

## بررسی اثر پخش سیلاب مدوار بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک

مسعود بهشتی راد\*

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات سیرجان

دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۲/۲۰ تاییدیه نهایی: ۱۳۹۱/۰۷/۰۹

### چکیده

بخش عمده کشور ایران در مناطق خشک و نیمه خشک واقع شده است که از جمله ویژگی‌های آن بی‌نظمی‌های بارش و توزیع نامناسب زمانی و مکانی آن، سیل، خشکسالی، فرسایش خاک و بیابان‌زایی است. بنابراین با این وضعیت کمبود آب علاوه بر تأثیر بر اراضی کشاورزی تأثیر زیادی بر منابع طبیعی دارد. امروزه در اکثر نقاط جهان جهت تأمین آب، بهبود حاصل‌خیزی خاک، جلوگیری از فرسایش و سیل علاوه بر آب‌خیزداری اقدام به تغذیه مصنوعی، پخش سیلاب و آبخوانداری می‌شود که تأثیرهای مثبت آن همواره مورد تأیید قرار گرفته است. در این پژوهش آثار اجرای پخش سیلاب بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مانند میزان مواد آلی، ازت، پتاسیم، فسفر، درصد رس، سیلت، شن، اسیدیته و هدایت الکتریکی انجام گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که مقادیر ازت، فسفر، پتاسیم، ماده آلی و رس در منطقه پخش سیلاب افزایش معنی‌داری داشته است و مقادیر اسیدیته، شوری، سیلت و شن تغییری نداشته است. پخش سیلاب سبب حاصل‌خیزی خاک شده است. بنابراین ادامه اجرای این‌گونه طرح‌ها مورد تأکید قرار می‌گیرد.

واژگان کلیدی: پخش سیلاب، ویژگی‌های خاک، هدایت الکتریکی، اسیدیته، ازت.

### مقدمه

منابع طبیعی تجدید شونده از جمله آب، خاک و پوشش گیاهی در کشور از طرفی به لحاظ وجود ویژگی‌های اقلیمی شکننده ایران و از طرفی افزایش جمعیت و نیاز به مواد غذایی با خشک‌سالی و وقوع سیلاب توأم است و حفظ این منابع از اهمیت بسزایی برخوردار است. احداث سیستم‌های پخش سیلاب سبب استفاده بهینه از آب‌های سطحی، بهبود حاصل‌خیزی خاک، بهبود پوشش گیاهی، کاهش آسیب‌های ناشی از سیلاب، افزایش سطح زیر کشت و تقویت اشتغال می‌گردد و از اقدام‌های حرکت به سوی توسعه پایدار محسوب می‌شود. در این راستا توجه به منابع طبیعی به عنوان یکی از راهکارهای مناسب برای حفاظت از منابع آب و خاک می‌تواند نتایج قابل توجهی داشته و با موفقیت همراه باشد (مه‌دوی وفا، ۱۳۸۴).

انجام مطالعات و تهیه پروژه‌های پخش سیلاب به منظور افزایش پتانسیل منابع آب برای استحصال آن، بهبود حاصل‌خیزی خاک و بهبود پوشش گیاهی از جمله گام‌های مهم مورد نیاز برای توسعه پایدار است (رفیعی مبادی، ۱۳۸۴). یکی از مسائل بسیار مهم و اساسی که امروزه اکثر کشورها با آن مواجه بوده و هستند محدودیت منابع آب و خاک، استفاده بی‌رویه و نامطلوب از این منابع و تخریب محیط زیست به دست انسان‌ها در اقصی نقاط دنیا می‌باشد. آب‌های موجود در چرخه معمولاً از طریق نزولات وارد کره زمین می‌شوند. در بسیاری از نقاط کره زمین اغلب این نزولات به صورت رگباری و تند به زمین وارد می‌شوند که فرصت کافی برای جذب و نفوذ این آب‌ها را به زمین نداشته باشد و آب‌ها به صورت رواناب روی زمین جاری شده و باعث سیل شوند. در بالا دست حوزه می‌توان آب‌ها را کنترل کرد و از وقوع سیل و هدر رفت آب جلوگیری نمود که این عمل آب‌خیزداری نامیده می‌شود. از آنجایی که همیشه نمی‌توان تمامی آب را در بالا دست کنترل کرد، تحت عملیاتی بنام آب‌خوانداری یا پخش سیلاب در خروجی حوزه و پایین دست اقدام به کنترل سیل و تغذیه زمین می‌شود (کوثر ۱۳۷۴، توکلی ۱۳۸۴، هویل ۱۹۴۴، هاستون ۱۹۶۰، مایلر ۱۹۶۹، آنون ۱۹۷۴، کوثر ۱۹۹۱، هرمن ۲۰۰۱).

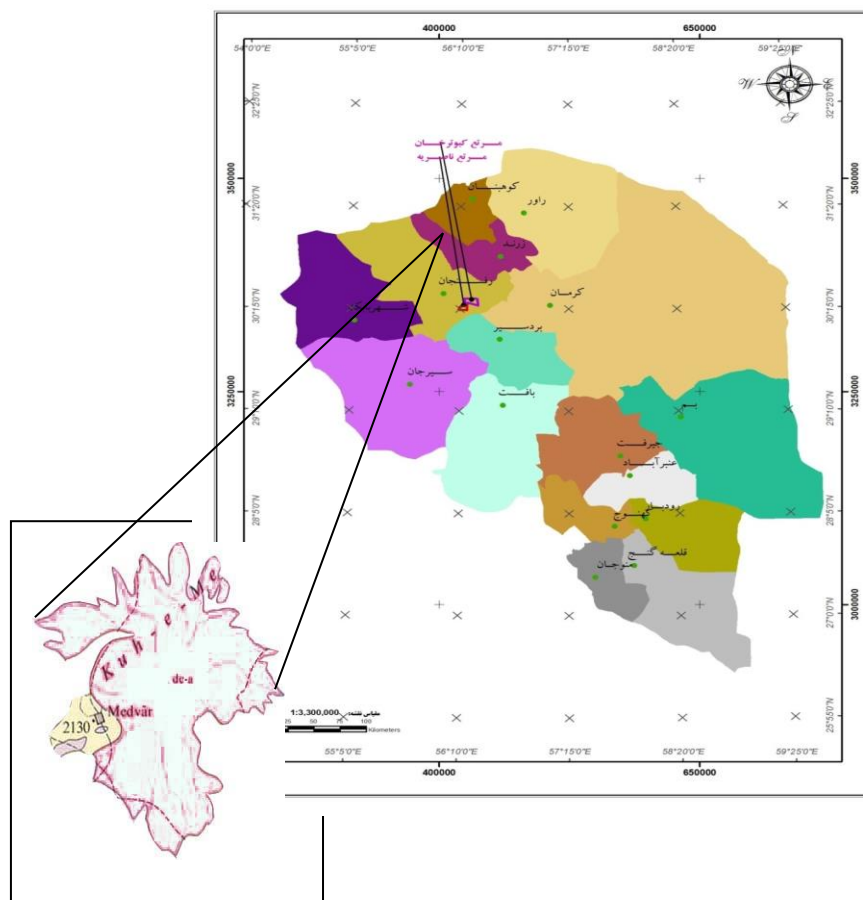
بررسی شیوه‌های مختلف بهره‌برداری از سیلاب حاکی از تغییر خواص خاک ناشی از پخش سیلاب می‌باشد. سام نژاد (۱۳۹۰) در بررسی اثر پخش سیلاب آب باریک بم بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک دریافت که پخش سیلاب باعث حاصل‌خیزی خاک شده است به طوری که مقادیر نیتروژن، فسفر، پتاسیم و ماده آلی در محل پخش سیلاب نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد داشته است. بهشتی راد و همکاران (۱۳۸۹) در ایستگاه تغذیه مصنوعی پارک تأکید به افزایش درصد و تراکم پوشش گیاهی و مواد آلی خاک کرده‌اند.

در این زمینه بر اساس مطالعات دولتی (۱۳۸۶) در پخش سیلاب جهان آباد تربت جام به این نتیجه رسیدند که پخش سیلاب باعث افزایش تراکم و درصد پوشش گیاهی و بهبود حاصل‌خیزی خاک شده است به این صورت که کاتیون‌های سدیم، منیزیم، کلسیم، آهنک و درصد سیلت در منطقه طرح نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشته است. خواجه‌ای و همکاران (۱۳۸۴) پخش سیلاب علی‌نظر پلداشت را بررسی کرده‌اند و به این نتیجه رسیدند که پخش سیلاب باعث افزایش درصد پوشش گیاهی، استحصال رواناب و حاصل‌خیزی خاک شده است.

در این پژوهش اثر اجرای سیستم پخش سیلاب بر ویژگی‌های خاک در منطقه مدوار مورد بررسی قرار گرفته است.

## داده‌ها و روش‌ها

موقعیت محدوده مطالعاتی پخش سیلاب مدوار در استان کرمان در شمال شرقی شهر بابک و در فاصله ۳۵ کیلومتری شهر بابک واقع شده و مساحت منطقه عملیاتی پخش سیلاب ۲۸۵ کیلومتر مربع می‌باشد (شکل ۱). متوسط بارندگی سالانه ۱۵۸ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه ۱۵ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه طرح بر اساس روش آمبرژه سرد و خشک می‌باشد.



شکل ۱: موقعیت منطقه پخش سیلاب مدوار در استان کرمان

جهت بررسی تأثیر این طرح در داخل منطقه پخش سیلاب سه نوار به صورت فرضی با توجه به فاصله‌ی پشته‌ها از ورودی آب به منطقه طرح در نظر گرفته شدند. نوار اول، پشته‌های نزدیک به ورودی، نوار دوم پشته‌های با فاصله متوسط و نوار سوم با فاصله دورتری از منطقه ورود آب به عرصه پخش سیلاب را در بر می‌گیرد. منطقه‌ای که در نزدیکی منطقه پخش سیلاب واقع شده است و عملیات پخش سیلاب در آن صورت نگرفته به عنوان منطقه شاهد در نظر گرفته شد. این منطقه دارای ویژگی‌های مشابه از نظر توپوگرافی، زمین شناسی، اقلیم و خاک با منطقه پخش سیلاب می‌باشد.

در هر کدام از این سه نوار انتخاب شده دو نمونه خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر و جمعاً ۶ نمونه خاک و ۶ نمونه خاک در محل شاهد برداشت شد، سپس نمونه‌های خاک به آزمایشگاه خاک‌شناسی ارسال شدند. مقادیر رس، سیلت و شن با روش هیدرومتری، میزان اسیدیته خاک در گل اشباع توسط PH متر، هدایت الکتریکی با استفاده از EC متر، ماده آلی با روش والکی - بلک و نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک نیز با محلول‌های مختلف و از طریق دستگاه فلوم فتومتر و

اسپکترو فوتومتری اندازه گیری شدند. از طریق آزمون T در محیط نرم افزار SPSS 16 اقدام به مقایسه آماری میانگین‌ها برای منطقه طرح و شاهد می‌گردد.

## یافته‌ها

کنترل سیل، فرسایش و رسوب یکی از مسائل اساسی و حاد کشورها است که هر ساله هزینه‌های بسیار کلانی را به خود اختصاص می‌دهد. پخش سیلاب دارای اهمیت فراوانی است از جمله کنترل فرسایش، بهبود حاصل خیزی خاک، کنترل سیل و افزایش پوشش گیاهی می‌باشد و به دنبال آن رفاه اجتماعی و معیشتی است. نتایج حاصل از آزمایش‌های مختلف خاک در نمونه‌های عرصه پخش سیلاب و منطقه شاهد در جدول‌های ۱، ۲ و شکل‌های ۲ تا ۱۰ ارائه شده است. نتایج تجزیه و تحلیل آماری بر اساس مقایسه میانگین‌ها از روش آزمون T در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۱: نتایج آنالیز خاک در منطقه پخش سیلاب

ردیف	نمونه ۱	نمونه ۲	نمونه ۳	نمونه ۴	نمونه ۵	نمونه ۶
ماده آلی %	۱/۳	۱/۶	۱/۱	۱/۱	۱/۲	۱/۳
ازت %	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۴
پتاسیم ppm	۲۲۳	۲۶۵	۲۸۶	۲۱۰	۲۹۸	۲۵۷
فسفر ppm	۱۴/۲	۱۶	۱۳	۱۳/۳	۱۲/۲	۱۱/۳
EC میلی موس بر سانتیمتر	۰/۲	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۷	۰/۲۱
اسیدیته	۷/۲	۷/۴	۷/۶	۷/۳	۷/۴	۷/۱
شن %	۸۶	۸۷	۹۰	۸۴	۸۲	۸۱
رس %	۸/۲	۷/۶	۵/۲	۹/۱	۱۰/۲	۱۰/۷
سیلت %	۵/۸	۵/۴	۴/۸	۶/۹	۷/۸	۸/۳

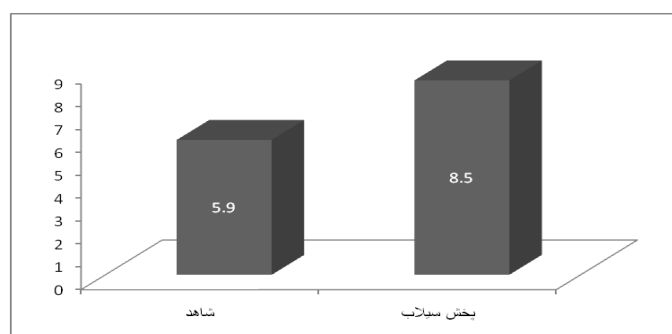
جدول ۲: نتایج آنالیز خاک در منطقه شاهد

ردیف	نمونه ۱	نمونه ۲	نمونه ۳	نمونه ۴	نمونه ۵	نمونه ۶
ماده آلی %	۰/۶۵	۰/۵۲	۰/۵۸	۰/۶۲	۰/۷۱	۰/۵۹
ازت %	۰/۰۵	۰/۱	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۷
پتاسیم ppm	۱۶۸	۱۱۳	۱۹۰	۱۵۲	۲۰۱	۱۶۴
فسفر ppm	۶/۵	۸/۱	۷/۴	۸/۴	۹/۶	۶/۸
EC میلی موس بر سانتی‌متر	۰/۲۱	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۷	۰/۲۰	۰/۲۱
اسیدیته	۷/۴	۷/۳	۷/۵	۷/۲	۷/۴	۷/۱
شن %	۸۴	۸۹	۹۱	۸۳	۸۶	۸۴
رس %	۶/۱	۴/۲	۳/۵	۷/۲	۸/۱	۶/۵
سیلت %	۹/۹	۶/۸	۵/۵	۹/۸	۵/۹	۹/۵

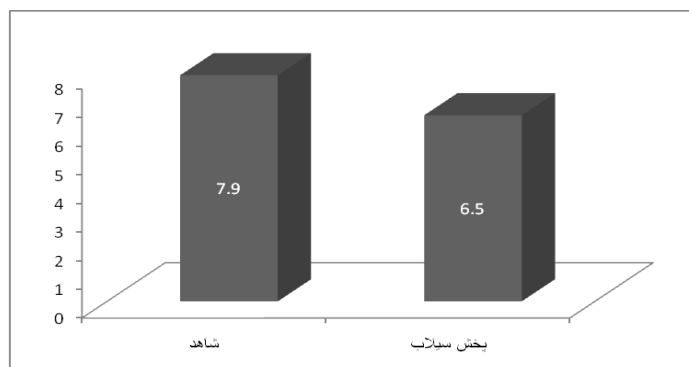
جدول ۳: آنالیز آماری پارامترهای مورد بررسی با آزمون T

ردیف	T محاسباتی	سطح معنی داری
ماده آلی	۷/۷**	۰/۰۰۰
ازت	۶/۳۶**	۰/۰۰۱
پتاسیم	۴/۸۵**	۰/۰۰۱
فسفر	۶/۷۸**	۰/۰۰۰
EC	۰/۳۱۸ <sup>NS</sup>	۰/۸۳۳
PH	۰/۱۷۸ <sup>NS</sup>	۰/۸۶۲
شن	-۰/۶۱۸ <sup>NS</sup>	۰/۵۵
سیلت	-۱/۳۸ <sup>NS</sup>	۰/۱۹۷
رس	۲/۳۶*	۰/۰۴

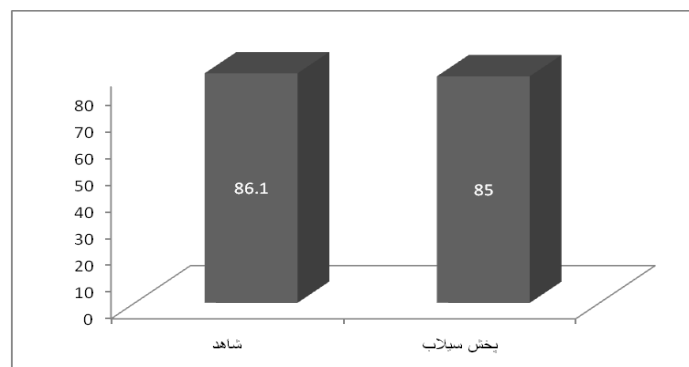
\*\* در سطح ۹۹ درصد معنی دار است. \* در سطح ۹۵ درصد معنی دار است. (NS: معنی دار نیست)



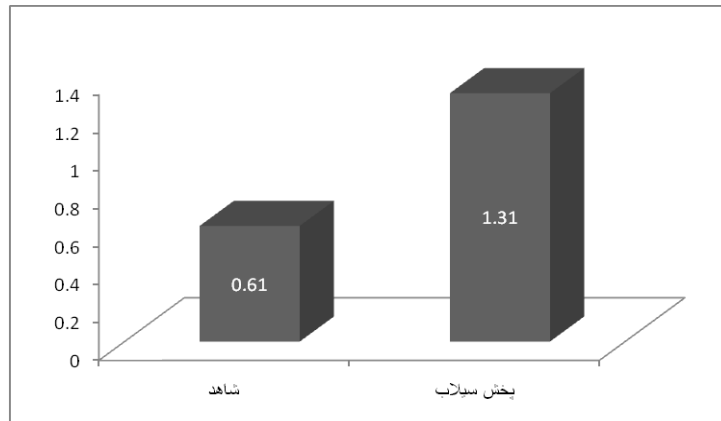
شکل ۲: مقادیر میانگین درصد رس در دو منطقه پخش سیلاب و شاهد



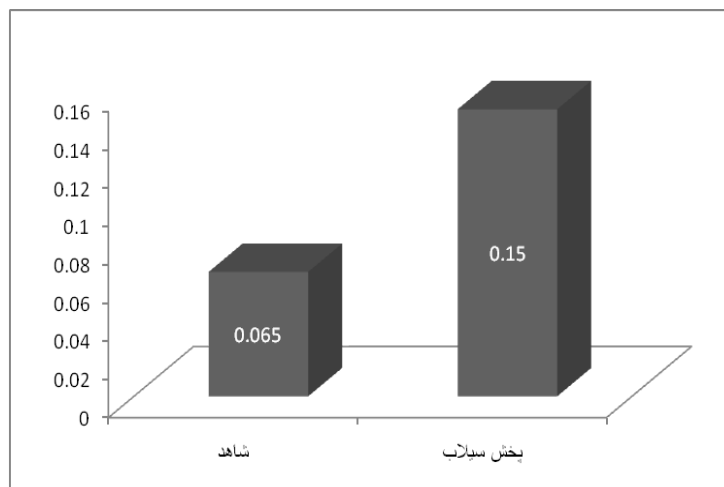
شکل ۳: مقادیر میانگین درصد سیلت در دو منطقه پخش سیلاب و شاهد



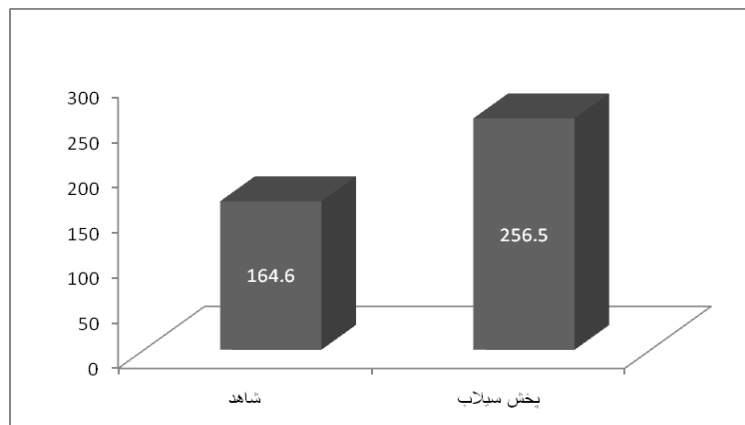
شکل ۴: مقادیر میانگین درصد شن در دو منطقه پخش سیلاب و شاهد



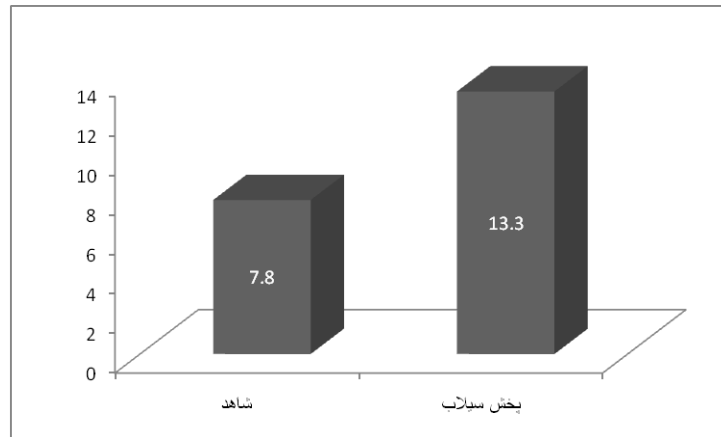
شکل ۵: مقادیر میانگین درصد ماده آلی در دو منطقه پخش سیلاب و شاهد



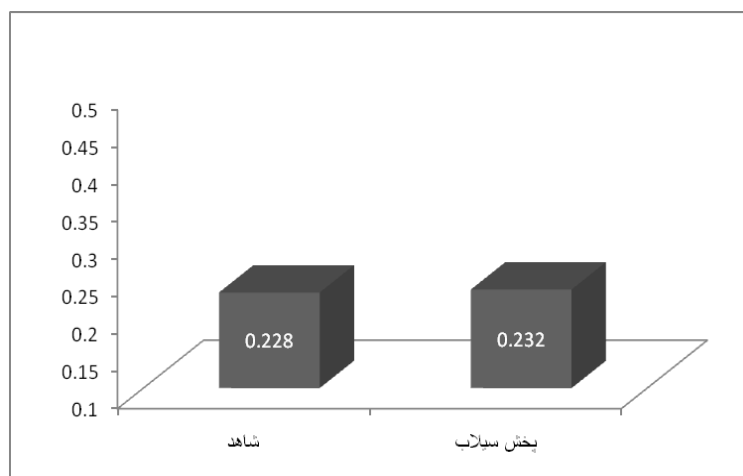
شکل ۶: مقادیر میانگین درصد نیتروژن در دو منطقه پخش سیلاب و شاهد



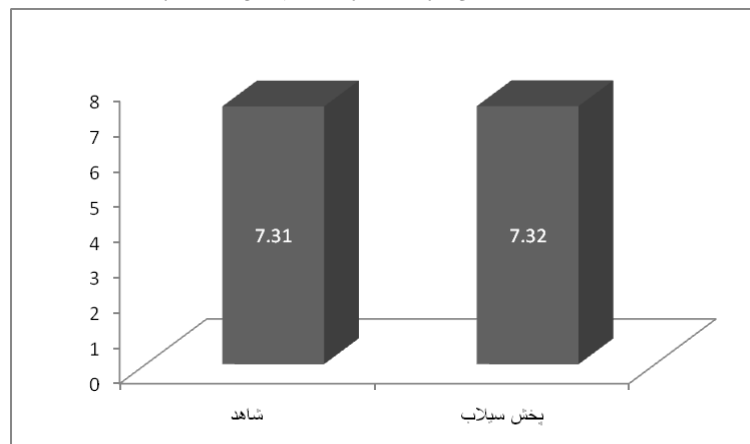
شکل ۷: مقادیر میانگین پتاسیم بر حسب ppm در دو منطقه پخش سیلاب و شاهد



شکل ۸: مقادیر میانگین فسفر بر حسب ppm در دو منطقه پخش سیلاب و شاهد



شکل ۹: مقادیر میانگین شوری در دو منطقه پخش سیلاب و شاهد



شکل ۱۰: مقادیر میانگین اسیدیتته در دو منطقه پخش سیلاب و شاهد

### بحث و نتیجه گیری

پروژه‌های مختلف احیاء منابع طبیعی هر کدام برای هدف خاصی اجرا شده اما هدف اکثر آنها برگشت به سوی شرایط اکولوژیکی گذشته قبل از تخریب و یا نزدیک به آن می‌باشد (یانگ و همکاران ۲۰۰۳). به طور کلی هدف نهایی بسیاری

از پروژه‌ها احیای اکولوژیکی برگشت به ساختارها، عملکردها و فرآیندهای اکوسیستم به شرایط طبیعی است که به همین دلیل به وسیله بیمارهایی گیاهان و یا محیط فیزیکی آنها تغییراتی داده می‌شود (بهشتی راد و همکاران، ۱۳۸۹).

بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، پخش سیلاب مدوار دارای آثار مثبت زیادی بوده و باعث افزایش حاصل خیزی خاک و اصلاح خواص فیزیکی و شیمیایی خاک شده است.

مقایسه ویژگی‌های خاک در منطقه پخش سیلاب و شاهد نشان داد که بعضی از ویژگی‌های خاک در اثر اجرای عملیات تغییر کرده‌اند. در منطقه پخش سیلاب مواد آلی، ازت، فسفر و پتاسیم در سطح ۹۹ درصد افزایش معنی داری داشته است همچنین درصد رس در سطح اطمینان ۹۵ درصد افزایش معنی داری داشته است. مقادیر هدایت الکتریکی، اسیدیته، سیلت و شن در منطقه پخش سیلاب تغییر معنی داری نداشته است.

افزایش حاصل خیزی و رطوبت خاک در اثر پخش سیلاب باعث افزایش درصد پوشش گیاهی در منطقه شده که این موضوع سبب افزایش مواد آلی و درصد رس در سطح معنی دار ۹۹ درصد گردیده که این نتیجه با نتیجه حاصل از پژوهش‌های سام نژاد (۱۳۹۰)، توسلی (۱۳۷۹)، رهبر (۱۳۸۱)، سکوتی‌اسکویی (۱۳۸۱)، کیاچیرتی (۱۳۸۱)، دادرسی سبزواری (۱۳۸۲)، رنگ‌آور (۱۳۸۲)، سررشته‌داری (۱۳۸۳)، ملایی و شفیعی (۱۳۸۳)، توکلی (۱۳۸۴)، دولتی (۱۳۸۶) و کولارکار (۱۹۸۳) همراستا است. در همه این پژوهش‌ها افزایش ماده آلی گزارش شده است. افزایش درصد رس که سبب افزایش کلویدهای خاک می‌شود از آثار مثبت پخش سیلاب است.

مقدار اسیدیته خاک حدود ۷ است از آن‌جا که قابلیت انحلال، تثبیت و قابلیت جذب عناصر غذایی در خاک تابع تغییرات اسیدیته است، لذا اسیدیته خاک، عامل عمده‌ای در تغذیه شیمیایی و بیولوژیک گیاه است. مقدار اسیدیته خاک نیز در منطقه طرح حدود ۷ است، این اسیدیته بهترین اسیدیته برای غالب گیاهان است زیرا حلالیت و قابلیت جذب اکثر عناصر غذایی در این اسیدیته در حد مطلوب است.

در این پژوهش مقادیر ازت، فسفر و پتاسیم در منطقه پخش سیلاب نسبت به شاهد افزایش معنی داری در سطح ۹۹ درصد داشته است. این سه عنصر از مهمترین و مطرح‌ترین عناصر پر مصرف غذایی هستند که در تغذیه گیاه نقش اساسی دارند. پخش سیلاب باعث افزایش این عناصر در منطقه طرح شد و سبب بهبود حاصل خیزی خاک گردیده است. در پژوهش‌های سام نژاد (۱۳۹۰)، آشوری نژاد (۱۳۷۹)، فخری (۱۳۸۲)، گودرزی و شریعتی (۱۳۸۲)، ملایی و شفیعی (۱۳۸۲)، توکلی (۱۳۸۴)، طغرلی (۱۳۸۴) و دولتی (۱۳۸۶) این افزایش گزارش شده است. افزایش ازت به دلیل افزایش پوشش گیاهی در منطقه پخش سیلاب می‌باشد.

عملیات پخش سیلاب در منطقه مدوار باعث افزایش رس که سبب بهبود بافت خاک شده است که این تغییر بافت خاک از سبک به سنگین باعث افزایش رطوبت خاک در منطقه شده است همچنین افزایش رس سبب افزایش کلویدهای خاک می‌گردد که سبب افزایش تبادل یونی خاک و به دنبال آن افزایش حاصل خیزی را در پی دارد. با توجه



به افزایش رس می‌توان نتیجه گرفت که بافت خاک تغییر یافته و به طور متوسط بافت خاک بهبود یافته است. افزایش عناصر ازت، فسفر و پتاسیم خاک سبب حاصل‌خیزی خاک گردیده و باعث شده که پوشش گیاهی منطقه تقویت گردد.

## سپاس‌گزاری

از حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات سیرجان در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع

- ۱- بهشتی راد مسعود، معصومه نارویی و رضا باقری (۱۳۸۹): بررسی اثر پخش سیلاب بر روی پوشش گیاهی منطقه پارک چابهار، مجموعه مقالات اولین همایش ملی تحقیقات منابع طبیعی ایران، دانشگاه کردستان.
- ۲- توسلی ابوالقاسم، محمد حسین مهدیان، بهروز یعقوبی و قاسم اسدیان (۱۳۷۹): بررسی تأثیر پخش سیلاب بر نفوذ پذیری خاک عرصه پخش سیلاب کیودر آهنگ- تهران، دومین همایش دستاوردهای ایستگاه‌های پخش سیلاب. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، صفحات ۵۱-۵۴.
- ۳- توکلی محسن (۱۳۸۴): ارزیابی اثرات اجرای عملیات آبخوانداری بر خصوصیات پوشش گیاهی ایستگاه پخش سیلاب دهلران، دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک کرمان، صص ۶۲۷-۶۲۹.
- ۴- توکلی محسن (۱۳۸۴): تأثیر کاشت گونه‌های کهور، استبرق، کنار و آرپلکس بر ویژگی‌های خاک تپه‌های شنی دهلران، دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک کرمان، صص ۱۶۹-۱۷۲.
- ۵- خواجه‌ای، ابراهیم و جواد خانی (۱۳۸۳): بررسی کمی و کیفی اثرات پخش سیلاب در آبخوان علی نظر، پلدشت، اولین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک کرمان.
- ۶- دادرسی سبزواری ابوالقاسم (۱۳۸۲): بررسی تغییرات فیزیکی و شیمیایی خاک متأثر از عملیات پخش سیلاب بر آبخوان شهرستان سبزواری، سومین همایش آبخوانداری تهران، مرکز پ تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، صص ۲۷۶-۲۸۲.
- ۷- دولتی پروین (۱۳۸۶): بررسی اثر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک و پوشش گیاهی جهان آباد تربت جام، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده مازندران، ۸۰ صفحه.
- ۸- رفیعی مبادی محمد حسین (۱۳۸۴): اهداف قابل طرح در مسیرهای اجرای پروژه پخش سیلاب در منطقه بیرجند، دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک کرمان، صص ۷۰۰-۷۰۸.
- ۹- رنگ آور علی (۱۳۸۲): اثرات پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی منابع خاکی آبخوان. سومین همایش آبخوانداری تهران، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، صص ۶۰-۷۳.
- ۱۰- رهبر غلامرضا و سید آهنگ کوثر (۱۳۸۱): بررسی برخی از تغییرات فیزیکی و شیمیایی خاک در شبکه‌های پخش سیلاب گربایگان فسا، مجموعه مقالات کارگاه آموزشی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در ایستگاه‌های پخش سیلاب، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.
- ۱۱- سام نژاد، حدیث (۱۳۹۰): بررسی اثر پخش سیلاب بر ویژگی‌های خاک و پوشش گیاهی در اب باریک بم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی بافت.
- ۱۲- سررشته داری امیر (۱۳۸۳): اثرات طرح پخش سیلاب بر نفوذ پذیری و حاصل‌خیزی خاک، تحقیق و سازندگی: ۶۲: ۸۳-۹۰.

- ۱۳- سکوتی اسکویی رضا (۱۳۸۱): ۳۸۱. تأثیر پخش سیلاب پلدشت بر روند تغییرات نفوذ پذیری سطحی خاک. مجموعه مقالات کارگاه آموزشی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در ایستگاه‌های پخش سیلاب، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، صفحات ۵۴-۵۹.
- ۱۴- شریعتی محمد حسن (۱۳۷۹): بررسی تأثیر پخش سیلاب بر تغییرات نفوذپذیری خاک سطحی در عرصه آبخوان قوشه دامغان، پایان نامه کارشناسی ارشد، مرکز آموزش عالی امام خمینی، ۱۴۰ صفحه.
- ۱۸- فخری فرهاد، محمد حسین مهدیان، و محمد جعفری (۱۳۸۲): تأثیر پخش سیلاب بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی ایستگاه تحقیقاتی تنگستان استان بوشهر، سومین همایش آبخوانداری تهران، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، صص ۳۰۸-۳۰۰.
- ۲۰- کوثر سید آهنگ (۱۳۷۴): مقدمه‌ای بر مهار سیلاب‌ها و بهره‌وری بهینه از آنها: آبیاری سیلابی، تغذیه مصنوعی، بندهای کوتاه خاکی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۵۲۲ صفحه.
- ۲۱- کیاچیرتی جعفر، حسین خادمی، سید سعید اسلامیان و امیر حسین چرخابی (۱۳۸۱): نقش ته نشست‌ها در تغییر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی اراضی در شبکه پخش سیلاب مוגار اردستان، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال نهم، تابستان، ۱۳۸۱، ۲: ۲۸-۴۰.
- ۲۲- گودرزی محمد و محمد حسن شریعتی (۱۳۸۲): تأثیر پخش سیلاب بر حاصل‌خیزی خاک در استان سمنان، فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع ۲: ۱۳۹-۱۵۱.
- ۲۳- ملایی علی و امیر شفیعی (۱۳۸۲): بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در اثر پخش سیلاب، مطالعه موردی ایستگاه پخش سیلاب امامزاده جعفر، سومین همایش آبخوانداری، تهران مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری صص ۶۸-۷۳.
- ۲۴- مهدوی وفا حبیب اله (۱۳۸۴): ترویج تغذیه مصنوعی سفره‌های آب زیر زمینی بر اساس الگوی پخش سیلاب چناب در استان تهران، دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک کرمان، صص ۶۹۳-۶۹۹

- 26- Anon,(1974): More Water for Arid lands. NAS, Washington, D. C. 153p.
- 27- Block, W. M., Franklin, A. B., Wardyr, J. P., Ganey, J. L., White, G. C(2001): Design and Implementation of Monitoring Sstudies to Evaluate The Success of Ecological Restoration of Wild life, Journal of Restoration Ecology, Vol. 9(3):293-303.
- 28- Herman Bouwer (2001): Artificial Recharge of Ground Rater Hydrology and Engineering, Hydrogeology Journal Pp. 121-142.
- 29- Houston, W.R. (1960): Effects of Water Spreading on Range Vegetation in Eastern Montana, Journal of Range Management, 13:289-293.
- 30- Hubbell, D.S. and J. L. Gardner (1944): Some Edaphic and Ecological Effects of Water Spreading on Rangeland, Ecology Journal, Vol. 25, No: 1, Pp: 27-44.
- 31- Kolarkar, A.S. (1983): Khadin a Method of Harvesting Water, Journal of Arid Environments, 20:16-21.
- 32- Kowsar, A. (1991): Floodwater Spreading for Desertification Control, An Integrated Approach. Desertification Control Bulletin Number 19(UNEP): 3-18.
- 33- Miller, R.F.I.S. Mcguen, F. A. Branson, I. M. Shown, and W. M. Buller (1969): An Evaluation of Range Flood Water Spreading. J. Range Management, 22:246-257.
- 34- Young, P.T. Immel, D.L., Clary, J. J (2003): Book Review (The Historical Ecology Handbook: A Restorationists Guide to Reference Ecosystems), Journal of Environmental Management, 68:437-438pp.