

تأثیر پخش سیلاب بر برخی از خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه دلیجان

محمدرضا جوادی¹ مهدی باقری، مهدی وفاخواه و شعبانعلی غلامی

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور؛ Javadi.desert@gmail.com

دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور؛ M_baghery@yahoo.com

استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس نور؛ Vafakhah@modares.ac.ir

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور؛ Ali_Gholami@Hotmail.com

دریافت: 91/6/19 و پذیرش: 92/4/17

چکیده

هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثرات پخش سیلاب بر برخی از خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه مورد نظر مورد بود. بدین منظور عرصه‌های شبکه پخش سیلاب انتخاب و هر یک از عرصه‌ها به سه قسمت مساوی تقسیم گردید. سپس نمونه‌های منفردی از وسط هر سه قسمت از عمق‌های 0-25 و 25-50 سانتیمتری و با 4 تکرار برداشت شد. در نهایت نمونه‌های فوق با هم ترکیب شده و یک نمونه ترکیبی بدست آمد. در خارج از عرصه‌های پخش، قطعاتی از منطقه که در آنها سیلاب پخش نشده بود به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. از مناطق شاهد نیز مانند عرصه‌های پخش، نمونه خاک برداشت گردید و همراه سایر نمونه‌ها جهت انجام آزمایشات به آزمایشگاه خاکشناسی ارسال شد. نتایج حاکی از کاهش اسیدیته و آهک به ترتیب در سطح یک درصد و سطح 5 درصد و افزایش کربن آلی، ماده آلی و هدایت الکتریکی در سطح یک درصد در لایه سطحی خاک در مناطق شاهد در مقایسه با عرصه پخش سیلاب بود. همچنین می‌توان اثر پخش سیلاب را بر کاهش میزان هدایت الکتریکی در سطح یک درصد و میزان اسیدیته در سطح 5 درصد در لایه زیر سطحی خاک معنی‌دار دانست اما در مقدار آهک تغییر معنی‌داری مشاهده نگردید.

واژه‌های کلیدی: اسیدیته خاک، آهک خاک

مقدمه

متر مکعب برآورد شده است. یکی از ویژگی‌های اقلیمی مناطق خشک و نیمه خشک، علاوه بر کمی نزولات جوی، نزول بارش‌های کوتاه مدت و حتی با مقادیر کم است که منجر به وقوع سیلاب‌های زیاد می‌گردد. این سیلاب‌ها اغلب به طرق مختلف از دسترس خارج می‌گردد و حتی در مواردی هم خسارات جانی و مالی را به ساکنین منطقه وارد می‌سازد. اجرای عملیات پخش سیلاب از جمله روش‌هایی است که زمینه را برای بهره‌برداری از سیلاب‌ها فراهم می‌سازد. ورود حجم زیادی از سیلاب حاوی املاح و بار معلق با منشأهای

ایران سرزمینی خشک و نیمه خشک با نزولات جوی بسیار کم است به طوری که میانگین بارش سالانه آن در حدود 274 میلی‌متر می‌باشد. در مقایسه با میانگین بارش در سطح کره زمین که حدود 860 میلی‌متر است، مقدار بارندگی فوق خیلی کم می‌باشد که نشان دهنده این است که خشکی در ایران یک واقعیت اقلیمی است. طبق نظر علیزاده (1380) از مجموع 130 میلیارد متر مکعب آب قابل استحصال، فقط 54 میلیارد مکعب آن مصرف شده و مابقی از دسترس خارج می‌گردد. افت سالانه آب‌های زیرزمینی در کشور حدود 5/5 میلیارد

¹ نویسنده مسئول، آدرس: مازندران، نور، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، گروه منابع طبیعی.

