دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز

# تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی خاک (مطالعه موردی: پخش سیلاب دلیجان، استان مرکزی)

**محمدرضا جوادی[۱]، مهدی باقری[۲]، مهدی وفاخواه[۳] و شعبانعلی غلامی[۴]**

۱- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، (نویسنده مسوول: m_javadi@iaunour.ac.ir)
۲ و ۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد و استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور
۳- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۱

**چکیده**

**کاربرد سیلاب برای جبران کمبود رطوبت مورد نیاز رشد گیاه و کاهش خسارت‌های ناشی از سیلاب به اشکال مختلف امکان‌پذیر است. با استفاده از سیستم‌های پخش سیلاب، سیلاب‌های فصلی در اراضی مستعد گسترش یافته و در نتیجه، اثرات مختلفی را روی آب زیرزمینی، پوشش گیاهی و خاک این مناطق برجای می‌گذارند. به منظور اندازه‌گیری تغییرات خاک در ایستگاه پخش سیلاب دلیجان در استان مرکزی، هفت کانال پخش (به عنوان عرصه پخش) و مناطقی که در آنها پخش سیلاب انجام نشده بود (به عنوان عرصه شاهد) انتخاب گردید. سپس هرعرصه پخش به سه قسمت مساوی تقسیم شد و در مرکز هر قسمت یک نمونه ترکیبی از دو عمق صفر تا ۲۵ و ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متری خاک گرفته شد. همین‌طور از عرصه شاهد نیز نمونه‌های ترکیبی اخذ گردید. در ادامه با استفاده از استوانه‌های مضاعف به همین روش، نمونه‌برداری جهت تعیین مقدار نفوذپذیری انجام گردید. نتایج نشان داد که پخش سیلاب به طور معنی‌داری موجب کاهش مقدار شن، نفوذپذیری و وزن مخصوص ظاهری گردید. هم چنین از نظر مقدار رس، سیلت و درصد رطوبت اشباع، افزایش معنی‌داری در عرصه پخش مشاهده شد.**

**واژه‌های کلیدی: پخش سیلاب دلیجان، خصوصیات فیزیکی خاک، استان مرکزی**

**مقدمه**

رشد سریع جمعیت، افزایش روز افزون نیاز به مواد غذایی، تخریب منابع آب و خاک، محیط زیست و روند رو به افزایش نیاز جوامع به مواد خام برای رفع نیازمندی‌های صنعت از یک سو و ضرورت وجود یک استراتژی کلی برای مشارکت عموم مردم در طرح‌های تأمین آب از سوی دیگر منجر به اهمیت مختلف در ارتباط با استفاده بهینه از منابع آب و خاک شده است. بی شک برای نیل به اهداف تأمین آب با اجرای سیاست حداکثر بهره‌وری از آب‌های موجود و قابل استحصال، نیازمند بهره‌جویی و به کار بستن شیوه‌های متناسب با شرایط زمان و مکان با تاکید بر مشارکت

[ Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-21 ]

مردم و پایداری شیوه‌های کارآمد با دیرپایی مطلوب است (۷).

در مناطق خشک و نیمه خشک که ریزش‌های جوی ضمن ناچیز بودن از پراکنش نامتناسب برخوردار هستند، بهره برداری از سیلاب‌ها کلید حل مسائل کم آبی قلمداد می‌شود. در این مناطق، به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی همراه با عدم جایگزینی طبیعی آب برداشت شده، باعث شده است که مبحث نوین و کارآمد آبخوان داری دارای اهمیت ویژه ای باشد (۱۱). به طوری که در صورت سرمایه‌گذاری در سطح ملی و با به کار بستن شیوه‌های بهره‌برداری از سیلاب در قالب مهار سیلاب‌ها، بر احیای عرصه‌های خشک و به ظاهر بیابانی در قالب احیاء و توسعه کشاورزی، پایداری تولید، احیاء و توسعه جنگل‌ها و مراتع و بازسازی محیط زیست، افزوده خواهد شد (۱۴). در این زمینه اجرای پروژه‌های پخش سیلاب به منظور افزایش منابع آب‌های زیرزمینی از طریق نفوذ آب در خاک در جلوگیری از خطرات مخرب سیل‌ها و کنترل آن‌ها و افزایش پوشش گیاهی و حفظ رطوبت در لایه‌های سطحی خاک به منظور تولید فرآورده‌های کشاورزی و منابع طبیعی و هم‌چنین کنترل فرسایش خاک می‌باشد (۸).

