

## Effect of habitat protection on plant vegetation characteristics and rangeland condition of Zayandehrud watershed management research site

Z. Jaberlansar<sup>1\*</sup>, B. Bahreininejad<sup>2</sup>, A. Eftekhari<sup>3</sup> and M. Borhani<sup>4</sup>

1\*- Corresponding author, Research Expert, Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran. Email: zaryansary@gmail.com

2- Associate Professor, Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran

3. Assistant Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

4- Assistant Professor, Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran.

Received: 02/25/2023

Accepted: 11/08/2023

### Abstract

#### Background and objectives

The study of vegetation changes under habitat protection conditions has a significant role in rangeland management. The studies confirm that permanent changes in rangelands in terms of plant composition, canopy cover, and forage production are influenced by ecological and management factors. This research was conducted to investigate and monitor the plant vegetation indices of semi-steppe rangelands of central Zagros for five years (2016-2020) at the Zayandehrud watershed management research site (Isfahan province).

#### Methodology

Vegetation sampling was performed by a systematic random method in each enclosure and grazed site during 2016-2020. Vegetation characteristics, including the percentage of canopy cover of species, the percentage of gravel, bare soil, and litter were determined in each plot. For this purpose, four 100-meter segments were used. Then, ten plots (with 1 x 1-meter dimensions) were established with the same distance. In total, vegetation cover was measured in 80 plots of one square meter in enclosure and grazed sites. To calculate rangeland production, ten samples of each plant species were collected, and their canopy cover percentage was measured. After drying and weighing the samples, by establishing regression equations between the canopy cover percentage and the weight of the dried samples, the amount of production of plant species was determined separately for growth form and palatability class. Rangeland's condition was also evaluated according to the four-factor method and by scoring the factors of soil, vegetation, plant composition and age classes, and plant vigor. After collecting the data in Microsoft Excel, the variance analysis for the vegetation traits was done as a completely random design in a factorial format. This was done through the GLM (General Linear Model) method. Tukey's test investigated vegetation traits mean comparison in MINITAB 16 software.

#### Results

The analysis of variance showed a significant difference between vegetation indices, including total canopy cover and production, separately for growth form and palatability class. This was in

the enclosure and grazed sites during the assessment period. The average percentage of canopy cover in enclosure sites during different years was 26.7%, 13.7%, 25.84%, 33.74%, and 13.33%. In grazed sites, it was 22.33%, 12.65%, 27.09%, 30.9%, and 11.59%, respectively. Total production at the enclosure site during different years was 624.26, 349.86, 556.79, 894.54, 664.53 kg/ha. Production at the grazed site was 456.45, 243.85, 455.6, 605.47, and 323.44 kg/ha, respectively. The highest values of canopy cover and production belonged to 2019, which was a wet year based on meteorological indices. The lowest canopy cover and production were assigned to 2017 (a drought year). The highest amount of litter was found at the enclosure site. The highest percentage of bare soil and annual plant canopy cover was obtained from the grazed site. The highest percentage of canopy cover and production in the enclosure site belonged to *Stipa hohenackeriana*. At the grazed site, *Hedysarum criniferum* and *Stipa hohenackeriana* accounted for the highest canopy cover and production, respectively. According to the four-factor method, the rangeland condition at the disclosure site was fair in 2016, 2018, and 2019 and poor in 2017 and 2020. At the grazed site, the rangeland condition was fair in 2018 and 2019 and poor in the rest of the years.

### Conclusion

The comparison of vegetation parameters inside and outside the enclosure shows the good condition of vegetation inside the enclosure. It also shows the effectiveness of the enclosure in rangeland rehabilitation. Balanced livestock grazing on the vegetation caused no significant difference between vegetation characteristics, such as canopy cover in the enclosure and grazed sites. Continuous evaluation and monitoring of rangelands through creating a regular database of vegetation indicators and investigating their changes under different managements. This investigation of their relationship with climatic factors can provide the necessary background for fundamental rangeland planning and management.

**Keywords:** Monitoring, vegetation cover, grazing conditions, range management.

## نقش حفاظت از رویشگاه بر خصوصیات پوشش گیاهی و وضعیت مرتع رویشگاه‌های مرتعی ایستگاه تحقیقات آبخیزداری سد زاینده‌رود

زهرا جابرالانصار<sup>۱\*</sup>، بابک بحرینی‌نژاد<sup>۲</sup>، علیرضا افتخاری<sup>۳</sup> و مسعود برهانی<sup>۴</sup>

۱- نویسنده مسئول، محقق، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران. پست الکترونیک: zaryansary@gmail.com

۲- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

۳- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۴- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۰۶

### چکیده

سابقه و هدف

مطالعه تغییرات پوشش گیاهی تحت شرایط حفاظت از رویشگاه، در مدیریت مراتع، نقش بسزایی دارد. نتایج مطالعات مؤید این است که تغییرات دائمی مراتع از لحاظ ترکیب گیاهی، میزان تاج پوشش و تولید علوفه تحت تأثیر عوامل اکولوژیکی و مدیریتی می‌باشد. این پژوهش، با هدف اندازه‌گیری و پایش شاخص‌های پوشش گیاهی رویشگاه‌های معرف مناطق نیمه استپی زاگرس مرکزی، به مدت پنج سال طی سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰، در ایستگاه تحقیقات آبخیزداری سد زاینده‌رود (استان اصفهان) انجام شد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری از پوشش گیاهی، به روش سیستماتیک تصادفی در هریک از مناطق حفاظت‌شده و چراشده طی سالهای ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ انجام شد. خصوصیات پوشش گیاهی شامل درصد پوشش تاجی گونه، درصد سنگ و سنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ در هر پلات اندازه‌گیری شد. برای این منظور، از چهار ترانسکت ۱۰۰ متری استفاده شد. سپس بر روی هر یک از آنها ۱۰ پلات (به ابعاد ۱ در ۱ متر) با فواصل یکسان مستقر گردید. در مجموع پوشش گیاهی در ۸۰ پلات یک مترمربعی در سایت‌های قرق و چراشده اندازه‌گیری شد. برای محاسبه تولید مرتع، تعداد ده نمونه از هریک از گونه‌های گیاهی مورد تعلیف دام برداشت و درصد پوشش آنها محاسبه گردید. پس از خشک شدن نمونه‌ها و توزین آنها، از طریق برقراری معادلات رگرسیون بین درصد پوشش و وزن نمونه‌های خشک شده، مقدار تولید گونه‌های گیاهی به تفکیک فرم رویشی و کلاس خوشخوراکی تعیین گردید. وضعیت مرتع نیز طبق دستورالعمل چهارفکتوری و با امتیازدهی به عوامل خاک، پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی و طبقات سنی و بنیه و شادابی گیاهان ارزیابی شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها در نرم‌افزار اکسل، تجزیه واریانس داده‌های پوشش گیاهی به صورت طرح کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل از طریق روش GLM (General Linear Model) انجام گردید. مقایسه میانگین خصوصیات پوشش گیاهی با استفاده از آزمون توکی (Tukey) در نرم‌افزار Minitab16 بررسی شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که شاخص‌های گیاهی شامل درصد پوشش و تولید کل به تفکیک فرم رویشی و کلاس خوشخوراکی

در داخل منطقه حفاظت شده (قرق) و خارج از آن، در طول سال‌های آماربرداری، تفاوت معنی‌دار داشتند. میانگین درصد پوشش تاجی رویشگاه در داخل و خارج قرق، طی سال‌های مختلف به ترتیب ۲۶/۷، ۱۳/۷، ۲۵/۸۴، ۱۳/۳۳، ۳۳/۷۴ درصد و ۲۲/۲۳، ۱۲/۶۵، ۲۷/۰۹، ۳۰/۹، ۱۱/۵۹ درصد بود. مقادیر تولید رویشگاه نیز طی سال‌های مختلف در داخل و خارج منطقه حفاظت شده، به ترتیب ۶۲۴/۲۶، ۳۴۹/۸۶، ۵۵۶/۷۹، ۸۹۴/۵۴، ۶۶۴/۵۳ و ۴۵۶/۴۵، ۲۴۳/۸۵، ۴۵۵/۶، ۶۰۵/۴۷ و ۳۲۳/۴۴ کیلوگرم در هکتار بود. بیشترین مقادیر درصد پوشش تاجی و مقدار تولید، مرتبط با سال ۱۳۹۹ بود که از نظر شاخص‌های هواشناسی جزو ترسالی‌ها است و کمترین مقدار، مرتبط با سال ۱۳۹۷ (سال خشکسالی) بود. بیشترین مقدار لاشبرگ در داخل منطقه حفاظت شده و بیشترین درصد خاک لخت و درصد پوشش گیاهان یکساله، در خارج از منطقه حفاظت شده بدست آمد. بیشترین درصد تاج پوشش و تولید در منطقه قرق متعلق به گونه *Stipa hohenackeriana* بود. در منطقه چراشده گونه *Hedysarum criniferum* و *Stipa hohenackeriana* به ترتیب بیشترین مقدار درصد پوشش تاجی و تولید را بخود اختصاص دادند. وضعیت مرتع طبق روش چهار فاکتوری در منطقه قرق در سال‌های ۱۳۹۶، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ متوسط و در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ ضعیف بوده است. در منطقه چراشده وضعیت مرتع در سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ متوسط و در بقیه سالها ضعیف بوده است.

