

Investigating the Effect of Flood Sedimentation on Vegetation and Topsoil Changes in Abdalan Plain

E. Jahantab¹, M. Farzin^{2*}, M. Khazaei³

1. Assistant Professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Agriculture, Fasa University, Fasa, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Forest, Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Yasouj University, Yasouj, Iran.
3. Assistant Prof., Dept. of Forests, Rangelands and Watershed Management, Kohgiluyeh & Boyerahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Yasouj, Iran.

* Corresponding Author: M.farzin@yu.ac.ir

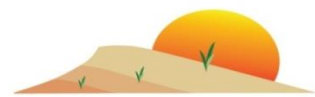
Received date: 05/05/2021

Accepted date: 04/06/2021

Abstract

The purpose of this study is to investigate the effect of floodwater spreading on the vegetation of Abdalan plain after 24 years since the implementation of the project. For this purpose, the changes in vegetation density and diversity and soil characteristics of the floodwater spreading were considered as the basis for the effectiveness of various floods. To determine the characteristics of density and percentage of vegetation, percentage of rocks, gravels, litter, and bare soil as well as Physico-chemical characteristics of soil in each area of floodwater spreading and control, 3 transects with a length of 100 meters were deployed. Measuring and sampling were performed on one square meter plots. The results of field studies led to the identification of 36 plant species and 33 genera belonging to 14 plant families. The most important plant families in the region are Asteraceae, Poaceae, and Fabaceae. The results showed that there are 34 plant species in the floodwater spreading area and 25 plant species in the control area. Of these, 12 plant species were observed only in the floodwater spreading area and 2 plant species were observed only in the control area, and 23 plant species were common in both areas. According to the results, the percentage of cover and density of plants in the floodwater spreading area has increased compared to the control area by 32.8% and 4.4%, respectively. The percentage of clay, silt, and sand has increased compared to the control in the field of floodwater spreading. Sufficient moisture and suitable fine-grained sediments to maintain the required moisture for a longer time as well as the seeds in the sediments have caused the growth and increase of density and canopy cover of plants in the field of floodwater spreading. These operations on the Abdalan plain have caused the revitalization of the region by changing the physical characteristics of the surface soil and improving vegetation conditions.

Keywords: Vegetation diversity; Alluvial fan; Floodwater spreading; Sediment; Dogonbadan



تأثیر رسوبگذاری سیلاب بر تغییرات ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک سطحی دشت آبدلان

اسفندیار جهانتاب^۱، محسن فرزین^{۲*}، مجید خزایی^۳

۱. استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فسا، فسا، ایران.

۲. استادیار گروه جنگل، مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

۳. استادیار پژوهشی بخش تحقیقات جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

* نویسنده مسئول: m.farzin@yu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۱۴

چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر سیلاب‌های گسترش یافته و رسوبات موجود در آن بر پوشش گیاهی سطح دشت آبدلان دوگنبدان بعد از ۲۴ سال از زمان اجرای طرح پخش سیلاب بوده است. به این منظور، تغییرات تراکم و تنوع پوشش گیاهی همراه با ویژگی‌های خاک سطح عرصه گسترش سیلاب مبنای تأثیرگذاری سیل‌گیری‌های متنوع قرار گرفت. برای تعیین ویژگی‌های تراکم و درصد پوشش گیاهی، درصد سنگ و سنگریزه، لاشبرگ و خاک لخت و نیز ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک در هر یک از مناطق عرصه پخش سیلاب و شاهد، ۳ نوار (ترانسکت) به طول ۱۰۰m مستقر و در قطعه‌های ۱m² اندازه‌گیری و نمونه‌برداری انجام شد. نتیجه بررسی‌های میدانی گیاهان موجب شناسایی ۳۶ گونه گیاهی و ۳۳ جنس متعلق به ۱۴ تیره شد. مهم‌ترین خانواده‌های گیاهی مشاهده شده در منطقه، Asteraceae، Poaceae و Fabaceae بودند. نتایج نشان داد که در منطقه پخش سیلاب ۳۴ گونه گیاهی و در منطقه شاهد ۲۵ گونه گیاهی وجود دارد. از این تعداد، ۱۲ گونه گیاهی فقط در منطقه پخش سیلاب و ۲ گونه گیاهی فقط در منطقه شاهد مشاهده شد و ۲۳ گونه گیاهی نیز به صورت مشترک در هر دو عرصه پخش سیلاب و شاهد وجود داشت. مطابق نتایج، درصد پوشش و تراکم گیاهان در عرصه پخش سیلاب نسبت به عرصه شاهد به ترتیب ۳۲/۸٪ و ۴/۴٪ افزایش یافته است. همچنین بررسی نتایج ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک از افزایش درصد رس، سیلت و ماسه و کاهش سنگریزه در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد حکایت داشت. وجود رطوبت کافی و رسوبات‌های ریزدانه مناسب برای نگهداشت رطوبت مورد نیاز در مدت زمان طولانی‌تر و نیز بذرهای موجود در رسوبات، موجب رشد و افزایش تراکم و تاج پوشش گیاهان در عرصه پخش سیلاب شده است. عملیات پخش سیلاب بر دشت آبدلان با تغییر ویژگی‌های فیزیکی خاک سطحی و بهبود وضعیت پوشش گیاهی، احیای پوشش سطحی منطقه را موجب شده است.

واژگان کلیدی: تنوع و تراکم گیاهان؛ مخروط افکنه؛ پخش سیلاب؛ رسوب؛ دوگنبدان

■ مقدمه

یکی از روش‌های مبتنی بر استفاده از سیلاب در مناطق خشک و نیمه خشک که امروزه در نقاط فراوانی از کشور به صورت طرح‌های عملیاتی به مرحله اجرا درآمده است، پخش یا گسترش سیلاب است. سیستم پخش سیلاب علاوه بر این که تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و احیای چشمه‌ها و قنات‌های پایین دست را به همراه دارد بر ویژگی‌های خاک منطقه و پوشش گیاهی نیز تأثیر به‌سزایی دارد. در واقع، با پخش و گسترش سیلاب در پهنه مراتع فقیر می‌توان ضمن تغذیه آبخوان‌ها، کشاورزی منطقه را نیز رونق داد و شرایط لازم برای احیاء طبیعی پوشش گیاهی و افزایش تولید علوفه مراتع را فراهم کرد (۴). در مقیاس سیمای سرزمین، مخروط‌های افکنه و پادگان‌های آبرفتی به دلیل شیب و نفوذپذیری مناسب در اولویت اجرای عملیات پخش و گسترش سیلاب هستند (۸). به طور کلی، چنانچه انجام عملیات گسترش سیلاب از دید فنی قابل اجرا و از جنبه اقتصادی توجیه‌پذیر باشد، به عنوان یکی از روش‌های موثر برای استفاده از سیلاب در اصلاح و احیای مراتع مناطق خشک و نیمه خشک پیشنهاد می‌شود (۱۹).