متفاوت، از یک سو با برجای گذاردن رسوبات فراوان بر روی عرصه پخش سیلاب و از سوی دیگر با نفوذ مواد ریزدانه درون خاک، به مرور زمان، سبب تغییراتی در خصوصیات خاک می‌گردد (علیزاده، 1380). انجام طرح-های اجرایی پخش سیلاب به منظور تغذیه و 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 می‌باشد (زهیر، 1376). جلوگیری و کنترل فرسایش خاک نیز از جمله اهداف پخش سیلاب در عرصه‌های منابع طبیعی و اراضی کشاورزی است. از جمله محدودیت‌های تهدید کننده اینگونه طرح‌های اجرایی (پخش سیلاب) کاهش تدریجی میزان نفوذ آب در خاک است، که عمدتاً به دلیل مسدود شدن منافذ خاک در اثر ذرات ریز و معلق است که به وسیله سیلاب حمل می‌شود و در عرصه مورد نظر پخش می‌شود (برزگر ریحانی، 1376). به طور کلی، عوامل زیادی در سرعت نفوذ آب به داخل خاک مؤثر می‌باشد. از جمله این عوامل می‌توان به بافت، ساختمان، رطوبت اولیه، مواد آلی خاک و خصوصیات شیمیایی آب و خاک اشاره نمود. طبق نظر (بای بوردی، 1368) بافت خاک که تشکیل دهنده ذرات خاک است در تخلخل خاک مؤثر است و هر چه قدر ذرات تشکیل دهنده ساختمان خاک درشت تر باشد، فضای خالی بین ذرات بزرگتر بوده و قابلیت نفوذ آب در خاک بیشتر است. غالباً ذرات رس همراه با سیلاب در فضای خالی و خلل و فرج ذرات درشت تر قرار گرفته و موجبات کاهش نفوذپذیری را فراهم می‌سازد و ساختمان خاک را که یک مشخصه با تغییرات مداوم است، در اثر تغییر شرایط محیطی، فعالیت موجودات و نفوذ داخل خاک و کشت کار تغییر می‌دهد. مواد آلی خاک که در نتیجه عملیات استفاده از گیاهان، به صورت مصنوعی به خاک اضافه می‌گردد در ثبات ساختمان و پایداری خاکدانه‌ها مؤثرند. با عملیات پخش سیلاب، زمینه جهت تغییر ساختمان خاک فراهم می‌گردد و بدیهی است که اگر عملیات پخش همراه با عملیات استفاده از گیاهان و مدیریت مناسب همراه باشد، زمینه بهبود ساختمان خاک فراهم خواهد شد (بوئر و همکاران، 1983).

در ارتباط با اثر عملیات پخش سیلاب بر روی خصوصیات خاک مناطق تحت تأثیر، تاکنون مطالعات بسیاری صورت گرفته است که برخی از آنها به شرح زیر می‌باشند:

شریعتی و همکاران (1379) در بررسی تأثیر پخش سیلاب بر نفوذپذیری خاک سطحی ایستگاه قوشه دامغان، مشاهده نموده‌اند که 5 مرحله سیل‌گیری عرصه، سبب 9/6 برابر کاهش در نفوذپذیری خاک عرصه نسبت به شاهد گردیده است. همچنین درصد شن در عرصه پخش سیلاب نسبت به زمین شاهد به میزان 2 برابر کاهش و درصد سیلت و رس نیز به میزان دو برابر افزایش یافته است. همچنین تغییرات pH و هدایت الکتریکی (EC) قابل ملاحظه نبوده ولی میزان کاتیون‌های کلسیم و منیزیم به میزان دو برابر افزایش و کاتیون سدیم دو برابر کاهش داشته است.

کوثر (1997) بیان نمود که مقدار زیاد رس و سیلت در سیلاب که سالانه بیش از 20000 تن رسوب را به عرصه وارد می‌کند، سبب پایداری خاک سطحی در برابر باد شده و بافت خاک شن لومی دارای 70 درصد شن، 18 درصد سیلت و 12 درصد رس را به لوم و لوم سیلت تبدیل کرده است. مقدار کربن آلی خاک نیز از 0/17 درصد به 2/06 درصد افزایش یافته است.

رنگ آور (1381) در مطالعه خود اثرات پخش سیلاب را بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی منابع خاکی آبخوان جاجرم بررسی نمود. نتایج مطالعات وی نشان داد که پخش سیلاب بر روی نسبت شن، نسبت رس، مقدار مواد آلی و بی کربنات در سطح 5 درصد و کلسیم، منیزیم، کلر، سدیم، نسبت جذب سدیم و هدایت الکتریکی در سطح 1 درصد اختلاف معنی‌داری را نشان داده است. همچنین به جز مقدار شن که کاهش یافته، سایر خصوصیات افزایش نشان داده‌اند.

