

نقش پروژه آبخیزداری چناب در کاهش اثرات فرسایش بادی

مجید زارعی^۱، کورش کمالی^۲، اباذر مصطفائی^{۳*} و ایرج شکری^۱

۱- کارشناس دفتر آبخوان، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

۲- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

۳- پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (نویسنده مسئول) abazar.mostafaei@gmail.com

چکیده

مه‌بار بیابان‌زایی از طریق پخش سیلاب علاوه بر تغذیه سفره‌های زیرزمینی، به علت وجود مواد معلق موجود در سیلاب، در احیای زمین‌های به شدت تخریب شده و کاهش حساسیت ذرات خاک نسبت به فرسایش بادی موثر است. ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان چناب در سال ۱۳۷۵ در سطحی معادل ۲۰۰۰ هکتار از اراضی ملی روی مخروط-افکنه‌ای با رسوبات درشت‌دانه باقی‌مانده از جریان‌های رودخانه‌ای دوران چهارم در شهرستان پاکدشت ورامین احداث شد. حوضه بالادست عرصه پخش سیلاب عمدتاً از سازندهای ریزدانه مارنی حساس به فرسایش تشکیل شده است، لذا حجم آورد رسوب هر رخداد سیل در محل سیل‌گیری و عرصه پخش قابل توجه است. عرصه پخش سیلاب چناب با کنترل بیش از ۲۲ میلیون مترمکعب آب نقش قابل توجهی در کنترل سیل و رسوب داشته و در شرایط خشکسالی با تزریق بیش از ۱۳/۵ میلیون مترمکعب آب به آبخوان عملکرد قابل قبولی داشته باشد. پخش سیلاب موجب تغییرات قابل توجه در خصوصیات خاک و پوشش گیاهی منطقه طرح شده است. در این مقاله برخی ویژگی‌های خاک، پوشش زنده گیاهی و وضعیت رویش درختان دست کاشت در شبکه گسترش سیلاب منطقه به منظور کنترل فرسایش بادی مورد بررسی قرار گرفته است. تغییر بافت خاک منطقه چناب به بافتی متوسط، افزایش ماده آلی، افزایش پوشش گیاهی، همگی حاکی از کاهش فرسایش بادی در منطقه داشته که از ویژگی‌های بارز شبکه‌های پخش سیلاب می‌باشد. پخش سیلاب به همراه کاشت درخت نقش موثری در کاهش فرسایش بادی این منطقه ایفا نموده است.

واژه‌های کلیدی: پخش سیلاب، کنترل رسوب، فرسایش بادی

مقدمه

منشأ ظهور پدیده گرد و غبار در جهان به عنوان بخشی از آثار و عوارض فرسایش بادی، عموماً مختص مناطق خشک و نیمه‌خشک است، اگرچه دامنه اثرات آن ممکن است به بخش‌های وسیع‌تر و حتی مناطق مرطوب و نیمه مرطوب هم گسترش یابد. حدود ۲۵ درصد از مساحت کشور ایران به دلیل قرار گرفتن بر روی کمربند خشک و بیابانی جهان، تحت سیطره طوفان‌های گرد و غباری می‌باشند. عمده‌ترین علل وقوع پدیده گرد و غبار را می‌توان ناپایداری جو و وقوع خشکسالی‌های متوالی با شدت و وسعت بالا در فقدان پوشش گیاهی دانست و علاوه بر آن کاهش بارندگی و میزان رطوبت هوا و خاک، تخریب مناطق جنگلی و مرتعی، تغییرات فشار هوا و وزش باد شدید، تغییر کاربری اراضی، تغییر در مدیریت منابع آب سطحی و زیرزمینی دانست (غفاری، ۱۳۹۴ به نقل از بحیرایی و همکاران، ۲۰۱۱ و ذوالفقاری و همکاران، ۲۰۱۱). در این میان احداث شبکه‌های گسترش سیلاب علاوه بر آثار مفیدی چون تغذیه آبخوان، زراعت سیلابی، تولید علوفه، توسعه اراضی، کاهش سیل و... با ایجاد تغییر در وضعیت آب، خاک و گیاه، مه‌بار فرسایش بادی را نیز سبب می‌شود. فرسایش بادی نتیجه تعامل نیروی فرسایش بادی، حساسیت‌پذیری خاک و عدم وجود عوامل بازدارنده است. در نتیجه برای کنترل این عامل تخریب خاک باید با انجام کارهای متعارف باعث افزایش مقاومت خاک و عوامل بازدارنده و کاهش نیروی باد شویم. پخش سیلاب یکی از روش‌های چند منظوره است که با افزایش پوشش و بقایای گیاهی و افزایش میزان رس خاک باعث کاهش فرسایش بادی می‌شود.