در همین راستا، بررسی‌های مختلفی وجود دارد که تأثیر مثبت پخش سیلاب را بر ویژگی‌های پوشش گیاهی شامل تراکم، درصد پوشش، ترکیب و تنوع جوامع گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک نشان می‌دهد؛ البته باید توجه داشت که جدیدترین پژوهش‌ها در رابطه با پخش سیلاب در ایران منتشر می‌شود و منابع خارجی در این رابطه اندک و قدیمی بوده و به کشورهای استرالیا و امریکا اختصاص دارند (۴). از نخستین بررسی‌های منتشر شده در این رابطه می‌توان به بررسی تأثیر گسترش سیلاب بر روی اراضی مرتعی نیومکزیکو اشاره کرد به طوری که با وجود پوشانده شدن برخی از گیاهان به وسیله رسوب و کاهش تراکم آنها، تولید علوفه از ۴۰۰٪ تا ۹۰۰٪ بیشتر از منطقه شاهد بوده است (۱۴). نتایج بررسی اثر پخش سیلاب بر بهبود شاخص‌های کمی و کیفی پوشش گیاهی در مراتع ایستگاه پخش سیلاب تنگستان در استان بوشهر نشان داد که صرف نظر از رشد موفقیت‌آمیز گونه‌های درختی و درختچه‌های کاشته شده و موجود در شبکه‌های پخش سیلاب، مقدار

تولید علوفه خشک به میزان ۱۳۵kg/ha افزایش یافته است و تغییر جهت گرایش مرتع به سمت مثبت و تغییر ترکیب گونه‌های گیاهی نسبت به عرصه شاهد نیز مشاهده گردید؛ همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که بین میانگین تولید و درصد پوشش گیاهی عرصه پخش سیلاب و شاهد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (۱۶). طی هشت سال مطالعه پوشش گیاهی سامانه پخش سیلاب قسمتی از دشت زنجان نشان داده شد که برخی گونه‌ها تحت تأثیر پخش سیلاب حذف گردیده است، برخی افزایش یا کاهش یافته و تعدادی گونه جدید نیز برای اولین بار مشاهده شده است؛ افزایش پوشش گیاهی و ظهور گونه‌های خوشخوراک در سال آخر نشان می‌دهد که پخش سیلاب می‌تواند تولید علوفه را بهبود ببخشد؛ همچنین با توجه به شکل زندگی گونه‌های مشاهده‌شده، اگرچه علفی‌های دائمی افزایش یافته‌اند، ولی پخش سیلاب در مورد استقرار گندمیان دائمی موفق عمل نکرده است (۷). با انجام تحقیقی در ایستگاه پخش سیلاب کوثر استان فارس مشخص شد که اثر پخش سیلاب بر انواع فرم‌های رویشی مرتع معنی‌دار بوده و موجب افزایش پایداری و بهبود چرخه مواد مغذی خاک و در نتیجه احیای مراتع شده است (۱۱). محققان با بررسی تأثیر پخش سیلاب بر موفقیت بوته‌کاری و بیابان‌زدایی ایستگاه برآباد سبزواری به این نتیجه رسیدند که بعد از ۲۰ سال از اجرای عملیات پخش سیلاب، درصد تراکم پوشش گیاهی کشت شده ۱۵/۷۵٪ افزایش یافته است به طوری که افزایش سطح پوشش گونه تاغ نسبت به آتریپلکس حدود ۴۷۰٪ بوده است (۳). در پژوهشی با بررسی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک و درصد پوشش گیاهی ایستگاه پخش سیلاب میانکوه یزد مشخص شد که مقدار پوشش گیاهی بین منطقه پخش سیلاب و شاهد اختلاف معنی‌داری (۰/۱) وجود دارد و افزایش پوشش گیاهی مراتع مناطق خشک و نیمه خشک را در کوتاه‌مدت نشان می‌دهد (۲۰). مطالعه‌ای با بررسی تأثیر پخش سیلاب بر تغییرات پوشش گیاهی و خاک سطحی کوه خواجه سیستان به این نتیجه رسید که پخش سیلاب افزایش درصد ازت و کربن آلی خاک، پوشش تاجی و مقدار تولید را به طور معنی‌داری افزایش داده است ولی از نظر آماری بر تراکم پوشش گیاهی تفاوتی بین منطقه

گیاهی سطح دشت آبدالان دوگنبدان بعد از ۲۴ سال از زمان اجرای پروژه پخش سیلاب بوده است.

■ مواد و روش‌ها

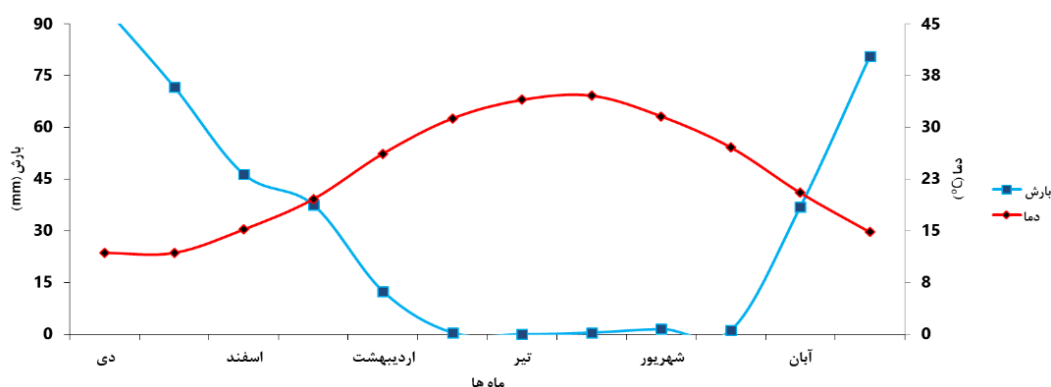
منطقه مورد بررسی

عرصه گسترش سیلاب با وسعت ۵۷۰ ha بر آبخوان آبدالان در ۵ کیلومتری شهر دوگنبدان مرکز شهرستان گچساران در استان کهگیلویه و بویراحمد واقع شده است و در سال ۱۳۷۶ اجرا شده است. بر اساس اطلاعات ایستگاه‌های هواشناسی اطراف عرصه گسترش، اقلیم منطقه، نیمه‌خشک با تابستان‌های خیلی گرم و زمستان‌های معتدل است (جدول ۱ و شکل ۱). تیپ غالب منطقه، مخروط افکنه‌های سنگریزه‌دار بوده که نیمرخ خاک تکامل نیافته آن سنگ و سنگریزه زیادی دارد. حداکثر ارتفاع حوزه آبخیز تغذیه‌کننده سیستم گسترش سیلاب از سطح دریا به ترتیب ۷۰۰ m و ۲۳۰۰ m است. سازندهای زمین‌شناسی مشرف به محدوده مورد مطالعه شامل فهلین، گدون، داریان، کزدمی، سروک، گوری، پابده و آسماری است (۲۲) عرصه پخش سیلاب نیز بر روی آبرفت‌های دوره کواترنر قرار گرفته است. شکل ۲ سامانه گسترش سیلاب دشت آبدالان و موقعیت آن در پهنه ایران زمین و استان کهگیلویه و بویراحمد را نشان می‌دهد.

