



## اثر پخش سیلاب بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (مطالعه موردی: حوزه آبخیز سینی و برجوئی شهرستان لردگان)

خسرو دودکانلوی میلان<sup>1</sup>، علی‌رضا داودیان دهکردی<sup>2</sup>، افشین هنربخش<sup>2</sup>، مهدی پژوهش<sup>3</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه شهرکرد  
2- استادیاران گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه شهرکرد 3- دانشجوی دکتری خاک‌شناسی دانشگاه تهران  
تلفن: 09148420752 ایمیل: [khosrow\\_milany@yahoo.com](mailto:khosrow_milany@yahoo.com)

### چکیده

در این تحقیق تاثیر اجرای پخش سیلاب بر برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شامل درصد مواد آلی، شن، رس، سیلت، هدایت الکتریکی و آهک مورد مطالعه قرار گرفت. با استفاده از سیستم شبکه بندی، پخش سیلاب به محل‌های متاثر از سیل و رسوب، سیل بدون رسوب، عدم وجود سیل و رسوب تقسیم و نمونه‌برداری گردید. تحلیل آماری داده‌ها بیانگر وجود تاثیر معنی‌دار در سطح 1 و 5 درصد به غیر از آهک (ns) در مناطق شاهد و پخش سیلاب می‌باشد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین نشان می‌دهد میزان رس، سیلت، ماده آلی و هدایت الکتریکی در منطقه متاثر از سیل و رسوب بیشتر از دو منطقه دیگر بود، به طوری که افزایش آنها در این منطقه موجب بهبود ساختمان خاک گردید.

کلمات کلیدی: پخش سیلاب، خاک، خصوصیات فیزیکی، سینی برجوئی، ماده آلی،

### مقدمه

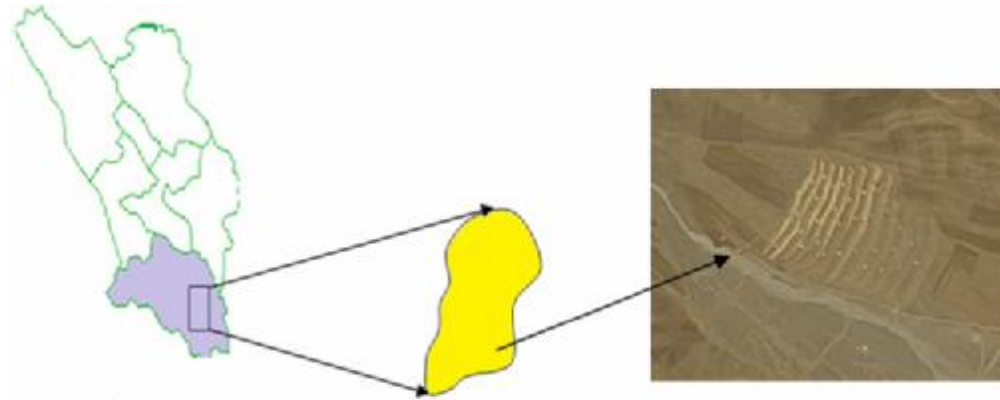
یکی از ویژگی‌های اقلیمی مناطق خشک و نیمه‌خشک، علاوه بر کمی نزولات جوی و محدود بودن منابع آب، نزول بارش‌های با شدت نسبتاً زیاد در مدت کوتاه می‌باشد که باعث ایجاد سیلابهای مخرب می‌گردد. این سیلاب‌ها نه تنها خسارات سنگینی را به بناها، جاده‌ها، پل‌ها و مناطق مسکونی وارد می‌سازد بلکه سبب فرسایش خاک و از دست رفتن رسوبات حاصل‌خیز و هدایت آنها به اراضی پست و شور یا پشت مخازن سدها می‌شود. در این راستا احداث شبکه‌های پخش سیلاب بر روی مخروط افکنه‌ها، دشتهای و اراضی شنی یکی از روشهایی است که برای بهره‌برداری از سیلاب در مناطق خشک و نیمه خشک توصیه می‌شود. اهمیت پخش سیلاب در ارتباط با منابع خاکی بیشتر از آن جهت است که ته نشینی مواد معلق دارای کیفیت خوب بر روی اراضی آبرفتی جوان، آنها را به زمین‌های بارور تبدیل نموده و موجب رونق کشاورزی می‌شود. به طوریکه اهمیت رسوب‌گیری در شبکه‌های پخش سیلاب بیش از نقش آن بیان شده است، زیرا رسوب‌گیری تغییرات زیادی از نظر ویژگی‌های خاک و اراضی، رطوبت قابل استفاده و تغذیه آبهای زیرزمینی به وجود آورده است (5). طی تحقیقی که برانسون بر روی پخش سیلاب جزیره مونتانا انجام داد به این نتیجه دست یافت که پخش سیلاب باعث افزایش نسبی مواد آلی، فسفر، pH خاک و کاهش هدایت الکتریکی گردیده است (6). دادرسی (1) طی بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در عرصه پخش سیلاب شهرستان سبزوار به این نتیجه رسید که مواد معلق به جا مانده از سیل، دارای خصوصیات و ویژگی‌های متفاوت با خاک شاهد می‌باشد که پخش سیلاب همبستگی مثبت و معنی‌داری با سیلت و رس و همبستگی منفی و معنی‌داری با شن دارد. طی تحقیق سررشته‌داری (4) در پخش سیلاب کرمان، نتایج حاصله از تجزیه واریانس نمونه‌های شن نشان داد که مقدار شن در سیستم‌های پخش سیلاب کاهش یافته و علت اصلی آن را تشکیلات زمین‌شناسی، بافت خاک حوزه بالادست و همچنین فاصله سیستم پخش با منابع برداشت رسوبات بیان کرده است. بررسی پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد



که پخش سیلاب و رسوب‌گذاری بر خواص خاک موثر می‌باشد. در این تحقیق اثر رسوب‌گذاری ناشی از پخش سیلاب بر برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل درصد شن، رس، سیلت، هدایت الکتریکی، ماده آلی و آهک در مناطق مختلف پشته‌های پخش سیلاب سینی و برجویی مورد پایش و بررسی قرار گرفته است.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق بر روی پخش سیلاب واقع در حوزه آبخیز سینی و برجویی، یکی از زیر حوزه های رودخانه کارون شمالی در قسمت شرق شهرستان لردگان در استان چهارمحال و بختیاری با موقعیت جغرافیایی در طول  $58^{\circ} 50'$  تا  $48^{\circ} 50'$  و عرض  $32^{\circ} 31'$  تا  $38^{\circ} 31'$  و مساحت 6007 هکتار انجام گردید. منطقه مورد نظر از نظر اقلیمی آب و هوای نیمه مرطوب با تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های نیمه سرد دارد. بخش عمده‌ی از منطقه دارای شامل تشکیلات پلیوسن و رسوبات آبرفتی کواترنری که جوانترین تشکیلات منطقه می‌باشد را به خود اختصاص داده است. رسوبات دوره پلیوسن شامل کنگلومرای بختیاری که در تمام حوزه گسترش دارد و منشاء عمده‌ی از خاک‌های منطقه را تشکیل می‌دهد.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی حوزه آبخیز سینی و برجویی و پخش سیلاب