از جمله محدودیت‌های تهدید کننده این‌گونه پروژه‌ها، کاهش تدریجی میزان نفوذ آب در خاک است که عمدتاً به دلیل مسدود شدن منافذ خاک در اثر ذرات ریز و معلقی است که توسط سیلاب حمل شده و در عرصه مورد نظر پخش می‌شود (۱۱). به طور کلی، عوامل زیادی در سرعت نفوذ آب به داخل خاک مؤثر می‌باشند. از جمله این عوامل می‌توان به بافت، ساختمان، رطوبت اولیه، مواد آلی خاک و خصوصیات شیمیایی آب و خاک اشاره نمود (۴). بافت خاک که تشکیل دهنده ذرات خاک است در تخلخل خاک مؤثر است و هر چقدر ذرات تشکیل دهنده ساختمان خاک درشت‌تر باشد، فضای خالی بین ذرات بزرگ‌تر بوده و قابلیت نفوذ آب در خاک بیشتر است (۲). غالباً ذرات رس همراه با سیلاب در فضای خالی و خلل و فرج ذرات درشت‌تر قرار گرفته و موجبات کاهش نفوذپذیری را فراهم می‌سازد. همچنین ساختمان خاک یک مشخصه دائماً در حال تغییر می باشد که در اثر تغییر شرایط محیطی، فعالیت موجودات و نفوذ به داخل خاک و انجام کشت و کار تغییر می‌کند (۳). در ارتباط با اثر عملیات پخش سیلاب روی خصوصیات فیزیکی خاک مناطق تحت تأثیر، تاکنون مطالعات بسیاری صورت گرفته است. کیاحیرتی و همکاران (۱۰) به بررسی نقش ته نشست‌ها در تغییر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی اراضی در شبکه پخش سیلاب موغار اردستان پرداختند. نتایج نشان داد که طی چهار نوبت آبگیری نوارها، بیش از یکصد هزار تن ته نشست‌های ریزدانه (عمدتاً ذرات سیلت، به طور متوسط ۵۵ درصد) در نوارهای متفاوت پخش سیلاب انباشته گردید. عمق رسوب از ۹۱ سانتی‌متر در نوار اول به ۱۱ سانتی‌متر در نوار پنجم افزایش یافت. مقدار شن از نوار اول تا پنجم کاهش و در مقابل مقدار رس ته نشست‌ها

[ Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-21 ]

افزایش یافت. خاک‌های عرضه پخش نسبت به رسوب‌های نهشته شده دارای مقدار به مراتب بیشتری از شن و مقدار پایین‌تری از سیلت و رس بودند. در حالی‌که رسوب‌های ورودی به عرصه پخش فاقد مشکل شوری و قلیائیت بوده‌اند اما خاک‌های عرصه شاهد شدیداً شور و قلیایی بودند. به علاوه در مقایسه با حاصلخیزی پایین خاک‌های عرصه شاهد، رسوب‌های نهشته شده در عرصه پخش از مواد آلی، ازت کل و پتاسیم قابل جذب بیشتری برخوردار بوده‌اند، با این وجود، آزمایش تعیین شدت نفوذ نشان داد که رسوب‌گیری نوارها حتی در نوار پنجم به ضخامت ۱۱ سانتی‌متر باعث کاهش بسیار شدید در ظرفیت نفوذ آب شده است (۱۰).

رنگ آور (۱۵) در تحقیقی در سیستم پخش سیلاب جاجرم از توابع شهرستان بجنورد بیان نمود که پخش سیلاب روی نسبت شن، نسبت رس، مقدار مواد آلی، بی کربنات، کلسیم، منیزیم، کلر، سدیم، نسبت جذب سدیم و هدایت الکتریکی اختلاف معنی‌داری را نشان دادند. به طوری که به جز شن که کاهش یافته، سایر خصوصیات افزایش نشان دادند.

سکوتی اسکویی و همکاران (۱۸) در بررسی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در آبخوان پلدشت، آذربایجان غربی از تیمارهای عرصه شاهد (مناطق بدون تأثیر پخش سیلاب)، مناطق بالادست با نهال و بالادست بدون نهال، مناطق پایین‌دست با نهال و پایین‌دست بدون نهال استفاده کردند. نتایج نشان داد که در کل عرصه، تفاوت معنی‌داری بین برخی از خصوصیات خاک حاصل شده و درصد رس، افزایش و درصد شن و درصد سیلت کاهش یافتند.

سلیمانی و همکاران (۱۹) در منطقه پخش سیلاب دشت موسیان ایلام به ارزیابی اثرات سیستم پخش سیلاب بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک پرداختند و بیان نمودند که مقدار شن و سیلت به ترتیب از ۸۴/۲ و ۱۰/۹ درصد در منطقه شاهد به ۷۹/۷ و ۱۴/۶ درصد در منطقه پخش تغییر نموده و این معنی‌دار بوده اما تغییر درصد رس از ۲۲/۹ به ۲۴/۵ درصد، معنی‌دار نبوده است.

شریعتی و همکاران (۱۷) در مطالعه خود به بررسی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی خاک در ایستگاه قومشه دامغان پرداختند و بیان نمودند که در طی ۵ مرحله سیل‌گیری، مقدار نفوذپذیری حدود ۹/۶ برابر در منطقه پخش نسبت به مناطق شاهد کاهش یافته است. همچنین درصد شن در عرصه پخش سیلاب نسبت به عرصه شاهد به میزان دو برابر کاهش و درصد سیلت و رس به میزان دو برابر افزایش یافته است.

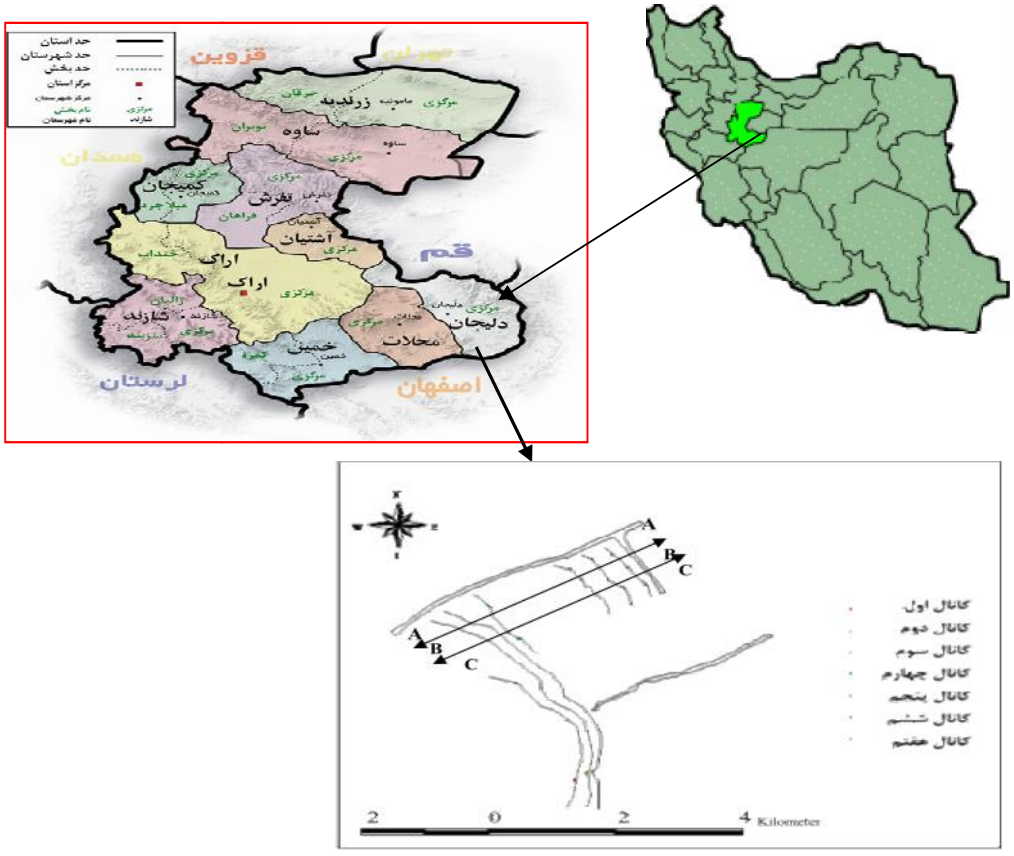
بطور کلی بررسی مطالعات در این رابطه نشان می‌دهد که پخش سیلاب و رسوب‌گذاری در سطح خاک با توجه به کیفیت و کمیت املاح که توسط سیل حمل می‌شوند، می‌تواند موجب تغییراتی در خاک گردد. این تغییرات می‌تواند شامل طیف وسیعی از خصوصیات خاک در سطح و عمق خاک باشد (۹).

[ Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-21 ]

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

منطقه پخش سیلاب دلیجان در زمینی به وسعت ۱۰۰۰ هکتار در شمال شرقی دلیجان در استان مرکزی واقع شده است (شکل ۱). این سیستم پخش سیلاب از طرف شمال به رودخانه ازنا و از طرف غرب به مزارع نشت آباد- محمد آباد الوند و از جنوب به مزرعه صدر آباد و جاده دلیجان- نراق و از طرف شرق به کوه‌های کارد و روستای محمد آباد محدود می‌شود. سیستم پخش سیلاب مذکور در دشتی واقع شده است که هرز آب‌های دو حوزه آبخیز بالادست وارد آن می‌شود. حوزه آبخیز نراق به وسعت ۶۸ کیلومترمربع که به طور مستقیم وارد آن می‌شود و حوزه آبخیز رودخانه ازنا به وسعت ۱۵۴ کیلومتر مربع که هرزآب این رودخانه توسط یک بند انحرافی و کانال انتقال آب وارد آن می‌شود. بند انحرافی ازنا در جنوب مزرعه هندا بر رودخانه ازنا احداث شده است.