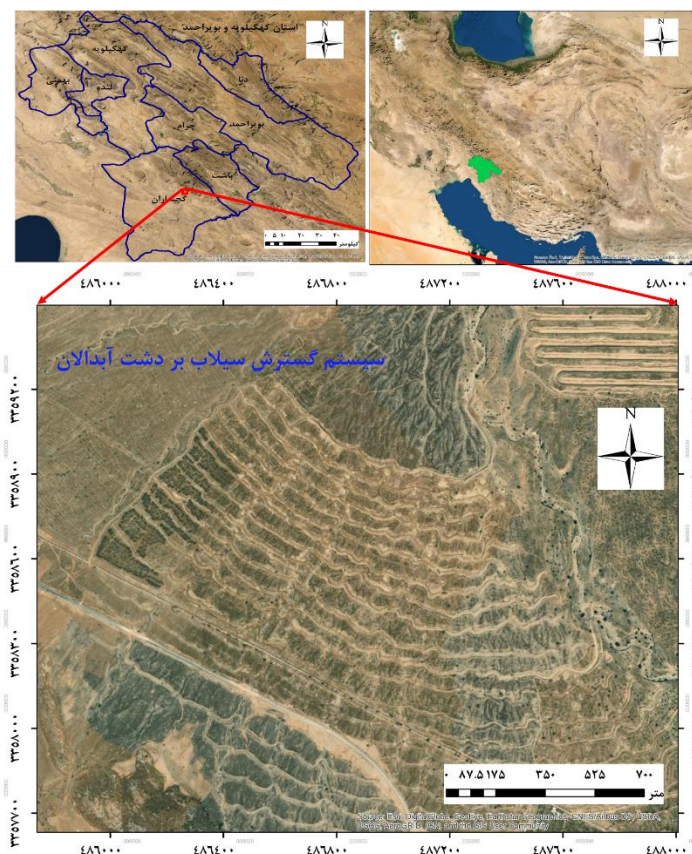
شاهد و عرصه پخش سیلاب به وجود نیامده است (۹). افزایش تولید علوفه خشک حاصل از گسترش سیلاب در برخی از مطالعات بسیار قابل توجه بیان شده است؛ برای نمونه می‌توان به سیستم پخش سیلاب نورآباد ممسنی با تولید ۳/۷ ton/ha تا ۴/۸ ton/ha علوفه خشک یا تولید ۱۷۰۰٪ علوفه در اراضی تحت سیلاب اراضی لار اشاره کرد (۴). برخی از محققان بر این باورند که تأثیرهای پخش سیلاب بر روی پوشش گیاهی مرتع در رویش سال‌های بعد از سیلگیری عرصه‌ها مشخص خواهد شد؛ به طوری که در سال اول سیلگیری عرصه پخش به علت کنده شدن قسمت‌های خشکیده گیاهان چندساله بوسیله عملیات پخش سیلاب و یا تنش ناگهانی در آنها، ابتدا درصد پوشش گونه‌های چندساله خوشخواراک عرصه کم و درصد پوشش گیاهان یک‌ساله که غالباً مهاجم و غیرخوشخواراک هستند افزایش می‌یابد. لذا با کاهش گونه‌های خوشخواراک مقدار تولید علوفه مرتع نیز کاهش می‌یابد، ولی در سال‌های بعد با تداوم سیلگیری و بهبود سایر عوامل محیطی از جمله تغییر ویژگی‌های خاک شامل بافت، قابلیت نگهداری رطوبت، افزایش مواد آلی خاک و غیره درصد پوشش گونه‌های خوشخواراک و در نتیجه تولید علوفه مرتع افزایش می‌یابد (۴). هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر سیلاب‌های گسترش یافته و رسوبات موجود در سیلاب بر پوشش

جدول ۱. مشخصات کلی ایستگاه پخش سیلاب دشت آبدالان

متوسط بارندگی سالانه (mm)	متوسط دمای سالانه (°C)	میانگین حداقل دما (°C)	میانگین حداکثر دما (°C)	متوسط تبخیر سالانه (mm)
۳۸۷	۲۳	۱۷	۳۰	۳۷۱۶



شکل ۱. منحنی آمبروترمیک محدوده مورد مطالعه



شکل ۲. محدوده مورد مطالعه و موقعیت آن در پهنه ایران زمین و استان کهگیلویه و بویراحمد

روش پژوهش

پژوهش حاضر بر مبنای بررسی میدانی و تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی انجام شد. ابتدا، پس از مرور منابع علمی مختلف و بررسی اطلاعات پایه منطقه مورد مطالعه شامل هواشناسی، زمین‌شناسی، توپوگرافی و هیدرولوژی، چندین بازدید از منطقه به عمل آمد و عرصه پخش سیلاب به عنوان منطقه متاثر از سیلگیری و ناحیه همجوار عرصه پخش سیلاب به عنوان عرصه شاهد که تغییری در آن ایجاد نشده است، مشخص گردید. سپس، با پیمایش صحرائی و استفاده از روش ترانسکت-کوادرات، عملیات ثبت داده‌ها و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی و برداشت نمونه خاک سطحی انجام شد. بدین منظور در هر یک از مناطق عرصه پخش سیلاب و شاهد، ۳ ترانسکت به طول ۱۰۰m مستقر شد (شکل ۳). از آنجایی که سیلگیری بر پشته‌های آغازین و نزدیک‌تر به کانال آبرسان تأثیر بیشتر دارد (۲۵) فاصله بین سه پشته ابتدایی کانال پخش برای استقرار نوارها (ترانسکت) مدنظر قرار گرفت. در راستای هر