محمدیان و کریمیان (1388) در مطالعه‌ای، اثر اجرای عملیات پخش سیلاب را در ایستگاه پخش سیلاب داوود رشید شهرستان کوه‌دشت بررسی نموده و بیان کردند که افزایش درصد ماده آلی، نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم قابل استفاده در سطح 5 درصد در منطقه تحت تأثیر سیلاب معنی‌دار بوده است. با توجه به موارد ذکر شده در این تحقیق سعی شده است تا تغییراتی که پخش سیلاب بر خصوصیات شیمیایی خاک طی مدت زمان اجرای عملیات پخش سیلاب برجای گذارده مورد ارزیابی قرار گیرد. از جمله خصوصیات شیمیایی مورد بررسی در این تحقیق: هدایت الکتریکی، اسیدیته، آهنک، ماده آلی و کربن آلی بوده است که در منطقه پخش سیلاب دلیجان صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

طرح اجرایی پخش سیلاب دلیجان در زمینی به وسعت 1000 هکتار در شمال شرقی دلیجان واقع شده

OM: این واحد زمین شناسی در غرب دشت دلیجان رخنمون دارد. تشکیل دهنده ارتفاعات بوده و از آهک‌های توده‌ای با لایه‌بندی ضخیم با مقداری مارن که بصورت لایه ای قرار گرفته است تشکیل شده است. این آهک‌ها جزء سازند زمین‌شناسی قم می‌باشند.

M4: مارن‌های قرمز رنگ با ماسه سنگ بین لایه‌ای کنگلومرا و گچ که رخنمون این تشکیلات را در قله کوه هندا و رخنمون‌های محدود و در دشت دلیجان می‌توان مشاهده نمود (تشکیلات قرمز بالایی).

P1: کنگلومرای پلیوسن (معادل سازند هزار دره) این سازند بر روی تشکیلات قرمز بالایی قرار گرفته و از لیتولوژی کنگلومرا، ماسه سنگ و سنگ‌های آذرآواری تشکیل شده است. این سازند معادل سازند هزار دره می‌باشد. رخنمون این تشکیلات در جنوب رودخانه ازنا رود دیده می‌شود.

P1h: کنگلومرای با سیمان آهکی که خوب سیمانی شده و متراکم می‌باشد. این رسوبات دارای جهت شیستی به طرف شمال غرب دشت می‌باشد سن آن معادل پلیو پلیستوسن است.

Q1r: این واحد حاصل چشمه‌های آهک ساز می‌باشد و از تراورتن تشکیل شده که بر روی واحد P1h واقع شده است. واحد Q1r با واحد P1h دارای شکستگی‌ها و شکاف‌های تکنونیک هستند که از نظر آب‌های زیرزمینی می‌توانند مهم باشند.

Q1: رسوبات آلوویال که متشکل از ماسه، قلوه سنگ، سیلت و رس می‌باشد که گاهی قطعات درشت و تخته سنگی نیز در آن دیده می‌شود. سیمان شدگی خفیفی دارد زمان تشکیل این سازند کوتاه‌تر است. این رسوبات با واریزه‌های دامنه‌ای در پای ارتفاعات در هم می‌آمیزد.

Q: رسوبات آبرفتی کف رودخانه ازنا و رودهای مجاور که به وسیله آب قابل انتقال می‌باشد، منفصل و بدون سیمان است.

روش تحقیق

از آنجا که نمونه‌های برداشت شده باید تمام ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه را بیان کنند، لذا هفت عرصه پخش جهت نمونه‌برداری انتخاب شد. بطوری‌که هر عرصه پخش دارای 2000 متر طول می‌باشد. ابتدا هر عرصه پخش را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده و در نهایت میانه هر قسمت را بطور جداگانه مشخص نموده و نمونه‌برداری از آن بخش صورت پذیرفت.

جهت نمونه‌برداری خاک، ابتدا هر عرصه پخش به سه قسمت مساوی تقسیم گردید و سپس مرکز هر بخش تعیین شد و پس از آن، از مرکز هر بخش یک نمونه خاک

است. 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 صدرآباد و جاده دلیجان - نراق و از طرف شرق به کوه‌های کارد و ده محمد آباد محدود می‌شود.

پخش سیلاب دلیجان در دشتی واقع شده است که هرز آب‌های 2 حوزه آبخیز بالا دست وارد آن می‌شود: 1- حوزه نراق به وسعت 68 کیلومتر که بطور مستقیم وارد آن می‌شود؛ 2- حوزه رودخانه ازنا به وسعت 154 کیلومتر مربع که هرز آب این رودخانه به وسیله یک بند انحرافی و کانال انتقال آب وارد منطقه می‌شود. بند انحرافی ازنا در جنوب مزرعه هندا بر رودخانه ازنا احداث شده است. قناتی که در پایین دست طرح اجرایی پخش سیلاب دلیجان واقع می‌باشد عبارتند از: قنات الوند - قنات محمد آباد - جرجبش، قنات رحمت آباد، قنات رکن آباد، قنات نشت آباد، قنات فیروز آباد، قنات معصومه، قنات ویر و همچنین چاه آب‌های پایین دست این منطقه عبارتند از: چاه شرکاه نجفی - چاه شرکاه شفیع - چاه شرکاه هاشمی و چاه شرکاه جلالی. دشت دلیجان که در ایران مرکزی قرار دارد دارای ارتفاع متوسط 1500 متر از سطح دریا می‌باشد. میزان متوسط بارندگی آن حدود 180 میلیمتر و میزان تبخیر سالانه حدود 2 متر از سطح تشتک تبخیر می‌باشد. آب کشاورزی این دشت از چندین رشته قنات و چندین حلقه چاه نیمه عمیق تأمین می‌شود. متوسط آبدی قنات‌ها حدود 25 لیتر در ثانیه است. با توجه به پوشش گیاهی و کوهستانی بودن حوزه آبریز رودخانه ازنا حداقل ضریب روان آب 20% در نظر گرفته می‌شود و با توجه به محاسبات صورت گرفته، مقدار 1087946 متر مکعب حجم رواناب است که بطور متوسط سالانه وارد عرصه می‌گردد².