#### نتیجه‌گیری

مقایسه پارامترهای پوشش گیاهی در داخل و خارج قرق حکایت از وضعیت خوب پوشش گیاهی در داخل قرق و مؤثر بودن قرق در احیا مراتع منطقه دارد. چرای متعادل دام بر روی پوشش گیاهی باعث شده که تفاوت معنی‌داری بین برخی خصوصیات پوشش گیاهی مانند درصد پوشش تاجی در سایت‌های قرق و چراشده مشاهده نشود. ارزیابی و پایش مستمر مراتع با ایجاد پایگاه داده‌ای منظم از شاخص‌های پوشش گیاهی و بررسی روند تغییرات آنها در مدیریت‌های مختلف و بررسی ارتباط آنها با عوامل اقلیمی می‌تواند زمینه لازم برای برنامه‌ریزی اصولی و مدیریت مراتع در درازمدت را فراهم کند.

واژه‌های کلیدی: پایش، پوشش گیاهی، شرایط چرا، مدیریت مرتع

#### مقدمه

مراتع به عنوان وسیع‌ترین بوم‌سازگان طبیعی کارکردها و خدمات اکولوژیک فراوانی شامل تولید علوفه، حفاظت خاک، افزایش نفوذپذیری آب، تغذیه منابع آبهای زیرزمینی و حفظ ذخایر ژنتیکی گونه‌های گیاهی و جانوری را برعهده دارند. بررسی روند تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی مراتع در فواصل زمانی معین یکی از موارد مهم برای برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره‌برداری از مراتع محسوب می‌شود. به بیان دیگر، پایش کمی و کیفی مراتع افزون بر آشکارسازی روند تغییرات، اثرگذاری و آسیب‌پذیری مراتع را مشخص می‌کند و اثرهای نحوه مدیریت و عوامل محیطی به شرط وجود سایت‌های اکولوژیک قرق و چراشده تفکیک می‌گردد. مطالعات بسیاری در زمینه پایش مراتع با استفاده از معیارهای مختلف پوشش گیاهی و روند تغییرات آنها

انجام شده است و عوامل مؤثر بر تغییرات شامل خشکسالی بدلیل کاهش بارندگی و چرای دام ناشی از مدیریت بهره‌برداری گزارش شده است (Olson et al., 1985; Arzani & King, 1994; Bates et al., 2005). در کشور ایران هم نتایج مطالعات مؤید این است که تغییرات دائمی مراتع از لحاظ ترکیب گیاهی، میزان تاج پوشش و تولید علوفه تحت تأثیر عوامل اکولوژیکی و مدیریتی قرار دارد (Arzani et al., 2005; Ehsani et al., 2007; Ghafari et al., 2017). در بررسی قرق رودشور بیان کرد که در اثر قرق ۲۶ ساله (۷۳-۱۳۴۷) کل پوشش تاجی گونه‌های دائمی از ۵/۵ درصد به ۱۳/۵ درصد افزایش یافته است. همچنین مقدار تولید علوفه منطقه چراشده و قرق شده به ترتیب به میزان ۲۰۰/۲ و ۵۱۶/۵ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. Heidarian Aghakhani و همکاران (۲۰۱۰) در مراتع

در موقعیت ۵۰ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۴۴ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۴۶ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. مساحت این منطقه در حدود ۳۲۰ هکتار می باشد. ایستگاه به طور کلی دارای توپوگرافی زیاد با جهت های مختلف شیب می باشد. بیشتر اراضی ایستگاه (حدود ۴۶/۵۲ درصد) دارای شیبی بین ۱۲ تا ۲۵ درصد است. بلندترین و پست ترین نقاط ایستگاه به ترتیب ۲۲۲۵ و ۲۰۶۴ متر از سطح دریا ارتفاع دارند. شکل ۱ ایستگاه سد آبخیزداری زاینده رود و موقعیت آن را در استان نشان می دهد. وضعیت اقلیمی منطقه مورد مطالعه از نزدیک ترین ایستگاه سینوپتیک به محل اجرای طرح (چادگان) استخراج شد. اقلیم منطقه بر اساس طبقه بندی اقلیمی آمبرژه، نیمه خشک سرد می باشد. میزان بارندگی سالانه بلندمدت ۲۹۰ میلیمتر و میانگین درجه حرارت سالانه بلندمدت ۱۲/۴ درجه سانتی گراد است. تغییرات سالانه بارندگی در سالهای انجام پژوهش (۱۳۹۶-۱۴۰۰) حکایت از چهار سال بارندگی بیش از میانگین بلندمدت سالانه و یکسال خشکسالی داشت (شکل ۲).

تیپ گیاهی منطقه مورد مطالعه - *Stipa hohenackeriana* *Astragalus rhodosemius* بوده و گونه های مهم همراه شامل *Hedysarum criniferum* *Astragalus cyclophyllon* *Astragalus effuses* *Astragalus caragana* و *Onobrychis melanotricha* هستند. مراتع این منطقه جزء مراتع بیلاقی بوده و به صورت انفرادی مورد بهره برداری روستایی قرار می گیرد. فصل چرا در این منطقه از اواسط خردادماه آغاز و به مدت سه ماه به طول می انجامد. دام غالب چراکننده گوسفند و بز از نژاد بومی بختیاری می باشد. به طور متوسط سالانه در منطقه چراشده حدود ۳۰۰ هکتار توسط حدود ۳۵۰ دام مورد چرا قرار می گیرد و با توجه به میانگین تولید علوفه درازمدت در منطقه چراشده (حدود ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار) و مدیریت صحیح ایستگاه، چرای دام به صورت سبک و متعادل است.

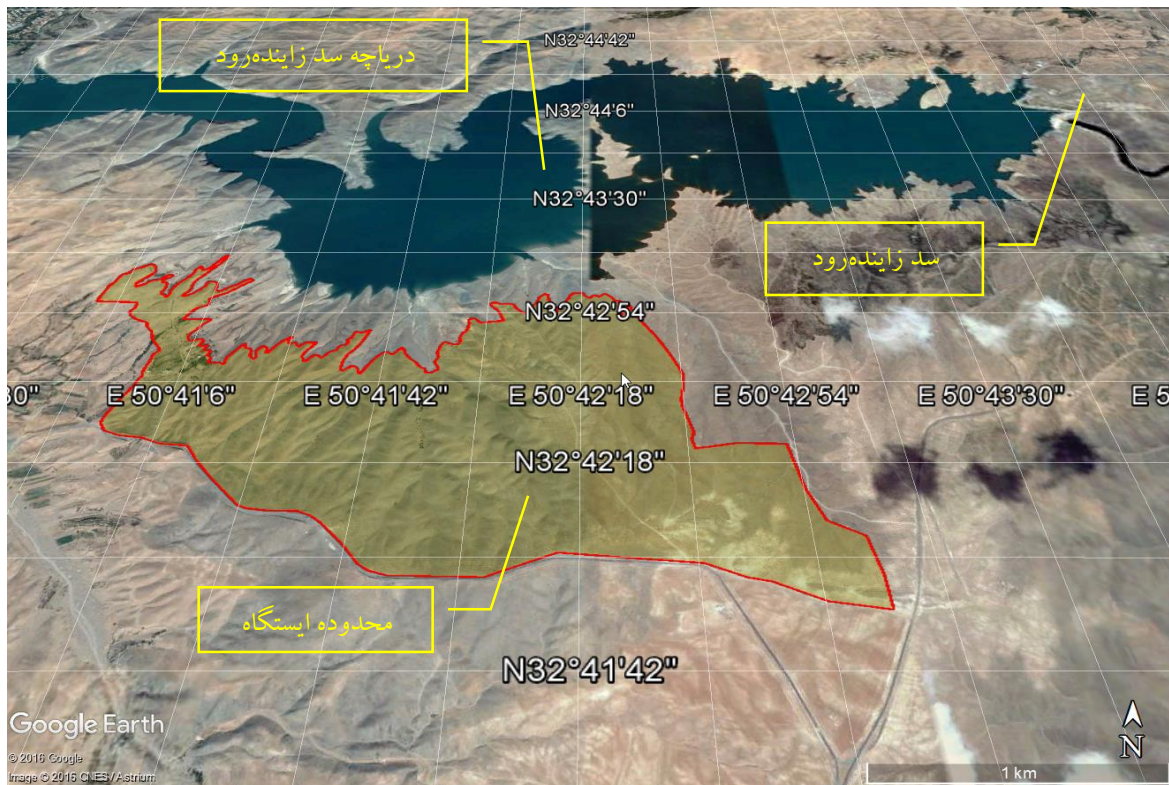
سیساب بجنورد نشان دادند که کل پوشش گیاهی گونه ها در داخل قرق به طور معنی داری بیشتر از بیرون قرق بوده است. همچنین پهن برگان علفی و گیاهان کلاس یک دارای بیشترین درصد پوشش گیاهی در منطقه قرق بودند. Mirdeilami و همکاران (۲۰۱۵) در مراتع دشت کالپوش مؤلفه های کمی و کیفی پوشش گیاهی را بررسی کردند. نتایج بدست آمده افزایش تراکم نسبی گیاهان کلاس I و کاهش کلاس خوش خوراکی III در سایت قرق نسبت به سایت چراشده را نشان داد. همچنین، چرای دام سبب افزایش تاج پوشش نسبی بوته و کاهش فورب در منطقه شده است. نتایج حاصل از مطالعه Mirzaee Mousivand و Tarnian (۲۰۲۰) به منظور مقایسه خصوصیات پوشش گیاهی در منطقه دلفان استان لرستان حکایت از آن داشت که درصد تاج پوشش و تراکم گندمیان چندساله، پهن برگان علفی و پوشش لاشبرگ در داخل قرق نسبت به خارج قرق افزایش و درصد پوشش بوته ای ها و خاک لخت کاهش معنی دار داشت. همچنین مقدار تولید و درصد پوشش گیاهان خوش خوراک در منطقه قرق نسبت به چراشده بیشتر بود.