نوار ۱۰ قطعه 1m^2 به فاصله ۱۰m از یکدیگر مستقر شد. بنابراین، در هر کدام از عرصه‌های پخش سیلاب و شاهد ۳۰ پلات و در مجموع ۶۰ قطعه استقرار یافت. در هر قطعه ویژگی‌های پوشش گیاهی شامل: نمونه از هر گونه، درصد پوشش و تراکم همه گونه‌های مشاهده‌ای اندازه‌گیری شد و درصد سنگ و سنگریزه، لاشبرگ و خاک لخت در هر قطعه نیز مورد سنجش قرار گرفت (۱۹). برای اطلاع از تغییر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در هر ترانسکت تا عمق ۲۰cm خاک هر کدام از قطعه‌های شماره ۱، ۵ و ۱۰ نمونه‌برداری انجام شد؛ در مجموع ۹ نمونه برای عرصه پخش سیلاب و ۹ نمونه برای عرصه شاهد برداشت شد. سپس، نمونه‌ها در کیسه‌های پلاستیکی قرار داده شد و برای سنجش ویژگی‌های مدنظر به آزمایشگاه منتقل شد. بدین منظور، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی شامل درصد رس، سیلت، ماسه، سنگریزه به روش هیدرومتری، pH با pH متر، EC با EC سنج، Ca با تیتراسیون Na و K با شعله‌سنجی اندازه‌گیری شد (۱۷).

سیلاب ۳۴ گونه گیاهی و در منطقه شاهد ۲۵ گونه گیاهی وجود داشت. از این تعداد، ۱۲ گونه گیاهی فقط در منطقه پخش سیلاب و ۲ گونه گیاهی گونه‌های *Cousinia sp* و *Peganum harmala L.* فقط در منطقه شاهد مشاهده شد و ۲۳ گونه گیاهی نیز به صورت مشترک در دو عرصه پخش سیلاب و شاهد وجود داشت. گونه‌های گیاهی موجود که به طور انحصاری در منطقه پخش سیلاب دیده شدند بر اساس تراکم به ترتیب شامل: *Medicago*, *Vicia variabilis* Freyn & Sint., *Phalaris minor*, *Medicago radiata L.*, *minima L.*, *Avena fatua L.*, *Erodium cicutarium L.*, Retz., *Teucrium polium L.* و *Sinapis arvensis L.* بودند.

بر اساس نتایج، در منطقه پخش سیلاب، گونه‌های *Medicago minima L.*, *Medicago radiata L.* و *Teucrium polium L.* به ترتیب بیشترین درصد تاج پوشش را به خود اختصاص دادند، از طرفی در منطقه شاهد گونه‌های *Peganum harmala L.*، *Citrullus colocynthis L.*، *Capparis spinosa L.* و *Carthamus oxyacantha M.* Bieb. به ترتیب بیشترین درصد تاج پوشش را داشتند (جدول ۲).

گونه‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه گیاهشناسی گروه منابع طبیعی دانشگاه یاسوج منتقل شد. نمونه‌های گیاهی با استفاده از بکارگیری فلورها و منابع موجود نظیر فلور ایرانیکا (۲۶)، فلور رنگی ایران (۱۲)، فلور ایران (۱) و رده‌بندی گیاهان (۲۱) مورد شناسایی قرار گرفتند. فرم زیستی گونه‌های گیاهی بر اساس روش رده‌بندی رانکایه تعیین شد (۲۷).

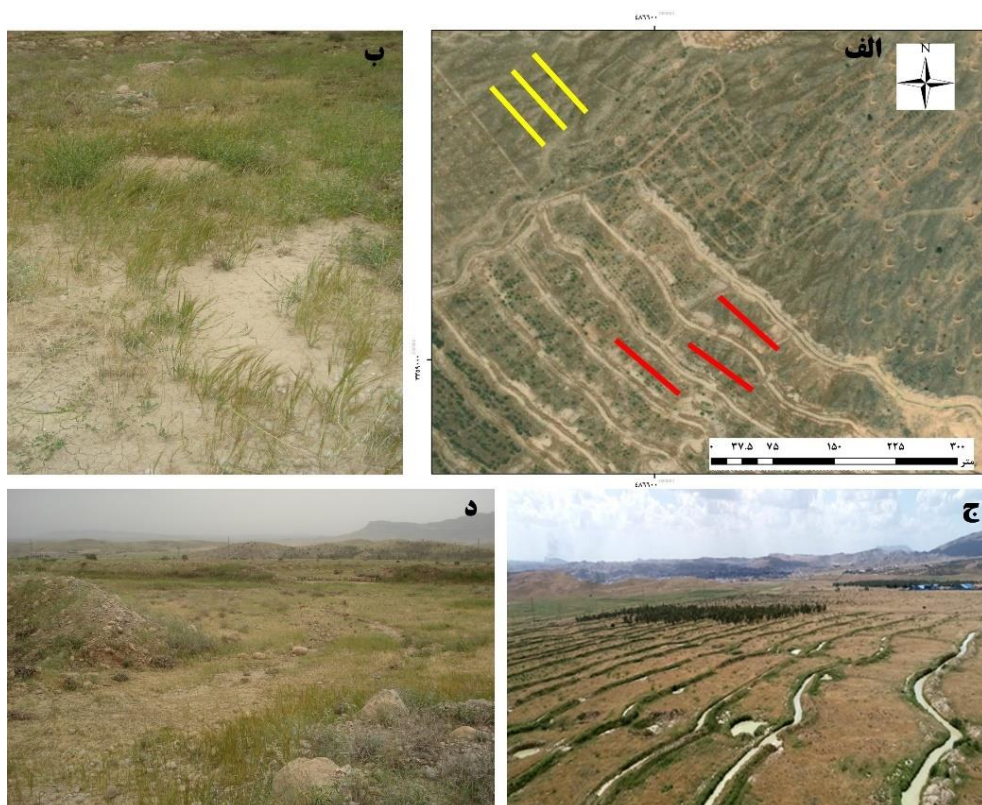
تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای مقایسه میانگین ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک در دو عرصه پخش سیلاب و شاهد از آزمون t-test استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های اندازه‌گیری شده با استفاده از نرم‌افزارهای آماری انجام گرفت.

