بررسی اثر پخش سیلاب بر برخی از خصوصیات فیزیکی- شیمیایی و حاصلخیزی خاک (مطالعه موردی: منطقه بندعلی‌خان ورامین)

سیده خدیجه مهدوی *[۱]، احمد آذریان[۲]، محمدرضا جوادی[۳] و جلال محمودی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۳/۱۶ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۰۹/۱۰

چکیده

پخش سیلاب نقش مؤثری در بهبود و حاصل‌خیزی خاک، تغذیه آب‌های زیرزمینی، احیا و تقویت پوشش‌گیاهی و کنترل بیاران‌زایی دارد. در نتیجه لازم است تا میزان این تغییرات در طول زمان بررسی شود. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر آبیاری با سیلاب بر خصوصیات خاک در منطقه بندعلی‌خان ورامین می‌باشد. منطقه موردمطالعه در جنوب ورامین، شمال دشت مسیله و سواحل دریاچه نمک قم قرار دارد. برای نمونه‌برداری از خاک در هر دو منطقه (منطقه پخش سیلاب و شاهد) در طول ۵ ترانسکت ۵۰ متری، از پلات اول، وسط و آخر تا عمق ۲۰ سانتی‌متری یک نمونه خاک برداشته و با هم مخلوط گردید. همچنین نمونه‌برداری از خاک پای بوته و بین بوته (خاک لخت) در منطقه پخش سیلاب به‌منظور مقایسه خصوصیات آنها انجام گرفت. نتایج با استفاده از آزمون t استیودنت نشان داد که میانگین درصد کربن آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم و همچنین رطوبت اشباع خاک و سیلت در عرصه پخش سیلاب افزایش و هدایت الکتریکی، وزن مخصوص ظاهری و درصد رس کاهش یافته است. همچنین در عرصه پخش سیلاب میزان کربن آلی، هدایت الکتریکی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، رطوبت اشباع خاک، شن و رس خاک پای بوته در مقایسه با خاک بین بوته افزایش و درصد سیلت در خاک زیر بوته کاهش معنی‌داری داشته است. ازاین‌رو می‌توان بیان نمود که اجرای سیستم پخش سیلاب در منطقه به مرور زمان حاصل‌خیزی خاک این منطقه را افزایش داده است.

واژه‌های کلیدی: پخش سیلاب، بندعلی‌خان ورامین، خصوصیات فیزیکی – شیمیایی، حاصلخیزی خاک.

۱- گروه منابع طبیعی، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران.
*: نویسنده مسئول: kh_mahdavi@yahoo.com
۲- کارشناس ارشد مرتعداری دانشگاه آزاد واحد نور.
۳- گروه منابع طبیعی، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران.
۴- گروه منابع طبیعی، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]

مقدمه

در مناطق خشک و نیمه‌خشک، بهره‌برداری از سیلاب به روش‌های متنوع و متعدد سنتی و نوین انجام می‌گیرد. در شبکه‌های پخش‌سیلاب، ورود حجم زیادی از سیلاب به مرور زمان سبب تغییراتی در خواص خاک و درنتیجه تأثیر بر فرآیند خاکسازی و تغییر شرایط زیست‌محیطی می‌شود. هم‌چنین در خاک‌های با حاصل‌خیزی کم و بافت درشت، ذرات معلق موجود در سیلاب به‌دلیل متعادل نمودن بافت خاک و شرایط رطوبتی خاک، اصلاح وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک، افزایش برخی عناصر و در نتیجه افزایش حاصل‌خیزی خاک نسبت به وضعیت قبل از اجرای عملیات پخش سیلاب و ایجاد شرایط مناسب برای رشد گیاهان مرتعی و درنتیجه تغییر چشم‌انداز این مناطق از لحاظ اکولوژیکی می‌شود (۳). ایران سرزمینی خشک و نیمه‌خشک با نزولات جوی بسیار کم است. بطوریکه از مجموع ۱۳۰ میلیارد مترمکعب آب قابل استحصال در آن فقط ۵۴ میلیارد مترمکعب آن مصرف شده و مابقی از دسترس خارج می‌شود. کمبود آب یکی از تنگناهای توسعه در بخش منابع طبیعی محسوب می‌شود. کمبود بارش و پراکنش نامناسب آن از نظر زمانی، موجب عدم بهره‌برداری صحیح از منابع آب در اکثر نقاط ایران شده است. بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی که عامل اصلی منبع تأمین‌کننده آب در مناطق خشک است، موجب شده تا سفره‌های آب زیرزمینی با افت کمی و کیفی شدید آب مواجه شوند. چنانچه کاهش آبدهی چاه‌ها را نوعی از خشکسالی به‌شمار آوریم، افت سفره‌های آب آزاد و تحت فشار، در مکان‌هایی که بیشترین نیاز آبی آن‌ها از منابع زیرزمینی تأمین می‌گردد، از عوامل مهم تخریب اکوسیستم‌های مرتعی و بیابانزایی به‌شمار می‌رود. از آنجا که مهمترین دلیل بروز این پدیده، استخراج زیاد منابع آب زیرزمینی می‌باشد، پس این باور کنونی که انسان از توانایی زیادی به‌منظور وارونه کردن روندی که به کاهش ذخایر آب‌های زیرزمینی منجر می‌گردد برخوردار می‌باشد، قابل‌پذیرش است (۱۰). به گفته مابوت[5] (۱۹۸۷) در بیشتر موارد مدیریت آب مهمترین کلید مهار بیابان‌زایی و استقرار پوشش گیاهی محسوب می‌شود (۱۳).

مدیریت آب‌های زیرزمینی، از طریق تغذیه مصنوعی و بهره‌وری به‌جا و به هنگام از آب، بهترین راهکار ممکن جهت پر کردن آبخوانهای تهی، کسب اطمینان از آبدهی کافی و درازمدت چاه‌ها و کاریزها و استقرار گونه‌های سازگار و چندساله می‌باشد. تغذیه مصنوعی (وارد کردن آب) به داخل یک سازند نفوذپذیر برای حفاظت، تقویت و ذخیره سفره‌های آب‌زیرزمینی با استفاده از سیلاب سطحی و بهره‌برداری بهینه از آب، از روش‌های مدیریت و حفظ منابع آب‌زیرزمینی، به‌ویژه در مناطق خشک می‌باشد (۱۰). رسیدن به این هدف، با کاربرد روش گسترش سیلاب، نه‌تنها ساده است، بلکه بهبود کیفیت محیط‌زیست، و افزایش درآمد ساکنان مناطق کم‌آب را نیز در پی دارد. پخش سیلاب مجموعه عملیاتی است که موجب تمرکز و گسترده شدن آبهای غیرمتمرکز یا پخش و گسترش آبهای سطحی متمرکز در اراضی کم‌شیب با خصوصیات متناسب با اهداف موردنظر شده، باعث بهبود وضعیت و شرایط بهره‌وری از منابع آب و خاک می‌شود. به‌طورکلی پس از اجرای طرح پخش سیلاب انتظار می‌رود کاهش خسارات ناشی از سیل، افزایش رشد گیاهان و افزایش مقدار علوفه، ته‌نشین‌شدن رسوبات حمل‌شده به‌وسیله آب و در نتیجه یکنواختی ناهمواری‌های سطح خاک حاصل گردد (۲۴). مهمترین اهداف پخش سیلاب، مدیریت و بهره‌برداری از سیلاب و تزریق به‌موقع و کم‌هزینه سفره‌های آب زیرزمینی و افزایش سطح سفره، احیاء مراتع و بیابان‌زدایی می‌باشد. قضاوی و والی[6] (۲۰۰۱) در منطقه فتح‌آباد داراب، به این نتیجه رسیدند که پخش سیلاب باعث ایجاد تغییرات معنی‌داری در کل منطقه پخش سیلاب شده است. بطوریکه پخش سیلاب بر روی همه فاکتورهای اندازه‌گیری شده از جمله درصد ماسه، میزان هدایت الکتریکی، اسیدیته و درصد رطوبت اشباع در این قسمت تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد را با منطقه شاهد و درصد سیلت و رس در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد (۵).

سکوتی اسکوئی[7] و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک

[5]. Mabbutt

[6]. Ghazavi & Vali

[7]. Soukotioskoii etal

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]

در آبخوان پلدشت آذربایجان غربی، نشان دادند که در طول اجرای طرح، مقدار هدایت الکتریکی، درصد رطوبت اشباع، رس، کربن آلی، ازت، سدیم، کلسیم، منیزیم، گچ، آهک و نسبت جذب سطحی سدیم در طول چهار سال افزایش و مقادیر اسیدیته، شن، سیلت و نفوذپذیری خاک کاهش یافته است (۲۳).

لطف‌اللهزاده[8] و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک، نتیجه گرفتند که مقدار شوری و نسبت جذب سدیم خاک در مناطق متأثر از سیل و رسوب نسبت به دو منطقه دیگر از لحاظ آماری در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار می‌باشد. مقدار سدیم و پتاسیم خاک در سه عمق در مناطق متأثر از سیل و رسوب بیشتر از دو منطقه دیگر می‌باشد. همچنین مقایسه خصوصیات اندازه‌گیری شده خاک در عمق‌های مختلف نشان می‌دهد در هر منطقه تغییرات زیادی بین خصوصیات خاک در عمق‌های مختلف وجود ندارد ولی مقدار آنها در عمق‌های مختلف مناطق متأثر از سیل و رسوب بیشتر از دو منطقه دیگر می‌باشد (۱۲). فروزه و حشمتی[9] (۲۰۰۷) برای ارزیابی خصوصیات خاک دو منطقه شاهد و پخش سیلاب در گربایگان فارس، فاکتورهای هدایت الکتریکی، اسیدیته، درصد ازت کل و درصد مواد آلی را اندازه‌گیری کردند و نتایج نشان داد میانگین درصد مواد آلی و درصد ازت خاک در منطقه آبگیری شده افزایش یافته است، پخش سیلاب بر اسیدیته خاک اثر معنی‌داری داشته و آن را کاهش داده است. در مورد هدایت الکتریکی نتایج حاصل نشان داد که میزان آن در شبکه پخش سیلاب و شاهد متفاوت بوده و این تفاوت در خاک دو ناحیه لخت و زیر بوته نیز وجود دارد. بیشترین هدایت الکتریکی مربوط به خاک لخت شبکه پخش سیلاب و کمترین هدایت الکتریکی مربوط به خاک زیر بوته در منطقه شاهد می‌باشد (۴). محمدیان و کرمیان[10] (۲۰۰۸) با مطالعه ایستگاه پخش سیلاب داوود رشید کوهدشت لرستان به این نتایج رسیدند که افزایش درصد رس و کاهش میزان شن در اغلب این عرصه‌ها وجود دارد. ولیکن نتایج نشان از معنی‌دار نبودن درصد رس و شن خاک دو عرصه دارد (۱۷).

نتایج مطالعات برانسون[11] (۱۹۶۵) در بخشی از مراتع ایالت مونتانا نشان داد که عملیات پخش سیلاب باعث تجمع بیشتر عناصر غذایی شامل ازت، فسفر و پتاسیم در منطقه پخش سیلاب نسبت به عرصه شاهد شده است (۲).

در تحقیقی دوگرتی[12] و همکاران (۲۰۰۴) انتقال فسفر را از طریق رواناب گزارش کرده‌اند (۳). همچنین مک‌دول و شارپلی[13] (۲۰۰۱) گزارش کردند که رسوبات ناشی از رواناب غنی از فسفر هستند (۱۵). به عقیده هوکر[14] (۲۰۰۰) از یک طرف سیلت‌های ناشی از سیل، همراه با مواد غذایی هستند و از طرف دیگر فرسایش در بالادست موجب تخریب و کاهش باروری خاک می‌شود (۶).

جداسازی و انتقال مواد و عناصر غذایی از طریق رسوبات، توسط جردن[15] و همکاران (۲۰۰۳) گزارش شد (۹). باتوجه به اینکه در مراتع منطقه بندعلی‌خان ورامین از آب سیلاب به شکل کنترل‌شده در فصول مناسب برای آبیاری پوشش گیاهی مراتع استفاده می‌شود، لذا هدف این تحقیق بررسی اثر عملکرد آبیاری با سیلاب بر روی خصوصیات خاک مراتع موردمطالعه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه موردمطالعه

منطقه بندعلی‌خان ورامین در محدوده جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۴ دقیقه و ۳۲ ثانیه تا ۵۱ درجه و ۴۲ دقیقه و ۱۵ ثانیه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۵۳ دقیقه و ۱۴ ثانیه تا ۳۵ درجه و ۴ دقیقه و ۶ ثانیه عرض شمالی در استان تهران و در ۴۰ کیلومتری شهر ورامین قرار گرفته است (شکل۱). این آبخوان بر روی تشکیلات دوران چهارم در حاشیه رودخانه قرار گرفته است. متوسط شیب عرصه پخش سیلاب ۴/۱۳ درصد و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۸۰۰ متر می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه حوزه آبخیز ۱۲۸ میلی‌متر، متوسط بارندگی عرصه موردتحقیق ۸۳ میلیمتر برآورد و اقلیم منطقه خشک می‌باشد. سیلاب‌های منطقه در اثر

[8]. Lotfollahzadeh etal
[9]. Frouzeh, & Heshmati
[10]. Mohamadian, & Karamian
[11]. Branson
[12]. Dougherty etal
[13]. McDowell, Sharpley
[14]. Hawker
[15]. Jordan etal

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]

بارش‌های رگباری و معمولاً ۲ تا ۳ بار در فصل پاییز ایجاد می‌شود. سازندهای زمین‌شناسی حوزه متنوع و تشکیلات دوران چهارم و کواترنری بیشترین گسترش را دارند (احداث این پروژه در سال ۱۳۸۷ بوده است). پوشش گیاهی منطقه شامل درمنه، گون، اشنان، قیچ، اسفند، تاغ، جارو، خارشتر، اسکنبیل، انواع گرامینه، نی، علف شور، گز، جگن و آتریپلکس می‌باشد (۱).

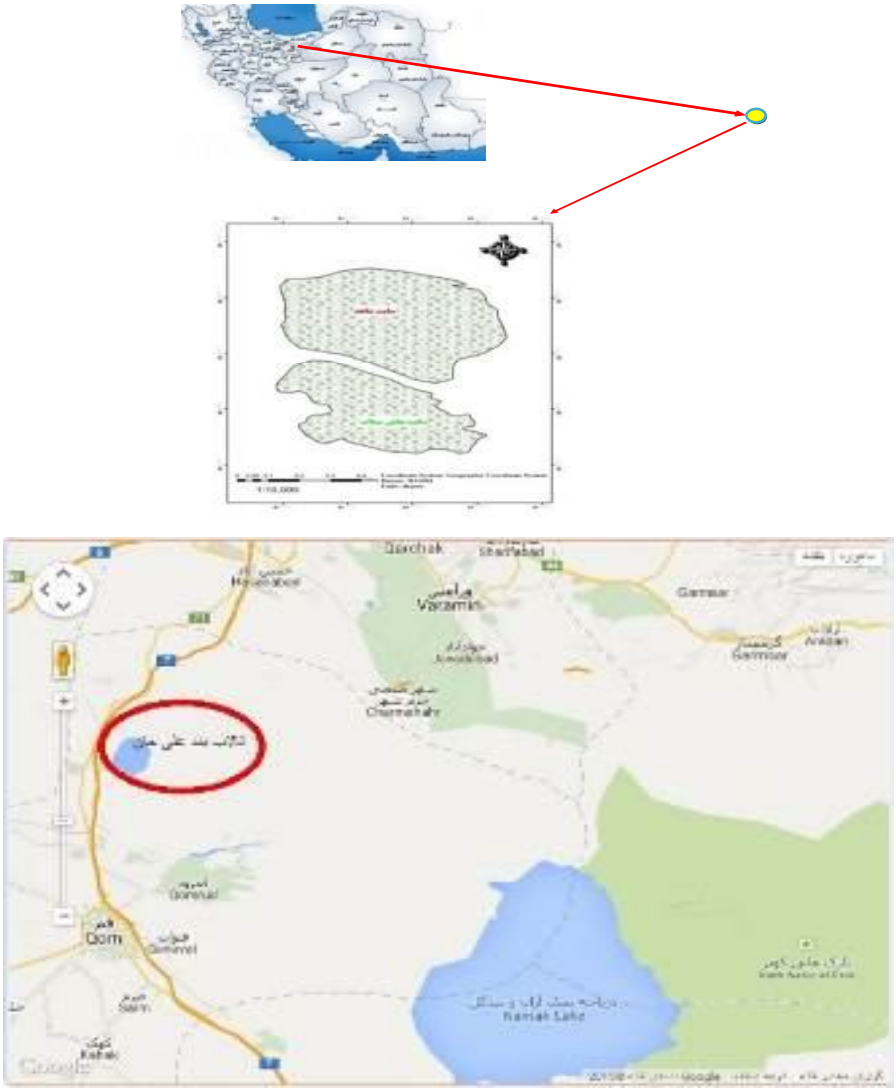
روش تحقیق

به‌منظور بررسی تأثیر آبیاری با سیلاب بر خصوصیات خاک در عرصه ابتدا منطقه موردمطالعه بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ مشخص شد. سپس با استفاده از GPS مرز منطقه روی زمین مشخص شد. به‌منظور نمونه‌برداری در منطقه پخش سیلاب ابتدا منطقه معرف که از نظر پوشش‌گیاهی بیانگر وضعیت کل منطقه می‌باشد انتخاب گردید سپس در منطقه معرف ۵ ترانسکت ۵۰ متری به موازات هم (با توجه به وضعیت توپوگرافی منطقه و مسطح بودن منطقه) به فاصله ۱۵۰ متری از هم مستقر گردید و در طول هر ترانسکت از ۵ پلات ۲ متر مربعی (۱۸) استفاده و از پلات اول، وسط و آخر تا عمق ۲۰ سانتی‌متر نمونه خاک برداشته با هم مخلوط شده و یک نمونه از هر ترانسکت برداشت گردید. همچنین در منطقه پخش سیلاب نمونه‌برداری از خاک زیر بوته و فضای لخت مجاور آن در طول هر ترانسکت انجام گرفت. خصوصیات فیزیکی نظیر درصد رس، شن، سیلت، رطوبت اشباع خاک و وزن مخصوص ظاهری خاک و خصوصیات شیمیایی نظیر منیزیم، کلسیم، هدایت الکتریکی، آهک و همچنین از خصوصیات حاصلخیزی خاک و مواد غذایی اصلی آن درصد نیتروژن، فسفر قابل‌جذب و پتاسیم قابل‌جذب و کربن آلی خاک اندازه‌گیری شد.

جهت مقایسه آماری خصوصیات خاک در عرصه پخش سیلاب و شاهد ابتد داده‌ها از نظر نرمال بودن با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف موردبررسی قرارگرفت. از آزمون t به‌منظور مقایسه خصوصیات خاک منطقه پخش سیلاب و شاهد و مقایسه خصوصیات خاک پای گونه و فضای لخت استفاده گردید.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]



شکل۱ – موقعیت منطقه موردمطالعه (منبع نگارنده ۲۰۱۴)

نتایج

الف) نتایج حاصل از خصوصیات خاک بین منطقه پخش سیلاب (بین بوته) و شاهد (خاک لخت) نشان می‌دهد که بین فاکتورهای کربن آلی، هدایت الکتریکی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، رطوبت اشباع، سیلت و رس تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد (جدول ۱).

درصد کربن آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، رطوبت اشباع خاک، سیلت در خاک عرصه پخش سیلاب نسبت به خاک شاهد افزایش و هدایت الکتریکی و درصد رس کاهش یافته است (شکل‌های ۱ تا ۸).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]

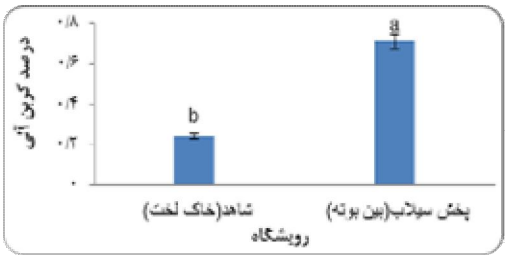
جدول۱- نتایج حاصل از مقایسه میانگین خصوصیات خاک با استفاده از آزمون t در خاک بین بوته منطقه پخش سیلاب و عرصه شاهد (خاک لخت)

متغیرهای موردبررسی خاک	محل نمونه‌برداری	میانگین	انحراف معیار	اشتباه معیار	t	سطح معنی‌داری
منیزیم	عرصه پخش(بین بوته)	۱/۹۳۸	۰/۳۶۶	۰/۱۶۴	-۰/۶۹۰	۰/۹۵۲ ns
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۲/۰۹۸	۰/۳۶۵	۰/۱۶۳		
کلسیم	عرصه پخش(بین بوته)	۴/۰۱	۰/۵۲۷	۰/۲۳۵	-۰/۷۷۸	۰/۶۳۹ ns
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۴/۳۲	۰/۷۲۴	۰/۳۲۴		
کربن آلی	عرصه پخش(بین بوته))	۰/۷۱۲	۰/۱۸۰	۰/۰۸۰	-۰/۷۲۱	۰/۰۱۱*
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۰/۲۴۰	۰/۰۳۵۳	۰/۱۵۸		
هدایت الکتریکی	عرصه پخش(بین بوته)	۴/۴۳۴	۰/۹۶۹	۰/۴۳۳	-۲/۰۳۹	۰/۰۰۳**
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۹/۳۸۴	۰/۵۳۴۰	۲/۳۸۸		
آهک	عرصه پخش(بین بوته)	۶/۸۰۰	۰/۱۳۰۳	۰/۵۸۳	۰/۱۴۹	۰/۰۱۷ ns
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۶/۴۰۰	۰/۲۷۰۱	۱/۲۰۸		
نیتروژن	عرصه پخش(بین بوته))	۰/۳۴۵	۰/۰۳۸۷	۰/۱۷۳	-۰/۰۵۹	۰/۰۲۴*
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۰/۲۰۹	۰/۰۲۷۳	۰/۱۲۲		
فسفر	عرصه پخش(بین بوته)	۸/۶۰۰	۱/۵۱۶	۰/۶۷۸	-۱/۴۶۰	۰/۰۴۵*
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۴/۴۰۰	۲/۳۰۲	۱/۰۲۹		
پتاسیم	عرصه پخش(بین بوته)	۴۹/۸۰۰	۳/۸۳۴	۱/۷۱۴	-۰/۳۳۵	۰/۰۲۹*
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۲۷/۰۰	۷/۰۳۵	۳/۱۴۶		
رطوبت اشباع	عرصه پخش(بین بوته)	۲۰/۰۰	۱/۶۴۳	۰/۷۳۴	-۱/۴۸۸	۰/۰۳۴*
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۱۷/۲۰	۳/۸۷۲	۱/۷۳۲		
وزن مخصوص ظاهری خاک)	عرصه پخش(بین بوته)	۱/۴۶۰	۰/۲۰۷	۰/۰۹۲	۰/۹۹۸	۰/۲۲۸ ns
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۱/۳۵۰	۰/۱۳۳	۰/۰۵۹		
سیلت	عرصه پخش(بین بوته)	۵۶	۱/۲۰۸۳	۵/۴۰۳	۱/۰۳۹	۰/۰۲۲*
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۴۳/۲۰	۲/۴۷۶	۱۱/۰۷۴		
شن	عرصه پخش(بین بوته)	۳۳/۶۰۰	۱/۹۱۶۸	۱۳/۰۴۴	-۰/۰۹۷	۰/۴۸۲ ns
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۳۵/۲۰۰	۲/۲۲۹۷	۹/۹۷۱		
رس	عرصه پخش(بین بوته)	۱۰/۸۰۰	۳/۰۳۳	۱/۳۵۶	-۲/۱۸۶	۰/۰۲۷*
	عرصه شاهد(خاک لخت)	۲۱/۶۰۰	۱/۰۶۲۰	۴/۷۴۹		

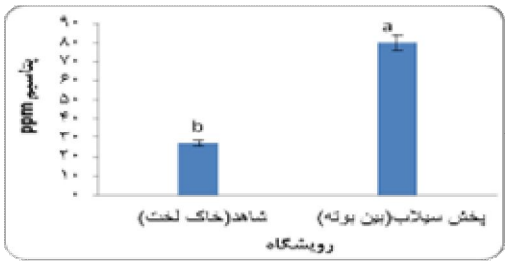
**: تفاوت معنی دار در سطح ۱ درصد *: تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد Ns: عدم تفاوت معنی دار

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

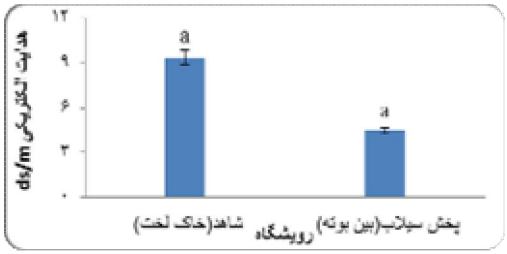
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]



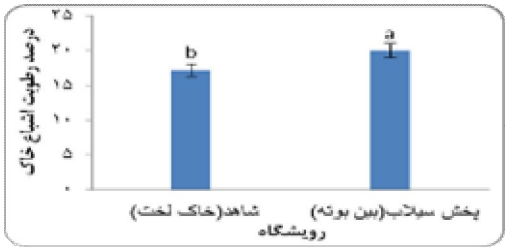
شکل ۱- مقایسه درصد کربن آلی بین منطقه پخش سیلاب و شاهد



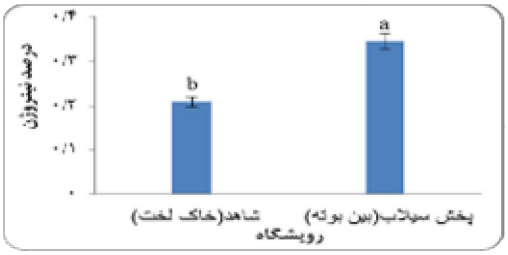
شکل ۵- مقایسه میزان پتاسیم بین منطقه پخش سیلاب و شاهد



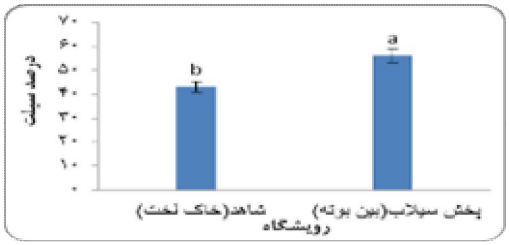
شکل ۲- مقایسه هدایت الکتریکی بین منطقه پخش سیلاب و شاهد



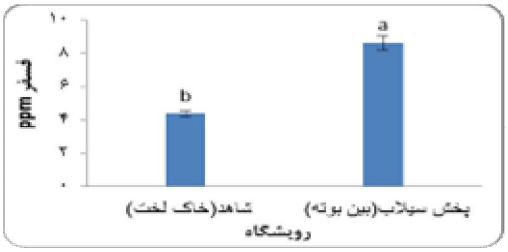
شکل ۶- مقایسه درصد رطوبت اشباع خاک بین منطقه پخش سیلاب و شاهد



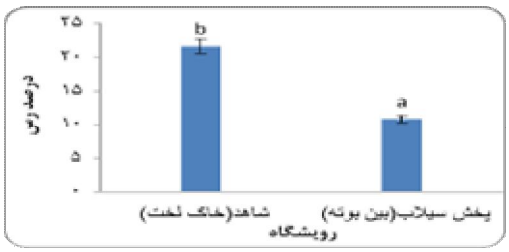
شکل ۳- مقایسه درصد نیتروژن بین منطقه پخش سیلاب و شاهد



شکل ۷- مقایسه درصد سیلت بین منطقه پخش سیلاب و شاهد



شکل ۴- مقایسه میزان فسفر بین منطقه پخش سیلاب و شاهد



شکل ۸- مقایسه درصد رس بین منطقه پخش سیلاب و شاهد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]

ب) نتایج حاصل از مقایسه خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک در عرصه پخش سیلاب بین خاک لخت (بین بوته) و زیر بوته نشان می‌دهد که بین فاکتورهای کربن آلی، هدایت الکتریکی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، سیلت و رس تفاوت معنی‌داری وجود دارد (جدول ۲).

در خاک زیر بوته نسبت به خاک بین بوته درصد کربن آلی، هدایت الکتریکی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، رطوبت اشباع، شن و رس افزایش و درصد سیلت کاهش یافت (شکل‌های ۹ الی ۱۶).

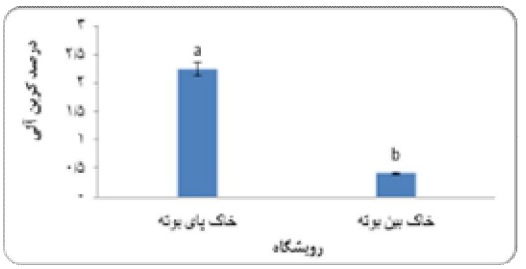
جدول۲- نتایج حاصل از مقایسه میانگین خصوصیات خاک با استفاده از ازمون t در منطقه پخش سیلاب در خاک پای بوته و خاک بین بوته

پارامترهای متغیرهای	محل نمونه برداری	میانگین	انحراف	اشتباه معیار	t	سطح معنی داری
منیزیم	خاک لخت(بین بوته)	۱/۹۳۸	۰/۳۶۶	۰/۱۶۴	۰/۳۸۱	۰/۵۵۵^{ns}
	پای بوته	۱/۸۴۲	۰/۴۲۸	۰/۱۹۱		
کلسیم	خاک لخت(بین بوته)	۴/۰۱۰	۰/۵۲۷	۰/۲۳۵	۰/۳۹۶	۰/۸۳۳^{ns}
	پای بوته	۳/۸۸۰	۰/۵۱۱	۰/۲۲۸		
کربن الی	خاک لخت(بین بوته)	۰/۴۱۲	۰/۱۸۰	۰/۰۸۰	-۳/۷۰۸	۰/۰۲۸*
	پای بوته	۲/۲۴۲	۰/۴۶۶	۰/۲۰۸		
هدایت الکتریکی	خاک لخت(بین بوته)	۴/۴۳۴	۰/۹۶۹	۰/۴۳۳	-۴/۰۲۸	۰/۰۱۷*
	پای بوته	۲۲/۰۲۲	۹/۷۱۵	۴/۳۴۵		
اهک	خاک لخت(بین بوته)	۶/۸۰۰	۱/۳۰۳	۰/۵۸۳	۰/۵۱۶	۰/۶۷۶^{ns}
	پای بوته	۶/۴۰۰	۱/۱۴۰	۰/۵۰۹		
نیتروژن	خاک لخت(بین بوته)	۰/۱۲۶	۰/۰۳۸۷	۰/۱۷۳	۰/۴۷۴	۰/۰۰۲**
	پای بوته	۰/۳۳۸	۰/۱۵۸	۰/۰۷۰		
فسفر	خاک لخت(بین بوته)	۶/۶۰۰	۱/۵۱۶	۰/۶۷۸	-۴/۷۴۵	۰/۰۰۵**
	پای بوته	۱۱/۰۰	۱/۴۱۴	۰/۶۳۲		
پتاسیم	خاک لخت(بین بوته)	۴۷/۸۰۰	۳/۸۳۴	۱/۷۱۴	-۸/۷۸۷	۰/۰۲۹*
	پای بوته	۶۷/۸۰۰	۳/۳۴۶	۱/۴۹۶		
رطوبت اشباع	خاک لخت(بین بوته)	۱۷/۲۰	۱/۶۴۳	۰/۷۳۴	-۵/۹۱۳	۰/۰۱۴*
	پای بوته	۲۵/۰۰	۲/۴۴۹	۱/۰۹۵		
وزن مخصوص ظاهری	خاک لخت(بین بوته)	۱/۴۶۰	۰/۲۰۷	۰/۰۹۲	-۰/۱۶۸	۰/۴۸۹^{ns}
	پای بوته	۱/۴۴۰	۰/۱۶۷	۰/۰۷۴		
سیلت	خاک لخت(بین بوته)	۵۶/۰۰	۱/۳۳۱۱	۵/۴۰۳	۳/۵۸۲	۰/۰۲۳*
	پای بوته	۲۷/۲۰۰	۲/۴۷۶۲	۵/۹۵۳		
شن	خاک لخت(بین بوته)	۳۳/۶۰۰	۲/۹۱۶۸	۱۳/۰۴۴	-۰/۴۰۲	۰/۱۳۹^{ns}
	پای بوته	۳۹/۶۰۰	۱/۶۱۴۹	۷/۲۲۲		
رس	خاک لخت(بین بوته)	۱۰/۸۰۰	۳/۰۳۳	۱/۳۵۶	-۴/۳۷۶	۰/۰۱۰*
	پای بوته	۲۳/۸۰۰	۱/۰۸۲۵	۴/۸۴۱		

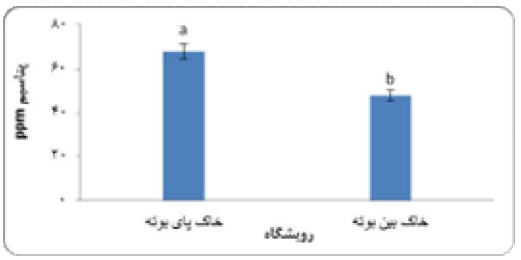
**: تفاوت معنی دار در سطح ۱ درصد *: تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد Ns: عدم تفاوت معنی دار

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

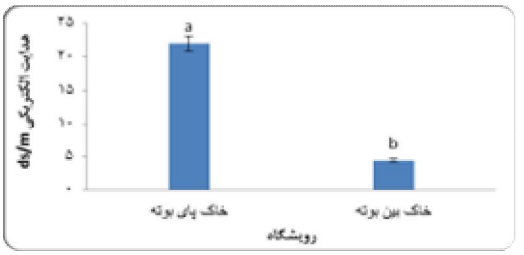
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]



شکل ۹- مقایسه درصد کربن آلی خاک بین خاک پای بوته و خاک بین بوته در منطقه پخش سیلاب



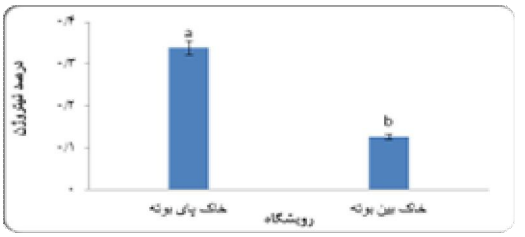
شکل ۱۳ – مقایسه پتاسیم خاک بین خاک پای بوته و خاک بین بوته در منطقه پخش سیلاب



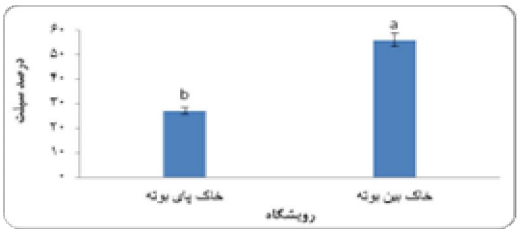
شکل ۱۰- مقایسه هدایت الکتریکی خاک بین خاک پای بوته و خاک بین بوته در منطقه پخش سیلاب



شکل ۱۴- مقایسه درصد رطوبت اشاع خاک بین خاک پای بوته و خاک بین بوته در منطقه پخش سیلاب



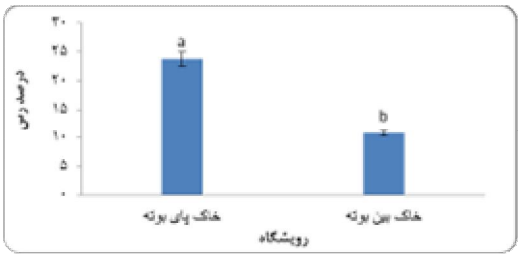
شکل ۱۱- مقایسه درصد نیتروژن خاک بین خاک پای بوته و خاک بین بوته در منطقه پخش سیلاب



شکل ۱۵- مقایسه درصد سیلت خاک بین خاک پای بوته و خاک بین بوته در منطقه پخش سیلاب



شکل ۱۲- مقایسه فسفر خاک بین خاک پای بوته و خاک بین بوته در منطقه پخش سیلاب



شکل ۱۶- مقایسه درصد رس بین خاک پای بوته و خاک بین بوته در منطقه پخش سیلاب

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]

بحث و نتیجه‌گیری

مقایسه خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک در عرصه پخش سیلاب (فضای بین بوته) و عرصه شاهد (خاک لخت)

در این پژوهش نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم قابل‌جذب و کربن آلی به‌عنوان شاخص‌های حاصلخیزی خاک بررسی شدند. ماده آلی یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده خصوصیات شیمیایی خاک به‌خصوص در بحث حاصلخیزی خاک است. هر گونه تغییراتی در این شاخص باعث تغییر در سایر ویژگی‌های شیمیایی خاک خواهد شد.

بررسی‌ها در ارتباط با مقدارکربن آلی در منطقه پخش سیلاب اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد در مقایسه با منطقه شاهد از خود نشان می‌دهد. لذا حاصلخیزی خاک در اثر وجود سیلاب از نظر مقدار کربن آلی افزایش داشته است وجود چنین شرایطی در فضای بین بوته‌های گیاهی عرصه-های پخش سیلاب را می‌توان به‌دلیل وجود مواد مغذی منتقله توسط سیلاب و تجمع و ته‌نشینی آنها در منطقه پخش سیلاب دانست. افزیش کربن آلی در عرصه‌های پخش سیلاب توسط محمدیان و کریمیان (۲۰۰۸)، سکوتی اسکویی و همکاران (۲۰۰۴) و جوادی و محمودی میان آباد (۲۰۱۳) گزارش شده است (۸,۱۷,۲۳). در عرصه پخش سیلاب میزان نیتروژن بیشتری نسبت به منطقه شاهد مشاهده می‌شود افزایش نیتروژن به‌دلیل قابل‌حل بودن و انتقال توسط آب و ته‌نشست در منطقه پخش سیلاب می-باشد. به‌طوریکه به هنگام نفوذ سیلابها در خاک، نیتروژن در اثر قابل شستشو بودن به عمقهای مختلف پروفیل خاک نفوذ می‌کند (۲۶).

در مورد فسفر نیز تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین دو منطقه (شاهد و پخش سیلاب) وجود دارد به‌طوریکه در خاک عرصه پخش سیلاب میزان فسفر بیشتری نسبت به خاک عرصه شاهد مشاهده می‌شود. فسفر عنصری غیر-متحرک بوده که جابه‌جایی آن در لایه‌های خاک به‌وسیله عوامل خارجی از جمله شستشو غیرممکن می‌باشد و به‌وسیله ذرات و کانی‌های معدنی و یا کلوئیدهای آلی خاک جابه‌جا می‌شود. از طرفی رطوبت موجود در خاک منطقه پخش سیلاب، محرک آنزیمهایی در خاک نظیر (فسفاتاز)، که قادرند فسفات‌های معدنی را از بعضی ترکیبات آلی که فسفر را آزاد می‌سازند، است (۲۱). که با نتایج برانسون (۱۹۵۶) دوگرتی و همکاران (۲۰۰۴)، مکدول و شارپی (۲۰۰۱) و جوادی و محمودی میان‌آباد (۲۰۱۳) مطابقت دارد (۲,۳,۸,۱۵).

روند مشاهده شده برای پتاسیم قابل‌دسترس در خاک شاهد مشابه روند مشاهده شده برای فسفر قابل‌دسترس خاک بود، چنانچه در منطقه پخش سیلاب مقدار پتاسیم خاک نسبت به منطقه شاهد افزایش یافت. متحرک بودن عنصر پتاسیم از جمله دلایل افزایش پتاسیم در عرصه پخش سیلاب می‌باشد. جردن و همکاران (۲۰۰۳) و برانسون (۱۹۵۶) نیز به افزایش پتاسیم در عرصه پخش سیلاب اشاره کردند (۲,۹). اما با نتایج مطالعه مهدوی اردکانی و همکاران (۲۰۱۱) در چاه فضل یزد مغایرت دارد مطالعات آنها در منطقه مورد مطالعه نشان داد که میزان نیتروژن، فسفر پتاسیم و ماده آلی در خاک زیر گونه‌های گز، تاغ و اشنان تفاوت معنی‌داری با خاک بین گونه‌ها نداشت. آنها بالا بودن ماده آلی در منطقه شاهد (بین گونه‌ها) را به بادبرگی بقایای گیاهی حاصل از اندام‌های هوایی گونه‌ها نسبت داده درحالی-که بقایای گیاهی حاصل از گیاهان زودگذر در داخل خاک باقی می‌مانند. بین میزان آهک خاک در منطقه پخش سیلاب و منطقه شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشده است. وجود چنین شرایطی را می‌توان به عدم تفاوت قابل‌ملاحظه در جنس مواد تشکیل‌دهنده خاک و سازندهای زمین‌شناسی منطقه پخش سیلاب نسبت داد. شریعتی و همکاران (۱۹۹۹) نتیجه گرفتند که پخش سیلاب تأثیری بر مقدار آهک نداشته است (۲۲). هدایت الکتریکی از خصوصیات بسیار مهم خاک به‌شمار می‌رود و نشان‌دهنده مجموعه‌ی املاح محلول در خاک است. در خاک عرصه پخش سیلاب نسبت به خاک عرصه شاهد میزان شوری کمتری دیده می‌شود که به‌دلیل شست و شوی املاح پروفیل خاک توسط سیلاب می‌باشد. رهبر و کوثر (۲۰۰۱) و برانسون (۱۹۵۶) در مطالعه خود به کاهش هدایت الکتریکی در خاک عرصه پخش سیلاب اشاره نموده‌اند (۲,۱۹). ولی با نتایج جوادی و محمودی میان‌آباد مطابقت ندارد. دلیل این ناهمخوانی را افزایش حجم رسوبات و مقادیر آنیون و کاتیون-ها در خاک ذکر کردند و به طبع آن مقدار هدایت الکتریکی در خاک منطقه پخش سیلاب در مقایسه با منطقه شاهد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]

افزایش یافت. بررسی‌ها نشان از افزایش معنی‌دار مقدار سیلت خاک در عرصه پخش سیلاب نسبت به منطقه شاهد دارد. با توجه به آنکه سیلت ذره حساس به فرسایش می‌باشد لذا به‌راحتی توسط جریانات آبی سیلاب حمل شده و در عرصه پخش رسوب می‌نماید رنگاور و همکاران (۲۰۰۵)، کوثر (۱۹۹۲)، محمدیان و کرمیان (۲۰۰۸)، در مطالعات خود نشان دادند که پخش سیلاب منجر به افزایش سیلت در منطقه پخش سیلاب گردید (۱۱،۱۷،۲۰). در اثر پخش سیلاب مقدار رطوبت اشباع خاک در مجموع افزایش داشته است. با افزایش رطوبت خاک، افزایش پوشش گیاهی و همچنین دمای خاک تحت تأثیر قرار خواهد گرفت و متعادل‌تر خواهد شد و نظر به اینکه رطوبت اشباع خاک با بافت خاک رابطه معنی‌داری دارد، با توجه به ثابت ماندن درصد شن، سیلت منطقه افزایش و درصد رس کاهش یافته است. افزایش میزان درصد رطوبت اشباع خاک منطقی به‌نظر می‌رسد سکوتی اسکویی و همکاران (۲۰۰۳)، جوادی و محمودی میان‌آباد (۲۰۱۳) نیز به افزایش رطوبت اشباع در عرصه پخش سیلاب نسبت به عرصه شاهد اشاره کردند (۸،۲۳).

مقایسه خصوصیات خاک بین پای بوته و خاک لخت بین بوته‌ها در عرصه پخش سیلاب

نتایج نشان داد که کربن آلی خاک پای بوته و خاک لخت بین بوته‌ها با هم اختلاف معنی‌داری دارند. در اثر ریزش اندام‌های هوایی در سطح خاک مقادیر لاشبرگ و بقایای گیاهی افزایش یافته و شرایط برای افزایش کربن خاک فراهم می‌شود. این نتایج با یافته‌های میرشا[1] و همکاران (۲۰۰۳)، وست و دونووان[2] (۲۰۰۴) مطابقت دارد (۱۶،۲۵). افزایش هدایت الکتریکی در پای بوته نسبت به خاک لخت (بین بوته) می‌تواند به‌دلیل انتقال املاح از عمق به سطح بر اثر فعالیت ریشه‌ها باشد. شوری خاک‌ها با افزایش غلظت املاح محلول افزایش می‌یابد (۱۴). همچنین گیاه برای جذب بیشتر آب از خاک در زمانهای خشکی غلظت املاح را در برگهای خود افزایش می‌دهد. پس از اتمام فصل خشک ریزش برگ‌های گیاه و همچنین ریزش‌های جوی موجب افزایش هدایت الکتریکی در زیر بوته می‌شود. اما نتایج تحقیقات مهدوی اردکانی و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که مقدار هدایت الکتریکی در خاک پای بوته در مقایسه با فضای بین بوته افزایش یافت. در خاک زیر بوته به‌دلیل سایه اندازی گیاه، تبخیر و به دنبال آن انتقال املاح در اثر خاصیت شعریه کاهش یافته و از دلایل کاهش هدایت الکتریکی در خاک زیر بوته ذکر کردند. ویژگی‌های خاک متأثر از پاسخ به فعالیت‌های ریشه و ویژگی‌های لاشبرگی است که از گیاهان چندساله به ناحیه زیر تاج پوشش می‌ریزد (۷). خاک‌هایی که زیر پوشش گیاهان با ریشه فراوان هستند معمولاً دارای مقدار بیشتری مواد آلی و نیتروژن می‌باشند (۲۱). همچنین برگشت بیوماس اندام‌های هوایی گیاهی به خاک و حجم زیاد ریشه در خاک و افزایش میکروارگانیسم‌های تثبیت‌کننده نیتروژن می‌تواند سبب افزایش نیتروژن در خاک پای گونه‌ها باشد (۷). تهویه مناسب خاک، افزایش لاشبرگ و تجزیه آن به‌وسیله میکروارگانسیم‌ها و درنتیجه افزایش ماده آلی باعث افزایش حلالیت املاح فسفر در خاک پای بوته‌ها و درنتیجه باعث افزایش فسفر قابل‌جذب در خاک می‌شود و از این‌رو در خاک پای بوته‌ها مقدار فسفر همواره بیشتر از خاک بین بوته می‌باشد. ازجمله دلایل بیشتر بودن پتاسیم خاک پای بوته‌ها را می‌توان به ریزش اندام‌های هوایی گونه و انتقال از اعماق و تجزیه آن‌ها نسبت داد (۷). میزان رطوبت اشباع خاک در خاک پای بوته بیشتر از خاک بین بوته می‌باشد وجود چنین شرایطی را می‌توان از یک طرف به نفوذ بیشتر آب در پای بوته گیاهی به‌دلیل وجود شرایط بهتر برای نفوذ (در اثر فعالیتهای ریشه‌دوانی و میکروارگانیسم‌های خاک) و از طرف دیگر وجود تاج پوشش گیاهی که مانع از تابش مستقیم تشعشعات خورشید و سایه‌اندازی آن می‌شود، دانست. میزان رس و سیلت در خاک زیر بوته نسبت به خاک بین بوته افزایش یافته است که علت را می‌توان در اثر پوشش گیاهی در تله‌اندازی رسوبات معلق موجود در سیلاب پخش شده در عرصه پخش سیلاب دانست.

در مجموع می‌توان گفت انجام عمل پخش سیلاب توانسته است با ایجاد شرایطی مناسب زمینه را برای رشد گیاهان یکساله و استقرار بهتر بوته‌ای‌ها (مشاهدات میدانی) به‌دلیل وجود رطوبت بیشتر و خاک حاصلخیزتر فراهم نماید که این مساله در ادامه خود زمینه‌ساز بهتر شدن کمیت و کیفیت خصوصیات خاک خواهد شد.

1. Mirsha
2. West & Donowan

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]

References

1. Azarian, A., 2014. Effect of irrigation with flood on vegetation and soil properties. Case study: Band e-alikhan Varamin. MS.C Thesies Islamic Azad University. Nour branch. 78p. (In Persian).
2. Branson,F.A., 1956. Range forage production changes on a water spreader in southeastern Montana. Journal of Range Management. 9:187-191.
3. Dougherty W. J., N. K., Fleming, J.W. Cox, & D. J. Chittleborough, 2004. Phosphorus transfer in surface runoff from intensive pasture systems a various Scales: A Review. Journal. Environment. Quality 33:1-16.
4. Frouzeh, M.R., & G.H. Heshmati, 2007. Examination effect of flood spreading on some of vefetation and soil properties and surface soil. Case study: Garbaygan Fars plain. Journal Pajouhesh and Sazandegi. 79: 11-20. (In Persian).
5. Ghazavi, GH., & A. Vali, 2001. Effects of flood spreading on some of physic- chemical soil properties. . Case study: Flood spreading of Fath abd Darab. Journal of Agriculture science and Natural Resource. 9(3): 17-27. (In Persian).
6. Hawker, P., 2000. World commission on dams. A review of the role of dams and flood management. Burderop Park Swindon Wiltshire Press. USA. 561-574.
7. Jafari, M., B. Rasooli., R. Erfanzadeh, & H.R. Moradi, 2006. An Investigation of the Effects of Planted Species, Haloxylon, Atriplex-Tamarix along Tehran- Qom Freeway on Soil Properties. Iranian Journal of Natural Resources, 58(4): 920-931. (In Persian).
8. Javadi,M.R., & E. Mahmudimianabad, 2013. Examination of effects flood spreading on change some of physic- chemical soil. Case study: Flood spreading system Jajarm. Journal of soil researches. 27 (14): 565-572. (In Persian).
9. Jordan, T.E., D.F. Whigham, K.H. Hofmockel, & M.A. Pittek, 2003. Nutrient and sediment removal by a restored wetland receiving Agricultural Runoff. Journal. Environment. Quality, 32:1534-1547.
10. Khalili, A., & H. Mohammadkhani, 2008.Project of flood spreading range manegment plan of Bane e-alikhan Varamin. Department of Natural Resources and Watershed Management Tehran province. (In Persian).
11. Kousar, A., 1992. Desertification with flood spreading: An attempt Coordinated ، Center of Research of Natural Resource and Animal Fars. 58p. (In Persian).
12. Lotfollahzadeh, D., M. Mehjerdi, & K. Kamali, 2006. Examination effect of food spreading on some of soil properties in flood spreading of Sarchahan. Journal Pajouhesh and Sazandegi.87: 76-82. (In Persian).
13. Mabbutt, J.A., 1987. Implementation of the plan of action to combact desertification: Progress since UNCOD.Land Use Policy, 4:371-388.
14. Mahdavi Ardakani, R., M. Jafari, N.M. Zargham, M.A. Zare Chahouki, N. Baghestani Meybodi, & A. Tavili, 2011. Investigation on the effects of Haloxylon aphyllum, Seidlitzia rosmarinus and Tamarix aphylla on soil properties in Chah Afzal- Kavir (Yazd), Iranian Journal of Forest, 2(4): 357-365. (In Persian).
15. McDowell, R.W., & A.N. Sharpley, 2001. Approximating phosphorus release from soils to surface runoff and subsurface drainage. Journal. Environment. Quallity. 30: 508-520.
16. Mishra, A., S.D. Sharma, & G.H. Khan, 2003. Improvement in physical and chemical properties of sodic soil by 3, 6 and 9 years old plantation of Eucalyptus tereticornis, Journal of Forest Ecology and Management, 184(1): 115-124.
17. Mohamadian, A., & R. Karmian, 2008. Effect of flood spreading on physic- chemical and mineralogy soil. Flood dpreading Davoudrashid- Khohdasht Lorestan. Proceeding 5th conference national science and engineering Watershed Management. Sustainable management of natural disasters.(In Persian).
18. Mueller, D., & H. Ellenberg, 1974. Aims and methods of vegetation ecology, New York: John Wiley & Sons. 547p.
19. Rahbar, GH., & A. Kousar, 2001. Examination of some of physic- chemical soil in flood spreading network of Garbaygan. Proceeding Workshop effect of floods spread on soil properties at the station of floods spread, Soil Conservation and Watershed Management Research Center. (In Persian).
20. Rangavar, A.A., G.H. Gezanchian., H. Angoshtari, & R. Ghafourian, 2005. Examination of effect of

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]

flood spreading on physic- chemical soil in flood spreading area in Jajarm – Khorasan. Journal of Water and Watershed. 2(2): 45-51. (In Persian).
21. Salardini, A.A., 1999. Soil fertility. Tehran University publication. 44p. (In Persian).
22. Shariati, M.H., Housayni, M.H., Mahdian, H., & Khaksar, K. 1999. Examination of effect of flood spreading on infiltration of surface soil change in Ghomsheh- Damghan. 2 th Conference achievements floods spreading stations. (In Persian).
23. Soukotioskoii, R., M.H. Mahdian, A. Majidi, A. Ahmadi, & J. Khani, 2004. Examination of effect flood spreading on soil properties in Poldasht basin. Journal Pajouhesh and Sazandegi, 67:42-50. (In Persian).
24. Unger, P.W., & B.A. Stewart, 1983. Soil management for efficient water use: Anoverview. P: 419-460. In H.M. Taylor, W. R. Jordan, and T. R. Sinclair (eds) limitations to efficient water use in crop production. ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI.
25. West, J.B., & L. A.Donovan, 2004. Effect of individual bunchgrasses on potential C and N mineralization of longerleaf pine savanna soils. Journal of Torrey Society. 131(2): 120-125.
26. Zarinkafsh, M., 1987. Soil applications. Tehran University publication. 247p. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.1.6.6]