19th Iranian Soil Science Congress
2-4 December, 2025

نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۱۱ تا ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

مدیریت جامع‌نگر و هوشمند خاک و آب
Holistic and Smart Soil and Water Management
دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran

۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

بررسی اثر سیلاب بر روند ویژگی‌های حاصلخیزی خاک در دهلران

رضا سلیمانی[1*] و جواد اشرفی[2]

۱- بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران، * soleimanir@hotmail.com

۲- بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران

چکیده

با هدف تعیین اثر پخش سیلاب بر روند تغییرات حاصلخیزی خاک در طول دوره پخش سیلاب در موسیان در جنوب استان ایلام ، این تحقیق اجرا شد. به منظور بررسی روند تغییرات، در حد فاصل نهرهای گسترش سیلاب در نوارهای اول، دوم و سوم به عنوان محل های نمونه برداری در نظر گرفته شدند و محلی که پخش سیلاب در آن انجام نشده است به عنوان شاهد انتخاب شد. لذا پس از انتخاب نوارها و محل شاهد، با استفاده از شبکه بندی نوارها نمونه‌برداری انجام شد. پس از عملیات نمونه برداری، نمونه ها آماده سازی و از الک دو میلیمتری عبور داده شدند. با توجه به غیر همگن بودن داده های به دست آمده، تجزیه های آماری با استفاده از آزمون های غیر پارامتری Kruskal Wallis و با نرم افزارهای SPSS و MSTAT انجام شدند. نتایج نشان داد که. فسفر قابل استفاده در عمق صفر تا ۲۵ سانتیمتری از ۱/۸۳ میلیگرم در کیلوگرم در محل شاهد در سال نخستین اجرای طرح به ۳/۰۸ و ۴/۵۵ میلی‌گرم در کیلوگرم به ترتیب در عرصه و محل‌های متأثر از رسوب در همان سال رسید. اما در سال پایانی میانگین فسفر قابل استفاده در عرصه و محل های متأثر از رسوب به ترتیب ۳/۶۹ و ۵/۰۳ میلیگرم در کیلوگرم و در شاهد ۱/۸۹ میلیگرم در کیلوگرم بود که داده ها و تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که تفاوت بین عرصه و شاهد به تدریج با گذشت زمان در حال افزایش است. اما با توجه به اینکه در منطقه دهلران حد بحرانی فسفر برای برخی گیاهان برابر با ۱۲ میلی‌گرم در کیلوگرم به دست آمده است لذا هنوز با این حد، فاصله زیادی وجود داشته و برای تأمین فسفر کافی گیاهان نیاز به مصرف کود می باشد. رسوبات ناشی از رواناب غنی از فسفر هستند .فسفر غیر محلول همراه با ذرات کلوئیدی بصورت جذب سطحی حمل شده اند. روند افزایشی پتاسیم قابل استفاده در عرصه و محل های متأثر از رسوب نیز نسبت به شاهد تا سال پایانی اجرای طرح همچنان ادامه داشت. هر چند نسبت به شاهد، افزایش پتاسیم در عرصه و محل های متأثر از سیل قابل ملاحظه بود اما با حد بحرانی (۲۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم که توسط بخش خاک و آب در منطقه به دست آمده است) هنوز فاصله زیادی وجود دارد. پخش سیلاب باعث بهبود شاخص های حاصلخیزی در خاک سطحی (صفر تا ۲۵ سانتی متری) عرصه پخش سیلاب موسیان شده اما برای رسیدن به شرایط ایده آل نیاز به گذشت زمان بیشتری هست.

واژه‌های کلیدی: نیتروژن، فسفر، پتاسیم، عناصر کم نیاز، سیل

مقدمه

در مناطق خشک و نیمه خشک، رودها و آب‌های زیرزمینی برآورده کننده تمامی نیازهای آبی نیستند. به طوری که در گذشته، روش‌های سنتی مهار آب‌ها، ضامن بقاء نسل‌ها در این مناطق بوده است. منابع آب و خاک، اساس فعالیت‌های کشاورزی و منابع طبیعی محسوب می‌شود. با توجه به افزایش جمعیت نیاز به این منابع روز به روز افزایش می یابد، در حالی‌که این منابع نامحدود نیستند. هر چند اعتقاد بر این است که آب و خاک جزء منابع تجدید شونده هستند اما روند هدرروی آن‌ها با سرعت تشکیل

این منابع به هیچ وجه همخوانی ندارد. در شرایطی که بارش کم و نامنظم برای رشد گیاهان کافی نیست، تمرکز رواناب در قسمت های مشخصی از منطقه، باعث افزایش عملکرد می‌شود (حبیبیان و همکاران، ۱۴۰۲). از آنجایی که بارش‌ها، به عنوان منبع تامین‌کننده آب مورد نیاز خشکی‌ها، در مناطق خشک و نیمه خشک ایران، نامنظم هستند، در این مناطق، افزایش ناگهانی سرعت و کمیت جریان آب، همراه با رسیدن به یک حد نهائی باعث ایجاد سیل می‌شود. سیل ایجاد شده، اغلب به دلیل نبود پوشش گیاهی مناسب به صورت سیل تند درآمده و علاوه بر هدررفت خاک، باعث خسارات اقتصادی و اجتماعی می‌شود. از عواملی که بر مکانیسم اثرگذاری سیل دخالت دارند به عمق، مدت، بارگذاری و سرعت سیل می توان اشاره کرد. با کاهش سرعت و ساکن شدن سیلاب، مواد همراه آن برجای گذارده می شود. ویژگی‌های مربوط به حاصلخیزی به دلیل ارتباط تنگاتنگ با رشد گیاه دارای اهمیت زیادی در بررسی کارایی سامانه‌های پخش سیلاب می‌باشند. تغییر در برخی از خصوصیات مربوط به حاصلخیزی خاک در محل‌های پخش سیلاب به وسیله برخی از پژوهشگران گزارش شده است. به طوری که سلیمان دهکردی و همکاران (۱۴۰۳) افزایش برخی عناصر و در نتیجه افزایش حاصلخیزی خاک نسبت به وضعیت قبل از اجرای عملیات پخش سیلاب را از جمله تغییرات مشاهده شده ذکر کردند. روستا و همکاران (۱۴۰۱) در عرصه پخش سیلاب فسا نشان داد که در خاک عرصه مقدار کربن آلی و نیتروژن در طول چهار سال به ترتیب ۱/۲۹ و ۰/۳۴ برابر نسبت به سال اول افزایش یافته است. همچنین دارابی و همکاران (۱۴۰۲) ضمن مطالعه تغییرات ویژگی‌های خاک در سه نوار اولیه سامانه شبکه پخش سیلاب، به این نتیجه رسیدند که میزان بسیاری از مواد و عناصر موجود در خاک پهنه پخش سیلاب مانند ظرفیت تبادل کاتیونی، کربن آلی و فسفر در عمق های ۱۵-۰، ۳۰-۱۵ و ۴۵-۳۰ سانتی متری در مقایسه با یکدیگر دارای تفاوت معنی دار در سطح یک و پنج درصد بودند. به طوری‌که تغییرات حاصله در عمق صفر تا ۱۵ سانتی متری در مقایسه با عمق های ۱۵ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۴۵ سانتی متری بیشتر بود. همچنین احمدپور و همکاران (۱۴۰۱) در عرصه پخش سیلاب بستک هرمزگان، افزایش حاصلخیزی خاک را گزارش کردند. بطوری که درصد کربن آلی در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد بیشتر بوده و این تفاوت معنی دار بود. صفوی (۱۳۸۰) نیز در ماهان کرمان نشان داد که پخش سیلاب بر روی ظرفیت تبادل کاتیونی و پتاسیم قابل جذب تاثیرات معنی‌داری نداشت (۶). Roose و Ndayizigiye (۲۰۲۰) در رواندا، ضمن بررسی مدیریت آب و حاصلخیزی خاک در یک آگروفارستری، افزایش نیتروژن، فسفر، کلسیم، پتاسیم و منیزیم در مناطق پائین دست را ناشی از حمل سالانه ۸۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، ۳ کیلوگرم در هکتار فسفر، ۳۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار کلسیم و پتاسیم و ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرم در هکتار منیزیم از بالا دست گزارش کردند. بر اساس تحقیقات Gaudreau و همکاران (۲۰۰۲) در تگزاس مصرف کودها در اراضی بالا دست باعث افزایش غلظت عناصر غذائی در رواناب شده و نتیجه گرفتند که این رواناب در صورت ساکن شدن باعث افزایش عناصر به خاک سطحی خواهد شد. به عقیده Hawker (۲۰۰۰) ذرات حمل شده در سیلاب، همراه با مواد غذائی بوده و در صورت انتقال باعث افزایش این مواد به خاک سطحی می شوند. Dougherty و همکاران (۲۰۰۴) در جنوب استرالیا و McDowell و Sharpley (۲۰۰۱) در پنسیلوانیا گزارش کردند فسفر همراه با ذرات خاک منتقل شده و رسوبات ناشی از سکون رواناب غنی از فسفر بوده و فسفر جذب سطحی شده قابل بازیابی هستند. Kleinman و همکاران (۲۰۰۴) در آمریکا (منطقه کورتین) نشان دادند که با افزایش حجم رواناب، مقادیر نیتروژن و فسفر بیشتری به پائین دست منتقل می‌شود. استحصال آب سیلاب یک فن آوری عملی و اقتصادی کوچک مقیاس محسوب می شود که باعث پایداری محیط و اکولوژی نیز می شود. بدین منظور برنامه‌های پخش سیلاب به منظور مهار سیلاب، بهره‌وری بهینه از اراضی، بالابردن سطح آب های زیرزمینی و حفظ تعادل اکولوژیکی اجرا می‌شوند. همچنین رسوبات ریزدانه حمل شده از بالا دست به همراه خود عناصر غذایی جذب سطحی شده را به عرصه‌های پخش سیلاب منتقل می کنند. در حوضه بالادست محل پخش سیلاب موسیان، بارندگی های با مقادیر و شدت های زیاد، موجب ایجاد رواناب می شوند. بخصوص اینکه خاک‌های بالا دست در فصل‌های پرباران، به اندازه کافی حفاظت نشده اند. رواناب

های ایجاد شده پس از رسیدن به حد سرعت های فرساینده، باعث حمل مواد و خاک های قابل فرسایش می شوند. به طوری که خاک سطحی هدر رفته و انواع شکل‌های فرسایش ایجاد می‌گردد. با توجه به وجود رسوبات درشت‌دانه در محل اجرای طرح، ظرفیت نگهداری رطوبت قابل استفاده، بسیار پائین بوده و در نتیجه، آب ناشی از بارندگی‌ها بسرعت از دسترس خارج می‌گردد. همچنین این اراضی از نظر نگهداری عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان نیز قابلیت ناچیزی دارند. به همین دلیل پژوهش در زمینه استفاده بهینه و صیانت از این منابع از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بنابراین با هدف تعیین اثر پخش سیلاب بر روند تغییرات حاصلخیزی خاک در طول دوره پخش سیلاب، این تحقیق اجرا شد.

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های عرصه پخش سیلاب

عرصه پخش سیلاب در دشت موسیان بین رودخانه‌های دویرج و چیخواب قرار دارد. این ایستگاه در ۱۰ کیلومتری شرق شهرستان دهلران در استان ایلام با وسعت ۵۲۰۰ هکتار در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۷ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۳۵ دقیقه شمالی و طول ۴۷ دقیقه و ۲۵ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۴۲ دقیقه شرقی قرار دارد. ارتفاع متوسط عرصه از سطح دریا ۲۰۰ متر، میانگین بارندگی و درجه حرارت به ترتیب ۲۳۵/۲ میلی متر و ۲۶/۴ درجه سانتی‌گراد است. دمای میانگین خاک در عمق ۵ سانتی‌متری ۲۹/۴ و در عمق ۱۰ سانتی‌متری ۲۸/۸ درجه سانتی‌گراد است. شبکه مورد نظر تاکنون ۲۵ نوبت با حجم ۴۱۶۵۰۰۰۰ متر مکعب سیل‌گیری شده است. در تشریح ویژگی‌های عرصه می‌توان به شیب محل با حدود صفر تا سه درصد اشاره کرد. گونه های مقاوم به خشکی شامل گز، کنار و کنارک و گونه های مقاوم به شوری از جنس آتریپلکس هستند.

ویژگی‌های اقلیمی

از نظر وضعیت آب و هوایی، این منطقه دارای تابستان طولانی با گرمای زیاد (حدود ۵۰ درجه سانتی‌گراد) بوده و از اواسط اردیبهشت ماه تا آذرماه بارندگی ندارد. متوسط ریزش سالانه با توجه به میانگین ارتفاعی منطقه ۲۲۱/۸ میلی‌متر می‌باشد. همچنین متوسط تبخیر سالانه در منطقه ۴۳۰۰ میلی‌متر (تبخیر از طشتک)، متوسط درجه حرارت سالانه ۲۷ درجه سانتی‌گراد، حداکثر درجه حرارت سالانه ۳۱/۴ درجه سانتی‌گراد و حداقل درجه حرارت سالانه ۱۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. ویژگی‌های خاکشناسی و منابع اراضی خاک منطقه در شیب بیش از ۳ درصد دارای بافت خاک سبک و لایه سطحی به‌طور کامل پوشیده از سنگ و سنگریزه به همراه مقادیر فراوان سنگریزه در پروفیل خاک بوده و به طرف شیب‌های پائین‌تر لایه‌ای بین ۵ تا ۱۵ سانتی‌متر خاک دارای بافت سنگین تر از افق‌های پائین‌تر بوده که بر روی لایه متشکل از مواد سنگریزه‌ای افق‌های پائین‌تر قرار گرفته است.

تعیین محل‌های نمونه برداری

به منظور بررسی روند تغییرات، در حد فاصل نوارهای اول، دوم و سوم به عنوان محل های نمونه برداری در نظر گرفته شدند و محلی که پخش سیلاب در آن انجام نشده است به عنوان شاهد انتخاب شد. لذا پس از انتخاب نوارها و محل شاهد، با استفاده از شبکه بندی نوارها نمونه‌برداری انجام شد.

روش نمونه برداری

نمونه برداری به روش سیستماتیک – تصادفی بود. در این روش، نوارها شبکه بندی شده و طول هر نوار به سه قطعه مساوی تقسیم شد. با توجه به شبکه بندی نوارها و تشکیل سه شبکه مستطیل شکل در هر نوار، محل‌های نمونه برداری بصورت تصادفی

انتخاب شدند. طول هر ترانسکت به ۱۲ قسمت تقسیم شد و از هر شبکه مستطیل شکل دو نمونه مرکب با اختلاط نمونه‌های برداشت شده از پروفیل تهیه شد. در عمق های صفر تا ۲۵، ۲۵ تا ۵۰ و ۵۰ تا ۷۵ نمونه برداری انجام شد.

عملیات آزمایشگاهی

پس از عملیات نمونه برداری، نمونه ها آماده سازی و از الک دو میلیمتری عبور داده شدند. ویژگیهای مورد آزمایش شامل نیتروژن کل، فسفر قابل استفاده، پتاسیم قابل جذب، ظرفیت تبادل کاتیونی و کربن آلی بود که بطور سالانه اندازه‌گیری شدند.

آنالیز داده‌های جمع آوری شده

زمان نمونه برداری در پایان هر سال آبی بود. پس از عملیات نمونه برداری، نمونه ها آماده سازی و از الک دو میلیمتری عبور داده شدند. ویژگیهای مورد آزمایش شامل)نیتروژن کل، فسفر قابل استفاده، پتاسیم قابل جذب، ظرفیت تبادل کاتیونی و کربن آلی بود که بطور سالانه اندازه‌گیری شدند (۲۸). با توجه به غیر همگن بودن داده های به دست آمده، تجزیه های آماری با استفاده از آزمون های غیر پارامتری Kruskal Wallis و با نرم افزارهای SPSS و MSTAT انجام شدند.

نتایج و بحث

در اثر پخش سیلاب بدلیل ورود ذرات ناشی از فرسایش بالادست، تغییرات ویژگی‌های شیمیائی و حاصلخیزی خاک قابل بررسی و مورد انتظار بود.

کربن آلی

در عمق صفر تا ۲۵ سانتیمتری، آزمون Kruskal-Wallis نشان داد که در بین نوارهای سه گانه و محل شاهد اختلاف معنی داری در سطح پنج درصد وجود داشت (جدول ۱). میانگین درصد کربن آلی در محل شاهد ۰/۳۲ و در نوارهای اول، دوم و سوم به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۳۹ و ۰/۳۵ بود. همچنین در بین عرصه، محل شاهد و محل های متأثر از رسوب اختلاف معنی داری در سطح یک درصد وجود داشت. میانگین درصد کربن آلی در عرصه ۰/۴۲ و در محل های متأثر از رسوب ۱/۲۸ بود که نسبت به شاهد به ترتیب بیانگر ۳۱ و ۳۰۰ درصد افزایش بود.

در عمق ۲۵ تا ۵۰ سانتیمتری، در بین نوارهای سه گانه، محل شاهد و محل های متأثر از رسوب اختلاف معنی داری در سطح یک درصد وجود داشت. میانگین درصد کربن آلی در نوارهای اول، دوم و سوم به ترتیب ۰/۳۱، ۰/۲۸ و ۰/۲۵ و در محل های شاهد و متأثر از رسوب به ترتیب ۰/۳۴ و ۰/۷۱ بود.

در عمق ۵۰ تا ۷۵ سانتیمتری، در بین نوارهای سه گانه، محل شاهد و محل های متأثر از رسوب اختلاف معنی داری در سطح پنج درصد وجود نداشت (جدول ۱).

نیتروژن کل

در عمق صفر تا ۲۵ سانتیمتری، آزمون Kruskal-Wallis نشان داد که در بین نوارهای سه گانه و محل شاهد اختلاف معنی داری در سطح پنج درصد وجود داشت (جدول ۱). میانگین درصد نیتروژن کل در محل شاهد ۰/۰۲۵ و در نوارهای اول، دوم و سوم به ترتیب ۰/۰۳۴ ، ۰/۰۳۱ و ۰/۰۳ بود. همچنین در بین عرصه، محل شاهد و محل های متأثر از رسوب اختلاف معنی داری در سطح یکدهم درصد وجود داشت. میانگین درصد نیتروژن کل در عرصه ۰/۰۳۲ و در محلهای متأثر از رسوب ۰/ ۱۱۴ بود که به ترتیب نشان دهنده ۲۸ و ۳۵۶ درصد افزایش بود. در بین نوارهای سه گانه، محل شاهد و محل‌های متأثر از رسوب

اختلاف معنی داری در سطح یکدهم درصد وجود داشت (جدول ۱). میانگین درصد نیتروژن کل در نوارهای اول، دوم و سوم به ترتیب ۰/۰۲۵، ۰/۰۲۲ و ۰/۰۲۳ و در محل های متأثر از رسوب و شاهد به ترتیب ۰/۰۶۳و ۰/۲۶ بود. در عمق ۵۰ تا ۷۵ سانتیمتری، در بین عرصه، محل شاهد و محل های متأثر از رسوب اختلاف معنی داری در سطح پنج درصد وجود داشت (جدول ۱). میانگین درصد نیتروژن کل در عرصه، شاهد و محل های متأثر از رسوب به ترتیب ۰۰/۲۵، ۰/۲۰ و ۰/۰۱۸ بود.

جدول ۱- میانگین ویژگی‌های مربوط به حاصلخیزی خاک

محل	کربن آلی (٪)			نیتروژن کل (٪)			ظرفیت تبادل کاتیونی سانتی مول بار بر (کیلوگرم)			فسفر قابل استفاده (میلی‌گرم در کیلوگرم)		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
نوار اول	۰/۴۳	۰/۳۲	۰/۳۰	۰/۰۳۳	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۱/۹۴	۱/۴۱	۱/۶۱	۲/۳۴	۲/۲۵	۱/۷۱
نوار دوم	۰/۴۳	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۰۳۴	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۱/۴۲	۱/۱۵	۱/۴۱	۳/۷۳	۲/۲۴	۱/۹۱
نوار سوم	۰/۳۹	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۰۳	۰/۰۲۴	۰/۰۲۳	۱/۱۷	۱/۸	۱/۷۱	۳/۳۴	۲/۶۲	۱/۶۱
کل عرصه	۰/۴۲	۰۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۰۳۲	۰/۰۲۵	۰/۰۲۴	۲/۲۱	۱/۵۲	۱/۷۱	۳/۷۳	۱/۸۲	۱/۱۶
محل متأثر از رسوبگذاری	۰/۲۸	۰/۷۵	۰/۳۰	۰/۱۱۴	۰/۰۶۵	۰/۰۲۸	۴/۱۵	۲/۵۸	۱/۴۱	۵/۰۴	۳/۳۵	۱/۱۶
شاهد	۰/۳۲	۰/۳۳	۰/۲۶	۰/۰۲۵	۰/۰۲۶	۰/۰۴	۱/۱۷	۱/۷۱	۱/۸۱	۱/۹۱	۱/۸۱	۱/۷۱

D1 تا D3 به ترتیب عمق های صفر تا ۲۵، ۲۵ تا ۵۰ و ۵۰ تا ۷۵ سانتی متری

هر گونه تغییری در ماده آلی، سایر ویژگی های مربوط به حاصلخیزی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. از جمله این‌که نیتروژن کل در عمق صفر تا ۲۵ سانتیمتری در عرصه پخش سیلاب و محل‌های متأثر از سیل از سال شروع تا انتهای آزمایشات روند افزایشی داشته است. از طرفی، ظرفیت تبادل کاتیونی بسیار پائین محل شاهد در سال اول (۱/۴۹ سانتی مول بار مثبت بر کیلوگرم) در حالت کلی بیانگر فقر خاک از نظر کاتیون‌های مورد نیاز گیاهان بود در حالی که در همان سال در عرصه پخش سیلاب این شاخص ۲/۱۱ سانتی مول بار مثبت بر کیلوگرم بود و به ۲/۴۲ و ۶/۰۲ سانتی مول بار مثبت بر کیلوگرم به ترتیب در عرصه و محل های متأثر از رسوب رسید. افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی نشان دهنده افزایش حاصلخیزی خاک است. کاتیون‌های جذب سطحی شده همراه با ذرات معلق در سیلاب وارد عرصه شده و باعث افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی شده‌اند. فسفر قابل استفاده در عمق صفر تا ۲۵ سانتیمتری از ۱/۸۳ میلیگرم در کیلوگرم در محل شاهد در سال نخستین اجرای طرح به ۳/۰۸ و ۴/۵۵ میلیگرم در کیلوگرم به ترتیب در عرصه و محل های متأثر از رسوب در همان سال رسید. اما در سال پایانی میانگین فسفر قابل استفاده در عرصه و محل های متأثر از رسوب به ترتیب ۳/۶۹ و ۵/۰۳ میلیگرم در کیلوگرم و در شاهد ۱/۸۹ میلیگرم در کیلوگرم بود که داده ها و تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که تفاوت بین عرصه و شاهد به تدریج با گذشت زمان در حال افزایش است. اما با توجه به اینکه در منطقه دهلران حد بحرانی فسفر برای برخی گیاهان برابر با ۱۰ میلیگرم در کیلوگرم به

دست آمده است لذا هنوز با این حد، فاصله زیادی وجود داشته و برای تأمین فسفر کافی گیاهان نیاز به مصرف کود می باشد. رسوبات ناشی از رواناب غنی از فسفر هستند .فسفر غیر محلول همراه با ذرات کلوئیدی بصورت جذب سطحی حمل شده اند. روند افزایشی پتاسیم قابل استفاده در عرصه و محل های متأثر از رسوب نیز نسبت به شاهد تا سال پایانی اجرای طرح همچنان ادامه داشت. هر چند نسبت به شاهد، افزایش پتاسیم در عرصه و محل های متأثر از سیل قابل ملاحظه بود اما با حد بحرانی (۲۲۰ میلیگرم در کیلوگرم که توسط بخش خاک و آب در منطقه به دست آمده است) هنوز فاصله زیادی وجود دارد. بدون شک پخش سیلاب باعث بهبود شاخص های حاصلخیزی در خاک سطحی (صفر تا ۲۵ سانتی متری) عرصه پخش سیلاب موسیان شده اما برای رسیدن به شرایط ایده آل نیاز به گذشت زمان بیشتری هست. در عمق های ۲۵ تا ۵۰ و ۵۰ تا ۷۵ سانتی متری تغییرات قابل ملاحظه‌ای در ویژگی های مربوط به حاصلخیزی خاک مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری

با گذشت زمان از سال ابتدائی آزمایشات تا انتهای آن، درصد ماده آلی در عرصه پخش سیلاب و محل های متأثر از رسوب، روند افزایشی داشته است. به طوری که با ادامه این روند، افزایش بیشتر ماده آلی در سال های آتی مورد انتظار است. از آنجائی که ماده آلی، خود منبع چند عنصر ضروری به خصوص نیتروژن و فسفر و فراهم کننده کربن و انرژی برای میکروارگانیسم های خاک بوده و ضمن کاهش موضعی pH خاک باعث افزایش شکلهای قابل استفاده عناصر غذائی می‌گردد، پیشنهاد می‌شود شکل های مختلف شیمیائی عناصری مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم و رابطه آن با سازندهای بالا دست و همچنین شدت تجمع این فرمها در خاک و آب زیرزمینی و همچنین قابلیت استفاده این فرم ها برای گیاهان مورد بررسی دقیق قرار گیرد. برای کارائی بهتر سامانه پخش سیلاب پیشنهاد می‌گردد که در عرض هر نوار، موانع بیولوژیکی یا مکانیکی در برابر آب ورودی ایجاد کرد تا حجوم آب به پشت خاکریزها و تجمع رسوبات در آن ایجاد نگردد.

تشکر و قدردانی

از همکاران در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام که به نحوی در اجرای این پروژه کمک کننده بودند سپاسگزاری می‌گردد.

منابع مورد استفاده

احمدپور، ح.، جهانتاب، ا.، شرافتمندراد، م.، خسروی مشیزی، ا. (۱۴۰۱). تأثیر شیوه‌های ذخیرهٔ بارش بر ویژگی‌های خاک مراتع خشک (مطالعه موردی: بستک، استان هرمزگان)، مدیریت بیابان، ۳(۱۰): ۴۸-۳۷.

حبیبیان، س.، قهاری، غ.، حاتمی، ا. (۱۴۰۲). ارزیابی اثر پخش سیلاب بر نوسان های شاخص های گیاهان مرتعی در ایستگاه آبخوانداری کوثر، پژوهش‌های آبخیزداری، ۳۴ (۴) ، ۴۸-۳۲.

دارابی، ع.ا.، عالی نژادیان بیدآبادی ا. ۱۴۰۲. ارزیابی تأثیر تغییر کاربری از دیم‌زار به مرتع با پخش سیلاب بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک منطقه رزین استان کرمانشاه .سامانه‌های سطوح آبگیر باران. ۱۱ (۱): ۱۰۵-۹۰.

روستا، م.ج.، سلیمان پور، عنایتی، س. م.، پاک پرور، م. ۱۴۰۱. تأثیر نوع پوشش گیاهی و ویژگی های شیمیایی خاک بر میزان کربن آلی در خاک عرصه های پخش سیلاب ایستگاه کوثر. بوم شناسی جنگل های ایران، ۱۹(۱۰): ۱۸۲-۱۷۱.

سلیمان دهکردی، ن.، متینی زاده، م.، عسگری، ح.، روستا، م.، کمکی، چ.، ممبنی، م. (۱۴۰۳). تأثیر پخش سیلاب بر فعالیت آنزیم‌ها و حاصل‌خیزی خاک در عرصه‌های مرتعی دشت گربایگان فسا، پژوهش های آبخیزداری، ۳۷(۱): ۷۹-۶۳.

صفوی، م.، (۱۳۸۰) .تأثیر پخش سیلاب بر حاصلخیزی خاک. گزارش نهائی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، ۸۵ صفحه.

Dougherty W. J., Fleming, N. K., Cox, J.W. and Chittleborough, D. J., (2004). Phosphorus transfer in surface runoff from intensive pasture systems a various Scales: A Review, Journal of Environmental Quality. 33: 1973-1988.

Gaudreau, J.E., Vietor, D.M., White, R.H., Provin, T.L. and Munster, C.L., (2002). Response of turf and quality of water runoff to manure and fertilizer. Journal of Environmental Quality, 31:1316–1322.

Hawker, P., (2000). World commission on dams. A review of the role of dams and flood management. Burderop Park Swindon Wiltshire Press. USA.

Kleinman, P.J.A., Sharpley, A.N., Veith, T.L., Maguire, R.O., and Vadas, P., (2004). Evaluation of phosphorus transport in surface runoff from packed soil boxes. Journal of Environmental Quality, 33: 1413-1423.

McDowell, R.W. and Sharpley, A.N., 2001. Approximating phosphorus release from soils to surface runoff and subsurface drainage. Journal of Environmental Quality, 30: 508-520.

Roose, E. and Ndayizigiye, F., (2020). Agroforestry, water and soil fertility management to fight erosion in tropical mountains of Rwanda. Soil Technology, 11: 109-119.

Abstract

This study was conducted to determine the effect of flood spreading on the trend of soil fertility changes during the flood spreading period in Mousian, southern Ilam province. In order to investigate the trend of changes, the first, second and third strips were considered as sampling sites at the interval of flood spreading streams, and the site where flood spreading was not carried out was selected as a control. The results showed that total nitrogen at a depth of 0 to 25 cm in the flood-spreading area and flood-affected areas increased from the beginning of the experiment to the end of the experiment. On the other hand, the very low cation exchange capacity of the control area in the first year (1.49 cmmol positive charge/kg) generally indicated soil poverty in terms of cations required by plants, while in the same year in the flood-spreading area this index was 11.2 $cmole^{+}$/kg and reached 42.2 and 02.6 $cmole^{+}$/kg in the area and areas affected by sediment, respectively. The increase in cation exchange capacity indicated an increase in soil fertility. Surface-adsorbed cations along with suspended particles in the flood have entered the field and increased the cation exchange capacity. Usable phosphorus at a depth of 0 to 25 cm from 1.83 mg/kg in the control site in the first year of the project implementation reached 3.08 and 4.55 mg/kg in the field and sediment-affected sites in the same year, respectively. However, in the final year, the average usable phosphorus in the field and sediment-affected sites was 3.69 and 5.03 mg/kg, respectively, and in the control was 1.89 mg/kg. Data and statistical analysis showed that the difference between the field and the control was gradually increasing over time. However, considering that in the Dehloran region, the critical phosphorus limit for some plants has been reached at 12 mg/kg, there is still a long way from this limit and fertilizer is needed to provide sufficient phosphorus to plants. Sediments from runoff are rich in phosphorus. Insoluble phosphorus is transported along with colloidal particles as surface adsorption. The increasing trend of usable potassium in the area and places affected by sediment continued compared to the control until the last year of the project implementation. Although the increase in potassium in the area and places affected by the flood was significant compared to the control, there is still a long way to the critical limit (220 mg/kg, which was obtained by the Soil and Water

Department in the region). Undoubtedly, flood spreading has improved fertility indices in the surface soil (0 to 25 cm) of the flood spreading area of Mousian, but more time is needed to reach ideal conditions. No significant changes were observed in soil fertility characteristics at depths of 25 to 50 and 50 to 75 cm. In general, as time passed from the initial year of the experiments to the end, the percentage of organic matter in the floodplain and sediment-affected areas increased. As this trend continues, further increases in organic matter are expected in the coming years.

Keywords: Nitrogen, Phosphorous, Potassium, Flood