

Changes in vegetation indexes and species diversity in plowed and abandoned agricultural lands and the natural cover of the rangelands around the Yan Cheshme underground dam, Chaharmahal and Bakhtiari province.

E. Fakhimi^{1*}, F. Salehi² and S. N. Emami³

1*-Corresponding author, Assistant professor, Research Division of Natural Resources, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shahrekord, Iran
elhamfakhimi@gmail.com

2- Associate Research Professor, Crop and Horticultural Science Research Department, Esfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Esfahan, Iran

3- Associate Research Professor, Watershed Management Department, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shahrekord, Iran

Received: 11/03/2023

Accepted: 02/03/2024

Abstract:

Background and objectives

Changing the use of natural ecosystems, including dam construction and also the conversion of pasture land to agricultural land, can cause irreparable damage to different parts of the ecosystem. Based on the research results the most destructive of them is the reduction of vegetation, the increase of erosion and also the reduction of biodiversity. In the management of natural ecosystems, monitoring vegetation changes is very important. The present research was carried out with the aim of investigating the changes in the vegetation cover indices and species diversity in the plowed and abandoned agricultural lands and the natural cover of the pastures around the Yan Chashmeh underground dam located in Ben city of Chaharmahal and Bakhtiari province.

Methodology

To carry out this research, four sites including natural pastures around the dam, lands upstream of the dam (rain fields under cultivation), lands where the dam reservoir is being built (plowed and abandoned for less than 7 years) and lands downstream of cedars have been planted for more than 15 years) were selected and in each of the sites, three transects with a length of 50 meters parallel to each other and perpendicular to the slope of the area were established at a distance of 50 meters from each other. 15 plots of 2 x 2 square meters were placed on the transects with a distance of ten meters from each other. And then, in each plot, the percentage of canopy cover, biomass, percentage density of leaf litter and bare soil were recorded. The theoretical estimation method was used to determine the level of plant canopy in the plots. The biomass of the species was determined using the cutting and weighing method. In order to check species diversity, Simpson and Shannon-Wiener indices and to compare species richness, Margalf and Menhinik indices were calculated in Past software. Determining the condition of the pasture was done using two modified four-factor and six-factor methods.

Results

The results showed that plowing and changing the use of pasture land to agricultural land has caused a significant reduction in the crown cover and, as a result, a decrease in the amount of biomass density, and also a decrease in diversity and species richness in the plowed and

abandoned lands compared to the sloping pastures of the region. The results showed that in addition to reducing the cover, plowing has caused a change in the species composition and an increase in annual and invasive species and a decrease in shrub species. According to the results of the change of pasture use, the surrounding pastures decreased from average to weak and very weak condition in plowed and cultivated pastures (upstream) with a negative trend.

Conclusion

The measures taken to build the dam and then the expansion of agriculture have caused plowing and soil manipulation in the region. Besides, it is possible that in the long term, abandoning agriculture due to the drop in the water level of the underground dam will cause more soil erosion. Therefore, it is necessary to continuously monitor the vegetation changes in the area of dam construction in the coming years.

Keywords: cover structure, species richness and diversity index, change of use, untouched rangelands.

تغییرات شاخص‌های پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای در اراضی زراعی شخم‌خورده، رهاشده و پوشش طبیعی مراتع اطراف سد زیرزمینی یان‌چشمه، استان چهارمحال و بختیاری

الهام فخمی^{۱*}، فرود صالحی^۲ و سید نعیم امامی^۳

۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، بخش منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، پست‌الکترونیک: elhamfakhimi@gmail.com

۲- دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

۳- دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱۴

چکیده

سابقه و هدف

تغییر کاربری در اکوسیستم‌های طبیعی از جمله سدسازی و تبدیل اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی می‌تواند خسارت‌های جبران‌ناپذیری به اجزاء مختلف اکوسیستم وارد کند. براساس نتایج تحقیقات، مخرب‌ترین آن کاهش پوشش گیاهی، افزایش فرسایش و کاهش تنوع زیستی است. در مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، پایش تغییرات پوشش گیاهی از اهمیت بسیاری برخوردار است. این تحقیق با هدف بررسی تغییرات شاخص‌های پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای در اراضی زراعی شخم‌خورده، رهاشده و پوشش طبیعی مراتع اطراف سد زیرزمینی یان‌چشمه واقع در شهرستان بن استان چهارمحال و بختیاری انجام شد.

مواد و روش‌ها

بدین منظور، چهار سایت شامل مراتع طبیعی اطراف سد، اراضی بالادست سد (دیم‌زار در حال کشت)، اراضی محل احداث مخزن سد (شخم‌خورده و رهاشده کمتر از ۷ سال) و اراضی پایین‌دست سد (رهاشده بیش از ۱۵ سال) انتخاب و در هر یک از سایت‌ها، سه ترانسکت به طول ۵۰ متر موازی باهم و عمود بر شیب منطقه به فاصله ۵۰ متر از هم مستقر شدند. تعداد ۱۵ پلات ۲*۲ مترمربعی با فاصله ده متر از هم بر روی ترانسکت‌ها قرار گرفت و بعد در هر پلات، درصد تاج پوشش، زی‌توده هوایی، تراکم، درصد لاش‌برگ و خاک لخت یادداشت شد. از روش برآورد نظری به‌منظور تعیین سطح تاج پوشش گیاهان در پلات‌ها استفاده شد. زی‌توده هوایی گونه‌ها با استفاده از روش قطع و توزین تعیین شد. برای بررسی تنوع گونه‌ای، شاخص‌های سیمپسون و شانون - وینر برای مقایسه غنای گونه‌ای، شاخص‌های مارگالف و منهنیک در نرم‌افزار Past محاسبه شدند. تعیین وضعیت مرتع با استفاده از روش چهار فاکتوری انجام شد.

نتایج

نتایج نشان داد که شخم و تغییر کاربری اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی سبب کاهش معنی‌دار پوشش تاجی و به‌تبع آن کاهش میزان زی‌توده هوایی، تراکم و کاهش تنوع و غنای گونه‌ای در اراضی شخم‌خورده و رهاشده نسبت به مراتع شیب‌دار منطقه شده است. نتایج نشان داد که شخم اراضی علاوه بر کاهش پوشش، سبب تغییر در ترکیب گونه‌ای و افزایش گونه‌های یکساله و مهاجم و کاهش گونه‌های بوته‌ای شده است. براساس نتایج، تغییر کاربری مرتع سبب شد تا مراتع اطراف از وضعیت متوسط به وضعیت ضعیف و خیلی ضعیف در مراتع شخم‌خورده رهاشده و تحت کشت (بالادست) با گرایش منفی نزول پیدا کند.

نتیجه‌گیری

اقدامات انجام شده برای احداث سد و به‌دنبال آن گسترش کشاورزی سبب شخم دوباره و دست‌کاری خاک در منطقه شده است. ضمن آنکه ممکن است در درازمدت، رها کردن کشاورزی در اثر افت سطح آب سد زیرزمینی سبب فرسایش بیشتر خاک شود. بنابراین، لازم است پایش تغییرات پوشش گیاهی در محدوده احداث سد به‌صورت مستمر در سال‌های آینده انجام گردد.

واژه‌های کلیدی: ساختار پوشش، شاخص تنوع و غنای گونه‌ای، تغییر کاربری، مراتع دست‌نخورده.