مراتع غرب استان اصفهان بخشی از منطقه رویشی زاگرس مرکزی است که از لحاظ تولید علوفه، ذخیره گاه منابع ژنتیکی، زیستگاه حیات وحش، مناظر طبیعی و تفرجگاهی اهمیت بسزایی دارند. ایستگاه تحقیقات آبخیزداری سد زاینده رود به عنوان یکی از مناطق شاخص نیمه استپی استان اصفهان سالیان متمادی است که به دو شیوه بارز چرای مستقیم دام و قرق بهره برداری شده است. بنابراین، این تحقیق با هدف بررسی خصوصیات پوشش گیاهی و تعیین روند تغییرات آنها در اثر مدیریت های مختلف چرا و قرق انجام شد.

## مواد و روش ها

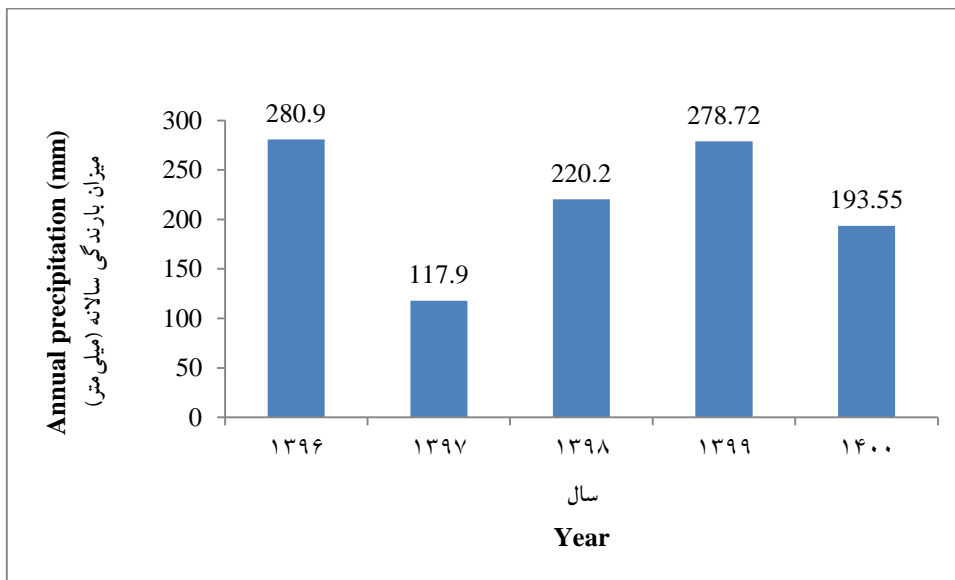
### منطقه مورد مطالعه

ایستگاه تحقیقات آبخیزداری سد زاینده رود اصفهان



شکل ۱- موقعیت مکانی سایت تحقیقات آبخیزداری سد زاینده رود در استان اصفهان

Figure 1- The location of the watershed research site of Zayandehroud dam in Isfahan province



سال ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ خشکسالی و سایر سالها ترسالی

2017 and 2020, drought year and others wet years

شکل ۲- تغییرات سالانه بارندگی در ایستگاه چادگان در طول دوره پژوهش (۱۳۹۶-۱۴۰۰)

Figure 2- Annual precipitation changes in Chadegan station during the study period (2016-2020)

## روش تحقیق

خصوصیات پوشش گیاهی در منطقه قرق و چراشده به مدت پنج سال (۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰) در فصل رویش گیاهان (خردادماه) اندازه‌گیری گردید. نمونه‌گیری با استفاده از پلاتهای ۱ مترمربعی و به صورت سیستماتیک - تصادفی انجام شد. در مناطق قرق و چراشده تعداد چهار ترانسکت به طول ۱۰۰ متر مستقر و یادداشت‌برداری بر روی هر ترانسکت در ۱۰ پلات یک مترمربعی انجام شد. طول ترانسکت با توجه به منطقه اکولوژیک طرح (نیمه استپی) و وسعت منطقه قرق تعیین گردید (Eftekhari et al., 2021). بدلیل شرایط تپه‌ماهوری در منطقه و به منظور تحت پوشش قرار دادن انواع جهات شیب و پستی و بلندی‌های موجود در منطقه از مجموع ۴ ترانسکت، سه ترانسکت به صورت موازی و یک ترانسکت به صورت عمود بر آنها مستقر شد. بنابراین، در مجموع پوشش گیاهی در ۸۰ پلات یک مترمربعی در مناطق قرق و چراشده اندازه‌گیری شد. در هر پلات درصد پوشش تاجی، درصد سنگ و سنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ اندازه‌گیری شد. برای بدست آوردن درصد پوشش تاجی از پلات یک مترمربعی مشبک استفاده گردید. بنابراین با توجه به تقسیمات ۱۰ سانتی‌متر بر روی هر ضلع پلات درصد پوشش هر گونه گیاهی محاسبه و یادداشت شد. برای محاسبه تولید مرتع (کیلوگرم در هکتار) تعداد ده نمونه از هریک از گونه‌های گیاهی مورد تعلیف دام برداشت و درصد پوشش آنها محاسبه گردید. پس از خشک شدن نمونه‌ها و توزین آنها، از طریق برقراری معادلات رگرسیون بین درصد پوشش و وزن نمونه‌های خشک شده، مقدار تولید گونه‌های گیاهی به تفکیک

کلاس خوشخوراکی و فرم رویشی تعیین گردید (Fayaz & Bayat, 2017). وضعیت مرتع رویشگاه نیز طبق دستورالعمل چهارفاکتوری و با امتیازدهی به عوامل خاک، پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی و طبقات سنی و بنیه و شادابی گیاهان ارزیابی شد (Moghadam, 2014).

پس از جمع‌آوری داده‌ها در نرم‌افزار اکسل، تجزیه واریانس داده‌های پوشش گیاهی به صورت طرح کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل از طریق روش GLM (General Linear Model) انجام شد، به طوری که سایت و سال به عنوان فاکتورهای اصلی و اثرهای متقابل آنها تحلیل آماری گردید. برای مقایسه میانگین‌ها نیز از آزمون توکی (Tukey) در نرم‌افزار Minitab 16 استفاده شد.

## نتایج

مقادیر شاخص‌های گیاهی مرتبط با گونه‌های گیاهی

نتایج اندازه‌گیری درصد تاج پوشش و تولید گونه‌های گیاهی مهم سایت تحقیقات آبخیزداری سد زاینده‌رود در جدول ۱ در طی سالهای ارزیابی نشان داده شده است. بیشترین درصد تاج پوشش در منطقه قرق متعلق به گونه *Stipa hohenackeriana* و مربوط به سال ۱۳۹۶ (۱۰/۰۵ درصد) و در منطقه چراشده متعلق به سال ۱۳۹۹ و گونه *Hedysarum criniferum* (۵/۷۰ درصد) بوده است. بیشترین مقدار تولید در منطقه قرق متعلق به گونه *Stipa hohenackeriana* و مربوط به سال ۱۴۰۰ (۵۱۲ کیلوگرم در هکتار) و در منطقه چراشده نیز متعلق به سال ۱۴۰۰ و همین گونه (۲۲۰/۲۵ کیلوگرم در هکتار) بوده است.

جدول ۱- درصد تاج پوشش و تولید گونه‌های گیاهی موجود در ترکیب گیاهی سایت تحقیقات آبخیزداری سد زاینده‌رود (۱۴۰۰-۱۳۹۶)

**Table 1- Canopy cover and production of plant species in plant composition of Zayandehrud watershed management research site (2016-2020)**

| Plant species                       | Growth form<br>(Grass, Shrub,<br>Forb) | Age<br>class<br>(annual,<br>preennial) | Exclosure /<br>Grazing site | Canopy cover(%) |                 |         |             |                 | Production (kg/ha) |                 |         |             |                 |
|-------------------------------------|--|--|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------|-------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------|-------------|-----------------|
|                                     |  |  |                             | 1396wet         | 1397<br>Drought | 1398wet | 1399<br>wet | 1400<br>Drought | 1396wet            | 1397<br>Drought | 1398wet | 1399<br>wet | 1400<br>Drought |
| <i>Astragalus cyclophyllus</i>      | Forb                                   | Preennial                              | Exclosure                   | 1.13            | 0.29            | 1.87    | 1.75        | 0.77            | 59.42              | 10.73           | 64.67   | 134.09      | 27.89           |
|                                     |  |  | Grazing                     | 2.68            | 0.61            | 1.54    | 1.82        | 1.10            | 160.45             | 22.94           | 45.16   | 115.21      | 37.21           |
| <i>Astragalus effusus</i>           | Forb                                   | Preennial                              | Exclosure                   | 2.16            | 0.64            | 2.17    | 1.97        | 0.91            | 64.16              | 27.48           | 61.36   | 76.98       | 21.40           |
|                                     |  |  | Grazing                     | 0.72            | 0.24            | 1.05    | 0.3         | 0.29            | 22.05              | 16.79           | 28.03   | 6.26        | 6.71            |
| <i>Hedysarum criniferum</i>         | Forb                                   | Preennial                              | Exclosure                   | 0.10            | 0.07            | 1.27    | 2.12        | 0.47            | 4.28               | 1.62            | 39.95   | 78.70       | 28.57           |
|                                     |  |  | Grazing                     | 2.27            | 0.29            | 3.6     | 5.7         | 0.41            | 59.47              | 8.79            | 117.82  | 209.26      | 17.23           |
| <i>Silen arbuscula</i>              | Forb                                   | Preennial                              | Exclosure                   | 0.22            | 0.21            | 1.29    | 1.15        | 0.40            | 3.42               | -               | -       | 33.35       | 10.23           |
|                                     |  |  | Grazing                     | 1.42            | 0.01            | 0.37    | 2.22        | 0.47            | 21.88              | -               | -       | 65.97       | 13.07           |
| <i>Astragalus caragana</i>          | Forb                                   | Preennial                              | Exclosure                   | 0.67            | -               | 0.5     | 2.17        | -               | 26.46              | -               | -       | 97.70       | -               |
|                                     |  |  | Grazing                     | -               | 0.02            | 0.25    | -           | -               | -                  | -               | 11.62   | -           | -               |
| <i>Onobrychis melanotrica</i>       | Forb                                   | Preennial                              | Exclosure                   | 1.24            | 0.17            | 1.02    | 2.29        | 0.27            | 32.49              | 12.45           | 12.14   | 176.97      | 9.72            |
|                                     |  |  | Grazing                     | 0.22            | 0.19            | 0.77    | 0.12        | 0.17            | 4.60               | 13.78           | 8.63    | 6.37        | 6.32            |
| <i>Stipa hohenackeriana</i>         | Grass                                  | Preennial                              | Exclosure                   | 10.05           | 3.35            | 3.95    | 3.5         | 4.7             | 346.12             | 288.56          | 311.09  | 209         | 512             |
|                                     |  |  | Grazing                     | 3.2             | 2.02            | 2.62    | 2.42        | 2.22            | 137.72             | 171.61          | 180.21  | 154.78      | 220.25          |
| <i>Poa bulbosa</i>                  | Grass                                  | Preennial                              | Exclosure                   | 1.43            | 0               | 4.56    | 3.57        | 0.12            | 61.41              | -               | 53.76   | 57.18       | 8.26            |
|                                     |  |  | Grazing                     | 0.68            | 0.04            | 3.10    | 1.77        | 0               | 35.35              | 2.74            | 45.20   | 38.38       | -               |
| <i>Scariola orientalis</i>          | Forb                                   | Preennial                              | Exclosure                   | 0.10            | 0.07            | 0.26    | 0.47        | 0.45            | 5.55               | 3.05            | 8.90    | 22.42       | 30.73           |
|                                     |  |  | Grazing                     | 0.24            | 0.05            | 0.27    | 0.12        | 0.20            | 11.62              | 0.99            | 14.33   | 5.85        | 12.22           |
| <i>Noaea mucronata</i>              | Forb                                   | Preennial                              | Exclosure                   | 0.03            | 0.12            | 0.07    | 0.12        | 0.10            | 1.78               | 7.94            | 3.65    | 5.23        | 5.71            |
|                                     |  |  | Grazing                     | 0.07            | 0.15            | 0.05    | 0.07        | 0.20            | 3.08               | 6.21            | 2.31    | 3.28        | 8.51            |
| <i>Peterocephalus canus</i>         | Forb                                   | Preennial                              | Exclosure                   | 1.5             | -               | 0.05    | 0.07        | 0.32            | 19.15              | -               | 1.27    | 2.92        | 10.02           |
|                                     |  |  | Grazing                     | -               | -               | 0.07    | -           | 0.05            | -                  | -               | 2.28    | -           | 1.91            |
| <i>Astragalus verus</i>             | Shrub                                  | Preennial                              | Exclosure                   | 0.17            | 3.2             | 0.61    | 3.12        | 0.5             | -                  | -               | -       | -           | -               |
|                                     |  |  | Grazing                     | 0               | 2.67            | 0.20    | 0.75        | 0.15            | -                  | -               | -       | -           | -               |
| <i>Astragalus rhodosemius</i>       | Shrub                                  | Preennial                              | Exclosure                   | 0.97            | 4.1             | 0.37    | 2.22        | 1.22            | -                  | -               | -       | -           | -               |
|                                     |  |  | Grazing                     | 0.67            | 0.10            | 0       | 0.22        | 0.02            | -                  | -               | -       | -           | -               |
| <i>Acanthophyllum microcephalum</i> | Shrub                                  | Preennial                              | Exclosure                   | 0.87            | 0               | 0.27    | 0           | 0.65            | -                  | -               | -       | -           | -               |
|                                     |  |  | Grazing                     | 0.70            | 3.87            | 3.47    | 4.35        | 1.6             | -                  | -               | -       | -           | -               |
| Annual forb                         | Forb                                   | Annual                                 | Exclosure                   | 0.62            | 0.67            | 3.31    | 1.34        | 0.17            | -                  | -               | -       | -           | -               |
|                                     |  |  | Grazing                     | 1.27            | 0.77            | 3.59    | 1.92        | 0.36            | -                  | -               | -       | -           | -               |
| Annual grass                        | Grass                                  | Annual                                 | Exclosure                   | 0.45            | 0.15            | 1.17    | 2.75        | 0.14            | -                  | -               | -       | -           | -               |
|                                     |  |  | Grazing                     | 3.65            | 0.57            | 2.06    | 3.6         | 0.39            | -                  | -               | -       | -           | -               |



جدول ۲- امتیازات فاکتورهای وضعیت مرتع براساس روش چهار فاکتوری

Table 2- Scores of rangeland condition factors based on four-factor method

| Rangeland condition factor/year   | Score (Exclosure) |        |        |        |        | Score (Grazing) |        |        |        |        |
|-----------------------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
|                                   | 1396              | 1397   | 1398   | 1399   | 1400   | 1396            | 1397   | 1398   | 1399   | 1400   |
| Soil factor                       | 16                | 16     | 16     | 15     | 16     | 16              | 16     | 16     | 15     | 16     |
| Vegetation factor                 | 4                 | 2      | 4      | 5      | 2      | 3               | 2      | 4      | 5      | 2      |
| Plant composition and age classes | 7                 | 2      | 6      | 6      | 5      | 5               | 2      | 5      | 5      | 4      |
| Plant vigor                       | 5                 | 4      | 8      | 7      | 4      | 5               | 4      | 8      | 7      | 4      |
| Total scores                      | 32                | 24     | 34     | 33     | 27     | 27              | 24     | 33     | 32     | 26     |
|                                   | (fair)            | (poor) | (fair) | (fair) | (poor) | (poor)          | (poor) | (fair) | (fair) | (poor) |

چندساله به سال ۱۳۹۹ تعلق داشت و کمترین مقدار به سال ۱۴۰۰ متعلق بود که با سال ۱۳۹۷ تفاوت معنی داری نشان نداد. بیشترین درصد تاج پوشش گیاهان یکساله متعلق به سال ۱۳۹۸ بود که با سال ۱۳۹۹ تفاوت معنی داری نداشت و کمترین مقدار به سال ۱۴۰۰ تعلق داشت (جدول ۴).

#### تولید

بیشترین و کمترین مقدار تولید کل به ترتیب متعلق به سالهای ۱۳۹۹ و ۱۳۹۷ بود که از نظر آماری با سایر سالها تفاوت معنی دار داشتند. بیشترین تولید گیاهان کلاس دو متعلق به سال ۱۴۰۰ بود که با سالهای ۱۳۹۷ و ۱۳۹۹ تفاوت معنی دار نشان داد و کمترین میزان به سال ۱۳۹۷ اختصاص داشت که با سال ۱۳۹۹ تفاوت معنی دار نداشت (جدول ۴).

#### پوشش سطح زمین

بیشترین درصد لاشبرگ متعلق به سال ۱۳۹۷ بود که با سال ۱۴۰۰ تفاوت معنی داری نداشت و کمترین مقدار به سال ۱۳۹۹ تعلق داشت که با سالهای ۱۳۹۶ و ۱۳۹۸ تفاوت معنی دار نداشت. بیشترین درصد خاک لخت متعلق به سال ۱۳۹۷ بود که با سالهای ۱۳۹۶، ۱۳۹۸ و ۱۴۰۰ تفاوت معنی دار نداشت و کمترین مقدار به سال ۱۳۹۹ اختصاص داشت که فقط با سالهای ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ تفاوت معنی دار داشت. بیشترین و کمترین درصد سنگ و سنگریزه به ترتیب متعلق به سالهای ۱۴۰۰ و ۱۳۹۸ بود که با یکدیگر تفاوت معنی دار داشتند (جدول ۴).

تجزیه واریانس خصوصیات پوشش گیاهی در منطقه حفاظت شده و خارج از آن در سالهای مختلف

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر سال بر همه ویژگیهای پوشش گیاهی به غیر از تولید گیاهان گندمی معنی دار شد. اثر نوع سایت بر تاج پوشش گیاهان گندمی، تاج پوشش گیاهان کلاس دو، تاج پوشش گیاهان چندساله و یکساله، تولید کل، تولید گیاهان گندمی، تولید گیاهان کلاس دو و سه، درصد لاشبرگ و خاک لخت معنی دار گردید. اثر متقابل سال در سایت، بر روی تولید گیاهان علفی، تولید گیاهان کلاس یک و کلاس سه معنی دار شد (جدول ۳).

مقایسه میانگین خصوصیات پوشش گیاهی در سالهای مختلف درصد تاج پوشش

بیشترین درصد پوشش تاجی کل در سال ۱۳۹۹ و کمترین آن متعلق به سال ۱۴۰۰ بود که البته تفاوت معنی داری با سال ۱۳۹۷ وجود نداشت. بیشترین و کمترین پوشش تاجی گیاهان گندمی به ترتیب متعلق به سالهای ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ بود که بین سالهای ۱۳۹۶، ۹۸ و ۹۹ تفاوت معنی داری وجود نداشت. بین سالهای ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ هم تفاوت معنی داری مشاهده نشد. بیشترین درصد تاج پوشش گیاهان علفی متعلق به سال ۱۳۹۹ و کمترین متعلق به سال ۱۳۹۷ بود که با سال ۱۴۰۰ تفاوت معنی داری نداشت. بیشترین تاج پوشش گیاهان بوته‌ای متعلق به سال ۱۳۹۷ بود که با سال ۱۳۹۹ تفاوت معنی داری نداشت و کمترین به سال ۱۳۹۶ اختصاص داشت که با سالهای ۱۳۹۸ و ۱۴۰۰ تفاوت معنی داری نداشت. بیشترین درصد پوشش گیاهان

جدول ۳- تجزیه واریانس خصوصیات پوشش گیاهی در مناطق قرق و چرا شده طی سالهای ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰  
**Table 3-Analysis of variance for vegetation traits in Exclosure and Grazing sites during 2016-2020**

| Source of variance | Df | Total cover         | Grass cover        | Forb cover         | Shrub cover        | Cover of class I   | Cover of class II   | Cover of class III  | Perennial cover     | Annual cover       |
|--------------------|----|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Year               | 4  | 600.53**            | 69.55**            | 303.55**           | 50.55**            | 100.63**           | 32.2*               | 172.25**            | 363.00**            | 34.24**            |
| Site               | 1  | 32.00 <sup>ns</sup> | 42.33*             | 0.2 <sup>ns</sup>  | 0.16 <sup>ns</sup> | 1.75 <sup>ns</sup> | 80.06**             | 21.29 <sup>ns</sup> | 106.28**            | 21.65**            |
| Year*site          | 4  | 9.07 <sup>ns</sup>  | 3.73 <sup>ns</sup> | 1.11 <sup>ns</sup> | 3.24 <sup>ns</sup> | 2.93 <sup>ns</sup> | 10.93 <sup>ns</sup> | 4.67 <sup>ns</sup>  | 21.07 <sup>ns</sup> | 3.87 <sup>ns</sup> |
| error              | 30 | 10.05               | 5.97               | 4.48               | 5.58               | 5.08               | 8.31                | 8.76                | 10.13               | 2.62               |
| Total error        | 39 |                     |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                     |                    |

ادامه جدول ۳  
**Continued table 3**

| Source of variance | Df | Total production    | Grass production    | Forb production    | Production of class I | Production of class II | Production of class III | Litter              | Bare soil           | Gravel              |
|--------------------|----|---------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Year               | 4  | 2078.9**            | 266.2 <sup>ns</sup> | 2466.6**           | 1971.1**              | 402.2*                 | 50.45**                 | 76.28**             | 127.84**            | 39.78*              |
| Site               | 1  | 4041.5**            | 2965.7**            | 83.1 <sup>ns</sup> | 83.5 <sup>ns</sup>    | 2571**                 | 13.90**                 | 339.60**            | 850.62**            | 25.81 <sup>ns</sup> |
| Year*site          | 4  | 237.3 <sup>ns</sup> | 172.5 <sup>ns</sup> | 251.1*             | 263.4*                | 208.1 <sup>ns</sup>    | 2.43*                   | 18.33 <sup>ns</sup> | 15.90 <sup>ns</sup> | 24.94 <sup>ns</sup> |
| error              | 30 | 183.9               | 101.5               | 87.4               | 106.7                 | 111.6                  | 0.93                    | 10.97               | 26.57               | 13.71               |
| Total error        | 39 |                     |                     |                    |                       |                        |                         |                     |                     |                     |

Site: Exclosure and Grazing

جدول ۴- مقایسه میانگین خصوصیات پوشش گیاهی و پوشش زمین در منطقه قرق و چراشده در سالهای ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰

**Table 4-Mean comparison of vegetation traits over 2016 to 2020**

| Year      | Total cover(%)          | Grass cover(%)         | Forb cover(%)            | Shrub cover(%)         | Cover of class I (%)    | Cover of class II (%)   | Cover of class III (%)   | Perennial cover(%)      | Annual cover(%)         |           |
|-----------|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| 1396      | 24.46±1.12 <sup>b</sup> | 9.73±0.86 <sup>a</sup> | 13.00±0.75 <sup>b</sup>  | 1.72±0.83 <sup>b</sup> | 5.62±0.79 <sup>b</sup>  | 8.60±1.02 <sup>a</sup>  | 10.25±1.05 <sup>bc</sup> | 21.47±1.12 <sup>b</sup> | 2.99±0.57 <sup>ab</sup> |           |
| 1397      | 13.18±1.12 <sup>c</sup> | 3.18±0.86 <sup>b</sup> | 2.92±0.75 <sup>c</sup>   | 7.07±0.83 <sup>a</sup> | 1.39±0.79 <sup>c</sup>  | 3.05±1.02 <sup>b</sup>  | 8.73±1.05 <sup>cd</sup>  | 12.09±1.12 <sup>c</sup> | 1.08±0.57 <sup>bc</sup> |           |
| 1398      | 26.47±1.12 <sup>b</sup> | 8.82±0.86 <sup>a</sup> | 15.12±0.75 <sup>ab</sup> | 2.52±0.83 <sup>b</sup> | 7.39±0.79 <sup>ab</sup> | 4.86±1.02 <sup>ab</sup> | 14.22±1.05 <sup>ab</sup> | 21.43±1.12 <sup>b</sup> | 5.04±0.57 <sup>a</sup>  |           |
| 1399      | 32.32±1.12 <sup>a</sup> | 8.87±0.86 <sup>a</sup> | 17.17±0.75 <sup>a</sup>  | 6.27±0.83 <sup>a</sup> | 9.93±0.79 <sup>a</sup>  | 5.89±1.02 <sup>ab</sup> | 16.50±1.05 <sup>a</sup>  | 27.51±1.12 <sup>a</sup> | 4.81±0.57 <sup>a</sup>  |           |
| 1400      | 12.51±1.12 <sup>c</sup> | 4.57±0.86 <sup>b</sup> | 5.74±0.75 <sup>c</sup>   | 2.19±0.83 <sup>b</sup> | 2.27±0.79 <sup>c</sup>  | 5.54±1.02 <sup>ab</sup> | 4.69±1.05 <sup>d</sup>   | 11.98±1.12 <sup>c</sup> | 0.53±0.57 <sup>c</sup>  |           |
| Site      |                         |                        |                          |                        |                         |                         |                          |                         |                         |           |
| Exclosure | 22.68±0.71              | 8.07±0.55 <sup>a</sup> | 10.72±0.47               | 3.89±0.53              | 5.53±0.50               | 7.00±0.64 <sup>a</sup>  | 10.15±0.66               | 20.53±0.71 <sup>a</sup> | 2.15±0.36 <sup>b</sup>  |           |
| Grazing   | 20.89±0.71              | 6.00±0.55 <sup>b</sup> | 10.86±0.47               | 4.02±0.53              | 5.11±0.50               | 4.17±0.64 <sup>b</sup>  | 11.61±0.66               | 17.27±0.71 <sup>b</sup> | 3.63±0.36 <sup>a</sup>  |           |
| Year*Site |                         |                        |                          |                        |                         |                         |                          |                         |                         |           |
| 1396      | Exclosure               | 26.70±1.58             | 11.93±1.22               | 12.72±1.06             | 2.05±1.18               | 5.35±1.13               | 12.02±1.44               | 9.33±1.48               | 25.64±1.59              | 1.07±0.81 |
| 1396      | Grazing                 | 22.23±1.58             | 7.53±1.22                | 13.29±1.06             | 1.40±1.18               | 5.88±1.13               | 5.18±1.44                | 11.17±1.48              | 17.31±1.59              | 4.92±0.81 |
| 1397      | Exclosure               | 13.70±1.58             | 3.62±1.22                | 2.67±1.06              | 7.40±1.18               | 1.27±1.13               | 3.81±1.44                | 8.62±1.48               | 12.88±1.59              | 0.82±0.81 |
| 1397      | Grazing                 | 12.65±1.58             | 2.74±1.22                | 3.16±1.06              | 6.75±1.18               | 1.51±1.13               | 2.30±1.44                | 8.84±1.48               | 11.30±1.59              | 1.35±0.81 |
| 1398      | Exclosure               | 25.84±1.58             | 9.69±1.22                | 14.79±1.06             | 1.36±1.18               | 7.31±1.13               | 6.29±1.44                | 12.24±1.48              | 21.35±1.59              | 4.49±0.81 |
| 1398      | Grazing                 | 27.09±1.58             | 7.96±1.22                | 15.46±1.06             | 3.67±1.18               | 7.46±1.13               | 3.42±1.44                | 16.21±1.48              | 21.51±1.59              | 5.59±0.81 |
| 1399      | Exclosure               | 33.74±1.58             | 9.82±1.22                | 17.74±1.06             | 6.17±1.18               | 11.16±1.13              | 6.42±1.44                | 16.15±1.48              | 29.65±1.59              | 4.09±0.81 |
| 1399      | Grazing                 | 30.90±1.58             | 7.92±1.22                | 16.60±1.06             | 6.37±1.18               | 8.70±1.13               | 5.35±1.44                | 16.85±1.48              | 25.37±1.59              | 5.52±0.81 |
| 1400      | Exclosure               | 13.42±1.58             | 5.26±1.22                | 5.69±1.06              | 2.47±1.18               | 2.55±1.13               | 6.47±1.44                | 4.40±1.48               | 13.11±1.59              | 0.31±0.81 |
| 1400      | Grazing                 | 26.70±1.58             | 11.93±1.22               | 12.72±1.06             | 2.05±1.18               | 5.35±1.13               | 12.02±1.44               | 9.33±1.48               | 25.64±1.59              | 1.07±0.81 |

ادامه جدول ۴ -

Continued table 4

| Year      | Total production (kg/ha) | Grass production (kg/ha) | Forb production (kg/ha)  | Production of class I (kg/ha) | Production of class II (kg/ha) | Production of class III (kg/ha) | Litter (%)              | Bare soil (%)            | Gravel (%)               |            |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| 1396      | 54.04±4.79 <sup>b</sup>  | 29.03±3.56               | 25.00±3.30 <sup>b</sup>  | 21.67±3.65 <sup>b</sup>       | 27.53±3.73 <sup>ab</sup>       | 4.84±0.34 <sup>a</sup>          | 4.97±1.17 <sup>b</sup>  | 61.12±1.82 <sup>ab</sup> | 9.45±1.31 <sup>ab</sup>  |            |
| 1397      | 29.69±4.79 <sup>c</sup>  | 23.15±3.56               | 6.54±3.30 <sup>c</sup>   | 5.73±3.65 <sup>c</sup>        | 23.82±3.73 <sup>b</sup>        | 0.14±0.34 <sup>b</sup>          | 10.92±1.17 <sup>a</sup> | 65.90±1.82 <sup>a</sup>  | 10.00±1.31 <sup>ab</sup> |            |
| 1398      | 50.62±4.79 <sup>b</sup>  | 29.51±3.56               | 21.11±3.30 <sup>b</sup>  | 19.47±3.65 <sup>bc</sup>      | 26.20±3.73 <sup>ab</sup>       | 4.95±0.34 <sup>a</sup>          | 4.90±1.17 <sup>b</sup>  | 62.01±1.82 <sup>ab</sup> | 6.62±1.31 <sup>b</sup>   |            |
| 1399      | 75.00±4.79 <sup>a</sup>  | 22.97±3.56               | 52.03±3.30 <sup>a</sup>  | 45.08±3.65 <sup>a</sup>       | 25.15±3.73 <sup>b</sup>        | 4.78±0.34 <sup>a</sup>          | 4.60±1.17 <sup>b</sup>  | 56.06±1.82 <sup>b</sup>  | 7.02±1.31 <sup>ab</sup>  |            |
| 1400      | 49.40±4.79 <sup>b</sup>  | 37.02±3.56               | 12.37±3.30 <sup>bc</sup> | 7.75±3.65 <sup>bc</sup>       | 41.23±3.73 <sup>a</sup>        | 0.41±0.34 <sup>b</sup>          | 9.91±1.17 <sup>a</sup>  | 65.56±1.82 <sup>a</sup>  | 12.02±1.31 <sup>a</sup>  |            |
| Site      |                          |                          |                          |                               |                                |                                 |                         |                          |                          |            |
| Exclosure | 61.8±3.03 <sup>a</sup>   | 36.95±2.25 <sup>a</sup>  | 24.85±2.09               | 21.38±2.31                    | 36.80±2.36 <sup>a</sup>        | 3.61±0.21 <sup>a</sup>          | 9.97±0.74 <sup>a</sup>  | 57.52±1.15 <sup>b</sup>  | 9.83±0.83                |            |
| Grazing   | 41.70±3.03 <sup>b</sup>  | 19.73±2.25 <sup>b</sup>  | 21.97±2.09               | 18.49±2.31                    | 20.77±2.36 <sup>b</sup>        | 2.43±0.21 <sup>b</sup>          | 4.15±0.74 <sup>b</sup>  | 66.74±1.15 <sup>a</sup>  | 8.22±0.83                |            |
| Year*Site |                          |                          |                          |                               |                                |                                 |                         |                          |                          |            |
| 1396      | Exclosure                | 62.43±6.78               | 40.75±5.04               | 21.67±4.67 <sup>bc</sup>      | 18.68±5.16 <sup>bc</sup>       | 37.60±5.28                      | 6.14±0.48 <sup>a</sup>  | 6.67±1.66                | 54.37±2.58               | 12.27±1.85 |
|           | Grazing                  | 45.65±6.78               | 17.31±5.04               | 28.34±4.67 <sup>bc</sup>      | 24.66±5.16 <sup>bc</sup>       | 17.45±5.28                      | 3.53±0.48 <sup>b</sup>  | 3.27±1.66                | 67.88±2.58               | 6.63±1.85  |
| 1397      | Exclosure                | 34.99±6.78               | 28.86±5.04               | 6.13±4.67 <sup>c</sup>        | 5.23±5.16 <sup>c</sup>         | 29.76±5.28                      | 0±0.48 <sup>c</sup>     | 15.65±1.66               | 60.58±2.58               | 10.07±1.85 |
|           | Grazing                  | 24.39±6.78               | 17.44±5.04               | 6.95±4.67 <sup>c</sup>        | 6.23±5.16 <sup>c</sup>         | 17.88±5.28                      | 0.27±0.48 <sup>c</sup>  | 6.20±1.66                | 71.23±2.58               | 9.92±1.85  |
| 1398      | Exclosure                | 55.68±6.78               | 36.49±5.04               | 19.19±4.67 <sup>bc</sup>      | 17.81±5.16 <sup>bc</sup>       | 32.49±5.28                      | 5.38±0.48 <sup>ab</sup> | 6.95±1.66                | 58.56±2.58               | 8.65±1.85  |
|           | Grazing                  | 45.56±6.78               | 22.54±5.04               | 23.02±4.67 <sup>bc</sup>      | 21.13±5.16 <sup>bc</sup>       | 19.92±5.28                      | 4.52±0.48 <sup>ab</sup> | 2.85±1.66                | 65.46±2.58               | 4.60±1.85  |
| 1399      | Exclosure                | 89.45±6.78               | 26.62±5.04               | 62.84±4.67 <sup>a</sup>       | 56.44±5.16 <sup>a</sup>        | 27.29±5.28                      | 5.72±0.48 <sup>ab</sup> | 6.30±1.66                | 52.11±2.58               | 7.85±1.85  |
|           | Grazing                  | 60.54±6.78               | 19.32±5.04               | 41.22±4.67 <sup>ab</sup>      | 33.71±5.16 <sup>ab</sup>       | 23.00±5.28                      | 3.84±0.48 <sup>ab</sup> | 2.90±1.66                | 60.00±2.58               | 6.20±1.85  |
| 1400      | Exclosure                | 66.45±6.78               | 52.03±5.04               | 14.43±4.67 <sup>c</sup>       | 8.76±5.16 <sup>c</sup>         | 56.87±5.28                      | 0.82±0.48 <sup>c</sup>  | 14.30±1.66               | 61.98±2.58               | 10.30±1.85 |
|           | Grazing                  | 32.35±6.78               | 22.02±5.04               | 10.32±4.67 <sup>c</sup>       | 6.74±5.16 <sup>c</sup>         | 25.60±5.28                      | 0±0.48 <sup>c</sup>     | 5.51±1.66                | 69.15±2.58               | 13.75±1.85 |

یک متعلق به منطقه قرق در سال ۱۳۹۹ بود که با منطقه چراشده تفاوت معنی‌دار نداشت. کمترین مقدار متعلق به منطقه قرق در سال ۱۳۹۷ بود که با منطقه چراشده و دو منطقه در سال ۱۴۰۰ تفاوت معنی‌دار نداشت. بیشترین مقدار تولید گیاهان کلاس سه متعلق به منطقه قرق در سال ۱۳۹۶ بود که با هر دو منطقه قرق و چراشده در سالهای ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ تفاوت معنی‌دار نداشت. کمترین مقدار متعلق به منطقه قرق و چراشده در سالهای ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ بود (جدول ۴).

### بحث

وضعیت مرتع رویشگاه طی سال‌های مختلف

وضعیت مرتع در منطقه قرق در سالهای ۱۳۹۶، ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ متوسط و در سالهای ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ ضعیف بود بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی و تولید در مراتع استان مازندران، طی یک دوره ۴ ساله بیان کردند که سایت‌های موجود در مناطق مرتفع به علت شرایط اقلیمی مدیرانه‌ای سرد و بارندگی بیشتر و درصد پوشش و تولید بیشتر گیاهان کلاس یک و دو و نحوه مدیریت چرای دام دارای وضعیت مطلوب‌تری می‌باشد.

مقایسه مناطق حفاظت‌شده و چراشده از نظر خصوصیات

### پوشش گیاهی

با توجه به نتایج حاصل از اثر نوع سایت (قرق و چراشده) بر خصوصیات پوشش گیاهی، نوع سایت بر پوشش تاجی کل و گیاهان علفی معنی‌دار نبود. شاید بتوان گفت که در این منطقه بدلیل چرای متعادل و سبک دام میزان پوشش تاجی کل در دو منطقه قرق و چراشده تفاوت معنی‌داری ندارد. در مورد سایر خصوصیات پوشش گیاهی، بیشترین مقادیر درصد تاج پوشش گیاهان گندمی، درصد تاج پوشش گیاهان چندساله، تولید کل، تولید گیاهان گندمی، تولید گیاهان کلاس دو و سه، درصد لاشبرگ متعلق به سایت قرق و کمترین مقدار متعلق به سایت چرا شده بود. علت افزایش خصوصیات پوشش گیاهی در منطقه قرق آن است که در خارج قرق به علت چرا و بهره‌برداری دام از گونه‌های گیاهی مواد غذایی

مقایسه میانگین خصوصیات پوشش گیاهی در داخل منطقه حفاظت‌شده و خارج از آن طی سال‌های مختلف

نتایج اثر نوع سایت بر میانگین خصوصیات پوشش گیاهی نشان داد که بیشترین مقادیر درصد تاج پوشش گیاهان گندمی، درصد تاج پوشش گیاهان چندساله، تولید کل، تولید گیاهان گندمی، تولید گیاهان کلاس دو و درصد لاشبرگ متعلق به سایت قرق و کمترین مقدار متعلق به سایت چراشده بوده است. در مورد درصد پوشش تاجی گیاهان یکساله و درصد خاک لخت، بیشترین مقدار متعلق به سایت چراشده بود (جدول ۴).

### تولید

بیشترین مقدار تولید گیاهان علفی و تولید گیاهان کلاس در منطقه چراشده وضعیت مرتع در سال ۱۳۹۹ متوسط و در بقیه سالها ضعیف بود. یکی از دلایل مهم برای وضعیت متوسط در منطقه قرق، میزان بارندگی سالانه می‌باشد که در سالهای ۱۳۹۶، ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ به ترتیب ۲۸۰/۹، ۲۲۰/۲ و ۲۷۸/۱۲ میلیمتر است. در این سالها داخل قرق بدلیل میزان بارندگی مناسب درصد پوشش و تولید علوفه افزایش یافته و گیاهان با زادآوری مناسب باعث شده‌اند که وضعیت مرتع متوسط ارزیابی گردد. در مقابل، در سالهای ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ که بارندگی کاهش چشمگیری داشته است (به ترتیب ۱۱۷/۹ و ۱۹۳/۵۵ میلیمتر) وضعیت مرتع نیز با تبعیت از بارندگی ضعیف ارزیابی شده است. بنابراین نقش اقلیم به‌ویژه بارندگی در تعیین وضعیت مرتع بسیار مهم می‌باشد. در منطقه چراشده علاوه بر میزان بارندگی چرای دام نیز باعث کاهش درصد پوشش، تولید و زادآوری گونه‌های غالب و خوشخوراک شده، بنابراین وضعیت مرتع در آنها بغیر از سال ۱۳۹۹ ضعیف ارزیابی گردیده است. به‌طور کلی وضعیت و گرایش در منطقه مورد مطالعه از روند تغییرات اقلیمی به‌ویژه بارندگی تبعیت می‌کند. در همین رابطه Borhani و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی روند تغییرات وضعیت مراتع استپی استان اصفهان بیان کردند که همبستگی بین بارش سالانه و امتیاز وضعیت معنی‌دار بوده است. Ghelichnia و همکاران (۲۰۱۲) در

یکساله و درصد خاک لخت متعلق به منطقه چراشده بود. در همین رابطه، نتایج حاصل از مقایسه ترکیب گونه‌ای بر اساس طول عمر در تحقیق Jahantab و همکاران (۲۰۱۰) در مراتع کوهستانی زاگرس مرکزی نشان داد که گونه‌های یکساله و چندساله در منطقه خارج قرق نسبت به داخل قرق به ترتیب افزایش و کاهش یافتند که این را می‌توان به دلیل چرای مفرط دام در منطقه خارج قرق دانست. نتایج پژوهش Siahmansour و همکاران (۲۰۱۵) در مراتع بیلاقی گردنه زاغه نشان داد که میزان خاک لخت در خارج قرق همواره از داخل قرق بیشتر بود. در مورد اثر سال بر خصوصیات پوشش گیاهی، به‌طور کلی بیشترین مقادیر مرتبط با درصد پوشش و تولید از نظر فرم رویشی متعلق به سالهای ۱۳۹۹، ۱۳۹۸ و ۱۳۹۶ و کمترین مقادیر متعلق به سالهای ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ بود. در مورد درصد لاشبرگ و خاک لخت بیشترین مقادیر متعلق به سال ۱۳۹۷ و کمترین مقادیر متعلق به سال ۱۳۹۹ بود. بیشترین میزان بارندگی سالانه متعلق به سالهای ۱۳۹۹ و ۱۳۹۸ (به ترتیب ۲۸۰/۹، ۲۷۸/۱۲ و ۲۲۰/۲۰ میلیمتر) و کمترین مقادیر متعلق به سالهای ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ (به ترتیب ۱۱۷/۹ و ۱۹۳/۵۵ میلیمتر) بود. بنابراین افزایش مقادیر خصوصیات پوشش گیاهی در سالهای پربارش نسبت به سالهای کم بارش منطقی بنظر می‌رسد. هرچند بارندگی برای هر دو منطقه مشابه است ولی در منطقه چرا در اثر بارندگی و به دنبال آن چرای دام زمین لگدکوب شده و جوانه‌های گیاهان نمی‌توانند رشد کنند و به این ترتیب علاوه بر از بین رفتن پوشش گیاهی زمین لخت و در معرض فرسایش قرار خواهد گرفت ولی در منطقه قرق این شرایط وجود ندارد. در مورد تولید گیاهان علفی بیشترین مقادیر متعلق به سال ۱۳۹۹ و منطقه قرق و کمترین مقادیر متعلق به سال ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ دو منطقه بود. هر چه شرایط اقلیم مناسب‌تر باشد گونه‌های مرغوب جایگزین گونه‌هایی با خوشخوراکی کمتر خواهد شد (Moghadam, 2014). با وجود معنی‌دار نبودن اثر متقابل سال در سایت در مورد تولید کل، با این حال بیشترین مقادیر متعلق به سال ۱۳۹۹ و منطقه قرق و کمترین مقدار متعلق به سال ۱۳۹۷ و منطقه چراشده

در گیاه کم شده و با کم شدن مواد غذایی ساخت‌وساز مواد قندی و رشد ریشه کاهش می‌یابد که سرانجام باعث کاهش تولید گیاه می‌شود. چرای گیاهان توسط دام باعث به هم خوردن متابولیسم گیاهی شده و گیاه ضعیف می‌شود و قدرت رشد آن کاهش می‌یابد ولی در داخل قرق گیاهان به علت برخورداری از انرژی و مواد لازم، محصول بیشتر تولید خواهند کرد (Vahabi, 1989). Basiri و Iravani (۲۰۰۹) با بررسی تغییرات پوشش گیاهی پس از ۱۹ سال قرق‌های آزمایشی در منطقه زاگرس مرکزی بیان کردند که پوشش تاجی کل، پوشش لاشبرگ، تولید علوفه سالیانه، تعداد و فراوانی نسبی گونه‌های گراس و لگوم و فراوانی نسبی گونه‌های خوشخوراک داخل قرق‌ها به‌طور معنی‌داری افزایش یافته است. Gharedaghi (۲۰۰۹) در پژوهش خود نتیجه گرفته است که گیاهان منطقه قرق به مراتب دارای کیفیت و ترکیب گیاهی مرغوب‌تری نسبت به اراضی چراشده هستند و در منطقه قرق عدم چرای دام باعث بهبود ترکیب گیاهی و زادآوری گونه‌های مرغوب مرتعی شده است. همچنین Mirzaee Mousavand و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود بیان کردند که درصد تاج پوشش گندمیان چندساله و فورب‌ها در داخل قرق نسبت به خارج قرق افزایش داشته و درصد تاج پوشش گندمیان یکساله و بوته‌ای‌ها کاهش یافته است. در مطالعه Salarian و همکاران (۲۰۱۳) حذف چرای دام به‌طور معنی‌داری افزایش درصد پوشش گندمیان، پهن‌برگان علفی و گیاهان چندساله را در پی داشت. قرق موجب افزایش معنی‌دار در تولید گندمیان و میزان تولید کل شد. در این تحقیق نیز پوشش تاجی کل و تولید گیاهان علفی در منطقه قرق بیشتر و پوشش گیاهان بوته‌ای در منطقه چراشده بیشتر بود، هرچند که دو منطقه قرق و چراشده با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند. Akbarzadeh و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق کوه‌رنگ و Javadi و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی اثر چرای دام در حوزه آبخیز لاریان بیان کردند که پوشش گندمیان و پهن‌برگان علفی در داخل قرق بیشتر بوده ولی پوشش بوته‌ای‌ها با بیرون قرق تفاوت معنی‌دار نداشت. بیشترین مقادیر درصد پوشش تاجی گیاهان

عنوان یکی از مراتع شاخص منطقه رویشی نیمه استپی با دارا بودن گونه‌های باارزش علوفه‌ای و بومی مطرح است. بنابراین به منظور مدیریت پایدار مراتع منطقه، توجه به اصول مرتعداری و حفظ شدت چرای متعادل همراه با رعایت سیستم‌های چرای الزامی است و با اعمال قرق بلندمدت می‌توان از این ذخیره‌گاه باارزش گونه‌های علوفه‌ای حفاظت کرد. اجرا و تداوم عملیات پایش اکوسیستم‌های مرتعی، وضعیت و سلامت مراتع را به‌طور منظم رصد می‌کند و یک کلان داده از شاخص‌های مهم پوشش گیاهی در مراتع در بازه زمانی معین تولید می‌شود. توان پیش‌گویی روند تخریب مراتع قبل از وقوع تخریب و جلوگیری از آن، نحوه مدیریت طولانی مدت مراتع کشور، تعیین تأثیرات تغییر اقلیم بر مراتع، تولید اطلس گیاهان اصلی مراتع کشور نیز از جمله دستاوردهای پایش و ارزیابی مستمر مراتع محسوب می‌شود.

