. Botta- Dukat, 2010. Effect of environnemental factors on weed species composition of cereal and stubble fields in western Hungray. Journal Of Biology, 5(2) :283-292.
31. Ren, H.P., H. Schonbach, M. Wan, M. Gierus & F. Taube, 2012. Effects of Grazing Intensity and Environmental Factors on Species composition and Diversity in Typical Steppe of Inner Mongolia, China. PLOS ONE, 7(2): 1-10.
32. Rahmanian, S. M. Hejda, H. Ejtehadi, M. Farzam, F. Memariani, & P. Pysek, 2019. Effects of livestock grazing on soil, plant functional diversity, and ecological traits vary between regions with different climates in northeastern Iran. Ecology and Evolution, 9: 8225- 8237 (In Persian).
33. Rostampour, M., R. Yari & S.M. Mirmiran, 2022. The effect of livestock grazing intensity on the frequency distribution pattern and species abundance of rangelands in Sarbisheh, South Khorasan. Water and soil Management and Modeling, 3(2): 198-21. (In Persian).
34. Sebastia, M.T., 2004. Role of topography and soils in grassland structuring at the landscape and community scales. Journal of Basic Applied Ecology, 5: 331-346.
35. Vafakhah, M., 2020. Final report (Consolidation), planning and executive operation design and review of detailed studies- implementation of Mazanderan watershed Siahbisheh, organization of forest and rangeland of the country, general Department of Natural Resources and watershed management of Mazanderan – Nowshahr.
36. Wang, Z., D.A. Johnson, Y. Rong, & K. Wang, 2016. Grazing effects on soil characteristics and vegetation of grassland in northern China. Solid Earth, 7(1):55–65.
37. Xu, H., C.H. You, B. Tan, L. Xu, Y. Liu, M. Wang, Z.H. Xu, J. Sardans & J. Peñuelas, 2023. Effects of livestock grazing on the relationships between soil microbial community and soil carbon in grassland ecosystems, Science total environment, 888:163416.
38. Yang, Y., H. Zhang, W. Liu, J. Sun, M. Zhao, G. Han & Q. Pan, 2023. Effects of grazing intensity on diversity and composition of rhizosphere and non-rhizosphere microbial communities in a desert grassland. Ecology and Evolution, 13(7): e10300.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1403.18.4.3.5]