

## اقدام ارزنده سازمان تحقیقات کشاورزی کشور در

## بهره‌برداری بهینه از منابع آبی

## پخش سیلاب بر آبخوان‌ها و تغذیه

## آب‌های زیرزمینی

تهیه شده توسط مرکز تحقیقات  
حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

بیان، کمبود حجمی معادل ۴۴۹/۶۹ میلیون متر مکعب در این دشت برآورد شده است. علی‌رغم خشکسالی‌های شدید در منطقه که از سال ۱۳۷۶ شروع و تا سال ۱۳۸۳ ادامه داشته است، لذا به علت پایین بودن میزان بارندگی در سال‌های مذکور، سیلاب قابل ملاحظه‌ای برابر با ظرفیت وارد عرصه پخش نگردیده است. اما تعداد دفعات وقوع سیل در مدت ۸ سال به ۵۳ واقعه سیل می‌رسد. در مجموع از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴ میزان ۲۷۸،۱۳۴ میلیون متر مکعب آبیگیری شده است که از این مقدار ۲۱۶،۳۴ میلیون متر مکعب به سفره آب زیرزمینی تزریق شده است. از سال ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۴ میزان آب تغذیه شده معادل ۷۴،۷۴ میلیون مترمکعب می‌باشد، لذا با توجه به معادله بیان سال ۱۳۷۷-۱۳۷۶، با اجرای عملیات آبیگیری طرح پخش سیلاب در طول سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۴ میزان ۱۶/۶ درصد از کسری بیان آب زیرزمینی جبران شده است. به عنوان نمونه به نتایج چند ایستگاه پخش سیلاب در سطح کشور اشاره شده است:

مقاله ذیل یکی از اقدامات موثر و اساسی وزارت جهاد کشاورزی در استفاده بهینه از منابع آبی است که روابط عمومی این وزارتخانه برای نخستین بار این مطلب - که به همت مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور تهیه گردیده - را به دفتر مجله ارسال نموده است. لذا با توجه به شروع فصل بارش و لزوم استفاده از طرح‌های آبخیز و نهادینه کردن فرهنگ آن در حوزه‌های آبخیزداری و بهره‌برداری آن به نفع بخش کشاورزی، توصیه می‌شود این مطلب که حاصل تحقیق و پژوهش تیمی تحقیقاتی و علمی است، به طور دقیق و کاربردی در عرصه‌های کشاورزی کشور مورد بررسی و اجرا قرار گیرد.

بر اساس آمار سال ۱۳۷۶، تعداد چاه‌های عمیق ۶۰۵ حلقه، چاه‌های نیمه عمیق ۱۶۷ حلقه، قنات‌ها ۲۸۸ رشته و چشمه‌ها ۱۳ دهنه می‌باشد، که حجم برداشت شده به وسیله چاه‌های عمیق و نیمه عمیق ۳۷۱/۳۹ میلیون مترمکعب و توسط قنات ۴۱۲/۷۲ میلیون مترمکعب بوده که اغلب به مصرف کشاورزی می‌رسند. با توجه به بیان اجمالی سال آبی ۱۳۷۷-۱۳۷۶، میزان نفوذ سطحی ۳۷/۵۸ میلیون مترمکعب و میزان آب برگشتی کشاورزی ۱۴۹/۸۸ میلیون متر مکعب و میزان ۷۸۴/۱۲ میلیون مترمکعب از طریق چاه‌ها و قنات تخلیه می‌گردد. بر اساس معادله

در نقاط خروجی حوزه‌های آبخیز، عرصه‌های وسیع رسوبات درشت‌دانه وجود دارد که انباشت سیلاب در آنها روش مناسبی برای رسیدن به بهره‌وری و توسعه پایدار کشاورزی و احیاء منابع طبیعی است. دلیل اصلی این امر، افزون بر شرایط طبیعی زمین و ویژگی‌های بارش، توان قابل ملاحظه عرصه‌های خشک و نیمه‌خشک برای توسعه کشاورزی و افزایش تولیدات گیاهی همراه با احیاء جنگل‌ها و مراتع می‌باشد. در چنین مناطقی، آب از یک طرف مهمترین عامل محدود کننده توسعه پایدار بوده، و از سوی دیگر سیلاب‌های فصلی عامل مهم تخریب و ایجاد خسارت می‌باشد. وجود مخروط‌افکنه و دشت‌های آبرفتی درشت‌دانه که حاصل عملکرد سیلاب‌ها در اعصار گذشته است، موجب گردیده تا بیشتر آنها به ظاهر به صورت عرصه‌های غیرتولیدی نمود پیدا کنند. در صورتی که انباشت رسوبات درشت‌دانه با ضخامت‌های قابل توجه، مخازن زیرزمینی مناسبی را پدید آورده‌اند که می‌توانند حجم زیادی از آب را در خود جای دهند. در حال حاضر به منظور بررسی و پایش تاثیر پخش سیلاب بر آبخوان‌ها ۳۷ ایستگاه تحقیقاتی که در نقشه ذیل آمده است احداث گردیده است.

بررسی وضعیت تغییرات حاصل شده در آب‌های زیرزمینی یکی از اساسی‌ترین اهداف پایش ایستگاه‌هاست که نیازمند هزینه‌های سنگین طراحی و تجهیز شبکه چاه‌های مشاهده‌ای است. طی سال‌های گذشته مطالعاتی در این خصوص انجام شده و در حال حاضر نیز بررسی‌های گسترده‌ای در حال انجام است.

### پخش سیلاب و نقش آن در تغذیه مصنوعی

بررسی‌های انجام شده نشانگر اثرات مثبت طرح‌های پخش سیلاب بر آب زیرزمینی بوده است. به عنوان مثال



جدول (۱) بارندگی سالانه، حجم سیلاب وارده و افت سفره آب زیرزمینی در سال‌های پس از اجرای طرح سبزوار

بارندگی	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰
بارندگی سالانه (میلیمتر)	۱۰۲/۱	۳۰۳/۲	۱۷۶/۴	۱۱۱/۸	۱۳۴/۱	۱۳۸/۸
افت سفره (میلیمتر)	۴۵۰	۲۳۰	۴۰۰	۴۴۰	۶۱۰	۲۸۰
حجم آبیگری (میلیون مترمکعب)	-	۱۵/۵۴	۱/۵۸	۰/۲۲	۰/۱	۱۲/۷۲

شده به صورت مصنوعی) دچار تغییراتی (مثبت و یا منفی) خواهند شد که این تغییرات عمدتاً حاصل از تأثیرات مستقیم سیلاب گسترش یافته به همراه تأثیرات غیر مستقیم آن از جمله مواد و عناصر حمل شده توسط سیلاب و همچنین به طور معمول توسط سیلاب که از عرصه‌های بالادست عرصه به آن وارد می‌گردند خواهد بود. با انتخاب شاخص‌هایی مناسب از پوشش گیاهی و ثبت آنها در طی مدت زمانی معین با توجه به تعداد و حجم سیلاب‌های وارد شده به عرصه به منظور بررسی تأثیرات (منفی و مثبت) گسترش سیلاب بر فلور گیاهی، می‌توان اثرات پخش سیلاب بر تغییرات پوشش گیاهی را ارزیابی نمود. مهمترین عوامل گیاهی متأثر از سیلاب را می‌توان در درصد پوشش گیاهی (در فرم‌های رویشی مختلف) تراکم، تولید، وضعیت و گرایش و همچنین توالی اکولوژیکی، زادآوری و رویش گونه‌های جدید در عرصه آبخوان خلاصه نمود. اما ثبت مناسب تأثیرپذیری گیاهان در محیط پخش سیلاب نیازمند طی دوره‌ی کافی از فرآیند احداث عرصه می‌باشد.

### بخش سیلاب و تأثیر آن بر خصوصیات خاک

یکی از راه‌های مقابله با بیشروری کویر، استفاده از توان بالقوه سیلاب و پخش آن در اراضی آبرفتی در دست‌دانه برای تبدیل آنها به مراتع مشجر و اراضی بارور کشاورزی است. پخش سیلاب نقش موثری در غنای خاک، ذخیره آب‌های زیرزمینی، احیا و تقویت پوشش گیاهی و جلوگیری از حرکت شن‌های روان دارد. اهمیت آن در ارتباط با منابع خاکی بیشتر از آن جهت است که ته‌نشینی مواد معلق با کیفیت خوب بر روی آبرفت، آنها را به زمین‌های بارور تبدیل و موجب رونق کشاورزی می‌شود. به طوری که اهمیت رسوب‌گیری در شبکه‌های پخش سیلاب بیش از نقش آب بیان شده است، زیرا رسوب‌گیری تغییرات زیادی را از نظر ویژگی‌های خاک و اراضی، رطوبت قابل استفاده و تغذیه ی آب‌های زیرزمینی، باروری خاک، ضخامت ریشه‌گاه، میزان رطوبت خاک، خاکساز و تغییر شرایط زیست محیطی به وجود می‌آورد. در سال‌های اخیر مطالعاتی در رابطه با تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی رسوب ته‌نشست‌شده در ایستگاه‌های پخش سیلاب و تأثیر آن در کارایی این شبکه‌ها از جهت نفوذپذیری و حاصل‌خیزی خاک در کشور انجام شده است. بررسی پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که پخش سیلاب و رسوب‌گذاری در سه محور اصلاح و بهبود وضعیت بافت خاک، تغییر کیفیت شیمیایی و زیستی خاک و تغییر در میزان نفوذپذیری خاک بر خواص خاک موثر است.

افت سطح آب از این بررسی به دست می‌آید. ایستگاه پخش سیلاب در آبخوان معصومیه قم در سال ۱۳۷۶ بر روی رودخانه طرود احداث گردیده است. مساحت کل دشت تحت تأثیر این رودخانه حدود ۲۰ هزار هکتار می‌باشد. این منطقه به دلیل دارا بودن خاک حاصلخیز و آب فراوان با کیفیت مطلوب یکی از قطب‌های مهم کشاورزی در استان قم می‌باشد. منبع اصلی تأمین آب این اراضی عمدتاً چاه‌ها و قنات می‌باشد که شامل ۱۷۸ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق و ۱۶ رشته قنات است که در ۱۰ سال اخیر به دلیل برداشت‌های بی‌رویه، سطح آب زیرزمینی بین ۱۰ تا ۷۰ متر در مناطق مختلف افت کرده است. بعد از اولین آبیگری عرصه پخش سیلاب معصومیه در پاییز و زمستان سال ۱۳۷۹، اندازه‌گیری‌های منظمی از چند چاه و قنات نزدیک عرصه‌های پخش صورت گرفته و تغییرات کمی و کیفی منابع آبی مذکور مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. نتایج اندازه‌گیری‌هایی که تاکنون صورت گرفته است نشانگر افزایش دبی قنات گازران از حد اکثر ۶۰ لیتر در ثانیه در سال ۱۳۷۴ به بیش از ۲۰۰ لیتر در ثانیه در بهار ۱۳۸۰، کاهش هدایت الکتریکی آب به میزان حدود ۵۰۰ میکروموس در چاه‌ها و قنات‌های عرصه‌های پخش می‌باشد.

### بررسی اثرات پخش سیلاب در تقویت پوشش گیاهی

با توجه به اهداف احداث ایستگاه‌های پخش سیلاب بر آبخوان، از جنبه‌های زیست محیطی می‌توان چنین فرض نمود که در تأثیر سیلاب برخی خصوصیات گیاهی (در جنبه‌های فلور گیاهان طبیعی و گونه‌های گیاهی کشت

### ۱- ایستگاه چارمه

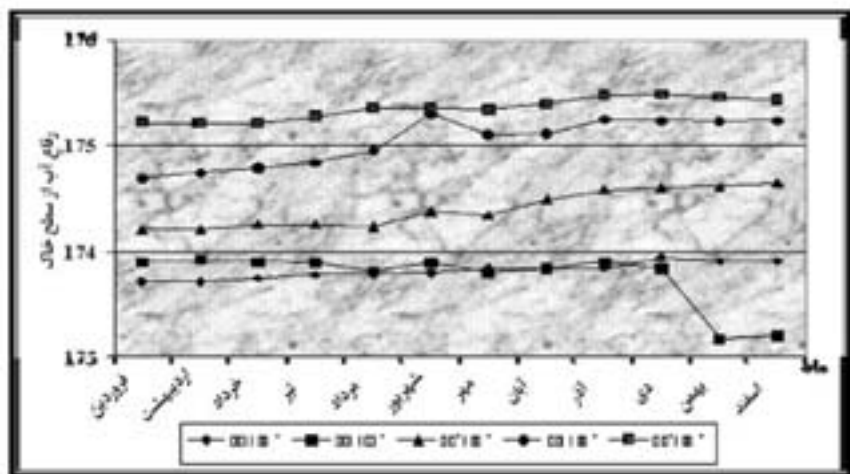
طرح پخش سیلاب چارمه در دشت اندیمشک استان خوزستان واقع می‌باشد، مساحت دشت در حدود ۳۰۵ کیلومتر مربع بوده و حجم آب زیرزمینی موجود در آن در حدود ۲۲۸/۷۵ میلیون متر مکعب می‌باشد. بی‌شک تزریق ۵/۵۹۷۲ میلیون متر مکعب آب به آن آبخوان که در طول سال‌های ۷۷ و ۷۸ صورت گرفته نه تنها در افزایش کمیت آب زیرزمینی تأثیر گذاشته، بلکه در کیفیت آب زیرزمینی آبخوان نیز بی‌تأثیر نبوده است. با توجه به ویژگی‌های هیدروژئولوژیکی دشت، انتظار می‌رود در صورت ثابت بودن حجم تخلیه، سطح آب زیرزمینی در کل دشت به طور متوسط به میزان ۷۳ سانتی متر افزایش یابد.

### ۲- ایستگاه گریبانگان

بررسی سیستم تغذیه مصنوعی گریبانگان فسا توسط مدل‌های ریاضی شبیه‌سازی شده، عدم وجود چاه برای مقایسه نتایج حاصل از مدل با واقعیت موجود را یک کمبود مطرح کرده است. وجود چاه مشاهده‌ای در حوضچه تغذیه می‌تواند چگونگی تغذیه و میزان بالابردگی سطح ایستابی را نشان دهد. طی تحقیقی اثرات پخش سیلاب در تغذیه مصنوعی سفره‌های آب زیرزمینی دشت موسیان به وسیله مدل ریاضی مورد بررسی قرار گرفته است. طرح پخش سیلاب موجب افزایش سطح آب زیرزمینی در کل آبخوان می‌شود.

### ۳- ایستگاه سبزوار

همچنین بررسی‌های اولیه در شبکه پخش سیلاب آبخوان سبزوار، تأثیر مثبت پروژه بر کیفیت و کمیت سفره آب زیرزمینی منطقه را تا حدودی نشان داده است. همان گونه که در شکل (۱) مشاهده می‌گردد، مقدار افت سفره در سال ۱۳۷۶، ۲۳ سانتی‌متر، در سال ۱۳۷۷، ۴۰ سانتی‌متر، در سال ۱۳۷۸، ۴۴ سانتی‌متر، در سال ۱۳۷۹، ۶۱ سانتی‌متر و در سال ۱۳۸۰، ۲۸ سانتی‌متر برآورد گردیده است. جدول (۱) بارندگی سالانه و میزان افت سفره در هر سال را نمایش می‌دهد. همان گونه که از جدول (۱) نتیجه می‌شود، رابطه مستقیمی بین بارندگی و افت سفره مترتب است. همچنین رابطه مستقیم سیلاب ورودی به سیستم و کاهش



شکل (۱) نوسانات سطح سفره در محل چاه مشاهده ای داخل عرصه پخش سیلاب سبزوار طی سالیان پس از اجرای طرح