مقدمه

مراتع به‌عنوان بستر حیات و رکن اصلی اکوسیستم‌ها نقش بسزایی در حیات بشری داشته و وسیع‌ترین نوع اکوسیستم‌های کشور را تشکیل می‌دهند (Moghadam, 2004). به‌طوری‌که به جرئت می‌توان گفت بزرگ‌ترین سرمایه‌های ملی با استفاده‌های فراوان هستند. وجود گونه‌های گیاهی با ویژگی‌های متفاوت و تأثیر بر چرخه حیات، اهمیت و توجه به این منابع ارزشمند را به‌خوبی نشان می‌دهد (Pakzad et al., 2012). هرگونه خطری که وضعیت مراتع را به لحاظ پوشش گیاهی و خاک مورد تهدید قرار دهد در درازمدت زندگی بشر را به مخاطره خواهد انداخت. در اقلیم خشک و نیمه‌خشک عوامل متعارف تهدیدکننده مراتع از جمله چرای مفرط و مدیریت ناصحیح چرایی با عواملی مانند دوره‌های خشک‌سالی درآمیخته و تخریب تصاعدی مراتع را موجب می‌شود. همچنین گسترش جمعیت در دهه‌های اخیر سبب شده تا جوامع بشری برای تأمین غذا مراتع را به اراضی زراعی تبدیل کرده و بعد در اثر کاهش بارندگی به دنبال تأمین آب دیم‌زارهای خود باشند. بنابراین استفاده از روش‌های مختلف تأمین آب کشاورزی مورد توجه قرار گرفته است (Farrokhzadeh & Rostamzadeh, 2016). با توجه به کاهش نزولات جوی به‌ویژه در چند سال اخیر، آب‌های زیرزمینی به‌عنوان یکی از منابعی که کمتر از آب‌های سطحی دستخوش تغییرات ناشی از خشک‌سالی می‌شود از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و در این مورد یکی از راه‌های مناسب برای توسعه ذخایر آب زیرزمینی و تأمین آب، استفاده از سدهای زیرزمینی است. سدهای (بندها) زیرزمینی سازه‌هایی هستند که جریان طبیعی آب‌های

زیرسطحی یا جریان‌های زیر قشری را مسدود کرده و سبب ایجاد ذخایر آبی در زیرزمین می‌شوند. سدهای زیرزمینی در ایران که جزء مناطق نیمه‌خشک جهان محسوب می‌گردند کاربرد دارند. فواید اصلی ذخیره آب در این سدهای زیرزمینی، میزان بسیار کم تبخیر، کاهش خطر آلودگی، عدم وجود مشکل زیر آب رفتن زمین‌های کشاورزی، پایداری سازه‌ای بسیار بالا، عدم وجود تهدید برای ساکنان و ابنیه پایین دست سد، هزینه پایین ساخت و استفاده از منابع آب قابل تجدید (استفاده از آب‌های زیرزمینی کم‌عمق) است. اما با وجود اثرهای مثبت این سازه در طبیعت، ممکن است دارای اثر منفی نیز باشند. یکی از مهمترین و محسوس‌ترین اثرهایی که سدها در طبیعت می‌گذارند، تغییر در نوع کاربری زمین‌های اطراف و تخریب مراتع است. تخریب پوشش طبیعی برای ایجاد سد، تبدیل اراضی مرتعی به زمین‌های زراعی و کشاورزی و تبدیل کشت‌های دیم به کشت آبی با محصولات نیاز آبی بالا، کاهش جریان سطحی و اثر مستقیم بر پوشش گیاهی حاشیه آبراهه‌ها، از جمله این تغییرات است. پوشش گیاهی مرتعی و تولید بیولوژیک یکی از عوامل مهم در تأمین نیازهای بشری و پایداری حیات و استقرار زیست‌بوم‌های موجودات زنده است و در صورت نبود آن در اراضی طبیعی سبب متروکه شدن آن محدوده خواهد شد. از سویی، نابودی پوشش گیاهان چندساله سبب افزایش فرسایش و از فرایندهای اصلی تخریب سرزمین است (Rushvand et al., 2012). ایجاد سدهای زیرزمینی علاوه بر تخریب پوشش طبیعی و افزایش فرسایش خاک، موجب می‌شود که در پایین دست سدها، دسترسی به منابع آبی محدودتر شود و استفاده زیاد از آب زیرزمینی موجب افت سطح آب و نیز رهاسازی اراضی کشاورزی بعد از

توپوگرافی متفاوت از یکسو و مطالعات اندک در ارتباط با چگونگی تغییرات مؤلفه‌های پوشش گیاهی در این گونه اراضی از سوی دیگر، می‌تواند تا تحقیقات بیشتری در کشور انجام شود تا بتوان از نتایج آن در مدیریت بهتر و احیای بوم‌شناسی آنها استفاده کرد. از این رو، در این تحقیق تغییرات شاخص‌های پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای در اراضی زراعی شخم‌خورده، رهاشده و پوشش طبیعی مراتع اطراف سد زیرزمینی یانچشمه واقع در شهرستان بن استان چهارمحال و بختیاری بررسی می‌گردد.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه

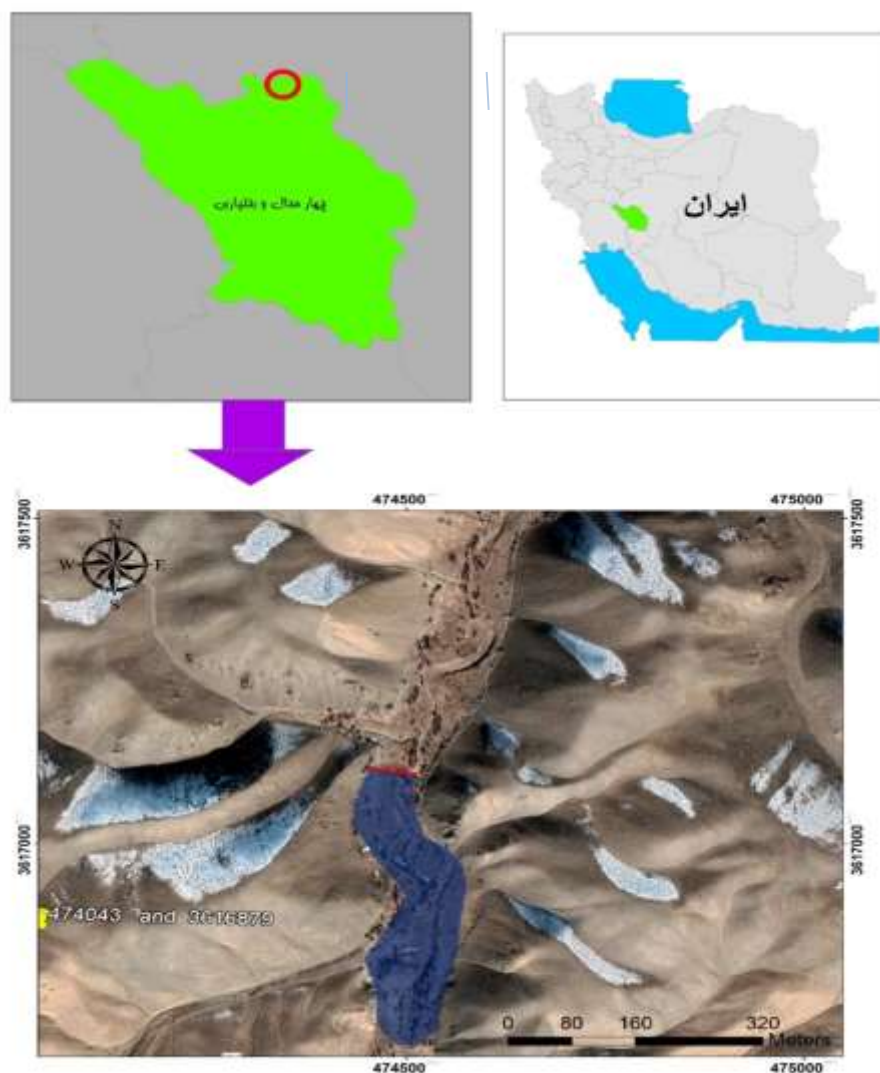
محدوده مطالعاتی در اطراف سد زیرزمینی یانچشمه قرار دارد. سد یانچشمه اولین سد زیرزمینی استان چهارمحال و بختیاری به طول ۸۰ متر و عمق ۱۸ متر است که در سال ۱۳۹۴ به منظور تأمین آب قسمتی از اراضی کشاورزی منطقه در خروجی حوزه آبخیز یانچشمه واقع شده است. مساحت حوزه آبخیز یانچشمه در حدود ۱۳۱/۹۹۲ کیلومتر مربع است. این حوزه در ۴۰ کیلومتری شمال شرق شهرکرد، در جنوب غرب کشور و بین طول‌های جغرافیایی ۵۰ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۴۹ دقیقه و عرض‌های جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۴۵ دقیقه قرار دارد (شکل ۱). این حوزه از سرشاخه‌های زاینده‌رود است که در نهایت در نزدیکی سد زاینده‌رود به این رودخانه می‌پیوندد. این حوزه از شمال به سد زاینده‌رود، از جنوب به کوه شیدا با ۲۹۴۲ متر ارتفاع از سطح دریای آزاد و روستای لارک (لارطان) محدود می‌شود. نوع اقلیم منطقه، نیمه‌خشک با رژیم بارش مدیترانه‌ای است، بدین گونه که منطقه دارای دو فصل سرد (توأم با بارش) و گرم (بدون بارش) است و منطقه براساس رابطه آمبرژه دارای اقلیم نیمه‌خشک سرد می‌باشد. بارش در حوزه یانچشمه در دوره آماری ۱۹۷۱-۲۰۰۰ برابر با ۳۷۱ میلی‌متر است (Mumzaei et al., 2018).

در مراتع اطراف سد، تیپ غالب گیاهی *Astragalus*

کاهش آب قابل دسترس می‌گردد (Hadian et al., 2014). رویشگاه زاگرس به دلیل شرایط متنوع آب و هوایی به‌عنوان یکی از منابع زیستی کشور مطرح و از نظر تنوع زیستی، گونه‌های گیاهی، جانوری و ذخایر ژنتیکی دارای اهمیت ویژه‌ای است (Mirzaei, 1996). از جمله تهدیدهای تنوع زیستی در رویشگاه ارزنده، تغییر کاربری اراضی است. در طی چند دهه اخیر به دلیل خشک‌سالی، کاهش حاصلخیزی خاک و کاهش تولید محصولات کشاورزی سطح زیادی از اراضی زراعی ناشی از تغییر کاربری عرصه‌های طبیعی کشور در منطقه زاگرس رهاشده‌اند. در نخستین سال‌ها پس از تبدیل ممکن است کمتر بتوان آثاری از گونه‌های باارزش مرتعی را مشاهده کرد که با افزایش قدمت کشت و کار حذف کامل آنها قطعی شود (Vahabzadeh, 2008). در مقابل، برخی از گونه‌های کم‌ارزش‌تر مرتعی ممکن است اختلال ایجادشده را پسندیده و در منطقه افزایش یابند (Lopez-Marinoe et al., 2000). تغییر کاربری باعث تغییرات در ویژگی‌های پوشش گیاهی از جمله کاهش شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای، هجوم گونه‌های مهاجم، انقراض گونه‌های بومی، تغییر ترکیب گونه‌ای به‌ویژه غلبه گیاهان یکساله تیره گندمیان و حذف گونه‌های بوته‌ای چندساله مرتعی می‌شود (Hertley et al., 2016; Jahanson et al., 2008; Wang et al., 2013; Wang et al., 2012). با گذشت زمان زراعت دیم به دلیل کاهش محصول متوقف می‌شود و اراضی به حال خود رها می‌شود (Zahtabiyan et al., 2014). این شروع تغییر در شاخص‌های پوشش گیاهی و به‌عبارتی توالی ثانویه است که توسط عوامل زیادی از جمله شرایط محیطی، خاک، تاریخچه کاربری اراضی، زمان رهاسازی اراضی، خصوصیات توپوگرافی و نوع جامعه گیاهی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Rey Benayas et al.; Flinn and Vellend, 2005). درک چگونگی تغییر ویژگی‌های گیاهی اراضی زراعی رهاشده و چگونگی الگوهای پوشش گیاهی در طول توالی ثانویه برای احیای این مناطق اهمیت دارد (Shirmardi et al., 2017). با توجه به سطح زیاد اراضی رهاشده در مناطق وسیعی از کشور با شرایط آب و هوایی و

رهاشده و بر اثر توالی ثانویه، دوباره مستقر شده و به ترتیب تقدم یا تأخر تخریب در برخی نقاط ترکیبی از گیاهان مرغوب و غیر خوش‌خوراک دیده می‌شود.

verus-Scoriela orientalis است ولی در اراضی دشتی و کم شیب مشکل تبدیل مرتع به دیم‌زار در گذشته وجود داشته و گونه‌های گیاهی در بسیاری از نقاط شخم‌خورده و



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی بند زیرزمینی یان‌چشمه

Figure 1- Geographical location of Yan Cheshme underground dam

بومی منطقه، ۴ سایت نمونه‌برداری با مشخصات زیر انتخاب و نمونه‌برداری در توده معرف هر سایت انجام شد. سایت ۱: مراتع شیب‌دار اطراف مخزن سد یانچشمه به‌عنوان سایت مرجع (شاهد) پوشش طبیعی منطقه سایت ۲: اراضی بالادست مخزن سد که بعد از بهره‌برداری از سد شخم‌خورده و در حال کشت و زراعت در

روش پژوهش ابتدا اطلاعات، اسناد و مدارک موجود در زمینه پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه و شرایط سیمای عمومی منطقه جمع‌آوری گردید. سپس موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ تعیین شد و مورد بازدید میدانی قرار گرفت. با توجه به شواهد موجود و اطلاعات بهره‌برداران

آن هستند (دیم‌زار).

سایت ۳: اراضی محل احداث مخزن سد که مدت زمان شخم و رهاسازی آنها کمتر از ۷ سال هم‌زمان با احداث سد است.

سایت ۴: اراضی پایین‌دست مخزن سد که مدت زمان شخم و رهاسازی آنها بیشتر از ۱۵ سال و قبل از احداث

سد است.

نمایی از سایت‌های نمونه‌برداری در شکل ۲ نشان داده شده است. همچنین مشخصات سایت‌های نمونه‌برداری در جدول ۱ آمده است.