از سوی دیگر سیل به‌عنوان یکی از بلایای طبیعی همه ساله زیان‌ها و تلفات بسیاری را وارد می‌سازد. فرسایش و کاهش حاصلخیزی اراضی، تخریب باغات و از بین رفتن مراتع و چمن‌زارها و درختان از جمله خساراتی هستند که جبران آن به زمان طولانی نیازمند است. برای این منظور به کمک روش‌های مختلف کنترل سیل، می‌توان از خطرهای زیان‌های ناشی از وقوع سیلاب به‌طور چشم‌گیری کاست و از هدر رفت سرمایه و بودجه جلوگیری نمود. آبخیزداری؛ مدیریت پخش سیلاب در پهنه آبخیزها بوده که تفکر آبخیزداری زیر و روی زمین را دنبال می‌کند و نتیجه آن امکان استحصال، انباشت سیلاب‌ها و بهره‌برداری از آن‌ها برای دسترسی به اهداف چندمنظوره است. در این راستا در استان تهران طرح احداث ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب چنداب (شهید هادی احمدی) شهرستان پاکدشت در اواخر سال ۱۳۷۵ شروع و فعالیت‌های اجرایی آن آغاز شد. خصوصیات این منطقه همچون فرسایش پذیری بسیار زیاد سازندها، و رطوبت کم خاک نشان دهنده وجود مناطق مستعد و پتانسیل تولید گرد و غبار در این منطقه از استان تهران است. ایجاد شبکه‌های گسترش سیلاب با ایجاد تغییر در وضعیت آب، خاک و گیاه، مهار فرسایش بادی را در منطقه سبب شده است. همچنین افزایش لای، رس، مواد آلی، پوشش و بقایای گیاهی سبب افزایش رطوبت خاک شده و ماسه‌های روان به خاک چسبنده و پایدار در برابر نیروی باد تبدیل شده که باعث کاهش نیروی فرساینده باد شده است. در این مقاله برخی ویژگی‌های خاک، بقایا و پوشش زنده گیاهی و درختان دست کاشت در شبکه گسترش سیلاب چنداب به عنوان معیارهای مهار فرسایش مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

ایستگاه پخش سیلاب چنداب در شهرستان پاکدشت با موقعیت جغرافیایی $20^{\circ} 51'$ تا $28^{\circ} 51'$ طول شرقی و $34^{\circ} 52'$ تا $36^{\circ} 35'$ عرض شمالی در ارتفاع ۱۰۵۰ متری از سطح دریا و در شرق شهرستان پاکدشت قرار گرفته است. شکل (۱) محدوده اجرای طرح را نشان می‌دهد. ایستگاه چنداب با هدف اصلی استفاده از سیلاب‌ها در بالای دشت‌های نفوذناپذیر و بررسی امکان کاهش خسارات خشک‌سالی با استفاده از مدیریت سیلاب احداث شده است. حجم عملیات مکانیکی اجرا شده در زمان احداث ایستگاه حدود ۰/۳ میلیون مترمکعب بوده است. توسعه جنگل‌های دست کاشت با کاشت ۳۰۰۰۰ اصله نهال از گونه‌های مختلف در عرصه‌ی ایستگاه صورت گرفته است. از گونه‌های کاشت شده می‌توان به ارغوان، پسته، سنجد، سرو نقره‌ای، عرعر و انار اشاره نمود. حداکثر ارتفاع حوزه آبخیز ۲۶۲۰ متر و حداقل ارتفاع در محل خروجی ۸۸۰ متر از سطح دریا و ارتفاع متوسط حوضه ۱۴۸۸ متر است. بارش متوسط سالانه ۱۸۷ میلی‌متر و متوسط تبخیر ۲۵۰۰ میلی‌متر است. حداقل متوسط دما ۲- و حداکثر ۲۶/۱ درجه سانتی‌گراد و متوسط شیب منطقه ۵ درصد است. حوزه آبخیز چنداب از شمال به حوضه ایوانکی و از غرب به حوضه امامک محدود است. ویژگی‌های شاخص حوزه مشرف به عرصه پخش سیلاب چنداب در جدول (۱) ارائه شده است. شایان ذکر است که حساسیت سازندهای بالادست ایستگاه به فرسایش بالاست. این مقاله می‌کوشد تا بررسی برخی ویژگی‌های خاک، بقایا و پوشش زنده گیاهی، تاثیر اجرای شبکه گسترش سیلاب چنداب را در مهار فرسایش بادی مورد بررسی قرار دهد.



شکل ۱- محدوده اجرای آبخیز چنداب در بستر Google Earth

جدول ۱- ویژگی‌های شاخص حوزه آبخیز مشرف به عرصه پخش سیلاب

ویژگی	توضیحات
مساحت حوزه آبخیز	۲۰۰۰۰ هکتار
متوسط بارندگی سالانه حوزه	۱۷۸ میلی‌متر
متوسط درجه حرارت سالانه حوزه	متوسط حداقل ۲- و متوسط حداکثر ۲۶/۱ درجه سانتی‌گراد
نوع اقلیم (طبقه‌بندی آمبرژه)	گرم و خشک
نوع سازند و تشکیلات زمین‌شناسی حوزه	مارن، مخروطه افکنه‌ای با رسوبات درشت‌دانه (دوران چهارم)
میزان حساسیت به فرسایش هر یک از سازندها	بالا
کاربری اراضی حوزه	زراعی

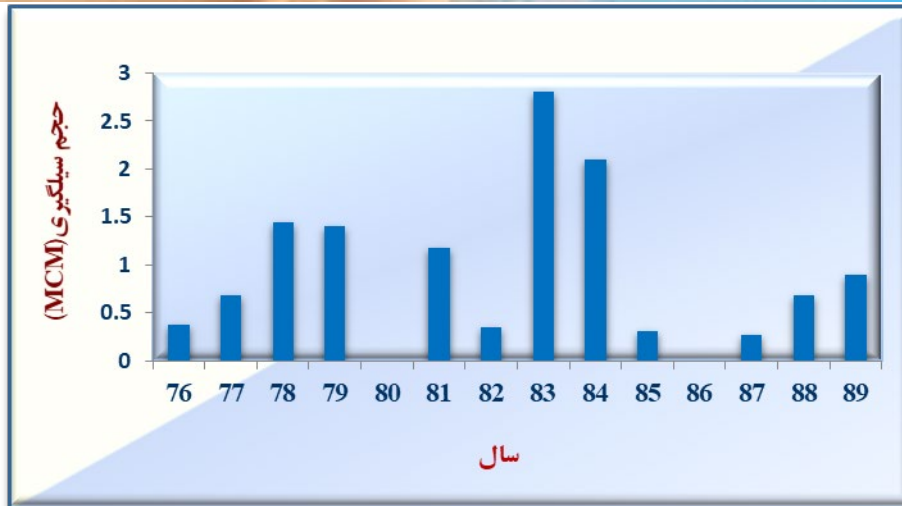
نتایج و بحث

تاثیر پخش سیلاب در کنترل سیل

در حوزه آبخیز چن‌داب با دارا بودن اقلیم خشک و نیمه‌خشک، با تولید تندآب‌های سالانه، حجم قابل ملاحظه‌ای از سیلاب از دسترس خارج می‌شود. لذا یکی از دستاوردهای ایستگاه پخش سیلاب چن‌داب، کنترل سیل و مواجهه با کم‌آبی است که بیش از دو دهه است که احداث شده است. در ایستگاه پخش سیلاب چن‌داب از زمان اجرا تا سال ۱۳۹۰ و در سال‌های مختلف آماربرداری بیشترین حجم سیلگیری در سال ۱۳۸۳ اتفاق افتاده است. بیشترین رخداد سیل به تعداد ۱۳ مورد نیز در سال ۱۳۷۷ طبق جدول (۲) می‌باشد. شکل (۲) وضعیت سیلگیری را در ایستگاه چن‌داب نشان می‌دهد (مصطفائی، ۱۳۹۲).

جدول ۲- وضعیت سیلگیری ایستگاه پخش سیلاب چن‌داب از زمان احداث تا سال ۱۳۸۹

سال	تعداد رخداد سیل	حجم سیلگیری MCM	برآورد حجم تغذیه MCM
۱۳۷۶	۳	۰,۳۸	۰,۰۹
۱۳۷۷	۱۳	۰,۶۹	۰,۱۷
۱۳۷۸	۵	۱,۴۵	۰,۳۶
۱۳۷۹	۳	۱,۴۱	۰,۳۵
۱۳۸۰	۰	۰	۰
۱۳۸۱	۲	۱,۱۸	۰,۲۹
۱۳۸۲	۱	۰,۳۵	۰,۰۹
۱۳۸۳	۶	۲,۸۱	۰,۷
۱۳۸۴	۴	۲,۱۱	۰,۵۳
۱۳۸۵	۲	۰,۳۱	۰,۰۸
۱۳۸۶	۱	۰	۰
۱۳۸۷	۱	۰,۲۷	۰,۰۱
۱۳۸۸	۲	۰,۶۸	۰,۱۷
۱۳۸۹	۶	۰,۹	۰,۲۳
مجموع	۴۹	۱۲,۵۳	۳,۱



شکل ۲- نمودار تغییرات میزان حجم سیلگیری در چناب

اثر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک

تشکیل خاکی با بافت متوسط تا سنگین و اختلاف بارز بافت و درصد اشباع بین افق‌های سطح‌الارض و تحت‌الارض خاک، کاهش نسبت درصد ذرات شن و سنگریزه و افزایش ذرات سیلت و رس، نتیجه پخش سیلاب در این عرصه ذکر شده است. ارزیابی اثر پخش سیلاب بر تغییرات نفوذپذیری خاک سطحی در حوزه آبخیز چناب توسط شمس‌المعالی و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که عملیات پخش سیلاب موجب تغییراتی در ویژگی‌های فیزیکی خاک از جمله بافت خاک شده و رسوبات ریزدانه (سیلت و رس) در بخش سطحی خاک تمرکز می‌یابند (شکل ۳). همچنین روند کاهش سرعت نفوذپذیری از ابتدای عرض باند پخش سیلاب به انتهای عرض باند و روند افزایش سرعت نفوذپذیری از ابتدای عرصه پخش سیلاب به انتهای عرصه نیز اختلافات شدیدی را نشان می‌دهد؛ بنابراین شدت نفوذپذیری در ردیف اول نسبت به عرصه شاهد در حدود ۵۰ درصد و در باند سوم در حدود ۳۵ درصد و در کل عرصه در حدود ۴۲ درصد کاهش داشته است. سرعت نفوذ در باند اول نسبت به عرصه شاهد در حدود ۷۳ درصد و در باند سوم ۳۱ درصد و در کل عرصه حدود ۵۲ درصد کاهش داشته است. با توجه به مقایسه مقدار رس در نقطه شاهد و عرصه پخش سیلاب باید این نکته را یادآور شد که رسوبات موجود در سیلاب‌های دشت ورامین در سطح خاک باقی می‌مانند و باعث تشکیل سله سطحی و حتی نفوذ این ذرات به سطوح پایین‌تر شده و در نفوذپذیری خاک عرصه، تأثیر منفی دارد. همچنین با توجه به تغییر خصوصیات خاک در محدوده پخش سیلاب، حساسیت ذرات خاک نسبت به فرسایش بادی تغییر نموده که نقش موثری در عدم ایجاد گرد و غبار دارد.

حوزه آبخیز چناب به واسطه وجود مارن و فقدان پوشش گیاهی مناسب در منطقه روان آب و سیل در این مناطق با املاح بالایی توأم بوده و فرسایش خاک بسیار شدید است که همین موضوع یکی از نگرانی‌های موجود در خصوص ته‌نشین شدن املاح دانه‌ریز رسی در سطح عرصه پخش سیلاب شده است که در طول زمان از نفوذپذیری آن کاسته می‌شود. بررسی عطاپورفرد و حکیم‌خانی (۱۳۸۵) در تعیین سهم زیرحوزه‌های حوزه آبخیز چناب در تولید رسوب با بکارگیری کانی‌های رسی نیز نشان داد که میانگین تولید رسوب سالانه حوزه ۵۷۶۶۸ تن و مقدار میانگین رسوبدهی سالانه حوزه چناب ۵/۹ تن در هکتار در سال خواهد بود. افزایش ویژگی‌های درصد رس، درصد سیلت، میزان پوشش گیاهی و بقایای گیاهی سبب شده که از میزان فرسایش بادی کاسته شود. این امر نمایانگر تأثیر مثبت پخش سیلاب در کنترل فرسایش بادی است.



شکل ۳- تُن سفید در تصویر نشان دهنده رسوبات نهشته شده در عرصه پخش سیلاب چنداب می باشد.

اثر پخش سیلاب بر تقویت و بهبود پوشش گیاهی

در اثر تنه‌نشت رسوبات ریزدانه در عرصه‌های پخش سیلاب، خصوصیات فیزیکی خاک اصلاح و بهبود یافته که این امر سبب رشد بهتر گیاهان شده است (شکل ۴). بررسی انجام گرفته نشان می‌دهد که پس از اجرای عملیات پخش سیلاب و بر اثر قرق، میزان تولید علوفه در مراتع عرصه پخش سیلاب افزایش یافته است (شکل ۵). ارزیابی برخی از شاخص‌های پوشش گیاهی نشان از تغییرات قابل توجهی در درصد پوشش گیاهی، تراکم، وضعیت و میزان تولید علوفه، همچنین شادابی نهال‌های دست کاشت و استقرار گونه‌های جدید دارد. برخی از گونه‌های گیاهی که به دلیل خشکسالی و یا عوامل دیگر از بین رفته بودند نیز مجدداً احیاء شده و به منطقه بازگشته‌اند.



شکل ۴- بهبود وضعیت پوشش گیاهی مراتع در عرصه پخش سیلاب



شکل ۵- زادآوری طبیعی گونه‌های گیاهی در نهرهای گسترشی عرصه‌های پخش سیلاب



شکل ۶- نمایی از باغ زیتون و انار در جنوب و مجاورت استخر ایستگاه

تأثیر پخش سیلاب بر وضعیت کشاورزی مناطق پایین دست

ارزشیابی اقتصادی احداث ایستگاه پخش سیلاب با بهره‌گیری از روش‌های رایج تحلیل اقتصادی و برآورد هزینه - منفعت حاصله در طول عمر مفید ۲۵ ساله توسط چهاردولی (۱۳۸۵) نشان داد که نتایج هزینه - منفعت برآورده شده با نرخ تنزیل ۱۰ درصد رقمی حدود ۱/۰۸ می‌باشد. این عدد نشان‌دهنده آن است که هزینه‌های سرمایه‌گذاری در اجرای طرح آبخیزداری چندان از دیدگاه اقتصادی جنبه مثبت داشته است. همچنین احداث ایستگاه از لحاظ اجتماعی و اقتصادی برای روستاهای پائین دست آبخوان، دارای تبعات مطلوبی نیز بوده است. بررسی‌های انجام شده توسط نگارندگان و اخذ اطلاعات و گزارشات از مردم روستایی در مناطق پایین دست نشان داد که توجه به تهدید سیلاب در سالین گذشته در تخریب اراضی زراعی و مسکونی، خسارات متعددی به مناطق پایین دست وارد می‌شد که با احداث این ایستگاه علاوه بر کاهش خسارات وارده به ابنیه و آبروهای جاده مواصلاتی تهران-گرمسار، میزان خسارت به مزارع و مناطق مسکونی این نواحی کاهش یافته است.

ارزیابی ایستگاه پخش سیلاب نشان داد که عرصه ایجاد شده علاوه بر توانایی کنترل سیل و جلوگیری از تخریب و ایجاد خسارت به شهرک‌ها و روستاهای پائین دست، با ایجاد فرصت‌هایی همچون امکان کاشت و تولید درخت و گیاهان دارویی، و ایجاد زراعت سیلابی در کاهش پتانسیل تولید گرد و غبار و جلوگیری از اثرات فرسایش بادی موثر است. اگرچه آورد رسوبات ریزدانه از بالادست حوزه آبخیز، امکان بهره‌برداری اقتصادی از رسوبات را فراهم آورده است. لیکن لازم است لایروبی و برداشت رسوب از کانال‌ها و بستر رودخانه‌ها با تأیید کارشناسان مربوطه صورت گیرد.



شکل ۷: نمایی از نهال کاری‌های بین فاز دو و سه عرصه آبخوان

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان شهید هادی احمدی چنداب ورامین با توجه به اهداف احداث، دارای مزایای متعددی همچون استحصال سیلاب و تغذیه آبخوان‌ها، کاهش خطرات و خسارات سیل در پایین دست، احیاء پوشش گیاهی و ترسیب کربن، ایجاد جنگل‌های دست کاشت به منظور توسعه کشاورزی چند منظوره، امکان استفاده از رسوبات ریزدانه فراوان موجود در سیلاب به واسطه نوع سازندها و لیتولوژی حوزه آبخیز بالادست، اصلاح خاک و بهبود خصوصیات بافتی و زیستی خاک، بیابان‌زدایی، و حفاظت از مناطق مسکونی و مصون نگه داشتن تاسیسات صنعتی پایین‌دست از خطرات سیل می‌باشد. این ایستگاه می‌بایست به عنوان پایگاهی برای تحقیق، ترویج و آموزش آبخوان‌داری از طریق پخش سیلاب در سطوح منطقه‌ای و ملی مورد بهره‌برداری و توجه قرار گیرد. لذا با توجه به اجرای طرح‌های تحقیقاتی متعدد در این ایستگاه، تداوم تحقیقات در خصوص اثر بخشی پخش سیلاب که منجر به تولید داده‌های دراز مدت از اندازه‌گیری آب، خاک و پوشش گیاهی می‌شود می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

در راستای کاهش وقوع و اثرات پدیده گرد و غبار، اجرای پروژه پخش سیلاب در منطقه راهکار مناسبی برای مقابله با ریزگردها بوده است. اجرای عملیات بیابان‌زدایی و کنترل کانون‌های بحران با پخش سیلاب و توسعه نهال‌کاری و ایجاد جنگل‌های دست کاشت در این مناطق در کنترل پدیده گرد و غبار موثر است. دستاوردهای مقدماتی در عرصه پخش سیلاب چنداب حاکی از آن است که تغییر بافت خاک از سبک به متوسط، فزونی مواد آلی، افزایش درصد پوشش زنده و بقایای گیاهی، کاهش درصد خاک لخت و موفقیت نسبتاً خوب در استقرار درختان تأثیر بسزایی در کاهش نیروی فرساینده و افزایش مقاومت خاک در این منطقه داشته است. کاهش حمل ذرات ماسه و احیاء پوشش گیاهی در این منطقه بیانگر آنست که می‌توان برای مهار فرسایش بادی با گزینش مناسب محل اجرا از شیوه گسترش سیلاب بهره گرفت.

منابع

۱. چهاردولی، ح. ۱۳۸۲. ارزشیابی اقتصادی طرح پخش سیلاب در چنداب پاکدشت استان تهران، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ص: ۲۹۶-۲۸۷.
۲. خواجوند، م. ۱۳۷۷. طرح ارزیابی اقتصادی عملیات آبخیزداری، معاونت آبخیزداری، وزارت. جهاد جلد اول.
۳. شمس‌المعالی، ن.، م. مهدوی و غ. زهتابیان. ۱۳۹۰. ارزیابی اثر پخش سیلاب بر تغییرات نفوذ پذیری خاک سطحی (بررسی موردی: حوزه آبخیز چنداب ورامین)، مرتع و آبخیزداری (منابع طبیعی ایران)، ۶۴(۳): ۳۰۷-۳۲۱.
۴. عطاپورفرد، ع.، و ش. حکیم خانی. ۱۳۸۲. تعیین سهم زیرحوضه‌های حوزه آبخیز چنداب در تولید رسوب با بکارگیری کانی‌های رسی مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ص: ۹۷-۹۰.
۵. غفاری، د.، و ر. مصطفی زاده. ۱۳۹۴. بررسی منشاء، اثرات و راهکارهای پدیده گرد و غبار در ایران، نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی، ۴(۲): ۱۰۷-۱۲۵.



چهارمین کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری با محوریت گرد و غبار

تهران- پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

۲۸ بهمن ماه ۱۳۹۹



۶. مصطفائی، ا. ۱۳۹۲. گزارش خلاصه وضعیت سیل گیری طرح های پخش سیلاب، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، نشریه فنی، ۸۰ صفحه.
۷. مهدوی وفا، ح.، و ج. گلبابایی. ۱۳۸۸. ارزیابی اقتصادی - اجتماعی آبخوان چنداب شهرستان پاکدشت از دیدگاه روستائیان، پنجمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران.