Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891

Online ISSN: 2676-5039

Plant Community Changes and Forage Production under Extreme Grazing and Long-Term Exclosure in the Semi-Steppe Rangelands of the Central Zagros

Farajollah Tarnian[*1], Anvar Sanaei[2], Amir Mirzaei Mossivand[1], Zahra Asadolahi[3], Alireza Amirian-Chakan[4]

[1.] Corresponding Author; Assistant Prof., Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Lorestan University, Khorramabad, Iran. E-Mail: tarnian.fa@lu.ac.ir

[2.] Institute of Biology, Leipzig University, Leipzig, Germany.

[3.] Assistant Prof., Department of Fisheries and Environment, Faculty of Natural Resources, Lorestan University, Khorramabad, Iran.

[4.] Associate Prof., Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran.

Article Info

Article type:
Research Full Paper

2026; Vol 20, Issue 4

Article history:
Received: 21.08.2025
Revised: 22.08.2026
Accepted: 26.09.2026

Keywords:
Central Zagros,
Zaqeh Exclosure,
Extreme Grazing,
Grassland,
Shrubland.

Abstract

Background and Objective: The semi-steppe rangelands of the Central Zagros constitute some of the most valuable rangeland ecosystems in Iran. However, prolonged and intensive grazing has substantially altered plant community composition and structure, while significantly reducing forage production potential. This study aimed to assess the effects of extreme grazing on plant community dynamics and to quantify changes in forage production by comparing extremely grazed sites with adjacent long-term exclosures. Another objective was to classify plant species according to their palatability and to assess forage production across palatability classes under conditions of extreme grazing and long-term exclosure.

Methodology: To achieve the study objectives, the 55-year-old Zaqeh exclosure was selected as the study area. Two paired ecological sites were established, each consisting of a long-term exclosure and an adjacent area exposed to extreme grazing by Lori sheep, with forage utilization exceeding 80%. Sampling was conducted using a systematic-random design during the peak growing season (June) in 2023 and 2024. Vegetation cover was assessed using 36 quadrats (4 m²) in each section (144 quadrats in total) distributed along six transects ranging from 50 to 80 m in length. Forage production was estimated using 12 quadrats (1 m²) in each section (48 quadrats in total) along three transects, following the standard clipping and weighing method. Plant species were further classified into three palatability classes (classes I, II, and III), and forage production was quantified and evaluated for each class. Changes in plant community composition along the grazing gradient were analyzed using Non-metric Multidimensional Scaling (NMDS) and the Multi-Response Permutation Procedure (MRPP) implemented in PC-ORD version 5.33. Statistical analyses were performed using SPSS version 27. Independent-samples t-tests were used to compare vegetation attributes and forage production between grazed and exclosed treatments.

Results: Plant community composition differed significantly between exclosed and extremely grazed areas, as shown by NMDS and confirmed by MRPP ($p < 0.001$). In the exclosure part of Site 1, the climax vegetation was primarily dominated by *Festuca ovina* and *Bromus tomentellus*, contributing 16.3% and 10.8% of the total vegetation cover, respectively. However, the cover of unpalatable and thorny

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

species (*Astragalus brachycalyx*) increased markedly form 3.9% in the exclosure to 20.6% under extreme grazing. In the exclosure part of Site 2, the climax vegetation was characterized mainly by annual grasses (35.4% of total cover) and perennial bunchgrasses (22.7%). Following exposure to extreme grazing, the cover of *A. brachycalyx* increased dramatically from 5.0% in exclosure to 26.6% in extremely grazed area, indicating a substantial shift toward less desirable and grazing-resistant species. Forage production declined sharply under extreme grazing in both sites. In Site 1, forage yield decreased from 789.0 to 333.4 kg ha^{-1}, whereas in Site 2 it declined from 1012.1 to 295.9 kg ha^{-1}. Much of this decline can be attributed to the substantial reduction in the forage production of class I species, which comprise the most highly palatable plants. In Site 1, the production of class I species decreased from 597.6 kg ha^{-1} in the exclosure to 91.6 kg ha^{-1} under extreme grazing. Similarly, in Site 2, their production declined from 803.2 kg ha^{-1} in the exclosure to 86.1 kg ha^{-1} under extreme grazing ($p < 0.001$).

Conclusion: This study demonstrated that extreme grazing substantially altered plant community composition and reduced forage production by 58% in Site 1 and 70% in Site 2. The decline was primarily driven by reductions in palatable species (class I), accompanied by an increase in low-value and unpalatable plants (class III). Prolonged grazing pressure also shifted vegetation structure from grass-dominated communities to shrublands dominated by thorny species, particularly *Astragalus*. These findings suggest that, under appropriate grazing management, these rangelands could potentially produce at least twice their current forage yield.

Cite this article: Tarnian, F., A. Sanaei, A. Mirzaei Mossivand, Z. Asadolahi, A. Amirian- Chakan, 2026. Plant Community Changes and Forage Production under Extreme Grazing and Long-Term Exclosure in the Semi-Steppe Rangelands of the Central Zagros. Journal of Rangeland, 20(4): 374-393.

© The Author(s).

DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9

Publisher: Iranian Society for Range Management

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

مـــرتـــع

شاپا چاپی: ۰۸۹۱-۲۰۰۸

شاپا الکترونیکی: ۵۰۳۹-۲۶۷۶

بررسی تغییر در ترکیب جامعه گیاهی و تولید علوفه تحت تاثیر چرای شدید و قرق بلندمدت در مراتع نیمه-استپی زاغه در زاگرس مرکزی

فرج‌الله ترنیان*[۱]، انور سنایی[۲]، امیر میرزایی موسیوند[۱]، زهرا اسدالهی[۳]، علیرضا امیریان چکان[۴]

[۱] نویسنده مسئول، استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران. رایان‌نامه: tarnian.fa@lu.ac.ir

[۲] همکار پژوهشی در گروه بیولوژی دانشگاه لایبزیک، لایبزیک، آلمان.

[۳] استادیار گروه محیط زیست و شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.

[۴] دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

۱۴۰۵؛ جلد ۲۰، شماره ۴

تاریخ دریافت ۱۴۰۴/۰۵/۳۱
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۵/۰۵/۳۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۷/۰۴

واژه‌های کلیدی:
زاگرس مرکزی،
قرق زاغه،
چرای شدید،
گون،
علفزار،
بوته‌زار.

چکیده

سابقه و هدف: مراتع نیمه‌استپی زاگرس از غنی‌ترین مراتع ایران به‌شمار می‌روند. این مراتع تحت تاثیر چرای شدید طولانی مدت قرار گرفته‌اند؛ به‌نحویکه ترکیب جامعه گیاهی در آنها تغییر کرده است و پتاسیل تولید علوفه به شدت کاهش یافته است. بنابراین، هدف اصلی این مطالعه، بررسی تغییرات در ترکیب جامعه گیاهی و مقدار کاهش تولید علوفه تحت تاثیر چرای شدید در مقایسه با قرق بلندمدت است. هدف دیگر این مطالعه، طبقه‌بندی گیاهان بر اساس خوشخوراکی و ارزیابی میزان تولید آنها در کلاس‌های مختلف تحت چرای شدید و قرق بلندمدت بود.

مواد و روش: به منظور رسیدن به اهداف تحقیق، قرق بلند مدت زاغه (قرق ۵۵ ساله) برای مطالعه انتخاب شد و در آن دو سایت اکولوژیکی مشابه که یکی تحت قرق بلند مدت و دیگری تحت تاثیر چرای شدید گوسفند نژاد لری (چرای بیشتر از ۸۰ درصد علوفه تولید شده) قرار داشتند، انتخاب گردید. نمونه‌برداری با روش سیستماتیک تصادفی در دو فصل رویش در اواسط خرداد ماه در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ انجام گرفت. برای اندازه‌گیری پوشش گیاهی در هر بخش قرق و چرای شدید از ۳۶ پلات ۴ متر مربعی (جمعا ۱۴۴ پلات) در طول شش ترانسکت به طول ۵۰ تا ۸۰ متر استفاده شد. برای اندازه‌گیری تولید علوفه در هر بخش از ۱۲ پلات یک متر مربعی (جمعا ۴۸ پلات) در طول سه ترانسکت استفاده شد و از روش قطع و توزین برای اندازه‌گیری تولید استفاده شد. گونه‌های گیاهی نیز بر اساس کلاس خوشخوراکی به سه طبقه گیاهان کلاس یک، دو و سه طبقه‌بندی شدند و تولید علوفه آنها در هر طبقه محاسبه شد و مورد ارزیابی قرار گرفت. برای آنالیز تغییر در ترکیب جامعه گیاهی در طول گرادیان چرا از مقیاس‌بندی چند بعدی غیر متریک (Nonmetric multi-dimentional scaling = NMDS) و از آزمون پاسخ چندگانه جایگشت (Multi-response permutation procedure = MRPP) برای آزمون میزان تغییرات در ترکیب جوامع گیاهی در نرم افزار PC-ordination var. 5.33 استفاده شد. از آزمون t مستقل در نرم افزار SPSS 27 نیز برای آنالیز داده‌های جفتی استفاده شد.

نتایج: نتایج NMDS نشان داد که در اثر چرای شدید ترکیب جوامع گیاهی تغییر کرده است و بر اساس آزمون MRPP این تغییرات معنی‌دار است (p<۰/۰۰۱). در بخش قرق سایت یک، پوشش گیاهی اوج (کلیماکس) عمدتاً از *Festuca ovina* (۱۶/۳ درصد) و *Bromus tomentellus* (۱۰/۸ درصد) تشکیل شده بود. با این حال، تحت چرای شدید، سهم گونه‌های خاردار و کم‌ارزش افزایش یافت؛ به‌طوری‌که درصد پوشش *Astragalus brachycalyx* از ۳/۹ درصد در قرق به ۲۰/۶ درصد تحت چرای شدید افزایش یافت. در بخش

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

قرق سایت دو، پوشش گیاهی اوج شامل گندمیان یک‌ساله (۳۵/۴ درصد) و دو گونه گراس دسته‌ای ذکر شده (۲۲/۷ درصد) بود. با این حال، درصد پوشش *A. brachycalyx* از ۵/۰ درصد در قرق به ۲۶/۶ درصد تحت چرای شدید افزایش یافت که نشان‌دهنده تغییر ترکیب گیاهی به سمت گونه‌های غیرخوشخوراک است. تولید علوفه نیز به‌طور محسوسی کاهش یافت. در سایت یک، تولید علوفه از ۷۸۹/۰ در قرق به ۳۳۳/۴ کیلوگرم در هکتار تحت چرای شدید و در سایت دو از ۱۰۱۲/۱ در قرق به ۲۹۵/۹ کیلوگرم در هکتار تحت چرای شدید رسید. بخش اعظم این کاهش به دلیل کاهش تولید علوفه گیاهان کلاس یک می‌باشد که دارای خوشخوراکی بالایی هستند. میزان تولید گیاهان کلاس یک در سایت یک از ۵۹۷/۶ کیلوگرم در هکتار در قرق به ۹۱/۶ کیلوگرم در هکتار تحت چرای شدید کاهش یافته است و در سایت دو از ۸۰۳/۲ کیلوگرم در هکتار در قرق به ۸۶/۱ کیلوگرم در هکتار تحت چرای شدید کاهش پیدا کرد ($p < ۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد تحت چرای شدید، ترکیب جامعه گیاهی تغییر کرده است و تولید علوفه در سایت‌های یک و دو به‌ترتیب ۵۸ و ۷۰ درصد کاهش یافته است. این کاهش عمدتاً ناشی از افت تولید گیاهان خوشخوراک و با ارزش (کلاس ۱) و در مقابل افزایش سهم پوشش گیاهان کم‌ارزش یا غیرخوشخوراک (کلاس ۳) بود. تداوم چرای شدید منجر به تغییر سیمای پوشش گیاهی و تبدیل علفزارها به بوته‌زارهای غالباً متشکل از گونه‌های خاردار نظیر گون شده است. در صورت مدیریت درست، این مراتع می‌توانند حداقل دو برابر وضع موجود علوفه تولید کنند.

