

تاثیر پخش سیلاب بر حاصلخیزی خاک در ایستگاه پخش سیلاب سرچاهان استان هرمزگان

محمد زارع مهرجردی<sup>۱</sup>، مهدی سلطانی<sup>۲</sup>، جلال برخوردار<sup>۳</sup> و کورش کمالی<sup>۴</sup>

۳۱ اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد، ۲ کارشناس پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

۴ کارشناس ارشد مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

یزد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی صندوق پستی ۱۵۷۷-۷۹۱۴۵، شماره تلفن ۴-۰۷۶۱-۳۳۳۱۲۰۲

E-mail: zare\_mehrjardi@yahoo.com

## مقدمه

سیلاب‌ها همواره حاوی مواد محلول و معلق فراوانی هستند که از منشاءهای مختلف حمل می‌شوند. مواد محلول و معلق همراه سیلاب که حاصل از فرسایش لایه سطحی و حاصلخیز خاک حوزه آبخیز بالا دست است حاوی مواد غذایی و املاح مختلف دیگر می‌باشند. به تدریج با ته نشست و انباشت رسوبات، به مرور زمان در اکثر موارد باعث افزایش حاصلخیزی خاک، بهبود بافت خاک و اصلاح سایر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی در پهنه‌های پخش می‌شود و یا در برخی موارد نیز ممکن است اثر منفی در خاک ایجاد کند. همچنین سیلاب‌ها با به جا گذاشتن بقایای گیاهی و فضولات حیوانی که از اراضی بالا دست حمل کرده‌اند بر روی عرصه‌های پخش سیلاب، باعث افزایش مواد آلی خاک و در نتیجه حاصلخیزی آن می‌شوند. در این زمینه احمدیان یزدی (۱۳۸۲) طی بررسی عملکرد پخش سیلاب جاجرم خراسان بیان می‌کند که سالانه به هنگام وقوع سیل مقادیر متناهی خاک حاصلخیز در اثر فرسایش آبی به همراه فضولات دامی که در فصل چرا در ارتفاعات باقی مانده از حوزه آبخیز به عرصه پخش سیلاب سرازیر گردیده و باعث حاصلخیز شدن عرصه پخش که معمولاً دارای خاک بسیار فقیر هستند می‌شود.

بررسی نتایج تحقیقات انجام شده حاکی از بهبود وضعیت خاک و افزایش عناصر غذایی در خاک می‌باشد. سررشته داری (۱۳۸۲) طی تحقیقی در ایستگاه پخش سیلاب آب باریک بم گزارش نموده که با اجرای پخش سیلاب، میزان فسفر خاک در مقایسه با قبل از عملیات، افزایش یافته است. همچنین با افزایش رسوبات وارد شده به عرصه پخش سیلاب، میزان مواد آلی و کربن آلی نیز به طور معنی داری افزایش یافته است ولی میزان نیتروژن در قبل و بعد از عملیات پخش سیلاب بر اساس نتایج آزمون افزایش معنی داری برای آن نشان داده نشده است. همچنین دادرسی (۱۳۸۲) افزایش میزان ازت و فسفر خاک در اثر پخش سیلاب در ایستگاه پخش سیلاب سبزووار گزارش نموده و عنوان می‌کند که مواد معلق به جا مانده از سیل که در منطقه پخش سیلاب گسترش یافته است، دارای خصوصیات و ویژگی‌های متفاوتی با خاک طبیعی می‌باشد که این تفاوت سبب بهبود کیفیت عناصر غذایی شده است.

صفوی (۱۳۸۱) در بررسی تغییرات حاصلخیزی خاک در پخش سیلاب ماهان کرمان با اطمینان ۹۵ درصد تاثیر مثبت پخش سیلاب بر افزایش مقدار مواد آلی، ازت کل خاک و فسفر را گزارش کرده ولی مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی تغییرات معنی داری نداشته‌اند.

در پخش سیلاب میهم قروه درصد موادآلی طی پنج سال بر اثر پخش سیلاب روند افزایشی معنی داری داشته است (محمدی، ۱۳۸۴). در ایستگاه آبخوانداری پلدشت نیز مواد آلی خاک در طول سه سال دو برابر افزایش یافته است و علت آن افزایش مواد آلی بوسیله سیلاب و همچنین رشد پوشش گیاهی در عرصه پخش عنوان شده است (سکوتی، ۱۳۸۲). همچنین خلفی (۱۳۸۴) افزایش معنی دار کربن آلی در عرصه پخش در مقایسه با عرصه شاهد در سطح ۵ درصد بر اثر پخش سیلاب در ایستگاه سهرین قره چریان زنجان گزارش کرده و بیان می‌کند که تجزیه و تحلیل داده‌های مقادیر کربن آلی حاکی از کاهش معنی دار آنها در داخل عرصه‌های پخش از بالا به پائین (از سمت کانال پخش به طرف پشته خاکی) می‌باشد.

ملائی (۱۳۸۴) طی تحقیقی در ایستگاه پخش سیلاب امامزاده جعفر گجساران بیان می‌کند که پخش سیلاب باعث افزایش معنی دار میزان مواد آلی در پهنه پخش سیلاب در سطح یک تا پنج درصد شده است. همچنین ظرفیت تبادل کاتیونی خاک در پهنه پخش سیلاب در مقایسه با شاهد افزایش یافته است. این افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی در اعماق ۱۵-۳۰ و ۴۵-۳۰ سانتیمتری خاک شبکه گسترشی دوم و در عمق ۱۵-۰ سانتیمتری خاک شبکه گسترشی سوم پخش سیلاب در سطح پنج درصد در مقایسه با شاهد معنی دار بوده است. میزان ازت در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد افزایش یافته ولی افزایش آن معنی دار نمی‌باشد. پخش سیلاب تاثیری بر میزان فسفر خاک نداشته است.

طغرلی (۱۳۸۴) تغییرات حاصلخیزی خاک آبخوان آب باریک بم را بررسی کرده و نتیجه گیری کرده که تغییرات عناصر غذایی خاک سه نوار بررسی شده در سال‌های مختلف متفاوت می‌باشد به طوری که درصد موادآلی خاک نوارها در سال اول افزایش یافته ولی در سال دوم نوار اول افزایش و سایر نوارها کاهش یافته و در سال سوم همگی نوارها جزئی زیاد شده است. مقدار نیتروژن خاک نوارها در سال اول افزایش در سال دوم کاهش و در سال سوم تغییری نکرده است. مقدار فسفر خاک نوار اول و دوم در سال اول افزایش و نوار سوم کاهش یافته و در سال دوم فسفر در همه نوارها افزایش و در سال سوم کاهش یافته است. مقدار پتاسیم در سال اول افزایش یافته و در سال دوم فقط در خاک نوار اول افزایش داشته و سایر نوارها کاهش و در سال سوم در نوار اول و دوم زیاد شده ولی در نوار سوم از مقدار پتاسیم کمتر شده است. مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی در سال اول افزایش یافته ولی در سال دوم و سوم در تمام نوارها کاهش یافته است.

در نتیجه گسترش سیلاب در گربایگان فسا میزان اسیدیته خاک به علت افزایش موادآلی خاک به میزان یک واحد کاهش و میزان ازت کل نسبت به شاهد به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. میزان عناصر کم مصرف مس، آهن، روی و منگنز و دیگر عناصر پر مصرف افزایش یافته است (رهبر، ۱۳۸۰).

نتایج حاصل از پژوهش سلیمانی (۱۳۸۴) در ایستگاه پخش سیلاب موسیان نشان می‌دهد که کربن آلی و ازت در عرصه پخش نسبت به شاهد به ترتیب ۳۰/۱ و ۳۳/۳ درصد افزایش یافته است و فسفر قابل استفاده با ۵۴/۵ درصد افزایش از ۱/۵۴ میلی گرم در کیلوگرم در شاهد به ۲/۳۸ میلی گرم در عرصه پخش رسیده است.

ملائی (۱۳۸۴) طی بررسی تغییرات خصوصیات خاک پخش سیلاب آبدالان گجساران عنوان می‌کند که میزان ظرفیت تبادل کاتیونی، کربن آلی و فسفر در عمق های ۰-۱۵، ۱۵-۳۰ و ۴۵-۳۰ سانتی متری خاک در مقایسه با یکدیگر دارای تفاوت معنی داری در سطح یک تا پنج درصد بوده‌اند. به طوری که تغییرات حاصله در عمق ۰-۱۵ سانتیمتری در مقایسه با عمق‌های دیگر بیشتر بوده است.

در بعضی موارد تحقیقات نشان می‌دهد که سیلاب تاثیر چندانی بر حاصلخیزی خاک نداشته است به طوری‌که فخری (۱۳۸۲) عنوان می‌کند افزایش محدود مواد آلی و نیتروژن کل خاک در اثر پخش سیلاب در ایستگاه تنگستان بوشهر تفاوت معنی داری را با مناطق شاهد نشان نمی‌دهند. همچنین در ایستگاه پخش سیلاب خراسان میزان ازت به مقدار کمی در اثر پخش سیلاب افزایش یافته است، اما این افزایش از نظر آماری اختلاف معنی داری با قبل از پخش ندارد. مقدار پتاسیم و فسفر نیز در اثر پخش سیلاب تغییر نکرده و تقریباً ثابت مانده است ولی مواد آلی بطور معنی داری افزایش یافته است (رنگ‌آور ۱۳۸۲).

با توجه به نتایج مطالعات انجام شده فوق می‌توان نتیجه گرفت که پخش سیلاب می‌تواند دارای اثرات منفی و یا مثبت باشد. این در حالی است که مثبت و منفی بودن اثر پخش سیلاب در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بستگی به خصوصیات رسوبات وارده به پهنه‌های پخش دارد.

## مواد و روش‌ها

ایستگاه آبخوانداری سرچاهان در مختصات جغرافیایی "۱۸° ۵۲' ۵۵" تا "۲۲° ۵۳' ۵۵" طول شرقی و "۵۴° ۵۷' ۲۷" تا "۱° ۲۸' عرض شمالی قرار دارد. اقلیم منطقه خشک با تابستان‌های گرم و زمستان‌های معتدل بوده و معدل سالیانه حداکثر و حداقل درجه حرارت به ترتیب ۷، ۲۵، ۵۰ و ۱ درجه سانتیگراد می‌باشد. همچنین معدل بارندگی ایستگاه ۳۲/۲۰۴ میلی‌متر می‌باشد. محدوده پخش سیلاب ایستگاه بر روی تپ اراضی دشت سیلابی با شیب ملایمی حدود یک تا دو درصد واقع شده است. خاک منطقه جوان بوده و فاقد هرگونه ساختمانی می‌باشد و بخاطر بافت شنی و سبک، خاک دانه‌ای یا *single grain* می‌باشد.

برای بررسی تاثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک ایستگاه سه نوار اولی عرصه پخش که بیشترین مورد آبیگری داشتند انتخاب و با استفاده از شبکه‌بندی نوارها مبادرت به نمونه برداری شد. با توجه به شبکه‌بندی نوارها و تشکیل سه شبکه مستطیل شکل در هر نوار، قطرهای آن به عنوان ترانسکت و محل‌های دائمی نمونه برداری انتخاب شدند. ترانسکت خط یا نوری است که نقاط نمونه برداری بر روی آن قرار می‌گیرد. در این تحقیق، به منظور نمونه برداری سالانه طول ترانسکت به ۱۲ قسمت مساوی تقسیم گردید و از سه نقطه واقع در روی هر ترانسکت اقدام به حفر پروفیل گردید و به دلیل یکسان بودن لایه خاک از اعماق ۲۰-۰، ۴۰-۲۰، ۶۰-۴۰ سانتی متری خاک نمونه برداری شد. بنابراین در هر نوار ۱۸ پروفیل حفر گردید نمونه‌های برداشت شده مربوط به لایه‌های مشابه با یکدیگر مخلوط و نمونه معرف برای انجام آزمایش‌های مربوطه به آزمایشگاه ارسال گردید. بدین ترتیب، تعداد نمونه‌های مرکب تهیه شده مربوط به هر لایه و یا افق خاک در هر نوار به ۶ نمونه می‌رسد. نمونه برداری در طول سه سال بدین ترتیب که سالی یک بار بعد از شهریور ماه انجام شد. به جهت مقایسه عرصه پخش سیلاب با اراضی که سیلی در آنها پخش نشده، اراضی بالادست عرصه پخش سیلاب که سیلی در آن پخش نشده بود، به عنوان زمین شاهد انتخاب و به صورت مثلثی سه پروفیل حفر و از اعماق ۲۰-۰، ۴۰-۲۰ و ۶۰-۴۰ سانتی متری نمونه برداری گردید و نمونه‌های مربوط به هر عمق با هم مخلوط و یک نمونه مرکب برای هر عمق به آزمایشگاه ارسال شد.

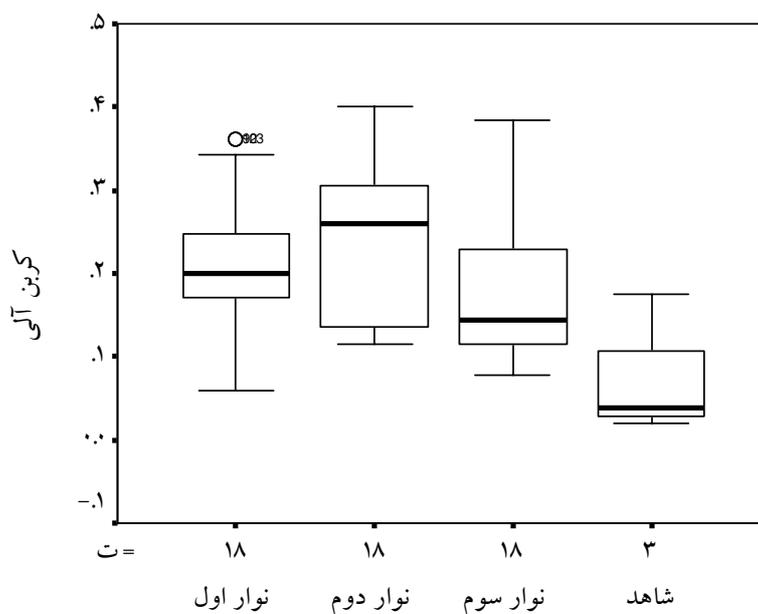
شاخص‌های شیمیایی نظیر ازت کل، فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل جذب، ظرفیت تبادل کاتیونی و کربن آلی خاک اندازه‌گیری شد. برای آنالیز داده‌ها از نرم افزار آماری SPSS و آزمون ناپارامتری Kruskal & Wallis استفاده گردید.

## نتایج و بحث

به طور کلی با توجه به تحلیل نتایج حاصل از آزمایشات خاک و آزمون‌های آماری انجام شده، مشخص گردید که عملیات پخش سیلاب باعث افزایش بعضی عناصر خاک مثل فسفر، پتاسیم، کربن آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی و کاهش میزان ازت کل خاک شده است. مهمترین نتایج حاصل از تحقیق در رابطه با هر عنصر خاک بطور جداگانه به شرح ذیل می‌باشد.

### کربن آلی

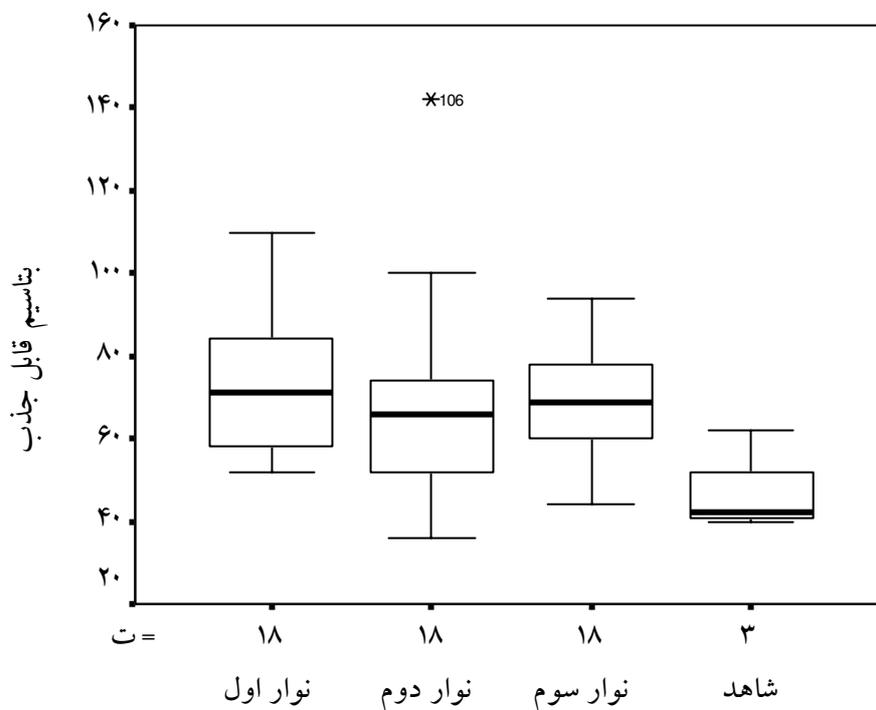
بطور کلی مقدار کربن آلی نوارهای پخش بیشتر از شاهد است (شکل ۱) ولی از نظر آماری در سال اول فقط اختلاف بین کربن آلی نوار سوم با شاهد معنی داری می‌باشد (جدول ۱)، در سال دوم اختلاف معنی داری بین نوارهای پخش و منطقه شاهد مشاهده نشده است (جدول ۲) و در سال سوم اختلاف بین نوارهای اول و دوم با شاهد در سطح ۹۵ درصد معنی دار می‌باشد (جدول ۳). مقایسه نوارهای پخش طی سه سال نشان می‌دهد که مقدار کربن آلی نوار اول از سال اول تا سوم زیاد شده است ولی این افزایش معنی دار نبوده است (جدول ۴). در نوارهای دوم و سوم مقدار کربن آلی در سال دوم نسبت به سال اول کمتر شده و این کاهش برای نوار اول در سطح ۹۵ درصد و برای نوار دوم در سطح ۹۹ درصد معنی دار می‌باشد. ولی در سال سوم دوباره مقدار کربن در دو نوار افزایش یافته است که این افزایش برای نوار دوم در سطح ۹۵ درصد معنی دار شده است ولی برای نوار سوم معنی دار نیست (جدول ۵ و ۶). نوارهای پخش عکس العمل متفاوت نسبت به پخش سیلاب در رابطه کربن آلی نشان دادند، بطوریکه که نوار اول هر ساله افزایش جزئی داشته ولی نوار دوم و سوم در سال دوم کاهش داشتند که کاهش نوار سوم بیشتر است و در سال سوم این دو نوار افزایش مقدار کربن آلی داشتند که افزایش نوار دوم بیشتر است، این نتیجه مطابق با نتیجه گیری طغرلی (۱۳۸۴) می‌باشد که عنوان می‌کند درصد مواد آلی نوار اول در سال دوم افزایش ولی سایر نوارها کاهش یافته و در سال سوم همگی نوارها جزئی زیاد شده است.



شکل (۱) مقایسه کربن آلی نوارهای پخش با شاهد در سال سوم

## پتاسیم قابل جذب

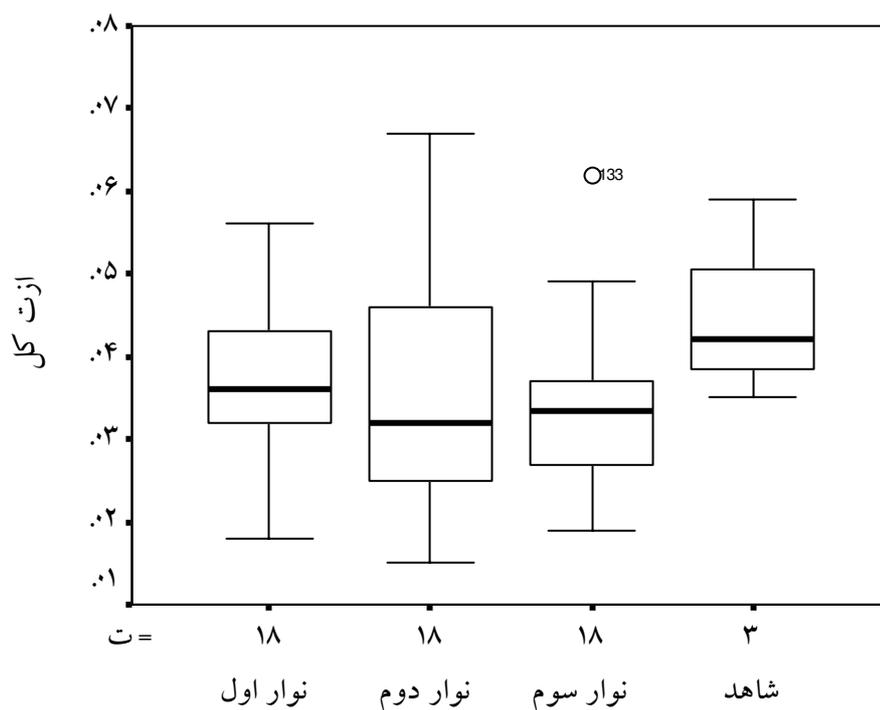
مقایسه مقدار پتاسیم قابل جذب نوارهای پخش با منطقه شاهد نشان می‌دهد که مقدار پتاسیم قابل جذب در نوارهای پخش بیشتر از منطقه شاهد است (شکل ۲) ولی از نظر آماری در سال اول تنها اختلاف بین مقدار پتاسیم قابل جذب نوار دوم با شاهد در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱)، در سال دوم بین مقدار پتاسیم قابل جذب نوارهای پخش با منطقه شاهد اختلاف معنی‌دار مشاهده نمی‌شود (جدول ۲) و در سال سوم اختلاف بین پتاسیم قابل جذب نوارهای اول و سوم با شاهد در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۳). مقایسه میزان پتاسیم قابل جذب نوارهای پخش طی سه سال نشان می‌دهد که، مقدار پتاسیم نوارهای پخش در سال دوم نسبت به سال اول کاهش یافته به نحوی که این کاهش برای نوار اول و دوم در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار ولی برای نوار سوم معنی‌دار نیست. در سال سوم مقدار پتاسیم نوارهای پخش نسبت به سال دوم افزایش یافته که این افزایش برای نوارهای اول و سوم در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار ولی برای نوار دوم معنی‌دار نیست. بطور کلی مقدار پتاسیم قابل جذب نوارها در سال سوم بیشتر از سال اول است ولی اختلافشان معنی‌دار نیست. در رابطه با تغییرات پتاسیم قابل جذب در اثر پخش سیلاب رنگ آور (۱۳۸۲) عنوان می‌کند در ایستگاه پخش سیلاب خراسان مقدار پتاسیم در اثر پخش سیلاب تغییر نکرده و تقریباً ثابت مانده است. طغرلی (۱۳۸۴) نیز طی تحقیقی در ایستگاه آب باریک کرمان اعلام می‌کند که مقدار پتاسیم در سال اول افزایش یافته و در سال دوم فقط در خاک نوار اول افزایش داشته و سایر نوارها کاهش و در سال سوم در نوار اول و دوم زیاد شده ولی در نوار سوم از مقدار پتاسیم کمتر شده است.



شکل (۲) مقایسه پتاسیم قابل جذب نوارهای پخش با شاهد در سال سوم

## ازت کل

مقدار ازت کل در خاک نوارهای پخش کمتر از شاهد می‌باشد (شکل ۳) و در سال دوم و سوم اختلاف بین مناطق شاهد و نوارهای پخش بیشتر شده است ولی این اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد (جداول ۱ تا ۳). مقایسه مقدار ازت کل خاک نوارهای پخش در طول سه سال نشان می‌دهد که مقدار ازت کل نوارهای پخش در سال دوم نسبت به سال اول کاهش یافته، این کاهش برای نوار سوم در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار و برای دو نوار دیگر معنی‌دار نیست و در سال سوم نسبت به سال دوم مقدار ازت کل نوارهای پخش تغییر محسوسی نداشته‌اند. بطور کلی مقدار ازت کل نوارهای پخش در سال سوم کمتر از سال اول می‌باشد که این حاکی از کاهش مقدار ازت کل عرصه پخش در اثر پخش سیلاب می‌باشد. افزایش نیتروژن آن هم به طور قابل ملاحظه به دلیل قابل حل بودن و حمل توسط آب در سیستمهای پخش سیلاب مورد انتظار نیست. به طوری که به هنگام جاری شدن سیلاب‌ها، نیتروژن محلول از طریق سرریزها به بیرون محدوده پخش سیلاب و یا به شبکه‌های پائین دست منتقل می‌شود و یا در اثر قابل شستشو بودن در پروفیل خاک به اعماق منتقل می‌گردد. Wesstrom و همکارا به نقل از سر رشته داری (۱۳۸۲) عنوان می‌کنند که بالاترین غلظت نیترات در آب خروجی از سرریزها در آبیاری‌های سیلابی بوده است. این موضوع وضعیت عدم تغییر ازت را در محدوده پخش سیلاب تأیید می‌کند. زیرا در این حالت نیز نفوذ آب به داخل پروفیل خاک و همچنین سرریز کردن آن به شبکه‌های پائین‌تر و یا خارج از محدوده پخش سیلاب امری به اثبات رسیده است (سررشته‌داری، ۱۳۸۲).

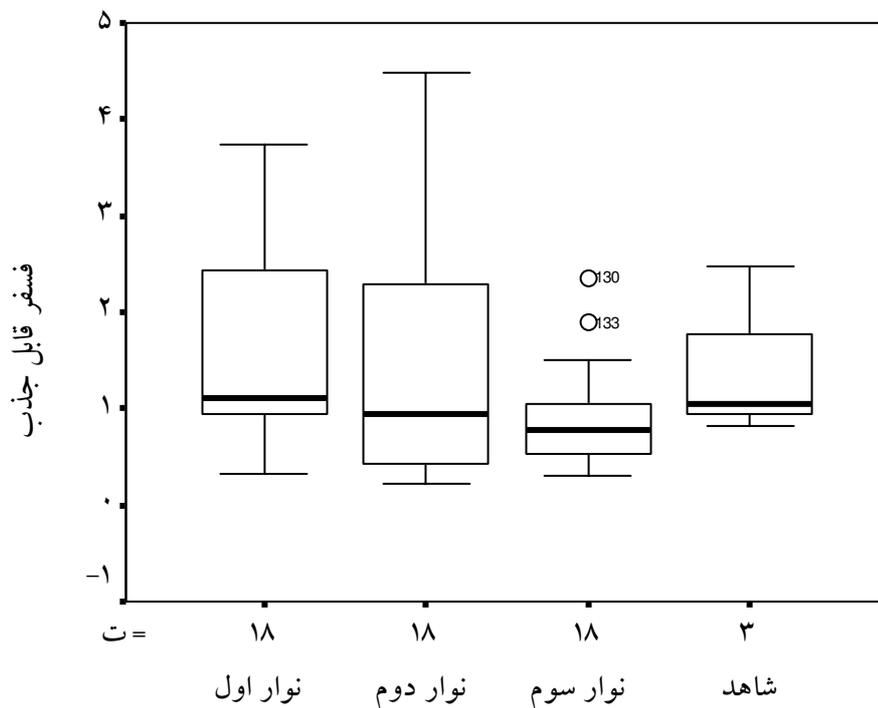


شکل (۳) مقایسه ازت کل نوارهای پخش با شاهد در سال سوم

## فسفر قابل جذب

مقایسه مقدار فسفر نوارهای پخش با شاهد در هر سال نشان می‌دهد که سال اول مقدار فسفر قابل جذب در نوارهای پخش بیشتر از منطقه شاهد بوده و در سال‌های بعد بدلیل کاهش مقدار فسفر قابل جذب نوارهای پخش اختلاف بین

نوارها و شاهد کمتر شده است (شکل ۴) ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین فسفر قابل جذب نوارهای پخش و منطقه شاهد وجود ندارد (جدول ۱ تا ۳). فسفر قابل جذب نوارهای پخش سال به سال سیر نزولی داشته و از مقدار آن کاسته شده است. این کاهش برای نوار اول و دوم از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد، ولی برای نوار سوم کاهش مقدار فسفر در سال دوم نسبت به سال اول در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار است. بطور کلی پخش سیلاب تاثیر منفی بر مقدار فسفر قابل جذب داشته و باعث کاهش مقدار آن در نوارهای پخش سیلاب شده است. در حالی که صفوی (۱۳۸۰)، سررشته‌داری (۱۳۸۲)، دادرسی (۱۳۸۲) و سلیمانی (۱۳۸۴) مثبت بودن تاثیر پخش سیلاب بر فسفر را گزارش کرده‌اند و از طرفی رنگ‌آور (۱۳۸۲) و ملائی (۱۳۸۴) طی تحقیقات خود عنوان کردند که پخش سیلاب بر میزان فسفر خاک تاثیر نداشته و مقدار آن در اثر پخش سیلاب تغییر نکرده است.



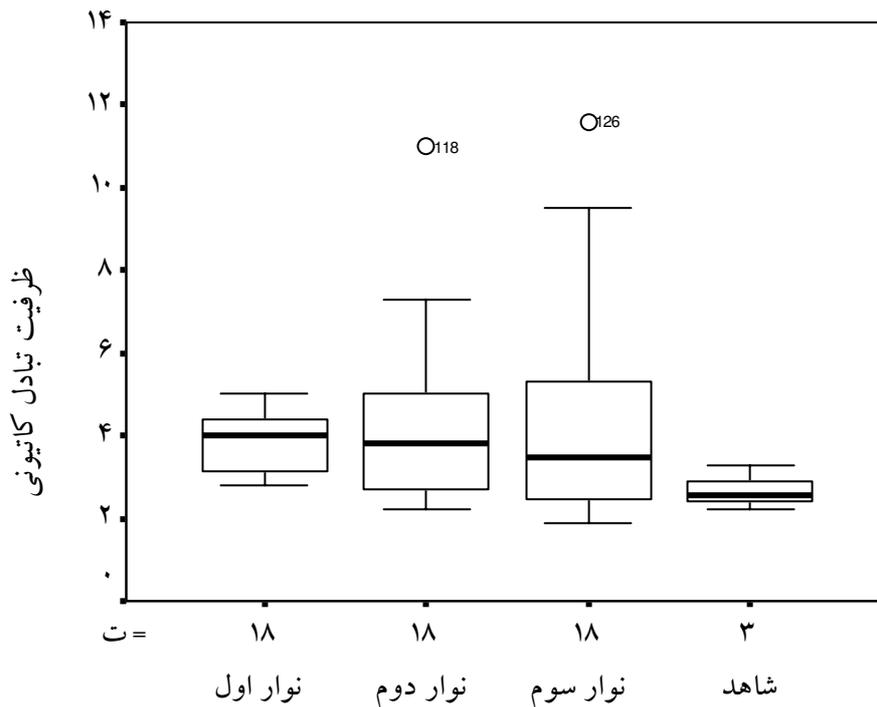
شکل (۴) مقایسه فسفر قابل جذب نوارهای پخش با شاهد در سال سوم

#### ظرفیت تبادل کاتیونی

میزان ظرفیت تبادل کاتیونی در نوارهای پخش بیشتر از شاهد می‌باشد و هر سال با افزایش میزان ظرفیت تبادل کاتیونی نوارهای پخش اختلاف بین ظرفیت تبادل کاتیونی نوارهای پخش با شاهد بیشتر می‌شود (شکل ۵) ولی این اختلاف فقط برای نوار اول در سال سوم در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۳). مقایسه میزان ظرفیت تبادل کاتیونی نوارهای پخش طی سه سال نشان می‌دهد که مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی نوارهای پخش سال به سال سیر صعودی داشته و مقدار آن در نوارهای پخش سال به سال افزایش یافته است. این افزایش برای نوار اول معنی‌دار بوده به نحوی که اختلاف میزان ظرفیت تبادل کاتیونی نوار اول در سال اول و سوم در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار شده است (جدول ۴). برای نوارهای دوم و سوم این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد. نتایج حاصل از تحقیق ملائی (۱۳۸۴) در

ایستگاه امامزاده جعفر گچساران حاکی از افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک در پهنه پخش سیلاب در مقایسه با شاهد می‌باشد. ولی صفوی (۱۳۸۰) در بررسی تغییرات حاصلخیزی خاک در پخش سیلاب ماهان کرمان عنوان می‌کند که مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی تغییرات معنی داری نداشته اند.

با توجه به اینکه ظرفیت تبادل کاتیونی بستگی به مقدار بار منفی موجود در خاک دارد و از طرفی بار منفی موجود در خاک بستگی به مقدار رس یا مواد آلی خاک دارد بنابراین دلیل افزایش مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی خاک در اثر پخش سیلاب، افزایش مقدار رس در خاک می‌باشد. چون در اثر پخش سیلاب ورود رسوبات به سیستم باعث افزایش درصد ذرات ریز خاک بخصوص رس گردیده است.



شکل (۵) مقایسه ظرفیت تبادل کاتیونی نوارهای پخش با شاهد در سال سوم

جدول (۱) نتایج مقایسه آماری نمونه های خاک نوارهای مختلف با شاهد در سال اول

ظرفیت تبادل کاتیونی	فسفر قابل جذب	ازت کل	پتاسیم قابل جذب	درصد کربن آلی	پارامترهای آماری	نمونه های مقایسه شده
۰/۶۹۵ ۰/۴۰۵	۰/۵۴۹ ۰/۴۵۹	۱/۰۳۸ ۰/۳۰۸	۲/۴۹۶ ۰/۱۱۴	۱/۹۶۴ ۰/۱۶۱	Chi-Square Asymp. Sig.	نوار اول با شاهد
۱/۹۳۰ ۰/۱۶۵	۰/۶۹۲ ۰/۴۰۵	۰/۸۹۲ ۰/۳۴۵	۴/۷۰۲ ۰/۰۳۰ <sup>*</sup>	۳/۰۹۶ /۰۷۸	Chi-Square Asymp. Sig.	نوار دوم با شاهد
۱/۰۳۴ ۰/۳۰۹	۱/۰۳۴ ۰/۳۰۹	۰/۳۰۹ ۰/۵۷۸	۲/۴۹۶ ۰/۱۱۴	۶/۲۷۵ ۰/۰۱۲ <sup>*</sup>	Chi-Square Asymp. Sig.	نوار سوم با شاهد

جدول (۲) نتایج مقایسه آماری نمونه های خاک نوارهای مختلف با شاهد در سال دوم

نمونه های مقایسه شده	پارامترهای آماری	درصد کربن آلی	پتاسیم قابل جذب	ازت کل	فسفر قابل جذب	ظرفیت تبادل کاتیونی
نوار اول با شاهد	Chi-Square Asymp. Sig.	۳/۲۷۷ ۰/۰۷	۰/۰۶۴ ۰/۸	۳/۷۰۴ ۰/۰۵۴	۰/۴۹۵ ۰/۴۸۲	۲/۹۳۳ ۰/۰۸۷
نوار دوم با شاهد	Chi-Square Asymp. Sig.	۲/۲۷۷ ۰/۱۳۱	۰/۲۰۷ ۰/۶۴۹	۱/۹۹۴ ۰/۱۵۸	۰/۳۶۴ ۰/۵۴۶	۱/۹۸۸ ۰/۱۵۹
نوار سوم با شاهد	Chi-Square Asymp. Sig.	۱/۹۸۴ ۰/۱۵۹	۰/۳۶۸ ۰/۵۴۵	۳/۴۸۴ ۰/۰۶۲	۰/۴۹۵ /۴۸۲	۱/۷۰۹ ۰/۱۹۱

جدول (۳) نتایج مقایسه آماری نمونه های خاک نوارهای مختلف با شاهد در سال سوم

نمونه های مقایسه شده	پارامترهای آماری	درصد کربن آلی	پتاسیم قابل جذب	ازت کل	فسفر قابل جذب	ظرفیت تبادل کاتیونی
نوار اول با شاهد	Chi-Square Asymp. Sig.	۴/۴۶۹ ۰/۰۳۵*	۴/۰۶۲ ۰/۰۴۴*	۱/۲۳ ۰/۲۶۷	۰/۰۴۰ ۰/۸۴۱	۴/۵۲۸ ۰/۰۳۳*
نوار دوم با شاهد	Chi-Square Asymp. Sig.	۴/۰۵۴ ۰/۰۴۴*	۲/۵۹۴ ۰/۱۰۷	۱/۸۴۷ ۰/۱۷۴	۰/۲۵۳ ۰/۶۱۵	۲/۲۷۹ ۰/۱۳۱
نوار سوم با شاهد	Chi-Square Asymp. Sig.	۲/۵۸۹ ۰/۱۰۸	۴/۰۷۲ ۰/۰۴۴*	۲/۷۶۳ ۰/۰۹۶	۲/۱۲۶ ۰/۱۴۵	۲/۲۷۳ ۰/۱۳۲

جدول (۴) نتایج مقایسه خصوصیات خاک نوار اول در سه سال

نمونه های مقایسه شده	پارامترهای آماری	درصد کربن آلی	پتاسیم قابل جذب	ازت کل	فسفر قابل جذب	ظرفیت تبادل کاتیونی
سال اول با سال دوم	Chi-Square Asymp. Sig.	۰/۲۱۵ ۰/۶۴۳	۴/۴۹۰ ۰/۰۳۴*	۳/۱۶۹ ۰/۰۷۵	۰/۹۵۵ ۰/۳۲۸	۱/۲۲۶ ۰/۲۶۸
سال اول با سال سوم	Chi-Square Asymp. Sig.	۲/۵۵۱ ۰/۱۱۰	۱/۴۶۹ ۰/۲۲۵	۰/۸۵ ۰/۷۷	۱/۴ ۰/۲۳۷	۴/۳۷۵ ۰/۰۳۶*
سال دوم با سال سوم	Chi-Square Asymp. Sig.	۰/۷۵۸ ۰/۳۸۴	۱۱/۷۳۵ ۰/۰۰۱**	۲/۱۷۸ ۰/۱۴	۰/۵۰۷ ۰/۴۷۶	۰/۰۳۶ ۰/۸۴۹

جدول (۵) نتایج مقایسه خصوصیات خاک نوار دوم در سه سال

نمونه های مقایسه شده	پارامترهای آماری	درصد کربن آلی	پتاسیم قابل جذب	ازت کل	فسفر قابل جذب	ظرفیت تبادل
سال اول با سال دوم	Chi-Square Asymp. Sig.	۳/۶۲۶ ۰/۰۵۷	۴/۲۷۳ ۰/۰۳۹*	۱/۸۰۸ ۰/۱۷۹	۰/۰۱۷ ۰/۸۹۸	۱/۷۲۶ ۰/۱۸۹
سال اول با سال سوم	Chi-Square Asymp. Sig.	۰/۸۶ ۰/۳۵۴	۰/۱۱۳ ۰/۷۳۶	۱/۹۳۴ ۰/۱۶۴	۱/۵۸۸ ۰/۲۰۸	۱/۷۲۳ ۰/۱۸۹
سال دوم با سال سوم	Chi-Square Asymp. Sig.	۳/۹۷۷ ۰/۰۴۶*	۲/۴۶۱ ۰/۱۱۷	۰/۰۹۱ ۰/۷۶۳	۱/۲۶۲ ۰/۲۶۱	۰/۴۰۱ ۰/۵۲۷

جدول (۶) نتایج مقایسه خصوصیات خاک نوار سوم در سه سال

نمونه های مقایسه شده	پارامترهای آماری	درصد کربن آلی	پتاسیم قابل جذب	ازت کل	فسفر قابل جذب	ظرفیت تبادل کاتیونی
سال اول با سال دوم	Chi-Square Asymp. Sig.	۱۷/۳۸۴ ۰/۰**	۱/۱۲۳ ۰/۲۸۹	۴/۲۵۴ ۰/۰۳۹*	۷/۸۶۳ ۰/۰۰۵**	۰/۰۸ ۰/۷۷۷
سال اول با سال سوم	Chi-Square Asymp. Sig.	۱۷/۳۷۸ ۰/۰**	۲/۰۲ ۰/۱۵۵	۳/۰۶۸ ۰/۰۸*	۱۱/۳۵۷ /۰۰۱**	۰/۳۲۰ ۰/۵۷۲
سال دوم با سال سوم	Chi-Square Asymp. Sig.	۱/۵۶۳ ۰/۲۱۱	۷/۴۳۱ ۰/۰۰۶**	۰/۳۶ ۰/۸۴۹	۰/۹۶۳ ۰/۳۲۶	۰/۰۹ ۰/۷۶۴

## بحث

بطور کلی خاک منطقه از نظر مواد آلی و حاصلخیزی خاک فقیر می‌باشد و پخش سیلاب هم اگر چه باعث افزایش بعضی عوامل حاصلخیزی مثل ظرفیت تبادل کاتیونی و کربن آلی شده است ولی تغییرات معنی‌دار و قابل ملاحظه‌ای در اثر پخش سیلاب در حاصلخیزی خاک منطقه حادث نشده است. با توجه به اینکه تغییر خصوصیات خاک عرصه پخش سیلاب بستگی به خصوصیات رسوبات وارد به سیستم می‌باشد و حوزه بالادست پخش سیلاب سرچاهان بخاطر واقع بودن در منطقه خشک و درصد پوشش گیاهی کم دارای خاک با حاصلخیزی کم است رسوبات حاصله از این خاک که وارد سیستم پخش سیلاب سرچاهان شده تغییرات چندانی در حاصلخیزی منطقه ایجاد نکرده است. از طرف دیگر با توجه افزایش سالانه بعضی عوامل و معنی‌دار بودن اختلاف مقدار کربن آلی نوار اول و دوم با شاهد در سال سوم به نظر می‌رسد با گذشت زمان بیشتری تغییرات قابل ملاحظه در خصوصیات خاک ایجاد خواهد شد.

## منابع

۱. احمدیان یزدی، محمد جواد. ۱۳۸۲. بررسی عملکرد پخش سیلاب جاجرم، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ۴-۵، شهریور ۱۳۸۲، ارومیه، ایران، ص ۱۸۰-۱۷۳.
۲. خلفی، جعفر، مجتهدی، قاسم و بیات، فرزاد. ۱۳۸۴. بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک سطحی در عرصه پخش سیلاب ایستگاه سهرین - قره چریان زنجان، مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران، ۶-۹، شهریور ۱۳۸۴، کرج، ایران، ص ۵۴۳-۵۴۰.
۳. دادرسی، ابوالقاسم. ۱۳۸۲. بررسی تغییرات فیزیکی و شیمیایی خاک متأثر از عملیات پخش سیلاب بر آبخوان شهرستان سزوار، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ۴-۵، شهریور ۱۳۸۲، ارومیه، ایران، ص ۲۷۶-۲۸۲.
۴. رنگ‌آور، عبدالصالح. ۱۳۸۲. اثرات پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی منابع خاکی آبخوان، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ۴-۵، شهریور ۱۳۸۲، ارومیه، ایران، ص ۶۷-۶۰.
۵. رهبر، غلامرضا و کوثر، آهنگ. ۱۳۸۰. مدیریت باروری خاک در شبکه‌های پخش سیلاب گریایگان فسا، نخستین همایش آبخیزداری و مدیریت استحصال آب در حوضه‌های آبخیز.
۶. سررشته‌داری، امیر. ۱۳۸۲. اثر اجرای طرح پخش سیلاب آب باریک بم بر روی خصوصیات خاک، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ۴-۵، شهریور ۱۳۸۲، ارومیه، ایران، ص ۳۵-۲۷.
۷. سررشته‌داری، امیر. ۱۳۸۳. اثرات طرح پخش سیلاب بر نفوذپذیری و حاصل خیزی خاک، پژوهش و سازندگی جلد ۱۷ شماره ۱. ص ۹۳-۸۳.
۸. سکوتی اسکویی، رضا. ۱۳۸۲. بررسی پخش سیلاب بر آبخوان بر روند تغییرات نفوذپذیری سطحی خاک، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ۴-۵، شهریور ۱۳۸۲، ارومیه، ایران، ص ۵۹-۵۴.
۹. سلیمانی، رضا، کمالی، کورش، شفیع، زهره، پیرانی، ایوب و اعظمی، ایاد. ۱۳۸۴. تغییرات ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک در اثر پخش سیلاب در ایستگاه موسیان ایلام، مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران، ۶-۹، شهریور ۱۳۸۴، کرج، ایران، ص ۴۲۵-۴۲۴.
۱۰. صفوی، محسن. ۱۳۸۱. بررسی تاثیر پخش سیلاب بر حاصلخیزی خاک در ماهان، مجموعه مقالات کارگاه آموزشی تاثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در ایستگاه‌های پخش سیلاب، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، ص ۵-۱.
۱۱. طغرلی، نورالله، محسن بنی اسدی، پیمان معدنچی و سید امیررضا محسنی. ۱۳۸۴. بررسی روند تغییرات حاصلخیزی خاک آبخوان آب باریک بم، مجموعه مقالات دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، اسفند ۱۳۸۴، کرمان، ایران، جلد دوم، ص ۷۲۴-۷۲۱.
۱۲. فخری، فرهاد. ۱۳۸۲. تاثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک ایستگاه تحقیقاتی تنگستان استان بوشهر، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ۴-۵، شهریور ۱۳۸۲، ارومیه، ایران ص ۳۰۸-۳۰۰.
۱۳. کمالی، کورش. ۱۳۷۷. مطالعه تاثیر آبرفتهای نهشته شده با بر خاستگاه متفاوت در نفوذپذیری خاک بندسارهای استان خراسان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی تهران.

۱۴. محمدی، اقبال. ۱۳۸۴. اثر پخش سیلاب بر برخی از خصوصیات خاک، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، ۶-۹، شهریور ۱۳۸۴، کرج، ایران، ص ۲۱۶-۲۲۲.
۱۵. ملائی، علی، شفیعی، اردشیر و شهریور، عبدال. ۱۳۸۴. بررسی رسوبات حمل شده توسط سیلاب در دشت امامزاده جعفر گچساران، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، ۶-۹، شهریور ۱۳۸۴، کرج، ایران، ص ۶۹۶-۶۹۸.

Archive of SID