بعلت کویری بودن دشت دلیجان و بدلیل اینکه کلیه بارندگی سالانه فقط در 4 ماه از سال می‌بارد، ارزش آب کشاورزی در این منطقه بسیار زیاد است. منطقه دشت دلیجان در زون ایران مرکزی واقع شده و از خصوصیات کلی این زون زمین‌شناسی برخوردار می‌باشند. در حاشیه رودخانه ازنا رود و دشت دلیجان سازندهای زمین‌شناسی مختلفی گسترش دارند که از قدیم به جدید به قرار زیر می‌باشند²:

¹ (برگرفته از گزارش‌نهایی سیستم پخش سیلاب دلیجان).

² (برگرفته از گزارش مطالعات زمین‌شناسی و سنگشناسی حوزه‌های آبخیز بالادست سیستم پخش سیلاب دلیجان).

عرصه‌های پخش اول و دوم کمتر از سایر عرصه‌های پخش بود.

هدایت الکتریکی خاک

مقدار هدایت الکتریکی در بین عرصه‌های پخش، تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. با توجه به تجزیه و تحلیل واریانس در قطعات مختلف عرصه‌های پخش (C,B,A) و در لایه عمقی خاک، تفاوت معنی‌داری در سطح 5 درصد وجود داشت. همچنین با توجه به آزمون T-test، تفاوت معنی‌داری بین منطقه پخش سیلاب و منطقه شاهد در سطح یک درصد وجود داشت.

آهک

مقدار آهک در بین عرصه‌های پخش با توجه به تجزیه و تحلیل واریانس در سطح 5 درصد اختلاف معنی‌داری را نشان داد. توجه به آزمون دانکن نشان داد که مقدار آهک در عرصه‌های پخش 1 و 2 نسبت به عرصه‌های پخش 3 و 4 کمتر بود. همچنین توجه به آزمون T-test، مشخص نمود که مقدار آهک عرصه پخش نسبت به منطقه شاهد افزایش معنی‌داری نداشته است.

کربن آلی

مقدار کربن در عرصه‌های پخش قطعات مختلف (C,B,A) در عمق خاک (25-50 سانتیمتری) اختلاف معنی‌داری را در سطح یک درصد از خود نشان داد. توجه به آزمون دانکن مشخص نمود که مقدار کربن در قطعات A و B در مقایسه با قطعه C بیشتر است. همچنین توجه به آزمون t، نشان داد که مقدار کربن آلی مناطق شاهد نسبت به عرصه پخش در لایه سطحی خاک در سطح یک درصد معنی‌دار بود.

بحث و نتیجه‌گیری

مقدار ماده آلی در جهت شیب عرصه‌های پخش (قطعات C,B,A) تغییرات زیادی داشت به طوری که اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد را از خود نشان داد. با استفاده از آزمون دانکن مشخص شد که قطعات B و A نسبت به قطعه C از ماده آلی بیشتری برخوردار بودند. در ابتدا و انتهای عرصه پخش سیلاب تفاوت معنی‌داری از نظر این متغیر مشاهده نشد. هر چند که در مجموع، مقدار ماده آلی در بهترین نقاط کمتر از 0/5 درصد بود. نتایج آزمایش با توجه به آزمون T-test، اختلاف معنی‌دار بین مناطق شاهد و عرصه پخش در سطح یک درصد را نشان می‌دهد که حاکی از افزایش ماده آلی در طرح اجرایی منطقه پخش سیلاب می‌باشد. رهبر و کوثر (1381) افزایش قابل توجه مواد آلی را در مناطق پخش سیلاب در مطالعه خود گزارش نموده‌اند، اما اسدی (1377) افزایش مواد آلی را در مناطق پخش سیلاب

به حجم یک کیلوگرم برداشت گردید (پروفیلی به عمق 50 سانتیمتر با ابعاد 50×50 سانتیمتر حفر شد و سپس، از عمق 0-25 و 25-50 سانتیمتری نمونه برداری صورت گرفت). سپس سه نمونه دیگر به شعاع 1 تا 2 متر و به مرکزیت نمونه اول و در سه راس مثلث برداشت شد. در نهایت از ترکیب این 4 نمونه خاک، یک نمونه ترکیبی انتخاب گردید و به آزمایشگاه ارسال و در آن‌ها پارامترهایی نظیر pH، هدایت الکتریکی، درصد کربن آلی، ماده آلی و آهک اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است که این عمل هم برای منطقه پخش و هم برای منطقه غیر پخش (شاهد) صورت گرفت تا مقایسات مورد نظر به خوبی انجام گیرد.

جهت مقایسه تغییرات شیمیایی منطقه پخش سیلاب (در عرصه‌های مختلف پخش) در اثر سیل‌گیری از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس در نرم افزار SPSS استفاده گردید. در این بخش از مطالعه، نتایج آزمایش خاک منطقه پخش با منطقه شاهد مقایسه شد و با کمک آزمون t در نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج

نتایج آزمایش خصوصیات شیمیایی نمونه‌های خاک منطقه پخش سیلاب دلیجان و منطقه شاهد به شرح زیر می‌باشد.

ماده آلی

مقدار ماده آلی در جهت شیب در کل منطقه پخش سیلاب و در طول عرصه‌های پخش (قطعات سه گانه در هر عرصه) تغییرات زیادی داشت. به طوری که اختلاف معنی‌داری را در سطح یک درصد از خود نشان داد. با استفاده از آزمون دانکن مشخص شد که قطعات A و B نسبت به قطعه C از ماده آلی بیشتری برخوردار هستند. همچنین در ابتدا و انتهای عرصه پخش سیلاب تفاوت معنی‌داری از نظر مقدار ماده آلی مشاهده نشد. هر چند که در مجموع مقدار ماده آلی در بهترین نقاط کمتر از 0/5 درصد بود. همچنین نتایج آزمایش با توجه به آزمون T-test اختلاف معنی‌داری بین مناطق شاهد و عرصه پخش در سطح پنج درصد را نشان داد.

اسیدیته خاک

نتایج حاصل از آزمون T-test، کاهش اسیدیته در مناطق پخش سیلاب نسبت به مناطق شاهد در سطح 5 درصد را نشان داد. همچنین با استفاده از روش تجزیه و تحلیل واریانس مشخص گردید که مقدار اسیدیته در بین عرصه‌های پخش، اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد را در عمق اول (0-25) از خود نشان داد. همچنین با استفاده از آزمون دانکن مشخص شد که مقدار اسیدیته در

معنی دار ندانسته و بیان داشته است که در صورت بهتر شدن پوشش گیاهی و ادامه سیل گیری، افزایش درصد مواد آلی دور از دسترس نخواهد بود.