نتایج

تأثیر پخش سیلاب بر پوشش گیاهی

نتایج بررسی‌های میدانی به شناسایی ۳۶ گونه گیاهی و ۳۳ جنس متعلق به ۱۴ تیره گیاهی منجر گردید. مهم‌ترین خانواده‌های گیاهی منطقه، Asteraceae، Poaceae و Fabaceae بودند. نتایج نشان داد که در منطقه پخش



شکل ۳. الف) موقعیت استقرار ترانسکت‌های نمونه‌برداری قرمز در عرصه پخش و زرد در منطقه شاهد، ب) حضور پوشش گیاهی بر روی رسوبات جدید، ج) نمای هوایی از کانال‌های آبرسان گسترشی، د) نمایی از پوشش گیاهی عرصه پخش سیلاب

جدول ۲. میانگین درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی در دو منطقه پخش سیلاب و شاهد

ردیف	فرم زیستی*	تیره	گونه گیاهی	پخش سیلاب	شاهد	تفاضل
۱	Th	Poaceae	<i>Aegilops sp</i>	۰/۷۳	۰/۸۰	- ۰/۰۷
۲	He	Malvaceae	<i>Alcea aucheri</i> (Boiss.) Alef.	۰/۹۵	-	۰/۹۵
۳	He	Fabaceae	<i>Alhagi camelorum</i> DC.	۰/۵۲	۱/۱۷	- ۰/۶۵
۴	He	Fabaceae	<i>Astragalus sp</i>	۱/۸۳	۱/۱۷	۰/۶۶
۵	Th	Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	۳/۰۵	-	۳/۰۵
۶	Th	Poaceae	<i>Bromus tectorum</i> L.	۰/۸۶	۰/۹۳	- ۰/۰۷
۷	He	Capparidaceae	<i>Capparis spinosa</i> L.	۱/۵۰	۱/۸۷	- ۰/۳۷
۸	He	Asteraceae	<i>Carthamus oxyacantha</i> M.Bieb.	۲/۴۸	۱/۳۸	۱/۱۰
۹	Th	Asteraceae	<i>Centaurea iberica</i> Trevir. ex Spreng.	۱/۲۱	۱/۴۳	- ۰/۲۲
۱۰	Th	Asteraceae	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	۱/۳۸	۱/۱۷	۰/۲۱
۱۱	He	Cucurbitaceae	<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad.	۲/۳۳	۱/۴۳	۰/۹۰
۱۲	He	Asteraceae	<i>Cousinia sp</i>	-	۱	- ۱
۱۳	Th	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	۰/۸۳	۰/۹۵	- ۰/۱۲
۱۴	He	Asteraceae	<i>Echinops robustus</i> Bunge	۱/۷۲	۰/۸۳	۰/۸۹
۱۵	Th	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> L.	۲/۸۵	-	۲/۸۵
۱۶	He	Apiaceae	<i>Eryngium billardieri</i> Delile	۱/۷۲	۰/۷۵	۰/۹۷
۱۷	He	Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	۰/۹۰	۰/۸۰	۰/۱۰
۱۸	He	Asteraceae	<i>Lactuca sp</i>	۱/۲۱	۱/۳۳	- ۰/۱۲
۱۹	Th	Poaceae	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	۱/۵۵	-	۱/۵۵
۲۰	Th	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	۰/۶۵	۰/۶۷	- ۰/۰۲
۲۱	He	Asteraceae	<i>Matricaria recutita</i> L.	۱/۰۳	۰/۳۷	۰/۶۶
۲۲	Th	Fabaceae	<i>Medicago coronata</i> (L.) Bartal.	۲/۰۸	-	۲/۰۸
۲۳	Th	Fabaceae	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	۴/۲۳	-	۴/۲۳
۲۴	Th	Fabaceae	<i>Medicago radiata</i> L.	۴/۵۰	-	۴/۵۰
۲۵	He	Apiaceae	<i>Oliveria decumbens</i> Vent.	۱/۷۶	-	۱/۷۶
۲۶	He	Boraginaceae	<i>Onosma sp</i>	۱/۵۰	۰/۸۰	۰/۷۰
۲۷	He	Papaveraceae	<i>papaver sp</i>	۰/۸۶	۰/۸۵	۰/۰۱
۲۸	He	Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	-	۲/۱۷	- ۲/۱۷
۲۹	Th	Poaceae	<i>Phalaris minor</i> Retz.	۳/۱۲	-	۳/۱۲
۳۰	He	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	۱/۱۱	۰/۹۲	۰/۱۹
۳۱	He	Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	۰/۶۷	۱/۱۰	- ۰/۴۳
۳۲	Th	Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	۳/۴۵	-	۳/۴۵
۳۳	Th	Poaceae	<i>Stipa capensis</i> Thunb.	۰/۵۷	۱/۲۵	- ۰/۶۸
۳۴	He	Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i> L.	۳/۸۷	-	۳/۸۷
۳۵	Th	Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	۰/۲۵	۱/۰۸	- ۰/۸۳
۳۶	Th	Fabaceae	<i>Vicia variabilis</i> Freyn & Sint.	۲/۶۳	-	۲/۶۳

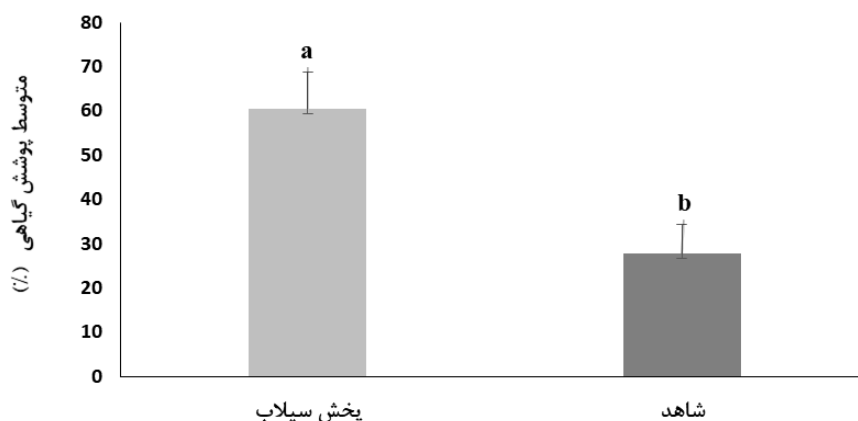
* Th: تروفیت، He: همی کریپتوفیت

پخش سیلاب نسبت به شاهد به ترتیب $۳۲/۸\%$ ، $۴/۴\%$ و $۳۷/۱۵\%$ افزایش یافته بود. مقدار سنگ و سنگریزه در منطقه پخش سیلاب و منطقه شاهد به ترتیب $۱۸/۸۶\%$ و $۳۰/۳۶\%$ بود. همچنین، سطح خاک لخت عرصه پخش سیلاب $۱۵/۳۵\%$ و در منطقه شاهد $۴۰/۱۵\%$ اندازه‌گیری شد.