استناد: ترنیان، ف.، ا. سنایی، ا. میرزایی موسیوند، ز. اسدالهی، ع. امیریان چکان، ۱۴۰۵. بررسی تغییر در ترکیب جامعه گیاهی و تولید علوفه تحت تاثیر چرای شدید و قرق بلندمدت در مراتع نیمه‌استپی زاغه در زاگرس مرکزی. مرتع، ۲۰(۴): ۳۷۴-۳۹۳.

DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

© نویسندگان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

مقدمه

مراتع نیمه‌استپی سرد زاگرس یکی از بهترین مراتع کشور می‌باشند که تحت تاثیر چرای بیش از حد قرار گرفته‌اند (۱، ۳۰، ۴۴، ۴۷). به‌نظر می‌رسد تغییرات در پوشش گیاهی این مناطق زاگرس آنچنان گسترده است که شخص به راحتی نمی‌تواند پوشش گیاهی اصلی مراتع را تشخیص دهد. ظاهرا اینچنین به‌نظر می‌رسد که گون‌های خاردار، در اثر توالی و جایگزینی به گونه‌های اوج (کلیماکس) تبدیل شده‌اند. در صورتیکه حداقل این فرض را باید در نظر گرفت که این گون‌زارها ممکن است در اثر چرای شدید دام، غالب گشته‌اند؛ همانطور که مصداقی (۲۰۱۵) کلیماکس مناطق نیمه‌استپی سرد را علفزار می‌داند. اگر چه عوامل محیطی (اقلیم، توپوگرافی، خاک) از مهمترین عوامل تنوع و تغییر پوشش گیاهی هستند ولی در نهایت پوشش گیاهی ایجاد شده می‌تواند تحت تاثیر مخاطرات (به خصوص چرا و آتش‌سوزی) نیز تغییر کند.

چرای دام مهمترین مخاطرات پوشش گیاهی به شمار می‌رود که می‌تواند ساختار پوشش گیاهی و ترکیب آن (۲، ۶ و ۲۲) و تولید علوفه (۱۵، ۲۶، ۳۰ و ۳۲) در مراتع را تحت تاثیر قرار دهد. وقتی این تغییرات زیاد باشد می‌تواند منجر به تغییر در عملکرد اکوسیستم شود (۲ و ۲۲). پوشش گیاهی مراتع از گونه‌های مختلفی تشکیل شده است که واکنش‌های متفاوتی را نسبت به چرا نشان می‌دهند (۱۶). وقتی گونه‌های گیاهی تحت تاثیر چرای شدید مداوم دام قرار گیرند، بعضی از آنها که خوشخوراک و حساس به چرا هستند، خیلی سریع‌تر از دیگر گونه‌ها از ترکیب گیاهی حذف می‌شوند. بعضی دیگر تا حدودی مقاومت نشان می‌دهند و ممکن است چرای دام تا حدی روی آنها اثر مثبت داشته باشد ولی در نهایت وقتی شدت چرا از آستانه تحمل آنها فراتر برود، آنها نیز از بین می‌روند (۱۷). گروه دیگری از گونه‌های گیاهی با ایجاد مواد سمی (گیاهان سمی) یا موانع فیزیکی مثل خاردار شدن در مقابل چرا مانع ایجاد می‌کنند (۲۹) و یا اینکه با ایجاد بذر زیاد و تولید فراوان عناصر غیرخوشخوراک و طول دوره رویشی کوتاه (گیاهان یکساله) از چرا فرار می‌کنند (۲۰). بر این اساس محققان مختلف گونه‌های گیاهی را به سه طبقه شامل گیاهان کلاس ۱ (خوشخوراکی زیاد)، ۲ (خوشخوراکی متوسط) و ۳ (خوشخوراکی کم یا غیرخوشخوراک) طبقه‌بندی کرده‌اند (۱۲، ۳۷) و مطالعات نشان داده است که میزان تولید علوفه و یا درصد پوشش آنها تحت تاثیر چرای دام تغییر می‌کند (۱، ۲۳، ۳۰ و ۴۷).

مطالعات پوشش گیاهی مراتع نیمه‌استپی زاگرس نشان می‌دهد که گونه غالب این عرصه‌ها، عمدتا از گون‌های خاردار به همراه دافنه (*Daphne mucronata*) تشکیل شده است (۱، ۳۳، ۴۴، ۴۵). چرای سنگین دام می‌تواند ساختار پوشش گیاهی و ترکیب آن (۲، ۶، ۵۰) را تغییر دهد و باعث کاهش تولید علوفه (۷، ۴۷، ۴۹) در مرتع شود. مهمترین و احتمالا تنها مطالعه‌ای که با روش‌های علمی ثابت کرده است ترکیب جوامع گیاهی تحت تاثیر چرای دام تغییر کرده است توسط مقصودی و همکاران (۲۰۱۲) انجام گردیده است. در این مطالعه از روش‌های رج‌بندی شامل مقیاس‌بندی چندبعدی غیر متریک (Non-metric multidimentinal scaling= NMS) و آزمون پاسخ چندگانه جایگشت (Multi-response permutation procedures= MRPP) استفاده شد. محققان زیادی این روش‌های علمی را برای بررسی تغییر در ترکیب جامعه گیاهی بکار برده‌اند (۳۱، ۳۴، ۳۵ و ۴۳). اگر چه برخی مطالعات به مقایسه ویژگی‌های پوشش گیاهی در مناطق قرق و خارج از قرق (۱، ۱۳، ۲۳، ۳۰، ۴۰ و ۴۷) در مراتع نیمه‌استپی زاگرس پرداخته‌اند ولی هنوز خلاء مطالعاتی در مورد تغییر ساختار پوشش گیاهی و نوع آن، میزان کاهش تولید علوفه و ترکیب آن تحت چرای سنگین وجود دارد.

قرق به عنوان روشی معتبر برای بررسی اثر چرا و همچنین فاکتورهای محیطی روی ویژگی‌های پوشش گیاهی به منظور مدیریت بهتر مراتع و اصلاح طبیعی آنها شناخته می‌شود (۱۴، ۴۶ و ۴۸). قرق زاغه به‌عنوان یک قرق بلند مدت ۵۵ ساله به مساحت ۴۰ هکتار می‌تواند اطلاعات مهمی در مورد تغییر در ترکیب پوشش گیاهی، پتانسیل تولید علوفه و همچنین تغییر در میزان تولید علوفه در کلاس‌های خوشخوراکی مختلف به‌دست دهد. بنابراین بر اساس مفهوم سایت اکولوژیکی، دو سایت با مساحت‌های ۰/۲۴ و ۰/۸ هکتار که می‌توانند نماینده بخش بزرگی از مراتع نیمه‌استپی زاگرس مرکزی باشد، انتخاب شدند. هر سایت اکولوژیکی از دو بخش با مساحت یکسان، یکی تحت

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

تاثیر چرای شدید و دیگری تحت قرق بلند مدت، انتخاب شد تا تغییرات ساختار پوشش گیاهی و تولید علوفه در این مراتع را مورد بررسی قرار دهد. این مقایسه‌ها اطلاعات مهمی در مورد پوشش گیاهی کلیماکس و تبدیل آنها به همدیگر، پتانسیل تولید علوفه و کاهش آن تحت تاثیر چرای شدید به‌دست می‌دهد که می‌تواند در تعیین وضعیت مراتع، درجه تخریب و اصلاح آنها مورد استفاده قرار گیرد.

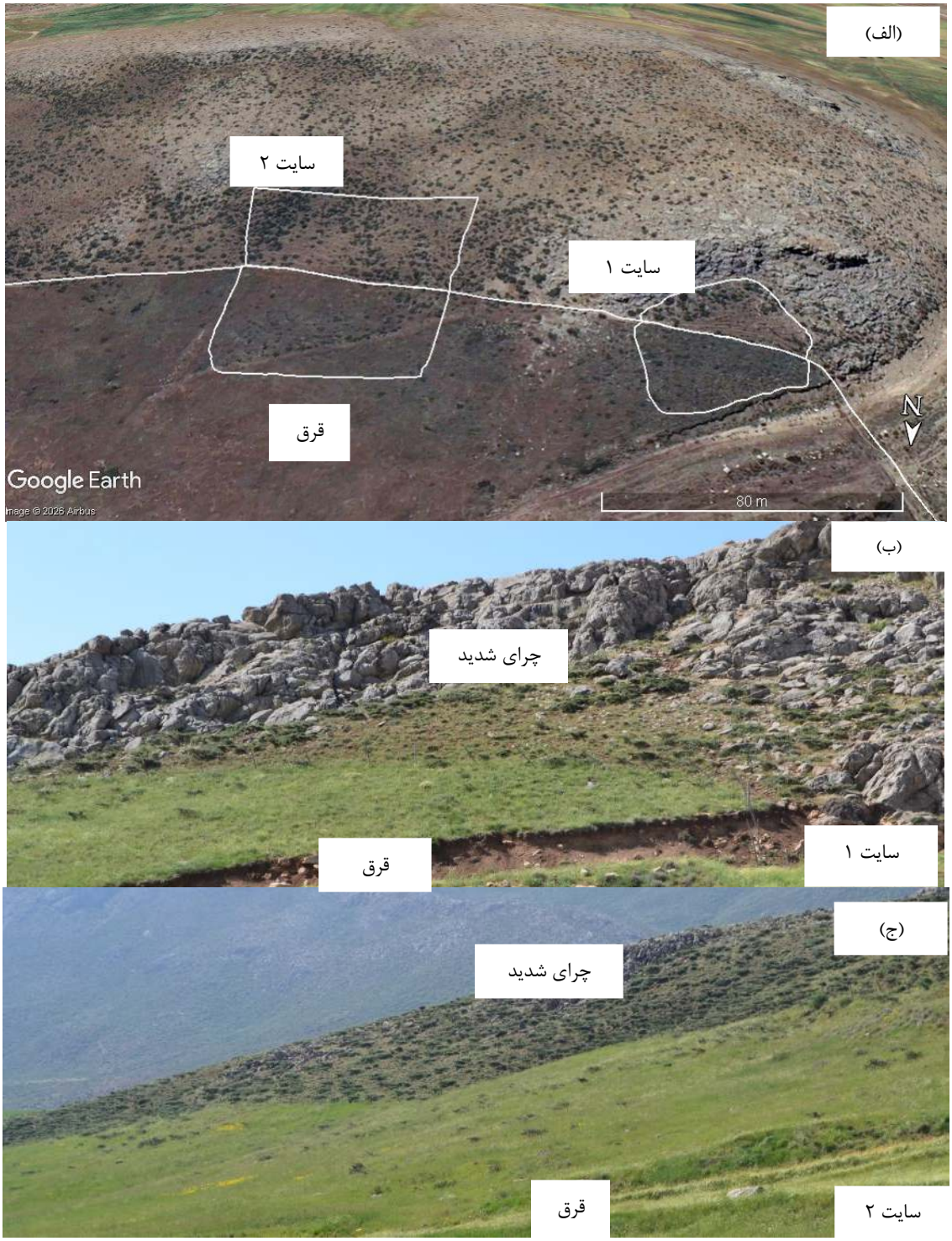
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

برای مطالعه تغییر پوشش گیاهی در مراتع نیمه‌استپی زاگرس مرکزی، سایت تحقیقاتی زاغه که یک آزمایشگاه طبیعی برای تحقیقات اکولوژیکی است و به مدت ۵۵ سال قرق است، انتخاب شد. این سایت از سال ۱۳۴۸ بصورت ذخیره‌گاه طبیعی حفظ شده است و برای تحقیقات پوشش گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ذخیره‌گاه، ۴۰ هکتار مساحت دارد و در ۳۵ کیلومتر شمال شرقی شهر خرم‌آباد واقع شده است. این سایت تحقیقاتی در ۲۰۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا قرار دارد. با توجه به اینکه ایستگاه هواشناسی در این منطقه وجود ندارد، بر اساس داده‌های هواشناسی میانیابی شده استان لرستان، بارندگی متوسط سالانه آن ۶۶۰ میلی‌متر و دمای متوسط، ۱۳/۹۱ درجه سانتی‌گراد تخمین زده شده است (۲۴). با مطالعه صحرایی دقیق مشخص شده که این سایت تحقیقاتی دارای سایت‌های اکولوژیکی مختلفی است که هر کدام می‌تواند به منظور متفاوتی برای بررسی اثرات چرای شدید روی مولفه‌های اکولوژیکی قابل سنجش پوشش گیاهی مورد استفاده قرار گیرد. برای این منظور دو سایت اکولوژیکی (هر سایت دارای دو بخش یکی تحت تاثیر چرای شدید و دیگری تحت قرق بلند مدت) در جهت شمالی که نماینده بخش اعظم پوشش گیاهی در مراتع نیمه‌استپی زاگرس است، انتخاب شدند. شکل ۱ دامنه‌های شمالی قرق زاغه و سایت‌های انتخاب شده را بر روی گوگل ارث و تصاویر ثبت شده نشان می‌دهد. برای خنثی‌سازی اثر اندازه سایت بر روی نتایج، مساحت‌های یکسانی برای بخش‌های قرق بلند مدت و چرای شدید در هر سایت در نظر گرفته شد. چرای شدید به این معنی است که بیش از ۸۰ درصد تولید سال جاری توسط دام خورده می‌شود (۳۲) که در پایان فصل چرایی بر اساس علوفه باقی‌مانده تخمین زده شد. نزدیک به ۱۶۰۰ دام (۸۵ درصد گوسفند لری با وزن متوسط ۵۰ کیلوگرم و ۱۵ درصد بز) در منطقه وجود دارد که به مدت دو ماه و نیم از اوایل اردیبهشت تا اواسط تیر ماه، از این منطقه استفاده می‌کنند. علاوه بر این، یک گله ۶۰۰ راسی گوسفند نیز در منطقه است که معمولا تا مهرماه در منطقه حضور دارد. زمانیکه دام‌ها از مرتع خارج می‌شوند، تقریبا تمام علوفه قابل استفاده توسط دام مصرف شده است. بنابراین بر اساس میزان علوفه تولیدی این مراتع (۳۱۵ کیلوگرم در هکتار) و همچنین حد بهره‌برداری ۳۰ درصد و نیاز روزانه دام (۱/۵ کیلوگرم در روز) چرای متوسط معادل ۰/۷ واحد دامی برای سه ماه می‌باشد و از آنجاییکه در پایان فصل چرا تقریبا کل علوفه توسط دام چرا می‌شود، تخمین زده می‌شود نزدیک به ۲/۳۳ واحد دامی در مرتع برای سه ماه دامگذاری شده است که شدت چرای بیش از ۳ برابر را نشان می‌دهد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]



شکل ۱: موقعیت سایت‌های مورد مطالعه در قرق تحقیقاتی زاغه بر روی گوگل ارث (الف) و تصاویر سایت ۱ (ب) و ۲ (ج)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

انتخاب سایت‌های مورد مطالعه

قسمت اعظم قرق زاغه را مناطق مسطح تشکیل می‌دهد که گراس‌های یکساله در آن غالب شده‌اند. دامنه-های جنوبی این سایت تحقیقاتی که سطح نسبتا کوچکی را شامل می‌شود نیز پوشیده از گراس‌های یکساله هستند. در عوض دامنه‌های شمالی پوشیده از گراس‌های دسته‌ای چندساله هم‌چون *Festuca ovina* و *Bromus toemtellus* هستند که ما آنها را به عنوان جامعه گیاهی اوج در نظر گرفتیم. با توجه به اینکه دامنه‌های شمالی خارج از قرق تحت تاثیر چرای شدید بلند مدت قرار دارند و تیپ پوشش گیاهی عمدتا از گون‌های خاردار خصوصا گون بلند تشکیل شده است. بنابراین فرض بر این شد که این گونه‌های خاردار در اثر چرای مفرط ایجاد شده‌اند و برای اثبات این موضوع نیاز به انتخاب مناطق تقریبا مشابه وجود داشت تا پوشش گیاهی داخل و خارج از قرق مورد بررسی قرار گیرد. از اینرو در دامنه‌های شمالی، دو سایت که بخش قرق و چرا شده آنها تقریبا از نظر توپوگرافی یکسان بود برای مطالعه پوشش گیاهی انتخاب شدند (شکل ۱). با توجه به محدودیت‌های موجود و همچنین قابل مقایسه بودن بخش قرق با چرای شدید، مساحت سایت یک، ۰/۲۴ هکتار و سایت دو برابر با ۰/۸ هکتار در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که در مطالعات مقایسه پوشش گیاهی قرق و چرا شده، این مساحت‌ها معقول می‌باشند (۳۲، ۴۰، ۴۷ و ۵۲).

جدول (۱) برخی از خصوصیات فیزیکی سایت‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. هر دو سایت در ارتفاع تقریبی ۲۰۰۰ متر و جهت شمالی قرار دارند. سایت یک دارای شیبی حدود ۲۲ درصد می‌باشد. بخش قرق آن، دارای پوشش گیاهی غالب *F. ovina* و *B. tomentellus* است. درصوتیکه پوشش گیاهی بخش خارج از قرق (منطقه تحت چرای شدید) این سایت از گونه گون بلند (*Astragalus brachycalyx*) تشکیل شده است. اگر چه این سایت تحت تاثیر چرای شدید قرار دارد ولی به خاطر صخره هلالی شکلی که دسترسی دام را به آن سخت کرده است، نسبت به سایت دو دیرتر و کمتر چرا می‌شود و به همین خاطر بعضی از پایه‌های گونه‌های اصلی در آن حفظ شده‌اند. سایت دو دارای شیبی حدود ۲۶ درصد می‌باشد و تفاوت آن با سایت یک در این است که در بخش قرق گونه‌های یکساله گراس به همراه دو گونه گراس دسته‌ای ذکر شده در بالا، پوشش غالب را تشکیل می‌دهند. در بخش با چرای شدید این سایت، نیز گون خاردار *A. brachycalyx* غالب گشته است. دسترسی دام به سایت دو بیشتر از سایت یک است.

جدول ۱: خصوصیات فیزیکی سایت‌های اکولوژیکی مورد مطالعه

سایت	تیپ اراضی	مساحت (هکتار)	جهت	شیب (درصد)	ارتفاع از سطح دریا (متر)
سایت ۱ (قرق بلند مدت)	کوهستانی	۰/۱۲	شمالی	۲۲	۲۰۰۸
سایت ۱ (چرای شدید)	کوهستانی	۰/۱۲	شمالی	۲۲	۲۰۱۴
سایت ۲ (قرق بلند مدت)	کوهستانی	۰/۴	شمالی	۲۶	۲۰۰۳
سایت ۲ (چرای شدید)	کوهستانی	۰/۴	شمالی	۲۶	۲۰۱۴

نمونه‌برداری از پوشش گیاهی

در این مطالعه از روش نمونه‌برداری تصادفی سیستماتیک که یک روش معمول در بررسی پوشش گیاهی است استفاده شد (۳). نمونه‌های مربوط به پوشش گیاهی در طول یک فصل رویش در سال ۱۴۰۳ و نمونه‌های مربوط به تولید علوفه در طول دو فصل رویش در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ برداشت شد. با توجه به اینکه در ترکیب پوشش گیاهی، فرم‌های رویشی مختلفی از گیاهان یکساله، چند ساله علفی، بوته‌ای و درختچه وجود داشت، از ۳۶ پلات ۲ در ۲ متر در هر بخش برای مقایسه پوشش گیاهی قرق و چرای شدید استفاده شد. با توجه به تاج پوشش بزرگترین گونه در ترکیب گیاهی، یعنی گون بلند (۳) و همچنین مطالعات پیشین (۴۷ و ۵۱)، پلات ۴ متر مربعی مناسب تشخیص داده شد و تعداد آنها نیز از تکرار کافی برخوردار است (۵۱). پلات‌ها در طول ۶ ترانسکت به طول ۵۰ تا ۷۰ متر و با فاصله ۵ تا ۷ متر مستقر گردیدند و درصد پوشش تمام گونه‌های گیاهی، لاشبرگ، خاک لخت، سنگ و سنگ-ریزه تخمین زده شد (۳). با توجه به اینکه هدف از اندازه-گیری تولید، تعیین مقدار علوفه مورد چرای گوسفند لری بود؛ ۱۲ پلات ۱ متر مربعی در هر بخش در طول سه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

ترانسکت از شش ترانسکت قبل مستقر گردید و از روش قطع و توزین برای اندازه‌گیری تولید استفاده شد. لازم به ذکر است که برای بررسی اثر قرق روی تولید علوفه در علفزارها محققان مختلف از ۵ تا ۱۸ پلات با اندازه ۰/۲۵ تا ۱ متر مربع استفاده کرده‌اند (۳۲، ۴۸، ۵۲ و ۵۳). بنابراین با توجه به اینکه مقایسات بصورت جفتی می باشد؛ تعداد ۱۲ پلات از تکرار لازم برای اندازه‌گیری تولید برخوردار است و اندازه پلات یک متر مربعی نیز کفایت می‌کند. مقدار تولید علوفه گونه‌های چند ساله در حالت رشد حداکثر (اواسط خرداد) در هر پلات از ارتفاع دو سانتی‌متری سطح زمین قطع و در پاکت‌های جداگانه گذاشته شد. برای گونه‌های یکساله گروه‌های گونه‌ای گراس یکساله کوتاه (ارتفاع کمتر از ۴۰ سانتی‌متر)، پهن‌برگ علفی یکساله و لگوم یکساله در نظر گرفته شد. گونه‌های یکساله‌ی بلند (ارتفاع بیشتر از ۴۰ سانتی‌متر) که از اهمیت بالایی در ترکیب گیاهی برخوردار بودند، مثل گندم وحشی (*Triticum boeoticum*)، نیز بصورت جداگانه برداشت شدند. سپس پاکت‌ها به آزمایشگاه انتقال داده شد و در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند و توزین گردیدند. علاوه بر این، از هر گونه گیاهی یک نمونه جمع‌آوری، پرس و شناسایی شد. نمونه‌های پرس شده در هرباریوم مرکزی دانشگاه لرستان نگهداری می‌شوند.