برای بررسی تاثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک ایستگاه، (هفت نوار) ابتدایی عرصه که بیشترین امکان آب‌گیری را داشتند انتخاب و با استفاده از سیستم شبکه‌بندی، نمونه‌برداری صورت گرفت بدین صورت که طول هر نوار به سه قسمت (قطعه) مساوی تقسیم و عرض هر قطعه نیز به دلایل حذف شرایط مرزی و عدم دخالت حاشیه‌ی از جمله ریزش خاکریزها یا تجمع رسوبات در لبه‌های کانال پخش، با توجه شرایط پشته‌ها انتخاب گردید. بنابراین در هر پشته سه شبکه مستطیلی شکل تشکیل و محل تقاطع قطرهای مستطیل محل نمونه برداری انتخاب گردید. مکانهای نمونه‌برداری از نظر موقعیت به محل‌های متاثر از سیل و رسوب، متاثر از سیل و بدون رسوب و منطقه بدون تاثیر سیل و رسوب (نه سیل و نه رسوب) تقسیم شد لازم به ذکر است که منطقه بدون تاثیر سیل و رسوب به عنوان منطقه شاهد در نظر گرفته شد. سپس از هر پشته سیستم پخش سیلاب سه پروفیل حفر، و از عمق 0-30 نمونه برداری گردید. شاخص‌ها و متغیرهای مورد بررسی شامل هدایت الکتریکی، بافت خاک، ماده آلی و آهک می‌باشد. بافت خاک به روش هیدرومتری، درصد کربنات کلسیم معادل در نمونه‌ها با روش تیتراسیون اندازه‌گیری هدایت الکتریکی (EC) توسط دستگاه هدایت سنج الکتریکی در دمای آزمایشگاه و ماده آلی از روش اکسیداسیون تر اندازه‌گیری شد. برای آنالیز داده‌ها از نرم افزار Statistica آزمون t-test استفاده گردید.



## نتایج و بحث

برخی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه در عرصه پخش سیلاب در جدول 1 ارائه شده است. تجزیه واریانس عوامل اندازه‌گیری بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین بندها و نقاط شاهد می‌باشد. نتایج حاصله نشان می‌دهد که انجام پخش سیلاب باعث ایجاد تغییرات معنی‌داری در کل پخش سیلاب شده است. با توجه به نتایج، میانگین درصد ذرات خاک در سه منطقه مختلف (سیل و رسوب، سیل بدون رسوب و نه سیل نه رسوب) نشان می‌دهد مقدار شن ته‌نشین شده توسط سیلاب در منطقه متأثر از سیل و رسوب، کمتر از دو منطقه دیگر می‌باشد. این کاهش در سطح یک درصد تفاوت معنی‌داری با شاهد نشان می‌دهد. از سوی دیگر درصد رس در سطح یک درصد تفاوت معنی‌داری با شاهد دارد و سیلت در این منطقه بیشتر از دو منطقه دیگر می‌باشد. همچنین شکل 1 نشان می‌دهد که درصد شن در خاک سطحی 0-30 سانتی‌متری مناطق متأثر از سیل و رسوب نسبت به دو منطقه دیگر به 10 تا 15 درصد کاهش یافته است که علت اصلی آن را می‌توان تشکیلات زمین‌شناسی و بافت خاک حوزه دانست این نتیجه با نتایج رهبر (2) نیز هم‌خوانی دارد. ولی به همان نسبت درصد رس و سیلت افزایش داشته است. البته از آنجایی که اطلاعات حاصل از تجزیه عوامل به شرایط محیطی بستگی دارد تفاوت‌های احتمالی این مطالعه با سایر مطالعات دور از انتظار نیست (7). ته‌نشست رس و سیلت در مرحله اول باعث می‌شود بافت سبک و شنی منطقه پخش سیلاب به بافتی متوسط تبدیل شود و چنانچه این ته‌نشست در مدت طولانی ادامه یابد ممکن است نفوذپذیری خاک منطقه را کاهش دهد.

جدول 1 میانگین متغیرهای اندازه‌گیری شده در عمق 0-30 سانتی‌متری در سه منطقه مختلف

CaCO <sub>3</sub> (%) <sup>ns</sup>	OM(%) <sup>*</sup>	Ec(ds/m) <sup>**</sup>	Silt(%) <sup>*</sup>	Clay(%) <sup>*</sup>	Sand(%) <sup>*</sup>	
36/67 (14/70)	1/97 (0/101)	0/129 (0/00)	35/28 (80/57)	30 (9/66)	28/34 (6/23)	سیل و رسوب
35/75 (23/79)	1/44 (0/09)	0/114 (0/00)	31/85 (41/95)	23/71 (11/90)	45/85 (1/34)	سیل بدون رسوب
35/40 (10/38)	1/24 (0/02)	0/107 (0/00)	28/57 (21/47)	18/14 (2/47)	54/71 (57,3)	نه سیل نه رسوب

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده‌ی واریانس داده‌ها می‌باشد.

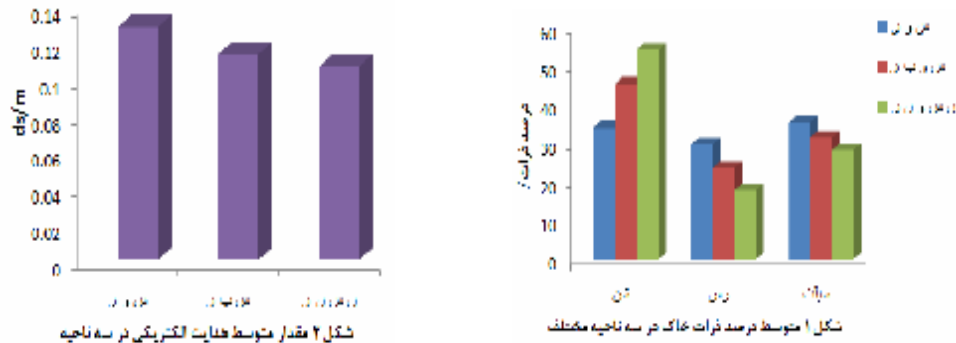
<sup>\*\*</sup> درصد معنی‌داری در سطح 5% <sup>\*</sup> درصد معنی‌داری در سطح 1% ns معنی‌دار نمی‌باشد

به‌طور کلی نتایج تحقیق نشان داد پخش سیلاب باعث افزایش درصد رس و سیلت و کاهش درصد شن گردیده است این افزایش را می‌توان به بافت خاک و همچنین تشکیلات حوزه بالادست و سهولت حمل و انتقال ذرات ریز دانه توسط سیلاب دانست که با نتایج رهبر هم‌خوانی دارد (2). از آنجایی که بافت خاک در اراضی مخروط‌افکنه‌ی معمولاً سبک و فاقد رس لازم جهت حاصل‌خیزی و حفظ خاک دانه‌ها و همچنین عمق خاک در این مناطق کم است می‌توان گفت تغییرات رخ داده شده در جهت راستای احیای مناطق مذکور است (4).

نتایج حاصل از آنالیز هدایت الکتریکی (Ec) در هریک از مناطق سیل و رسوب، سیل و بدون رسوب و و مناطقی که تحت تاثیر سیل و رسوب واقع نشده‌اند در جدول بالا ارائه شده است با توجه به شکل (2) در مناطق متأثر از سیل و رسوب مقدار هدایت الکتریکی بیشتر از دو منطقه می‌باشد. به نظر می‌رسد که جنس تشکیلات حوزه بالادست و یا با توجه به دمای بالای منطقه در اثر تبخیر آب و ماندن املاح در سطح خاک عامل این افزایش گردیده است. که این تفاوت را در سطح 5 درصد معنی‌دار بود. بین درصد آهک مناطق مختلف تغییرات اندکی مشاهده می‌شود مقدار آن در منطقه سیل و رسوب به صورت ناچیزی از دو منطقه دیگر بیشتر است ولی این افزایش ناچیز معنی‌دار نیست. علت اصلی آن را می‌توان عدم شستشو آهک از نیم‌رخ خاک دانست لذا آنچه با سیلاب حمل می‌گردد با آنچه در خاک



وجود دارد دارای اختلاف اندک می باشد. مقدار مواد آلی در منطقه سیل و رسوب بیشتر از دو منطقه دیگر می باشد. که این افزایش نتیجه حمل خاک های سطحی از منابعی با مواد آلی (خاک های مرتعی و اراضی کشاورزی) حوزه بالادست بیشتر بوده است که این موضوع با نتایج سر رشته داری (3) نیز همخوانی دارد.



در مجموع پخش سیلاب اثرات مفیدی بر روی برخی از خصوصیات خاک از جمله بافت خاک دارد با توجه به اینکه خاک منطقه درشت دانه بوده و دارای بافتی متوسط به بالا می باشد با اضافه شدن رس به خاک باعث متعادل شدن بافت خاک می گردد. از سوی دیگر رسوب های بر جای مانده در نوارهای پخش سیلاب از نظر مواد غذایی و مواد آلی غنی تر از لحاظ قلیائیت و شوری (Ec) و مقدار آهک نسبت به خاک عرصه پخش سیلاب شرایط بهتری دارد. علاوه بر این که رسوبات می توانند باعث بهبود کیفی خاک عرصه پخش سیلاب گردند، در صورت اقتصادی بودن می توان از رسوبات نوارها جهت بهبود خاک های منطقه و احیای اراضی شنی نامرغوب و نیز پر کردن خندق ها استفاده نمود. همچنین انباشته شدن رسوب های ریز دانه در نوارهای شبکه پخش سیلاب سبب افزایش قدرت نگهداری آب به وسیله ذرات ریز دانه (سیلت و رس) در لایه های سطحی می گردد و آن را در اختیار ریشه گیاهان قرار می دهد. از طرفی دیگر باعث کاهش نفوذپذیری در سطح رسوبات گردیده که به مرور زمان باعث هدر رفتن سیلاب از راه تبخیر گردیده در نتیجه انباشته شدن بیش از حد رسوبات ریزدانه در شبکه سیلاب سبب کاهش طول عمر و عدم کارایی مفید آن در مهار سیلاب و توسعه منابع آبی در منطقه می گردد.

پاورقی ها

- 1- س و ر : سیل و رسوب
- 2- س ب ر : سیل بدون رسوب
- 3- ن س ن : نه سیل نه رسوب (شاهد)

دادرسی سبزواری ا، 1382. بررسی تغییرات فیزیکی و شیمیایی خاک متاثر از عملیات پخش سیلاب بر آبخوان شهرستان سبزواری. مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ص 276-282.

رهبر، غلامرضا، 1376. بررسی تاثیر پخش سیلاب بر حاصلخیزی خاک در استان فارس ( گزارش نهایی طرح تحقیقاتی).

غفاری ح، 1374. بررسی پخش سیلاب بر روی رسوبات آبرفتی و تاثیر آن در تغذیه آبهای زیر زمینی در استان خراسان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

فخری، ف، 1382. تاثیر پخش سیلاب ب خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک ایستگاه تنگستان بوشهر. مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ص 300-308.

کمالی ک، عرب خدری م، اسفندیاری م، زرین کفش م، 1384. بررسی تاثیر آبرفت های با برخواستگاه متفاوت بر نفوذ پذیری شبکه های سنتی استحصال سیلاب. مجله منابع طبیعی ایران. جلد 58 شماره 2. ص ص 289-299.

Branson FA. 1965. Range forage Production changes on water Spreader in Southeastern Montana J. Of Range Mangement. Pp187-191



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران  
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390  
(فرسایش و حفاظت خاک)

- Sarreshtedari A, 2002. The impact of a floodspreading project on soil properties, Kerman province. Msc Thesis, ITC, Enschede, The Netherland.
- Seiler G, Stafford 1979. Factor analysis of components of yields in guar. Crop Sci 25: 905-908.