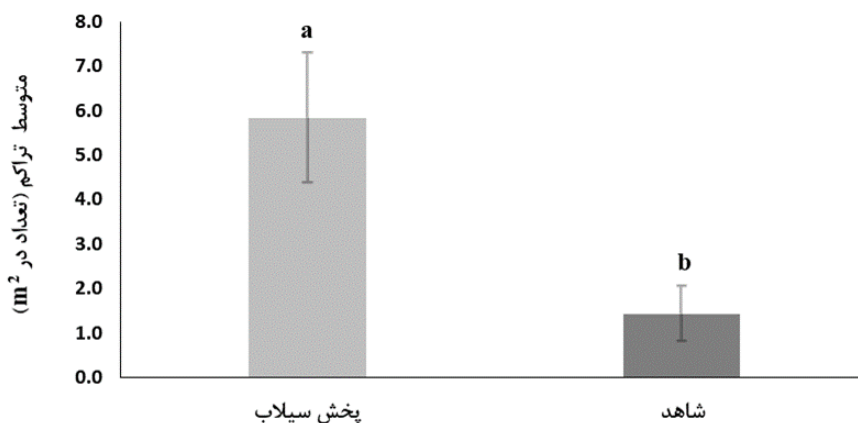
مطابق نتایج حاصل از آزمون t، بین ویژگی‌های درصد تاج پوشش (شکل ۴)، تراکم (شکل ۵)، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت در عرصه پخش سیلاب و شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح ۱% وجود داشت (جدول ۳). پوشش تاجی، تراکم گونه‌ها و میزان لاشبرگ در عرصه

جدول ۳. نتایج حاصل از آزمون t برای مقایسه ویژگی‌های پوشش گیاهی

مقدار t و سطح معنی‌داری	میانگین \pm انحراف معیار		پارامترهای مورد بررسی %
	شاهد	پخش سیلاب	
۱۶/۸۷**	$۲۷/۶۶ \pm ۶/۷۸$	$۶۰/۴۶ \pm ۸/۲۰$	پوشش
۱۵/۱۳**	$۱/۴۳ \pm ۰/۶۲$	$۵/۸۳ \pm ۱/۴۶$	تراکم
۱۲/۴۴**	$۱/۸۳ \pm ۰/۷۴$	$۵/۳۳ \pm ۱/۳۴$	لاشبرگ
- ۱۰/۴۷**	$۳۰/۳۶ \pm ۴/۲۸$	$۱۸/۸۶ \pm ۴/۲۱$	سنگ و سنگریزه
- ۲۱/۲۶**	$۴۰/۱۵ \pm ۴/۳۲$	$۱۵/۳۵ \pm ۴/۷۰$	خاک لخت



شکل ۴. مقایسه درصد پوشش گیاهی در دو عرصه پخش سیلاب و شاهد (حروف مختلف و بار به ترتیب بیانگر معنی‌دار بودن اختلاف میانگین و انحراف معیار است)



شکل ۵. مقایسه تراکم در دو عرصه پخش سیلاب و شاهد (حروف مختلف و بار به ترتیب بیانگر معنی‌دار بودن اختلاف میانگین و انحراف معیار است)

جنوبی، کرمان و هرمزگان، روش‌های سنتی را در بهره‌برداری حداکثری از سیلاب‌های ناگهانی به کار می‌گیرند. جمع‌آوری، ذخیره و استفاده بهینه از سیلاب‌ها مانند پخش سیلاب، می‌تواند در حفظ منابع طبیعی و احیای مجدد آنها تاثیر بسزایی داشته باشد (۶). در واقع، پخش سیلاب به منظور اصلاح خاک و ایجاد تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در مراتع خشک و نیمه خشک انجام می‌شود که می‌تواند در جلوگیری از فرسایش خاک و مهار هرزآب-های مخرب و زیانبار در پایین دست و تغذیه آبخوان‌ها نیز موثر باشد. هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر پخش سیلاب بر پوشش گیاهی و برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک در بخشی از دشت آبدلان است که از سال ۱۳۷۶ عملیات گسترش و پخش سیلاب در آن انجام می‌شود.

نتایج نشان داد که درصد پوشش گیاهی و تراکم گیاهان در عرصه پخش سیلاب نسبت به عرصه شاهد افزایش یافته است. همچنین بررسی نتایج ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک از افزایش درصد رس، سیلت و ماسه در عرصه پخش سیلاب و در نتیجه، کاهش گراول در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد حکایت دارد. از آنجایی که پخش سیلاب در این منطقه تأثیر معنی‌داری بر حاصلخیزی نداشته است (۲۳) بنابراین علت افزایش درصد پوشش گیاهی می‌تواند ناشی از افزایش رطوبت و نگهداشت بهتر آن در رسوبات ریزدانه باشد.

تأثیر پخش سیلاب بر ویژگی‌های فیزیکی - شیمیایی خاک نتایج حاصل از بررسی اثر پخش سیلاب بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه پخش سیلاب و شاهد نشان داد که بین مقدار رس، سیلت، ماسه و سنگریزه تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد (جدول ۴). در مقدار رس، سیلت و ماسه خاک عرصه پخش سیلاب نسبت به خاک عرصه شاهد افزایش معنی‌داری مشاهده شد. این در حالی است که مقدار سنگریزه در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد کاهش یافته است. همچنین نتایج نشان داد که مقدار ویژگی‌های pH، EC، Ca، Na و K در دو عرصه پخش سیلاب و شاهد تفاوت معنی‌داری ندارند (جدول ۴). با این وجود، میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده pH، EC و Ca در عرصه شاهد نسبت به پخش سیلاب بیشتر بود، اما میانگین مقدار Na و K در عرصه پخش سیلاب بیشتر از عرصه شاهد بود.

■ بحث و نتیجه‌گیری

شیوه‌های بهره‌برداری از سیلاب در ایران کهن به عنوان یک سرزمین خشک و نیمه خشک، سابقه چند هزار ساله دارد. در بسیاری از مناطق ایران، از گذشته‌های دور، جریان‌های سیلابی همراه با رسوبات فراوان موجود در آنها به عنوان یک منبع آب غنی از حاصلخیز کننده‌های طبیعی مورد توجه قرار گرفته است؛ در حال حاضر نیز بومیان نواحی مختلفی از استان‌های سیستان و بلوچستان، خراسان

جدول ۴. تأثیر پخش سیلاب بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک

ویژگی مورد بررسی	میانگین		درجه آزادی	سطح معنی‌داری
	شاهد	پخش سیلاب		
pH	۷/۸۴	۷/۶۶	۱۶	۰/۳۸۱ ^{ns}
EC (ds/m)	۰/۳۰	۰/۲۹	۱۶	۰/۰۷۳ ^{ns}
Ca (meq/lit)	۲/۲۰	۲/۱۳	۱۶	۰/۲۱۷ ^{ns}
Na (ppm)	۵/۱۴	۵/۵۶	۱۶	۰/۳۵۱ ^{ns}
K (ppm)	۲/۱۵	۲/۵۲	۱۶	۰/۰۶۸ ^{ns}
رس (%)	۱/۴۵	۵/۶۴	۱۶	۰/۰۰۱ ^{**}
سیلت (%)	۱۰/۸۶	۲۵/۶۱	۱۶	۰/۰۰۳ ^{**}
ماسه (%)	۲۱/۹۸	۴۴/۳۱	۱۶	۰/۰۰۸ ^{**}
سنگریزه (%)	۶۵/۶۸	۲۴/۴۳	۱۶	۰/۰۰۴ ^{**}

ns: عدم معنی‌داری؛ **: معنی‌داری در سطح یک درصد

با تراکم و تاج پوشش قابل توجه فقط در منطقه شاهد مشاهده شد که می‌تواند نشان دهنده عدم پویایی جامعه گیاهی و نیز تخریب پوشش مرتعی آن باشد.

