

تأثیر پخش سیلاب بر تغییرات پوشش گیاهی و خاک سطحی شبکه پخش سیلاب کوه خواجه سیستان

محمد رضا دهمرده قلعه‌نو^{۱*}، محمد نهتانی^۲ و صادق عسکری دهنو^۳
^۱ استادیار، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل و ^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۱۹

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی تغییرات برخی از ویژگی‌های خاک سطحی و پوشش گیاهی شبکه پخش سیلاب و مقایسه آن با منطقه شاهد در ایستگاه پخش سیلاب کوه خواجه واقع در منطقه هامون سیستان است. برای انجام این پژوهش، چهار عرصه به‌عنوان منطقه پخش سیلاب و دو عرصه به‌عنوان منطقه شاهد در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری‌ها در داخل شش قطعه به روش تصادفی-سیستماتیک صورت گرفت. بدین منظور، سه ترانسکت ۱۰۰ متری در هر قطعه و بر روی هر ترانسکت ۱۰ پلات یک متر مربعی با توجه به پراکنش پوشش گیاهی مستقر شد. درصد تاج پوشش گیاهی و میزان تراکم با روش پلات‌گذاری و با استفاده از روش قطع و توزین رشد سال جاری گیاهان به‌عنوان تولید گیاهی اندازه‌گیری شد. همچنین، برای ارزیابی خصوصیات خاک منطقه پخش سیلاب و شاهد، نمونه‌برداری در طول هر ترانسکت و در شش نقطه (سه نقطه در زیراشکوب بوته‌ای و سه نقطه از خاک لخت) انجام و عوامل هدایت الکتریکی، اسیدیته، درصد ازت خاک و درصد مواد آلی اندازه‌گیری شد. به‌منظور مقایسه عوامل خاک از آزمون فاکتوریل ۲×۲ و برای عوامل پوشش گیاهی از آزمون t غیر جفتی با نرم‌افزار SPSS استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها نیز با استفاده از آزمون کلموگوروف بررسی شد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که پخش سیلاب بر افزایش درصد پوشش تاجی در سطح پنج درصد و میزان تولید در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری دارد، ولی بین تراکم عرصه پخش سیلاب و عرصه شاهد تفاوت معنی‌داری به لحاظ آماری وجود ندارد. نتایج بررسی خصوصیات خاک نشان داد که پخش سیلاب باعث افزایش معنی‌دار درصد ازت خاک و درصد مواد آلی و کاهش اسیدیته و هدایت الکتریکی در سطح پنج درصد شده است. همچنین، مقدار ماده آلی، ازت و اسیدیته خاک لخت نسبت به خاک زیر بوته در هر دو تیمار شاهد و پخش سیلاب در سطح پایین‌تری قرار دارد. ولی هدایت الکتریکی خاک زیر بوته بیشتر از خاک لخت در هر دو تیمار است.

واژه‌های کلیدی: زابل، عرصه آبیگری شده، منطقه شاهد، نرم‌افزار SPSS، نمونه‌برداری

مقدمه

برخوردار نبوده و معمولاً به‌صورت رگبارهای شدید و همراه با وقوع سیلاب‌های فراوان است که نه تنها خسارت‌های زیادی را به بار می‌آورد، بلکه آب به‌عنوان

ایران کشوری خشک و نیمه‌خشک با نزولات جوی بسیار کم است که بارندگی در آن از پراکنش خوبی

بین خاک دو مرتع آبگیری شده و شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد مشاهده می‌شود.

Kamali و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر پخش سیلاب بر روند تغییرات حاصل‌خیزی خاک در ۱۳ ایستگاه پخش سیلاب منتخب در سراسر کشور پرداختند و گزارش کردند که افزایش درصد ماده آلی، نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم قابل استفاده در سطح پنج درصد در منطقه تحت تأثیر سیلاب معنی‌دار بوده، منجر به حاصل‌خیزی و تحول در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شده و باعث بهبود پوشش گیاهی شده است.

Eisazade و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی خصوصیات شیمیایی خاک در سه بند در ایستگاه پخش سیلاب پلدشت پرداختند و به این نتیجه رسیدند که در مقایسه بین این سه بند، بسیاری از پارامترها نظیر EC، Na^+ ، Mg^{2+} ، Ca^{2+} و SO_4^{2-} در بند اول افزایش یافت در حالی‌که SAR اختلاف معنی‌داری نداشته است. Abbasi و همکاران (۲۰۱۴) اثرات پخش سیلاب را بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک حوزه آبخیز جونگان در استان فارس بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی خاک بیشتر از ویژگی‌های شیمیایی آن بوده است. به‌طوری‌که علاوه بر این‌که باعث بهبود ساختمان خاک شده، از لحاظ خصوصیات شیمیایی نیز میزان مواد آلی و معدنی خاک افزایش یافته ولی این تغییرات چشم‌گیر نبوده است.

Mirjalili و همکاران (۲۰۱۶) ضمن بررسی اثرات پخش سیلاب بر خصوصیات خاک و درصد پوشش گیاهی به این نتیجه رسیدند که اثرات پخش سیلاب در کاهش شوری خاک سطحی (عمق چهار تا ۱۴ سانتی‌متر) و افزایش پوشش گیاهی مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک یک اثر کوتاه‌مدت است، چرا که در این عرصه‌ها ورود حجم زیادی از سیلاب و تنشست مواد ریزدانه می‌تواند به‌مرور زمان سبب کاهش کارایی منطقه پخش سیلاب شود.

بررسی بیشتر مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که کنترل سیل و پخش آن در عرصه‌های پخش سیلاب نه‌تنها از خسارت سیلاب جلوگیری می‌کند،

مایع حیات که اهمیتی فوق‌العاده در زندگی و فعالیت‌ها بشری دارد به‌راحتی از دسترس خارج می‌شود. از مجموع ۱۳۰ میلیارد متر مکعب آب قابل استحصال در ایران، فقط ۵۴ میلیارد متر مکعب آب مصرف شده و مابقی از دسترس خارج می‌شود (Alizadeh, ۲۰۰۰). مدیریت صحیح منابع آب از طریق ایجاد شبکه‌های پخش سیلاب یکی از مهمترین روش‌هایی است که از طریق آن آثار منفی کم‌آبی کاهش می‌آید و علاوه بر آن‌که تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی را به همراه دارد، بر خصوصیات خاک منطقه و پوشش گیاهی نیز تأثیر به‌سزایی می‌گذارد. پخش سیلاب مهارتی است که به موجب آن سیلاب‌ها از مسیر متعارف یک آبراهه مسیل و یا خشکه رود منحرف شده و در سطح اراضی مجاور به‌وسیله عملیات مکانیکی پخش می‌شود. به‌نحوی که بتواند در بهبود پوشش گیاهی و تغذیه آبخوان‌ها مؤثر واقع شود و مانع هدر رفتن آب شود (Kowsar, ۱۹۹۷). پخش سیلاب به‌منظور اصلاح خاک و ایجاد تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در غالب مراتع خشک و نیمه‌خشک انجام می‌شود.

Funseca (۲۰۰۳) گزارش کرد که رسوبات حاصل از رواناب در منطقه پخش سیلاب، شاخص حاصل‌خیزی بالایی داشته و نیتروژن، فسفر و پتاسیم بیشتری نسبت به میانگین خاک‌های منطقه داشته است. بررسی‌های Sokouti و همکاران (۲۰۰۵) در عرصه پخش سیلاب پلدشت آذربایجان غربی نشان داد که در خاک عرصه مقدار کربن آلی و ازت در طول چهار سال به‌ترتیب ۱/۲۹ و ۰/۳۴ برابر نسبت به سال اول افزایش یافته است.

Bayat Movahhed (۲۰۰۵) تأثیر پخش سیلاب بر تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در منطقه سهرین قره چریان زنجان را مطالعه کرده است. نتایج حاکی از افزایش تولید گیاهی به میزان ۲۷ درصد است. همچنین، تنوع پوشش گیاهی در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد بسیار چشمگیر بوده است.

Mirzaali و Froozeh (۲۰۰۶) ضمن مطالعه ترسیب کربن پوشش گیاهی و خاک سطحی مراتع گربایگان به این نتیجه رسیدند که میزان کربن آلی خاک در مراتع منطقه پخش سیلاب افزایش یافته و

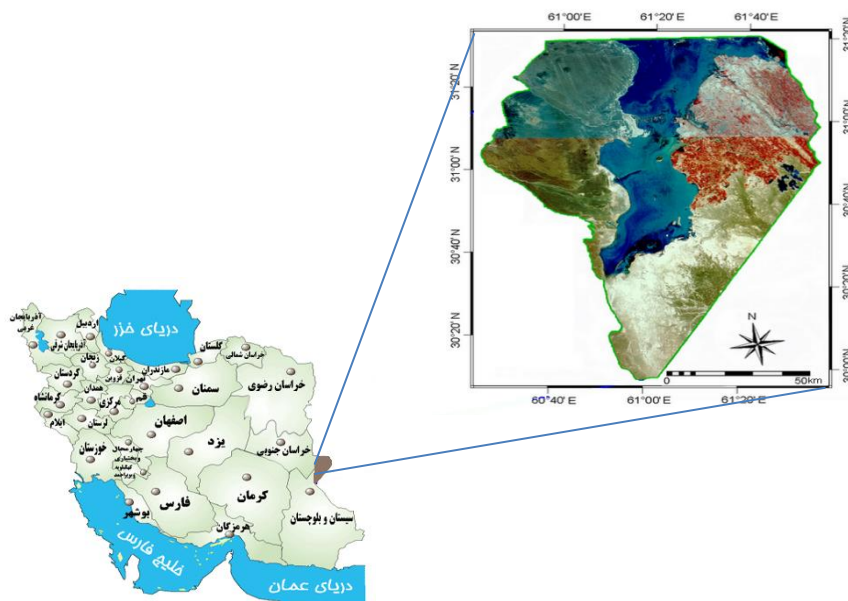
خاک سطحی ایستگاه پخش سیلاب کوه خواجه سیستان است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد پژوهش: محدوده مورد مطالعه در منطقه هامون سیستان در فاصله ۳۱ کیلومتری شهرستان زابل و در محدوده جغرافیایی $33^{\circ} 36'$ تا $61^{\circ} 41' 56''$ طول شرقی و $30^{\circ} 59' 5''$ تا $23^{\circ} 23' 7''$ عرض شمالی قرار دارد. شکل ۱، موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. اقلیم منطقه طبق تقسیم‌بندی دومارتن با شاخص خشکی $1/9$ جزء مناطق فرا خشک است. متوسط بارندگی سالانه $62/84$ میلی‌متر، متوسط دمای سالانه 22 درجه سانتی‌گراد و میانگین رطوبت سالانه 38 درصد است. از نظر زمین‌شناسی، منطقه یاد شده از زون نهپندان-خاش است که سازندهای زمین‌شناسی از پرکامبرین تا کوارتز را شامل می‌شود.

