بررسی رابطه میزان دبی طراحی و وسعت عرصه پخش سیلاب در ایستگاه پخش سیلاب میان‌کوه استان یزد

محمدرضا دانشور[1]، مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد
محمدرضا دانائیان، مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۰۵/۱۹ **پذیرش مقاله:** ۱۳۸۹/۰۹/۳۰

چکیده

با توجه به این‌که در سال‌های اخیر، طرح‌های متعدد پخش سیلاب به‌وسیله دستگاه‌های تحقیقاتی و اجرایی گسترش یافته است، کمبود اطلاعات در خصوص ضوابط طراحی، باعث شده که به‌علت عدم تناسب سطح عرصه پخش سیلاب و دبی انحراف یافته، استفاده بهینه از طرح در بعضی از نقاط به‌عمل نیاید. از این‌رو، تعیین رابطه‌ای بین سطح عرصه مورد نیاز برای حجم مشخص سیلاب بر اساس ویژگی‌های عرصه ضرورت پیدا می‌کند. بنابراین، با توجه به این هدف، اجرای طرح در قسمتی از آبخوان میان‌کوه با وسعت ۶۰ هکتار انجام شده است و قبل از هر سیل‌گیری میزان تراوایی خاک اندازه‌گیری شد. در مدت اجرای طرح در مجموع تعداد شش مرتبه سیل‌گیری اتفاق افتاد که هر بار میزان دبی و حجم سیلاب ورودی، مدت زمان سیل‌گیری، میزان دبی و حجم سیلاب خروجی، مدت زمان نفوذ سیلاب در عرصه و همچنین سطح غرقاب، اندازه‌گیری شد. در مجموع حجم سیلاب ورودی به عرصه پخش، به‌میزان ۲۷۶۷۲۸۸ مترمکعب و حجم آب نفوذ یافته برابر با ۲۷۳۲۳۶۱ مترمکعب است. با توجه به اندازه‌گیری عوامل ذکرشده در هر سیل‌گیری، رابطه دبی ورودی سیلاب با میزان سطح پخش سیلاب، شیب عرصه، طول خاک‌ریزها، ارتفاع سرریز، مدت سیل‌گیری و میزان کمینه سرعت نفوذ، برآورد شد. با توجه به نتایج مشخص می‌شود که سطح غرقاب شده طول خاک‌ریزها و ارتفاع سرریز دروازه‌ها، همبستگی قابل قبولی در سطح اعتماد ۹۹ درصد با دبی بیشینه دارند. عامل زمان تداوم سیل، همبستگی مناسبی با دبی بیشینه نشان نمی‌دهد.

واژه‌های کلیدی: تراوایی، خاک‌ریز، سرریز، سطح پخش، سیل‌گیری

مقدمه

استان یزد یکی از خشک‌ترین مناطق کشور است، اما توزیع زمانی و مکانی بارندگی به نحوی است که در اغلب سال‌ها، رواناب قابل ملاحظه‌ای در مناطق کوهستانی و کوهپایه‌ای آن اتفاق می‌افتد. کنترل و بهره‌برداری صحیح از سیلاب، همواره یکی از اهداف برنامه‌ریزان و مسئولین استان بوده است. بهره‌برداری بیش از اندازه از سفره‌های آب زیرزمینی در سال‌های اخیر، سبب افت سطح سفره آب زیرزمینی شده که خود در توسعه بیابان و ایجاد شرایط ناپایدار، موثر بوده است. یکی از روش‌های جلوگیری از افت سفره زیرزمینی، تغذیه مصنوعی و بهره‌برداری مناسب از سیلاب است که خوشبختانه تعداد قابل توجهی از این طرح‌ها در مناطق مستعد استان از طرف سازمان‌های ذی‌ربط در سال‌های گذشته اجرا شده است که یکی از آن‌ها طرح پخش سیلاب در آبخوان میان‌کوه است.

Peterson و Bronson (۱۹۶۲) درتحقیقی با انتخاب وضعیت پوشش گیاهی و شدت فرسایش خاک، به‌عنوان معیارهای ارزیابی، به این نتیجه رسیدند که پشته‌های خاکی بهترین بازده را در طرح‌های آریزونا و نیومکزیکو داشته و دیوارهای سنگی دست‌چین که به‌عرض ۱/۲ متر و ارتفاع ۲۰-۱۰ سانتی‌متر بر روی خطوط تراز ساخته شده‌اند، فقط درمناطق پرباران مؤثر بوده‌اند. در بررسی دیگری تأثیر استفاده از آب فاضلاب‌ها در تغییرات تراوایی و میزان زهکشی

[1] daneshvar@gmail.com

خاک‌های بسیار نفوذپذیر در کشور نیوزیلند مشخص شد که میزان تراوایی خاک، بعد ازگذشت ۳۲ ماه آبیاری تا میزان ۵۰ درصد کاهش یافته است (Cook و همکاران، ۱۹۹۴)

تغذیه مصنوعی از طریق حفر چاه‌ها و مجاری کاریزگونه در کناره رودخانه‌ها از اوایل قرن نوزدهم در شمال اروپا آغاز شد و در اواسط آن قرن به‌سرعت در آمریکا و اروپا رواج یافت. ظاهراً مطلوب نبودن این روش به‌دلیل رسوب‌گیری آب‌گیرها، منجر به اجرای طرح استخرهای تغذیه که لای‌روبی آن‌ها آسان‌تر است، شد. (Ruby، ۱۹۷۳) کل مساحت استخرهای تغذیه طرح Leaky Acres در شهر Fresno کالیفرنیا، ۴۷/۴ هکتار است که سالانه به‌طور متوسط ۱/۶ میلیون مترمکعب به آب آبخوان آن شهر می‌افزاید. تراوایی این استخرها حدود ۲۳-۱۶ سانتی‌متر در شبانه روز است و سالانه شش تا هفت ماه مورد استفاده قرار می‌گیرند (Nightingle و Bianchi، ۱۹۷۷). در بررسی‌های انجام شده روی بارندگی-رواناب درصحرای نقب، از معادلات امواج جنبشی به‌عنوان اساس کار فیزیکی استفاده شد. داده‌های ورودی به مدل عبارت از بارندگی، میزان تراوایی، زمان تمرکز و سرعت جریان بودند. نتایج حاصله حاکی بود که شیب منحنی نفوذ، زمان شروع رواناب و زمان رسیدن اوج سیلاب، به‌شدت بارندگی بستگی دارد. بررسی‌ها نشان‌داد که شدیدترین رگبار، منجر به شدیدترین سیلاب نشد و سرعت جریان بستگی به عمق جریان و توابع خطی شدت بارندگی ندارد. با استفاده از توابع موج جنبشی می‌توان اندازه آب‌گیرها را درحد نیاز، برای تامین آب لازم برای گونه‌های مختلف گیاهی محاسبه نمود (Greengard، ۱۹۸۱).

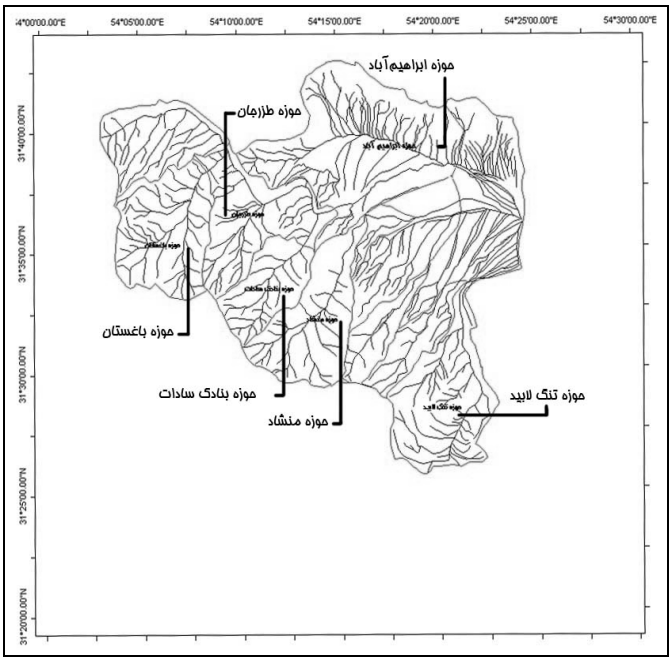
بررسی‌های انجام شده در ایستگاه اووت (Awoat) درصحرای نگو نشان می‌دهد که تراوایی خاک‌های بادآورده از سنگ‌های آهکی، پس ازجذب دو میلی‌متر باران به ۲/۵ تا ۳/۵ میلی‌متر در ساعت کاهش می‌یابد. بنابراین، بارندگی‌هایی که مقدار آن‌ها افزون بر دو میلی‌متر و شدت آن‌ها بیش از ۳/۵ میلی‌متر در ساعت باشد، سبب تولید هرزآب‌هایی با ضریب ۷۹ درصد می‌شود (Shanan و همکاران، ۱۹۷۰).

شبکه پخش سیلاب در منطقه گربایگان استان فارس در زمینی به‌وسعت ۱۳۶۵ هکتار در سال‌های ۱۹۸۳ تا ۱۹۸۶ احداث شد و در آن نهال‌های ۹ ماهه اکالیپتوس و آکاسیا و آتریپلکس غرس شدند. در بین سال‌های ۱۹۸۸-۱۹۸۳، تعداد سه الی هفت بار سیل در سال اتفاق افتاد و حجم آب استحصال شده بین ۰/۷ الی ۱۴/۷ میلیون مترمکعب بوده است. در نتیجه با پخش سیلاب و کاشت درختچه‌ها و درختان اکالیپتوس، منطقه لم‌یزرع، به چراگاهی با ظرفیت ۱۰ برابر ظرفیت پیشین تبدیل شد. به‌نحوی که ارتفاع و قطر برخی از اکالیپتوس‌ها به‌ترتیب به بیش از ۱۶/۲۵ متر رسید. علاوه برآن، تامین آب آبیاری ۱۰۰ هکتار از اراضی کشاورزی از طریق استفاده از ۱۶حلقه چاه قدیم و چهار حلقه چاه جدید صورت گرفت و اساساً محصول جو سیلابی در ۶۵۰ هکتار زمین‌های زیرکشت، دو برابر شد (Kowsar، ۱۹۹۱). هرچند در سال‌های اخیر به‌وسیله دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط طرح‌های پخش سیلاب در نقاط مختلف کشور اجرا شده است، ولی به‌علت شرایط گوناگون بوم شناختی کشور، نوپایی روش پخش سیلاب و پژوهش‌های وابسته به آن و همچنین فقدان اطلاعات کافی، سبب شده که اجرای این‌گونه طرح‌ها در حال حاضر از طریق آزمون و خطا و متناسب با شرایط محل کار انجام شود.

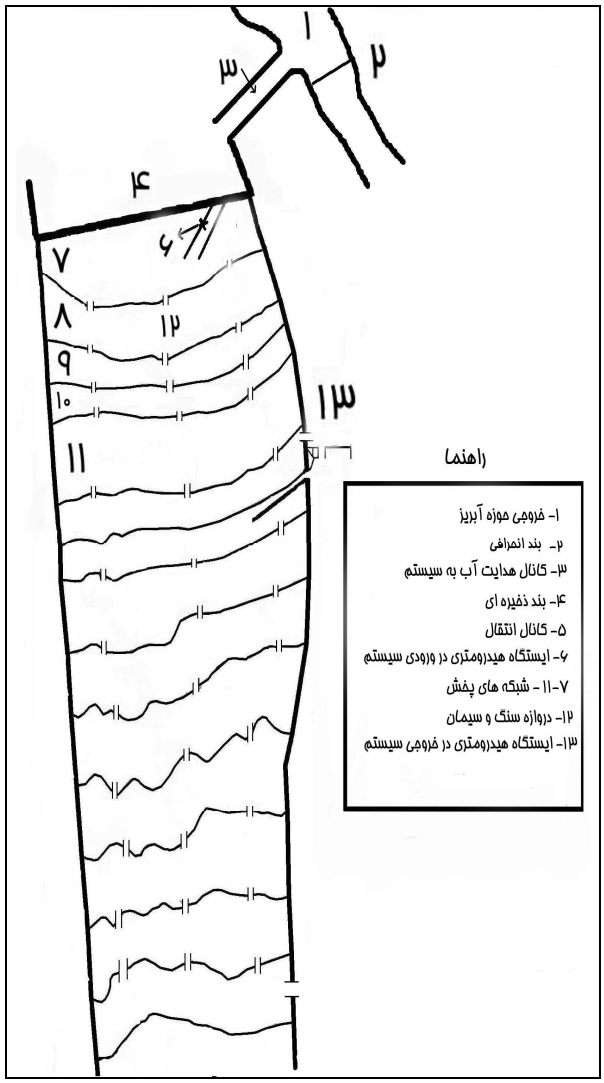
ارائه رابطه‌ای بین شدت و کیفیت جریان سیلابی از یک سو و وسعت عرصه پخش سیلاب از سوی دیگر، هدف اصلی این تحقیق است. در صورت تعیین چنین روابطی، طراحی بر اساس معیارها و ضوابط خاصی متناسب با شرایط منطقه صورت خواهد گرفت و این امر باعث افزایش بازده عمل‌کرد و کاهش هزینه‌های احداث و نگه‌داری سامانه پخش سیلاب و همچنین افزایش عمر مفید سازه‌ها خواهد شد.

مواد و روش‌ها

حوزه مورد مطالعه: حوزه آبخیز میان‌کوه درحد فاصل مختصات جغرافیایی ´۳ و°۵۴ الی ´۲۵ و°۵۴ طول خاوری و´۲۶°و ۳۱ تا´۴۳ و°۳۱ عرض شمالی قرار دارد. مساحت این حوزه ۶۳۴ کیلومتربع بوده و شامل ۱۱ زیرحوزه است. محدوده حوزه آبخیز میان‌کوه و مشخصات محل اجرای طرح، به‌صورت شماتیک در شکل‌های ۱ و ۲ نمایش داده شده است.



شکل ۱- شمای کلی حوزه آبخیز میان‌کوه



شکل ۲- طرح کلی سیستم پخش سیلاب

همان‌طور که در شکل ۲ مشخص است، سیلاب در نقطه‌ی خروجی حوزه، ابتدا به‌وسیله یک بند انحرافی سیمانی به‌طول ۱۴۰ متر و ارتفاع ۲/۶ متر و یک کانال انتقال به‌طول ۱۵۰ متر وارد بند ذخیره‌ای می‌شود. سپس، پس از گـــذشت چند ساعت، بسته به‌میزان شدت و حجم سیلاب، دریچه‌ی بند باز شده و سیلاب با جریانی یک‌نواخت، توسط یک کانال انتقال به‌طول ۳۰۰ متر وارد عرصه پخش سیلاب می‌شود. جدول ۱ مشخصات شبکه‌های پخش را در محل اجرای طرح نشان می‌دهد.

جدول ۱- مشخصات عرصه‌های پخش سیلاب

شماره شبکه پخش سیلاب	سطح هر شبکه (مترمربع)	شیب شبکه پخش (درصد)	بافت خاک	طول خاک‌ریز (متر)	تعداد دروازه‌ها	ارتفاع سرریز اجراشده (سانتی‌متر)
۱	۱۰۲۳۵۰	۱/۲۵	سیلتی لوم	۸۹۰	۳	۷۷/۵
۲	۱۴۴۰۰۰	۱/۳۳	شنی لوم	۹۰۰	۳	۶۸
۳	۷۰۵۲۵	۱/۲۵	لومی شنی	۹۱۰	۳	۴۹
۴	۹۹۹۷۵	۱۴/۳۸	شنی لوم	۹۳۰	۳	۴۴
۵	۱۸۷۲۰۰	۱/۳۱	شنی لوم	۹۶۰	۳	۵۳

برای اندازه‌گیری سیلاب ورودی و خروجی از عرصه پخش سیلاب اقدام به ساخت دو مقطع ثابت سنگ و سیمانی در محل‌های ورودی و خروجی سیلاب شد و در کنار هر کدام از آن‌ها یک دستگاه لیمنوگراف مدل AOT ساخت کشور آلمان و مقیاس اندازه‌گیری سطح آب نصب شده است.

برای اندازه‌گیری آب خروجی از هر عرصه، ابتدا ارتفاع دروازه‌ها که از سنگ و سیمان ساخته شده‌اند، نسبت به یک سطح مبنا تراز شد و در کنار یکی از آن‌ها مقیاس اندازه‌گیری نصب شد. روش کار بدین صورت بود که قبل و بعد از سیل‌گیری عرصه‌ها، به‌فاصله ۵، ۱۰ و ۳۰ متری دروازه‌ها میزان تراوایی خاک به‌وسیله استوانه‌های فلزی اندازه‌گیری شد و سرعت کمینه نفوذ برای هریک از نقاط محاسبه شد. سپس در کنار نقاط اندازه‌گیری تا عمق ۲۰ سانتی‌متری رسوبات، نمونه‌برداری انجام و نوع بافت خاک مشخص شد. در طول زمان پذیرش سیلاب به‌وسیله عرصه پخش، سرعت ورودی سیل در یک مقطع ثابت، در چند نوبت با استفاده از مولینه اندازه‌گیری شد و هم‌زمان با آن، ارتفاع آب نیز در کانال انتقال به‌وسیله لیمنوگراف و مقیاس قرائت شد و میزان ضریب زبری در کانال انتقال محاسبه شد. بدین ترتیب، میزان حجم سیلاب ورودی با قرائت‌های ارتفاع آب در کانال، با استفاده از دستگاه لیمنوگراف و از رابطه مانینگ محاسبه شد.

با توجه به نصب مقیاس در کنار دروازه ورودی، زمان ورود سیلاب به عرصه‌های شماره دو، سه، چهار و پنج (شکل ۲) و همچنین ارتفاع عبور آب از دروازه‌ها در زمان‌های مختلف ثبت شد و با استفاده از روابط سرریز، میزان دبی عبوری از دروازه‌ها محاسبه و این کار برای کلیه عرصه‌های پخش انجام شد. در نهایت در راستای اهداف طرح، عوامل بیشینه دبی ورودی به شبکه، حجم سیلاب ورودی به شبکه، متوسط دبی ورودی به شبکه، مدت زمان تداوم سیل‌گیری عرصه پخش، بیشینه دبی خروجی از هر شبکه، حجم سیلاب خروجی از هر شبکه، میزان بار معلق جریان ورودی به شبکه، مدت زمان نفوذ کامل سیلاب در هر شبکه، میزان سطح غرقاب شده در هر شبکه، شیب متوسط هر شبکه انتخابی، کمینه سرعت نفوذ بعد از هر سیل‌گیری در هر شبکه و نوع بافت خاک در سطح غرقاب شده عرصه بعد از هر سیلاب، اندازه‌گیری شد.

در طول زمان سیل‌گیری در محل‌های خروجی از بند ذخیره‌ای، کانال انتقال سیلاب به عرصه پخش و در کنار دروازه‌های خروجی سیلاب در هر عرصه پخش، در زمان‌های مختلف به‌وسیله ظرف‌های شیشه‌ای، نمونه‌برداری سیلاب برای اندازه‌گیری بار معلق انجام شد. در ضمن بعد از هر سیل‌گیری، سطح غرقاب شده در عرصه‌های پخش، با استفاده از نقشه‌برداری با مقیاس ۱:۵۰۰ برداشت و اندازه‌گیری شد. بنابراین، با توجه به اندازه‌گیری هر یک از عوامل ذکر شده بعد از هر سیل‌گیری و نظریه‌های حاکم بر طراحی، اقدام به برآورد رابطه دبی با وسعت پخش و سایر عوامل شده است.

با عنایت به این‌که در مدت اجرای طرح، سیستم پخش شش بار آب‌گیری کرده است. در هر سیل‌گیری، میزان حجم سیلاب ورودی به شبکه بر حسب مترمکعب بر ثانیه، متوسط دبی ورودی جریان به هر شبکه، زمان تداوم سیلاب بر حسب ساعت و همچنین حجم سیلاب خروجی از شبکه، بیشینه دبی جریان خروجی از شبکه، مدت زمان نفوذ کامل سیل در هر شبکه و سطح غرقاب شده در هر شبکه برآورد شده است.

نتایج و بحث

میزان حجم کل سیلاب ورودی به عرصه پخش در مجموع برابر با ۲۷۶۷۲۸۸ مترمکعب است که در مدت ۳۱۹/۳ ساعت اتفاق افتاده است. ذکر این نکته ضروری است که حجم کل سیلاب استحصال شده، به‌علت اینکه در پایین‌دست سرریز انحرافی، مجدداً آب‌گیری صورت می‌گیرد، بیش از این مقدار بوده، لکن اندازه‌گیری‌ها فقط در محدوده‌ی طرح انجام شده است. بیشینه دبی ورودی به سیستم ۴/۶۶ مترمکعب بر ثانیه و بیشینه زمان سیل‌گیری ۱۱۵/۵ ساعت و کمینه آن ۲۰/۵ ساعت بوده است. با توجه به مساحت ۶۰/۴ هکتاری عرصه تحقیق، میزان سطح غرقاب شده در بیش‌ترین سیل، برابر با ۲۲۸۵۰۰ مترمربع بوده است. یعنی ۳۲ درصد سطح اجرا شده را سیل فراگرفته است و از سیستم، هیچ‌گونه سیلابی خارج نشده است.

این اندازه‌گیری نشان می‌دهد که سطح پخش اجرا شده با دبی طراحی، هم‌خوانی ندارد. تاسیسأت اجرا شده براساس دبی طراحی (۷ مترمکعب بر ثانیه) ایجاد شده و این در حالی است که بیشینه حجم دبی خروجی از بند ذخیره‌ای، برابر با ۴/۷ مترمکعب بر ثانیه است. نوع رسوبات ته‌نشین شده عمدتاً شن و لوم بوده که قسمت عمده رسوبات در شبکه پخش شماره یک (شکل ۲) ته‌نشین شده است. به‌علت این که سیلاب، پیش از پخش در بند ذخیره‌ای نگه‌داری می‌شود، مقدار زیادی از بار کف و قسمتی از بار معلق در بند مذکور ته‌نشین می‌شود. لذا، رسوبات بار معلق که در شبکه‌های پخش بر جای می‌مانند، تغییر چندانی در شیب عرصه به‌وجود نیاورده‌اند. نکته قابل تأمل این که، بیشینه زمان نفوذ کامل سیلاب در عرصه پخش شماره یک، ۶۲۴ ساعت بوده که غیر متعارف است و دلیل آن این است که سیلاب دوباره به فاصله نه روز به‌وقوع پیوست و در این حالت خاک قبلاً حالت اشباع داشته است. میزان حجم آب نفوذی در هر شبکه در جدول ۲ نشان‌داده شده است. با توجه به مدت زمان نفوذ کامل سیلاب، میزان تبخیر از سطح آب در آن زمان محاسبه شده* که با کسر از حجم سیلاب ورودی به شبکه پخش، میزان حجم آب نفوذ داده شده در هر عرصه پخش، برآورد شده است. بدین ترتیب در مجموع مقدار ۲۷۳۲۳۶۱ مترمکعب آب نفوذ کرده است.

جدول ۲- میزان حجم آب نفوذ داده شده در هر بشکه (مترمکعب)

شماره عرصه پخش سیلاب	حجم سیلاب ورودی به عرصه پخش سیلاب	حجم سیلاب نفوذ داده شده
۱	۷۵۳۱۰۶	۸۵۱۳۴۷
۲	۱۸۹۴۵/۴	۹۷۰۵۹۰/۵
۳	۹۱۸۴۱۱	۲۱۶۰۹۸/۵
۴	۶۹۸۷۱۶	۳۱۷۹۵۷
۵	۳۷۸۱۱۰	۳۷۶۳۶۸
جمع	۲۷۶۷۲۸۸/۵	۲۷۳۲۳۶۱

برآورد طراحی: در هنگام وقوع سیل و تخلیه سیلاب از بند ذخیره‌ای، نمونه‌برداری از بار معلق سیلاب انجام شد و غلظت رسوب در زمان‌های مختلف در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. لکن مشاهده شد که اعداد به‌دست آمده در طول

*میزان تبخیر از طریق تشتک تبخیر کلاس A ایستگاه کلیماتولوژی ابراهیم آباد در نزدیکی عرصه، در مجموع با توجه به زمان وقوع سیل برابر با ۲۱۳ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است.

مدت سیل‌گیری تغییرات زیادی داشته و برآورد مقدار میانگین رسوب در حد قابل قبول ممکن نشد. بنابراین با توجه اندازه‌گیری‌های انجام شده اقدام به تعیین رابطه بین دبی و سایر مؤلفه‌های عرصه پخش سیلاب با ضریب تبیین $R^2 = 0.846$ مطابق رابطه (۱) شد. مشخصات آماری رابطه مذکور در جدول ۲ نشان‌داده شده است.

$$Q_{\max} = 21.009 + 2.705\times10^{-5} A + 0.565S - 0.003t - 0.023l + 0.023h - 0.062Fc \qquad (۱)$$

که در آن، Q_{max} دبی ورودی بیشینه ورودی، A سطح غرقاب شده، S شیب شبکه پخش، T مدت زمان سیل‌گیری، L طول خاک‌ریز در هر شبکه پخش (متر)، H ارتفاع سرریز دروازه‌ها نسبت به یک سطح مبنا (سانتی‌متر)، و F_c کمینه سرعت نفوذ آب در خاک (میلی‌متر در ساعت) است.

با توجه به رابطه فوق مشخص می‌گردد که سطح غرقاب شده و ارتفاع سرریز دروازه‌ها نسبت مستقیم با دبی بیشینه دارد. هرچه شیب شبکه‌های پخش تندتر، زمان تداوم سیل، همچنین کمینه سرعت تراوایی بیش‌تر باشد، دبی بیشینه طراحی کم‌تر خواهد بود. جدول ۳، همبستگی بین دبی بیشینه و سایر عوامل طراحی را نشان می‌دهد. عامل سطح غرقاب شده، طول خاک‌ریزها و ارتفاع سرریز دروازه‌ها همبستگی قابل قبولی در سطح اعتماد ۹۹ درصد با دبی بیشینه دارد. عامل زمان تداوم سیل همبستگی مناسبی با دبی بیشینه نشان نمی‌دهد. با توجه به رابطه ۱ و داده‌های اندازه‌گیری شده، مقادیر محاسبه شده دبی بیشینه، برآورد شد که در جداول ۳ و ۴ نشان‌داده شده و همچنین مقادیر دبی‌های مشاهده شده و محاسبه شده در شکل ۴ مشخص شده است.

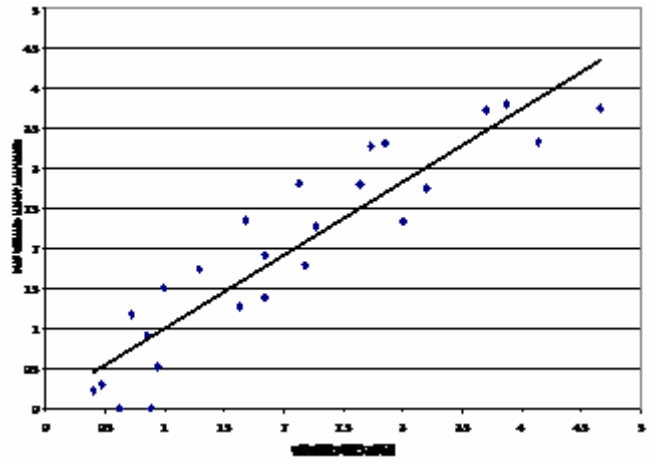
پیشنهادها

نظر به این‌که در سال‌های اخیر طرح‌های متعددی در ارتباط با پخش سیلاب و آبخوانداری اجرا شده و عمل‌کرد آن‌ها در طی چند سال اخیر، معایب و مشکلات طراحی را آشکار ساخته است، لذا جهت ضابطه‌مند نمودن اصول طراحی موارد زیر پیشنهاد می‌شود.

۱. اندازه‌گیری دقیق میزان کمینه سرعت تراوایی در عرصه‌های مختلف، قبل از هرگونه طراحی
۲. تحقیق در مورد نوع سرریزها، برآورد ارتفاع طبیعی سرریزها و تعداد مورد نیاز آن‌ها در هر خاک‌ریز
۳. تحقیق در مورد چگونگی روش‌های افزایش تراوایی خاک، بعد از چندین مرتبه سیل‌گیری
۴. تحقیق در مورد برآورد فاصله مطلوب بین خاک‌ریزها، با توجه به شیب عرصه و سطح غرقاب شده

جدول ۳- مقادیر بیشینه دبی مشاهده‌ای و محاسباتی (مترمکعب بر ثانیه)

ردیف	دبی مشاهده‌ای	دبی محاسباتی	ردیف	دبی مشاهده‌ای	دبی محاسباتی
۱	۲/۸۵	۳/۳۲	۱۴	۴/۶۶	۳/۷۵
۲	۱/۶۸	۲/۳۶	۱۵	۳/۲	۲/۷۵
۳	۰/۴۷	۰/۳	۱۶	۱/۸۴	۱/۹۲
۴	۴/۱۴	۳/۳۴	۱۷	۰/۹۴	۰/۵۲
۵	۳	۲/۳۴	۱۸	۳/۷	۳/۷۳
۶	۱/۸۴	۱/۳۹	۱۹	۲/۶۴	۲/۸
۷	۱/۶۳	۱/۲۸	۲۰	۲/۱۸	۱/۷۹
۸	۰/۶۲	۰	۲۱	۱/۲۹	۱/۷۴
۹	۲/۷۳	۳/۲۸	۲۲	۰/۴	۰/۲۳
۱۰	۲/۲۷	۳/۲۸	۲۳	۳/۸۷	۳/۸
۱۱	۰/۸۸	۰	۲۴	۲/۱۳	۲/۸۱
۱۲	۰/۷۲	۱/۱۸	۲۵	۰/۹۹	۱/۵۱
۱۳	۰/۸۵	۰/۹۱			



شکل ۳- مقایسه دبی‌های بیشینه مشاهده شده با محاسبه شده

جدول۴- همبستگی بین دبی ماکزیمم با سایر عوامل طراحی

FC	H	L	T	A	SLOPE	QMAX		
-.425(*)	.827(**)	-.761(**)	-.007	.724(**)	-.400(*)	1	Pearson Correlation	QMAX
.034	.000	.000	.974	.000	.048	.	Sig. (2-tailed)	
25	25	25	25	25	25	25	N	
-.085	-.419(*)	.486(*)	.062	-.276	1	-.400(*)	Pearson Correlation	SLOPE
.688	.037	.014	.767	.182	.	.048	Sig. (2-tailed)	
25	25	25	25	25	25	25	N	
-.305	.596(**)	-.544(**)	.402(*)	1	-.276	.724(**)	Pearson Correlation	A
.138	.002	.005	.047	.	.182	.000	Sig. (2-tailed)	
25	25	25	25	25	25	25	N	
.125	-.004	.035	1	.402(*)	.062	-.007	Pearson Correlation	T
.553	.984	.867	.	.047	.767	.974	Sig. (2-tailed)	
25	25	25	25	25	25	25	N	
-.020	-.699(**)	1	.035	-.544(**)	.486(*)	-.761(**)	Pearson Correlation	L
.925	.000	.	.867	.005	.014	.000	Sig. (2-tailed)	
25	25	25	25	25	25	25	N	
-.451(*)	1	-.699(**)	-.004	.596(**)	-.419(*)	.827(**)	Pearson Correlation	H
.024	.	.000	.984	.002	.037	.000	Sig. (2-tailed)	
25	25	25	25	25	25	25	N	
1	-.451(*)	-.020	.125	-.305	-.085	-.425(*)	Pearson Correlation	FC
.	.024	.925	.553	.138	.688	.034	Sig. (2-tailed)	
25	25	25	25	25	25	25	N	

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

منابع مورد استفاده

1. Cook, F.J. and F.M. Kelliher. 1994. Changes in infiltration and drainage during wastewater irrigation on a highly permeable soil. Journal of Environmental Quality, 23(3):476-482.
2. Greengard, T.C. 1981. Development and analysis of kinematic for estimating potential water yields of microcatchment irrigation systems on natural soils. MsC Thesis, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA, 75pp.
3. Kowsar, A. 1991. Flood water spreading for desertification control: an integrated apparach desertification. Control Bulletin, 19:3-18.
4. Nightignale H.I. and W.C. Bionchi. 1977. Enviremental aspects of water spreeding for ground water recharge. USDA Tech. Bull., No. 1568. 1p.
5. Peterson, H.V. and F.A. Bronsen. 1962. Effects of land treatments on erosion and vegetation on range lands in parts of Arizona and New Mexico. Journal of Range Management, 15:220-226.
6. Ruby, P. 1973. Recharging of underground water deposits. Groundwater Seminar. 18-23 Oct. 1971, Granada, Spain, 67-74.
7. Shanan, L., N.H. Tadmor, M. Evenari and P. Reinger. 1970. Runoff farming in the desert. III Micro chatchments for imorovment of desert range, Agron. J., 62:445-449.

Investigating the relationship between design discharge and floodwater spreading area in the Miankoh Staion, Yazd province

Mohammad Reza Daneshvar[1], Scientific Board, Agricultural and Natural Resources Research Center, Yazd, Iran
Mohammad Reza Danaeian, Scientific Board, Agricultural and Natural Resources Research Center, Yazd, Iran

Received: 09 August 2010 **Accepted**: 20 December 2010

Abstract

In recent years, several flood-spreading projects are constructed in different provinces. Lack of information about planning criteria caused unsuitable ratio between flood spreading area and selected design flood discharge. To find a relation between two above-mentioned parameters this investigation was performed in 70-hec area of Miankooh flood spreading station. Soil infiltration tests were carried out before and after every flood spreading event. During the research period six flood events were harvested and several parameters were measured including; discharge, volume of flood, time of flood, volume of tail runoff, time of infiltration, area of flooded sections. In total, 2767288 m^3 of flood volume was harvested and 2732361 m^3 of water was infiltrated. Considering above-mentioned parameters, relation between maximum input discharge and flooded area, slope of the site, length of the embankment, height of weir and flood time were estimated and the final function was offered. As a result, height of weir and length of embankment have significant coordination (99%) with maximum input discharge.

Key words: Flood spreading, Infiltration, Levee, Spreading area, Weir

[1] daneshvar@gmail.com