نتایج حاصل از بررسی اثر پخش سیلاب بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه پخش سیلاب و شاهد نشان داد درصد رس، سیلت و ماسه خاک عرصه پخش سیلاب نسبت به خاک عرصه شاهد افزایش داشته است. این درحالی است که مقدار سنگریزه در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد کاهش یافته است؛ البته کاهش نسبی سنگریزه به دلیل افزایش ذرات ریزدانه‌تر در سطح عرصه پخش سیلاب بوده است. دیگر ویژگی‌ها شامل pH، EC، Ca، Na و K در دو عرصه پخش سیلاب و شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند. گرچه تأثیر پخش سیلاب بر هدایت الکتریکی معنی‌دار نبود اما مقدار هدایت الکتریکی در عرصه پخش سیلاب کمتر از شاهد بود (۹، ۲۰) علت این حالت را می‌توان افزایش مقدار آبشویی خاک و انتقال و خروج یون‌ها در پروفیل خاک دانست. بنابراین، پخش سیلاب فقط ویژگی‌های فیزیکی خاک عرصه را تحت تأثیر قرار داده است؛ به طوری که با افزایش قابل توجه ذرات ریزدانه شامل رس، سیلت و ماسه موجب کاهش مقدار سنگریزه در واحد حجم رسوبات عرصه پخش سیلاب شده است؛ این نتایج با یافته‌های بسیاری از محققان (۱۳، ۲۴) هم‌خوانی دارد.

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، پخش سیلاب شرایط مناسبی را برای بهبود وضعیت محیطی منطقه ایجاد کرده است. این شرایط محیطی مناسب، موجب افزایش قابل توجه پوشش گیاهی منطقه شده است. عملیات پخش سیلاب دشت آبدالان با تغییر ویژگی‌های فیزیکی خاک سطحی، احیای منطقه را سبب شده است. برخی از محققان (۲۰) بر این باورند که اثر پخش سیلاب بر افزایش پوشش گیاهی مراتع و کاهش شوری خاک مناطق خشک و نیمه‌خشک یک اثر کوتاه‌مدت است و برخی دیگر (۲) معتقدند که پخش سیلاب در درازمدت ممکن است سبب ایجاد تغییرات مشهود در ترکیب گیاهی شود. آنچه مسلم است موفقیت طرح‌های پخش سیلاب برای احیا مراتع منوط به پخش یکنواخت سیلاب بر روی سطح مراتع و تعداد کافی دفعات سیلگیری در طول سال است همچنین

با توجه به این‌که مهم‌ترین عامل محدود کننده خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک، مقدار رطوبت در دسترس گیاه است، تامین و بهبود شرایط رطوبتی خاک را می‌توان عامل اصلی افزایش پوشش تاجی حاصل از اجرای عملیات پخش سیلاب به حساب آورد که با نتایج بسیاری از محققان (۵، ۶، ۹، ۱۵) هم‌خوانی دارد؛ پوشش گیاهی برای عرصه پخش سیلاب زنگان نیز از ۲۲/۲۲٪ به ۵۶/۱۸٪ افزایش یافته است (۶). همچنین مقدار پوشش گیاهی در داخل عرصه پخش سیلاب دشت گربایگان فارس بیش از ۱۰۰٪ آن در خارج از پخش سیلاب است (۱۰).

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد گونه‌های گیاهی ارزشمند علوفه‌ای مانند *Medicago radiata* L.، *Vicia variabilis*، *Medicago minima* (L.) Bartal.، *Avena* و *Phalaris minor* Retz.، Freyn & Sint.، *fatua* L. در عرصه پخش سیلاب تاج پوشش قابل توجهی دارند؛ در همین راستا، برخی از محققان افزایش معنی‌داری تراکم گونه *Helianthemum lippii* را در عرصه پخش سیلاب گربایگان فسا نیز گزارش داده‌اند (۱۰). به نظر می‌رسد افزایش حضور چنین گونه‌های ارزشمند و خوشخوراک در اثر عملیات پخش سیلاب حاصل شده است؛ به طوری که احتمالاً بذر این گیاهان همراه با رسوبات حوزه آبخیز بالادست وارد عرصه پخش شده است. از طرف دیگر، وجود رطوبت کافی و مواد ریزدانه مناسب برای نگهداشت رطوبت مورد نیاز در مدت زمان طولانی‌تر، باعث رشد و افزایش تراکم و تاج پوشش این گیاهان در عرصه پخش سیلاب شده است. بنابراین، تأثیر سیستم گسترش سیلاب بر افزایش تراکم و تنوع پوشش گیاهی را می‌توان نتیجه چند عامل اساسی دانست: شادابی و طراوت بهتر گیاهان عرصه گسترش با تامین آب مورد نیاز پوشش گیاهی مناطق خشک و نیمه خشک از سیلاب، افزایش توان نگهداشت رطوبت با ورود رسوبات ریزدانه، تقویت بنیه و بهبود قدرت تکثیر گیاهان با ریزمغذی‌های موجود در جریان سیلابی و در پایان وجود بذور مختلف در سیلاب و بانک غنی بذر رسوب که موجب تنوع پوشش گیاهی عرصه گسترش سیلاب می‌شود؛ حصول یکی از این عوامل هم می‌تواند پوشش گیاهی را متاثر سازد. مطابق نتایج، گونه‌های مهاجم *Cousinia sp* و *Peganum harmala* L.

می‌شود ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک عرصه‌های پخش سیلاب در سال‌های متمادی پایش و ارزیابی شود تا روند تغییر طی زمان نیز به طور دقیق‌تر تعیین شود و در صورت نیاز تدابیر و تصمیم‌های مدیریتی لازم اتخاذ گردد.