بلکه زمینه ته‌نشست عناصر اصلی خاک فرسایش یافته را در عرصه‌های آبرفتی فراهم می‌آورد و منجر به حاصل‌خیزی و تحول در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شده و در نهایت منجر به افزایش و بهبود پوشش گیاهی می‌شود.

در منطقه سیستان با توجه به این‌که رودخانه هیرمند یک رودخانه سیلابی بوده و دارای گل‌آلودگی بالایی است که در نهایت آب رودخانه وارد شبکه پخش سیلاب کوه خواجه واقع در منطقه هامون سیستان می‌شود، بنابراین مشخص شدن اثراتی که این آب بر روی پوشش گیاهی و خاک منطقه می‌گذارد، ضروری است تا هدایت آب رودخانه هیرمند برای مناطق مختلف ساماندهی شده و از منابع آب رودخانه استفاده بهینه شود. هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر عملیات پخش سیلاب بر ویژگی‌های کمی پوشش گیاهی و برخی خصوصیات شیمیایی



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه هامون سیستان

رودخانه در مواقع سیلابی وارد ایستگاه پخش سیلاب مورد مطالعه می‌شود.

جدول ۱، مشخصات کمی و کیفی سیلاب‌های منطقه را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بیشترین حجم سیلاب مربوط به سال ۱۳۹۵ است. بررسی خصوصیات شیمیایی نمونه‌های سیلاب

عرصه مطالعاتی شامل اراضی پست، دشت‌های آبرفتی و دشت‌های سیلابی است. محدوده پخش سیلاب دارای بافت خاک متوسط و نفوذپذیری متوسط است. در فصول بارندگی با توجه به سیلابی شدن هر ساله رودخانه هیرمند که از کوه‌های هندوکش در افغانستان سر منشأ می‌گیرد، آب این

نشان می‌دهد که هدایت الکتریکی سیلاب سال‌های مختلف دارای اختلاف بیشتری بوده، ولی مقدار گل آلودگی و اسیدیته، اختلاف کمتری را در بین سیلاب‌های مختلف نشان می‌دهد.

جدول ۱- مشخصات سیلاب‌های جریان یافته در منطقه مورد مطالعه

ردیف	تاریخ وقوع سیل	حجم سیل (m ³)	ویژگی‌های آب				
			هدایت الکتریکی (Ec×10 ⁶)	گل آلودگی (gl ⁻¹)	اسیدیته	میزان سدیم (eqI ⁻¹)	میزان کلسیم (eqI ⁻¹)
۱	۹۳/۱۲/۲۸	۵۴۱۲۴۰	۱۰۹۱	۵/۶	۸/۴	۴۶	۹۷
۲	۹۴/۱۲/۱۲	۶۱۶۴۰۰	۸۸۷	۴/۲	۷/۹	۲۲	۶۸
۳	۹۵/۱/۵	۸۴۲۴۵۵	۱۴۵۵	۷/۴	۷/۶	۵۶	۵۹

نرم‌افزار SPSS استفاده شد. برای حصول اطمینان از نرمال بودن داده‌ها نیز آزمون کولموگوروف به کار گرفته شد.

نتایج و بحث

اثرات پخش سیلاب بر پوشش گیاهی: نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به پوشش گیاهی بعد از حصول اطمینان از نرمال بودن داده‌ها و با استفاده از آزمون t جفت نشده که در جدول ۲ ارائه شده ملاحظه می‌شود که در سطح پنج درصد بین پوشش تاجی و در سطح یک درصد بین تولید علوفه دو عرصه پخش و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود دارد، ولی بین تراکم دو عرصه از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. با توجه به جدول ۳، نشان داده می‌شود که کل پوشش تاجی در عرصه پخش سیلاب ۴۷/۲۱ درصد و در عرصه شاهد ۳۰/۶ درصد است که در عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد ۱۶/۶۱ درصد افزایش را نشان می‌دهد. همچنین، تولید علوفه در عرصه پخش سیلاب ۳۳۰/۹ کیلوگرم در هکتار و در عرصه شاهد ۱۸۰/۳۹ کیلوگرم در هکتار است که تولید به میزان ۱۵۰/۵۱ کیلوگرم در هکتار در عرصه پخش سیلاب بیشتر از عرصه شاهد است.

اثرات پخش سیلاب بر خاک سطحی: با توجه به شکل ۲، ملاحظه می‌شود که میانگین درصد مواد آلی خاک (OM) در منطقه آبیگری شده نسبت به منطقه شاهد افزایش معنی‌داری در سطح پنج درصد پیدا کرده است. همچنین، درصد مواد یاد شده در خاک لخت نسبت به خاک زیر بوته در هر دو تیمار

روش پژوهش: برای انجام پژوهش، چهار عرصه به‌عنوان منطقه پخش سیلاب و دو عرصه به‌عنوان منطقه شاهد در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری‌ها در اردیبهشت ۱۳۹۵ انجام و برداشت نمونه‌ها در شش قطعه به روش تصادفی سیستماتیک صورت گرفت. بدین‌منظور، سه ترانسکت ۱۰۰ متری در هر منطقه و بر روی هر ترانسکت ۱۰ پلات یک متر مربعی با توجه به پراکنش پوشش گیاهی مستقر شد. در مجموع در عرصه پخش سیلاب ۱۲ ترانسکت و ۱۲۰ پلات و در عرصه عدم پخش سیلاب شش ترانسکت و ۶۰ پلات مورد بررسی قرار گرفت، به‌طوری که پوشش تاجی و تراکم با روش پلات‌گذاری و همچنین، با استفاده از روش قطع و توزین در تمام پلات‌ها، رشد سال جاری هر کدام از گونه‌ها به‌عنوان تولید گیاهی اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی خصوصیات خاک منطقه پخش سیلاب و شاهد، نمونه‌برداری در طول هر ترانسکت و در شش نقطه به عمق ۳۰ سانتی‌متر (سه نقطه از زیرآشکوب بوته‌ای و سه نقطه از خاک لخت) حفر شده یعنی در منطقه پخش سیلاب ۷۲ پروفیل و در منطقه شاهد ۳۶ پروفیل و عوامل هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته (pH)، درصد ازت خاک (TN) و درصد مواد آلی (OM) اندازه‌گیری شد. هدایت الکتریکی به روش عصاره‌گیری، اسیدیته خاک با استفاده از دستگاه pH متر با مخلوط خاک و آب مقطر به نسبت یک به ۲/۵، درصد ازت خاک به روش کج‌لدال و درصد مواد آلی خاک از طریق اندازه‌گیری کربن آلی خاک با استفاده از روش اکسیداسیون مرطوب تعیین شد. به‌منظور مقایسه عوامل خاک از آزمون فاکتوریل ۲×۲ و برای عوامل پوشش گیاهی از آزمون t غیر جفتی با

ناحیه اختلاف معنی‌داری در هیچ‌کدام از تیمارها مشاهده نشد. بررسی میزان EC شبکه پخش سیلاب و شاهد نیز با توجه به شکل ۵، نشان می‌دهد که بین میزان EC خاک منطقه پخش سیلاب و منطقه شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد وجود دارد و پخش سیلاب باعث کاهش مقدار EC خاک شده است. همچنین، میزان EC خاک زیر بوته نسبت به خاک لخت شبکه پخش سیلاب کمتر بوده، بین این دو ناحیه اختلاف معنی‌داری در سطح اطمینان پنج درصد مشاهده می‌شود، ولی در منطقه شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. بیشترین EC مربوط به خاک لخت در منطقه شاهد و کمترین آن مربوط به خاک زیر بوته منطقه پخش سیلاب هست.

دارای روند نزولی بوده، بین این دو ناحیه، اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد مشاهده می‌شود. با توجه به شکل ۳ نیز مشاهده می‌شود که درصد ازت خاک با اختلاف معنی‌دار پنج درصد در منطقه سیلاب نسبت به شاهد افزایش پیدا کرده و همچنین، مقدار ازت (TN) در خاک لخت نسبت به خاک زیر بوته در هر تیمار دارای سیر نزولی بوده و بین این دو ناحیه اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود. بیشترین مقدار ازت مربوط به خاک زیر بوته در منطقه پخش سیلاب و کمترین ازت مربوط به خاک لخت منطقه شاهد است. پخش سیلاب با توجه به شکل ۴، بر pH خاک اثر معنی‌داری در سطح پنج درصد داشته، آن‌را کاهش داده است. هرچند pH خاک لخت نسبت به خاک زیر بوته در سطح پائین‌تری قرار دارد، اما بین این دو

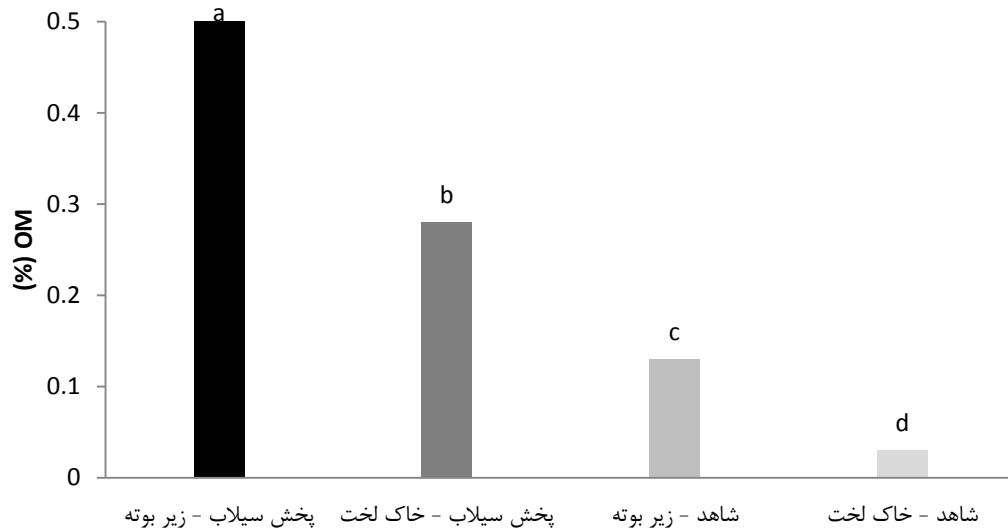
جدول ۲- نتایج آزمون t جفت نشده برای مقایسه ویژگی‌های گیاهی در عرصه پخش سیلاب و شاهد