بررسی میزان تولید علوفه در گیاهان با کلاس‌های خوشخوراکی متفاوت

کلاس خوشخوراکی گیاهان بر اساس فیاض و یگانه بدرآبادی (۲۰۱۵) و شیدایی (۱۹۸۲) تعیین شد. بر این اساس گیاهان به سه کلاس یک، دو و سه طبقه‌بندی شدند. گیاهان کلاس یک، خوشخوراکی بالایی دارند. گیاهان کلاس دو خوشخوراکی متوسط دارند و گیاهان کلاس سه، خوشخوراکی کمی دارند و یا خوشخوراک نمی‌باشند. خوشخوراکی گونه‌هاییکه وجود نداشتند، بر اساس گونه‌های با ویژگی‌های مشابه تعیین گردید (۱۲ و ۳۷). پس از تعیین درجه خوشخوراکی گونه‌ها، میزان تولید آنها در هر کلاس تعیین شد و با دیگر کلاس‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

آنالیز داده‌ها

برای پیدا کردن گرادیان اثر چرا بر روی ترکیب جامعه گیاهی و همچنین تشابهات در جوامع گیاهی از مقیاس‌بندی چندبعدی غیرمتریک (Nonmetric multi-dimentional scaling = NMDS) با اندازه فاصله سورنسون (Bray-Curtis) در نرم‌افزار PC-ordination var. 5.33 استفاده شد. اندازه فاصله سورنسون یکی از موثرترین شاخص‌ها برای بررسی داده‌های جامعه اکولوژیکی است (۲۵). مطالعات زیادی از رجبندی NMDS برای مقایسه ترکیب گیاهای جوامع مختلف استفاده کرده‌اند (۳۱، ۳۵، ۴۱). برای این منظور ماتریس اصلی با ۲۵ گونه (ستون‌ها) و ۱۴۴ پلات (ردیف‌ها) تشکیل گردید. برای رجبندی از ۱۰۰ بار اجرا و حداقل ۵۰۰ تکرار (Iteration) استفاده شد. از آزمون پاسخ چندگانه جایگشت (Multi-response permutation procedure =MRPP) برای تست فرضیه صفر، یعنی عدم وجود تفاوت بین ترکیب دو (چرای شدید و بدون چرا) و یا چند جامعه گیاهی استفاده شد. در این آزمون از اندازه فاصله سورنسون و weighting "n/sum(n)" of groups استفاده شد. تحلیل نتایج آزمون MRPP بر اساس سه شاخص T score، مقدار A و همچنین مقدار p انجام شد. T score نشان دهنده درجه تفاوت بین جفت گروه‌ها است و هر چه مقدار منفی بزرگتری داشته باشد نشان از عدم‌تشابه بین جفت گروه‌ها است. مقدار A درجه اختلاف بین دو جامعه را به نمایش می‌گذارد. p-value سطح معنی‌داری تست MRPP را نشان می‌دهد (۲۵).

بعد از بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov، از آزمون t مستقل در نرم افزار SPSS 27 برای آنالیز داده‌های پوشش گیاهی کل، درصد پوشش انفرادی گونه‌ها، تولید کل علوفه و تولید انفرادی گونه‌ها و همچنین ارزیابی کلاس‌های خوشخوراکی تحت قرق بلند مدت و چرای شدید استفاده شد. نمودارها با استفاده از اکسل ۲۰۱۳ ترسیم گردیدند.

نتایج

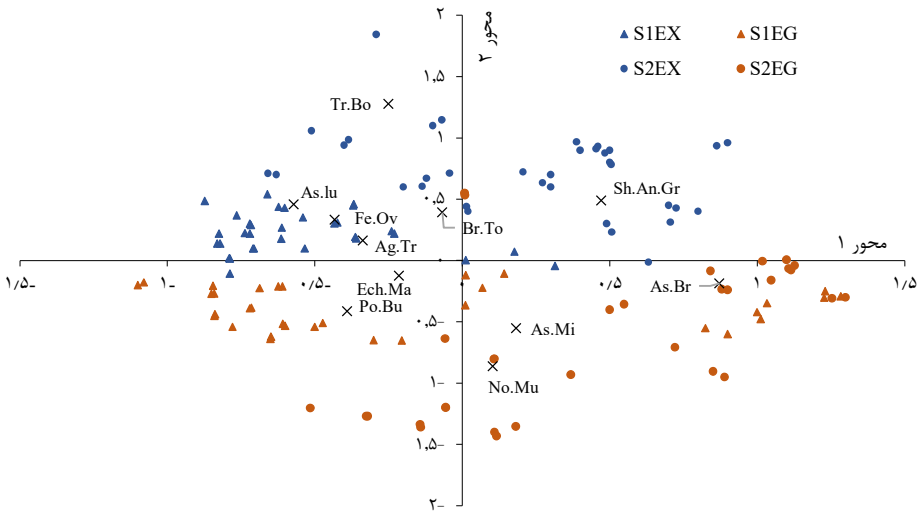
تغییرات ترکیب جامعه گیاهی در طول گرادیان چرا

نتایج مربوط به آزمون NMDS نشان داد در جوامع گیاهی تغییرات قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر چرای شدید رخ

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

داده است (شکل ۲) و بر اساس آزمون MRPP این تغیرات هم در سطح کلی و هم مقایسات جفتی معنی‌دار است (جدول ۲، p<۰/۰۰۱). بطور کلی پلات‌های بدون چرا (قرق بلند مدت) در ربع اول و چهارم نمودار قرار گرفته‌اند و پلات‌های تحت چرای شدید در ربع دوم و سوم قرار گرفته‌اند. در ربع اول تنها گونه‌های گراس یکساله کوتاه قرار گرفته‌اند و در ربع سوم گونه‌هایی قرار گرفته‌اند که حساس به چرا می‌باشند که شامل گونه‌ی *Triticum boeoticum* به‌عنوان یک گراس یکساله بلند و گونه‌های گراس‌های چندساله همچون *Bromus tomentellus*، *Festuca ovina* و *Agropyron trichophurum* هستند. علاوه بر این گونه‌ها، گونه *Astragalus lurorum* که یک گون بوته‌ای خوشخوراک است در ربع چهارم قرار گرفته است. در ربع دوم و سوم عمدتا گونه‌های خاردار همچون *Astragalus brachycalyx*، *Astragalus microcephalus*، *Noaea mucronata* و *Echinops macrophylus* قرار گرفته‌اند. وقتی که هر سایت جفتی بصورت جداگانه مورد بررسی قرار گیرد، نتایج بصورت واضح اثر چرای شدید دام بر روی ترکیب گیاهی را به نمایش می‌گذارد. پلات‌های مربوط به زیرسایت قرق (S1EX) در ربع اول و چهارم با فاصله نسبتا زیادی از پلات‌های تحت چرا شدید (S1EG) در ربع دوم و سوم قرار گرفته‌اند که تفاوت‌ها معنی‌دار است (جدول ۲، T= -۱۵/۱۸، A= ۰/۲۳، p<۰/۰۰۱). این فاصله در سایت ۲ خیلی بیشتر نمایان است به نحویکه پلات‌های مربوط به زیرسایت قرق (S2EX) در ربع اول و چهارم با فاصله زیادی از پلات‌های تحت چرا شدید (S2EG) در ربع دوم و سوم قرار گرفته‌اند و تفاوت‌ها معنی‌دار است (جدول ۲، T= -۱۲/۵۸، A= ۰/۲، p<۰/۰۰۱).



شکل۲: تغییرات ترکیب جوامع گیاهی در در طول گرادیان چرا. نقاط روی محورها، پلات‌ها را نشان می‌دهد که سایت یک قرق (S1EX) با مثلث آبی و بخش با چرای شدید آن (S1EG) با مثلث قهوه‌ای و سایت دو قرق قرق (S2EX) با دایره آبی و بخش با چرای شدید آن (S2EG) با دایره قهوه‌ای نشان داده شده است. × گونه‌های گیاهی غالب یا مهم در ترکیب جامعه (Ech.Ma: *Echinops macrophylus*; Po.Bu: *Poa bulbosa*; As.Br: *Astragalus brachycalyx*; As.Mi: *Astragalus microcephalus*; No.Mu: *Noaea mucronata*; Sh.An.Gr: Short annual grass; Tr.Bo: *Triticum boeoticum*, a tall annual grass; As.Lu: *Astragalus lurorum*; Ag.Tr: *Agropyron trichophurum*; Fe.Ov: *Festuca ovina*; Br.To: *Bromus tomentellus*) را نشان می‌دهد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

جدول ۲: نتایج آزمون MRPP برای کل گونه ها در جوامع گیاهی

تیمارها	T	A	p
سایت ۱ (قرق بلند مدت- چرای شدید)	-۱۵/۱۸	۰/۲۳	۰/۰۰۰
سایت ۲ (قرق بلند مدت- چرای شدید)	-۱۲/۵۸	۰/۲	۰/۰۰۰
کل	-۲۱/۷۲	۰/۳۱	۰/۰۰۰

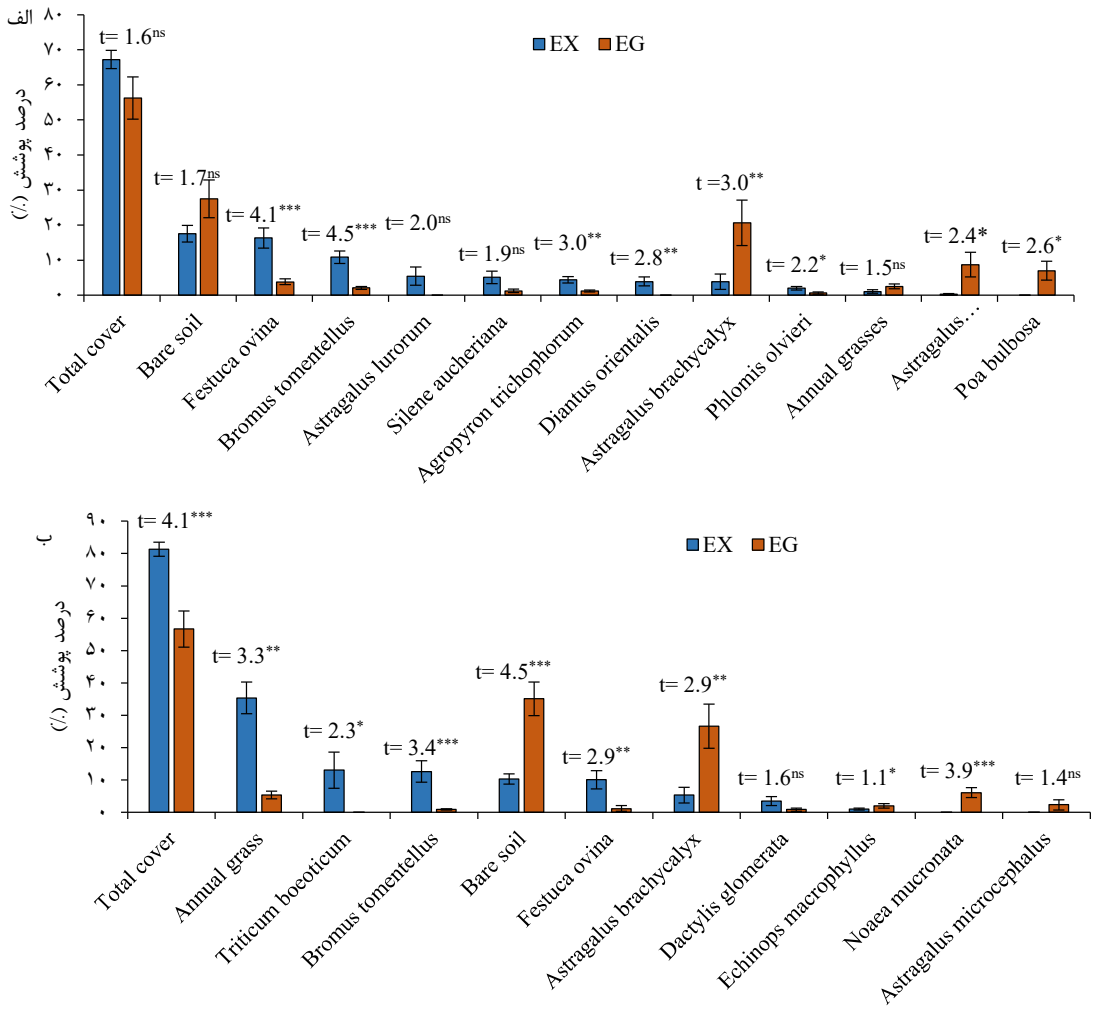
آماره T نشان دهنده درجه تفاوت بین جفت گروه‌ها است و مقدار A درجه اختلاف بین دو جامعه را به نمایش می‌گذارد. p-value سطح معنی‌داری تست MRPP را نشان می‌دهد.

علاوه بر تغییرات کلی در ترکیب جامعه گیاهی، نتایج جزئی نشان می‌دهد که پوشش گیاهی اوج (کلیماکس) سایت یک، *F. ovina* و *B. tomentellus* است که به‌ترتیب ۱۶/۳ و ۱۰/۸ درصد پوشش گیاهی را به خود اختصاص می‌دهند. وقتی این سایت تحت تاثیر چرای شدید قرار گیرد، پوشش گیاهی این دو گونه به شدت کاهش پیدا می‌کند (شکل ۳ الف، $p < ۰/۰۰۱$) به‌نحویکه درصد پوشش آنها به‌ترتیب به ۳/۸ و ۲ درصد کاهش می‌یابد. در عوض درصد پوشش گونه‌های گون بلند (*A. brachycalyx*)، از ۳/۹ به ۲۰/۶ درصد و گون پشته‌ای کپه‌ریز یا *A. microcephalus* از نزدیک صفر به ۸/۷ درصد افزایش معنی‌دار پیدا می‌کند. بنابراین مرتع از یک گراسلند به بوته‌زار گون تبدیل گشته است. گونه *Astragalus lurorum* به عنوان یک گونه اندمیک و خوشخوراک با نزدیک به ۵ درصد پوشش فقط در بخش قرق این سایت دیده شد. نکته قابل توجه این است که در حالت کلیماکس، پوشش گیاهی صددرصد نیست و بخش قابل توجهی از سطح زمین توسط خاک لخت (۱۷/۵ درصد) پوشیده شده است که تحت چرای شدید درصد به ۲۷/۵ درصد افزایش پیدا کرد.

تیپ پوشش گیاهی اوج در سایت دو، مجموعه‌ای از گیاهان گراس یکساله (۳۵/۴ درصد) به همراه دو گونه گراس دسته‌ای (۲۲/۷ درصد) *F. ovina* و *B. tomentellus* را شامل می‌شود. نکته قابل توجه این است که تقریبا ۱۳ درصد از پوشش گیاهی یکساله را گندم وحشی (*T. boeoticum*) به خود اختصاص داده است که یک گونه بلند قد از گندمیان یکساله است و تا ۷۰ سانتی متر رشد می‌کند. وقتی این منطقه تحت چرای شدید قرار گیرد، درصد پوشش گونه‌های کلیماکس *F. ovina* و *B. tomentellus* به‌نزدیک یک درصد می‌رسد و گونه گندم وحشی از ترکیب گیاهی حذف می‌شود (شکل ۳ ب، $p < ۰.۰۱$). در اثر چرای شدید گونه گون خاردار *A. brachycalyx* غالب می‌شود که در حالت کلیماکس تنها ۵/۳ درصد از پوشش گیاهی را به خود اختصاص داده بود. نکته قابل توجه دیگر این است که درصد خاک لخت تقریبا از ۱۰ درصد به ۳۵ درصد افزایش یافته است و این یعنی فرصت را برای گونه‌هایی فراهم می‌کند که از چرا فرار یا اجتناب می‌کنند. از گونه‌های دیگری که تحت تاثیر چرا شدید افزایش یافته‌اند می‌توان به گونه‌های *Echinops macrophyllus*، *Noaea mucronata* و *Astragalus microcephalus* اشاره کرد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]



شکل ۳: تغییرات درصد پوشش گیاهی مهمترین گونه‌ها در سایت یک (الف) و دو (ب) تحت قرق بلند مدت (EX) و چرای شدید (EG).

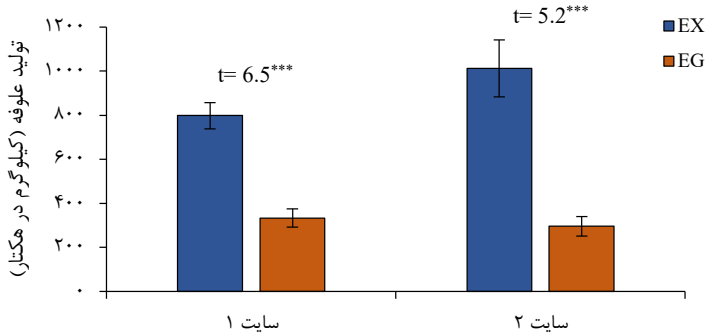
*، ** و *** به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۰/۰۵، ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ را نشان می‌دهد و ns نشان دهنده عدم معنی‌داری است.

پتانسیل تولید علوفه تحت قرق و چرای شدید

نتایج نشان می‌دهد که میزان تولید علوفه در بخش قرق سایت یک برابر با ۷۸۹/۰ کیلوگرم در هکتار است که تحت تاثیر چرای شدید به ۳۳۳/۴ کیلوگرم در هکتار کاهش پیدا کرده است (شکل ۴، p <۰/۰۰۱). میزان تولید علوفه در بخش قرق سایت دو برابر با ۱۰۱۲/۱ کیلوگرم در هکتار است که تحت تاثیر چرای شدید به ۲۹۵/۹ کیلوگرم در هکتار کاهش پیدا کرده است (شکل ۴، p <۰/۰۰۱).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]



شکل ۴: مقدار تولید علوفه تحت قرق بلند مدت (EX) و چرای شدید (EG). *** معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱ را نشان می‌دهد

تغییرات تولید علوفه در گونه‌های گیاهی با خوشخوراکی متفاوت

مراتع کوهستانی دارای گونه‌های متعددی هستند که نقش مهمی در تولید علوفه و تنوع گیاهی دارند (جدول ۳). در بخش قرق سایت یک، حداقل ۲۳ گونه وجود دارد که علوفه تولید می‌کنند. از این ۲۳ گونه، ۱۴ گونه در کلاس یک قرار گرفت که بیشترین تولید را دارند. بیشترین تولید علوفه با ۲۵۱/۹، ۲۰۸/۳، ۸۲/۹ و ۷۵/۹ کیلوگرم در هکتار به‌ترتیب مربوط به گونه‌های *F. ovina*، *B. tomentellus*، *Silene aucheriana* و *Agropyron trichophorum* بود. وقتی این سایت تحت چرای شدید قرار می‌گیرد مقدار تولید آنها به ۴۷/۲، ۳۳/۳، ۱۸/۲ و ۵/۸ کیلوگرم کاهش پیدا می‌کند. بجز گونه *Silene aucheriana* که در کلاس دو قرار گرفت، سه گونه باقی‌مانده که گراس‌های چند ساله را تشکیل می‌دهند در کلاس یک قرار گرفتند. وقتی این سایت تحت تاثیر چرای شدید قرار گرفت، تعداد گونه‌های کلاس یک از ۱۴ گونه به ۵ گونه کاهش محسوسی را نشان داد.

در سایت دو گندم وحشی به‌عنوان یک گراس یکساله بیشترین تولید (۳۳۱/۵ کیلوگرم در هکتار) را دارد و بعد از آن گونه‌های *B. tomentellus*، *F. ovina* و گراس‌های یکساله کوتاه قد به‌ترتیب با ۲۲۷/۷، ۱۶۹/۳ و ۱۲۸/۳ کیلوگرم در هکتار قرار گرفتند. به‌نظر می‌رسد با توجه به ویژگی‌های اکولوژیکی گونه گندم وحشی که ارتفاع بلندی دارد و همچنین بذرهای بزرگ زیادی تولید می‌کند، مقدار تولید آن در آینده در این بخش افزایش یابد و مقدار تولید گراس‌های چند ساله بخصوص *Festuca ovina* که ارتفاع کم‌تری دارد، کاهش پیدا کند. وقتی بر روی این سایت چرای سنگین صورت بگیرد، تولید گونه گندم وحشی به صفر می‌رسد و مقدار تولید گونه‌های *B. tomentellus* و *F. ovina* به‌ترتیب به ۴/۷ و ۶۱/۳ کیلوگرم در هکتار کاهش می‌یابد؛ در صورتیکه مقدار تولید گراس‌های یکساله به ۱۸۴/۸ کیلوگرم در هکتار افزایش پیدا می‌کند. به وضوح دیده می‌شود که مقدار تولید گیاهان کلاس یک به شدت کاهش پیدا کرده است و تعدادی از آنها از ترکیب گیاهی حذف شده‌اند. وقتی این سایت تحت تاثیر چرای شدید قرار گرفت، تعداد گونه‌های تولید کننده علوفه از ۱۸ به ۱۳ کاهش پیدا کرد و تعداد گونه‌های کلاس یک از ۹ به ۵ گونه کاهش یافت. به‌طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در مدیریت مراتع توجه به گیاهان کلاس یک که تولید علوفه بالایی دارند، بسیار مهم است.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

جدول ۳: تغییرات مقدار تولید علوفه هر گونه گیاهی و کلاس خوشخوراکی آنها در دو سایت جفتی

سایت	نام گونه	شکل رویشی	تولید علوفه (کیلوگرم در هکتار)		معنی‌داری (t)‾	کلاس خوشخوراکی‌ᵋ
			قرق بلند مدت	چرای شدید		
	Festuca ovina	گراس چندساله	۲۵۱/۳۷±۹/۸	۴۷/۱۴±۲/۹	۵/۱***	I
	Bromus tomentellus	گراس چندساله	۲۰۸/۳۲±۳/۷	۳۳/۶±۳/۵	۵/۴***	I
	Silene aucheriana	نیمه بوته‌ای	۸۲/۲۳±۹/۳	۱۸/۱۷±۲/۹	۲/۲*	II
	Agropyron trichophorum	گراس چندساله	۷۵/۲۵±۹/۱	۵/۳±۸/۴	۲/۸**	I
	Galium humifussum	نیمه بوته‌ای	۳۶/۱۵±۳/۰	۰/۰±۰۰/۰۰	-	III
	Short Annual Grasses	گراس یکساله	۲۷/۱۳±۲/۵	۶۸/۱۲±۴/۶	۲/۲*	II
	Salvia multicaulis	فرب چندساله	۱۸/۱۸±۹/۹	۰/۰±۰۰/۰۰	-	II#
	Tanacetum pinnatum	فرب چندساله	۱۵/۱۵±۲/۲	۰/۰±۰۰/۰۰	-	II#
	Veronica orientalis	نیمه بوته‌ای	۱۴/۱۱±۱/۲	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I
	Allium sp.	تک لپه پیازدار	۱۳/۹±۲/۰	۴/۴±۵/۵	-	I#
	Astragalus xiphidiopsis	نیمه بوته‌ای	۱۲/۸±۶/۰	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I#
	Dianthus orientalis	نیمه بوته‌ای	۱۰/۹±۹/۶	۲/۲±۰/۰	-	II
سایت ۱	*Chaerophyllum macropodum*	فرب چندساله	۱/۱±۷/۳	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I
	Astragalus siliquosus	فرب چندساله	۵/۳±۱/۸	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I#
	Poa bulbosa	گراس چندساله	۴/۲±۹/۴	۷۱/۱۴±۰/۶	۴/۳***	III
	Astragalus lurorum	بوته‌ای	۳/۳±۴/۴	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I#
	Tragopogon longirostris	فرب چندساله	۲/۱±۶/۳	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I
	Lactuca orientalis	بوته‌ای	۲/۱±۳/۷	۰/۰±۰۰/۰۰	-	III
	Triticum boeoticum	گراس یکساله	۱/۱±۸/۲	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I#
	Malabaila secacul	فرب چندساله	۵/۳±۹/۶	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I#
	Annual forbs	فرب یکساله	۱/۱±۷/۴	۲۵/۱۰±۵/۱	-	II
	Astragalus effusus	فرب چندساله	۰/۰±۶/۵	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I
	Buffonia kotschyana	نیمه بوته‌ای	۰/۰±۶/۵	۰/۰±۹/۷	-	I#
	Stipa pennata	گراس چندساله	۰/۰۰±۰۰/۰	۱۸/۱۵±۳/۷	-	III#
	Hordeum bulbosum	گراس چندساله	۰/۰±۰۰/۰۰	۱۷/۹±۹/۸	-	II
	Picris strigosa	فرب چندساله	۰/۰±۰۰/۰۰	۱۱/۱۱±۵/۵	-	II
	Pterecephalus canus	فرب چندساله	۰/۰±۰۰/۰۰	۳/۳±۸/۸	-	II
	Centaurea virgata	بوته‌ای	۰/۰±۰۰/۰۰	۲/۲±۹/۹	-	II
	Noaea mucronata	بوته‌ای	۰/۰±۰۰/۰۰	۰/۰±۸/۵	-	III
	Triticum boeoticum	گراس یکساله	۳۳۱/۱۰۹±۵/۴	۰/۰±۰۰/۰۰	۳/۵***	I#
	Bromus tomentellus	گراس چندساله	۲۱۹/۳۷±۶/۵	۴/۲±۴/۶	۵/۷***	I
	Festuca ovina	گراس چندساله	۱۶۹/۳۰±۳/۰	۵۸/۲۳±۴/۲	۲/۹**	I
	Short Annual Grasses	گراس یکساله	۱۳۴/۵۹±۰/۳	۱۷۶/۳۹±۰/۸	۰/۶ns	II
	Agropyron trichophorum	گراس چندساله	۳۸/۱۰±۴/۵	۱/۰±۰/۰	۳/۶***	I
	Dactylis glomerata	گراس چندساله	۳۰/۱۹±۰/۵	۸/۵±۵/۸	-	I
	Silene aucheriana	نیمه بوته‌ای	۱۷/۹±۷/۸	۹/۹±۵/۵	-	II
	Galium humifusum	نیمه بوته‌ای	۱۶/۱۱±۷/۸	۰/۰±۰۰/۰۰	-	III
	Centaurea virgata	بوته‌ای	۱۶/۱۱±۵/۹	۰/۰±۰۰/۰۰	-	II
سایت ۲	*Hordeum bulbosum*	گراس چندساله	۱۱/۶±۶/۹	۰/۰±۶/۴	-	II
	Astragalus siliquosus	فرب چندساله	۶/۶±۴/۴	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I#
	Veronica orientalis	نیمه بوته‌ای	۴/۳±۹/۴	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I
	Pterecephalus canus	فرب چندساله	۴/۳±۴/۰	۰/۰±۰۰/۰۰	-	II
	Onobrychis melanotrica	فرب چندساله	۴/۴±۶/۵	۰/۰±۰۰/۰۰	-	II
	Tragopogon longirostris	فرب چندساله	۲/۱±۱/۲	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I
	Poa bulbosa	گراس چندساله	۱/۱±۹/۹	۸/۴±۷/۹	-	III
	Picris strigosa	فرب چندساله	۱/۱±۴/۴	۰/۰±۰۰/۰۰	-	II
	Chaerophyllum macropodum	فرب چندساله	۰/۰±۸/۸	۰/۰±۰۰/۰۰	-	I
	Buffonia kotschyana	نیمه بوته‌ای	۰/۰±۰۰/۰۰	۱۰/۷±۷/۴	-	I#
	Annual forbs	فرب یکساله	۰/۰±۰۰/۰۰	۹/۳±۷/۹	-	II
	Ziziphora clinopodioides	نیمه بوته‌ای	۰/۰±۰۰/۰۰	۴/۴±۶/۶	-	III
	Allium sp.	تک لپه پیازدار	۰/۰±۰۰/۰۰	۳/۳±۱/۱	-	I#

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

ادامه جدول ۳

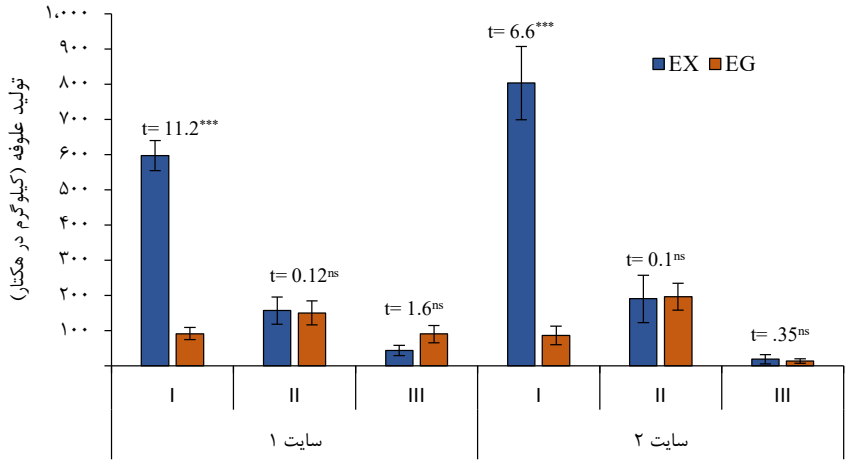
سایت	نام گونه	شکل رویشی	تولید علوفه (کیلوگرم در هکتار)		معنی‌داری (t)[ب]	کلاس خوشخوراکی[ج]
			قرق بلند مدت	چرای شدید		
	Melica persica	گراس چندساله	۰/۰±۰۰/۰۰	۰/۰±۳/۳	-	II

نکته: [الف] داده‌های جدول متوسط تولید ± اشتباه معیار دو سال را نشان می‌دهند. [ب] آزمون t برای گونه‌هایی اجرا شد که تکرار بالایی داشتند. *، ** و *** به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۰/۰۵، ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ را نشان می‌دهد و ns نشان دهنده عدم معنی‌داری است. [ج] کلاس I، II و III به‌ترتیب اشاره به گیاهان با خوشخوراکی بالا، خوشخوراکی متوسط و گیاهان با خوشخوراکی کم دارد. # کلاس خوشخوراکی از روی گونه‌های مشابه و نزدیک به هم ذکر شده است (۱۲، ۳۷).

تغییرات تولید علوفه در کلاس‌های خوشخوراکی متفاوت

بررسی تولید علوفه در کلاس‌های خوشخوراکی در سایت یک نشان می‌دهد که بیشترین تولید علوفه مربوط به گیاهان کلاس یک در قرق بلند مدت با ۵۹۷/۶ کیلوگرم در هکتار بود و تحت تاثیر چرای شدید به ۹۱/۶ کیلوگرم در هکتار کاهش پیدا کرد (شکل ۵، p <۰/۰۰۱). مقدار تولید گیاهان کلاس یک به تنهایی ۱/۸ برابر تولید کل بخش تحت چرای شدید همین سایت می‌باشد. بنابراین، این گونه‌ها از نظر تنوع و تولید علوفه با اهمیت هستند. تفاوت معنی‌دار در تولید علوفه در گیاهان کلاس دو و سه در بخش قرق و چرای شدید این سایت دیده نشد (شکل ۵، p >۰/۰۱).

بیشترین تولید علوفه در سایت دو نیز مربوط به گیاهان کلاس یک با ۸۰۳/۲ کیلوگرم در هکتار در قرق بلند مدت بود و تحت تاثیر چرای شدید به ۸۶/۱ کیلوگرم در هکتار کاهش پیدا کرد (شکل ۵، p <۰/۰۰۱). مقدار تولید گیاهان کلاس یک به تنهایی ۲/۷ برابر تولید کل در بخش تحت چرای شدید این سایت است. همانند سایت ۱، تفاوت معنی‌دار در تولید علوفه در گیاهان کلاس دو و سه در بخش قرق و چرای شدید این سایت دیده نشد (شکل ۵، p >۰/۰۱). ذکر این نکته ضروری است که گیاهان کلاس سه معمولا توسط دام (گوسفند) مورد استفاده قرار نمی‌گیرند و به همین خاطر تولید علوفه تعداد زیادی از آنها اندازه‌گیری نشده است. بنابراین تفسیر این موضوع باید بر اساس تغییرات درصد پوشش آنها صورت گیرد.



شکل ۵: تغییرات تولید علوفه در کلاس‌های خوشخوراکی متفاوت تحت قرق بلند مدت (EX) و چرای شدید (EG). *** معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱ را نشان می‌دهد و ns نشان دهنده عدم معنی‌داری است. کلاس I، II و III به‌ترتیب اشاره به گیاهان با خوشخوراکی بالا، خوشخوراکی متوسط و گیاهان با خوشخوراکی کم دارد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

بحث و نتیجه‌گیری

تغییر در ترکیب جوامع گیاهی در طول گرادیان چرا

نتایج مربوط به رج‌بندی NMDS نشان از تغییر در ترکیب جوامع گیاهی در طول گرادیان چرا دارد و این تغییرات معنی‌دار می‌باشند (p<۰/۰۰۱). پوشش گیاهی اوج در قرق بلند مدت از گونه‌های گراس چند ساله، خصوصا گراس‌های داسته‌ای *F. ovina* و *B. tomentelllus* تشکیل شده است. البته ذکر این نکته مهم است در سایت دو، گونه‌های گراس یکساله نیز پوشش قابل توجهی دارند که با توجه به ویژگی‌های دمایی مناطق ارتفاعی زاگرس، وجود گراس‌های داسته‌ای *F. ovina* و *B. tomentelllus* نسبت به گراس‌های یکساله در مناطق دست نخورده محتمل‌تر است. البته گراس‌های یکساله در مناطق مسطح و دامنه‌های جنوبی قرق زاغه، تیپ تشکیل داده‌اند و گونه‌های گراس داسته‌ای *F. ovina* و *B. tomentelllus* را تقریبا حذف کرده‌اند که در اینجا مجال بحث وجود ندارد. در غیاب چرای دام، گونه‌های چندساله گراس یا حتی یکساله‌ها بر درختچه‌های گون مثل *A. brachycalyx* که تنها درصد پوشش کمی را در قرق تشکیل می‌دهد، پیروز می‌شوند. علاوه بر درصد پوشش بالای گراس‌ها در قرق بلندمدت، حضور آنها در داخل بوته‌های گون نیز می‌تواند تایید بر این باشد که بوته‌های گون مورد هجوم این گراس‌ها قرار گرفته‌اند. وقتی که این مناطق تحت تاثیر چرای سنگین دام قرار گیرند، ابتدا گونه‌هاییکه دارای خوشخوراکی بالایی (گیاهان کلاس ۱) هستند، مورد چرای شدید قرار گرفته و به تدریج از ترکیب گیاهی حذف می‌شوند و یا درصد پوشش آنها بسیار کم می‌شود. عمدتا این گونه‌ها شامل گراس‌های چند ساله هستند که درصد پوشش و تولید علوفه بالایی در قرق دارند. حذف این گونه‌ها باعث ایجاد فضای خالی زیادی می‌شود و فرصت را برای گونه‌هایی فراهم می‌کند که خوشخوراکی متوسطی (گیاهان کلاس ۲، مثل گراس‌های یکساله) دارند یا اصلا مورد استفاده قرار نمی‌گیرند (گیاهان کلاس ۳، مثل گون‌های خاردار). گونه‌های چندساله علفی که عمدتا خوشخوراک می‌باشند، برای تجدید حیات، نیاز به بذردهی و استقرار مجدد بعد از چند سال دارند (۱۰ و ۱۹). بنابراین وقتی چرای سنگین رخ دهد، از یک طرف به این گیاهان (کلاس ۱) فرصت کافی داده نمی‌شود تا به گلدهی و بذردهی برسند (۴۲) و به تدریج از ترکیب گیاهی حذف می‌شوند. از طرف دیگر فضای خالی زیادی برای استقرار گونه‌های فرصت‌طلب و گونه‌هاییکه از چرا اجتناب می‌کنند (خصوصا گیاهان کلاس ۳)، ایجاد می‌شود (۲۹). بنابراین عدم تولید بذر و استقرار آنها تحت استرس چرا و خشکی، یعنی خلاء سنی (Age gaps) و همچنین ایجاد فضاهای باز زیاد می‌توانند عامل مهمی در تغییر پوشش گیاهی تحت چرای شدید قلمداد شوند. علاوه بر این، دستکاری لکه‌ها (Patch disturbance) نیز می‌تواند مهم باشد چرا که گون‌های خاردار مانند *A. brachycalyx* تاج وسیعی ایجاد می‌کنند و این تاج به عنوان یک پرستار برای پرورش نهال‌های خود در مناطق تحت چرای شدید استفاده می‌کند. وجود نهال‌های زیاد در زیر تاج این گونه و همچنین لکه‌هاییکه با راه‌های پرپیچ و خم از هم جدا می‌شوند، موید این است. در همین رابطه گراب (۱۹۸۶) و کالینز (۱۹۸۷) دستکاری لکه‌ها توسط چرای دام را به عنوان یک مکانیسم مهم در تغییر پوشش گیاهی علفزارها معرفی کردند. افزایش گونه‌های بوته‌ای خاردار، مثل *Acanthophyllum*، *Acantholimon* و *Astragalus* در نتیجه چرای سنگین توسط مصداقی (۲۰۱۵) گزارش شده است. مصداقی (۲۰۱۵) پوشش گیاهی کلیماکس مناطق نیمه استپی را علفزار می‌داند. علاوه بر این، شاید یکی از مهمترین مناطقی که بتواند این موضوع را تایید کند وجود علفزارها همراه با گونه‌های کما و جاشیر در زون امن منطقه حفاظت شده اشترانکوه به سمت دریاچه گهر باشد. مطالعات زیادی نشان می‌دهد که گونه‌های گون خاردار به همراه دیگر گونه‌های چوبی مثل دافنه (*D. mucronata*) در مراتع زاگرس مرتفع غالب گشته‌اند (۱، ۲۳، ۳۳، ۴۴ و ۴۵). فرآیند تبدیل علفزار به بوته‌زار تحت عنوان افزایش گیاهان بوته‌ای یا چوبی (Bush encroachment or shrub encroachment) در دیگر مناطق دنیا نیز گزاش شده است (۲، ۶، ۵۰). به طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که احتمالا بوته‌زارهای گون خاردار در اثر چرای شدید در زاگرس غالب گشته‌اند و گونه‌های گراس چند ساله خصوصا *F. ovina*، *B. tomentelllus* و انواع *Agropyron* ها به تدریج از ترکیب گیاهی حذف گردیده‌اند. البته ذکر این نکته مهم است که در بعضی از مناطق گونه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

دافنه (*D. mucronata*) و گونه‌های خاردار دیگر مثل *Cirsium bracteosum* نیز غالب گشته‌اند.

اثر چرای شدید روی تولید علوفه

نتایج نشان داد که این مراتع پتانسیل بالایی برای تولید علوفه دارند و مقدار تولید آنها در اثر تغییر پوشش گیاهی توسط چرای شدید دام کاهش پیدا کرده است. مقدار تولید در سایت یک و دو به‌ترتیب برابر با ۷۹۸/۰ و ۱۰۱۲/۱ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. این مقدار تولید تحت تاثیر چرای شدید در سایت یک به ۴۲ درصد و در سایت دو به ۳۰ درصد کاهش پیدا کرده است. دلیل این کاهش معنی‌دار، کاهش شدید تولید گونه‌های کلاس یک یا حذف آنها و جایگزین شدن آنها با گیاهان غیرخوشخوراک مثل *A. brachycalyx* و همچنین افزایش خاک لخت است. محققان مختلف کاهش تولید علوفه از ۲۳ تا ۶۶ درصد را برای مراتع تحت تاثیر چرای گوسفند گزارش داده‌اند (۷، ۱۸، ۳۶ و ۴۹). در همین رابطه وهابی و همکاران (۱۹۹۷) متوسط کاهش تولید علوفه تحت تاثیر چرای دام نسبت به تولید علوفه در ۱۹ قرق ۵ ساله در فریدن را ۵۰ درصد بیان کردند. در بهترین مراتع لرستان با نزدیک ۸۰۰ میلیمتر بارندگی در قالیکوه، تنها ۱۵۰ کیلوگرم علوفه در تیپی که دارای ۳۸ درصد گون بلند (*A. brachycalyx*) و تحت تاثیر چرای شدید بود، ثبت شد (۴۴). لازم به ذکر است مقدار علوفه نه تنها از نظر کمی‌کاهش پیدا کرده است، بلکه از نظر کیفی نیز کاهش داشته است. مقدار تولید گیاهان کلاس یک که دارای خوشخوراکی بالا هستند به شدت کاهش پیدا کرده است و درصد پوشش گیاهان غیرخوشخوراک خصوصا گیاهان کلاس سه افزایش یافته است. این یافته‌ها با نتایج اکبری و همکاران (۲۰۰۷)، وهابی و همکاران (۱۹۹۷) و میرزایی موسیوند و ترنیان (۲۰۲۰) مطابقت دارد. بر اساس مطالعات صورت گرفته می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اگر مراتع به درستی مدیریت شوند می‌توانند حداقل تا ۲ برابر وضعیت موجود علوفه با کیفیت تولید کنند و ظرفیت چرای مراتع حداقل دو برابر افزایش یابد.

ضرورت بازنگری در مدیریت مراتع

این مطالعه نشان می‌دهد که دلایل بسیار مستحکمی وجود دارد که باید در مدیریت مراتع بازنگری صورت بگیرد. مهمترین دلیل این است که تولید مراتع در اثر چرای بیش از حد، کاهش شدیدی یافته است و تیپ پوشش گیاهی از علفزار به بوته‌زارهای گون خاردار تبدیل شده است. در همین حین، تولید علوفه گیاهان خوشخوراک (کلاس ۱) به شدت کاهش یافته و درصد پوشش گیاهان غیرخوشخوراک افزایش یافته است. بسیاری از گیاهان کلاس یک همچون گون‌های علفی چندساله (*Astragalus siliquosus*, *A. xiphidiopsis*, *A. effusus*, *A. Lurorum*) به شدت تحت تاثیر چرا قرار گرفته‌اند و در خارج از قرق آنها را نمی‌توان براحتی پیدا کرد. بعضی از این گونه‌ها مثل *A. xiphidiopsis* و *A. Lurorum* اندمیک می‌باشند و تنها در سطح محدودی از مناطق نیمه‌استپی سرد استان لرستان رشد می‌کنند (۲۷). یافته‌های مشابهی توسط توسط چن و همکاران (۲۰۲۵) و لی و همکاران (۲۰۲۱) از حذف گونه‌های خوشخوراک تحت چرای شدید گزارش شده است. این گونه‌های با ارزش را تنها می‌توان در مناطق قرق، کنار جاده-ها، باغ‌ها و مناطق غیر قابل دسترس دام مثل مناطق صخره‌ای یافت. با توجه به تنوع قابل توجه گیاهان کلاس یک و نقش آنها در تولید علوفه با کیفیت بالا، حفاظت از آنها در جوامع گیاهی از اهمیت بالایی برخوردار است. برای اطمینان از پایداری طولانی‌مدت منابع علوفه‌ای، استراتژی‌های مدیریت مراتع باید حفاظت و بازسازی گونه‌های کلاس یک را در اولویت قرار دهند. برای نیل به این اهداف نیاز است علاوه بر جلوگیری از چرای شدید و آزاد، از چرای زودرس که در منطقه قابل مشاهده است جلوگیری شود. سیستم چرای آزاد برای مناطق کوهستانی که از تنوع بالای پوشش گیاهی برخوردارند مناسب ناست و محققان برای این مناطق مدیریت چرای چند مرتع تطبیقی (Adaptive multi-paddock grazing management) را پیشنهاد کرده‌اند (۴، ۵ و ۱۱). این استراتژی چرایی، چرای تاخیری و استراحتی را نیز شامل می‌شود. بنابراین می‌توان تضمین کرد که گونه‌های چندساله علفی قادر به تولید بذر هستند و همچنین تحت این استراتژی مدیریتی آنها استقرار پیدا می‌کنند. علاوه بر این، یک اصل اساسی در حفظ گیاهان کلاس یک، اعمال حد بهره‌برداری مجاز است. با توجه به مطالعات صورت گرفته (۳۸، ۳۹) و همچنین مشاهدات میدانی، حد بهره‌برداری ۳۰ درصد برای این

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

مناطق پیشنهاد می‌شود. لازم به ذکر است که در طول فصل رشد فقط دو ماه بارندگی (فروردین و اردیبهشت) وجود دارد و اکثر گونه‌های علفی چند ساله در اواخر تیرماه خشک می‌شوند. بنابراین شروع رشد مجدد برای گیاهان علفی چندساله بعد از این زمان امکانپذیر نیست و در برنامه مدیریتی بازسازی بعد از چرا باید به آن توجه شود.

به‌طورکلی، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در اثر چرای شدید ترکیب جوامع گیاهی تغییر کرده است و این تغییرات معنی‌دار است ($p<0/001$). تداوم چرای شدید منجر به تغییر سیمای پوشش گیاهی و تبدیل علفزارها به بوته‌زارهای غالباً متشکل از گونه‌های خاردار نظیر گون شده است. علاوه بر این، مراتع مورد بررسی از ظرفیت بالایی برای تولید علوفه برخوردارند؛ با این حال چرای شدید دام تأثیر منفی قابل توجهی بر تولید علوفه گذاشته است؛ به‌طوری‌که میزان تولید علوفه در سایت‌های یک و دو به‌ترتیب ۵۸ و ۷۰ درصد کاهش یافت. این کاهش عمدتاً ناشی از افت تولید گیاهان خوشخوراک و با ارزش (کلاس ۱) و در مقابل افزایش سهم پوشش گیاهان کم‌ارزش یا غیرخوشخوراک (کلاس ۳) می‌باشد. در صورت مدیریت درست، این مراتع می‌توانند حداقل دو برابر وضع موجود علوفه تولید کنند.

سپاسگزاری

از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان بخاطر احداث و نگهداری قرق زاغه تشکر می‌شود. از آقای فلاح که قرق زاغه را مدیریت می‌کنند، نیز قدردانی می‌شود. از همکاران گرامی جناب آقای دکتر امین طاهری گراوند و دکتر مهدی سلیمانی مطلق بخاطر کمک در نمونه‌برداری و همچنین دکتر ولی‌الله مظفریان، زنده یاد دکتر علی‌اصغر معصومی و دکتر عباس قلی‌پور بخاطر کمک در شناسایی گونه‌های گیاهی کمال تشکر را داریم. از دانشگاه لرستان به‌خاطر کمک در تامین بخشی از هزینه‌های طرح نیز تشکر می‌شود.

References

1. Akbarzadeh, M., M.R. Moghadam, A. Jalili, M. Jafari & H. Arzani, 2007. Vegetation dynamic study of Kuhrang exclosure. Iranian Journal of Range and Desert Research, 13(4): 324–336. (In Persian)
2. Archer, S.R., E.M. Andersen, K.I. Predick, S. Schwinning, R.J. Steidl & S.R. Woods, 2017. Woody plant encroachment: causes and consequences. In: Briske, D.D. (ed.) Rangeland Systems, Springer Series on Environmental Management, Springer, Cham.
3. Arzani, H. & M. Abedi, 2015. Rangeland assessment (vegetation measurement). University of Tehran Press, Tehran, 304 p. (In Persian)
4. Augustine, D.J., J.D. Derner, M.E. Fernández-Giménez, L.M. Porensky, H. Wilmer & D.D. Briske, 2020. Adaptive, multipaddock rotational grazing management: a ranch-scale assessment of effects on vegetation and livestock performance in semiarid rangeland. Rangeland Ecology and Management, 73(6): 796–810.
5. Barnes, M. & J. Howell, 2013. Multiple-paddock grazing distributes utilization across heterogeneous mountain landscapes: a case study of strategic grazing management. Rangelands, 35(5): 52–61.
6. Biancari, L., M.R. Aguiar, D.J. Eldridge, G.R. Oñatibia, Y.L. Bagousse-Pinguet, H. Saiz, N. Gross, A.T. Austin, V. Ochoa, B. Gozalo, S. Asensio, E. Guirado, E. Valencia, M. Berdugo, C. Plaza, J. Martínez-Valderrama, B.J. Mendoza, M. García-Gómez, M. Abedi & L. Wang, 2024. Drivers of woody dominance across global drylands. Science Advances, 10(41): eadn6007.
7. Bowns, J.E. & C.F. Bagley, 1986. Vegetation responses to long-term sheep grazing on mountain ranges. Rangeland Ecology & Management, 39(5): 431–434.
8. Chen, B., X. Ma, X. Zhou, X. Zhang, X. Wang, Z. Li, X. Yang, S. Lu & W. Du, 2025. Medium-term effect of livestock grazing intensities on the vegetation dynamics in alpine meadow ecosystems. Land, 14(3): 591.
9. Collins, S.L., 1987. Interaction of disturbances in tallgrass prairie: a field experiment. Ecology, 68: 1243–1250.
10. DeMalach, N., J. Kigel & M. Sternberg, 2023. Contrasting dynamics of seed banks and standing vegetation of annuals and perennials along a rainfall gradient. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 58: 125718.
11. Derner, J.D., B. Budd, G.C. Grissom, E. Kachergis, D.J. Augustine, H. Wilmer, J.D. Scasta & J.P. Ritten, 2021. Adaptive grazing management in semiarid rangelands: an outcome-driven focus. Rangelands, 44: 111–118.
12. Fayaz M., & H. Yeganeh Badrabadi, 2015. Preference value of range plants of Iran (Volum 1). Research institute of forests and rangelands. 380p. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

13. Gholami, P., E. Jahantab & B. Fattahi, 2013. Changes of vegetation indices under exclosure restoration operations in mountainous rangelands of Central Zagros (case study: Dishmook in Kohgiluyeh & Buyer Ahmad Province). Plant Ecosystem Conservation, 1(2): 1–14. (In Persian)
14. Ghorbani, A., F. Dadjou, M. Moameri, A. Fekri, L. Andalibi, A. Biswas, S. Mohammadi Moghadam & J. Sharifi, 2021. Effect of grazing exclusion on soil and vegetation characteristics in desert steppe rangelands: a case study from north-western Iran. Arid Land Research and Management, 35: 213–229.
15. Grubb, P.J., 1986. Problems posed by sparse and patchily distributed species in species-rich communities. In: Diamond, J. & T.J. Case (eds.), Community Ecology, pp. 207–225. Harper & Row, New York.
16. Hendrickson, J.R. & B. Olson, 2006. Understanding plant response to grazing. In: Launchbaugh, K. & J.W. Walker (eds.), Targeted Grazing: A Natural Approach to Vegetation Management and Landscape Enhancement, pp. 32–39. American Sheep Industry Association, Centennial, CO.
17. Holechek, J.L., R.D. Pierer & C. Herbel, 2010. Range Management: Principles and Practices, 6th ed. Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 607 p.
18. Hutchings, S.S. & G. Stewart, 1953. Increasing forage yields and sheep production on Intermountain winter ranges (No. 925). U.S. Department of Agriculture, 63 p.
19. James, J.J., T.J. Svejcar & R.D. Evans, 2011. Demographic processes limiting seedling recruitment in arid grassland restoration. Journal of Applied Ecology, 48(3): 1010–1019.
20. Kurze, S., M.C. Bilton, L. Álvarez-Cansino, S. Bangerter, R. Prasse, K. Tielbörger & B. Engelbrecht, 2021. Evaluating grazing response strategies in winter annuals: a multi-trait approach. Journal of Ecology, 109(8): 3074–3086.
21. Li, W., D.U. Hooper, L. Wu, J.D. Bakker, A.T. Gianuca, X.B. Wu, F. Taube, C. Wang & Y. Bai, 2021. Grazing regime alters plant community structure via patch-scale diversity in semiarid grasslands. Ecosphere, 12(6): e03547.
22. Maestre, F.T., Y.L. Bagousse-Pinguet, M. Delgado-Baquerizo, D.J. Eldridge, H. Saiz, M. Berdugo, B. Gozalo, V. Ochoa, E. Guirado, M. García-Gómez, E. Valencia, J.J. Gaitán, S. Asensio, B.J. Mendoza, C. Plaza, P. Díaz-Martínez, A. Rey, H.W. Hu, J.Z. He, . . ., & N. Gross, 2022. Grazing and ecosystem service delivery in global drylands. Science, 378(6622): 915–920.
23. Maghsoudi, M., P. Tahmasebi, A. Ebrahimi, A. Shahrokhi & M. Faal, 2012. Effects of livestock grazing on plant community composition and diversity in steppic rangelands of Boroujen. Rangeland, 5(4): 410–418. (In Persian)
24. Mahmoudvand, S., H. Khodayari & F. Tarnian, 2020. Mapping bioclimatic variables using geostatistical and regression techniques in Lorestan Province. Geographical Studies of Mountainous Regions, 1(3): 1–17. (In Persian)
25. McCune, B., J.B. Grace, & D.L. Urban, 2002. Analysis of Ecological Communities; MjM Software: Gleneden Beach, OR, USA.
26. Meehan, M.A. & K.K. Sedivec, 2023. NDSU Extension evaluates impacts of grazing use on grassland growth and production. North Dakota Livestock Research Report, AS2100-9: 34–36.
27. Mehrnia, M. & A. Maassoumi, 2017. Distribution of Astragalus spp. in Lorestan Province. Taxonomy and Biosystematics, 9(32): 65–78.
28. Mesdaghi, M., 2015. Range Management in Iran. Astan Ghods Press, 328 p. (In Persian)
29. Milton, S.J., W.R.J. Dean, M.A. du Plessis & W.R. Siegfried, 1994. A conceptual model of arid rangeland degradation. BioScience, 44(2): 70–76.
30. Mirzaee Moosivand, A. & F. Tarnian, 2020. Comparison of vegetation and soil characteristics in two tracts of rangeland, grazed and non-grazed (case study: northeast of Delfan County, Lorestan). Journal of Rangeland, 14(2): 171–183. (In Persian)
31. Mota, J. F., J.A. Garrido-Becerra, F. J. Pérez-García, A. J. Sola & F. Valle, 2010. Use of the Multi-Response Permutation Procedure and Indicator Species Analysis for the statistical classification of the gypsicolous Iberian scrub communities. Candollea 65: 117-134.
32. Patton, B.D., X. Dong, P.E. Nyren & A. Nyren, 2007. Effects of grazing intensity, precipitation, and temperature on forage production. Rangeland Ecology & Management, 60(6): 656–665.
33. Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR), 2015. National project of recognition of Iran ecological regions. Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran. (In Persian)
34. Rogers P.C., & J. Šebesta, 2019. Past management spurs differential plant communities within a giant single-clone aspen forest. Forests, 10(1118): 1-19.
35. Rook, E.J., D.G. Fischer, R.D. Seyferth, J.L. Kirsch, C.J. Leroy & S. Hamman, 2011. Responses of prairie vegetation to fire, herbicide, and invasive species legacy. Northwest science, 85(2): 288-304.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]

36. Rosiere, R.E., 1987. An evaluation of grazing intensity influences on California annual range. Journal of Range Management, 40(2): 160–165.
37. Sheidaei, G., 1982. Code of Iranian Rangeland Plants. Forests and Rangelands Organization, 32 p. (In Persian)
38. Siahmansour, R. & N. Kamali, 2023. Allowable use of 5 key species of alpine rangelands in Lorestan. Journal of Rangeland, 17(1): 131–144. (In Persian)
39. Siahmansour, R., A. Ebrahimi, R. Chamanpira, E. Zandi Esfahan & P. Ramak, 2022. Determination of allowable use and grazing tolerance of Picris strigosa (case study: Blooman rangelands, Lorestan Province, Iran). Journal of Rangeland Science, 12(3): 214–227.
40. Siahmansour, R., M. Akbarzadeh, E. Zandi Esfahan, K. Khademi & S.A. Javadi, 2015. Investigation of exclosure effects on land cover and soil conservation in summer rangelands, Gardaneh Zagheh. Iranian Journal of Range and Desert Research, 22(3): 417–425. (In Persian)
41. Tahmasebi P., 2011. Ordination (multivariate analysis of ecological data). Shahrekord university press. 181 p.
42. Tahmasebi, P., N. Manafian, A. Ebrahimi, R. Omidipour & M. Faal, 2020. Managing grazing intensity linked to forage quantity and quality trade-off in semiarid rangelands. Rangeland Ecology & Management, 73(1): 53–60.
43. Talal M.L., and M. Santelmann 2019. Plant community composition and biodiversity patterns in urban parks of poertland, oregan. Frontiers in ecology and evolution, 7: 1-14.
44. Tarnian, F., 2018. Comprehensive management plan of Shuol-Abad watershed (vegetation analysis). Ministry of Agriculture Jihad, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Soil Conservation and Watershed Management Research Institute (SCWMRI), 132 p. (In Persian)
45. Tarnian, F., S. Kumar, H. Azarnivand & M.A. Zare Chahouki, 2021. Assessing the effects of climate change on the distribution of Daphne mucronata in Iran. Environmental Monitoring and Assessment, 193: 562.
46. Tucker, R., M. Fairbarns & F. Njenga, 2012. Effects of livestock grazing on forage production, forage quality, and soil properties in the southern interior. FREP Report, 27: 4 p.
47. Vahhabi, M.R., M. Bassiri & J. Khajeddin, 1997. Study on cover, density, species composition and forage production in grazed vs. non-grazed range sites in Central Zagros. Journal of Water and Soil Science, 1(1): 59–71. (In Persian)
48. Wang, H., X. Li, C. Pang, H.Y. Chen, Y. He, T. Tao, Y. Gao, W. Zhu, H. Liu, J. Xu, Z. Chen, Y. Li & X. Sun, 2025. Contrasting effects of short- and long-term grazing exclusion on plant diversity in humid grasslands. Agriculture, Ecosystems & Environment, 381: 109420.
49. Yao, X., C. Li, A.A. Ahmad, A. Tariq, A.A. Degen & Y. Bai, 2022. An increase in livestock density increases forage nutritional value but decreases net primary production and annual forage nutritional yield in the alpine grassland of the Qinghai-Tibetan Plateau. Frontiers in Plant Science, 13: 1020033.
50. Yayneshet, T. & A. Treydte, 2015. A meta-analysis of the effects of communal livestock grazing on vegetation and soils in sub-Saharan Africa. Journal of Arid Environments, 116: 18–24.
51. Zare Chahouki, M.A., F. Khojasteh, M. Yousefi, A. Farsodan & M. Shafizadeh Nasrabadi, 2013. Evaluation of different plot shape, size, and number for sampling in middle Taleghan rangelands. Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi), 99: 127–138. (In Persian)
52. Zhang, W., J. Li, P.C. Struik, K. Jin, B. Ji, S. Jiang, Y. Zhang, Y. Li, X. Yang & Z. Wang, 2023. Recovery through proper grazing exclusion promotes the carbon cycle and increases carbon sequestration in semiarid steppe. Science of the Total Environment, 892: 164423.
53. Zhang, Y., J. Su, G. Jing & J. Cheng, 2022. Forbs dominate plant nutrient resorption of plant community along a 34-year grazing exclusion gradient in a semiarid grassland. Ecological Engineering, 175: 106497.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.4.3.9]