الف (a)



ب (b)



ج (c)



د (d)

شکل ۲-نمایی از الف): مراتع اطراف، ب): اراضی اطراف مخزن سد، ج): اراضی بالادست سد، د): اراضی پایین‌دست سد یانچشمه

Figure 2- A view of (a): surrounding rangeland, (b): lands around the dam reservoir, (c): lands upstream of the dam, (d): lands downstream Yancheshme dam

جدول ۱- مشخصات سایت‌های نمونه‌برداری در اطراف سد یانچشمه

Table 1- Characteristics of sampling sites around the Yancheshme dam

Site	Geographical coordinates	Plant type	Height(m)	Slope(%)	Aspect	soil pattern	Geological formation
rangelands	32°40'12.8"N 50°43'18.5"E	<i>Astragalus verus-scariola orientalis</i>	2280	5-8	N	silt	Conglomerate-lime
The lands of the dam reservoir area	32°40'22.25"N 50°43'21.4"E	<i>scariola orientalis-annual grass</i>	2250	2-5	N	Clay-silt	Conglomerate-lime
The lands upstream of the dam	32°40'36.4"N 50°43'29.1"E	<i>scariola orientalis-annual grass</i>	2255	2-5	N	Clay-silt	Conglomerate-lime
The lands downstream of the dam	32°40'29.4"N 50°43'33.7"E	<i>scariola orientalis-Astragalus verus</i>	2245	0-2	N	Clay-silt	Conglomerate-lime

نمونه‌برداری و اندازه‌گیری پارامترهای پوشش مرتع

در این مطالعه، نمونه‌برداری پوشش گیاهی به روش تصادفی- سیستماتیک انجام شد. بدین منظور، در هر یک از سایت‌های نمونه‌برداری تعداد ۳ ترانسکت موازی باهم و عمود بر شیب عمومی منطقه مستقر گردید. در هر سایت تعداد ۱۵ پلات ۲*۲ مترمربعی با فاصله ده متر از هم بر روی ترانسکت‌ها قرار گرفت (Arzani & Abedi, 2014). طول ترانسکت‌ها ۵۰ متر و فواصل بین آنها نیز ۵۰ متر در نظر گرفته شد و بعد در هر پلات، درصد تاج پوشش تراکم، زی‌توده هوایی، درصد لاش‌برگ و خاک لخت یادداشت گردید. اندازه‌گیری درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی داخل پلات به صورت تصویر عمودی و صرف‌نظر از هم‌پوشانی (درصد پوشش حداکثر برابر صد خواهد بود) به تفکیک گونه‌های دائمی با اندازه‌گیری دو قطر عمود برهم هر پایه درون پلات و تخمین مجموع یک‌ساله‌ها انجام شد (Moghadam, 2004). اندازه‌گیری تراکم براساس روش شمارش پایه‌های گیاهان چندساله در پلات انجام گردید (Mesdaghi, 2011). در اندازه‌گیری زی‌توده هوایی، تولید زیست‌توده کل گیاهان مدنظر بود و به اندازه‌گیری تولید گونه‌های خوش‌خوراک مورد چرای دام منطقه اکتفا نشد. زی‌توده هوایی گونه‌های گیاهی به تفکیک گونه‌های چندساله و مجموع گونه‌های یکساله بررسی گردید. نمونه‌های جمع‌آوری شده پس از خشک شدن، توزین گردید. برای بررسی تنوع گونه‌ای، با توجه به مزیت‌هایی که هر یک از شاخص‌های بررسی تنوع گونه‌ای نسبت به هم

دارند از شاخص‌های تنوع سیمپسون و شانون - واینر استفاده شد. زیرا شاخص شانون به گونه‌های نادر حساس است و در عوض شاخص تنوع سیمپسون به گونه‌های غالب حساس بوده و به گونه‌های با فراوانی زیادتر وزن بیشتری می‌دهد (Torela et al., 2008). برای مقایسه غنای گونه‌ای از شاخص‌های مارگالف و منهنیک استفاده شد (Ejtehadi et al., 2010). این شاخص‌های غنای گونه‌ای با توجه به شرایط منطقه بین صفر تا بی‌نهایت متغیر است (Mesdaghi, 2011). همچنین برای محاسبه یکنواختی گونه‌ای از شاخص پایلو استفاده شد (Ejtehadi et al., 2010). همه این شاخص‌ها با استفاده از نرم‌افزار PAST محاسبه شدند. برای تعیین وضعیت مرتع از روش چهار فاکتوری (Arzani, 1997) استفاده شد. نظر به اینکه برای انجام این پژوهش، داده‌های یک دوره سه ساله از وضعیت مرتع در دسترس است؛ از این‌رو، با مقایسه درجات وضعیت مرتع طی سال‌های مختلف، گرایش مرتع مشخص گردید (Arzani, 2009). در این مورد، برای تعیین گرایش هر یک از مکان‌ها، در سال اول پژوهش؛ از روش امتیازدهی به خصوصیات مرتع استفاده شد و به مشخصه‌ها و علائم قهقرا در پوشش گیاهی و خاک، امتیاز داده شد (Mesdaghi, 2011). نمونه‌برداری در سال‌های ۱۳۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ انجام شد و بعد میانگین داده‌های حاصل از سه سال پس از اندازه‌گیری با استفاده از بسته نرم‌افزار Minitab16 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

درصد تاج پوشش

نتایج اندازه‌گیری متوسط درصد تاج پوشش گونه‌های

گیاهی در چهار سایت نمونه‌برداری در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی موجود در ترکیب گیاهی در محدوده مورد مطالعه

Table 2- The canopy percentage of the plant species present in the plant composition in the study area

Scientific name of plants	Witness rangelands	Rainfed cultivation		
		Cultivated land(The lands upstream of the dam)	Abandoned land less than 7 years(The lands of the dam reservoir area)	Abandoned land more than 15 years(The lands downstream of the dam)
Boiss <i>Acanthophyllum microcephalum</i>	3.3	0	0	0.3
<i>Achillea wilhelmsii</i> C.Koch.	0.3	0	0.16	0.1
<i>Agropyron trichophorum</i> (link) K.Richt	0.26	0	0	0.2
<i>Alyssum linifolium</i> Stephan ex Willd	0.4	1.1	1.3	0.1
<i>Arrhenatherum kotschy</i> Boiss	0.2	0.1	0.1	0.1
<i>Anchusa italic</i> Retz	0	0.1	0.1	0
<i>Asperula glomerata</i> (M.Bieb.) Griseb	0.1	0	0	0
<i>Astragalus brachycalyx</i> Fisch	0.9	0	0.2	0.3
<i>Astragalus chrysostachys</i> Boiss.	2.6	0	0	0.1
<i>Astragalus gossypinus</i> Fisch.	1.1	0	0	0
<i>Astragalus microcephalus</i> Willd.	5.6	0	0.2	0.4
<i>Astragalus rhodosemius</i> Boiss & Houskn.	2.1	0	0.3	1.5
<i>Astragalus verus</i> Olivier	6.3	0.4	1.1	1.7
<i>Atriplex leuococlada</i> Boiss.	0	0.5	1.5	0.4
<i>Boissiera squarrosa</i> (Sol.) Nevski	1	1.6	3.2	0.4
<i>Bromus danthoniae</i> Trin. ex C.A.Mey	0.9	1	4.1	0.8
<i>Bromus tectorum</i> L.	1.3	0.5	3.6	0.3
<i>Bromus tomentellus</i> Boiss	0.9	0	0.2	0
<i>Cardaria draba</i> L.	0	0.25	0.1	0
<i>Carthamus oxyacantha</i> M.B.	0	0.3	0.6	0.3
<i>Centaurea gaubae</i> (Bornm)	0.4	0	0.2	0.2
<i>Centaurea virgate</i> Lam.	1.2	0	0.3	0.2
<i>Chaerophyllum macropodu</i> Boiss.	0	0.3	0.8	0.
<i>Chardinia orientalis</i> (L.) Kuntze	0.5	0.3	0.6	0.4
<i>Clypeala lappaceae</i> Boiss.	0.7	0.3	0.5	0.4
<i>Convolvulus arvensis</i> L	0.5	0.3	0.4	0.3
<i>Cirsium congestum</i> Fisch. & C.A.Mey. ex DC.	0.3	0	0	0
<i>Crepis sancta</i> (L.) Babc	0.2	0	0.1	0
<i>Crambe orientalis</i> L.	0	0.2	0.3	0.2
<i>Echinophora platyloba</i> DC.	0.2	0	0.05	0
<i>Echinops leiopolyceras</i> Bornm.	0.2	0	0	0
<i>Fumaria asepala</i> Boiss.	0	0.1	0	0.2
<i>Gundelia toumejortii</i> L.	1.1	0	0.8	0.3
<i>Heterantherium piliferum</i> Hochst. ex Jaub. & Spach	0.6	0.4	1.5	0.3
<i>Medicago sativa</i> L.	0	1.1	0.4	0.3
<i>Mentha longifolia</i> (L.)Huds.	0	0.2	0	0
<i>Mentha peperita</i> L.	0	0.1	0.35	0.16
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0	0.8	0.4	0