درجه آزادی	مقدار t و سطح معنی‌داری	میانگین	تیمار	ویژگی‌های پوشش گیاهی
۵۶	۲/۳۳*	۴۷/۲۱	پخش سیلاب	درصد تاج پوشش
		۳۰/۶	شاهد	
۵۶	۲/۷۰۵**	۳۳۰/۹	پخش سیلاب	تولید
		۱۸۰/۹	شاهد	(کیلوگرم در هکتار)
۵۶	۱/۹۰ ^{ns}	۱/۳۸	پخش سیلاب	تراکم
		۱/۰۵	شاهد	(پایه در متر مربع)

* معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۱، ** معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۵ و ^{ns} عدم وجود اختلاف معنی‌داری

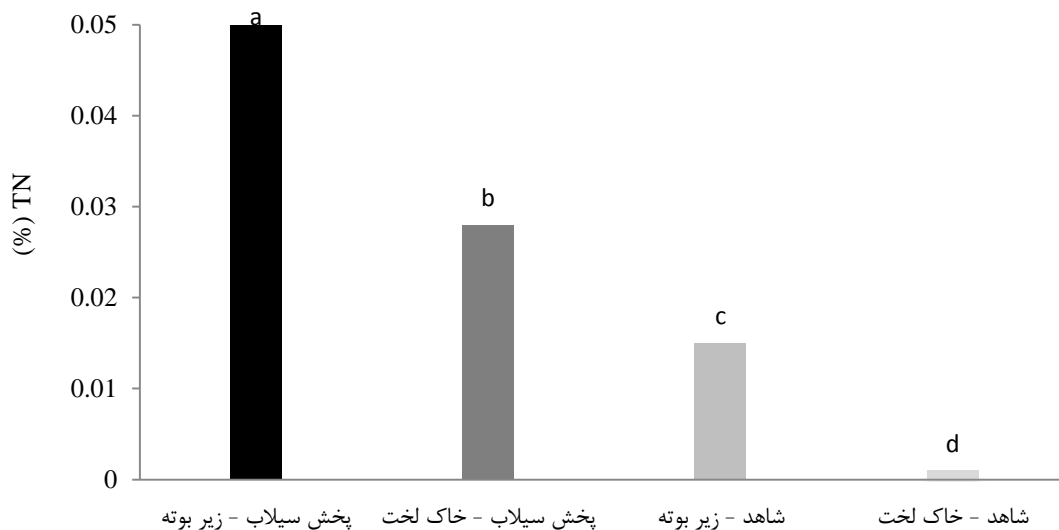
جدول ۳- متوسط تولید علوفه و پوشش تاجی در عرصه‌های پخش سیلاب و شاهد

شکل‌های رویشی	تولید (کیلوگرم در هکتار)		درصد تاج پوشش	
	پخش سیلاب	شاهد	پخش سیلاب	شاهد
بوته‌ای‌ها	۷۶	۸۴/۳	۱۲/۰۸	۱۵/۰۵
گندمیان چندساله	۱۵۰/۵	۶۷	۱۹/۱۲۱	۹/۵۱
گندمیان یک‌ساله	۷۳/۹	۲۰/۲	۱۰/۰۱	۳/۴۴
فورب های یک‌ساله	۳۰/۹	۹/۴	۵/۹۱	۱/۶۱
کل	۳۳۰/۹	۱۸۰/۹	۴۷/۲۱	۳۰/۶



شکل ۲- درصد ماده آلی خاک در شبکه پخش سیلاب و منطقه شاهد

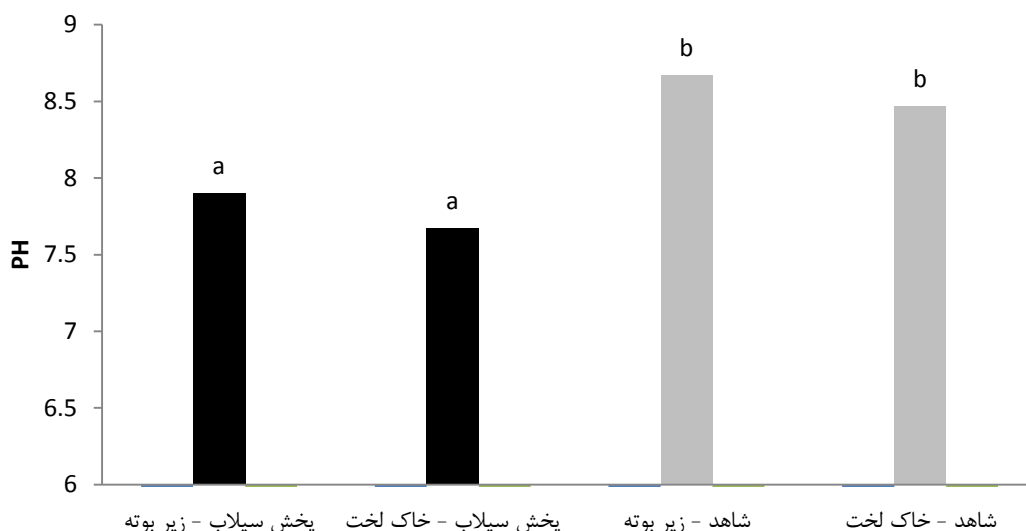
(حروف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار و حروف غیر مشترک، نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد است)



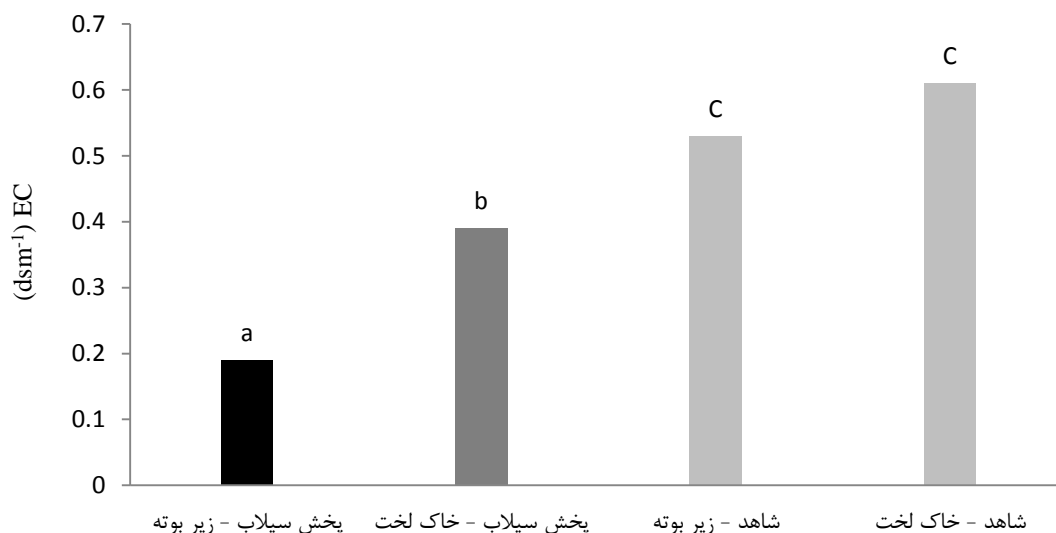
شکل ۳- درصد ازت خاک در شبکه پخش سیلاب و منطقه شاهد

سامانه‌های پخش سیلاب باشد که به‌وسیله Bayat و Movahhed (۲۰۰۵)، Kenneth (۲۰۰۵) و Barabadi و همکاران (۲۰۱۴) نیز گزارش شده است. اما وجود رطوبت در عرصه پخش سیلاب روی زادآوری و در نتیجه تراکم گونه‌های گیاهی اثر معنی‌داری نداشته است. بر طبق پژوهش Mirjalili (۲۰۱۲)، پخش سیلاب باعث پوشانده شدن و از بین رفتن برخی از گیاهان و کاهش تراکم آن‌ها شده، ولی در کل باعث افزایش تولید از چهار تا نه برابر شده است.

نتایج مطالعات انجام شده در داخل عرصه پخش سیلاب و عرصه شاهد نشان می‌دهد که تولید علوفه و درصد پوشش تاجی گندمیان و فورب‌های (گیاهان علفی) یک‌ساله و گونه‌های مرغوب با عملیات پخش سیلاب همبستگی مثبت نشان داده‌اند. علت افزایش را می‌توان افزایش رطوبت و مواد غذایی خاک مطرح کرد، از آنجایی که مهمترین محدودیت خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک رطوبت است، بهبود شرایط رطوبتی خاک می‌تواند به‌عنوان عامل اصلی افزایش پوشش تاجی و تولید مرتع در اثر کاربرد



شکل ۴- میزان pH خاک در شبکه پخش سیلاب و منطقه شاهد



شکل ۵- میزان EC خاک در شبکه پخش سیلاب و منطقه شاهد

نتایج تجزیه شیمیایی خاک نشان می‌دهد که میزان مواد آلی و ازت خاک در شبکه پخش سیلاب نسبت به شاهد افزایش یافته و بین دو تیمار مورد بررسی اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد مشاهده می‌شود. همچنین، در هر دو تیمار مورد بررسی خاک زیر بوته نسبت به خاک لخت دارای ماده آلی و ازت بیشتری است. مقدار نیتروژن در مناطق خشک و نیمه‌خشک رابطه بسیار نزدیکی با میزان ماده آلی خاک دارد، چرا که تجزیه لاش‌برگ موجود در سطح خاک علاوه بر افزایش مواد آلی، میزان ازت

بعضی از گونه‌ها نیز میزان تولید و پوشش تاجی آن‌ها با ایجاد عملیات پخش سیلاب کاهش یافته است که دلیل عدم افزایش می‌تواند واکنش منفی برخی گیاهان در عرصه پخش به حضور آب باشد. این نتیجه یافته‌های برخی پژوهش‌ها دیگر مانند Hejmanova و Hejman (۲۰۰۶) را نیز تأیید می‌کند. باقی‌ماندن آب روی سطح زمین و اشباع خاک ناحیه ریشه گیاه برای مدت طولانی، سبب پوسیدگی و زردشدگی و ریزش برگ‌ها شده که در نهایت به مرگ گیاهان حساس انجامیده است.

ویژگی‌های خاک، کیفیت سیلاب و املاح حمل شده با آن متفاوت است. عدم تفاوت معنی‌دار میزان اسیدیته خاک لخت و زیر بوته در هر دو تیمار پخش سیلاب و شاهد و تفاوت معنی‌دار هدایت الکتریکی خاک دو ناحیه یاد شده در عرصه عدم پخش سیلاب با نتایج Heshmati و Froozeh (۲۰۰۸) مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش و مقایسه پارامترهای پوشش گیاهی و خاک سطحی در شبکه پخش سیلاب و شاهد نشان‌دهنده تأثیر مثبت عملیات پخش سیلاب بر احیاء مراتع و خاک سطحی منطقه است. به‌طوری که پخش سیلاب باعث افزایش پوشش تاجی و تولید علوفه در منطقه مورد مطالعه شده و همچنین، پخش سیلاب افزایش معنی‌دار ازت خاک و درصد مواد آلی و کاهش اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک را به دنبال دارد که خود منجر به حاصل‌خیزی و بهبود ساختمان خاک می‌شود. بررسی ویژگی‌های خاک زیر بوته و خاک لخت در هر دو تیمار پخش سیلاب و شاهد نیز نشان داد که مقدار ماده آلی، ازت و اسیدیته خاک زیربوته نسبت به خاک لخت در سطح بالاتری قرار دارد. عرصه پخش سیلاب از یک‌سو می‌تواند با آبشویی خاک سطحی باعث کاهش شوری خاک و به دنبال آن افزایش پوشش گیاهی منطقه شود و از سوی دیگر، ورود حجم زیادی از سیلاب حاوی بار معلق با بر جا گذاردن رسوبات و مواد آلی باعث حاصل‌خیزی خاک می‌شود. لذا، پخش سیلاب می‌تواند یکی از راه‌حل‌های مناسب و کارآمد برای بهینه‌سازی استفاده از سیلاب به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک باشد که ضمن مهار آب‌های سطحی، باعث احیاء پوشش گیاهی و بیابان‌زدایی می‌شود.

خاک را نیز بهبود می‌بخشد. افزایش میزان کربن آلی خاک در منطقه پخش سیلاب می‌تواند به دلایل زیر باشد. ۱- حمل رسوبات حاوی بقایای گیاهی از مناطق بالادست به شبکه پخش سیلاب به‌دلیل وزن مخصوص کم کربن آلی موجود در خاک، ۲- افزایش پوشش گیاهی و در نتیجه افزایش میزان لاشبرگ در شبکه پخش سیلاب و ۳- افزایش درصد اشباع خاک، تعدیل دمای آن و افزایش موجودات خاکزی. افزایش ازت و مواد آلی در عرصه‌های پخش سیلاب به‌وسیله Sokouti و همکاران (۲۰۰۵) و Abbasi و همکاران (۲۰۱۴) گزارش شده است. همچنین، Froozeh و Mirzaali (۲۰۰۶) و Heshmati و Froozeh (۲۰۰۸) دریافتند که خاک زیر بوته دارای مقدار ازت و ماده آلی بیشتری نسبت به خاک لخت هست.

بررسی‌های pH خاک نشان می‌دهد که اسیدیته خاک در منطقه پخش سیلاب کاهش معنی‌داری یافته است. افزایش ماده آلی خاک و پائین بودن میزان سدیم قابل جذب و شستشوی بیشتر نمک‌های سدیم، به‌علت آبگیر بودن ناحیه پخش سیلاب از دلایل عمده کاهش اسیدیته خاک در منطقه آبگیری شده با عملیات پخش سیلاب به شمار می‌رود. همچنین، EC خاک منطقه پخش سیلاب به‌علت شسته شدن نمک‌های سدیم از عرصه پخش سیلاب کاهش یافته است. Rao و همکاران (۱۹۹۶)، Kamali و همکاران (۲۰۱۱) و Mirjalili و همکاران (۲۰۱۶) به کاهش هدایت الکتریکی در تیمارهای پخش سیلاب اشاره می‌کنند. در حالی که Sokouti (۲۰۰۵) و Abbasi و همکاران (۲۰۱۴) افزایش این مشخصه را در تیمارهای پخش سیلاب به‌دلیل ورود سایر املاح به عرصه پخش سیلاب با وجود شسته شدن نمک‌های سدیم، گزارش کرده‌اند. لذا، تغییرات هدایت الکتریکی خاک در مناطق پخش سیلاب با توجه به شرایط هر منطقه،

منابع مورد استفاده

1. Abbasi, P., F. Boustani and A. Sadeqi. 2014. An evaluation of the effects of flood spreading and artificial recharge basins on some physico-chemical characteristics of soil: A case study of Joneqan Basin, Fars Province, Iran. *International Bulletin of Water Resources and Development*, 11: 123-131 (in Persian).
2. Alizadeh, A. 2000. *Principles of applied hydrology*. Astan Quds Razavi, Mashhad, 870 pages (in Persian).

3. Barabadi, H., Gh. Zehtabian, A. Tavili, A. Darasi sabzevar and H. Khosravi. 2014. Effect of flood spreading on quantitative changes of vegetation cover, case study: Borabad Region, Sabzevar. *Watershed Management Science and Engineering*, 8: 9-15 (in Persian).
4. Bayat Movahhed, F. 2005. Water spreading impacts on vegetation cover and standing crop production in a part of Zanjan plain. *Pajouhesh and Sazandegi*, 67: 34-41 (in Persian).
5. Eisazadeh, L., R. Sokouti and E. Paziea. 2012. Impacts of flood water spreading in some chemical soil properties. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 3: 771-774 (in Persian).
6. Ferozeh, M. and G.H. Heshmati. 2008. Investigation the effect of floodwater spreading on some of the characteristics of vegetation and soil surface parameters, case study: Ghareh Bygone Plain. *Watershed Management Researches (Pajouhesh and Sazandegi)*, 79: 65-72 (in Persian).
7. Froozeh, M.R. and E. Mirzaali. 2006. The effect of enclosure on carbon sequestration in the dominant species and soil surface in saline range lands, a case study of Gomishan rangelands. *Abstract Book of 8th International Conference on Development of Dry Lands*. Beijing, China, 35-36 (in Persian).
8. Funseca, R.M.F. 2003. Dam reservoir sediments from Portugal and Brazil. *Proceedings of International Symposium of the Kanzawa University, Japan*, 55-62.
9. Hejcmanova, P. and M. Hejcman. 2006. A Canonical Correspondence Analysis (CCA) of the vegetation environment relationships in Sudanese savannah, Senegal, South African. *Journal of Botany*, 72: 262-256.
10. Kamali, K., M.H. Mahdian, M. Arabkhedri, A. Charkhabi, N. Ghiasi and A. Sarreshtehdari. 2011. Floodwater spreading effects on soil fertility changes in floodwater spreading stations. *Journal of Water and Soil Science*, 15: 77-89 (in Persian).
11. Kowsar, S.A. 1997. An introduction to flood mitigation and optimization of flood water utilization: flood irrigation, artificial recharge of ground water, small earth dams. No. 150, Ministry of Jihad-e-Sazandegi, Technical Press, 520 pages (in Persian).
12. Mirjalili, A., M. Tabatabaeizadeh, M. Hakimzadeh and N. Mashhadi. 2016. Investigation effect of floodwater spreading on vegetation and soil, case study: Floodwater spreading of Miankooh, Yazd. *Desert Management*, 7: 26-34 (in Persian).
13. Mirjalili. A. 2012. A study of water spreading effects on quantitative and qualitative change of vegetation cover in range land Herat Yazd. Final report of the research project, Soil Conservation and Watershed Management Research Center, 212 pages (in Persian).
14. Roa, A.S, K.C. Singh and J.R. Wight. 1996. Productivity of *C. Ciliaris* in relation to rainfall and fertilization. *Journal of Range Management*, 49: 143-146.
15. Sokouti, R., M. Mahdian, A. Majidi, M. Mehdizadeh, A. Ahmadi and J. Khani. 2005. The study on the effect of Poldasht flood spreading scheme on the soil properties, West Azarbaijan. *Pajouhesh and Sazandegi*, 67: 42- 50 (in Persian).

Studying impact of flood water spreading on changes of vegetation and topsoil in Koh Khajeh flood spreading station, Sistan

Mohammad Reza Dahmardeh Ghaleno^{*1}, Mohammad Nohtani² and Sadegh Askari Dehno³
^{1 and 2} Assistant Professor, Faculty of Water and Soil, University of Zabol, Iran and ³ MSc Student, Faculty of Water and Soil, University of Zabol, Iran

Received: 09 December 2016

Accepted: 26 February 2017

Abstract

The purpose of this research is to study the changes in some features of the topsoil and vegetation in the land affected by flood and comparing its results with the control area in Koh Khajeh flood spreading station in Hamoon area of Sistan. For this purpose, four sites were considered as flood spreading areas and two sites were selected as control areas. Samples were taken in six sites using the random-systematic method. To this aim, three transects of 100 meters were established in each field and each one had 10 plots of one square meter regarding the dispersion of vegetation. Canopy cover percentage and density were calculated through use of plots and clipping and weighing was used to measure current year's growth as production. Also, to measure soil properties, sampling along each transect and in six points (three points in shrubs understory and three points in bare soil), and factors as EC, pH, nitrogen percentage of the soil, and organic matter percentage were calculated. In order to compare the results regarding soil features, we used 2×2 factorial tests and for the factors regarding vegetation, we used non-paired t test in SPSS. Data normality was assessed using Kolmogorov test. The results indicated that flood water spreading has a significant effect on canopy cover percentage and plant production respectively in probability level of five and one percent, but there is not significant difference between vegetation density in flooded and control areas. Results showed that flood has led to significant increases in soil nitrogen percent and organic matter as well as low acidity and EC in probability level of 5%. At the same time, organic matter, nitrogen and acidity are low compared to shrub understory soil in both treatments. However, EC in soil under shrub is higher than bare soil in both treatments.

Keywords: Control area, Sampling, Software, Water spreading area

* Corresponding author: mr.dahmardeh@uoz.ac.ir