برای قضاوت منطقی‌تر در مورد عکس‌العمل گونه‌های گیاهی مختلف در اثر پخش سیلاب و روند تغییرات پوشش گیاهی لازم است دوره آماربرداری تا مرحله تحول بوم‌شناختی و تثبیت جامعه گیاهی ادامه یابد (۴). پیشنهاد

■ References

1. Assadi, M. (1986-2018). Flora of Iran. Iranian Research Institute of Forests and Rangelands Publication, Vols 1-149. (in Farsi)
2. Atarod E, M., Baghestani Maybody, N., Barkhordari, J., & Mirjalili, A. (2018). Effects of flood water spreading on vegetation cover characteristics (Case Study: Serizi- Bafgh Plain in Yazd province). *Range and Desert Research*, 25(2), 289-297. (in Farsi)
3. Barabadi, H., Zehtabian, Gh.R., Tavili, A., Dadrasi Sabzevar, A., & Khosravi, H. (2013). The Effects of Floodwater Spreading on Success Rate of Cultivated Species Planting and Combating Desertification (Case Study: Flood Spreading Station of Barabad, Sabzevar). *Desert Management*, 1(1), 1-12. (in Farsi)
4. Barkhordari, J., Tireh Shabankareh, K., Zare Mehrjerdi, M., & Khalkhali, M. (2009). Study of water spreading effects on quantitative and qualitative changes of pastural cover: A case study in station of Sarchahan water spreading (Hormozgan province). *Watershed Researches in Pajouhesh & Sazandegi*, 22(1), 65-72. (in Farsi)
5. Barkhordari, J., Zare Mehrjardi, M., & Yousefi, M. (2014). Impact of Flood water spreading on Soil and vegetation parameters in Sarchahan station - Hormozgan. *Watershed Researches*, 27(2), 33-42. (in Farsi)
6. Bayat Movahhed, F. (2005). Water spreading impacts on vegetation cover and standing crop production in the part of Zanjan plain. *Pajouhesh & Sazandegi*, 18(2), 34-41. (in Farsi)
7. Bayat Movahhed, F., & Moosavi, A. (2007). Study of water spreading impact on plant species changes in Zanjan. *Range and Desert Research*, 14(2), 222-231. (in Farsi)
8. Chezgi, J., & Soheili, E. (2021). Application of TOPSIS and VIKOR Decision Making Models in Site Selection of Flood Spreading Projects in Arid and Semi-Arid Region. *Desert Management*, 8(16), 169-182. (in Farsi)
9. Dahmardeh Ghaleno, M., Nohtani, M., & Askari Dehno, S. (2019). Studying impact of flood water spreading on changes of vegetation and topsoil in koh khajeh flood spreading station, Sistan. *Watershed Engineering and Management* 11(1), 211-219.
10. Forouzeh, M., Heshmati, Gh. (2008). Investigation the effect of floodwater spreading on some of the characteristics of vegetation and soil surface parameters (Case study: Gareh Bygone plain). *Pajouhesh & Sazandegi*, 21(2), 11-20 (in Farsi).
11. Forouzeh MR., & Sharafatmandrad, M. (2012). The effect of water spreading system on the functionality of rangeland ecosystems. *Arid Land*, 4(3), 292-299.
12. Ghahreman, A. (1975-2013). Flora's color of Iran. Research Institute of Forests and Rangeland Publications, volumes 1-27. (in Farsi)
13. Ghasemi, A., Hydari Heshmat Elah, H., Fakhri, F., Azadfar, D., & Sadeghi, S.M. (2009). Evaluation of the effect of flood spreading on some arid zone plants species with respect to the physico - chemical properties of desert soils (A case study, Bushehr province *Range and Desert Research*, 16(3), 362-374. (in Farsi)

14. Hubbell, D.S., & Gardner, J.L. (1944). Some Edaphic and Ecological Effects of Water Spreading on Range Lands. *Ecology*, 25(1), 27-44.
15. Kenneth, J.B., Stromberg, J.C., & Lite, Sh.J. (2005). Response of Herbaceous Riparian Plants to Rain and Flooding on the San Pedro River, Arizona, USA. *Wetlands*, 25(1), 210-223.
16. Jafari, A., Khosravianian, H., & Avazzadeh Tavakoli, F. (2011). Investigation of the effects of flood water spreading on improving quantity and quality of rangelands vegetation cover (Case Study: Flood water spreading station of Tangestan, Busher province). *Range and Watershed Management*, 64(3), 257-266. (in Farsi)
17. Jafari Haghighi, M. (2003). Methods of sampling and analysis of soil physical and chemical analysis with emphasis on theory and practical importance. Neda Zoha Press. 236 p. (in Farsi)
18. Mahdavi, Kh., Azarian, A., Javadi, M., & Mahmoodi, J. (2016). Effects of flood spreading on some physico-chemical properties and soil fertility (Case study: Band-E Alikhan area, Varamin). *Rangeland*, 10(1), 68-81. (in Farsi)
19. Mesdaghi, M. (2003). Rangeland management in Iran. Imam Reza University press. 4th press, 333p. (in Farsi)
20. Mirjalili, A., Tabatabaeizadeh, M., Hakimzadeh, M.A., & Mashhadi, N. (2016). Investigation effect of floodwater spreading on vegetation and soil (Case study: Floodwater spreading of Miankooh, Yazd). *Desert Management*, 4(7), 26-34 (in Farsi).
21. Mozafarian, V., (2005). Plant Taxonomy. Amir Kabir Publishing, 1100p. (in Farsi)
22. Padyab, M., & Feiznia, S. (2013a). Sediment yield determination of different geological formations in Gachsaran floodwater spreading field. *Range and Watershed Management*, 65(4), 473-482. (in Farsi)
23. Padyab, M., Feiznia, S., & Shafei, A. (2013b). Assessment of the effects of floodwater spreading on soil fertility (Case study: Gachsaran floodwater spreading station). *Range and Desert Research*, 20(1), 161-171. (in Farsi)
24. Padyab, M., Feiznia, S., Hassan Ahmadi., & Shafei, A. (2014). An investigation on the effect of floodwater spreading on physicochemical soil attributes (Case study: Gachsaran Floodwater spreading station). *Range and Watershed Management*, 67(2), 177-187. (in Farsi)
25. Padyab, M., & Feiznia, S. (2016). Determination of the lower permeability systems floodwater spreading using shallow sediment granulometry Case study: Gachsaran Floodwater spreading station. *Range and Desert Research*, 23(1), 108-117. (in Farsi)
26. Rechinger, K.H. (1963-2015). Flora Iranica. Vols. 1-181. Austria: Akademische Druck U, Verlagsantalt, Graz.
27. Raunkiaer, C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford.