نشریه

ترویج و توسعه آبخیزداری
Extension and Development of Watershed Management

سال یازدهم- شماره ۴۱- تابستان ۱۴۰۲ Vol. 11, No. 41, Summer 2023

تأثیر پخش سیلاب بر تغییرات پارامترهای مختلف پوشش گیاهی و بانک بذر خاک (مطالعه موردی پخش سیلاب سرچاهان هرمزگان)

مسلم مهرابی[۱]، رسول مهدوی*[۲] و مرضیه رضایی[۳]

تاریخ دریافت ۱۴۰۲/۰۶/۰۸ تاریخ پذیرش ۱۴۰۲/۰۶/۳۱

چکیده

یکی از رایج‌ترین و مرسوم‌ترین روش‌های تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها، به‌کارگیری روش پخش سیلاب است که هدف اصلی و مهم آن، تغذیه سفره‌های آب‌های زیرزمینی، افزایش میزان کمی و کیفی پوشش گیاهی و اصلاح خاک پهنه دشت‌ها می‌باشد. این پژوهش در سال ۱۴۰۱ باهدف بررسی تأثیر پخش سیلاب بر روند تغییرات کمی پوشش گیاهی و اثرات پخش سیلاب بر بانک بذر خاک در عرصه پخش سیلاب سرچاهان استان هرمزگان در یک دوره ۲۵ ساله (۱۳۷۶ لغایت ۱۴۰۱) انجام گرفت. ایستگاه پخش سیلاب سرچاهان در ۹۰ کیلومتری شمال بندرعباس (اکوتون اقالیم ایران و تورانی و خلیج و عمانی) واقع است. روش بررسی بدین‌صورت بود که عرصه پخش سیلاب سرچاهان به‌عنوان تیمار و عرصه‌ای مشابه در مجاورت آن‌که ازنظر پوشش گیاهی و خاک که فقط امکان سیل‌گیری ندارد به‌عنوان شاهد انتخاب گردید. در این پژوهش از چهار شبکه آب‌رسان و در هر شبکه از سه بند (عرصه پخش سیلاب) و در هر بند سه ترانسکت و در هر ترانسکت ۱۰ پلات چهار مترمربعی و فاصله پلات‌ها روی هر ترانسکت ۲۰ متر، جهت اندازه‌گیری پارامترهای مختلف پوشش گیاهی به‌عنوان واحدهای نمونه‌برداری داخل پخش سیلاب به‌صورت تصادفی - سیستماتیک استفاده گردید و به همین تعداد ترانسکت و پلات در عرصه آبگیری‌نشده به‌عنوان شاهد انتخاب و اندازه‌گیری و آماربرداری صورت گرفت. به‌منظور بررسی بانک بذر نمونه‌های خاک توسط میکروپلات ۲۰ در ۲۰ سانتی‌متری و از دو ژرفای صفر تا پنج و پنج تا ۱۰ از چهارگوشه و مرکز هر پلات برداشت شد. جهت بررسی بانک بذر، نمونه‌های خاک در گلخانه دانشگاه هرمزگان کاشته شدند و پس از سبز شدن و شناسایی گونه‌های گیاهی، تمامی داده‌های پوشش گیاهی و بانک بذر به کمک نرم‌افزار SAS مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. آنالیز تنوع زیستی با استفاده از نرم‌افزار PAST انجام شد. نتایج نشان داد که اثر پخش سیلاب بر درصد پوشش، میزان تولید، درصد لاشبرگ، درصد سنگ و سنگ‌ریزه، تراکم در هکتار و عمق رسوب در سطح یک درصد معنی‌دار است و درصد پوشش، میزان تولید، درصد لاشبرگ، تراکم در هکتار و عمق رسوب در تیمار شاهد به ترتیب ۱۹/۵۶، ۴۲/۶، ۱/۴۹ درصد، ۵۴۳۸ پایه و ۰/۶۴ سانتی‌متر بعد از عملیات پخش سیلاب به ترتیب ۲/۶، ۳/۹، ۲/۸، ۲/۶ و ۱۷/۳ برابر افزایش‌یافته است. مقایسه میانگین شاخص‌های زیستی پوشش گیاهی در ژرفای اول و دوم خاک در بین تیمارهای مختلف با استفاده از آزمون تی مستقل در سطح ۹۵ درصد نشان داد که تنوع زیستی پوشش گیاهی در ژرفای اول و دوم خاک در عرصه پخش سیلاب به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از شاهد است. تنوع زیستی سیمپسون و شانون، شاخص‌های یکنواختی شلدون و بریلئون و شاخص غنای منهینیک و مارگالف در عرصه پخش سیلاب در هر دو ژرفا، به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از شاهد بود (در سطح ۹۵ درصد).

واژه‌های کلیدی: *آبخوان‌داری، بانک بذر، ترکیب گیاهی، تولید، درصد پوشش، شکل زیستی.*

مقدمه

وقوع پدیده سیلاب ازجمله خطرات طبیعی است که فراوانی حادث شدن آن در سال‌های اخیر روند رو به رشدی داشته و خسارات ناشی از آن‌همه ساله بخش عظیمی از کشور ایران را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. عوامل گوناگون و مختلف اقلیمی و هیدرولوژیکی در کنار نقش مخرب برخی از فعالیت‌های انسانی در محدوده حوزه آبخیز ازجمله تغییرات وسیع در کاربری اراضی، سکونت غیرمجاز در دشت‌های سیلابی و تجاوز به محدوده و حریم رودخانه‌ها، هم‌چنین مدیریت نامناسب در رودخانه‌ها و مسیل‌ها، عدم سرمایه‌گذاری مناسب به‌منظور کنترل سیل و برنامه‌ریزی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی آبخیزداری گرایش حفاظت خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان
۲- دانشیار (نویسنده مسئول) گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان. ایمیل: ra_mahdavi2000@hormozgan.ac.ir
۳- استادیار گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

سطحی و بخشی به‌جای برنامه‌ریزی و مدیریت فرابخشی در کشور سبب افزایش وقوع و تشدید قدرت تخریبی این پدیده گردیده است [۱۲ و ۱۳].

در حال حاضر استخراج آب‌های زیرزمینی و عدم جایگزین گشتن آب این منابع باارزش یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها و مشکلات به‌حساب می‌آید. خشک شدن بسیاری از قنوات و چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق کشاورزی سبب شده است که بخش قابل‌توجهی از سرمایه‌گذاری‌های صورت گرفته از بین برود. تغذیه مصنوعی یکی از روش‌هایی می‌باشد که می‌تواند قسمتی از آب خارج‌شده از زمین را جایگزین کند [۳۱]. اجرای عملیات آبخوان‌داری و پخش سیلاب علاوه بر این‌که تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و درنتیجه احیای چشمه‌ها و قنات‌های پایین‌دست را به همراه دارد، بر خصوصیات خاک منطقه و پوشش گیاهی نیز تأثیر چشمگیری داشته و در جلوگیری از فرسایش خاک، مهار هرزآب‌های مخرب و زیان‌بار در پایین‌دست، احیای مراتع فقیر مؤثر می‌باشد [۲]. پژوهش‌های زیادی در رابطه با نقش بسیار مثبت تأثیر عملیات پخش سیلاب بر پارامترهای درصد پوشش تاجی، تراکم، تولید، میزان رسوب و نیز درصد فراوانی پوشش گیاهی در ایران و سایر نقاط دنیا انجام‌شده است. در هرات یزد، پژوهش میرجلیلی و رهبر [۲۳] نشان داد که پارامترهای درصد پوشش تاجی، تراکم، تولید و نیز درصد فراوانی پوشش گیاهی در داخل محدوده‌ای کـه عملیات پخش سیلاب صورت گرفته است نسبت به شاهد افزایش داشته اسـت. جلیلیان و همکاران [۱۹] در پژوهش مقایسه سه تیمـار پخـش سـیلاب، قرق و چرای دام (تیمار شاهد) نتیجه گرفتند که پارامترهای مختلف گیاهی شامل تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای پاسـخ معنی‌داری در هر سه تیمـار، با یکدیگر دارند و بیش‌ترین تنوع و غنای گونه‌ای در تیمارهای پخش سیلاب و قرق دیده می‌شود. مقایسه تغییرات پوشش گیاهی در محدوده پخش سیلاب سریزی بافق (استان یزد) نشان داد که درصد تاج پوشش، تراکم و درصد فراوانی گونه‌های گیاهی *Seidlitziarosmarinus* و *Hammada salicornia* و هم‌چنین درصد کل تاج پوشش، تراکم کل و درصد کل فراوانی گونه‌ها نیز در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار آماری بودند [۲۹]. پژوهش انجام‌شده توسط جهان‌تیغ و همکاران [۱۷] نشان داد که در اجرای عملیات پخش سیلاب، میزان تولید علوفه از ٦٨ به ۱۷۲ کیلوگرم در هکتار، درصد تاج پوشش گیاهی از ۵/۹ به ۳۱/٤ درصد و هم‌چنین درصد لاشبرگ از دو به ۱٦/۸ درصد افزایش یافت و درصد خاک لخت از ۹۲/۱ به ۵۱/۸ درصد روندی کاهشی نشان داده است. یافته‌های ده‌مرده و همکاران [۷] نشان داد عملیات پخش سیلاب برافزایش درصد تاج پوشش تاجی در سطح پنج درصد و میزان تولید علوفه در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری داشت. حبیبیان و همکاران [۱۳] نشان دادند که تغییرات در مقدار شاخص تاج پوشش گیاهی با تغییرات میزان بارش سالیانه، تعداد ماه‌های بارانی، پراکنش آن و تعداد و حجم سیل مؤثر در فصل رشد گیاهان، همبستگی دارد.

بر اساس آماربرداری سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱٤۰۱، میانگین ٦ ساله تولید علوفه خشک، مقدار تولید در شبکه‌های پخش سیلاب ۱/٤۳ تا ۲ برابر شاهد بود.

بانک بذر خاک به بذرهای زنده موجود در خاک یا به مجموعه‌ای از بذرهای تولیدشده در منطقه و بذرهایی که از دیگر مناطق مختلف وارد خاک شده‌اند گفته می‌شود. در حقیقت بانک بذر خاک جمعیت‌های بذری جوانه نزده در سطح و در زیر سطح خاک می‌باشد. پایداری بانک بذر خاک یک عامل کلیدی در احیای جوامع گیاهی برای جلوگیری از خطر انقراض محلی گیاهان است. تشخیص وجود ذخایر بذر در خاک و ترکیب آن به‌عنوان گام اساسی در مدیریت پوشش گیاهی است. بانک بذر خاک نقش مهمی در حفظ تنوع بوم‌شناسی و توارثی جوامع گیاهی داشته و در تجدید حیات پوشش گیاهی بعد از تخریب نقش دارد [۳٤]. بررسی‌های علمی بانک بذر خاک برای نخستین بار از اوایل قرن بیستم در عرصه‌های کشاورزی و مرتعی شروع شد و طی دو دهه گذشته کاربرد فراوانی در رویشگاه‌های جنگلی داشته است [۲۲]. ژانگ و همکاران [۳۵] در مطالعه اثرات سیلاب فصلی بر بانک بذر خاک ساحلی ذخیره‌گاه گورگس در رودخانه شانمو، واقع در کشور چین نتیجه گرفتند که شرایط هیدرولوژیکی فصلی سبب کاهش تنوع گونه‌ای و افزایش ناهمگونی توزیع بذر خاک می‌گردد. چو و همکاران [٦] در بررسی ارتباط بین بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی در دشت سیل شنی، کشور کره جنوبی نتیجه گرفتند که در آب‌وهوای موسمی که سیلاب‌های شدید سالانه، پوشش گیاهی سطح زمین را در منطقه ساحلی مختل می‌کند، جهت بازسازی گیاهان، بانک بذر خاک می‌تواند نقش اساسی را ایفا کند. ناگی و همکاران [۲۵] در مطالعه تغییرات تراکم پوشش گیاهی دشت سیلابی و تأثیر گیاه مهاجم نیلک (*Amorpha fruticosa*) بر انتقال سیل در کشور مجارستان نتیجه گرفتند که انتقال سیلاب‌دشت‌های سیلابی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای تحت تأثیر پوشش گیاهی ساحلی می‌باشد، چون‌که پوشش گیاهی بر سرعت جریان تأثیرگذار می‌باشد، بنابراین تأثیر فراوانی بر ارتفاع و سرعت سیل و الگوی رسوب‌گذاری دارد. هو و همکاران [۱۵] در بررسی اثر هم‌افزایی بارش و چرای زمستانه بر بانک بذر یک منطقه نیمه‌خشک در کشور چین، به این نتیجه دست یافتند که وقوع خشک‌سالی به‌طور معناداری تراکم، غنا و تنوع گونه‌ای بانک بذر در خاک را دچار کاهش نموده است. در بررسی اثرات عملیات پخش سیلاب بر روی تراکم بانک بذر خاک گروه‌های مختلف گیاهان در عرصه پخش سیلاب گربایگان فسا واقع در استان فارس، غلامی و همکاران [۹] نتیجه گرفتند که مقایسه میانگین بانک بذر خاک در گروه‌های مختلف حاکی از افزایش تراکم بذور گیاهی ناشی از پخش سیلاب می‌باشد. در پژوهشی دیگر نامبردگان [۱۰] با مقایسه پارامترهای مختلف پوشش گیاهی در سه عرصه اجرای پخش سیلاب، عملیات قرق و نبود پخش سیلاب (توأم با چرای دام)

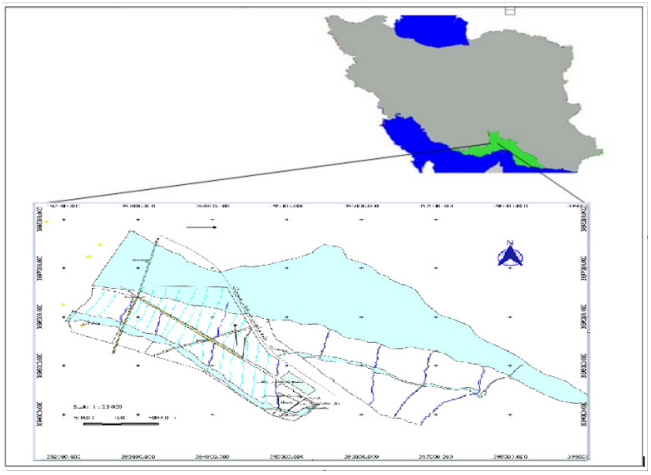
به این نتیجه رسیدند که تعداد ۵۳ گونه در منطقه اجرای عملیات پخش سیلاب و ۴۳ گونه در قرق وجود دارد، درصورتی‌که در منطقه بدون پخش سیلاب توأم با چرای دام ۲۴ گونه مشاهده شد. مددی و همکاران [۲۲] در مطالعه بانک بذر خاک در ذخیره‌گاه جنگلی باغ شادی هرات، استان یزد نشان دادند که عمق خاک اثر معناداری بر بانک بذر خاک داشت. تأثیر فصول رویشی بهار و پائیز بر بانک بذر خاک منطقه، متفاوت بود و فصل پائیز به لحاظ تعداد، تراکم و مقادیر عددی شاخص‌های تنوع زیستی، مقادیر بالاتری را نسبت به فصل بهار نشان داد. هم‌چنین نتایج تجزیه‌وتحلیل واریانس نشان داد که فصل رویشی و تاج‌پوشش بر همه پارامترهای موردمطالعه بانک بذر خاک اثر معنی‌داری داشتند. همین‌طور مقایسه شاخص‌های عددی تنوع زیستی بانک بذر خاک در مناطق تحت چرا و قرق نشان داد که مقادیر غنای گونه‌ای، تنوع سیمپسون، شانون- وینر و یکنواختی پیلو در فصل پائیز نسبت به فصل بهار و در زیر تاج نسبت به بیرون از تاج به‌طور معنی‌داری بیش‌تر است. در بررسی بانک بذر خاک و پوشش گیاهی مراتع واقع در استان زنجان، حمزه و همکاران [۱۴]، به این نتیجه رسیدند که شکل زیستی تروفیت (یک‌ساله‌ها)، بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی و بیش‌ترین تعداد گونه را در دو عمق خاک دارا بود. بیش‌ترین تعداد جوانه‌زنی کل گونه‌ها مربوط به بانک بذر عمق صفر تا پنج سانتی‌متری گزارش‌شده است. شاخص تشابه سورنسون گونه‌های جوانه‌زده از کل بانک بذر خاک با گونه‌های گیاهی روی زمین ۱۸ درصد، میزان تشابه هر عمق با گونه‌های گیاهی روی زمین ۱۸ درصد و میزان تشابه بین دو عمق خاک ۷۵ درصد بود. فرزین و همکاران [۸] در پژوهش به مقایسه بانک بذر رسوبات آبرفتی با پوشش گیاهی حاشیه رودخانه بشار نشان دادند که ۵۰ درصد از کل گونه‌های گیاهی از نوع همی‌کریپتوفیت می‌باشد و گونه‌های تروفیت‌ها و ژئوفیت‌ها نیز به ترتیب ۴۸/۸۷ و ۳/۱۲ درصد کل گونه‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. در بانک بذر رسوب نیز، ۳۶ درصد گونه‌ها جزء همی‌کریپتوفیت‌ها و ۶۴ درصد گونه‌ها تروفیت (یک‌ساله‌ها) هستند. در بررسی اثرهای اجرای پخش سیلاب بر درصد ترکیب و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در محدوده پخش سیلاب گربایگان فسا، غلامی و همکاران [۱۱] نتیجه گرفتند که بیش‌ترین مقدار شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در منطقه اجرای پخش سیلاب بود.

بانک بذر خاک پشتوانه سرمایه‌ای یک اکوسیستم است. در یک اکوسیستم امکان دارد برخی از گونه‌ها به دلایل گوناگون، تخریب و از سطح زمین حذف شوند، اما اگر در بانک بذر خاک وجود داشته باشند در صورت فقدان یا ضعف بانک بذر خاک باید برای تجدید حیات، پوشش گیاهی را مدیریت کنیم و در صورت غنای ذخایر بذری خاک، اکوسیستم‌ها برای احیا و ترمیم خود دارای توان بالایی هستند. در مناطق حفاظت‌شده، شناخت نوع بانک بذر ازلحاظ ظرفیت تولید بانک بذر پایدار و ناپایدار برای حفظ گونه‌های موجود به‌خصوص گونه‌های نادر و انحصاری ارزشمند است. مطالعه بانک بذر برای شناسایی گونه‌های با بذر پایدار به‌منظور تدوین راهبردی برای حفاظت گونه‌های کشور لازم است. به‌هرحال در این تحقیق، پتانسیل ذخایر بذری خاک ازنظر پایداری بذر در خاک و ترکیب بانک بذر خاک از جنبه‌های مختلف ازجمله مقایسه بانک بذر در عمق‌های مختلف خاک و درصد گونه‌ها ازلحاظ شکل‌های زیستی در منطقه بررسی‌شده است. گونه‌هایی که فاقد بانک بذر پایدار در خاک باشند به‌عنوان گونه‌های آسیب‌پذیر باید تلقی شوند، به عبارت دیگر درصورتی‌که این گونه‌ها در طبیعت از بین بروند امکان ترمیم و تجدید حیات آن‌ها با توجه به پتانسیل بانک بذر میسر نخواهد شد.

مواد و روش‌ها

منطقه موردمطالعه

عرصه پخش سیلاب سرچاهان در مسیر جاده اصلی بندرعباس – سیرجان در فاصله ۱۲۰ کیلومتری شمال بندرعباس و ۴۰ کیلومتری جنوب شهرستان حاجی‌آباد بر روی مخروط‌افکنه سرچاهان (تنگ‌زاغ) در مختصات جغرافیایی " ۱۸ ′ ۵۲ °۵۵ تا " ۴۲ ′۵۳ °۵۵ طول شرقی و" ۵۴ ′ ۵۷ °۲۷ تا′ ۱ ۲۸° عرض شمالی قرار دارد (شکل ۱). رودخانه اصلی آن بنام پرعابدین از سرشاخه‌های رودخانه کل می‌باشد که در بخش غربی، رواناب‌های خود را به رودخانه شور حاجی‌آباد و رودخانه کل و ازآنجا به خلیج‌فارس تخلیه می‌شود. بررسی اقلیم ایستگاه با دو روش دومارتن و آمبرژه نشان داد که در روش دومارتن، ضریب خشکی ۶/۴ و اقلیم خشک با تابستان‌های گرم و زمستان‌های معتدل است و در روش آمبرژه با توجه به محاسبات انجام‌شده میزان Q منطقه ۲۰/۳ می‌باشد، ضمن اینکه میزان m نیز هفت به ثبت رسیده است، بنابراین اقلیم منطقه در محدوده بیابانی گرم میانه واقع‌شده است. معدل درجه حرارت سالیانه ۲۵/۷ درجه سانتی‌گراد و حداکثر درجه حرارت ۵۰ درجه سانتی‌گراد در ماه‌های خرداد، تیر و مرداد و حداقل درجه حرارت یک درجه سانتی‌گراد در دی‌ماه می‌باشد. میانگین بارندگی این منطقه ۲۰۴/۳۲ میلی‌متر می‌باشد. بارندگی‌ها بیش‌تر در فصل زمستان و تا حدودی در فصل بهار می‌بارد و از شدت بالایی برخوردار است. با توجه به اطلاعات موجود بارندگی‌های تابستانه نیز در این منطقه مشاهده می‌شود. میزان رطوبت نسبی سالانه ۵۵/۷ درصد و تبخیر سالانه ۳۷۹۵/۵۹ میلی‌متر می‌باشد [۳]. در عرصه حدود ۸۰ گونه گیاهی متعلق به ۳۹ تیره گیاهی پراکنش دارند. بیش‌ترین گونه‌ها در تیره‌های کاسنی (*Asteraceae*)، گندمیان (*Poaceae*) و اسفناج (*Chenopodiaceae*) با ۲۵، ۲۳ و ۱۵ گونه قرار دارند. چهار تیپ گیاهی *Zygophyllum- Gymnocarpos- Hammada, Gailonia- Hammada- Cornulaca,Platychaete- Gailonia- Cymbopogon* و *Ziziphus- Gymnocarpos- Cymbopogon* در عرصه دیده می‌شود [۳۲].



شکل ۱: نقشه محل اجرای پژوهش

روش بررسی

مطالعه تأثیر پخش سیلاب بر روند تغییرات کمی پوشش گیاهی

پس از مراجعه به منطقه موردمطالعه دو عرصه معرف شامل عرصه‌ای که در آن عملیات آبخوان‌داری و پخش سیلاب صورت گرفته است و منطقه هم‌جواری که عملیات پخش سیلاب در آن صورت نگرفته است (شاهد) که ازلحاظ خصوصیات ظاهری خاک، زمین‌شناسی، جهت و درصد شیب، تقریباً در یک حد و اندازه باشد ولی ازنظر نوع سیل‌گیری و پخش سیلاب باهم متفاوت باشند، در سرچاهان انتخاب گردید. در پژوهش حاضر چهار شبکه پخش سیلاب در منطقه طرح آبخوان‌داری سرچاهان انتخاب و در هر شبکه سه بند به‌عنوان واحدهای نمونه‌برداری داخل پخش سیلاب و به همین تعداد در عرصه آبگیری نشده به‌عنوان شاهد انتخاب و آماربرداری صورت گرفت [۱۶]. در داخل هر بند سه ترانسکت در نظر گرفته شد و بر روی هر ترانسکت ۱۰ عدد پلات چهار مترمربعی جهت اندازه‌گیری پارامترهای پوشش گیاهان چندساله و ۱۰ عدد پلات یک مترمربعی جهت اندازه‌گیری پارامترهای گیاهان یک‌ساله و نیز برآورد پوشش سطحی زمین (درصد خاک لخت، درصد سنگ و سنگ‌ریزه و نیز درصد لاشبرگ) مستقر گردید. لازم به ذکر است که اندازه پلات‌ها به روش حداقل سطح محاسبه شد. بدین ترتیب از ۲۷۰ پلات چهار مترمربعی و ۲۷۰ پلات یک مترمربعی داخل منطقه پخش سیلاب و به همین تعداد ترانسکت و پلات در منطقه شاهد نمونه‌برداری و اندازه‌گیری شد. پارامترهای مختلف پوشش گیاهی شامل درصد پوشش، فراوانی، تراکم، ارتفاع پایه، درصد ترکیب و میزان تولید هرکدام از پایه‌های حاضر در پلات و نیز درصد خاک لخت و درصد سنگ و سنگریزه اندازه‌گیری شد.

مطالعه اثرات پخش سیلاب بر عمق رسوب: به‌منظور بررسی تأثیر اثرات پخش سیلاب بر میزان رسوب، عمق رسوب در پای هرکدام از گونه‌های گیاهی که در پلات‌های مستقرشده بر روی ترانسکت‌ها (هم داخل پخش سیلاب و هم خارج پخش سیلاب) توسط خط‌کش اندازه‌گیری گردید و بدین طریق عمق رسوب در هر پلات اندازه‌گیری شد و نهایتاً میزان عمق رسوب در هر دو عرصه با یکدیگر مقایسه گردید.

مطالعه اثرات پخش سیلاب بر بانک بذر خاک

الف- برداشت بانک بذر در عرصه پخش سیلاب و شاهد: به‌منظور آماده‌سازی نمونه‌های برداشت‌شده جهت کاشت بانک بذر، نمونه خاک‌های هر عمق مربوط به هر ترانسکت در هر بند با یکدیگر ادغام و یک نمونه مرکب حاصل شد. بدین ترتیب برای هر شبکه آب‌رسان در هر ژرفا نُه نمونه خاک جهت کاشت تهیه گردید؛ و درنهایت ۳۶ نمونه از هر ژرفا در هر تیمار و در کل آزمایش ۷۲ نمونه جهت کاشت در نظر گرفته شد. جهت آماده‌سازی بستر کاشت از ماسه استفاده گردید بدین ترتیب که ابتدا نسبت به ضدعفونی ماسه‌ها اقدام گردید و در هر بستر کشت ۱۰ سانتی‌متر ماسه پهن گردید و نمونه‌های بانک بذر را به ضخامت سه سانتی‌متر بر روی بستر آماده‌شده توسط ماسه‌ها گسترده گردید [۱۴ و ۲۸]. لازم به ذکر است که بخشی از اجزای خاک برداشت‌شده در نمونه‌ها شامل قلوه‌سنگ‌ها، سنگریزه‌های درشت، ریشه گیاهان و لاشبرگ تجزیه‌نشده پیش از کاشت در بستر ایجادشده در سطح کرت‌ها، از نمونه تفکیک شدند.

ب- عملیات کاشت بانک بذر: کرت‌های محتوی نمونه‌ها در گلخانه قرار داده شدند و به‌طور منظم آبیاری شدند. در داخل گلخانه برای گیاهان تاریکی و نور طبیعی در دسترس بود. وقتی نونهال‌ها ظاهر شدند و امکان شناسایی گونه‌ها میسر شد، از سطح کرت‌ها کنده شدند. نام گونه‌های روییده در کرت‌ها و تعداد پایه‌های هرگونه به تفکیک ثبت شد و یادداشت‌برداری بعد از حدود نُه ماه متوقف شد. فهرست گونه‌های موجود در بانک بذر خاک، با استفاده از فلورهای مختلف ازجمله فلور ایرانیکا [۳۰] و فلور ایران [۱] شناسایی شد. با توجه به نسبت شمار بذر گونه‌ها در دو ژرفای صفر تا پنج و پنج تا ۱۰ سانتی‌متری خاک گونه‌های موجود در بانک بذر ازنظر پایداری در خاک طبقه‌بندی شدند. در این پژوهش، در تصمیم‌گیری برای این‌که کدام گونه دارای بانک بذر پایدار است یک شاخص پذیرفته وجود دارد و آن توانایی ذخیره شدن بذر در لایه‌های پایین‌تر خاک می‌باشد. بر اساس شاخص به کار گرفته‌شده توسط [۳۳] برای کاهش امکان اشتباه در وجود بذر گونه‌ای معین در این لایه به‌عنوان بذر پایدار، از یک بذر موجود در این لایه صرف‌نظر شد و گونه‌هایی که در واحدهای نمونه‌برداری بانک بذر خاک دست‌کم دو بذر در ژرفای پنج تا ۱۰ سانتی‌متری خاک داشتند به‌عنوان گونه‌ای با بانک بذر پایدار موردتوجه قرار گرفت.

نتایج

تأثیر پخش سیلاب بر روند تغییرات کمی پوشش گیاهی

جدول ۱ تجزیه واریانس داده‌ها در رابطه با مقایسه اثر پخش سیلاب قبل و بعد از انجام بررسی بر درصد پوشش را نشان می‌دهد.

بر این اساس، اختلاف درصد پوشش در قبل و بعد از پخش سیلاب در سطح یک درصد معنی‌دار است.

جدول ۱: تجزیه واریانس داده‌ها در رابطه با مقایسه اثر پخش سیلاب قبل و بعد از بررسی بر درصد پوشش

منبع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	ارزش F	ضریب تغییرات
تکرار	۳	۳٤/۳۳	۱۱/٤٤	۰/٥٦ ns	۱٥/٤
تیمار	۲	۲۳۸۲/۰٥	۱۱۹۱/۰۳	٥۸/۰۲**	
خطا	٦	۱۲۳/۱۷	۲۰/٥۳	–	
کل	۱۱	۲٥۳۹/٥٥	–	–	

ns و **به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح یک درصد

جدول ۲ تجزیه واریانس داده‌ها در رابطه با مقایسه اثر پخش سیلاب قبل و بعد از انجام بررسی بر میزان تولید را نشان می‌دهد. بر این اساس، اختلاف میزان تولید در قبل و بعد از پخش سیلاب در سطح یک درصد معنی‌دار است.

جدول ۲: تجزیه واریانس داده‌ها در رابطه با مقایسه اثر پخش سیلاب قبل و بعد از بررسی بر میزان تولید

منبع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	ارزش F	ضریب تغییرات
تکرار	۳	۳/۸٤	۱/۲۸	۰/۲٥ ns	۱۹/۹
تیمار	۲	٦٦۷/٤٤	۳۳۳/۷۲	٦٦/٤۳**	
خطا	٦	۳۰/۱٤	٥/۰۲	–	
کل	۱۱	۷۰۱/٤۲	–	–	

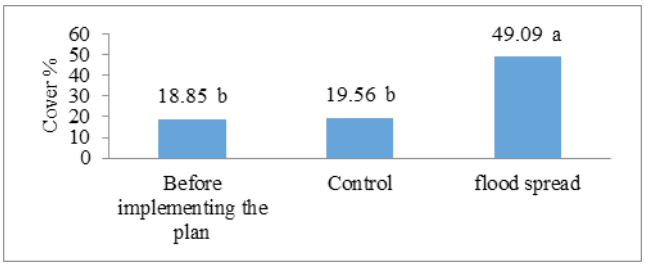
ns و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۱ درصد

جدول ۳ اثر پخش سیلاب قبل و بعد از اجرای بررسی بر درصد پوشش و میزان تولید را نشان می‌دهد. بر این اساس، اختلاف درصد پوشش و میزان تولید در قبل و بعد از پخش سیلاب در سطح ٥ درصد معنی‌دار است. میزان درصد پوشش در قبل از پخش سیلاب ۱۸/۸٥ درصد است، حال آنکه این درصد بعد از پخش سیلاب به ٤۹/۰۹ درصد رسیده است و ۲/٦ برابر افزایش‌یافته است (شکل ۲). ضمن آنکه تفاوت معنی‌داری بین قبل از پخش سیلاب و شاهد دیده نشد. میزان تولید در قبل از پخش سیلاب ٥٥/۳ کیلوگرم در هکتار است، حال آنکه این میزان بعد از پخش سیلاب به ۲۱۷/۸ کیلوگرم در هکتار رسیده است و ۳/۹ برابر افزایش‌یافته است. ضمن آنکه تفاوت معنی‌داری بین قبل از پخش سیلاب و شاهد دیده نشد (شکل ۳).

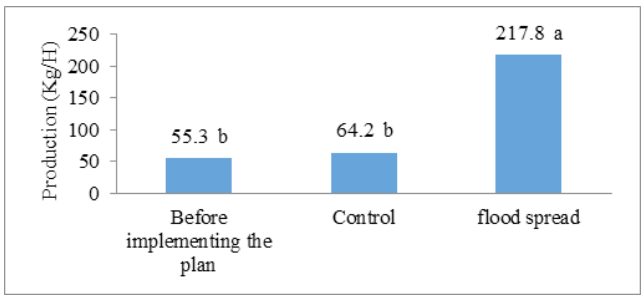
جدول ۳: مقایسه اثر پخش سیلاب قبل و بعد از اجرای طرح بر درصد پوشش و میزان تولید

تیمار	درصد پوشش	میزان تولید
قبل از اجرای طرح	۱۸/۸٥ b	٥/٥۳ b
شاهد	۱۹/٥٦ b	٦/٤۲ b
پخش سیلاب	٤۹/۰۹ a	۲۱/۷۸ a

میانگین‌های موجود در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ٥٪ آزمون LSD تفاوت معنی‌داری باهم ندارند.



شکل ۲: مقایسه میانگین درصد تاج پوشش در سه منطقه بررسی



شکل ۳: مقایسه میانگین میزان تولید در سه منطقه بررسی

بر اساس جدول ٤ اختلاف سه صفت درصد لاشبرگ، سنگ و سنگ‌ریزه و تراکم در هکتار در دو گروه تیماری شاهد و پخش سیلاب در سطح یک درصد معنی‌دار است. میانگین درصد لاشبرگ بعد از پخش سیلاب ٤/۲٥ درصد و در شاهد ۱/٤۹ درصد بود. میانگین درصد سنگ و سنگ‌ریزه بعد از پخش سیلاب ۱۹/۱٥ درصد و در شاهد ٥٥/٦٥ درصد بود. میانگین تراکم در هکتار بعد از پخش سیلاب ۱٤۰٦۳ و در شاهد ٥٤۳۸ بود. میانگین درصد رسوب بعد از پخش سیلاب ۱۱/۱۰ و در شاهد ۰/٦٤ بود.

جدول ٤: آزمون T-test برای مقایسه دو گروه تیماری شاهد و پخش سیلاب در رابطه با صفات موردبررسی

صفت	گروه تیماری	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد	آزمون تساوی واریانس‌ها		آزمون T-test	
					D.F	F value	D.F	T value
خاک لخت	شاهد	۲۳/۳۰	۱/٤۷۰	۰/۷۳٥	۳	۱۱/٥۰ ns	٦	۱/٦۲ ns
	پخش سیلاب	۲۷/٥۱	٤/۹۸٤	۲/٤۹۲				
لاشبرگ	شاهد	۱/٤۹	۰/۳۲۸	۰/۱٦٤	۳	۱٥/۱۸ ns	٦	٤/۱۹**
	پخش سیلاب	٤/۲٥	۱/۲۷٦	۰/٦۳۸				
سنگ و سنگ‌ریزه	شاهد	٥٥/٦٥	٤/۷۸۹	۲/۳۹٤	۳	۲/۰٤ ns	٦	۱۲/٤۹**
	پخش سیلاب	۱۹/۱٥	۳/۳٤۹	۱/٦۷٥				
تراکم در هکتار	شاهد	٥٤۳۸	٦۲٥	٥۷۲	۳	۳/۳٥ ns	٦	۱۳/۲٤**
	پخش سیلاب	۱٤۰٦۳	۹۲۱	۳۱۲				
رسوب	شاهد	۰/٦٤	۰/۱٤٤	۰/۰۷۲	۳	۷۱۸/٦**	٦	٥/٤۰**
	پخش سیلاب	۱۱/۱۰	۳/۸۷۲	۱/۹۳٦				

ns و **به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۱ درصد

۳-۳- مطالعه اثرات پخش سیلاب بر بانک بذر خاک

از کل نمونه بانک بذر خاک کاشته شده در گلخانه، ۱٦۱٤ بذر جوانه زد که مربوط به ۷۸ گونه می‌باشد. از این تعداد ۱۰٥۳ بذر مربوط به ژرفای صفر تا پنج و تعداد ٥٦۱ بذر مربوط به ژرفای پنج تا ۱۰ سانتی‌متر خاک بود. این گونه‌ها به ۲۷ تیره تعلق دارند. بیش‌ترین گونه‌ها متعلق به تیره‌های گندمیان با ۱٦ گونه، کاسنی با ۱٤ گونه و بقولات با ۸ گونه هستند. ٥۹ گونه دارای شکل زیستی تروفیت، ۱٥ گونه همی‌کریپتوفیت، ۲ گونه کامفیت، ۱ گونه کریپتوفیت و ۱ گونه فانروفیت هستند.

در تیمار پخش سیلاب در ژرفای یک (صفر تا پنج سانتی‌متری) ۸٥۰ عدد بذر مربوط به ٤٦ گونه و در ژرفای دو (پنج تا ۱۰ سانتی‌متری) ٤٥٤ عدد بذر مربوط به ٤۸ گونه بودند. در تیمار شاهد در ژرفای یک (صفر تا پنج سانتی‌متری) ۲۰۳ عدد بذر مربوط به ۲۳ گونه و در ژرفای ۲ (پنج تا ۱۰ سانتی‌متری) ۱۰۷ عدد بذر مربوط به ۲۰ گونه بودند. در تیمار پخش سیلاب ۷۸ گونه و در تیمار شاهد ۳٤ گونه بودند. در تیمار پخش سیلاب در ژرفای ۱، بیش‌ترین بذر مربوط به گونه‌های *Trachyniadistachya*، *Melilotusindicus* و *Malvaparviflora* به ترتیب با ۲٥۹، ٥۳ و ۳۳ بودند. هم‌چنین در ژرفای ۲، بیش‌ترین بذر مربوط به گونه‌های *Trachyniadistachya*، *Trigonella uncata* و *Aristida adscensionis* به ترتیب با ٤۸، ۲۱ و ۲۱ بودند. در تیمار شاهد در ژرفای یک، بیش‌ترین بذر مربوط به گونه‌های *Tribulus teresteris*، *Melilotusindicus* و *Erodium cicutarium* به ترتیب با ۲۱، ۱۸ و ۱۷ بودند. هم‌چنین در ژرفای ۲، بیش‌ترین بذر مربوط به گونه‌های *Medicago polymorpha*، *Asphodelus tenuifolius* و *Sonchus asper* به ترتیب با ۱٥، ۱۱ و ۹ بودند. بیش‌ترین طیف زیستی تروفیت (۳۰ گونه) است. دیگر شکل‌های زیستی همی‌کریپتوفیت (چهار گونه)، کامفیت (یک گونه)، کریپتوفیت (یک گونه) و ژیوفیت (یک گونه) هستند (جدول ٥).

مقایسه میانگین شاخص‌های زیستی پوشش گیاهی در ژرفای اول خاک در بین تیمارهای مختلف با استفاده از آزمون تی مستقل در سطح ۹٥ درصد نشان داد که تنوع زیستی پوشش گیاهی در ژرفای اول خاک در عرصه پخش سیلاب به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از شاهد است. تنوع زیستی سیمپسون و شانون در عرصه پخش سیلاب با مقادیر ۰/۱۱ و ۲/٦۰ بیش‌تر از شاهد با مقادیر ۰/۰۱٦ و ۱/۹٦ بود. هم‌چنین شاخص غالبیت شانون در شاهد با مقدار ۰/۹۸ بیش‌تر از عرصه پخش سیلاب بود. طبق نتایج شاخص‌های یکنواختی شلدون و بریلئون در عرصه پخش سیلاب با مقادیر به ترتیب ٤٤۷/۷۱ و ۱/۸۱ بیش‌تر از شاهد بود. نتایج شاخص غنا نشان داد شاخص غنای منهینیک و مارگالف در عرصه پخش سیلاب با مقادیر ۲/۸۳ و ٤/۱۹ به‌طور معنی‌داری (در سطح ۹٥ درصد) بیش‌تر از شاهد بود (جدول ٦).

جدول ۵: طیف‌های زیستی گونه‌های با بانک بذر پایدار (۳۷ گونه) در عرصه پخش سیلاب سرچاهان

گونه	شکل زیستی
Alhagi graecorum	همی‌کریپتوفیت
Amaranthus paniculatus	تروفیت
Ammi majus	تروفیت
Anagalis arvensis	تروفیت
Andrachne aspera	تروفیت
Aristida adscensionis	تروفیت
Aristidacaerulescens	تروفیت
Asphodelus tenuifolius	تروفیت
Carthamus oxyacantha	تروفیت
Chenopodium murale	تروفیت
Citrullus colocynthis	همی‌کریپتوفیت
Cleome oxypetala	تروفیت
Conyza Canadensis	تروفیت
Cymbopogon olivieri	کامفیت
Eragrostis cilianensis	تروفیت
Fagonia bruguieri	تروفیت
Gymnocarpos decander	همی‌کریپتوفیت
Helianthemum lippi	همی‌کریپتوفیت
Herniaria hirsuta	تروفیت
Hippocrepis unisiliquosa	تروفیت
Hordeumglaucum	تروفیت
Medicago polymorpha	تروفیت
Moricandia sinaica	تروفیت
Pennisetumdivisum	کریپتوفیت
Pentanema divaricata	تروفیت
Plantago amplexicaulis	تروفیت
Plantago coronopus	تروفیت
Plantago ovata	تروفیت
Polypogon monspeliensis	تروفیت
Rumex vesicarius	تروفیت
Schweinfurtia papilionacea	تروفیت
Scorzonera longipapposa	تروفیت
Scorzonera paradoxa	ژیوفیت
Silene arenaria	تروفیت
Sonchus asper	تروفیت
Stipa capensis	تروفیت
Trigonella uncata	تروفیت

جدول ٦: نتایج مقایسه میانگین شاخص‌های زیستی پوشش گیاهی در ژرفای اول خاک

متغیر	تیمار	N	میانگین±اشتباه معیار
diversitysimpson	پخش سیلاب	30	.1136a±.00993
	شاهد	28	.0163b±.00602
Simpson1-D	پخش سیلاب	30	.8864b±.00993
	شاهد	28	.9837a±.00602
Shannon-H	پخش سیلاب	30	2.6011a±050
	شاهد	30	1.9626b±.14033
Evenness_e^H/S	پخش سیلاب	30	447.7187a±102.009
	شاهد	30	6.5476b±5.15360
Brillouin	پخش سیلاب	30	1.8157a±.03539
	شاهد	30	1.0240b±.08839
Menhinick	پخش سیلاب	30	2.8310a±.07367
	شاهد	30	2.2952b±.12237
Margalef	پخش سیلاب	30	4.1931a±.13861
	شاهد	30	2.6065b±.20385

نتایج مقایسه میانگین شاخص‌های زیستی بانک بذر خاک در عمق ژرفای خاک در بین تیمارهای مختلف با استفاده از آزمون تی مستقل در سطح ۹۵ درصد نشان داد که بر طبق نتایج مقایسه میانگین کلیه شاخص‌های زیستی پوشش گیاهی در ژرفای دوم خاک در عرصه پخش سیلاب به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از شاهد است. تنوع زیستی سیمپسون و شانون در عرصه پخش سیلاب با مقادیر ۰/۰۲۵ و ۲/۸۵ بیش‌تر از شاهد با مقادیر ۰/۰۱٦ و ۰/۹۸ بود. هم‌چنین شاخص غالبیت شانون در شاهد با مقدار ۲/۸۵ بیش‌تر از عرصه پخش سیلاب بود. بر طبق نتایج، شاخص‌های یکنواختی شلدون و بریلئون در عرصه پخش سیلاب با مقادیر به ترتیب با مقادیر ۱/٤۰ و ۱/۷۲ بیش‌تر از شاهد بود. نتایج شاخص غنا نشان داد شاخص غنای منهینیک و مارگالف در عرصه پخش سیلاب با مقادیر ۳/۲۱ و ٤/۳۸ به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از شاهد با مقادیر ۲/۲۸ و ۲/٦۰ بود (جدول ۷).

جدول ۷: نتایج مقایسه میانگین شاخص‌های زیستی بانک بذر خاک در عمق ژرفای خاک

متغیر	تیمار	N	میانگین±اشتباه معیار
diversitysimpson	پخش سیلاب	30	.0251a±.00465
	شاهد	28	.0163a±.00602
Simpson1-D	پخش سیلاب	30	.9747a±.00461
	شاهد	28	.9837a±.00602
Shannon-H	پخش سیلاب	30	2.8582a±.05876
	شاهد	30	1.9626b±.14033
Evenness_e^H/S	پخش سیلاب	30	1.4094a±.02285
	شاهد	30	1.3989a±.02815
Brillouin	پخش سیلاب	30	1.7201a±.04735
	شاهد	30	1.0239b±.08841
Menhinick	پخش سیلاب	30	3.2110a±.12873
	شاهد	29	2.2882b±.12645
Margalef	پخش سیلاب	30	4.3879a±.17717
	شاهد	30	2.6065b±.20385

بحث و نتیجه‌گیری

ذخیره آب سیلاب در آبخوان ازلحاظ حفظ کیفیت آب بسیار کارا و مناسب است، مشکلات زیست‌محیطی کمی به همراه داشته و از همه مهم‌تر عمر بهره‌برداری از آن‌هم بسیار زیاد است. در حال حاضر جهت استحصال آب با اهداف موردنظر در ایران، از روش‌های مختلف تغذیه مصنوعی ازجمله پخش‌سیلاب در آبخوان‌ها استفاده می‌شود. از نتایج اجرایی شبکه‌های پخش‌سیلاب علاوه بر کاهش خسارات ناشی از سیل می‌توان به تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، بهبود پوشش گیاهی، بهبود کیفیت آب آبخوان، کنترل فرسایش خاک و احیای مراتع اشاره کرد [۲۷]. ازاین‌رو عملیات آبخوان‌داری و پخش سیلاب بر روی اراضی کم شیب گام مؤثری در جهت حفظ و نگهداری منابع آبی می‌باشد. این مهم علاوه بر این‌که تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی را به همراه خواهد داشت، بر خصوصیات خاک منطقه و بهبود پوشش گیاهی نیز تأثیر بسزایی دارد. اگرچه پخش سیلاب به‌عنوان ابزار شناخته‌شده‌ای برای بهبود پوشش گیاهی محسوب می‌شود، اما مطالعات در مورد تغییرات کمی پوشش گیاهی که ناشی از آن است، بسیار کم می‌باشد [۲۰]. پخش سیلاب همراه با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها، همواره بهترین گزینه جهت ذخیره آب در سرزمین‌های خشک و نیمه‌خشک مطرح بوده است. ورود حجم بسیار زیادی از سیلاب همراه بار معلق، از یک‌سو با به‌جای گذاشتن رسوبات بر روی شبکه پخش و از سوی دیگر بانفوذ مواد ریزدانه به داخل پروفیل خاک، به‌مرورزمان سبب ایجاد تغییراتی در خصوصیات خاک عرصه پخش سیلاب می‌گردد. این پژوهش نشان داد که اثر پخش سیلاب بر درصد پوشش، میزان تولید، درصد لاشبرگ، درصد سنگ و سنگ‌ریزه، تراکم در هکتار و درصد رسوب در سطح یک درصد معنی‌دار است.

در منطقه سرچاهان، میزان درصد پوشش در قبل از پخش سیلاب ۱۸/۸۵ درصد بود، حال آن‌که این درصد بعد از پخش سیلاب به ٤۹/۰۹ درصد رسید و ۲/٦ برابر افزایش نشان داد. قبلاً برخورداری [۳] به اثرات قابل‌ملاحظه پخش سیلاب در بهبود پوشش‌های مرتعی اشاره‌کرده بود. میرجلیلی و رهبر [۲۳] در هرات یزد، نیز نشان داده بودند که پارامتر درصد پوشش تاجی و نیز درصد فراوانی پوشش گیاهی در داخل محدوده‌ای که عملیات پخش سیلاب صورت گرفته است نسبت به شاهد افزایش داشته است. مقایسه تغییرات پوشش گیاهی در محدوده پخش سیلاب سریزی بافق (استان یزد) نیز نشان داد که درصد تاج پوشش، تراکم و درصد فراوانی گونه‌های گیاهی *Seidlitziarosmarinus* و *Hammada Salicornia* و هم‌چنین درصد کل تاج پوشش، تراکم کل و درصد کل فراوانی گونه‌ها نیز در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار آماری بودند [۲۸]. پژوهش انجام‌شده توسط جهان‌تیغ و همکاران [۱۷]، نیز قبلاً نشان داده بود که در اجرای عملیات پخش سیلاب، درصد تاج پوشش گیاهی از ۵/۹ به ۳۱/٤ درصد افزایش‌یافته است. یافته‌های ده‌مرده و همکاران [۷] نیز حکایت از افزایش درصد تاج پوشش تاجی ناشی از عملیات پخش سیلاب در سطح پنج درصد داشت.

در این بررسی، میزان تولید در قبل از پخش سیلاب ۵۵/۳ کیلوگرم در هکتار بود، حال آن‌که این میزان بعد از پخش سیلاب به ۲۱۷/۸ کیلوگرم در هکتار رسیده است و ۳/۹ برابر افزایش‌یافته است. بیات [۵] قبلاً نشان داده بود که میزان برداشت تولید گیاهی در عرصه پخش نسبت به قطعات شاهد در سال‌های مختلف حتی تا حدود ٤۰ درصد افزایش داشته است. حبیبیان و همکاران [۱۳] بامطالعه تأثیر پخش سیلاب بر عرصه‌ای در نورآباد ممسنی، به این نتیجه دست یافتند که تولید به ۷ /۳ تا ٤/۸ تن در هکتار علوفه خشک رسیده است. در پژوهش میرجلیلی و رهبر [۲۳] در هرات یزد، پارامتر تولید در داخل محدوده‌ای که عملیات پخش سیلاب صورت گرفته بود نسبت به شاهد افزایش داشت. پژوهش انجام‌شده توسط جهان‌تیغ و همکاران [۱۷] نیز نشان داد که در اجرای عملیات پخش سیلاب، میزان تولید علوفه از ٦۸ به ۱۷۲ کیلوگرم در هکتار افزایش‌یافته است. هم‌چنین یافته‌های ده‌مرده و همکاران [۷] نشان داد عملیات پخش سیلاب برافزایش میزان تولید علوفه در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری داشت. حبیبیان و همکاران [۱۳] نشان دادند که مقدار تولید در شبکه‌های پخش سیلاب ۱/٤۳ تا ۲ برابر شاهد بود.

در این بررسی، میانگین درصد لاشبرگ بعد از پخش سیلاب ٤/۲۵ درصد و در شاهد ۱/٤۹ درصد بود و عملیات پخش سیلاب درصد لاشبرگ را ۲/۸ برابر افزایش داد و این اختلاف در دو گروه تیماری شاهد و پخش سیلاب در سطح یک درصد معنی‌دار است. قبلاً مقایسه تغییرات پوشش گیاهی در محدوده پخش سیلاب سریزی بافق (استان یزد) نیز نشان داده بود که درصد لاشبرگ دارای

تفاوت معنی‌دار آماری در سطح خطای ۵ درصد بود [۲۹]. هم‌چنین پژوهش انجام‌شده توسط جهان‌تیغ و همکاران [۱۷] نشان داد که در اجرای عملیات پخش سیلاب، درصد لاشبرگ از دو به ۱۶/۸ درصد افزایش‌یافته است.

در این بررسی، میانگین درصد سنگ و سنگ‌ریزه بعد از پخش سیلاب ۱۹/۱۵ درصد و در شاهد ۵۵/۶۵ درصد بود و عملیات پخش سیلاب درصد سنگ و سنگ‌ریزه را ۲/۹ برابر کاهش داده است و این اختلاف در دو گروه تیماری شاهد و پخش سیلاب در سطح یک درصد معنی‌دار است. قبلاً سیاه منصور با مقایسه و بررسی تأثیر عملیات پخش سیلاب نتیجه گرفت که درصد سنگ و سنگریزه نیز تفاوت معنی‌دار آماری در سطح یک درصد بین داخل و خارج عرصه آبخوان دارند [٤].

در این بررسی، میانگین تراکم در هکتار بعد از پخش سیلاب ۱٤۰٦۳ و در شاهد ٥٤۳۸ بود و عملیات پخش سیلاب، میانگین تراکم در هکتار را ۲/٦ برابر افزایش داد و این اختلاف در دو گروه تیماری شاهد و پخش سیلاب در سطح یک درصد معنی‌دار است. قبلاً سیاه منصور با مقایسه و بررسی تأثیر عملیات پخش سیلاب نتیجه گرفت که اکثر قریب به‌اتفاق فاکتورهای مورداندازه‌گیری ازجمله تراکم، تفاوت معنی‌دار آماری در سطح یک درصد بین داخل و خارج عرصه آبخوان دارند [٤]. در پژوهش میرجلیلی و رهبر [۲۳] در هرات یزد، پارامتر تراکم در داخل محدوده‌ای که عملیات پخش سیلاب صورت گرفته بود نسبت به شاهد افزایش داشت. مقایسه تغییرات پوشش گیاهی در محدوده پخش سیلاب سریزی بافق (استان یزد) نشان داد که تراکم و درصد فراوانی گونه‌های گیاهی *Seidlitziarosmarinus* و *Hammada Salicornia* و هم‌چنین درصد کل تاج پوشش، تراکم کل و درصد کل فراوانی گونه‌ها نیز در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار آماری بودند [۲۹].

در این بررسی، میانگین درصد رسوب بعد از پخش سیلاب ۱۱/۱۰ و در شاهد ۰/٦٤ بود و عملیات پخش سیلاب، میانگین درصد رسوب را ۱۷/۳ برابر افزایش داد و این اختلاف در دو گروه تیماری شاهد و پخش سیلاب در سطح یک درصد معنی‌دار است. قبلاً برخورداری [۳] در بررسی اثرات قابل‌ملاحظه پخش سیلاب بر توسعه مناطق روستایی مناطق پایین‌دست، به ترسیب ذرات خاک و بهبود خاک و پوشش‌های مرتعی اشاره نموده بود.

در این بررسی، اگرچه میانگین درصد خاک لخت بعد از پخش سیلاب ۲۷/۵۱ و در شاهد ۲۳/۳۰ بود ولی تفاوت معنی‌داری در درصد خاک لخت بین دو گروه تیماری شاهد و پخش سیلاب دیده نشد. قبلاً سیاه منصور با مقایسه و بررسی تأثیر عملیات پخش سیلاب بر پوشش گیاهی نشان داده بود که درصد خاک لخت، تفاوت معنی‌دار آماری در سطح یک درصد بین داخل و خارج عرصه آبخوان دارند [٤]. هم‌چنین پژوهش انجام‌شده توسط جهان‌تیغ و همکاران [۱۷] نشان داد که در اجرای عملیات پخش سیلاب، درصد خاک لخت از ۹۲/۱ به ۵۱/۸ درصد روندی کاهشی نشان داده است که با نتایج این بررسی هم‌خوانی ندارد.

مقایسه میانگین شاخص‌های زیستی پوشش گیاهی در ژرفای اول و ژرفای دوم خاک در بین تیمارهای مختلف با استفاده از آزمون تی مستقل در سطح ۹۵ درصد نشان داد که تنوع زیستی پوشش گیاهی در ژرفای اول و ژرفای دوم خاک در عرصه پخش سیلاب به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از شاهد است. تنوع زیستی سیمپسون و شانون در هر دو عمق، در عرصه پخش سیلاب بیش‌تر از شاهد بود. بر طبق نتایج شاخص‌های یکنواختی شلدون و بریلئون در عرصه پخش سیلاب در هر دو ژرفا، بیش‌تر از شاهد بود. نتایج شاخص غنا نشان داد شاخص غنای منهینیک و مارگالف در عرصه پخش سیلاب در هر دو ژرفا، به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از شاهد بود (جداول ۵ و ٦). قبلاً بررسی‌های سیاه منصور نشان داد که ازنظر تنوع گونه‌ای عرصه پخش سیلاب دارای ژنوم غنی‌تر نسبت به خارج عرصه است [٤]. جلیلیان و همکاران [۱۹] در پژوهش مقایسه سه تیمار پخش سیلاب، قرق و چرای دام (تیمار شاهد)، نتیجه گرفتند که پارامترهای مختلف گیاهی شامل تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای پاسخ معنی‌داری در هر سه تیمار، با یکدیگر دارند و بیش‌ترین تنوع و غنای گونه‌ای در تیمارهای پخش سیلاب و قرق دیده می‌شود. در بررسی اثرات عملیات پخش سیلاب بر روی تراکم بانک بذر خاک در عرصه پخش سیلاب گربایگان فسا واقع در استان فارس، غلامی و همکاران [۹]، نتیجه گرفتند که مقایسه میانگین بانک بذر خاک در گروه‌های مختلف حاکی از افزایش تراکم بذور گیاهی ناشی از پخش سیلاب می‌باشد. غلامی و همکاران [۱۰] با مقایسه پارامترهای مختلف پوشش گیاهی در سه عرصه اجرای پخش سیلاب، عملیات قرق و نبود پخش سیلاب (توأم با چرای دام) به این نتیجه رسیدند که تعداد ۵۳ گونه در منطقه اجرای عملیات پخش سیلاب و ٤۳ گونه در قرق وجود دارد، درصورتی‌که در منطقه بدون پخش سیلاب توأم با چرای دام ۲٤ گونه مشاهده شد. در بررسی اثرهای اجرای پخش سیلاب بر درصد ترکیب و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در محدوده پخش سیلاب گربایگان فسا، غلامی و همکاران [۱۱] نتیجه گرفتند که از ٤۲ گونه گیاهی شناسایی‌شده در بانک بذر خاک، به ترتیب ٤۰،٤۰ و ۲٤ گونه در سه منطقه پخش سیلاب، پخش سیلاب توأم با چرا و منطقه شاهد دیده شد. بیش‌ترین مقدار شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در منطقه اجرای پخش سیلاب بود. هو و همکاران [۱۵] در بررسی اثر هم‌افزایی بارش و چرای زمستانه بر بانک بذر یک منطقه نیمه‌خشک در کشور چین، به این نتیجه دست یافتند که در نمونه‌های خاک جمع‌آوری‌شده ۱۸ گونه گیاهی متعلق به نه تیره گیاهی وجود دارد و وقوع خشک‌سالی به‌طور معناداری تراکم، غنا و تنوع گونه‌ای بانک بذر در خاک را دچار کاهش نموده است.

در این بررسی از ۳٦ نمونه بانک بذر خاک کاشته شده در گلخانه، ۱٦۱٤ بذر جوانه زد که مربوط به ۷۸ گونه می‌باشد. از این تعداد ۱۰۵۳ بذر مربوط به ژرفای صفر تا پنج و تعداد ٥٦۱ بذر مربوط به ژرفای پنج تا ۱۰ سانتی‌متر خاک بود. نتایج نشان داد که تعداد

بذور جوانه‌زده در عمق اول به‌مراتب بیش‌تر از عمق دوم است. این موضوع قبلاً توسط دیگر محققین نیز گزارش‌شده بود. در منطقه گنو استان هرمزگان، نجفی و همکاران [۲۶] تعداد بذر در ژرفای صفر تا پنج سانتی‌متری خاک (۲۹۳۳ بذر) در مقابل تعداد بذر در ژرفای ۱۰-۵ سانتی‌متری خاک (۱۰۰۱ بذر) حدود کم‌تر از سه برابر بود. اختلاف معنی‌دار بین تعداد و تراکم بذر در ژرفای سطحی خاک (صفر تا پنج سانتی‌متری) با لایه پایین‌تر (پنج تا ۱۰ سانتی‌متری) با نتایج سایر محققان [۱٤، ۱۸، ۲۱، ۲٤ و ۳۳] مطابقت دارد. مددی و همکاران [۲۲] در مطالعه بانک بذر خاک در ذخیره‌گاه جنگلی باغ شادی هرات، استان یزد نشان دادند که عمق خاک اثر معناداری بر بانک بذر خاک داشت.

به‌طورکلی می‌توان گفت که تعداد و تراکم بذر در بانک بذر خاک، در لایه‌های سطحی خاک نسبت به لایه‌های ژرف‌تر دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند. در این بررسی اغلب گونه‌های موجود در بانک بذر خاک یک‌ساله‌ها می‌باشند و به‌عبارت‌دیگر به نسبت گونه‌های چندساله کم‌تر در بانک بذر خاک یافت شده‌اند. این‌که اغلب گونه‌های موجود در بانک بذر خاک، یک‌ساله‌ها می‌باشند نیز قبلاً توسط فرزین [۸]، حمزه [۱٤] و نجفی [۲٦] گزارش‌شده بود. فرزین و همکاران [۸]، در پژوهش مقایسه بانک بذر رسوبات آبرفتی با پوشش گیاهی حاشیه رودخانه بشار، نشان دادند که اشکال زیستی پوشش گیاهی ۵۰ درصد از نوع همی‌کریپتوفیت و ٤۹ درصد از نوع تروفیت است. در بانک بذر رسوب نیز، ۳٦ درصد گونه‌ها جزء همی‌کریپتوفیت‌ها و ٦٤ درصد گونه‌ها تروفیت (یک‌ساله‌ها) هستند. در بررسی بانک بذر خاک و پوشش گیاهی مراتع واقع در استان زنجان، حمزه و همکاران [۱٤]، به این نتیجه رسیدند که شکل زیستی تروفیت (یک‌ساله‌ها)، بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی و بیش‌ترین تعداد گونه را در دو عمق خاک دارا بود. بیش‌ترین تعداد جوانه‌زنی کل گونه‌ها مربوط به بانک بذر عمق صفر تا پنج سانتی‌متری گزارش‌شده است. نجفی و همکاران [۲٦] در بررسی بانک بذر خاک در جوامع گیاهی کوه گنو (استان هرمزگان) نشان دادند که در بین شکل‌های زیستی، تروفیت‌ها در بانک بذر خاک فراوان‌تر هستند (۹۳ درصد) و گونه‌های درختی و درختچه‌ای اندک و گونه‌های با بانک بذر پایدار در خاک به‌طور عمده یک‌ساله‌ها می‌باشند.

گونه‌هایی که تنها در ژرفای صفر تا پنج سانتی‌متری خاک، بذر در بانک بذر خاک داشتند، تحت عنوان گونه‌های با بذر ناپایدار در خاک نام‌گذاری شدند. این گونه‌ها در صورت تخریب پوشش گیاهی سرپا تجدید حیات آن‌ها ممکن نیست (٤۳ گونه). به‌عبارت‌دیگر اگر پوشش گیاهی سرپا تخریب شود امکان تجدید حیات طبیعی آن‌ها میسر نخواهد شد. در گونه‌های زیر، تعداد بذر در ژرفای پنج تا ۱۰ سانتی‌متری خاک از تعداد بذر در ژرفای صفر تا پنج سانتی‌متری کم‌تر یافت شده است. گونه‌های *Asphodelus tenuifolius*، *Anthemis austro-iranica*، *Aegilops tauschii*، *Bromus laneolatus*، *Cenchrus ciliaris*، *Ducrosia anethifolia*، *Eruca sativa*، *Erucaria hispanica*، *Medicago laciniata* و *Plantago ovata* گرچه مدت بیش‌تری در خاک باقی می‌مانند، اما از توان ماندگاری زیادی برخوردار نمی‌باشند و تحت عنوان گونه‌های ماندگار کوتاه‌مدت در خاک تقسیم می‌شوند.

گونه‌هایی که در ژرفای پنج تا ۱۰ سانتی‌متری خاک نسبت به ژرفای صفر تا پنج سانتی‌متری خاک، تعداد بذر بیش‌تری دارند به‌نام گونه‌های با بذر پایدار و یا ماندگار در خاک نام‌گذاری شدند (۳۷ گونه)، اما بخشی ازاین‌گونه‌ها، که در واحدهای نمونه‌برداری بانک بذر خاک، دست‌کم دو بذر در ژرفای پنج تا ۱۰ سانتی‌متری خاک داشته باشند به‌عنوان گونه‌های با ماندگارترین بانک بذر تلقی می‌شوند. گونه‌هایی با ماندگارترین بانک بذر پایدار در منطقه موردبررسی ۳۷ گونه می‌باشند که ۳۰ گونه تروفیت هستند. این گونه‌ها درصورتی‌که پوشش گیاهی سرپا از بین روند توانایی تجدید حیات طبیعی را دارند، به‌عبارت‌دیگر این گونه‌ها دارای ماندگارترین بذر در خاک نسبت به سایر گونه‌های منطقه می‌باشند، بنابراین به آسیب‌پذیری حساسیت کم‌تری دارند، به‌عکس گونه‌هایی که تنها در ژرفای صفر تا پنج سانتی‌متری خاک بذر درصورتی‌که پوشش سرپا تخریب شود امکان تجدید حیات چنین گونه‌هایی میسر نخواهد شد.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی در صورت تخریب پوشش گیاهی امکان تجدید حیات بیش‌تر گونه‌های گیاهی سرپا به‌ویژه چندساله‌ها میسر نمی‌باشد، چون بانک بذر خاک منطقه ازنظر گونه‌های با بانک بذر پایدار فقیر است. در ضمن گونه‌های فاقد بانک بذر پایدار اگر از بین بروند برای همیشه از بوم‌سازگان حذف می‌شوند، به‌عبارت‌دیگر خطر انقراض محلی در گونه‌های با بانک بذر ناپایدار بیش‌تر می‌باشد؛ بنابراین چنین گونه‌هایی باید در پوشش سرپا حفظ شوند. گونه‌های چندساله شامل کریپتوفیت‌ها و کامفیت‌ها در بانک بذر فقیر هستند، اما تروفیت‌ها فراوان‌اند. بنابراین به نظر می‌رسد در اثر تخریب پوشش گیاهی، امکان تجدید حیات پوشش گیاهی به‌ویژه درختان و درختچه‌ها میسر نمی‌باشد. به‌عبارت‌دیگر فانروفیت‌ها به تخریب آسیب‌پذیرتر هستند. بنابراین باید پوشش گیاهی سرپا را برای تقویت بانک بذر خاک مدیریت کنیم. تأکید می‌شود که گونه‌های با بانک بذر ناپایدار اگر جزو گونه‌های انحصاری باشند باید حفاظت آن‌ها در اولویت قرار گیرد.

منابع

1- Asadi, M., Masoumi, A., Khatamsaz, M. and Mozaffarian, V. 1988-2023. Flora of Iran. Forests and Rangelands Research Institue press. (In Persian)

2- Asghari, K., Jalilvand, H. and Asadi, H. 2022. Determining the contribution of the diversity of underbrush plant species in

afforestation with broadleaf and coniferous species (Case study: Kollet Forest of Mazandaran). Environmental Science Journal, 20 (1): 129-150. (In Persian)

3- Barkhordari, J. 2014. The effect of flood spreading on some characteristics of vegetation and soil in Sarchahan aquifer station, Hormozgan province. Watershed Research (Research and Construction), 103: 33-42. (In Persian)

4- Barkhordari, J., Najafi, K., Zare, M. and Khalkhali, M. 2009. Investigating the effects of flood spreading on the quantitative and qualitative changes of pasture cover, a case study of Sarchahan flood spreading station (Hormozgan province). Watershed Research, 82: 65-72. (In Persian)

5- Bayat, F. 2005. Investigating the effect of flood spreading on changes in vegetation cover and production, a case study: Sohrin-Qara Cherian flood spreading research station, Zanjan. Research and Construction. 67: 34-41. (In Persian)

6- Cho, H., Jin, S., Lee, H., Marrs, R. and Cho, K. 2018. The Relationship between the Soil Seed Bank and Above-ground Vegetation in a Sandy Floodplain, South Korea. Ecology and Resilient Infrastructure, 5 (3): 145-155.

7- Dahmarde, M., Nahtani, M. and Asgari, S. 2019.The effect of flood spreading on changes in vegetation cover and surface soil of Khwaja Sistan flood spreading network. Scientific-Research Journal of Watershed Engineering and Management, 11 (1): 211-219.

8- Farzin, M., Karimian, V. and Jahantab, A. 2021. Investigating the seed bank of alluvial sediments and comparing it with the vegetation along Bashar River. Ecophysiology, 8 (2): 807-818. (In Persian)

9- Gholami, P., Alvani, S., Esfandyari, N. and Mesbah, H. 2019. The effect of flood spreading operation on seed bank density of functional soil groups of plants. The 8th conference of rain catchment surfaces, Ferdowsi University of Mashhad, 10 pages. (In Persian)

10- Gholami, P., Jalilian, F., Behmanesh, B. and Mohammad Esmaeili, M. 2020. Investigating the effects of flood spreading on vegetation indicators in Pashtkoh Kiasar Sari pastures. Watershed Research, 33 (4): 47-60. (In Persian)

11- Gholami, P., Alvani, S., Esfandyari, N. and Mesbah, H. 2021. The response of the composition, diversity and functional groups of the soil seed bank to flood spreading corrective actions in the Kotsar watershed station, Fars province. Watershed Research, 34 (1): 140-154. (In Persian)

12- Habibian, A. 1994. The final report of the project to study the impact of flooding on an area in Noorabad Mamsni, Fars Agriculture and Natural Resources Research and Education Center. 120 pages. (In Persian)

13- Habibian, M., Ghahari, G. and Hatami. A. 2023. Evaluation of the effect of flood spreading on the fluctuations of rangeland plant indices in the Aquifer Management Kowsar Station. Watershed research. (In Persian)

14- Hamze, B., Ashouri, P., Jalili, A., Rafat, H. and Musavi, A. 2020. Comparison of soil and vegetation seed banks in semi-steppe pastures of Zanjan province (Case study: Angoran protected area, Qarabouq station). Nature of Iran, 5 (5): 69-80. (In Persian)

15- Hu, A., Zhang, J., Chen, X., Chang, S., and Hou, F. 2019. Winter Grazing and Rainfall Synergistically Affect Soil Seed Bank in Semiarid Area. Rangeland Ecology & Management, 72(1):160-167.

16- Imani, J., Tavili, A., Bandak, A. and Khosravi, M. 2010. Investigating the effects of flood spreading on vegetation changes (Case study: Mihem Qorve area of Kurdistan province). Iranian Pasture and Desert Research Quarterly. 7 (2): 242-234. (In Persian)

17- Jahantigh, M. and Jahantigh, M. 2019. Investigating the effect of flood productivity on vegetation changes using field data and Landsat images (Case study: Shandak region of Sistan). Remote sensing and geographic information system in natural resources, 10 (4): 57-73. (In Persian)

18- Jalili, A., Hamzehee, B., Asri, Y., Shirvany, A., Yazdani, S., Khoshnevis, M., Zarrinkamar, F., Ghahramani, M., Safavi, R., Shaw, S., Hodgson, J.G., Thompson, K., Akbarzadeh, M. and Pakparvar, M. 2003. Soil seed bank in Arasbaran Proteceted Area of Iran and their significance for conservation management. Biological Conservation, 109: 425 – 431. (In Persian)

19- Jalilian, F., Behmanesh, B., Esmaeili, M. and Gholami, P. 2017.Comparison of changes in vegetation cover and soil characteristics under the influence of flood spreading, flooding and livestock grazing. Journal of Water and Soil Sciences (agricultural sciences and techniques and natural resources), 21 (2): 29-43. (In Persian)

20- Khosravi, M., Bandak, A. and Tavili, A. 2010. Investigating the effects of flood spreading on vegetation changes (Case study: Mihem Qarve district of Kurdistan province). Iranian Pasture and Desert Research Quarterly, 17 (2): 234-242. (In Persian)

21- Lake, M.S., Gunthers, P., Grossi, D.C. and Bauer, L.H. 2000. Seed bank ecology Butterrfield Creek watershed along old plank road trail. Transactions of the Illinois state academy of science, 93 (4): 261 - 270.

22- Madadi, R., Mosleh, A., Kiani, B. and Tabandeh, A. 2020. A study of the soil seed bank in Bagh Shadi forest reserve, Herat, Yazd province. Journal of Wood and Forest Science and Technology Research, 27 (1): 45-59. (In Persian)

23- Mirjalili, A. and Rahbar, A. 2007. The positive effects of flood spreading in the quantitative changes of the vegetation cover of Herat Yazd aquifer pastures. Journal of Pezohesh and Construction, 76 (2): 76-81. (In Persian)

24- Mirsaeidi, A. 1999. The investigation of soil seed bank at part of steppe pasture of Isfahan. Imam Khomeini education center, Tehran, Iran, 101 pages. (In Persian)

25- Nagy, J., Kiss, T., Feheravary, I. and Vaszko, C. 2018. Changes in floodplain vegetation density and the impact of invasive Amorpha fruticosa on flood convyance. Journal of Environmental Geography, 11 (3–4): 3–12.

26- Najafi, K., Jalili, A., Khorasani, N., Jamzad, Z. and Asri, Y. 2012. Investigation on soil seed bank in plant communities of Genu protected area. Iranian Journal of Range and Desert Reseach. 19 (4): 601-613. (In Persian)

27- Nekouei, R., Jamali, S., Aghei, M. and Zeraati, A. 2020. Investigating some experiences in flood spreading as an effective method in using untimely waters. Scientific research journal of science and engineering elites. 5 (2): 99-108. (In Persian)

28- Noraiy, A., Esmaeilzadeh, O., Jalali, S. and Asadi, H., 2013. Introduction of Seed Accumulation Index as new approach in soil seed bank classification. Taxonomy and Biosystematics, 16 (3): 27-40. (In Persian)

29- Otarod, A., Baghestani, N., Barkhordari, J. and Mirjalili, A. 2018. The effect of flood spreading on vegetation characteristics (Case study: Sirizi Bafaq plain in Yazd province). Scientific-Research Quarterly of Pasture and Desert Research of Iran, 25 (2): 289-297. (In Persian)

30- Rechinger, K.H. 1963-2001. Flora Iranica. Nos. 1-173. Akademische Druck, U. Verlagsanstalt.

31- Sadeghi, A., Hoseini, M., Yamani, M. and Jafarbeiglou, M. 2022. Locating suitable places for artificial feeding of Sharif Abad Qom aquifer with emphasis on the hydrogeomorphological features of the region. Earth science researches, 13 (49): 100-116. (In Persian)

32- Soltanipoor, M. A., Asadpour, R. and Hajebi, A. 2006. Identification of medicinal plants in Sarchahan flood area (Hormozgan province). Journal of Soil and Water Conservation, 2 (1): 57-64. (In Persian)

33- Thompson, K., Jalili, A., Hodgson, J.G., Hamzehee, B., Asri, Y., Shaw, S., Shirvany, A., yazdani, S., Khoshnevis, M., Zarrinkamar, F., Ghahramani, M.A. and Safavi, R. 2001. Seed size, shape and persistence in the soil in an Iranian flora. Seed Science Research, 11: 345-355.

34- Zendehdel, K. 1998. The investigation of soil seed bank in Katalan Firuzkuh.Natural resources colledge of Tehran University, Iran, 81 Pages. (In Persian)

35- Zhang, M., Chen, F., Chen, S., Wang, Y. and Wang, J. 2016. Effects of the seasonal flooding on riparian soil seed bank in the Three Gorges Reservoir Region: a case study in Shanmu River. SpringerPlus, 5:492-503.

نشریه

ترویج و توسعه آبخیزداری

Extension and Development of Watershed Management

Vol. 11, No. 41, Summer 2023 **سال یازدهم- شماره ٤١- تابستان ١٤٠٢**

Abstract

The Effect of Flood Spreading on the Changes of Different Parameters of Vegetation Cover and Soil Seed Bank (Case Study of Sarchahan Flood Spreading in Hormozgan)

M. Mehrabi[1], R. Mahdavi[2] and M. Rezaei[3]

Received: 2023/08/30 Accepted: 2023/09/22

One of the most common and conventional methods of artificial feeding of aquifers is the flood spreading method, which feeds underground water tables, increases the quantity and quality of vegetation, and improves the soil of the plains. This study aimed to investigate the effect of flood spreading on the process of quantitative changes in vegetation cover and the effects of flood spreading on the soil seed bank in the Sarchahan flood-spreading area of Hormozgan Province over a 25-year period (1996–2022). Sarchahan flood dissemination station is located 90 km north of Bandar Abbas. The investigation method was such that the flood-spreading area of Sarchahan was chosen as a treatment, and a similar area in its vicinity was selected as a control in terms of vegetation and soil, which only had silage. In this research, 4 irrigation networks and three dams, in each network (flood spreading area) and 3 transects in each dam and 10 plots of 4 m2 in each transect to measure different vegetation parameters as sampling units within the flood spreading system in a random systematic way and the same number of transects and plots in the non-drained field were selected as witnesses and measurements and statistics were carried out. In order to check the seed bank, soil samples were taken from 20×20 cm microplots and from 0 to 5 and 5 to 10 depths from the four corners and the center of each plot. Soil samples were planted in the greenhouse of Hormozgan University to check the seed bank, and after germination and identification of plant species, all vegetation cover and seed bank data were analyzed with the help of SAS software. The results showed that the effect of flood spreading on the coverage percentage, production rate, litter percentage, rock and gravel percentage, density per hectare and sediment depth was significant at 1% level and the coverage percentage, production rate, litter percentage, density per hectare and sediment depth in the control treatment were 19.56, 42.6, 1.49%, 5438 bases, and 0.64 cm respectively after flood spreading operation, respectively. 2, 3.9, 2.8, 2.6 and 17.3 times increased. A comparison of the average biological indicators of vegetation in the first and second soil depths among the different treatments using the independent t-test at the 95% level showed that the biodiversity of vegetation in the first and second soil depths at the flood-spreading site was more meaningful than witness that of the witness site. Simpson and Shannon's biodiversity, Sheldon's and Brillion's uniformity indices, and Menhinick's and Margalf's richness index were significantly higher than the control at both depths in the flood spreading site.

Keywords: Biological form, Cover percentage, Plant composition, Production, Reservoir and seed bank.

1. Master Student of Watershed Science and Engineering, Soil and Water Conservation, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Hormozgan.

2. Associate Professor (Corresponding Author), Department of Natural Resources Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Universityof Hormozgan. Email: ra_mahdavi2000@hormozgan.ac.ir

3. Assistant Professor, Department of Natural Resources Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Hormozgan