### منابع مورد استفاده

- Aghajanolou, F., Akbarzadeh, M. and Mousavi, A., 2012. The effect of precipitation and short - term enclosure on the rangeland vegetation cover of Ahmad-Abad, Zanjan. *Journal of Range and Watershed Management*, 65(3): 289-299 (In Persian). <https://doi:10.22059/jrwm.2012.30018>
- Ahmadkhani, R., Moameri, M. and Samadi, S., 2020. Structure and functional changes of vegetation under grazing Case of: Urmia Lake. *Journal of Rangeland*, 14(2): 299-312 (In Persian). <https://doi:20.1001.1.20080891.1399.14.2.10.0>
- Akbarzadeh, M., 2005. The study of vegetation changes in Roudshur enclosure. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 12(2): 167-188 (In Persian). <https://doi:10.22092/ijrdr.2019.119938>
- Akbarzadeh, M., Moghadam, M.R., Jalili, A., Jafari, M. and Arzani, H., 2007. Vegetation dynamic study of Kuhrang enclosure. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 13(4): 324-336(In Persian).
- Arzani, H. and King, G.W., 1994. A double Sampling Australian Range and Conference, pp. 201-202.
- Arzani, H., Mir Davoudi, H., Farahpour, M., Azimi, M., Kaboli, H., Sanad Gol, A.A., Akbarzadeh, M. and Mozafarian, V.A., 2005. Investigation on variation of vegetation cover and yield in rangeland in Markazi province (1377-1381). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 12(4): 409-436 (In Persian). <https://doi:10.22092/ijrdr.2019.119560>

بود. در همین رابطه، Sharifi و Akbarzadeh (۲۰۱۷) بیشترین مقادیر تولید را متعلق به ترسالی‌ها دانسته و بیان کردند که در شرایط وضعیت متوسط مرتع بین داخل و خارج قرق از نظر تولید کل اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد که با نتایج این پژوهش همخوانی دارد. همچنین Tavakoli و همکاران (۲۰۱۴) در مقایسه خصوصیات گیاهی در شرایط قرق و چرا در مراتع حومه مشهد، بیان کردند که درصد پوشش و تولید مرتع در محدوده قرق بیشتر از منطقه تحت چرا بود. همچنین بارندگی در میزان تولید و درصد پوشش گیاهی خیلی مؤثر است. البته، رابطه مستقیم بین میزان بارندگی و میزان تولید در مطالعه Tavakoli و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش شده است. با توجه به اینکه اثر متقابل سال  $\times$  سایت در مورد پوشش تاجی کل، فرم‌های رویشی گندمیان و علفی معنی‌دار نبود، اما شایان ذکر است که بیشترین مقادیر خصوصیات نامبرده متعلق به سالهای ۱۳۹۹، ۹۶ و ۹۸ در منطقه قرق بود و کمترین مقادیر متعلق به مناطق چراشده در سالهای ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ بود. Aghajanolou و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی تأثیر قرق کوتاه‌مدت و بارندگی بر پوشش مرتعی منطقه احمدآباد زنجان، بیان کردند که روند تغییرات پوشش تاجی فرم‌های مختلف رویشی در منطقه قرق تا حدودی علیرغم عدم وجود تفاوت معنی‌دار از تغییرات بارندگی (سالانه و بهاره) در سالهای مورد بررسی تبعیت کرد، به طوری که با افزایش بارندگی در سالهای دوم و پنجم آماربرداری، پوشش تاجی نیز افزایش یافت.

مقایسه پارامترهای پوشش گیاهی در داخل و خارج قرق حکایت از وضعیت خوب پوشش گیاهی در داخل قرق و مؤثر بودن قرق در احیا مراتع منطقه دارد. چرای متعادل و ملایم دام بر روی پوشش گیاهی باعث شده که تفاوت معنی‌داری بین برخی خصوصیات پوشش گیاهی مانند درصد پوشش تاجی در مدیریت‌های چرا و قرق مشاهده نشود. در طول سالهای اجرای طرح (۵ سال) با سه سال ترسالی (۱۳۹۶، ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹) و دو سال خشکسالی (۱۳۹۷ و ۱۴۰۰) مواجه بودیم که بر روی خصوصیات پوشش گیاهی تأثیرگذار بود. سایت تحقیقات آبخیزداری سد زاینده‌رود به

- Heidarian Aghakhani, M., Naghipour Borj, A.A. and Tavakoli, H., 2010. The effects of grazing intensity on vegetation and soil in Sisab rangelands, Bojnord, Iran. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 17(2): 243-255 (In Persian).
- Jahantab, E., Sepehri, A., Hanafi, B. and Mirdeylami, S.Z., 2010. Comparison of plant species diversity in two grazed and enclosed rangeland sites in mountainous rangelands of central Zagros (Case Study: Dishmook in Kohgiluyeh & Buyer Ahmad province). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 17(2): 292-300 (In Persian).
- Javadi, S.A., Jafari, M., Azarnivand, H. and Zahedi amiri, G.H., 2004. Investigating the effects of livestock grazing on the vegetation composition and diversity of Lar Rangeland. 3rd National conference on range and range management, Tehran, 702-719 (In Persian).
- Mirdeilami, S.Z., Sheidai, E. and Akbarlou, M., 2015. Recognizing of the most important change in the qualitative and quantitative components of vegetation in consequent of exclusion Kalpush plain rangeland using multivariate analysis. *Journal of Range and Watershed Management*, 68(2): 371-383 (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jrwm.2015.54936>
- Mirzaee Mousivand, A., Zandi Esfahan, E. and Keyvan Behjoo, F., 2016. Comparison of plant species diversity in two rangelands under grazing and enclosure conditions, Lorestan province (Case Study: Northeast Delfan County). *Iranian journal of Range and Desert Research*, 3(23): 606-617 (In Persian). <https://doi.org/10.22092/ijrdr.2016.107621>
- Mirzaee Mousivand, A. and Tarnian, F.A., 2020. Comparison of vegetation and soil characteristics in two tracts of rangeland, grazed and non-grazed (Case study: Northeast of Delfan County -Lorestan). *Rangeland*, 14(2): 171-183 (In Persian). <https://doi.org/20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1>
- Moghadam, M.R., 2014. *Range and Range Management*. Eight edition, University of Tehran, Tehran, 470p (In Persian).
- Olson, K.C., White, R.S. and Sindelar, B.W., 1985. Response of vegetation of the northern Great Plains to precipitation amount and grazing intensity. *Journal of Range Management*, 38(4): 357-362.
- Salarian, F., Ghorbani, J. and Safaeian, N.A., 2013. Vegetation changes under enclosure and livestock grazing in Chahar Bagh rangelands in Golestan province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 20(1): 115-129 (In Persian). <https://doi.org/10.22092/ijrdr.2013.2987>
- Sharifi, J. and Akbarzadeh, M., 2017. The effects of enclosure on vegetation changes and restoring
- Basiri, M. and Irvani, M., 2009. Vegetation change after 19 years of grazing exclosure in the Central Zagros Region. *Rangeland*, 3(2): 155-170 (In Persian).
- Bates, J.D., Svejcar, A.J., Angell, R.F. and Miller, R.F., 2005. The effects of precipitation timing on Sagebrush stepp vegetation. *Journal of Range Management*, 64: 670-697. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2005.06.026>
- Borhani, M., Arzani, H., Jaberalansar, Z., Azimi, M., Farahpor, M., 2010. Investigating the range condition trend during eight-year period in Isfahan province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 17(1): 1-20 (In Persian).
- Eftekhari, A.R., Fayaz, M., Khodaghali, M., Mozafarian, V., Jafari, A.A., Masoumi, A.A., Ehsani, A., Nateghi, S., Bayat, M., Khalifehzadeh, R., Zandi Esfahan, E., Khaksarian, F., Goudarzi, M., Mehrabi, A., 2021. Rangeland ecosystems monitoring in different climatic regions of Iran. *Research Institute of Forests and Rangelands*, Tehran, 1236p (In Persian).
- Ehsani, A., Farahpour, M., Jalili, A., Mir Davoudi, H.R., Abbasi, H.R., Azimi, M.A.S., Arzani, H., Ahmadi, H. and Jafari, M., 2007. The effect of climatic conditions on range forage production in steppe rangelands, Akhtarabad of Saveh. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 14(2): 249-260 (In Persian).
- Fayaz, M. and Bayat, M., 2017. Determining the amount of harvestable forage in rangelands, Volum one: semi-steppic and high mountains rangeland of Iran. *Research Institute of Forests and Rangelands*, Tehran, 242p (In Persian).
- Ghafari, S., Ghorbani, A., Arjmand, k.a., Teimourzadeh, A. and Hashemi majd, K., 2017. Effect of grazing intensity on vegetation and soil physio-chemical properties (Case study: in rangelands of Kolash village, ParsAbad, Ardabil province). *Journal of Plant Ecosystem Conservation*, 5 (10) :175-196 (In Persian). <http://pec.gonbad.ac.ir/article-1-236-fa.html>
- Gharedaghi, H., 2009. Investigation of the effect of enclosure on vegetation composition of rangelands in the steppe area of Nir Yazd. *Regional Conference of Natural Resources and Environment*, Arsanjan, Iran (In Persian).
- Ghelichnia, H., Arzani, H., Akbarzadeh, M., Farahpour, M., Azimi, M., 2012. Investigation on variation trends of vegetation and yield in rangelands of Mazandaran province (2001-2005). *Iranian journal of Range and Desert Research*, 19(2): 203-220. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/ijrdr.2012.103152>



- management in a semi-arid area. *Desert*, 15: 111-117. <https://doi.org/10.22059/jdesert.2011.23007>
- Tavakoli, H., Yoshti, H. and Khodashenas, A.R., 2014. Comparison of plant and soil organic matter properties in exclusion and grazing areas (Case study: Mashhad rangelands). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 21(3): 416-423 (In Persian). <https://doi.org/10.22092/ijrdr.2014.12115>
- Vahabi, M. 1989. Comparison of changes in vegetation cover, species composition and forage production and infiltration rate on grazing & exclosure conditions, M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources of Tehran University , 132p (In Persian).
- indicator species of rangeland suitability in Ardabil province. *Rangeland*, 10(4): 376-386 (In Persian). <https://doi.org/20.1001.1.20080891.1395.10.4.1.7>
- Siahmansour, R., Akbarzadeh, M., Zandi Esfahan, E., Khademi, K. and Javadi, S.A., 2015. Effects of exclosure on vegetation characteristics and soil conservation in summer rangelands of Gardaneh Zagheh. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 22(3): 417-425 (In Persian). <https://doi.org/10.22092/ijrdr.2015.103102>
- Tavakoli, H., Saghi, D.A. and Kazemi, M., 2010. Response of Russian brome, crested wheatgrass and tall wheatgrass to annual precipitation and grazing