Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891

Online ISSN: 2676-5039

Evaluation of Vegetation Changes in Rangelands in Relation to Climatic Indicators (Case Study: Badamestan Rangeland, Tarem City)

Farhad Aghajanlou[1], Peyman Akbarzadeh*[2]

1. Associate Prof., Agricultural and Natural Resources Research Center of Zanjan Province, Zanjan, Iran.
2. Corresponding author; Assistant Prof., Agriculture and Natural Resources Research Center of Zanjan Province, , Zanjan, Iran. E-mail: akbarzadeh1369@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Full Paper

2025; Vol 19, Issue 1

Article history:
Received: 06.03.2024
Revised: 01.10.2024
Accepted: 05.10.2024

Keywords:
Monitoring,
Assessment of rangeland,
Climatic Indicators,
Badamestan Site.

Abstract

Background and objectives: Vegetation serves as the primary producer in ecosystems, exhibiting dynamic changes that are critical to ecological balance. Rangelands, like all ecosystems, undergo continuous transformations influenced by various factors. This study aims to assess the trends and intensities of vegetation changes in relation to climatic variables, emphasizing the importance of ongoing monitoring for ecological and economic sustainability.

Methodology: Data collection involved a comprehensive assessment of both vegetation and climatic factors. Vegetation metrics included the percentage of canopy cover of plant species, the proportion of dead leaves, plant species density (evaluated across different areas and species), biomass production, rangeland condition, and overall rangeland trends. Climatic variables measured encompassed annual precipitation, rainfall during the growing season, autumn and winter precipitation, as well as average annual temperatures and their minimum and maximum values. The evaluation process utilized a systematic approach, ensuring an adequate sample size and appropriate distribution across various plant communities during rangeland assessments. A total of four transects were established, with square plots measuring 1 m x 1 m positioned at 3-meter intervals along each transect. Data spanning five years were analyzed using factorial analysis of variance (ANOVA) for sites with flooding conditions and completely randomized ANOVA for non-flooded sites. Statistical analyses were conducted using the General Linear Model in Minitab 16 software, with Tukey's test applied for post-hoc comparisons of annual means. This research contributes to understanding how climatic factors influence vegetation dynamics in rangelands, thereby informing management practices aimed at preserving these vital ecosystems.

Results: The results indicated that the percentage of vegetation canopy in the exclusion site ranged from 30% to 51%, while the grazed site exhibited a canopy percentage ranging from 39.5% to 56% over the study period. The five-year average density of plant species was found to be 113,900 plants per square meter in the exclusion rangeland, compared to 11.36 plants per square meter in the grazed site. Throughout the survey period, the production rate at the exclusion site fluctuated between 487 and 1261 kg/ha, whereas the grazed site showed a production rate ranging from 673 to 896 kg/ha. The highest vegetation cover (56%) was recorded in the grazed site in 2018, while the lowest cover (30%) was observed in the

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

exclusion site in the year 1400. Furthermore, the highest total production was documented in the exclusion site (126 grams per square meter) in 2018, with the lowest production (48.7 grams per square meter) occurring in the exclusion site in 2021. Correlation and regression analyses demonstrated that rainfall during the growing season was a significant factor influencing both canopy cover and production, with regression coefficients of 0.053 and 0.32, respectively. These results indicate a positive correlation between rainfall during the growing season and both vegetation canopy and biomass production.

Conclusion: The research results indicated that vegetation changes in the studied area occur slowly, with climatic factors (rain and temperature) being the primary factors and rangeland management (preservation) as the secondary factor. Investigating the qualitative and quantitative changes in rangelande vegetation cover at specific intervals and being aware of its condition is crucial for planning and implementing proper rangeland management practices.

Cite this article: Aghajanlou, F., P. Akbarzadeh, 2025. Evaluation of Vegetation Changes in Rangelands in Relation to Climatic Indicators (Case Study: Badamestan Rangeland, Tarem City). Journal of Rangeland, 19(1): 32-51.

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

DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

مـــرتـــع

شاپا چاپی: ۰۸۹۱-۲۰۰۸

شاپا الکترونیکی: ۵۰۳۹-۲۶۷۶

ارزیابی تغییرات پوشش گیاهی مراتع در ارتباط با شاخص‌های اقلیمی (مطالعه موردی: مراتع بادامستان- شهرستان طارم)

فرهاد آقاجانلو[۱]، پیمان اکبرزاده[۲]*

۱. دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، زنجان، ایران.

۲. نویسنده مسئول، استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، زنجان، ایران. رایان‌نامه: akbarzadeh1369@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

۱۴۰۴؛ جلد ۱۹، شماره ۱

تاریخ دریافت ۱۴۰۲/۱۲/۱۶
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۴

واژه‌های کلیدی:
پایش،
ارزیابی مراتع،
شاخص‌های اقلیمی،
سایت بادامستان.

چکیده

سابقه و هدف: پوشش گیاهی به‌عنوان اولین و مهم‌ترین تولیدکننده در سطح هر اکوسیستم شناخته می‌شود و دائماً در حال تغییر و تحول است. تغییرات مداوم جز جدایی‌ناپذیر هر اکوسیستم به شمار می‌رود؛ مراتع نیز به‌عنوان اکوسیستم‌های طبیعی از این موضوع مستثنی نیستند. به‌طوری‌که ارزیابی مرتع به مفهوم بررسی مستمر این اراضی با توجه به اهمیت اکولوژیک، کارکردهای اقتصادی و تغییرات دائمی این منابع، امری ضروری است. هدف این پژوهش پایش روند و شدت تغییرات پوشش گیاهی در ارتباط با شاخص‌های اقلیمی است.

مواد و روش‌ها: اندازه‌گیری و جمع‌آوری اطلاعات زمینی شامل فاکتورهای گیاهی و اقلیمی است. فاکتورهای گیاهی شامل میزان درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی، درصد لاشبرگ، تراکم گونه‌های گیاهی (در مورد مناطق و گونه‌هایی که قابلیت بررسی وجود دارد)، تولید گونه‌های گیاهی، وضعیت مرتع و گرایش مرتع است و فاکتورهای اقلیمی شامل بارندگی سالانه، بارندگی در فصل رشد، بارندگی پاییز و زمستان، میانگین دمای سالانه و میانگین حداقل و حداکثر دما است. ارزیابی با استفاده از روش مناسب و با تعداد نمونه کافی و پراکنش مناسب نمونه‌ها در جوامع گیاهی مختلف در زمان آمادگی مرتع و با تکرار انجام‌گرفته است. تعداد ترانسکت‌ها ۴ عدد و شکل پلات مربعی و تعداد آن ۴۰ عدد (۱ متر* ۱ متر) بر روی ترانسکت به فاصله‌ی ۳ متری از هم قرارگرفته است. پس از جمع‌آوری داده‌ها در سال‌های مختلف (۵ سال آماربرداری) برای مقایسه داده‌های سایت‌های دارای قرق از تجزیه واریانس فاکتوریل و برای سایت‌های فاقد قرق از تجزیه واریانس طرح کاملاً تصادفی و برای هر دو طرح از آزمون GLM (General Linear Model) در نرم‌افزار Minitab16 استفاده‌شده و برای مقایسه میانگین سال‌ها نیز از آزمون توکی (Tukey) استفاده‌شده است.

نتایج: نتایج نشان داد میزان درصد تاج پوشش گیاهی سایت قرق در طول دوره آماربرداری از ۳۰ درصد تا ۵۱ درصد و میزان درصد تاج پوشش گیاهی سایت چرا شده از ۳۹/۵ درصد تا ۵۶ درصد در سال‌های مختلف متغیر بوده است. میانگین ۵ ساله تراکم گونه‌های گیاهی در مرتع قرق برابر ۱۱۳۹۰۰ و چرا شده برابر ۱۱/۳۶ پایه در مترمربع است. میزان تولید سایت قرق در طول دوره آماربرداری از ۴۸۷ تا ۱۲۶۱ و میزان تولید سایت چرا شده از ۶۷۳ تا ۸۹۶ کیلوگرم ماده خشک در هکتار در سال‌های مختلف متغیر بوده است. بیشترین میزان تاج پوشش گیاهی (۵۶٪) در سایت چرا شده در سال ۱۳۹۸ و کمترین مقدار آن نیز در سایت قرق (۳۰٪) در سال ۱۴۰۰ بود. همچنین بیشترین میزان تولید کل در سایت قرق (۱۲۶ گرم در مترمربع) در سال ۱۳۹۸ و کمترین میزان آن (۴۸/۷ گرم در مترمربع) در سایت قرق و در سال ۱۴۰۰ بود. نتایج آزمون همبستگی و

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

رگرسیون نشان داد که پارامتر مؤثر بر تاج پوشش و تولید، بارندگی در فصل رشد است که به‌ترتیب دارای ضریب رگرسیونی ۰/۰۵۳ و ۰/۳۲ است و این نشان از رابطه مستقیم میزان بارندگی در فصل رشد با میزان تاج پوشش و تولید است.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان داد روند تغییرات پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه بطئی بوده و عوامل اصلی در این خصوص در درجه اول عوامل اقلیمی (بارش و دما) و در درجه دوم مدیریت مرتع (قرق) نقش بارزی را ایفا نموده است. در نهایت می‌توان بیان کرد که بررسی تغییرات کیفی و کمی پوشش گیاهی مراتع در فواصل زمانی معین و آگاهی از روند وضعیت آن‌یکی از موارد مهم جهت برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره‌برداری از مراتع است.

استناد: آقاجانلو، ف.، پ. اکبرزاده، ۱۴۰۴. ارزیابی تغییرات پوشش گیاهی مراتع در ارتباط با شاخص‌های اقلیمی (مطالعه موردی: مراتع بادامستان- شهرستان طارم). مرتع، ۱۹(۱): ۳۲-۵۱.

DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

© نویسندگان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

مقدمه

در سطح کره زمین زیست‌بوم‌های متعددی وجود دارد و در این میان مراتع با پوشش گیاهی طبیعی یکی از مهم‌ترین سرمایه‌های ملی با کاربردهای گوناگون ازجمله تولید علوفه، ارزش زیستگاهی، تولید انرژی و غیره است و به همین خاطر مدیریت آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۳۰). پوشش گیاهی نقش اساسی در حفاظت خاک و آب، کاهش گازهای گلخانه‌ای و غیره دارد از طرفی در ایجاد شرایط پایداری محیطی (آب‌وهوا) نقش به سزایی ایفا می‌نماید و هرگونه تغییر در آن، محیط‌زیست را دگرگون می‌کند (۳۱). یکی از شاخص‌های مهم در ارزیابی و اندازه‌گیری مراتع بررسی وضعیت پوشش گیاهی است و نقش مهمی در ارزیابی ساختار و عملکرد مراتع دارند (۱۲). پوشش مرتعی درگذر زمان در اثر عوامل انسانی و طبیعی دچار تغییر و تحول می‌شود و شرایط و عملکرد اکوسیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳۳). ارزیابی پوشش گیاهی یکی از موارد مهم در جهت مدیریت صحیح مراتع است (۲۰). پوشش گیاهی به‌عنوان اولین و مهم‌ترین تولیدکننده در سطح هر اکوسیستم شناخته می‌شود و عوامل متعدد آن را منعکس می‌کند و بامطالعه روابط تغییرات آن با سایر عوامل نظیر دما، تبخیر و تعرق، بارش و خشک‌سالی می‌توان به اثر متقابل این عوامل پی برد (۲۹). متغیرهای اقلیمی مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر تغییرات پوشش گیاهی محسوب می‌شوند (۱۸). پایش تغییرات اقلیمی ازجمله تغییرات دمایی حاصل از نوسانات فصلی و غیر فصلی به دلیل اثرات فراوان آن بر محیط‌زیست امری ضروری است (۲۷)؛ بنابراین شناخت و آگاهی از پوشش گیاهی و عوامل اثرگذار بر آن ازجمله عوامل اقلیمی در برنامه‌ریزی‌های محیطی، آمایش سرزمین و توسعه پایدار بسیار دارای اهمیت زیادی است (۳۷). به همین منظور درصد تاج پوشش، تولید، تراکم گیاهان، اثر عوامل اقلیمی بر پوشش گیاهی در مراتع بادامستان مورد ارزیابی و پایش قرار گرفت است. مطالعات زیادی در سطح جهان در زمینه پایش پوشش گیاهی در ارتباط با عوامل اقلیمی و رابطه‌ی بین آن‌ها صورت گرفته که در ذیل به بعضی از آن‌ها اشاره‌شده است. عوض‌پور و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی و پایش پوشش گیاهی حوضه آبخیز ایلام در ارتباط با خشک‌سالی پرداخته‌اند که نتایج نشان داد که تغییرات پوشش گیاهی در طول زمان با شدت خشک‌سالی ارتباط مستقیم دارد (۷)؛ در همین راستا نتایج پژوهش زارع خورمیزی و غفاریان مالمیری (۱۴۰۲) که به بررسی و پایش تغییرات پوشش گیاهی مراتع در دوره‌های ترسالی و خشک‌سالی در مراتع جنوب استان بزد پرداخته‌اند، نشان داد که پوشش گیاهی به‌شدت در ارتباط با ترسالی‌ها و خشک‌سالی‌های است که در منطقه رخ می‌دهد؛ بیشترین و کمترین میزان درصد پوشش گیاهی در سطح منطقه موردمطالعه به‌ترتیب مربوط به سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۷۹ بوده است که در این سال‌ها به‌ترتیب ترسالی متوسط و خشک‌سالی بسیار شدید اتفاق افتاده است (۳۷).

حسینی‌توسل و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیق به پایش تغییرات پوشش گیاهی مراتع در فصل رویش و ارتباط آن با شاخص‌های اقلیمی پرداختند که نتایج حاکی از آن است که بارندگی ماه‌های آبان، شهریور، اسفند، بهمن و متوسط سالانه بیشترین اثر مثبت را برای رشد گیاهان مرتعی داشته است و سایر فاکتورهای دما و رطوبت نسبی رابطه معنی‌داری با پوشش گیاهی دوره موردنظر ندارند (۱۹)؛ در همین راستا نتایج تحقیق هادیان و همکاران (۱۳۹۳) که به پایش تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از اطلاعات بارندگی و تصاویر ماهواره‌ای در شمال غرب ایران پرداخته‌اند نشان داد که تأثیرات بارندگی بر پوشش گیاهی برحسب زمان بارش، گونه گیاهی و نوع فرم رویشی متفاوت است، به‌طوری‌که در منطقه جنگلی و اراضی زراعی و مسکونی رابطه معنی‌داری بین میزان بارش و پوشش گیاهی در هیچ‌یک از مقاطع زمانی مشاهده نشد این در حالی است که در مناطق مرتعی بالاترین میزان همبستگی میان بارش فصل بهار و تغییرات پوشش گیاهان دیده شد و در مناطق گراس لند نیز همبستگی بیشتری نسبت به بوته‌زارها با میزان بارندگی وجود داشت (۱۶).

کوستاس و همکاران (۲۰۱۲) اثرات زیان‌بار تغییرات پوشش گیاهی در ارتباط با دما را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای موردبررسی قراردادند که نتایج این پژوهش نشان داد درجه حرارت بالا در مناطقی با پوشش گیاهی پراکنده و درجه حرارت پایین در مناطقی با پوشش گیاهی متراکم رخ می‌دهد (۲۵)؛ در همین راستا صادقی و همکاران

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

(۱۴۰۲) که به بررسی تغییرات مکانی و زمانی متغیرهای اقلیمی مرتبط با پوشش در شهر اصفهان پرداخته است نشان داد که افزایش دمای سطح زمین با پوشش گیاهی رابطه عکس ندارد و در ادامه عنوان کرده‌اند که در فصل تابستان بالاترین میزان درصد شاخص پوشش گیاهی ازنظر مکانی با کمتـرین میـزان دمـای سـطح زمین انطباق مکانی کامل دارد. در فصل زمستان نحوه پراکنش الگوهای دمایی به دلیل نقش تعدیل‌کننده دمایی پوشش گیـاهی با استفاده از سازوکار تبخیر و تعرق در مقایسه با سایر فصول کاملاً متفاوت گزاش شده است (۳۴). حدادی بارفروشی (۱۴۰۰) نیز در تحقیقی به بررسی اثر تغییر اقلیم بر فنولوژی پوشش گیاهی حوضه دریاچه ارومیه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای پرداخته است که نتایج نشان داد تغییرات اقلیمی باعث افزایش شیب منحنی فنولوژی رشد گیاه در زمان پیری گیاه شده است و درنهایت طول فصل رشد گیاهان در منطقه موردمطالعه را کاهش داده است (۱۰). به‌علاوه در نتایج تحقیقات متعددی که در سرتاسر جهان‌بین شاخص‌های پوشش گیاهی (تراکم، تولید، تاج پوشش و ...) و شاخص‌های اقلیمی (دما، بارش، رطوبت و ...) صورت گرفته نشان از رابطه‌ی معنی‌دار بین این دو پارامتر است(۱۵، ۸، ۳۲ و ۳۸). رویشگاه‌های مرتعی بادامستان استان زنجان، با توجه به تعداد بالای دام غیرمجاز، بهره‌برداری بی‌رویه از مراتع و شرایط اقلیمی منطقه، جزء مناطق بسیار حساس در سطح استان به شمار می‌رود؛ متأسفانه در سالیان گذشته به‌شدت تحت تأثیر چرای دام قرارگرفته و بخش زیادی از این مراتع تخریب‌شده است؛ هدف این تحقیق بررسی اثر قرق بر پوشش گیاهی (میزان تولید، تراکم، پوشش و ...) تحت تأثیر عوامل اقلیمی(بارندگی سالانه، دما و ...) است؛ در این پژوهش ابتدا تغییرات پوشش مراتع در اثر چرا اندازه‌گیری شد، سپس ارتباط آن با شاخص‌های اقلیمی موردبررسی قرار گرفت و درنهایت رابطه بین قرق، عملکرد مرتع و تأثیر عوامل اقلیمی بر آن مشخص گردید.

مواد و روش‌ها

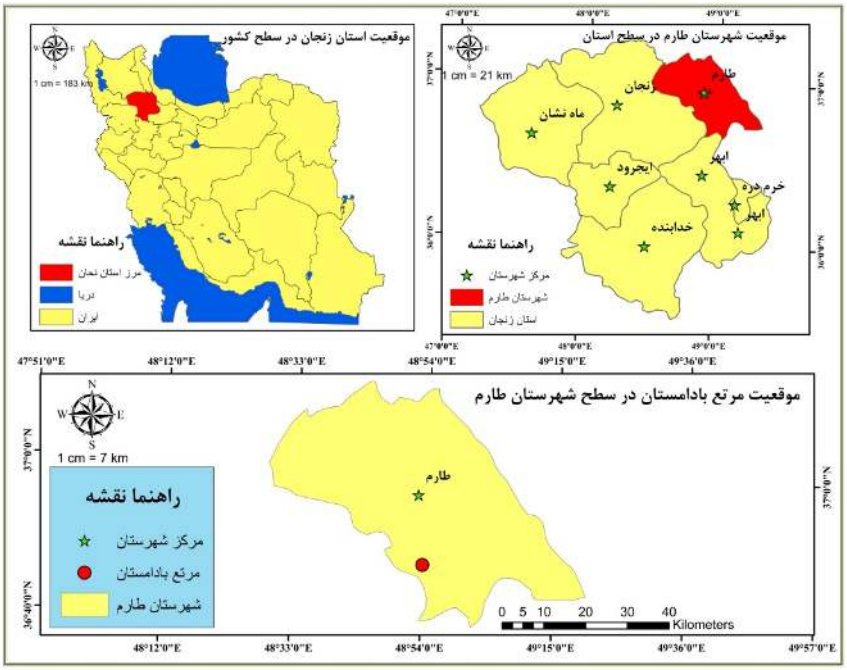
منطقه مورد مطالعه

منطقه موردمطالعه شامل یک سایت قرق به مساحت ۵ هکتار و اطراف سایت قرق به‌عنوان سایت چرا شده است. هر دو سایت در استان زنجان شهرستان طارم قرار دارند. سایت قرق بانام سایت بادامستان از سایت های طرح علوفه قابل‌برداشت است. سایت چرا شده با همان نام سایت قرق در مجاورت سایت قرق قرار دارد.

سایت قرق در مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه و ۳۶ ثانیه عرض شمالی و ۴۸ درجه ۴۸ دقیقه و ۲۱ ثانیه طول شرقی در ارتفاع تقریبی ۲۱۵۰ متر از سطح دریا واقع‌شده است. سایت چرا شده نیز در مجاور سایت قرق در ارتفاع تقریبی ۲۱۵۰ متر از سطح دریا واقع‌شده است (جدول ۱). سایت‌های یادشده در ۴۵ کیلومتری جاده اصلی زنجان به طارم و در منطقه بادامستان قرار دارند. سایت‌ها در یک منطقه کوهستانی با شیب کمتر از ۱۰ درصد (بدون شیب) واقع شده‌اند (شکل ۱).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]



شکل ۱: موقعیت منطقه موردمطالعه در سطح کشور، استان و شهرستان

جدول ۱: ویژگی رویشگاه موردمطالعه در تحقیق (منبع: نتایج تحقیق و اطلاعات هواشناسی استان)

سایت	نام سایت	شهرستان	اقلیم رویشی	میانگین بارندگی سالانه درازمدت (mm)	میانگین درجه حرارت درازمدت	ارتفاع	تیپ اراضی	جهت جغرافیایی	درصد شیب
قرق	بادامستان	طارم	نیمه استپی	۴۶۰	۱۰.۵	۲۱۵۰	کوهستان	-	-
چرا شده	بادامستان	طارم	نیمه استپی	۴۶۰	۱۰.۵	۲۱۵۰	کوهستان	-	-

روش کار

-اندازه‌گیری اطلاعات زمینی

اندازه‌گیری و جمع‌آوری اطلاعات زمینی شامل فاکتورهای گیاهی و اقلیمی است. فاکتورهای گیاهی شامل میزان درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی، درصد لاش برگ، تراکم گونه‌های گیاهی (در مورد مناطق و گونه‌هایی که قابلیت بررسی وجود دارد)، تولید گونه‌های گیاهی، وضعیت مرتع و گرایش مرتع است.

طی بازدیدهای صحرایی، ابتدا تیپ گیاهی معرف انتخاب شد. در داخل تیپ گیاهی محدوده موردمطالعه مشخص گردید. نمونه‌گیری در این محدوده به روش تصادفی- سیستماتیک بود است. بدین منظور محل اولین خط ترانسکت در منطقه کلید با پرتاب سنگ به‌صورت تصادفی تعیین شد، سپس محل اولین پلات نیز روی هر خط ترانسکت به‌صورت تصادفی مشخص گردید، در ادامه انتخاب دیگر ترانسکت ها و دیگر پلات‌ها روی هر ترانسکت به‌صورت سیستماتیک انجام گرفت؛ به‌این‌ترتیب موقعیت اولین ترانسکت و اولین پلات در ترانسکت در سال اول تصادفی انتخاب‌شده و موقعیت بقیه ترانسکت ها و پلات‌ها به‌صورت سیستماتیک بود و برای سال‌های مطالعه ثابت است؛ تعداد ترانسکت ها ۴ عدد و شکل پلات مربعی و تعداد آن ۴۰ عدد (۱ متر* ۱ متر) بر روی ترانسکت به فاصله‌ی ۳ متری از هم قرارگرفته است.

اندازه‌گیری درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی داخل پلات به‌صورت تصویر عمودی و صرف‌نظر از هم‌پوشانی (درصد پوشش حداکثر برابر صد بود) به تفکیک گونه‌های دائمی با اندازه‌گیری دو قطر عمود برهم هر پایه درون پلات و تخمین مجموع یک‌ساله‌ها انجام گرفت است؛ اندازه‌گیری تراکم بر اساس روش شمارش در پلات است به این شکل که تعداد پایه‌های گونه‌های دائمی که در داخل پلات قرار

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

داشته و قابل‌تفکیک نیز باشند؛ شمارش‌شده است؛ جهت اندازه‌گیری تولید بیوماس کل مرتع مدنظر بود و نه صرفاً تولید گونه‌های قابل چرای دام، لذا تولید سالانه همه گونه‌های گیاهی بررسی شد؛ تولید گونه‌های گیاهی به تفکیک گونه‌های چندساله و مجموع گونه‌های یک‌ساله بررسی شد و جهت بررسی تولید گیاهان گندمی و علفی میزان زی‌توده گیاه از سطح یک سانتی‌متری خاک برداشت گردید اما برای گیاهان بوته‌ای رشد سال جاری برداشت شد است. فاکتورهای اقلیمی شامل بارندگی سالانه، بارندگی در فصل رشد، بارندگی پاییز و زمستان، میانگین دمای سالانه و میانگین حداقل و حداکثر دما است. گونه‌های گیاهی در سه کلاس خوش‌خوراکی I،II و III با استفاده از کتاب کد گیاهان مرتعی و تلفیق آن بادانش بومی و با توجه به در نظر گرفتن ترکیب گیاهی کدگذاری شده و شکل رویشی و طول عمر آن‌ها نیز تعیین‌شده است.

-ارزیابی شاخص‌های پوشش گیاهی در مرتع

پوشش تاجی هرگونه گیاهی با روش اندازه‌گیری سطح تاج پوشش در پلات انجام شد تا درصد پوشش گونه در مرتع به دست آید. علاوه بر این درصد پوشش سنگ و سنگریزه، درصد لاش برگ و درصد خاک لخت نیز بررسی شد. در این روش از برآورد یا تخمین استفاده‌نشده و اندازه‌گیری دو قطر گیاه برای تعیین درصد تاج پوشش مدنظر بوده است در ادامه تراکم همه گونه‌های گیاهی در این تحقیق بررسی شد (تراکم در هکتار) برای این کار از روش ترانسکت کوادرات استفاده گردید و پایه‌های گونه‌های گیاهی در پلات‌ها شمارش شدند (این کار در مناطق و گونه‌هایی که قابلیت شمارش رادارند انجام‌شده است).

جهت ارزیابی تولید مرتع (کیلوگرم در هکتار) از روش تناسب بین پوشش و تولید مرتع بهره گرفته شد و به‌منظور تعیین وضعیت مرتع از دو روش چهار فاکتوری و شش فاکتوری تعدیل‌یافته استفاده‌شده است و برای تعیین گرایش مرتع از روش امتیازدهی موسوم به روش ترازو و روش قیاسی استفاده‌شده است.

- تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

پس از جمع‌آوری داده‌ها در سال‌های مختلف (۵ سال آماربرداری) برای مقایسه داده‌های سایت‌های دارای قرق از تجزیه واریانس فاکتوریل و برای سایت‌های فاقد قرق از تجزیه واریانس طرح کاملاً تصادفی و برای هر دو طرح از آزمون GLM (General Linear Model) در نرم‌افزار Minitab16 استفاده‌شده و برای مقایسه میانگین سال‌ها نیز از آزمون توکی (Tukey) استفاده‌شده است. ارتباط داده‌های میزان مجموع بارندگی سالانه در سال آبی (از مهر تا مهرماه)، میزان مجموع بارندگی فصل رویش، میزان مجموع بارندگی پاییز و زمستان، میانگین دمای سالانه در سال آبی (از مهر تا مهرماه) و میانگین دمای حداقل و حداکثر سالانه در سال آبی (از مهر تا مهرماه)، میزان ماده آلی، ازت، فسفر، پتاسیم با درصد تاج پوشش و میزان تولید توسط آزمون همبستگی (Correlation) مورد ارزیابی قرار گرفت. لذا همبستگی پوشش گیاهی و تولید با هر یک از موارد ذکرشده موردبررسی قرار گرفت و مشخص می‌شود که روند تغییرات فاکتور موردبررسی منطبق با کدام ویژگی اقلیمی است. از رگرسیون گام‌به‌گام (Stepwise regression) نیز برای شناخت مؤثرترین عامل‌ها و درنهایت پیش‌بینی مدل برای پیش‌بینی تاج پوشش و تولید با استفاده از داده‌های اقلیمی موردنظر استفاده شد. در رگرسیون گام‌به‌گام علاوه بر مواردی که در بخش همبستگی به آن اشاره شد دو عامل EC و pH نیز باید موردبررسی قرارگرفته است.

فاکتور اقلیمی مورد بررسی در این پژوهش شامل بارندگی فصلی (بهار و تابستان)، بارندگی سالانه، میانگین دمای حداکثر و حداقل ماهانه (فصل رشد)، دمای حداقل و حداکثر سالانه است.

نتایج

بررسی تاج پوشش و میزان حضور گونه‌های گیاهی در پلات‌های نمونه‌برداری نشان داد که در مراتع بادامستان ۳۹ گونه گیاهان مرتعی که در پلات‌ها حضور داشتند، مورد ارزیابی و پایش قرار گرفت. در بین گونه‌های گیاهی موردبررسی از سال ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ تعداد ۱۶ گونه در تمام پلات‌ها نمونه‌برداری شده در هر دو منطقه قرق و چرا حضورداشته‌اند (*Annual grasses*، *Annual forbs*، *Elymus hispidus*، *Bromus tomentellus* ، *Festuca ovina*، *Poa bulbosa*، *Tanacetum polycephalum*، *Centaurea aucheri*، *Centaurea virgata*، *Eryngium bilardieri*، *Phlomis olivieri* ، *Stachys lavandolifolia*،

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

Vinca herbaceae و ...). کمترین حضور مربوط به دو گونه *Silene aucheriana* و *Arenaria grandiflor* است که هرکدام تنها دریک پلات دیده‌شده‌اند. در بین گونه‌های گیاهی موردمطالعه بیشتر درصد تاج پوشش گیاهی مربوط به گونه گیاهی *Annual grasses* با ۱۰/۶ درصد در منطقه قرق شده در سال ۱۳۹۹ است.

نتایج نمونه‌برداری‌ها نشان داد بیشترین درصد کل تاج پوشش و درصد لاش برگ مربوط به سال ۱۳۹۸ به‌ترتیب با ۵۶/۱ درصد و ۴/۲ در قطعه چرا بوده است و کمترین میزان تاج پوشش و درصد لاش برگ در سال ۱۴۰۰ به‌ترتیب با ۳۰/۱ درصد و ۱/۲ درصد در قطعه چرا شده، بوده است. بیشترین درصد سنگ و سنگریزه در مناطق چرا شده در سال‌های ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ است؛ و کمترین آن در منطقه قرق در سال ۱۳۹۶ با ۲۳/۹ درصد است.

بیشترین درصد خاک لخت در منطقه قرق سال ۱۴۰۰ با ۴۳/۵ درصد بوده است و کمترین آن مربوط به سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ با ۱۱/۵ درصد در منطقه چرا بوده است.

بیشترین درصد تاج پوشش گیاهان کلاس یک ۱۲/۱ درصد (قرق-۱۳۹۹)، کلاس دو ۱۳/۲ درصد و گیاهان کلاس سه ۲۵/۵ درصد است و میزان درصد تاج پوشش گیاهان کلاس سه بیشتر از کلاس یک و دو است. حداکثر درصد تاج پوشش گیاهان یک‌ساله و گیاهان چندساله به‌ترتیب در پلات‌ها ۱۵/۱ درصد (قطعه قرق، ۱۳۹۹) و ۴۷/۴ درصد (قطعه چرا، ۱۳۹۸) است. گندمیان ۲۳/۴ درصد (قطعه چرا، ۱۳۹۸)، گیاهان علفی ۱۰/۳ درصد (قرق-۱۳۹۷) و گیاهان بوته‌ای ۳/ ۱۶ درصد (چرا-۱۳۹۸) تاج پوشش را تشکیل داده است (جدول ۲).

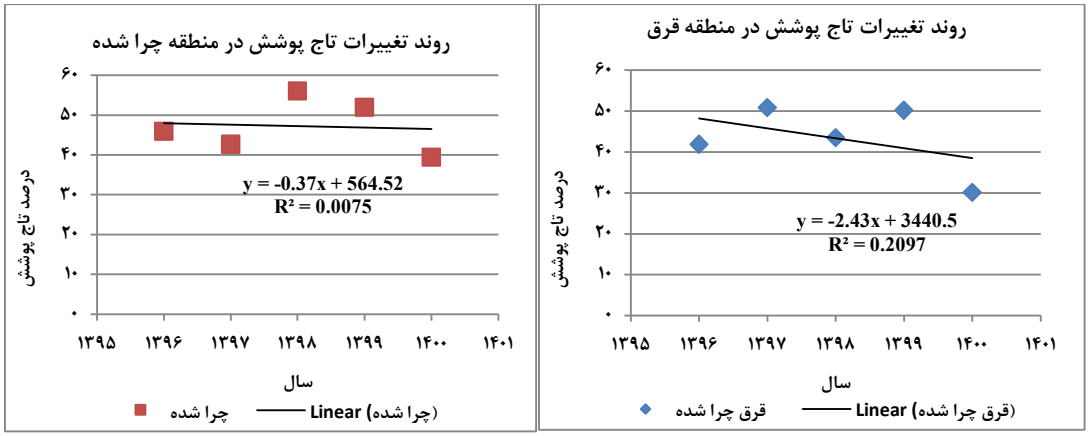
جدول ۲: درصد تاج پوشش به تفکیک فرم رویشی و کلاس خوش‌خوراکی سایت بادامستان

ردیف	معیار	سال/ نوع سایت											
		۱۳۹۶		۱۳۹۷		۱۳۹۸		۱۳۹۹		۱۴۰۰			
		قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا
۱	درصد کل پوشش تاجی	۴۱/۹	۴۶/۰	۵۰/۹	۴۲/۷	۴۳/۵	۵۶/۱	۵۰/۲	۵۲/۰	۳۰/۱	۳۹/۵		
۲	درصد لاش برگ	۳/۶	۳/۸	۳/۰	۲/۳	۳/۶	۴/۲	۳/۶	۴/۰	۱/۲	۲/۸		
۳	درصد سنگ و سنگریزه	۲۳/۹	۳۰/۶	۲۴/۴	۳۱/۱	۲۴/۴	۳۱/۴	۲۴/۴	۳۱/۴	۲۴/۴	۳۱/۴		
۴	درصد خاک لخت	۳۱/۱	۲۰/۵	۲۱/۵	۲۴/۰	۲۹/۲	۱۱/۵	۲۹/۲	۱۱/۵	۴۳/۵	۲۴/۴		
۵	درصد تاج پوشش گیاهان کلاس یک	۹/۶	۹/۱	۱۱/۰	۶/۷	۱۰/۹	۹/۲	۱۲/۱	۹/۴	۹/۷	۷/۸		
۶	درصد تاج پوشش گیاهان کلاس دو	۱۲/۱	۹/۲	۱۳/۲	۹/۱	۷/۰	۱۰/۴	۶/۶	۹/۴	۶/۱	۷/۹		
۷	درصد تاج پوشش گیاهان کلاس سه	۱۲/۴	۲۳/۸	۱۲/۷	۱۷/۵	۱۵/۰	۲۸/۰	۱۶/۶	۲۵/۵	۱۱/۷	۲۱/۴		
۸	درصد تاج پوشش گیاهان گندمی	۲۲/۰	۲۰/۳	۱۸/۴	۱۲/۱	۱۹/۴	۲۳/۴	۲۰/۳	۲۱/۸	۱۵/۳	۱۵/۹		
۹	درصد تاج پوشش گیاهان علفی	۱۰/۱	۸/۷	۱۰/۳	۹/۴	۶/۲	۷/۷	۶/۷	۸/۳	۶/۴	۶/۹		
۱۰	درصد تاج پوشش گیاهان بوته‌ای	۲/۱	۱۳/۰	۸/۰	۱۲/۴	۷/۳	۱۶/۳	۸/۲	۱۴/۰	۵/۸	۱۴/۵		
۱۱	درصد تاج پوشش گیاهان یک‌ساله	۷/۸	۴/۱	۱۴/۲	۸/۸	۱۰/۶	۸/۷	۱۵/۱	۷/۹	۲/۶	۲/۲		
۱۲	درصد تاج پوشش گیاهان چندساله	۳۴/۱	۴۱/۹	۳۶/۷	۳۳/۹	۳۲/۹	۴۷/۴	۳۵/۱	۴۴/۱	۲۷/۵	۳۷/۳		

درصد تاج پوشش در قطعه‌های چرا شده در سال‌های ۱۳۹۶، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ بیش‌تر از مناطق قرق بوده اما در سال ۱۳۹۷ درصد تاج پوشش در قطعه قرق بیشتر از قطعه چرا شده است. روند تغییرات درصد کل تاج پوشش در منطقه قرق یک‌روند نزولی است اما درصد تاج پوشش کل در منطقه چرا شده یک‌روند صعودی را نشان می‌دهد و این بیان‌کننده‌ی این موضوع است که باگذشت زمان در منطقه چرا میزان تاج پوشش کل افزایش‌یافته اما در منطقه قرق کاملاً برعکس است (شکل ۲).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]



شکل ۲: روند تغییرات درصد کل تاج پوشش در قطعه قرق و چرا شده در سال‌های مختلف در سایت بادامستان

نتایج اندازه‌گیری تراکم گونه‌های گیاهی سایت بادامستان در طی سال‌های ارزیابی نشان داده‌شده است. بررسی تراکم گونه‌های گیاهی در منطقه موردمطالعه نشان داد که بیشترین تراکم گونه‌های گیاهی در بین گونه‌های موجود مربوط به دو گونه *Festuca ovina* و *Elymus hispidus* است و کمترین تراکم گونه‌های گیاهی مربوط به گونه‌های *Nepeta heliotropifolia* و *Lotus gebelli* است (جدول ۳).

جدول ۳: تراکم گونه‌های گیاهی (پایه در مترمربع) موجود در ترکیب گیاهی سایت بادامستان

ردیف	نام گونه	سال/ نوع سایت									
		۱۳۹۶		۱۳۹۷		۱۳۹۸		۱۳۹۹		۱۴۰۰	
		قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا
۱	*Elymus hispidus*	۲/۷	۱/۶	۲/۳	۲/۱	۱/۷	۲/۱	۱/۳	۲/۰	۱/۸	۲/۵
۲	*Bromus tomentellus*	۱/۹	۱/۸	۱/۴	۱/۹	۱/۹	۲/۴	۲/۶	۲/۴	۲/۵	۲/۴
۳	*Festuca ovina*	۲/۵	۲/۷	۳/۵	۲/۶	۳/۳	۲/۲	۳/۱	۲/۱	۳/۷	۲/۲
۴	*Stipa hohenackeriana*	۰	۰/۲	۰	۰/۳	۰	۰/۴	۰	۰/۴	۰	۰/۴
۵	*Tanacetum polycephalum*	۰/۸	۰/۴	۰/۶	۰/۵	۰/۶	۰/۵	۰/۶	۰/۵	۰/۹	۰/۶
۶	*Cousinia calolepis*	۰/۱	۰/۲	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱
۷	*Lotus gebelli*	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸	*Astragalus citrinus*	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰	۰
۹	*Achillea vermicularis*	۰	۰	۰/۰	۰	۰	۰	۰/۳	۰	۰	۰
۱۰	*Astragalus liliacinus*	۰	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱
۱۱	*Anthemis tinctoria*	۰/۲	۰/۱	۰/۰	۰	۰	۰	۰/۲	۰	۰/۴	۰
۱۲	*Centaurea aucheri*	۰/۲	۰/۲	۰/۴	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۳	۰/۱	۰/۳	۰/۱
۱۳	*Centaurea virgata*	۰/۲	۰/۲	۰/۴	۰	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۴	۰/۱
۱۴	*Chaerophyllum macropodum*	۰/۱	۰	۰/۲	۰	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰	۰	۰
۱۵	*Eryngium bilardieri*	۰/۱	۰/۳	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۲
۱۶	*Erysimum ischnostylum*	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰/۲	۰/۴
۱۷	*Hypericum scabrum*	۰/۴	۰	۱/۰	۰	۰/۵	۰	۰/۶	۰	۰/۱	۰
۱۸	*Phlomis olivieri*	۰/۱	۰/۳	۰/۱	۰/۳	۰	۰/۴	۰/۱	۰/۴	۰/۱	۰/۴
۱۹	*Prangos ferulaceae*	۰/۲	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰
۲۰	*Stachys lavandolifolia*	۰/۳	۰/۴	۰/۱	۰/۵	۰/۲	۰/۶	۰/۱	۰/۶	۰/۴	۰/۸
۲۱	*Scariola orientalis*	۰	۰	۰/۱	۰	۰	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰
۲۲	*Vinca herbaceae*	۰/۲	۰/۱	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۲	۰/۱
۲۳	*Teucrium chamaedrys*	۰	۰	۰/۱	۰	۰	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۲	۰

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

ادامه جدول ۳

ردیف	نام گونه	سال/ نوع سایت									
		۱۳۹۶		۱۳۹۷		۱۳۹۸		۱۳۹۹		۱۴۰۰	
		قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا
۲۴	*Astragalus curvirostries*	۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۳	۰	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۴	۰/۱
۲۵	*Nepeta heliotropifolia*	۰	۰	۰	۰/۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۶	*Silene aucheriana*	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰
۲۷	*Onosma microcarpum*	۰	۰/۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱
۲۸	*Marrobium cuneatum*	۰	۰/۲	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰
۲۹	*Dianthus orientalis*	۰	۰/۱	۰	۰	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰
۳۰	*Acantholimon festucaceum*	۰/۱	۰/۴	۰/۲	۰/۳	۰/۱	۰/۴	۰/۲	۰/۴	۰	۰/۴
۳۱	*Astragalus rubristeriatus*	۰/۲	۰/۳	۰/۱	۰	۰/۱	۰/۴	۰/۱	۰/۴	۰/۱	۰/۴
۳۲	*Astragalus tricolobus*	۰	۰	۰/۱	۰/۳	۰/۱	۰	۰/۲	۰	۰/۱	۰
۳۳	*Thymus kotschyanus*	۰/۵	۰/۵	۰/۲	۰/۶	۰/۵	۰/۶	۰/۶	۰/۵	۰/۵	۰/۶
۳۴	*Astragalus caspius*	۰/۱	۰/۷	۰/۳	۰/۵	۰/۳	۰/۷	۰/۳	۰/۷	۰/۲	۰/۵
۳۶	*Silene bupleuroides*	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰	۰

نتایج اندازه‌گیری تراکم کل به تفکیک فرم رویشی و کلاس خوش‌خوراکی نیز در جدول (۴) در طی سال‌های ارزیابی نشان داده‌شده است. بیشترین تراکم گیاهی (کل) در سال‌های ۱۴۰۰ و ۱۳۹۷ به‌ترتیب ۱۲۶۵۰۰ و ۱۱۶۵۰۰ عدد در هکتار در منطقه قرق بوده است. بیشترین تراکم گیاهان ازلحاظ کلاس‌بندی به‌ترتیب مربوط به گیاهان کلاس یک، کلاس دو و کلاس ۳ است. بررسی تراکم گونه‌های گیاهی از لحاظ فرم رویشی نشان داد که بیشترین تراکم گیاهی مربوط به گندمیان است و کمترین تراکم در سطح منطقه موردمطالعه مربوط به گیاهان بافرم رویشی بوته‌ای است (جدول ۴).

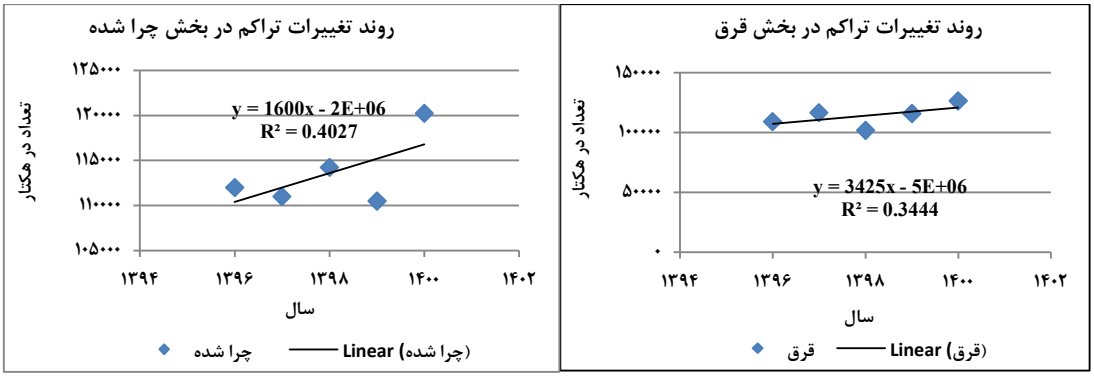
جدول ۴: تراکم (پایه در هکتار) به تفکیک فرم رویشی و کلاس خوش‌خوراکی سایت بادامستان

ردیف	معیار	سال/ نوع سایت									
		۱۳۹۶		۱۳۹۷		۱۳۹۸		۱۳۹۹		۱۴۰۰	
		قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا
۱	تراکم کل	۱۰۹۰۰۰	۱۱۲۰۰۰	۱۱۶۵۰۰	۱۱۱۰۰۰	۱۰۱۷۵۰	۱۱۴۲۵۰	۱۱۵۷۵۰	۱۱۰۵۰۰	۱۲۶۵۰۰	۱۲۰۲۵۰
۲	تراکم گیاهان کلاس یک	۴۴۷۵۰	۴۹۷۵۰	۵۱۷۵۰	۴۷۷۵۰	۵۲۵۰۰	۴۷۵۰۰	۵۹۰۰۰	۴۶۰۰۰	۶۶۰۰۰	۴۷۰۰۰
۳	تراکم گیاهان کلاس دو	۳۵۲۵۰	۲۷۵۰۰	۵۰۰۰۰	۳۳۵۰۰	۱۶۲۵۰	۳۳۷۵۰	۲۳۰۰۰	۳۲۰۰۰	۴۱۷۵۰	۳۸۷۵۰
۴	تراکم گیاهان کلاس سه	۲۹۰۰۰	۳۴۷۵۰	۱۴۷۵۰	۲۹۷۵۰	۳۳۰۰۰	۳۳۰۰۰	۳۳۷۵۰	۳۳۵۰۰	۱۸۷۵۰	۳۴۵۰۰
۵	تراکم گیاهان گندمی	۷۰۲۵۰	۶۲۷۵۰	۷۲۰۰۰	۶۸۷۵۰	۶۸۵۰۰	۷۰۵۰۰	۷۰۲۵۰	۶۷۵۰۰	۸۰۲۵۰	۷۳۵۰۰
۶	تراکم گیاهان علفی	۳۰۲۵۰	۲۹۷۵۰	۳۶۵۰۰	۲۵۰۰۰	۲۲۷۵۰	۲۳۰۰۰	۳۲۵۰۰	۲۲۷۵۰	۳۷۰۰۰	۲۸۲۵۰
۷	تراکم گیاهان بوته‌ای	۸۵۰۰	۱۹۵۰۰	۸۰۰۰	۱۷۲۵۰	۱۰۵۰۰	۲۰۷۵۰	۱۳۰۰۰	۲۰۲۵۰	۹۲۵۰	۱۸۵۰۰

بررسی تغییرات تراکم گونه‌های گیاهی در سطح منطقه موردمطالعه نشان داد که در بخش قرق و چرا روند تغییرات تراکم افزایشی است یعنی باگذشت زمان تراکم کل گونه‌های گیاهی در سطح منطقه موردمطالعه افزایش‌یافته است و این نشان می‌دهد که وضعیت مرتع ازلحاظ تراکم میزان پوشش گیاهی افزایش یافته است (شکل ۳).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]



شکل ۳: نمودار روند تغییرات تراکم کل در قطعه قرق و چرا شده در سال‌های مختلف در سایت بادامستان

نتایج اندازه‌گیری تولید گونه‌های گیاهی سایت بادامستان در جدول (۵) در طی سال‌های ارزیابی آورده شده است. بررسی‌های میدانی و اندازه‌گیری میزان تولید به‌صورت میانگین در سطح منطقه موردمطالعه نشان داد که *Tanacetum polycephalum* و *Bromus tomentellus* به‌صورت میانگین در هر دو قطعه (قرق و چرا) ۹/۳۲ و ۸/۹۱ گرم بر مترمربع بیشترین میزان تولید را داشته است و کمترین میزان تولید مربوط به گونه گیاهی *Euphorbia sp* با ۰/۱ گرم بر مربع است (جدول ۵).

جدول ۵: تولید گونه‌های گیاهی (گرم در مترمربع) موجود در ترکیب گیاهی سایت بادامستان

ردیف	نام گونه	سال / نوع سایت									
		۱۳۹۶		۱۳۹۷		۱۳۹۸		۱۳۹۹		۱۴۰۰	
		قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا
۱	*Annual grasses*	۴/۴	۳/۳	۱۵/۹	۳/۵	۲۳/۶	۴/۴	۲۵/۱	۱/۱	۲/۰	۱/۳
۲	*Annual forbs*	۲/۵	۲/۱	۵/۹	۵/۱	۲/۵	۲/۰	۶/۴	۷/۱	۱/۲	۰/۶
۳	*Elymus hispidus*	۶/۱	۴/۲	۱۳/۹	۵/۸	۵/۷	۷/۸	۵/۱	۶/۸	۳/۵	۵/۵
۴	*Bromus tomentellus*	۷/۴	۵/۶	۶/۸	۵/۲	۲۲/۲	۶/۶	۱۶/۷	۷/۴	۶/۶	۴/۶
۵	*Festuca ovina*	۸/۲	۵/۲	۱۵/۰	۳/۶	۱۴/۵	۴/۸	۱۷/۶	۷/۰	۳/۷	۲/۳
۶	*Poa bulbosa*	۵/۱	۳/۳	۵/۴	۱/۳	۱۴/۴	۶/۴	۱۲/۴	۷/۵	۴/۷	۴/۶
۷	*Stipa hohenackeriana*	۰	۰/۷	۰	۱/۲	۰	۱/۴	۰	۰/۹	۰	۰/۹
۸	*Tanacetum polycephalum*	۷/۷	۵/۴	۸/۷	۶/۲	۵/۷	۲۷/۰	۴/۹	۵/۶	۴/۲	۱۷/۸
۹	*Cousinia calolepis*	۰/۳	۱/۳	۰	۰/۶	۰	۵/۲	۰	۰/۲	۰	۴/۸
۱۰	*Lotus gebelli*	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰	۰
۱۱	*Astragalus citrinus*	۰/۱	۰	۰/۵	۰	۰/۵	۰	۰/۲	۰	۰	۰
۱۲	*Achillea vermicularis*	۰	۰	۰/۶	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰	۰	۰
۱۳	*Astragalus liliacinus*	۰/۱	۰/۴	۰/۷	۰/۶	۰	۰/۳	۰	۰/۶	۰	۰/۳
۱۴	*Anthemis tinctoria*	۰/۲	۰/۴	۰/۳	۰	۰	۰	۰/۳	۰	۰/۳	۰
۱۵	*Centaurea aucheri*	۰/۶	۰/۳	۱/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۱/۰	۰/۲	۰/۳	۰/۱
۱۶	*Centaurea virgata*	۰/۶	۰/۴	۴/۹	۰/۱	۱/۰	۰/۱	۱/۱	۰/۱	۱/۳	۰
۱۷	*Chaerophyllum macropodum*	۰/۶	۰	۰/۵	۰	۰/۵	۰	۰/۱	۰	۰	۰
۱۸	*Eryngium bilardieri*	۰/۳	۰/۷	۰/۳	۰/۸	۱/۳	۰/۷	۰/۷	۰/۵	۰/۳	۰/۹
۱۹	*Erysimum ischnostylum*	۰/۱	۰/۱	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۷
۲۰	*Hypericum scabrum*	۱/۳	۰	۴/۹	۰/۱	۱/۱	۰	۰/۹	۰	۰/۴	۰
۲۱	*Phlomis olivieri*	۰/۹	۱/۷	۰/۷	۲/۵	۰/۴	۳/۶	۱/۰	۳/۸	۱/۸	۳/۵
۲۲	*Prangos ferulaceae*	۰/۳	۰	۰/۳	۰	۰/۵	۰	۰/۵	۰/۱	۰/۲	۰
۲۳	*Stachys lavandolifolia*	۰/۶	۰/۷	۰/۴	۰/۹	۰/۲	۱/۳	۰/۵	۱/۵	۰/۶	۱/۳
۲۴	*Scariola orientalis*	۰/۲	۰	۰/۵	۰	۰/۶	۰	۰/۲	۰	۰/۱	۰
۲۵	*Vinca herbaceae*	۲/۰	۰/۲	۱/۷	۱/۰	۱/۰	۰/۶	۱/۳	۰/۸	۱/۴	۰/۶
۲۶	*Teucrium chamaedrys*	۰/۱	۰	۰/۶	۰/۳	۰/۲	۰/۱	۰/۶	۰/۱	۰/۲	۰/۱
۲۷	*Euphorbia sp*	۰	۰	۰/۱	۰	۰	۰	۰/۱	۰	۰	۰
۲۸	*Astragalus curvirostries*	۰/۱	۰/۳	۰/۷	۰/۳	۰	۰/۲	۰/۵	۰/۸	۰/۵	۰/۳
۲۹	*Nepeta heliotropifolia*	۰	۰/۱	۰	۰/۳	۰	۰	۰	۰/۴	۰	۰/۲
۳۰	*Silene aucheriana*	۰	۰	۰	۰/۱	۰	۰/۲	۰	۰/۱	۰	۰/۱
۳۱	*Onosma microcarpum*	۰	۰/۲	۰	۰/۱	۰	۰/۳	۰	۰/۳	۰	۰/۱

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

ادامه جدول ۵

ردیف	نام گونه	سال / نوع سایت									
		۱۳۹۶		۱۳۹۷		۱۳۹۸		۱۳۹۹		۱۴۰۰	
		قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا
۳۲	*Marrobium cuneatum*	۰	۰/۲	۰	۰/۶	۰	۰/۶	۰	۰/۱	۰	۰
۳۳	*Dianthus orientalis*	۰	۰/۲	۰	۰	۰	۰/۲	۰	۰	۰	۰
۳۴	*Acantholimon festucaceum*	۱/۳	۶/۲	۳/۳	۴/۲	۱/۷	۶/۴	۲/۱	۵/۸	۰/۴	۶/۳
۳۵	*Astragalus rubristriatus*	۱۱/۲	۱۵/۹	۳/۵	۰/۲	۲/۲	۰	۳/۵	۰	۲/۸	۰
۳۶	*Astragalus tricholobus*	۰/۲	۰/۱	۲/۸	۱۳/۱	۴/۲	۱۲/۴	۲/۰	۱۰/۱	۲/۸	۱۲/۷
۳۷	*Thymus kotschyanus*	۱/۱	۳/۴	۵/۶	۲/۶	۳/۵	۳/۱	۳/۷	۳/۵	۲/۳	۲/۶
۳۸	*Astragalus caspcus*	۰/۶	۱۷/۶	۱۲/۸	۱۷/۱	۱۱/۷	۱۸/۴	۱۷/۳	۱۶/۸	۶/۸	۱۲/۹
۳۹	*Arenaria grandiflora*	۰	۰	۰	۰/۳	۰	۰	۰	۰/۳	۰	۰
۴۰	*Silene bupleuroides*	۰	۰/۳	۰	۰	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰/۳	۰

بیشترین میزان تولید به‌ترتیب در سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ در قطعه قرق به میزان ۱۱۹/۹ و ۱۲۶/۱ گرم بر مترمربع بوده است و بیشتر میزان تولید بر اساس خوش‌خوراکی مربوط به گیاهان کلاس III و در قطعات چرا شده در سال ۱۳۹۶ و ۱۳۹۸ به‌ترتیب با ۵۲/۲ و ۵۴/۵ بوده است؛ بیشترین تولید بر اساس فرم رویشی مربوط به گیاهان چندساله در قطعات قرق در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۳۹۷ به‌ترتیب با ۹۴/۷ و ۹۶/۸ گرم بر مترمربع بوده است و کمترین تولید بر اساس فرم رویشی مربوط به گیاهان یک‌ساله بوده است (جدول ۶).

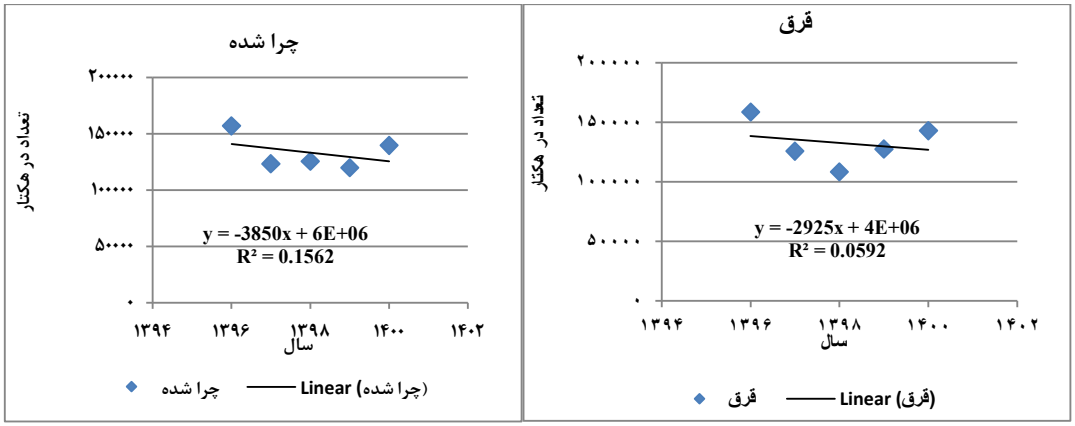
جدول ۶: تولید به تفکیک فرم رویشی و کلاس خوش‌خوراکی سایت بادامستان (*gr/m2*)

ردیف	معیار	سال/ نوع سایت									
		۱۳۹۶		۱۳۹۷		۱۳۹۸		۱۳۹۹		۱۴۰۰	
		قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا	قرق	چرا
۱	تولید کل	۶۳/۹	۸۰/۶	۱۱۸/۶	۷۸/۰	۱۱۹/۹	۸۷/۷	۱۲۶/۱	۸۹/۶	۴۸/۷	۶۷/۳
۲	تولید گیاهان کلاس یک	۱۵/۸	۱۱/۵	۲۳/۷	۹/۴	۳۷/۳	۱۱/۹	۳۵/۰	۱۵/۵	۱۰/۸	۷/۵
۳	تولید گیاهان کلاس دو	۱۷/۵	۱۱/۲	۳۵/۳	۱۳/۹	۱۵/۴	۱۴/۷	۱۴/۱	۱۴/۰	۱۰/۵	۱۲/۰
۴	تولید گیاهان کلاس سه	۲۳/۷	۵۲/۲	۳۷/۹	۴۵/۸	۴۱/۰	۵۴/۵	۴۵/۶	۵۱/۳	۲۴/۴	۴۵/۹
۵	تولید گیاهان گندمی	۲۶/۸	۱۹/۰	۴۱/۱	۱۷/۱	۵۶/۹	۲۷/۰	۵۱/۸	۱۷/۱	۱۸/۶	۱۷/۸
۶	تولید گیاهان علفی	۱۵/۹	۱۲/۸	۲۷/۸	۱۴/۷	۱۳/۶	۱۳/۷	۱۴/۱	۱۴/۷	۱۱/۹	۱۳/۲
۷	تولید گیاهان بوته‌ای	۱۴/۳	۴۳/۵	۲۸/۰	۳۷/۶	۲۳/۳	۴۰/۶	۲۸/۸	۳۷/۶	۱۵/۰	۳۴/۴
۱۰	تولید گیاهان یک‌ساله	۶/۹	۵/۳	۲۱/۸	۸/۶	۲۶/۱	۶/۳	۳۱/۴	۸/۶	۳/۲	۱/۸
۱۱	تولید گیاهان چندساله	۵۷/۰	۷۵/۳	۹۶/۸	۶۹/۴	۹۳/۸	۸۱/۴	۹۴/۷	۸۱/۰	۴۵/۵	۶۵/۵

بررسی تغییرات تولید گونه‌های گیاهی در سطح منطقه موردمطالعه نشان داد که در بخش قرق و چرا روند میزان تولید کاهشی است یعنی باگذشت زمان میزان کل گونه‌های گیاهی در سطح منطقه موردمطالعه کاهش‌یافته است و این نشان می‌دهد که وضعیت مرتع ازلحاظ تولید کاهش‌یافته است (شکل ۴).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]



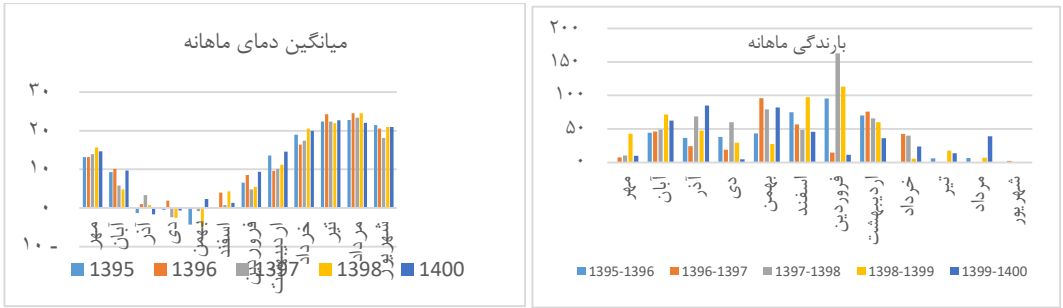
شکل ۴: تغییرات میزان تولید کل در قطعه قرق و چرا شده در سال‌های مختلف در سایت بادامستان

جهت بررسی اثر عوامل اقلیمی بر پوشش گیاهی مرتع بادامستان، در این پژوهش از پارامترهای همچون بارندگی سالانه، بارندگی در فصل رشد، بارندگی پاییز و زمستان، میانگین دمای سالانه و میانگین حداقل و حداکثر دما بهره گرفته شد؛ سپس اقدام به بررسی و اندازه‌گیری تغییرات پوشش گیاهی بر اساس دو مشخصه پوشش گیاهی ازجمله میزان تاج پوشش و تولید طی بازه زمانی ۵ ساله (۱۳۹۶-۱۴۰۰) شده است.

-بررسی عوامل اقلیمی

میانگین بلندمدت بارندگی در مرتع بادامستان ۴۶۴ میلی‌متر در سال است و میانگین حداقل و حداکثر سالانه دما به‌ترتیب ۴/۴ و ۱۶/۲ درجه سانتی‌گراد است. بررسی داده‌های اقلیمی منطقه نشان می‌دهد، بیشترین و کمترین میزان بارندگی به‌ترتیب در فروردین و شهریورماه اتفاق افتاده است.بیشترین و کمترین بارندگی نیز به‌ترتیب در فصل بهار و تابستان رخ می‌دهد.

بررسی داده‌های دمای منطقه نیز نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین دما به‌ترتیب در ماه مرداد و بهمن رخ‌داده است و گرم‌ترین فصل سال منطقه تابستان و سردترین زمستان است (شکل۵).



شکل ۵: تغییرات بارندگی و دما

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

-بررسی تغییرات تاج پوشش و میزان تولید گیاهی تحت تأثیر عوامل اقلیمی

بررسی تغییرات تاج پوشش گیاهی تحت تأثیر عوامل اقلیمی نشان داد که تاج پوشش هیچ‌گونه همبستگی معناداری با عوامل اقلیمی را نشان نمی‌دهد و این مطلب بیانگر این موضوع است که در سطح منطقه موردمطالعه تاج پوشش تحت تأثیر عوامل اقلیمی نبوده است اما تاج پوشش با میزان تولید در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است و این نشان می‌دهد تغییرات تاج پوشش توانسته میزان تولید در سطح مرتع را تحت تأثیر خود قرار بدهد.

بررسی میزان تولید تحت تأثیر عوامل اقلیمی نشان داد که میزان تولید با بر برخی از پارامترهای اقلیمی ازجمله بارندگی سالانه، بارندگی در فصل رشد و میانگین حداکثر دما دارای همبستگی معنی‌داری است اما با پارامترهای بارندگی در فصل پاییز و زمستان، میانگین دمای سالانه و میانگین حداقل دما فاقد رابطه معنی‌داری است.

میزان تولید با میزان بارندگی سالانه در سطح احتمال خطا ۵ درصد معنی‌دار است و این موضوع نشان می‌دهد که تغییرات میزان بارندگی طی سال‌های موردمطالعه بر میزان تولید مرتع مذکور مؤثر بوده است و دارای رابطه مستقیم بوده و با افزایش بارندگی میزان تولید مرتع نیز افزایش‌یافته است؛ در ادامه بررسی میزان تولید با بارندگی در فصل رشد گیاه نیز نشان داد که در سطح احتمالاً خطا یک درصد معنی‌دار است و دارای رابطه مستقیم بوده است، یعنی با افزایش بارندگی در فصل رشد گیاه، میزان تولید افزایش‌یافته است. بیشترین همبستگی میزان تولید در بین پارامترهای اقلیمی موردمطالعه، با میزان بارندگی در فصل رشد گیاه بوده و این پارامتر بیشترین تأثیر را بر میزان تولید در سطح مرتع مذکور دارد؛ میزان تولید با میانگین حداکثر دما در سطح احتمال یک درصد، دارای رابطه معنی‌دار است اما رابطه آن با میزان تولید به‌صورت عکس است؛ یعنی با افزایش دما میزان تولید مرتع کاهش‌یافته است (جدول ۷).

جدول ۷: همبستگی متغیرهای اقلیمی موردبررسی با شاخص‌های پوشش گیاهی

صفات	تاج پوشش	میزان تولید	بارندگی سالانه	بارندگی فصل رشد	بارندگی پاییز و زمستان	میانگین دمای سالانه	میانگین حداکثر دما	میانگین حداقل دما
میزان تولید	۰/۸۰۳ **	۱/۰۰						
بارندگی سالانه (بلندمدت)	۰/۱۶۱ ns	۰/۴۲۹ *	۱/۰۰					
بارندگی فصل رشد	۰/۳۸۳ ns	۰/۵۶۶ **	۰/۸۴۲ **	۱/۰۰				
بارندگی پاییز و زمستان	-۰/۰۲۲ ns	۰/۳۷۰ ns	۰/۸۲۸ **	۰/۴۰۸ ns	۱/۰۰			
میانگین دمای سالانه	-۰/۲۱۵ ns	-۰/۴۲۱ ns	-۰/۸۴۳ **	-۰/۹۲۱ **	-۰/۴۴۶ *	۱/۰۰		
میانگین حداکثر دما	-۰/۳۶۶ ns	-۰/۵۱۷ *	-۰/۸۷۶ **	-۰/۸۲۶ **	-۰/۶۲۱ **	۰/۸۹۱ **	۱/۰۰	
میانگین حداقل دما	-۰/۰۳۹ ns	-۰/۲۲۲ ns	-۰/۸۰۸ **	-۰/۶۴۷ **	-۰/۶۳۴ **	۰/۸۲۲ **	۰/۹۰۳ **	۱/۰۰

-ns به معنی غیر معنی‌دار بودن است؛ * به معنی معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد؛ ** به معنی معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد

-بررسی پارامترهای اقلیمی با استفاده از رگرسیون گام‌به‌گام جهت پیش‌بینی تغییرات درصد تاج پوشش

در این بخش با استفاده از رگرسیون گام‌به‌گام جهت ساختن یک مدل رگرسیون از مجموعه‌ای از متغیرهای اقلیمی (موردبررسی) مؤثر بر تاج پوشش بهره گرفته شد سپس با استفاده از واردکردن متغیرهای اقلیمی به‌صورت گام‌به‌گام در مدل استفاده شد تا درنهایت مهم‌ترین عوامل اقلیمی مؤثر بر تاج پوشش مرتع مذکور تعیین گردید. با استفاده از رگرسیون گام‌به‌گام مهم‌ترین پارامترهای اقلیمی مؤثر بر تاج پوشش مرتع بادامستان، بارندگی فصل رشد، میانگین دمای سالانه و میانگین حداکثر دما تعیین شد. در گام اول مهم‌ترین پارامتر مؤثر بر تاج پوشش، بارندگی در فصل رشد با ضریب رگرسیونی ۰/۰۵۳ تعیین شد که دارای رابطه مستقیم با میزان تاج پوشش است و سپس در گام دوم بارندگی فصل رشد و میانگین دمای سالانه به‌ترتیب با ضریب ۰/۱۶۸ و ۱۳/۳ به‌عنوان مهم‌ترین عوامل اقلیمی مؤثر بر پوشش تعیین شد و در گام سوم بارندگی فصل رشد، میانگین دمای سالانه و میانگین حداکثر دما به‌ترتیب با

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

ضرایب ۰/۱۶۴، ۲۳/۴ و ۹/۵- به‌عنوان مهم‌ترین عوامل اقلیمی مؤثر بر تولید تعیین شد که در آن میانگین بارندگی فصل رشد و میانگین دمای سالانه دارای رابطه مستقیم هستند اما با میانگین حداکثر دما دارای رابطه معکوس است (جدول ۸).

جدول ۸: رگرسیون گام‌به‌گام صفات مختلف برای پیش‌بینی درصد تاج پوشش

صفات	مراحل رگرسیون گام‌به‌گام		
	۱	۲	۳
ثابت	۳۴/۶۵	-۱۲۲/۴۲	-۷۴/۳۸
بارندگی فصل رشد	۰/۰۵۳	۰/۱۶۸*	۰/۱۶۴*
میانگین دمای سالانه		۱۳/۳	۲۳/۴*
میانگین حداکثر دما			-۹/۵
	۱۴/۶۹	۲۷/۲۲	۴۰/۸۲

Cover = -122.42+0.114 Growing season rainfall +13.3 Average annual temperature

-بررسی پارامترهای اقلیمی با استفاده از رگرسیون گام‌به‌گام جهت پیش‌بینی تغییرات میزان تولید

در این بخش با استفاده از رگرسیون گام‌به‌گام جهت ساختن یک مدل رگرسیون از مجموعه‌ای از متغیرهای اقلیمی (موردبررسی) مؤثر بر میزان تولید بهره گرفته شد سپس با استفاده از واردکردن متغیرهای اقلیمی به‌صورت گام‌به‌گام در مدل استفاده شد تا درنهایت مهم‌ترین عوامل اقلیمی مؤثر بر میزان تولید مرتع مذکور تعیین گردید. با استفاده از رگرسیون گام‌به‌گام مهم‌ترین پارامترهای اقلیمی مؤثر بر تولید مرتع بادامستان بارندگی فصل رشد، میانگین دمای سالانه و میانگین حداکثر دما تعیین شد. در گام اول مهم‌ترین پارامتر مؤثر بر تولید، بارندگی در فصل رشد با ضریب رگرسیونی ۰/۳۲ تعیین شد که دارای رابطه مستقیم با میزان تولید است و سپس در گام دوم بارندگی فصل رشد و میانگین دمای سالانه به‌ترتیب با ضریب ۰/۶۴ و ۳۸ به‌عنوان مهم‌ترین عوامل اقلیمی مؤثر بر تولید تعیین شد و در گام سوم بارندگی فصل رشد، میانگین دمای سالانه و میانگین حداکثر دما به‌ترتیب با ضرایب ۰/۶۵، ۷۱ و ۳۱- به‌عنوان مهم‌ترین عوامل اقلیمی مؤثر بر تولید تعیین شد که در آن میانگین بارندگی فصل رشد و میانگین دمای سالانه دارای رابطه مستقیم هستند اما با میانگین حداکثر دما دارای رابطه معکوس است (جدول ۹).

جدول ۹: رگرسیون گام‌به‌گام صفات مختلف برای پیش‌بینی میزان تولید

صفات	مراحل رگرسیون گام‌به‌گام		
	۱	۲	۳
ثابت	۴۳/۹۴	-۴۱۱/۴۸	-۲۵۶/۱۹
بارندگی فصل رشد	۰/۳۲**	۰/۶۴*	۰/۶۵*
میانگین دمای سالانه		۳۸	۷۱
میانگین حداکثر دما			-۳۱
	۳۲	۳۸/۴۸	۴۷/۲۱

Production =-256.19+0.65 Growing season rainfall +71 Average annual temperature -31 Average maximum temperature

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که میزان درصد تاج‌پوشش کل در طی سال‌های مختلف آماربرداری در سایت بادامستان متفاوت بوده و در این میان نوع سایت و تأثیر متقابل سال در نوع سایت نیز از این قاعده مستثنی نبوده است. تاج پوشش گونه‌های کلاس I و گونه‌های کلاس II، گونه‌های یک‌ساله و چندساله‌ها و بوته‌ای‌ها در داخل قرق در مقایسه با خارج قرق یعنی سایت مورد چرا در متفاوت بود. در مقایسه میانگین داده‌ها ملاحظه شد که بیشترین میزان تاج پوشش مربوط به سال ۱۳۹۹ و کمترین

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

میزان آن مربوط به سال ۱۴۰۰ بوده است. درصد تاج پوشش گونه‌های کلاس I و گونه‌های یک‌ساله در داخل قرق و تاج‌پوشش گونه‌های بوته‌ای، گونه‌های کلاس III و چندساله‌ها در خارج قرق بیشتر بود. در مقایسه میانگین داده‌های اثرات سال در نوع سایت ملاحظه شد که بیشترین میزان تاج پوشش در سال ۱۳۹۸ با مقدار ۵۶/۰۶ درصد مربوط به سایت چرا بوده و کمترین مقدار آن با ۳۰/۰۸ درصد در سال ۱۴۰۰ مربوط به داخل قرق بوده است. در بررسی مقایسه میانگین تاج پوشش فرم‌های مختلف رویشی ملاحظه شد که تاج پوشش بوته‌ای‌ها در سایت چرا و در سال ۱۳۹۸ با میزان ۱۶/۳ درصد بیشترین و کمترین میزان آن در سایت قرق و در سال ۱۳۹۶ با مقدار ۲/۰۵ درصد بوده است. همچنین تاج پوشش گیاهان کلاس I در سال ۱۳۹۹ با میزان ۱۲/۱ درصد در داخل قرق بیشترین و در سال ۱۳۹۷ با میزان ۶/۶۸ درصد در سایت چرا کمترین مقدار را داشته است در کل برخی از گونه‌های کلاس I و II بعد از قرق افزایش‌یافته‌اند (۵، ۲۲ و ۲۳)؛ در کل روند تغییرات تولید و تاج پوشش گیاهی در سایت قرق و چرا نزولی است، درواقع گرایش در هر دو سایت منفی است و این برخلاف نتایج تحقیق فخیمی و همکاران (۱۴۰۲) است که گزارش کرده‌اند بعد از قرق گرایش منطقه قرق مثبت شده است (۱۳).

ازآنجاکه گونه‌های چون *Bromus tomentellus*, *Festuca ovina* گونه‌های خوش‌خوراک و کلاس I منطقه محسوب می‌شوند، تصور می‌شود که شدت چرا باعث اختلال در روند رشد این گونه‌ها در خارج قرق شده است، درصورتی‌که این گونه‌ها در داخل قرق فرصت بهبود پیداکرده و پوشش تاجی آن افزایش‌یافته و عکس‌العمل متفاوت آن در داخل و خارج قرق را می‌توان به حساسیت آن نسبت به فشار چرا تفسیر کرد. همچنین با توجه به تیپ گیاهی غالب منطقه و میزان حضور گونه‌های *بوته‌ای* *Astragalus spp.* در ترکیب گیاهی و عدم چرای ملموس این گونه‌ها توسط دام، به نظر می‌رسد که به دلیل تحت‌فشار قرار گرفتن گونه‌های خوش‌خوراک همراه تیپ گیاهی و تضعیف این گونه‌ها مخصوصاً در سایت چرا، رقابت بین گونه‌ها به نفع گونه‌های کلاس III و بوته‌ای شده و روند تغییرات آن‌ها با افزایش این گونه‌ها در خارج قرق یعنی سایت چرا همراه بوده است. این نتایج با یافته‌های اکبرزاده (۱۳۸۵) در بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق کوهرنگ مطابقت دارد (۳). جوادی (۱۳۸۳) نیز در بررسی اثرات چرای دام بر روی ترکیب و تنوع پوشش گیاهی مرتعی لار اعلام می‌دارد که درصد پوشش گندمیان و پهن برگان علفی در داخل قرق بیشتر از خارج قرق شده درصورتی‌که درصد بوته‌ای‌ها در خارج قرق بیشتر بوده است (۲۱). به‌طورکلی نوع تیمار (شدت چرا و زمان چرا) می‌تواند تغییرات قابل‌ملاحظه‌ای در میزان پوشش گیاهی، تولید زی‌توده و عناصر غذایی موجود در خاک و گیاه ایجاد کند (۹). نتایج مطالعه بیانگر آن است که قرق مرتع باعث افزایش فاکتورهای سطحی شامل: درصد پوشش گیاهی و تاج پوشش تولید و تراکم پوشش گیاهی شده است. مقایسه درصد پوشش گیاهی در مناطق چرای شده، بیانگر کاهش پوشش تاجی است (۶). با استناد به نتایج آنالیز تراکم کل گونه‌ها ملاحظه شد که تفاوت معنی‌داری بین سال‌ها، شدت چرا (نوع سایت) و اثر متقابل شدت چرا و سال‌ها وجود ندارد. بااین‌حال در مقایسه میانگین داده‌ها ملاحظه شد که تراکم بوته‌ای‌ها در خارج قرق و علفی‌ها در داخل قرق از میزان بیشتری برخوردار بوده و دارای اختلاف معنی‌دار هستند. نتایج آنالیز واریانس پارامترهای مختلف نشان داد که میزان عناصر موردبررسی در سال‌های مختلف در سایت قرق و چرا متغیر بوده و دارای اخلاف معنی‌دار هستند (۱۱ و ۲۸). در هر دو سایت پوشش پوش بهبود نسبی پیداکرده اما علیرغم بهبود پوشش فقط گرایش آن در داخل قرق ملموس بوده است (۱۴).

با عنایت به نتایج حاصل در همبستگی متغیرهای موردبررسی، ملاحظه شد که بین تولید و بارندگی کل، بارندگی فصل رشد همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. این نتایج نشان دادند که با افزایش بارندگی سالیانه و همان‌طور بارندگی فصل رشد، میزان تولید نیز با افزایش مواجه بوده است. با عنایت به وجود همبستگی معنی‌دار بین تاج پوشش گیاهی و تولید مرتع، پرواضح است که افزایش تولید مرتع توأم با افزایش تاج پوشش گیاهی بوده و هر دو متغیر وابسته تحت تأثیر بارندگی کل و همان‌طور بارش فصل رشد قرار داشته‌اند؛ اما در کنار این عوامل اقلیمی ملاحظه شد که میزان تولید مرتع با میانگین حداکثر دما

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

همبستگی معنی‌دار منفی داشته است. با افزایش دمای حداکثر از میزان تولید کاسته شده و در تغییرات میزان تولید مرتع مؤثر بوده است. با استناد به جداول بارندگی و تولید مرتع ملاحظه می‌شود که در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ شاهد نزول بیشترین مقدار بارندگی نسبت به سایر سال‌های موردبررسی بوده و در طی این سال‌ها عملکرد مرتع نیز با افزایش مواجه بوده است. در این میان علیرغم وجود بارندگی قابل‌توجه در سال ۱۴۰۰ که نسبت به سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷، بیشتر بود، میزان تولید در کمترین مرتبه نسبت به سایر سال‌ها قرار داشته که یکی از دلایل آن را می‌توان به کاهش شدید بارندگی در فصل رشد گونه دانست. در همین ارتباط آقاجانلو و همکاران (۱۴۰۰) در نتایج تحقیقات خود در تعیین میزان تولید و مصرف گونه‌های مرتعی بیان می‌دارند که نوسان‌های تولید در اراضی مرتعی تحت تأثیر عوامل مختلفی ازجمله عوامل اقلیمی، خاکی و زیستی بوده و در مناطق خشک و نیمه‌خشک میزان بارندگی و دمای محیط از اهمیت ویژه‌ای در این خصوص برخوردار است همچنین اظهار می‌دارند که تولید علوفه بیشتر گونه‌های موردبررسی در سالی که میزان بارندگی در فصل رشد بیشتر از سایر سال‌های موردبررسی بود، از افزایش قابل‌توجهی برخوردار بوده است؛ اما در سالی که پدیده خشک‌سالی اتفاق افتاده بود و با کاهش بارندگی به‌ویژه در فصل بهار در مقایسه با سایر سال‌های موردبررسی مواجه بودیم، تولید گونه‌های مرتعی در مقایسه با سال‌های دیگر با افت زیادی مواجه شد (۲). بی‌شک یکی از عوامل مؤثر در افزایش تولید علوفه می‌تواند عامل بارش به‌ویژه در فصل رشد باشد. مطالعات متعددی مبین این موضوع است که میزان علوفه در مرتع از سالی به سالی و از فصلی به فصلی تغییر می‌کند. نتایج یافته‌های استریتر و همکاران (۱۹۶۸)، آدام و همکاران (۱۹۸۷)، کارتچنر (۱۹۸۰)، هارت (۱۹۸۷) و شریفی و اکبرزاده (۲۰۱۳)، هاشمی و همکاران (۲۰۲۴)، اکبرزاده و نیکو (۲۰۲۴) با نتایج حاصل‌شده تطابق دارد (۳۶، ۱، ۲۴، ۱۷، ۳۵، ۱۸ و ۴).

نتایج این پژوهش نشان داد روند تغییرات پوشش گیاهی در منطقه موردمطالعه بطئی بوده و عوامل اصلی در این خصوص در درجه اول عوامل اقلیمی و در درجه دوم مدیریت مرتع نقش بارزی را ایفا نموده است (۲۶ و ۱۸). درنهایت می‌توان بیان کرد که بررسی تغییرات کیفی و کمی پوشش گیاهی مراتع در فواصل زمانی معین و آگاهی از روند وضعیت آن‌یکی از موارد مهم جهت برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره‌برداری از مراتع است و به‌منظور جلوگیری از تخریب پوشش گیاهی و تخریب خاک در سطح مراتع ارزیابی و پایش تغییرات پوشش گیاهی و عوامل اثرگذار بر آن ضروری است.

References

1. Adams, D.C., R. E. Short & B. W. Knapp, 1987. Body size and body condition effects on performance and behavior of grazing beef cows. Nutrition Reports International, 35 (1):269-277.
2. Aghajanlou, F., M. Akbarzadeh, A. Mousavi & P. Moradi, 2020. Determining the amount of production and consumption of pasture species in Badamestan pastures of Zanjan province. Iran Pasture and Desert Scientific Journal, 28(4): 614-630 (In Persian).
3. Akbarzadeh, M., 2015. investigation of changes in vegetation cover in Qargh Kohrang, Pasture and Desert Journal, 13(4): 25-38 (In Persian).
4. Akbarzadeh, P & S. Nikoo, 2024. Monitoring changes in land use and vegetation in Damghan watershed. Remote sensing and geographic information system in natural resources, 3(1): 120-142 (In Persian).
5. Amiri, F. & M. Bassiri, 2017. Comparison of some characteristics of soil and vegetation of raneland in exclosure and under grazing region. Journal of Rangeland, 2(3):237-253 (In Persian).
6. Amani, M., Y. Kooch, M. Abedi, 2022.The effect of intensity of wooded Rangeland destruction on root characteristics and soil eco-chemical activities in Mirkla Nowshahr region. Journal of Rangeland, 17 (1): 82-96 (In Persian).
7. Avazpour, N., M. Faramarzi., R. Omidipour & H. Mehdizadeh, 2020. Monitoring the impact of drought on vegetation changes using satellite images (case study: Ilam watershed). Geography and Environmental Sustainability, 11(4), 125-143 (In Persian).
8. Cook, K. H. & E. K. Vizy, 2012. Impact of climate change on mid-twenty-first century growing seasons in africa. Climate Dynamics, 39: 2937–2955.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

9. Chen, L., T. Baoyin & F. Xia, 2022. Grassland management strategies influence soil C, N, and P sequestration through shifting plant community composition in semi-arid grasslands of northern China. Journal of Ecological indicator, 34: 1-12.
10. Dadi Barforoshi, F., D. Ashurlou., A. Shakiba & A. Metkan, 2020. The effect of climate change on the vegetation phenology of Lake Urmia using the time series of NOAA-AVHRR images. Iranian Remote Sensing and GIS Journal, 1(1): 1-16 (In Persian).
11. Dianati-Tilaki, G. T., G. Ali, S.A. Rahmani & I. Vasenev, 2022. The effect of land management on carbon sequestration in salty rangelands of Golestan province, Iran. Acta Ecologica Sinica, 42 (1): 82-89 (In Persian).
12. Ebrahimi, A., 2016. The effect of vector statistics groups and vegetative forms on the estimation of the relationship between production and vegetation. Pasture and watershed scientific-research journal, 70(1), 19-30 (In Persian).
13. Fakhimi, E., H.A. Shirmardi & S.M. Asadi, 2022. Monitoring of vegetation indicators and species diversity under Qargh management in semi-steppe pastures of Chaharmahal and Bakhtiari province (case study: Gharek Castle summer pastures). Journal of Rangeland, 17(3): 382-397 (In Persian).
14. Farzanepey, F., N. alipoor, N. Pak, H. Kaboli & T. Mesbahzadeh, 2016. Investigating and evaluating the condition and tendency of the Rangeland in the plant types of Alaa Semnan. region. Iranian Natural Ecosystem Quarterly, 4(8): 106-128 (In Persian).
15. Gong, D.Y., & C-H. Ho, 2003. Detection of large-scale climate signals in spring vegetation index (normalized difference vegetation index) over the Northern Hemisphere. J. Geophys. Res., 108D,4498.
16. Hadian, F., S.Z. Hosseini & S.M. Hosseini, 2013. Monitoring vegetation changes using rainfall data and satellite images in northwest Iran. Pasture and Desert Research of Iran, 21(4): 756-768(In Persian).
17. Hart, R. H., 1987. Economic analysis of stocking rates and grazing systems. In: Proc. Range Beef Cow Symp. X, Cheyenne, WY, (10): 163-172.
18. Hashemi, A., H. Yazdanpanah & M. Momeni, 2024. The effect of climatic variables on vegetation indices (Case study: Orange orchards in Hassan Abad, Darab County, 24 (75) :254-272 (In Persian).
19. Hosseini Tusal, M., H. Arzani, A. Farajzadeh, M. Jafari, S. Babaei Kafaki and A. Kohandel, 2014. Monitoring the vegetation changes of pastures in the growing season using satellite images and its relationship with climatic factors, a case study: Alborz province. Pasture and Desert Research of Iran, 22(4), 615-624(In Persian).
20. Imani, J., A. Tavali, I. Bandak & B. Qolinejad, 2010. Investigating vegetation changes in pastures with different grazing intensity (case study: Cherandu area of Kurdistan). Pasture and Desert Research of Iran, 17(3): 393-401(In Persian).
21. Javadi, A., 2003. Investigating the effects of livestock grazing on the composition and plant diversity of Lar rangeland, the third national conference on rangeland and pasture management of Iran, 21(3): 702-707. (In Persian).
22. Kamali, N., A.R. Eftekhari, M. Souri, S. Nateghi & M. Bayat, 2020.Investigating changes in the relationship between vegetation and some soil factors due to the effect of livestock grazingCase study: Hoz Soltan Qom lake area. Journal of Rangeland,14(3): 490-498 (In Persian).
23. Kazemi, S.M., H.R. Karimzadeh, M. Tarkesh & H. Bashiri, 2017 The effect of 33-year-old exclosure on the diversity, richness and evenles of the semi-steppe pastures of Semiram, Isfahan (case study: Hana region .(Journal of Rangeland,12(4): 452-462 (In Persian).
24. Kartchner, R. J., 1980. Effects of protein and energy supplementation of cows grazing native winter range forage on intake and digestibility. Journal of Animal Science, 51: 432-438.
25. Kustas, W.P., J.M. Norman, M.C. Anderson, A.N. French, 2012. Estimating subpixel surface temperatures and energy fluxes from the vegetation indexradiometric temperatures relationship. Remote Sens. Environ, 85: 429-440.
26. Liu, Y., L. Li, X. Chen, R. Zhang & J. Yang, 2018. Temporal-spatial variations and influencing factors of vegetation cover in Xinjiang from 1982 to 2013 based on GIMMS-NDVI3g. Glob. Planet. Chang., 169, 145–155.
27. Montazeri, M. & O. Kefayat Mutlaq, 2017. Analyzing the long-term average vegetation cover of Iran using the NDVI index. Geography and Environmental Planning, 29(3): 1-14 (In Persian).
28. Mohammadi Samani, K., H. Junidi Jafari & P. Moradi, 2022. Variability of some soil chemical properties in different Rangeland management conditions. Rangeland and Desert Research of Iran, 29(2): 126-130. (In Persian).
29. Natghi, S., A. Gohardost & S. Soleimani Sardo, 2021. Farshad and the study of the effect of vegetation cover on the occurrence of dust phenomenon (case study: Hormozgan province). Researches of environmental erosion, 12(2):43-60 (In Persian).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]

30. Pettorelli, N., O. Jon, M. Atle, G. Jean-Michel, J. Compton & N.C.S. Tucker, 2005. Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change. Trends in Ecology & Evolution, 20(9): 503-510.
31. Weishou, Sh., H. Zhang, D. J. Y. Shouguang, L. Haidong & L. Naifeng, 2011. The esponse Relation between Climate Change and NDVI over the Qinghai-Tibet plateau, World academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index, 59: 2438-2444.
32. White, MA., & R.R. Nemani, 2006. Real-time monitoring and short-term forecasting of land surface phenology." Remote Sensing of Environment, 104(1): 43-49.
33. Rouse. J.W., R.H. Haas, J.A. Schell & D.W. Deering, 1973. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Third ERTS Symposium, NASA, 351: 309-317.
34. Sadeghi, M., M. Sheikhzadeh, A. Rahdan & A. Rigi, 2020. Investigating spatial-temporal changes of climatic variables related to vegetation in urban areas (case study: Isfahan city). Climate Change Research, 4(13), 19-34 (In Persian).
35. Sharifi, J. & M. Akbarzadeh, 2013. Investigation of vegetation changes under precipitation in semi-steppic rangelands of Ardebil province (Case study: Arshagh Rangeland Research Site) Iranian Journal of Natural Resources, 65(4): 507-516.
36. Streeter, C. L., D. C. Clanton & D. E. Hoehne, 1968. Influence of advance in season on nutritive value of forage consumed by cattle grazing western Nebraska native range. Agricultural Experiment Station, Bull. Univercity of, Lincoln. 227: 1-21.
37. Zare Khormizi, H. & H. Ghafarian Malmiri, 2022. Preparing a map of the vegetation percentage of pastures and monitoring its changes in drought and drought periods using the MODIS sensor NDVI (case study: southern pastures of Yazd province). Applied Research Journal of Geographical Sciences. 2022; 23 (69): 193-215(In Persian).
38. Zhou, L.M., C. J. Tucker, R.K. Kaufmann, D. Slayback, N.V. Shabanov & R.B. Myneni, 2001.Variations in northern vegetation activity inferred from satellite data of vegetation index during 1981 to 1999. Journal of Geophysical Research, 106: 20069−20083.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-07-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1404.19.1.3.6]