Scientific name of plants	Witness rangelands	Rainfed cultivation		
		Cultivated land(The lands upstream of the dam)	Abandoned land less than 7 years(The lands of the dam reservoir area)	Abandoned land more than 15 years(The lands downstream of the dam)
<i>Phlomis olivieri</i> benth	0.3	0	0	0
<i>Picnoman acarna</i> (L.) cass.	0.05	0	0.1	0
<i>Polygonum paronychioides</i> C.A.Mey.	0.12	0	0.1	0.1
<i>Prangos uloptera</i> DC.	0.8	0	0	0
<i>psthyrostachys fragilis</i> (Boiss.) Nevski	0.2	0	0	0
<i>Reseda lutea</i> L.	0	0	0.6	0
<i>Roemeria refracta</i> DC.	0	0.1	0	0.9
<i>Sanguisorba minor</i> L.	0	0.3	0.2	0
<i>Scariola orientalis</i> L.	6.6	1.9	2.5	3.3
<i>Silene spergulifolia</i> (Willd.) M.Bieb.	0.13	0	0	0
<i>Stipa hohenackeriana</i> Trin & Rupr	0.8	0	0.2	0
<i>Tribulus terrestris</i> L.	0	0	0.5	0
<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm	0.6	0	1.8	0
<i>Xanthium spinosom</i> L.	0	0.1	0.4	0.1
<i>Xanthium strumarium</i> L.	0	0	0.5	0
<i>Ziziphora tenuior</i> L.	0.2	0	0.4	0

درصد پوشش تاجی به همراه درصد لاش‌برگ، خاک لخت و سنگ و سنگریزه در سایت‌های مورد مطالعه به تفکیک سال‌های مورد بررسی در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳-درصد پوشش تاجی به تفکیک فرم رویشی طی سال‌های آماربرداری در سایت‌های مورد مطالعه

Table3- The canopy percentage during the years of statistics in the studied sites

Criteria (Percentage)	Site/year											
	Witness rangelands			The lands upstream of the dam			The lands of the dam reservoir area			The lands downstream of the dam		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Tota canopy cover	46.6	47.1	45.9	28.7	25.7	22.1	15.8	13.5	10.8	18.9	15.5	14.4
Litter	3.2	2.4	2.8	1.2	2.2	1.5	1.1	0.9	1.3	1.4	1.6	1.4
Stones and pebbles	12.6	13.9	12.4	4.6	5.1	3.8	3.4	2.1	2.4	3.6	3.9	4.1
bare soil	37.6	36.6	38.9	55.5	53.3	47.6	32.6	28.7	21.5	36.4	30.5	26.5
Canopy of annual grass	5.6	6.7	5.4	10.8	12.7	10.6	4.5	3.8	3.6	6.7	7.7	5.6
Canopy of perennial grass	4.6	4.1	3.8	1.1	1.1	0.8	0.5	0.4/	0.3	0.4	0.3	0.5
Canopy of annual forb	2.5	3.8	2.1	4.6	3.5	3.2	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.3
Canopy of perennial forb	12.8	11.6	11.2	13.3	12.8	11.6	7.8	6.6	4.6	4.5	4.8	3.7
Canopy of shrub	13.1	12.5	12.7	1.3	1.6	1.9	0.8	0.5	0.3	2.4	2.8	1.9

نتایج مقایسه میانگین درصد پوشش تاجی گیاهان به تفکیک فرم رویشی به همراه درصد لاش‌برگ، خاک لخت و سنگ و سنگریزه در سایت‌های مورد بررسی در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴- نتایج مقایسه میانگین درصد تاج پوشش گیاهی در محدوده مورد مطالعه

Table4-The results of comparing the average percentage of plant cover in the studied area

Criteria (Percentage)	site			
	Witness rangelands	Cultivated land	Abandoned land less than 7 years	Abandoned land less than 15 years
Tota canopy l cover	46.53±2.8 ^a	13.36±0.62 ^c	22.7±1.8 ^b	16.63±1.4 ^{bc}
Litter	2.8±0.09 ^a	1.16±0.08 ^b	1.63±0.0.1 ^{ab}	1.46±0.31 ^{ab}
Stones and pebbles	2.96±0.76 ^a	2.63±0.067 ^c	4.5±0.071 ^b	3.86±0.054 ^{bc}
bare soil	37.7±2.1 ^b	27.6±1.3 ^d	52.1±5.3 ^a	31.13±1.09 ^c
Canopy of annual grass	5.9±0.82 ^a	3.96±0.91 ^c	11.36±0.76 ^a	6.6±0.71 ^b
Canopy of perennial grass	4.16±0.65 ^a	0.4±0.02 ^c	1.1±0.04 ^b	0.5±0.04 ^c
Canopy of annual forb	2.8±0.12 ^a	0.4±0.05 ^c	3.76±0.06 ^b	0.43±0.06 ^c
Canopy of perennial forb	11.86±0.72 ^a	6.33±0.15 ^b	12.56±0.52 ^a	4.33±0.17 ^b
Canopy of shrub	12.76±0.52 ^a	0.53±0.04 ^c	1.6±0.05 ^b	2.36±0.31 ^b

اندازه‌گیری زی‌توده هوایی (کیلوگرم بر مترمربع) در ۵ آموه است. سایت‌های مورد مطالعه طی سال‌های آماربرداری در جدول

جدول ۵- زی‌توده هوایی (کیلوگرم بر هکتار) طی سال‌های آماربرداری در سایت‌های مورد مطالعه

Table5- Biomass (kg/hectare) during the years of statistics in the studied sites

Criteria	Site/year											
	Witness rangelands			The lands upstream of the dam			The lands of the dam reservoir area			The lands downstream of the dam		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Total biomass	327.9	338.6	318.2	176.1	162.1	149.5	94.7	83.5	72.6	195.1	190	183.8
Biomasss of annual grass	28.1	33.1	25.5	33.9	43.1	27.4	21.8	15.9	11.9	24.3	30.3	18.7
Biomasss of perennial grass	45.6	41.9	39.6	22.4	14.1	8.9	12.3	8.8	6.9	26.1	22.9	19.7
Biomasss of annual forb	28.6	25.9	23.8	36.8	32.1	28.6	13.5	9.9	8.9	15.7	13.1	11.6
Biomasss of perennial forb	92.8	86.9	82.7	56.3	50.9	46.9	29.9	24.9	20.5	35.6	40.7	34.3
Biomasss of shrub	150.8	138.7	141.9	34.2	25.9	34.2	25.1	21.3	18.3	99.2	92.6	83.7

نتایج مقایسه میانگین زی‌توده هوایی (کیلوگرم بر هکتار) به تفکیک فرم رویشی در سایت‌های مورد بررسی در جدول ۶ آموه است.

جدول ۶- نتایج مقایسه میانگین زی توده هوایی (کیلوگرم بر هکتار) در محدوده مورد مطالعه

Table 6- The results of the comparison of the average biomass (kg/hectare) in the studied area

Criteria(Kg/m ²)	site			
	Witness rangelands	The lands upstream of the dam	The lands of the dam reservoir area	The lands downstream of the dam
Total biomass	328.3±51.8 ^a	83.6±11.5 ^d	162.7±45.5 ^c	189.6±49.5 ^b
Biomass of annual grass	28.9±9.6 ^b	16.6±6.5 ^c	34.6±17.5 ^a	24.7±10.1 ^b
Biomass of perennial grass	42.36±12.4 ^a	9.4±2.4 ^c	15.1±5.1 ^{bc}	23.1±6.2 ^b
Biomass of annual forb	26.1±4.5 ^a	10.8±3.5 ^b	32.4±10.5 ^a	13.4±5.5 ^b
Biomass of perennial forb	86.8±13.1 ^a	25.1±7.2 ^d	51.36±9.3 ^b	37.1±8.4 ^c
Biomass of shrub	143.9±21.5 ^a	21.7±6.3 ^c	29.24±7.1 ^c	91.36±15.9 ^b

نتایج مقایسه میانگین تراکم (تعداد در هکتار) به تفکیک فرم رویشی در سایت‌های مورد بررسی در جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۷- نتایج مقایسه میانگین تراکم (تعداد در هکتار) در محدوده مورد مطالعه

Table 7- Comparison results of average density (number per hectare) in the studied area

Criteria	site			
	Witness rangelands	The lands upstream of the dam	The lands of the dam reservoir area	The lands downstream of the dam
density of perennial grass	15800±130 ^a	4700±90 ^c	9800±200 ^b	5200±100 ^c
density of perennial forb	34600±300 ^a	6400±80 ^d	14600±140 ^b	10800±110 ^c
density of shrub	23800±420 ^a	5200±70 ^c	5400±100 ^c	18100±220 ^b

جدول ۸- مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در سایت‌های مورد مطالعه

Table 8- Comparison of the average indices of diversity and species richness in the studied sites

Index	site			
	Witness rangelands	The lands upstream of the dam	The lands of the dam reservoir area	The lands downstream of the dam
Simpson diversity	0.73±0.08 ^a	0.43±0.06 ^c	0.51±0.04 ^b	0.56±0.05 ^b
Shannon- Weaner diversity	1.63±0.6 ^a	0.98±0.16 ^c	1.12±0.7 ^{ab}	1.23±0.81 ^b
Margalef richness	1.56±0.63 ^a	0.81±0.11 ^c	0.97±0.26 ^{bc}	1.1±0.63 ^b
Menhenic richness	0.61±0.07 ^a	0.28±0.06 ^c	0.41±0.05 ^b	0.47±0.03 ^b
Pielou evens	0.71±0.06 ^a	0.41±0.04 ^b	0.51±0.14 ^b	0.58±0.22 ^b

نتایج مقایسه میانگین برای شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در سایت‌های مورد بررسی در جدول ۸ آمده است. نتایج نشان می‌دهد که تمامی شاخص‌ها دارای تفاوت معنی‌داری در مراتع شیب‌دار اطراف و اراضی شخم‌خورده است. نتایج مرتبط با ارزیابی وضعیت مرتع و گرایش وضعیت مرتع هریک از مکان‌ها نیز در جدول ۹ ارائه شده است.

نتایج مقایسه میانگین برای شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در سایت‌های مورد بررسی در جدول ۸ آمده است. نتایج نشان می‌دهد که تمامی شاخص‌ها دارای تفاوت معنی‌داری در مراتع

جدول ۹- امتیازات فاکتورهای وضعیت مرتع براساس روش چهار فاکتوری در سایت‌های مورد مطالعه

Table 9- Scores of rangeland condition factors based on the four-factor method in the studied sites

Rangeland condition factors	site											
	Witness rangelands			The lands upstream of the dam			The lands of the dam reservoir area			The lands downstream of the dam		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Soil factor (based on soil erosion and plant remains)/class	14/3	14/3	14/3	12/3	11/3	10/3	12/3	12/3	11/3	13/3	12/3	12/3
Vegetation factor (percentage of canopy cover)/class	8/3	8/3	8/3	3/8	3/8	2/9	5/6	4/7	3/8	5/6	5/6	5/6
Plant composition factor and age reng/class	4/4	4/4	4/4	1/5	1/5	0/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5
Factor of structure and freshness of plants (health and strength of plant)/class	5/3	5/3	5/3	2/4	1/4	1/4	2/4	2/4	1/4	3/4	2/4	2/4
Total points	31	31	31	18	16	13	20	19	16	22	20	20
Final rangeland condition	(average)			(very weak)			(very weak)			(weak)		
trend	Fixed			negative			negative			Fixed		

در طی سال‌های مختلف آماربرداری در منطقه مورد مطالعه اثرهای منفی بر پوشش گیاهی منطقه داشته است. شخم اراضی برای توسعه زراعت در طی سه سال آماربرداری در اراضی بالادست و اطراف مخزن سد افزایش یافته است. به طوری که در سال‌های اولیه پس از شخم کمتر می‌توان آثاری از گیاهان باارزش مرتعی مشاهده کرد و در مقابل برخی از گونه‌های مرتعی باارزش کمتر، اختلال ایجاد شده را پسندیده و در منطقه افزایش یافته است. شخم و تغییر کاربری اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی سبب کاهش معنی‌دار پوشش تاجی و به تبع آن کاهش میزان تراکم، زی‌توده هوایی و کاهش تنوع و غنای گونه‌ای در اراضی شخم‌خورده نسبت به مراتع شیب‌دار منطقه شده است. تخریب پوشش گیاهی و کاهش تنوع و غنای گونه‌ای در اثر

بحث

پوشش گیاهی طبیعی یکی از مهمترین اجزای پوشش زمین به‌شمار می‌آید. پوشش گیاهی هر منطقه یکی از عوامل مؤثر در نفوذ آب به زمین و جلوگیری از سیلاب‌های مخرب محسوب می‌شود، بنابراین در مدیریت مناطق مختلف پایش تغییرات پوشش گیاهی از اهمیت بسیاری برخوردار است. تغییر کاربری در اکوسیستم‌های طبیعی از جمله سدسازی و تبدیل اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی می‌تواند خسارت‌های جبران‌ناپذیری را به اجزاء مختلف اکوسیستم وارد کند. مخرب‌ترین آن کاهش پوشش گیاهی، افزایش فرسایش و کاهش تنوع زیستی اعم از گیاهی و جانوری است (Hadian et al., 2014). براساس نتایج تحقیق، پس از ایجاد سد زیرزمینی، شخم و تبدیل مراتع به اراضی زراعی

Rey Benayas *et al.*, Romermann *et al.*, 2005) مطالعات گزارش شده است (Gholami *et al.*, 2013; Wang Shirmardi *et al.*, 2017; Jangjoo *et al.*, 2014; *et al.*, 2013). دلیل کاهش پوشش و کاهش تنوع و غنای گونه‌ای در اراضی شخم‌خورده را می‌توان به تغییر در ترکیب پوشش و مقدار پوشش گیاهان مرتعی و فقر بانک بذر خاک نسبت داد (Gholami *et al.*, 2013). همچنین نتایج نشان داد که شخم اراضی در منطقه مورد مطالعه علاوه بر کاهش پوشش سبب تغییر در ترکیب گونه‌ای به‌ویژه غلبه گیاهان یکساله و افزایش گونه‌های مزرعه‌دوست مانند *Plantago* *Sanguisorba minor* *Medicago sativa lanceolata* *Cardaria draba* چندساله مرتعی مانند *Acanthophyllum* *Astragalus Astragalus gossypinus microcephalum* *Astragalus microcephalus chrysostachys* و *Echinops leiopolyceras* می‌شود. برخی از مطالعات انجام‌شده نیز تغییر در ترکیب گیاهی و افزایش گونه‌های یکساله و مهاجم و کاهش گونه‌های بوته‌ای را گزارش کرده‌اند (Johansson *et al.*, Shirmardi *et al.*, 2017). براساس نتایج، تغییر کاربری مرتع سبب شد تا مراتع اطراف از وضعیت متوسط به وضعیت ضعیف و خیلی ضعیف در مراتع شخم‌خورده رهاشده و تحت کشت (بالادست) با گرایش منفی نزول پیدا کند. دلیل آن از بین بردن پوشش گیاهی و دست‌کاری خاک و فرسایش است. با توجه به اینکه در ترکیب پوشش گیاهی مراتع شیب‌دار اطراف هنوز گونه‌های باارزش مرتعی با کلاس خوش‌خوراکی I و II وجود دارد، در نتیجه مرتع وارد عرصه نابودی نشده است و با اعمال مدیریت صحیح می‌توان وضعیت مراتع را بهبود بخشید. همان‌طور که اشاره شد با توجه به مدت زمان متفاوت شخم و رهاسازی در اراضی بالادست، محل احداث مخزن سد و پایین‌دست سد یانچشمه تغییراتی در شاخص‌های پوشش گیاهی این سه سایت مشاهده شد. به‌طورکلی شخم و رهاسازی اراضی سبب شروع توالی ثانویه و تغییر در شاخص‌های پوشش گیاهی شده است.

نتایج این تحقیق نشان داد که در سال‌های اولیه پس از شخم (کمتر از ۷ سال) در اراضی محل احداث مخزن سد، گیاهان یکساله مانند *Boissiera* *Bromus tectorum* *Heteranthelium* *Bromus danthoniae squarrosa* *piliferum* و پهن‌برگان علفی چندساله مانند *Alyssum Turgenia* و *Carthamus oxyacantha linifolium* افزایش معنی‌داری نسبت به اراضی پایین‌دست سد (با سابقه شخم بیش از پانزده سال) داشته است و به‌تبع آن درصد تاج پوشش، تراکم و زی‌توده گیاهان یکساله و گیاهان علفی چندساله در اراضی مخزن سد افزایش معنی‌داری را تجربه کرده است. پیشرفت توالی در اراضی پایین‌دست (با سابقه شخم و رهاسازی بیش از پانزده سال) سبب حضور و افزایش چندساله‌های بوته‌ای مانند *Astragalus Astragalus rhodosemius* *Acanthophyllum microcephalum* و *chrysostachys* شده است و به‌تبع آن درصد پوشش تاجی، تراکم، زی‌توده هوایی بوته‌ای‌ها نسبت به اراضی بالادست و محل احداث سد افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد. البته، افزایش گیاهان یکساله در مراحل اولیه توالی و کاهش گیاهان چندساله بوته‌ای با پیشرفت توالی ثانویه توسط سایر محققان گزارش شده است (Agha babaei *et al.*, 2014 & Shirmardi *et al.*, 2017). کاهش معنی‌دار پوشش گیاهی و به‌دنبال آن کاهش چشمگیر تولید و تراکم گیاهان در اراضی بالادست، به دلیل شخم دوباره اراضی و از بین بردن پوشش گیاهی گسترش کشاورزی پس از بهره‌برداری از سد زیرزمینی است. نتایج تحقیق نشان داد که شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در سه سایت بالادست، پایین‌دست و محل احداث مخزن با توجه به زمان شخم و رهاسازی دچار تغییر شده‌اند. کمترین مقدار شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون، شانون- واینر و غنای گونه‌ای مارگالف و منهنیک و یکنواختی پایلو مربوط به اراضی بالادست است. با افزایش مدت زمان شخم و رهاسازی اراضی در پایین‌دست مقدار شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای افزایش پیدا کرده است.

منابع مورد استفاده

- Agha Babaei Taganki, Z., Tahmasabi, P., Asadi, A. and Shirmardi, H., 2014. Determining the indicator plant species in different stages of succession in the semi-steppe pastures of Chaharmahal va Bakhtiari province, *Journal of Plant Bioecosystem Protection*, 2(4):95-102 (in Persian).
- Arzani, H., 1997. Some aspect of estimating short term and long term rangeland carrying capacity in the western division of New South Wales Ph.D.thesis. University of New South Wales, Australia. 147Pp.
- Arzani, H., 2009. Final report of the national rangeland assessment plan of different climatic regions of Iran. Publications of the Forests and Rangelands Research Institute, 425 Pp.
- Arzani, H. and Abedi, M., 2014. Pasture evaluation, volume 2: Vegetation measurement. First edition, Tehran University Press, 306 Pp (in Persian).
- Cramer, V.A., Hobbs, R.J. and Standish, R.J. 2008. What's new about old fields? Land abandonment and ecosystem assembly. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(3):104-112.
- Ejtihadi, H., Sepehri, A.S. and Akafi, H.R., 2010. Biodiversity Measurement Methods, Ferdowsi University of Mashhad Publications, 228 Pp (in Persian).
- Elon, H., Qurbani, J., Shokri, M. and Jaafarian, Z., 2016. Study of vegetation cover in two types of pastures and their adjacent agricultural lands in a part of the pastures below the Tangab dam area in Firuzabad city, Fars province, *Journal of Rangeland*, 1(4):370-385 (in Persian).
- Farrokhzadeh, M. and Rostamzadeh, . 2016. Evaluating the effect of large dams on land use change using remote sensing and GIS: Sattar Khan Ahar Dam, *Journal of Space planning and design magazine*, 11(1):66-47 (in Persian).
- Flinn, K.M. and Vellend, M., 2005. Recovery of forest plant communities in post-agricultural landscapes frontiers in *Ecology and Environment*, 3(3):243-250 (in Persian).
- Hadian, F., Hosseini, Z.A. and Dehdari, S., 2014. Investigating the destruction of vegetation due to dam construction using satellite images, 2014. *Scientific-Research Quarterly of Plants and Ecology*, 44(1):55-68 (in Persian).
- Gholami, P., Ghorbani, J. and Shokri, M., 2013. The effects of simplifying pasture ecosystems on changes in species diversity and functional traits of the seed bank; *Environmental Science Quarterly*, 9(4): 109-120 (in Persian).
- Hartley, W., Dickinson, N.M., Riby, P. and
- شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در سال‌های اولیه توالی بیشتر تحت تأثیر بانک بذر خاک و شدت عملیات کشاورزی قرار می‌گیرد (Cramer *et al.*, 2008). عملیات مکانیکی شخم و استفاده از سموم و کودها و افزایش شدت کشاورزی در اراضی بالادست در طی سال‌های آماربرداری سبب کاهش تنوع و غنای گونه‌ای شده است. با پیشرفت توالی، شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای تحت تأثیر پراکنش بذر گیاهان از محیط اطراف و استقرار گیاهان و اشغال فضای باقی‌مانده در محیط قرار می‌گیرد (Li *et al.*, 2017). بنابراین، به دلیل نزدیکی اراضی پایین‌دست به مراتع اطراف، پراکنش بذر به دلیل کمی فاصله به‌خوبی انجام شده و گیاهان کم‌کم در اراضی شخم‌خورده پایین‌دست وارد شده و مستقر می‌شوند. به‌طور کلی گرچه از تاریخچه احداث و بهره‌برداری از سد زیرزمینی یانچشمه (۱۳۹۴) کمتر از یک دهه می‌گذرد و بررسی اثرهای مستقیم سد زیرزمینی بر تغییرات پوشش گیاهی طبیعی در کوتاه‌مدت قابل بحث نیست، ولی اقدامات انجام شده برای احداث سد و به‌دنبال آن گسترش کشاورزی سبب شخم دوباره و دست‌کاری خاک شده است. ضمن آنکه ممکن است در درازمدت، رها کردن کشاورزی در اثر افت سطح آب سد زیرزمینی سبب فرسایش بیشتر خاک شود. بنابراین، لازم است پایش تغییرات پوشش گیاهی در محدوده احداث سد به‌صورت مستمر در سال‌های آینده انجام گردد. براساس نتایج، در طی سال‌های آماربرداری یعنی از سال ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱ بر سطح زیر کشت گیاهان زراعی در نواحی اطراف سد افزوده شده است و با توجه به نوع کشت در اراضی مخزن سد که بیشتر شامل گیاهان پرآب‌خواه مانند یونجه و صیفی‌جات است، از این رو پیشنهاد می‌گردد در اراضی کشاورزی بالادست بیشتر از گیاهان چندساله علوفه‌ای و یا گیاهان دارویی اقتصادی مقاوم به کم‌آبی و سازگار با شرایط منطقه به‌جای گیاهان زراعی استفاده شود تا در صورت کاهش و رهاسازی عملیات کشاورزی در طی سال‌های آینده، خطر فرسایش خاک کمتر شود.

- Iranlu, 2010. Survey of land use changes in Esfrain North Khorasan in the last 4 decades, *Iranian Journal of Remote Sensing and GIS*, 3(2):19-37(in Persian).
- Rey Benayas, J.M., Martins, A., Nicolau, J.M. and Schulz, J.J., 2007. Abandonment of agricultural land: an overview of drivers and consequences. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 57(2):1-14.
 - Romermann, C., Dutoit, T., Poschlod, P. and Buisson, E., 2005. Influence of former cultivation on the unique Mediterranean steppe of France and consequences for conservation management. *Biological Conservation*, 121(1):21-33.
 - Rushvand S., Safai, J., Darvish, A. and Rafiei Imam, A., 2012. Investigating the potential of desertification from the point of view of vegetation deterioration (Case study: Rood Shur Qazvin), *Journal of Iran Pasture and Desert Research*, 20(1): 49-38(in Persian).
 - Shirmardi, H.A., Heydari, Q.A., Qurbani, J., Tahamasbi, P. and Mahnetkash, A.M., 2017. Changes of vegetation cover indices in abandoned lands in different years in pastures of Shirmard region, Chaharmahal and Bakhtiari province, *Plant Ecology Quarterly*, 6(13): 177-197(in Persian).
 - Tolera M. Z., Asfawa, M., Lemenih E. And Karlton, E., 2008. Woody species diversity in a changing landscape in the south-central highlands of Ethiopia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 128(1): 52-58
 - Vahabzadeh, A.H., 2008. Principles of environmental science Jahad-e-daneshgahi of Mashhad press. 439 p(in Persian).
 - Wang, N., Jiao, J.Y., Du, H.D., Wang, D.L., Jia, Y.F. and Chen, Y., 2013. The role of local species pool, soil seed bank and seedling pool in natural vegetation restoration on abandoned slope land. *Ecological Engineering*, 52(1):28-36.
 - Zahtabiyani, G., Jafari, M. and Amiri, B., 2014. The effect of agricultural operations (rain farming) on the destruction of lands in Zanjan province (Khodabande city), *Journal of Iranian Natural Resources*, 58(1): 65-75(in Persian).
 - Shutes, B., 2012. Sustainable ecological restoration of brownfield sites through engineering or managed natural attenuation? A case study from Northwest England *Ecological Engineering*, 40(1):70-79.
 - Jangjoo, M., Nooe Dost, F. and Rahimi, F., 2014. Comparison of plant functional groups in drylands left in natural pasture cover, *Iran's Natural Resources Journal*, 68(4):835-855(in Persian).
 - Johansson, L.J., Hall, K., Prentice, H.C., Ihse, M., Reitalu, T., Sykes, M.T. and Kindstrom, M., 2008. Semi-natural grassland continuity, long-term land-use change and plant species richness in an agricultural landscape on Oland, Sweden. *Landscape and Urban Planning*, 84(3-4):200-211.
 - Li, W., Li, J., Zhang, R., Liu, Sh., Zhou, H., Yao, B., Guo, M. And Wang, F., 2017. Forbs rather than grasses as key factors affecting succession of abandoned fields: - A case study from a subalpine region of the eastern Tibet. *Earth Sciences*, 6(5):80-87.
 - Lopez-Marino, A.E.E., Luis-Calabuig, F., Fillat and Bermudez F.F., 2000. Floristic composition of established vegetation and the soil seed bank in pasture communities under different traditional management regimes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 78 (2):273-282.
 - Mesdaghi M., 2011, Description and analysis of vegetation, Jihad Daneshgahi Mashhad Press, Mashhad, Iran, 288Pp (in Persian).
 - Mirzaei, H., 1996. Investigating the effect of forest crown cover on undergrowth of pasture forest in the oak forests of the West, *Journal of Research and Construction*, 35(1):55-63(in Persian).
 - Moghadam, M.R., 2004. Range land and Rangeland management, Tehran university press. Tehran, Iran, 330Pp (in Persian).
 - Mumzaei, A., Talebi, A. and Emami, S.N., 2018. Underground dam location using hierarchical analysis process and geographic information system (case study: Shahrekord and Marghmalek watersheds), *Journal of environment and water engineering*, 2(4):137-147.(in Persian).
 - Pakzad, Z., Rayini Sarjaz, R. and Khodagoli, M., 2012. Investigating climatic factors on the habitats of (*Astragalus adsensens*) in Isfahan province, *Journal of Rangeland and Desert Research*, 20(1):122-199(in Persian). Ramezani, N. Jafari, R.