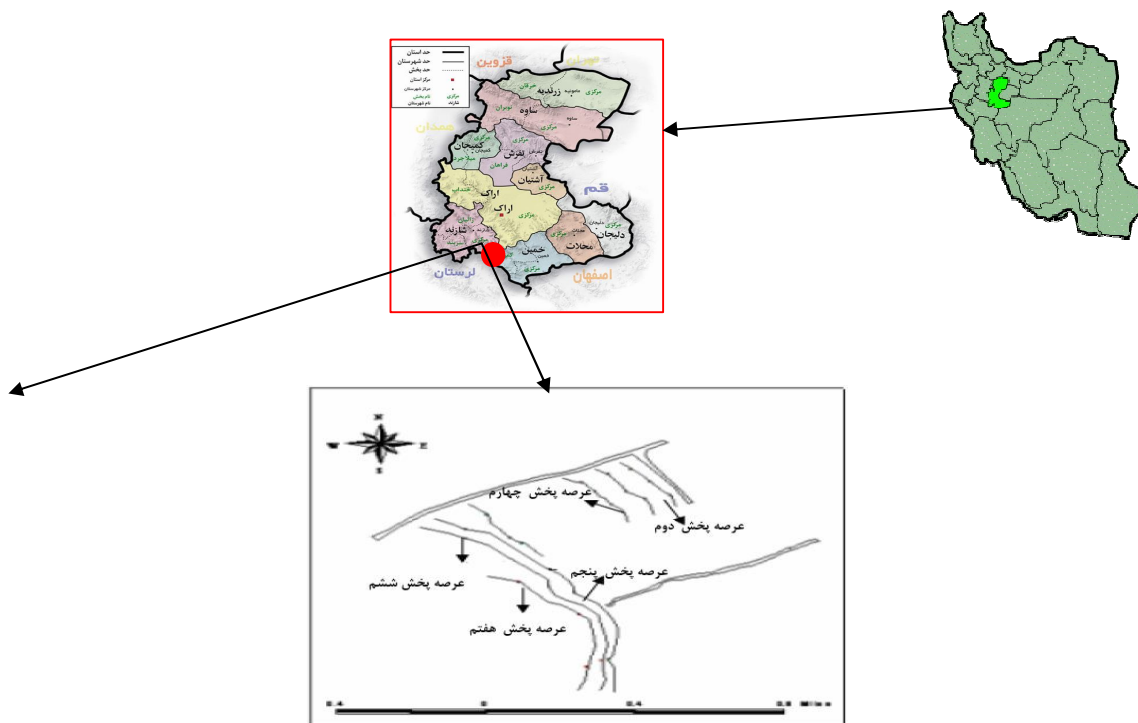
اسیدیته خاک از عوامل بسیار مهم در تغذیه گیاه می باشد و مدیریت آن بسیار سخت و پیچیده است. پایین بودن بارش سالانه و شدت زیاد آن و در نتیجه نبود وجود فرصت کافی جهت نفوذ آب در خاک، میزان شستشوی املاح را در خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک با محدودیت‌هایی مواجه می نماید. از این رو در این مناطق، شاهد حضور چشمگیر کربنات کلسیم و منیزیم و سولفات کلسیم در افق‌های سطحی هستیم. حضور فعال املاح فوق، اسیدیته خاک را در حد بالایی نگه داشته و در کل مقدار آن بالاتر از 7 بود. نتایج این بخش از تحقیق، حاکی از کاهش اسیدیته در عرصه پخش سیلاب نسبت به مناطق شاهد در سطح معنی دار یک درصد می باشد. همانطور که اشاره شد، بالا بودن میزان آهک مانع اصلی در کاهش زیاد اسیدیته است. محمدی و اسماعیلی نسب (1379) و همچنین آشوری نژاد (1379)، در مطالعه خود تأثیر پخش سیلاب را در اسیدیته خاک معنی دار ندانسته اند. با این وجود مطالعه‌ای که به وسیله جوادی و محمودی (1390) صورت گرفته است اثر پخش سیلاب را در کاهش اسیدیته خاک معنی دار دانسته است. همچنین با استفاده از روش تجزیه و تحلیل واریانس، مشخص گردید که مقدار اسیدیته در بین عرصه‌های پخش اختلاف معنی داری در سطح پنج درصد در عمق اول (0-25 سانتیمتر) دارد. همچنین استفاده از آزمون دانکن مشخص نمود که مقدار اسیدیته در عرصه‌های پخش اول و دوم کمتر از سایر عرصه‌ها بود که این امر بیانگر اینست که مقدار شستشوی املاح در عرصه‌های پخش اول و دوم بیشتر از سایر عرصه‌های پخش سیلاب می باشد که این امر منجر به کمتر شدن مقدار اسیدیته نسبت به سایر عرصه‌های پخش سیلاب شده است.

هدایت الکتریکی از خصوصیات بسیار مهم خاک-ها به شمار می رود و نشان دهنده مجموع املاح محلول در خاک است. تغییرات هدایت الکتریکی در اثر پخش سیلاب در خاک‌های مختلف با توجه به کیفیت سیلاب پخش شده، متفاوت بوده است. مقدار هدایت الکتریکی خاک سطحی در بین عرصه‌های پخش، تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد اما با توجه به آزمون تجزیه و تحلیل واریانس در عرصه‌های پخش (قطعات C, B, A) در لایه عمقی خاک تفاوت معنی داری در حد 5 درصد وجود دارد. نتایج حاصل از آزمون T-test، بیان کننده تفاوت معنی دار از نظر شوری در عرصه پخش سیلاب و نقاط

شاهد در سطح یک درصد می باشد. این امر می تواند با توجه به دمای منطقه دوائر تبخیر آبها و ماندن نمک در سطح خاک صورت گرفته باشد. محمدی و اسماعیلی نسب (1379)، رهبر (1376) به نقل از برانسون (1956) در مطالعه خود به کاهش هدایت الکتریکی در پخش سیلاب اشاره نموده اند. همچنین کولارک و همکاران (1983) نیز کاهش هدایت الکتریکی را به علت کاربرد سیلاب در خادین‌ها گزارش کرده اند. در عین حال سکوتی اسکویی و همکاران (1381)، آشوری نژاد (1379)، اسدی (1377)، محمدیان و کرمان (1388)، جوادی و محمودی (1390) به افزایش هدایت الکتریکی خاک در تیمارهای پخش سیلاب اشاره نموده اند. با توجه به موارد ذکر شده می توان گفت که اثر پخش سیلاب با توجه به شرایط هر منطقه متفاوت بوده و به ویژگی‌های خاک و کیفیت سیلاب و همچنین نوع سازند زمین-شناسی، بستگی دارد.

مقدار آهک در بین عرصه‌های پخش با توجه به آزمون تجزیه و تحلیل واریانس در سطح 5 درصد کاهش معنی داری را نشان می دهد. با توجه به آزمون دانکن مقدار آهک در عرصه‌های پخش 1 و 2 نسبت به عرصه‌های پخش 3 و 4، کمتر می باشد که این امر حاکی از شستشوی آهک به وسیله سیلاب است. مشابه چنین نتیجه‌ای در مطالعه محمدی و اسماعیلی نسب (1379) بدست آمده است. بطور کلی مقدار آهک در عرصه پخش نسبت به منطقه شاهد افزایش معنی داری را نشان نداده است که علت اصلی آن را می توان در قلت بارندگی و نبود توانایی شستشوی آهک از نیمرخ خاک دانست.

مقدار کربن آلی در عرصه‌های پخش (قطعات C, B, A) در لایه عمقی خاک (25-50 سانتیمتری) اختلاف معنی داری در سطح یک درصد را از خود نشان داده است. آزمون دانکن نشان می دهد که مقدار کربن در قطعات A و B در مقایسه با قطعه C بیشتر است. همچنین مقدار کربن آلی در منطقه شاهد نسبت به عرصه پخش در لایه سطحی خاک در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی داری می باشد. لذا حاصلخیزی خاک در اثر ترسیب سیلاب از نظر مقدار کربن آلی افزایش داشته است. هر چند که این مقدار بسیار پایین و کمتر از 0/3 درصد بود. نتایج این بخش از مطالعه با نتایج مطالعات رهبر و کوثر (1381)، گودرزی و شریعتی (1382)، محمدیان و کرمان (1388)، جوادی و محمودی (1390) مبنی بر افزایش معنی دار ماده آلی در منطقه پخش در مقایسه با منطقه شاهد مطابقت دارد.



شکل 1- نمایی از سیستم پخش سیلاب دلیجان

جدول 1- نتایج آماری مقایسه متغیرهای شیمیایی خاک در عرصه پخش و شاهد در عمق 0-25 سانتیمتری

جفت‌ها	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد	اختلاف میانگین‌ها		مقدار t	درجه آزادی	سطح معنی داری
				حداقل	حداکثر			
ماده آلی	0/13833	0/12320	0/03557	0/06005	0/21661	3/890	11	0/003**
اسیدپته	-0/2400	0/14302	0/04129	-0/3308	-0/1491	-5/845	11	0/000**
شوری	0/11800	0/05725	0/01653	0/08163	0/15437	7/140	11	0/000**
آهک	0/54157	3/25757	0/94038	-1/5280	-2/6114	11/576	11	0/576ns
کربن آلی	0/08000	0/07019	0/02026	0/03540	0/12460	3/948	11	0/002**

** معنی دار در سطح یک درصد * معنی دار در سطح پنج درصد ns بدون معنی دار

جدول 2- نتایج آماری مقایسه متغیرهای شیمیایی خاک در عرصه پخش و شاهد در عمق 25-50 سانتیمتری

جفت‌ها	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین‌ها	اختلاف میانگین‌ها		مقدار t	درجه آزادی	سطح معنی داری
				حداقل	حداکثر			
ماده آلی	-0/05000	0/12856	0/03711	-0/13168	0/03168	-1/347	11	0/205 ns
اسیدپته	-0/11417	0/17333	0/05004	-0/22430	-0/00404	-2/282	11	0/043*
شوری	0/06758	0/03900	0/01126	0/04281	0/09236	6/003	11	0/000**
آهک	0/37500	3/06835	0/88576	-1/57454	2/32454	0/423	11	0/680ns
کربن آلی	-0/02833	0/07650	0/02208	-0/07694	0/02027	-1/283	11	0/226ns

** معنی دار در سطح یک درصد * معنی دار در سطح پنج درصد ns بدون معنی دار

جدول 3- نتایج اماری مقایسه متغیرهای شیمیایی خاک سطحی در بین قطعات اول، دوم و سوم عرصه‌های پخش (آزمون آنالیز واریانس)

پارامتر متغیر	بین گروه‌ها	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
ماده آلی	بین گروه‌ها	0/054	2	0/027	11/751	0/001**
اسیدیته	بین گروه‌ها	0/074	2	0/037	3/484	0/053*
شوری	بین گروه‌ها	0/008	2	0/004	4/636	0/898ns
آهک	بین گروه‌ها	0/738	2	0/369	0/108	0/024*
کربن	بین گروه‌ها	0/019	2	0/010	13/744	0/000**
		ns بدون معنی دار	* معنی دار در سطح پنج درصد		** معنی دار در سطح یک درصد	

فهرست منابع:

- اسدی، م.ع، 1377، بررسی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی در عرصه پخش سیلاب ماهان کرمان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، 125 صفحه.
- آشوری نژاد، ص.ا.م، صالح، 1376، اثر شوری آب بر روی نفوذپذیری خاک در صحت روش گرین امپت، پایان نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه تربیت مدرس، 82 صفحه.
- بای بوردی، م، 1368، فیزیک خاک، جلد سوم، انتشارات دانشگاه تهران، 510 صفحه.
- برزگر ریحانی، م، 1376، کنترل رواناب سطحی از طریق نفوذ زیر سطحی آب رگبارها (ترجمه)، بولتن وضعیت منابع آب کشور، شماره 14، صفحه 119-128.
- جوادی، م.ر.ا، محمودی، 1390، اثر پخش سیلاب در تغییر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (سیستم پخش سیلاب جاجرم)، فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی، سال ششم، شماره اول، بهار، صفحه 12-1.
- رهبر، غ، 1376، بررسی تأثیر پخش سیلاب بر حاصلخیزی خاک در استان فارس (گزارش نهایی طرح تحقیقاتی)، 95 صفحه.
- رهبر، غ، آ، کوثر، 1381، بررسی برخی از تغییرات فیزیکی و شیمیایی خاک در شبکه‌های پخش سیلاب گربایگان فسا، مجموعه مقالات کارگاه آموزشی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در ایستگاه‌های پخش سیلاب، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، صفحه 36-40.
- رنگ آور، ع، 1381، اثر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی منابع خاکی آبخوان، سومین همایش آبخوانداری، صفحه 8-1.
- سکوتی اسکویی، ر، م، مهدی زاده، ع، احمدی، م.ح، مهدیان، 1382، بررسی تأثیر پخش سیلاب بر روی نفوذپذیری خاک سطحی، سومین همایش آبخوانداری دستاوردها و چشم اندازهای آینده، صفحه 15-21.
- شریعتی، ح، ا.حسینی، م.ح، مهدیان، ک، خاکسار، 1379، بررسی تأثیر پخش سیلاب بر تغییرات نفوذ خاک سطحی در عرصه آبخوان قوشه دامغان، دومین همایش دستاوردهای ایستگاه‌های پخش سیلاب تهران، صفحه 28-17.
- کوثر، آ، 1375، مقدمه‌ای بر مهار کردن سیلاب‌ها و بهره‌برداری بهینه از آنها، فصلنامه جنگل و مرتع، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل و مرتع، صفحه 17-11.
- گودرزی، م، شریعتی، م.ح، 1382، اثر سیستم پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در استان سمنان، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان، جلد 10، شماره 2، صفحه 139-161.
- علیزاده، ا، 1380، اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ سیزدهم، 470 صفحه.

۱۴. محمدی، ا، ا، اسماعیل نسب، 1379، تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی خاک، دومین همایش ایستگاه‌های پخش سیلاب تهران، صفحه 51-55.

۱۵. محمدیان، ع، ر، کرمان، 1388، اثرات پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی شیمیایی و مینرالوژی خاک ایستگاه داوود رشیدکوه‌دشت، پنجمین همایش ملی علوم مهندسی و آب‌خیزداری ایران دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، 120 صفحه.

16. Bouver.D.L. and et als. 1983. Editors. Soil physics – chapter 10. wiley eastern in limited. New Delhi. Page 353-381.
17. Green, W.H and Q.A.Ampt.1911. Studies on soil physics. Flow of air and water through soils.J.Agrsci. 4:1-24.
18. Kolark, Kar, A.S,murthy, K.N.K and singh N.1983,Khadin: A method of harvesting water for agriculture in the desert, j.A.envir,pp: 59-63.
19. Kowsar.A . 1997. Desertification Control Flood water spreading in Iran. International journal of forestry and Forest industries.43:27-30.