شکل ۱- سیستم پخش سیلاب دلیجان در ایران و استان مرکزی نقاط A، B و C هر یک از قطعات سه گانه در طول کانال پخش را نشان می‌دهند.

دشت دلیجان که در ایران مرکزی قرار دارد دارای ارتفاع متوسط ۱۵۰۰ متر از سطح دریا است. میزان متوسط بارندگی آن حدود ۱۸۰ میلی‌متر و میزان تبخیر سالانه حدود دو متر از سطح تشتک تبخیر می‌باشد. آب کشاورزی این دشت از چندین رشته قنات و چندین

[ Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-21 ]

حلقه چاه نیمه عمیق تأمین می‌شود. متوسط آب‌دهی قنات‌ها حدود ۲۵ لیتر در ثانیه می‌باشد. به علت کویری بودن دشت دلیجان و به دلیل این که کلیه بارندگی سالانه فقط در چهار ماه از سال می‌بارد، ارزش آب کشاورزی در این منطقه بسیار زیاد است. این امر از جمله علل احداث سیستم پخش سیلاب دلیجان در این منطقه می‌باشد تا بتوان به تأمین بیشتر آب از طریق تغذیه مصنوعی سفره‌های آب زیرزمینی دشت دست یافت (احداث این پروژه در دهه ۱۳۷۰ بوده است).

**روش تحقیق**

در ابتدا از تمام هفت عرصه پخش جهت نمونه‌برداری استفاده شد. با توجه به آنکه طول تقریبی هر عرصه پخش حدوداً ۲۰۰۰ متر بوده است، ابتدا هر عرصه پخش را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده و سپس میانه هر قسمت را به عنوان محل نمونه برداری انتخاب نموده و نمونه برداری جهت تعیین خصوصیات فیزیکی خاک از بین این مناطق به عنوان عرصه پخش سیلاب و مناطقی که تحت تأثیر پخش سیلاب نبوده‌اند به عنوان عرصه شاهد صورت گرفت. در این تحقیق جهت نمونه‌برداری از خاک، حفر پروفیل در هر عرصه پخش و در وسط قطعات سه گانه هر یک از عرصه‌ها و با سه تکرار انجام گرفت. در کنار محل‌های نمونه‌برداری اقدام به اندازه‌گیری مقدار نفوذپذیری خاک با استفاده از استوانه‌های مضاعف شد. مقدار نفوذ در فواصل زمانی ۱، ۲، ۴، ۶، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۶۰ و ۱۲۰ دقیقه تا ثابت شدن سرعت نفوذ ثبت شد (۱۳).

ابتدا در نقاط تعیین شده، اقدام به حفر پروفیل شد. بدین منظور پروفیلی به عمق ۵۰ سانتی‌متر با ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر حفر شد، سپس از دو عمق صفر تا ۲۵ و ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متری، نمونه‌برداری از خاک صورت گرفت. در هر محل حدود یک کیلوگرم نمونه ترکیبی از خاک جمع‌آوری شد. نمونه ترکیبی از چهار نمونه خاک منفرد که سه نمونه در رأس مثلث و یک نمونه در مرکز مثلث به فاصله دو متری از سایر نمونه‌ها قرار داشت، انجام پذیرفت. سپس نمونه‌های خاک تهیه شده برای انجام آزمایشات به آزمایشگاه خاک‌شناسی ارسال شدند. در این پژوهش پارامترهای فیزیکی خاک شامل درصد رس، درصد سیلت، درصد شن، درصد رطوبت اشباع، وزن مخصوص ظاهری و مقدار نفوذپذیری مورد اندازه‌گیری قرار گرفته است.

به منظور مقایسه تغییرات فیزیکی خاک در منطقه پخش سیلاب در اثر سیل‌گیری آزمون آنالیز واریانس در نرم‌افزار SPSS استفاده گردید. همچنین مقایسه خصوصیات خاک عرصه پخش با عرصه شاهد با کمک آزمون t-Student در نرم‌افزار SPSS صورت پذیرفت.

## نتایج و بحث

**بافت خاک**

نتایج نشان داد که بافت خاک منطقه در اثر ترسیب رسوبات سیلاب، سنگین‌تر شده که این امر در جهت شیب توپوگرافی از عرصه‌های پخش ابتدایی (در بالا دست) به

[ Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-21 ]

عرصه‌های انتهایی در مورد رس در سطح ۵ درصد کاهش معنی‌دار نشان می‌دهد. تغییرات درصد رس، سیلت و شن در مقایسه با عرصه شاهد بر اساس آزمون t-Student در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است (جداول ۱ و ۲). نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل‌های آماری همچنین نشان‌دهنده این است که مقدار سیلت عرصه پخش افزایش یافته است که این افزایش بیشتر در عمق ۰ تا ۲۵ سانتی‌متری مشاهده شده که در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. همچنین مقدار رس در عرصه‌های پخش در اثر پخش سیلاب افزایش یافته است که این میزان افزایش نیز با توجه به آزمون مقایسه میانگین در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است. نتایج حاصل از آزمون تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین عرصه‌های پخش از نظر مقدار رس در عمق سطحی خاک وجود دارد. با استفاده از آزمون دانکن مشخص شد که مقدار رس در خاک سطحی در عرصه‌های ابتدایی پخش بیشتر از مقدار رس خاک سطحی در عرصه‌های انتهایی پخش می‌باشد.

**نفوذپذیری**

نتایج آزمون t-Student حاکی از کاهش مقدار نفوذپذیری در عرصه‌های پخش سیلاب نسبت به عرصه شاهد در سطح معنی‌دار یک درصد می‌باشد (جدول ۱). همچنین نتایج حاصل از آزمون تجزیه واریانس نشان می‌دهد که هیچ اختلاف معنی‌داری بین عرصه‌های پخش از نظر مقدار رس وجود ندارد.

**رطوبت اشباع (SP)**

روند تغییرات رطوبت اشباع در بین عرصه‌های پخش سیلاب در سطح خاک با توجه به آزمون آنالیز و واریانس اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد دارد که با توجه به آزمون دانکن این تغییرات در قطعه A نسبت به قطعات B و C (شکل یک) بیشتر است. مقایسه مقدار رطوبت اشباع در منطقه شاهد و عرصه‌های پخش با استفاده از آزمون t-test درکل، اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد را نشان داده است.

**وزن مخصوص ظاهری**

نتایج حاکی از عدم تغییر معنی‌دار در میزان وزن مخصوص ظاهری در اثر اجرای سیستم پخش سیلاب در عمق ۰ تا ۲۵ سانتی‌متری می‌باشد. ولی در عمق ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متری مقدار آن در سطح ۵ درصد کاهش معنی‌داری را نشان می‌دهد. همچنین با استفاده از آزمون آنالیز واریانس در بین قطعات سه‌گانه در عرصه های پخش (A، B و C) اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد را در عمق ۲۵ تا۵۰ سانتی‌متری می‌توان مشاهده نمود. به طوری که مقدار وزن مخصوص ظاهری در قطعه A بیشتر از قطعات B و C می‌باشد.

[ Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-21 ]

جدول ۱- نتایج آماری مقایسه خصوصیات فیزیکی خاک در عرصه پخش و شاهد در عمق ۲۵-۰ سانتی‌متری

| خصوصیات مورد مطالعه | میانگین | | مقدار t | درجه آزادی | سطح معنی‌داری |
|---|---|---|---|---|---|
| | شاهد | پخش | | | |
| مقدار نفوذ | ۷۷ | ۲۴/۲ | -۷/۲۵۴ | ۱۱ | ۰/۰۰۰** |
| درصد رطوبت اشباع | ۱۶/۷۵ | ۲۲/۱۶ | ۵/۸۴۵ | ۱۱ | ۰/۰۰۰** |
| وزن مخصوص ظاهری | ۱/۴۵ | ۱/۴۹ | ۱/۰۹۳ | ۱۱ | ۰/۲۹۸ns |
| درصد رس | ۲۲/۵۸ | ۳۲/۰۴ | ۴/۸۷۶ | ۱۱ | ۰/۰۰۰** |
| درصد سیلت | ۱۲/۹۱ | ۴۰/۹۵ | ۱۲/۹۸۹ | ۱۱ | ۰/۰۰۰** |
| درصد شن | ۶۴/۴۱ | ۲۷/۱۹ | -۲۱/۱۱ | ۱۱ | ۰/۰۰۰** |

**: معنی‌دار در سطح یک درصد ns: عدم معنی‌داری

جدول ۲- نتایج آماری مقایسه خصوصیات فیزیکی خاک در عرصه پخش و شاهد در عمق ۵۰-۲۵ سانتی‌متری

| خصوصیات مورد مطالعه | میانگین | | مقدار t | درجه آزادی | سطح معنی‌داری |
|---|---|---|---|---|---|
| | شاهد | پخش | | | |
| درصد رطوبت اشباع | ۱۷/۰۵ | ۲۱/۳۲ | ۴/۳۶۲ | ۱۱ | ۰/۰۰۰** |
| وزن مخصوص ظاهری | ۱/۴۸ | ۱/۴۲ | -۳/۰۵۳ | ۱۱ | ۰/۰۰۳* |
| درصد رس | ۲۵ | ۲۵/۹ | ۰/۶۴۶ | ۱۱ | ۰/۵۳۲ns |
| درصد سیلت | ۲۶/۳۳ | ۲۷/۹ | ۵/۵۵۳ | ۱۱ | ۰/۴۵۲ns |
| درصد شن | ۵۷/۶ | ۴۶/۱ | -۷/۶۴۴ | ۱۱ | ۰/۳۱۵ns |

**: معنی دار در سطح یک درصد *: معنی‌دار در سطح ۵ درصد ns: عدم معنی‌داری

جدول ۳- نتایج آنالیز واریانس و مقایسه میانگین بین قطعات برای خصوصیات خاک در عمق سطحی

| خصوصیات مورد مطالعه | نتایج آنالیز واریانس | | قطعه A | قطعه B | قطعه C |
|---|---|---|---|---|---|
| | F | سطح معنی‌داری | | | |
| مقدار نفوذ | ۱/۲۸۸ | ۰/۳۴۳ns | ۲۵/۹ | ۲۰/۳ | ۲۰/۸ |
| درصد رطوبت اشباع | ۱/۵۶۹ | ۰/۲۳۵ns | ۲۱/۳ | ۲۲/۳ | ۲۱/۸ |
| وزن مخصوص ظاهری | ۰/۰۱۲ | ۰/۶۹۷ns | ۱/۴ | ۱/۵ | ۱/۵ |
| درصد رس | ۰/۲۱۲ | ۰/۰۰۱* | ۳۱/۱ | ۳۲ | ۲۸ |
| درصد سیلت | ۱/۷۲۰ | ۰/۲۰۷ns | ۳۷/۷ | ۴۱ | ۴۳/۵ |
| درصد شن | ۱/۴۳۷ | ۰/۲۶۴ns | ۲۹ | ۲۴/۶ | ۲۹ |

**: معنی دار در سطح یک درصد *: معنی‌دار در سطح ۵ درصد ns: عدم معنی‌داری

جدول ۴- نتایج آنالیز واریانس و مقایسه میانگین بین قطعات برای خصوصیات خاک در عمق زیر سطحی

| خصوصیات مورد مطالعه | نتایج آنالیز واریانس | | قطعه A | قطعه B | قطعه C |
|---|---|---|---|---|---|
| | F | سطح معنی‌داری | | | |
| درصد رطوبت اشباع | ۱۳/۹۸۶ | ۰/۰۰۳* | ۲۱/۳ | ۲۱ | ۲۲/۷ |
| وزن مخصوص ظاهری | ۱۰/۴۳۲ | ۰/۰۰۱* | ۱/۶۱ | ۱/۴۷ | ۱/۴۲ |
| درصد رس | ۲/۲۳۱ | ۰/۱۳۶ns | ۲۵/۴ | ۲۶ | ۲۶/۲۸ |
| درصد سیلت | ۱/۸۰۳ | ۰/۰۰۴* | ۲۹/۷ | ۲۶ | ۲۷/۴ |
| درصد شن | ۲/۶۹۶ | ۰/۰۹۵ns | ۴۳ | ۴۶/۱ | ۴۴/۱ |

**: معنی دار در سطح یک درصد *: معنی‌دار در سطح ۵ درصد ns: عدم معنی‌داری

[ Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-21 ]

در ارتباط با بافت خاک همانطور که بیان گردید اجرای عملیات پخش سیلاب در عرصه‌های پخش منجر به افزایش مقدار رس در عرصه پخش نسبت به عرصه شاهد در سطح یک درصد شده است. سنگین تر شدن بافت خاک در اثر تجمع رسوبات معلق و رس توسط محققین دیگری نیز گزارش شده است که سکوتی اسکویی (۱۸)، جوادی و محمودی (۹) از آن جمله می‌باشند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نمونه‌های شن نشان می‌دهد که مقدار شن در سیستم‌های پخش سیلاب کاهش یافته که علت اصلی آن مربوط به جنس تشکیلات زمین شناسی و بافت خاک می‌باشد.

نتایج حاصل از همچنین نشان‌دهنده این است که مقدار سیلت عرصه پخش افزایش یافته است که این افزایش بیشتر در عمق ۰تا ۲۵ سانتی‌متر مشاهده شده و در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. این امر را می‌توان به جنس تشکیلات زمین‌شناسی از نظر مواد تشکیل دهنده آنها و بافت خاک حوزه آبخیز بالا دست مرتبط دانست که به عرصه های پخش حمل شده‌اند (جداول ۳ و ۴).

همچنین مقدار رس خاک در اثر پخش سیلاب افزایش یافته است که این افزایش با توجه به آزمون مقایسه میانگین در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است. همچنین نتایج حاصل از آزمون تجزیه واریانس نشان می‌دهدکه اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین عرصه‌های پخش وجود دارد و با استفاده از آزمون دانکن مشخص شد که مقدار رس در عرصه‌های ابتدایی پخش بیشتر از مقدار رس در عرصه‌های انتهای سیستم پخش سیلاب بوده است (جدول ۳). دلیل این پدیده را می‌توان به وضعیت سیلاب‌های به وقوع پیوسته مرتبط دانست بطوری که سیلاب‌هایی که از نظر حجم توان رسیدن به عرصه های انتهایی را نداشته و رسوبات خود را در همان عرصه‌های ابتدایی برجای می‌گذارند و این امر منجر به افزایش مقدار رس در آنها گردیده است. مشابه این نتیجه را مهدیان و همکاران (۱۲)، گودرزی و شریعتی (۶) و شریعت (۱۶) بدست آورده‌اند.

**نفوذپذیری**

نتایج حاصل از شدت نفوذپذیری بیانگر آن است که مقدار نفوذ در عرصه پخش نسبت به عرصه شاهد کمتر می‌باشد زیرا به دلیل تجمع آب در پشت پشته‌ها (داخل عرصه ها) قبل از خروج آب مازاد از دریچه‌ها، مقدار مواد معلق بیشتری ته نشست یافته و در کل باعث کاهش نفوذپذیری شده است که این کاهش در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. این امر نشان از تأثیر زیاد سیلاب‌های به وقوع پیوسته در عرصه پخش می‌باشد. در جهت شیب توپوگرافی نیز در کل عرصه‌های پخش با توجه به آزمون آنالیز و واریانس تغییر معنی‌داری در میزان شدت نفوذپذیری خاک در نقاط اندازه‌گیری شده، ایجاد نشد. اما میانگین اندازه‌گیری‌های نفوذ با توجه به نتایج، عرصه‌های ابتدایی به عرصه‌های انتهایی، کاهش داشته است (جدول۳). در کل می‌توان بیان داشت که با توجه به نتایج بدست آمده شدت نفوذپذیری در عرصه‌های پخش نسبت به عرصه شاهد در حدود ۷۰ درصد کاهش

[ Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-21 ]

نشان می‌دهد. عرب‌خدری و همکاران (۱) نیز در مطالعه‌ای به چنین نتیجه‌ای دست یافتند. شریعتی (۱۶) تأثیر پخش سیلاب در نفوذپذیری خاک سطحی در عرصه آبخوان قوشه دامغان را بررسی نموده و به نتایجی تقریباً مشابه با نتایج این تحقیق دست یافت.

**رطوبت اشباع (SP)**

در اثر انجام پخش سیلاب مقدار رطوبت اشباع خاک در مجموع افزایش داشته است. مقدار رطوبت اشباع در منطقه شاهد و عرصه‌های پخش با استفاده از آزمون t-Student در کل اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد را از خود نشان داده است که این مسئله حاکی از افزایش نگهداری آب در خاک می‌باشد. با افزایش رطوبت خاک، افزایش پوشش گیاهی و همچنین دمای خاک تحت تأثیر قرار خواهد گرفت و متعادل‌تر خواهد شد. نظر به اینکه درصد رطوبت اشباع خاک با بافت خاک رابطه معنی‌داری دارد، لذا با توجه به افزایش ذرات ریزدانه و کاهش ذرات درشت دانه، افزایش میزان درصد رطوبت اشباع خاک منطقی به نظر می‌رسد. مشابه چنین نتایجی را سکوتی اسکویی (۱۸) در مطالعه خود با افزایش ۲/۷ درصدی در منطقه پخش، فخری و همکاران (۵) و همچنین جوادی و محمودی (۹) در سطح ۵ درصد در عرصه پخش نسبت به عرصه شاهد بیان نموده‌اند.

**وزن مخصوص ظاهری**

نتایج حاکی از عدم بروز تغییر معنی‌دار در میزان وزن مخصوص ظاهری و میزان تخلخل خاک در اثر اجرای سیستم پخش سیلاب در عمق ۰ تا ۲۵ سانتی‌متری می‌باشد. ولی در عمق ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متری تغییرات آن در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است دلیل این امر را می‌توان به ورود زیادتر مقدار سیلت در منطقه پخش دانست.

## منابع


1. Arabkhedri, M., K. Partoee, A. Ghafari and A. Sar Reshtedari. 1995. Effect of sedimentation on the infiltration efficiency in the traditional water spreading system. Final Reports of Central Researchs of Soil Conservation and Watershed Management. 85 pp. (In Persian)
2. Basiripour, A. 1995. Investigation of soil infiltration rate variability by suspended load of water on ground water artificial recharge. M.Sc. Thesis. Isfahan University. 125 pp. (In Persian)
3. Baybordi, M. 1990. Soil Physics. 3rd ed.,Tehran University Press. 510 pp. (In Persian)
4. Bouver, D.L. 1983. Soil Physics-Chapter 10. Wiley Eastern in Limited. New Delhi. 353-381 pp.
5. Fakhri, F., M. Jafari, M. Mahdian and H. Azarnivand. 2005. The effect of water spreading on some soil physica and chemical properties of Tangestan water spreading station. Iranian Journal of Range and Desert Research, 20(3): 233-247. (In Persian)


[ Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-21 ]

6. Godarzi, M. and M.H. Shariaty. 2003. Effect of water spreading system on the soil properties in the semnan province.Journal of Rangeland and Desert Researches of Iran. 10(2): 139-161. (In Persian)
7. Golrang, B. 1998. Totall effect of water spreading in Tehran province aquifers. The Final Report, Soil and Water Researchs Institute. 151 pp. (In Persian)
8. Green, W.H. and Q.A. Ampt. 1991. Studies on soil physics. Flow of air and water through soils. Journal of Agricultural Science. 4: 1-24.
9. Javadi, M. and E. Mahmoudi. 2011. Investigation of effect of water spreading on variability some soil physical and chemical properties (a case study: Jajarm Water Spreading Station). Journal of Sciences and Techniques in Natural Resources, 6(1): 1-12. (In Persian)
10. Kia Heyrati, J. and H. Khademi. 2001. Investigation of role of sediment on variations of some soil physical and chemical properties in Moghar water spreading station. Agricaltural and Natural Resources Journal, 9(2): 45-59. (In Persian)
11. Kousar, A. 1997. An introduction to flood mitigation and optimization of flood water utilization: flood irrigation, artificial rechrge of ground water,small earth dams. No: 150. Ministry of Jihad-e-Sazandegi. Technical Press, 520 pp. (In Persian)
12. Mahdian, M., A. Hosseiny, H. Shariaty and H. Khaksar. 2003. Investigating the effect of flood water spreading on physico-chemical soil properties at Qoosheh station, Semnan Province. Pajouhesh & Sazandegi, 61: 39-44 pp. (In Persian)
13. Naderi, A. 1997. The effect of water spreading on some soil physical and chemical properties in Garibangir (Fasa). M.Sc. Thesis. University of Trbiat Modarress, 142 pp. (In Persian)
14. Rahbar, Gh. 1997. The effect of water spreading on soil fertilities in fars province. final report of research plain, Soil and Water Coservation Researchs Center, 158 pp. (In Persian)
15. Rangavar, A. 2003. Effect of water spreading on the physical and chemical soil properties in the soil resources of aqueifer. 3rd Watershed Management Conference, 1-8 pp. (In Persian)
16. Shariat, A. 2005. The effect of water spreading on variations of soil infiltration in Mirab region Semnan province. Pajouhesh & Sazandegi, 3(68): 57-71. (In Persian)
17. Shariati, M., A. Hoseini and M.H. Mahdian.1999. The effect of water spreading on variations of top soil infiltration rates in Ghomsheh. 2nd Conference of Water Spreading Opportunities of Tehran Province. Tehran, 12-18 pp. (In Persian)
18. Sokoti Oskoei, R., M. Mahdizadeh, A. Ahmadi and M.H. Mahdian. 2003. The effect of water spreading on infiltration rates of top soil. 3rd Conferende of Aquifer Management And Future Point Views. Tehran, 33-39 pp. (In Persian)
19. Soleimani, R., M.H. Mahdian, K.K. Amali, A. Pirani, A. Azami and Z. Shasiee. 2007. Effect of flood spreading on variability of soil physical and chemical properties in south western Iran. 13th International Conference Rainwater Cathchment Systems, Sydney.

[ Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-21 ]

# Effect of Flood Spreading on Physical Soil Properties (A Case Study: Delijan Flood Spreading)

**Mohammad Reza Javadi[1], Mehdi Baghery[2], Mehdi Vafakhah[3] and Shaban Ali Gholami[4]**

1-Assisstant Professor, Islamic Azad University, Nour Branch
(Correspounding author: m_javadi@iaunour.ac.ir)
2 and 4- M.Sc. Student and Assisstant Professor, Islamic Azad University, Nour Branch
3- Associat Professor, Tarbiat Modarres University
Received: January 17, 2012 Accepted: January 30, 2013

## Abstract

Using of flood for identification of plant nessassary water for its growthing and decreasing of flood damages is possible in many different methods. By using of water spreading system, seasonal flood in susceptible land will be spreaded and, will have different effects on ground water tables, plant cover and soil on these lands. In order to measurement of physical soil properties variations in Delijan water spreading stations of Markazi province, seven channel water distributions (distribution area) and regions between those (wetness area) were selected and then each channel and wetness area after that were devided to three parts and at center of each parts one compined sample was obtained in two depths of soil (0-25 and 25-50 cm). Also, measuremant of soil infiltration rate in distribution and wetness area was obtained by double ring method. Soil physical properties in two these area and different channel was compared using t-student and ANOVA method respectively. The results showed that the water Spreading activities has been significant decreasing about sand and infiltration rates at %1 level and about bulk density at %5 level. Also, about the amounts of clay, silt and Sp there have been significant increasing at %1 level.

**Keywords:** Delijan Flood Spreading, Physical Soil Properties, Markazi Province

[ Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-21 ]