

واژه‌های کلیدی: ارزیابی، پخش سیلاب، بهره‌برداری، مسایل اقتصادی و کاشمر

مقدمه

کمبل [۱۰] بر این باور است که منابع آب و خاک یکی از مهم‌ترین منابع برای توسعه‌ی محلی است. امانپور [۱] میزان عملیات پخش سیلاب در ۳۵ مکان اجرایی، در محدوده‌ی یک هزار آبادی و در عرصه‌ی یک میلیون هکتار حوزه‌ی آبخیز اعلام کرده است. حیدری‌یان [۳] باور دارد که ساماندهی مجموعه‌ی پژوهش‌ها در این وسعت، نیاز به گرفتن تصمیمی مناسب با شیوه‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی در بهره‌برداری و نگهداری این سیستم‌ها دارد. واگذاری مدیریت حوزه‌های آبخیز و عرصه‌های پخش سیلاب به مردم، امکان بهره‌برداری اصولی‌تر و پایدار از منابع را فراهم می‌آورد. بر این اساس زمینه برای افزایش تولید و اشتغال عرصه‌ی بیش از یک میلیون هکتار فراهم خواهد شد. روشن است که رسیدن به این هدف بهبود و توسعه‌ی ظرفیت‌های محلی (در بخش دولتی و غیردولتی)، از ضروریات است [۱۱].

در کشور ایران، توسعه‌ی شبکه‌های پخش سیلاب در اشکال کنونی آن، بر پایه‌ی روش‌های استرالیایی به نام‌های فیلیپ^۲، نیومن^۳ و کویلتی^۴ بوده است. خانی [۴] اعلام کرده است که این روش‌ها برای نخستین بار در سال ۱۳۵۸ در نوهک قزوین به وسیله‌ی کوثر به اجرا درآمده است. این روش‌ها بعدها در سایر نقاط کشور از جمله گره بایگان فسا توسعه داده شده است.

در صورتی که مطالعات و طراحی سیستم پخش سیلاب به درستی انجام شده باشد، اثرات تغذیه‌ی آب بر سفره‌ی زیرزمینی از بعد ملی و اقتصادی تقریباً روشن است، ولی اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی شیوه‌های مدرن بهره‌برداری از سیلاب، بر محیط طبیعی و اجتماعی روستاهای محدوده پروژه، چندان روشن نیست. رزگران و همکاران [۱۲] بر این باورند که تغییر غیرتدریجی روش‌های سنتی بهره‌برداری سیلاب و جایگزینی آن با روش‌های مدرن، با تحمیل فناوری نامأنوس و ناسازگار با آمادگی‌ها و توانمندی‌های بومی همراه بوده است. حیدری‌یان [۲] مطرح می‌کند که هزینه‌های اجرایی و مشکلات بهره‌برداری و نگهداری این فناوری‌های نوین،

ارزیابی اثرات پخش سیلاب بر توسعه‌ی بهره‌برداری از منابع آب و خاک

(مطالعه‌ی موردی: ایستگاه پخش سیلاب کاشمر)

سید احمد حیدری‌یان^۱

تاریخ دریافت: ۸۵/۷/۱ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۱

چکیده

توسعه‌ی بهره‌برداری از منابع آب و خاک، ضرورتی انکارناپذیر است که بهره‌برداری از سیلاب یکی از این زمینه‌ها است. عملیات پخش سیلاب در ۳۵ مکان اجرایی، در محدوده‌ی یک هزار آبادی و در عرصه‌ی یک میلیون هکتار حوزه‌ی آبخیز، به وسیله‌ی بخش دولتی در ایران آغاز شده است. هزینه‌های اجرایی و مشکلات بهره‌برداری و نگهداری این فناوری نوین، مسایل بسیاری برای مدیریت دولتی و همچنین بر سر راه جلب جامعه‌ی بهره‌بردار برای حضور پویا در عرصه‌ی بهره‌برداری، نگهداری، توسعه و اشاعه آن به نقاط دیگر فراهم نموده است. این پژوهش با هدف ارزیابی اثرات این سیستم‌ها، به روش بررسی اسنادی و همچنین پیمایش تبیینی و اکتشافی، از راه بررسی‌های محلی و پیمایش صحرایی، گفتگوهای کارگاهی برای شناخت مشارکت مدار (PD)، استفاده از روش ارزیابی سریع (RA) و ابزارهای معمول در روش PRA، در ایستگاه پخش سیلاب کاشمر به انجام رسیده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در ۸ سال اولیه‌ی بهره‌برداری، عرصه‌ی گسترش سیلاب‌ها، کم‌تر از ۵ درصد عرصه‌ی پخش را پوشش داده است، بنابراین با وجود این که نسبت سود به هزینه (B/C) بیش از ۱/۱۴ برآورد شده است، ولی توجیهی مناسب برای سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در ساخت و نگهداری سیستم نبوده است. مقایسه‌ی اقتصادی ارزش آب تغذیه شده به آبخوان‌ها (بیش از ۵ میلیارد ریال در یک دوره‌ی ۸ ساله) نسبت به دو هدف دیگر (کم‌تر از ۰/۴ میلیارد ریال) نشان می‌دهد که اهداف فرعی یاد شده، نه تنها در اقتصادی‌تر کردن طرح نقشی مهم ندارند، بلکه باعث افزایش مشکلات نگهداری این سیستم‌ها نیز خواهند شد.

۱- استادیار پژوهشکده‌ی حفاظت خاک و آبخیزداری

saheyd@yahoo.com

2- Philips

3- Newman

4- Quilty

در صورتی که هم زمان با اقدام‌های اجرایی، ایستگاههای پخش سیلاب به وسایل اندازه‌گیری آب و خاک و پوشش گیاهی تجهیز شده بود، انجام بررسی دقیق اثرات اقتصادی و اجتماعی سیستم پخش سیلاب، به سادگی امکان‌پذیر بود. انتخاب روش پژوهش یاد شده، برای رفع این کاستی‌ها در نظر گرفته شده است. جامعه‌ی آماری در این پژوهش، کشاورزان روستای بهاریه، و نمونه برداری به صورت تمام شماری و به روش کارگاهی بوده است. داده‌های مورد نیاز این پژوهش، از راه اندازه‌گیری‌های صحرائی، بررسی و تشخیص مشارکت مدار (PD)^۱ و استفاده از روش ارزیابی سریع (RA)^۲ بدست آمده است. همچنین داده‌های جزئی تر از شرایط، وضعیت ایستگاهها، چگونگی بهره‌برداری و نگهداری سیستم، با استفاده از ابزارهای معمول در روش PRA^۳ بدست آمده است. همچنین از این ابزارها در ارزیابی چندجانبه^۴ استفاده شده است [۶ و ۱۳].

برای بررسی درستی داده‌ها، در این نوع از پژوهش‌های توصیفی، کنترل تقاطعی داده‌ها^۵ از دو روش زیر صورت گرفته است:

۱) مقایسه‌ی داده‌های منابع گوناگون (گفتگوی کارگاهی، مشاهده‌ها)؛

۲) مقایسه‌ی دیدگاههای افراد گوناگون، در رابطه با یک موضوع مشخص؛

برای دریافت داده‌های لازم از یک موضوع ویژه، از ابزارهای گوناگونی استفاده شده است (بویژه در ارزیابی چندجانبه). به گونه‌ای که داده‌ها از سه منبع متفاوت، یعنی جامعه‌ی محلی، مدیران و کارشناسان بخش پژوهشی، مدیران و کارشناسان بخش اجرایی درگیر در پروژه، دریافت و سپس با یک دیگر مورد مقایسه قرار گرفته و همانندی‌ها پذیرفته و تناقض‌ها حذف شده است. همچنین پی‌گیری تناقض‌ها، یکی از راه‌های درک بهتر شرایط ماست تناقضات بین افراد در یک گروه یا بین گروه‌های گوناگون کشاورزان، بیان‌کننده‌ی تضادهای پنهان، تفاوت‌ها در اهداف کشاورزان و راهبردها^۶ می‌باشد. پی‌گیری این تناقض‌ها فرصتی مناسب برای درک منطق تفاوت‌ها بوده است.

ویژگی‌های عمومی محدوده‌ی پایلوت: ایستگاه پخش سیلاب کاشمر در ۱۷ کیلومتری شرق کاشمر، در محدوده‌ی طول جغرافیایی ۴۵° ۵۷' تا ۵۸° ۵۰' و عرض جغرافیایی ۲۰° ۳۴' تا ۱۱° ۳۵' واقع است. وسعت منطقه بیش از ۳۵۰۰۰ هکتار می‌باشد. عملیات اجرایی در سطحی بیش از ۳۰۰۰ هکتار و در چهار فاز از سال ۱۳۷۴ آغاز شده است.

روی هم رفته، سیزده آبادی در منطقه استقرار یافته‌اند. در منطقه ۳۱۷۳ خانوار با جمعیتی بیش از ۱۵۸۱۹ نفر سکونت دارند [۸].

1- Participatory Diagnosis

2- Rapid Appraisal

3- Participatory Rural Appraisal

4- Multi- Perspective Oriented

5- Cross- Checking

6- Strategies

مسائل بسیاری بر سر راه جلب جامعه‌ی بهره‌بردار برای حضور پویا در عرصه‌ی بهره‌برداری و نگهداری و احیاناً توسعه و اشاعه‌ی آن به نقاط دیگر فراهم نموده است. به بیان دیگر، به دلایلی همچون توسعه‌ی اقتصادی، فنی و تأمین منابع آب جدید، روش‌های سنتی که از کارایی اقتصادی اجتماعی برخوردار بوده است، به فراموشی سپرده شده است. عرب‌خدری [۵] در پژوهشی مطرح کرده است که بندسار، خوشاب و دگار در ایران، سیلابه و کاسکابه در پاکستان، آهار و خادین در هندوستان، کشت خاکی در ترکمنستان، حفیره در ممالک عربی که به احتمال زیاد در گذشته‌ی دور دارای ریشه‌ای مشترک بوده‌اند، از روش‌های موفق پخش سیلاب و تغذیه‌ی مصنوعی سنتی می‌باشند.

همچنین عرب‌خدری [۵] باور دارد که گسترش بندسارهای خراسان در سطح ۴۰۰ هزار هکتار (در مقابل ۱۳۵۰۰۰۰ از کل اراضی دیم در استان خراسان (شمالی، رضوی و جنوبی)) از اهمیت بسیار برخوردار است. نخست این که این ارقام نشان می‌دهد که در برنامه‌های بهره‌برداری از سیلاب، بدون دخالت مستقیم دولت، مردم به گونه‌ی گسترده در این برنامه‌ها وارد می‌شوند، دوم آن که در این اقدام مردمی، سه هدف اصلی تغذیه‌ی آبخوان، جلوگیری از فرسایش و افزایش تولیدات کشاورزی بخوبی بدست می‌آید.

وجدانی [۹] باور دارد که چنانچه در مطالعات پروژه‌های پخش سیلاب، مزایای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و امنیتی، بخوبی مورد توجه قرار گرفته باشد، آنگاه توجه به تأمین شرایط برای تضمین پشتوانه‌های مدیریتی، مالی و اداری، برای اجرای این طرح‌ها لازم است.

مرور منابع علمی موجود نشان می‌دهد که به دلیل تفاوت‌های بارز ساختار مدیریتی و سیستم برنامه‌ریزی در هر کشور، فاصله‌ای بسیار زیاد بین فناوری مورد استفاده‌ی داخلی با توانایی‌های فنی و اقتصادی جامعه‌ی بهره‌بردار وجود دارد، بنابراین ناسازگاری‌های بومی و دلایل دیگر، موجب گردیده که پژوهش‌های جاری، الگوی قابل توصیه‌ای برای اقدام‌های گسترده‌ی مردمی در سطح کشور به همراه نداشته باشد، همچنین اقدام‌های انجام گرفته برای توسعه‌ی فناوری در سیستم‌های پخش سیلاب به صورت ناهماهنگ با زمینه‌های بومی و ناسازگار با برنامه‌های معیشتی جامعه‌ی بهره‌بردار بوده است، بنابراین بمنظور بررسی بیش‌تر مسایل یاد شده، این پژوهش با عنوان ارزیابی اثرات و نتایج پخش سیلاب در ایستگاه پژوهشی کاشمر به انجام رسیده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به روش بررسی اسنادی از راه مرور گزارش‌های موجود در رابطه با وضعیت منابع آب و خاک و ویژگی‌های جمعیتی و همچنین پیمایش تبیینی و اکتشافی، از راه بررسی‌های محلی و پیمایش صحرائی، گفتگوهای کارگاهی و مصاحبه‌های نیمه‌سازمان یافته انجام شده است.

سیلاب، برای نمونه ویژگی‌های فاز یک در زیر شرح داده شده است: فاز یک ایستگاه از سیلاب‌های حوزه‌ی آبخیز نای با مساحت ۵۶۸۲ هکتار و به طور میانگین ۶/۸ میلیون متر مکعب رواناب سالانه تغذیه می‌شود. در خروجی این حوزه، سدی انحرافی احداث شده است. این سد آب را از مسیر اصلی منحرف و پس از عبور از دریاچه‌های قابل تنظیم وارد کانال آبرسان فاز یک می‌کند. طول این کانال ۴/۵ کیلومتر است. سیلابی که به وسیله‌ی کانال آبرسان به محل عرصه می‌رسد، از راه کانال‌های آبرسان و پخش ۳۰ خاکریز گسترش می‌یابد.

هر خاکریز دارای یک کانال آبرسان فرعی بوده که سیل پس از عبور از دروازه‌های احداث شده در خاکریز (در مجموع ۱۰۲ دروازه)، به کانال پخش پشت خاکریز می‌رسد و پس از پرشدن آن به کانال آبرسان فرعی بعدی رسیده و این روند تا خاکریزهای پایین دست ادامه می‌یابد.

نتایج

اجرای پخش سیلاب کاشمر با تکیه بر اعتبارات دولتی و بدون توجه به زمینه‌های بومی بهره‌برداری از سیلاب (نظیر بندسارهای سنتی)، صورت گرفته است. در نگاه نخست و از زاویه‌ی تغذیه‌ی سفره‌ی آب زیرزمینی، حجم آب شایان توجهی از سیلاب در سفره‌ها تغذیه شده است که منجر به افزایش آبدهی قنات‌ها شده است، ولی در ارتباط با توسعه‌ی پوشش گیاهی جای تردید است. نتایج این پژوهش این اثرات را بهتر روشن می‌نماید.

نتایج اجرای پخش سیلاب بر اساس داده‌های بدست آمده از بررسی‌های اسنادی و پیمایشی نشان می‌دهد که اهداف اولیه این اقدام شامل: تغذیه آبخوان‌های موجود و بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک و حفاظت از آن، ایجاد بستری مناسب جهت پژوهش‌های آبخیزداری و منابع طبیعی، پژوهش پیرامون سازگاری گیاهان، بررسی کارایی سازه‌های گوناگون آبیگری، بررسی رفتارهای هیدرولوژیکی حوزه‌های بالادست، کنترل سیلاب‌های محلی و جلوگیری از تخریب خاک، تاثیر پخش سیلاب بر کیفیت سفره‌های آب زیرزمینی و ... بوده است. از اهداف یاد شده، کاهش خسارت سیل، تغذیه‌ی آبخوان‌ها و توسعه‌ی فضای سبز مورد توجه جدی مجریان بوده و لذا موضوع بررسی در این پژوهش نیز می‌باشد.

وضعیت تغذیه‌ی آبخوان‌ها: آمار دریافتی از ایستگاه پژوهشی پخش سیلاب کاشمر نشان می‌دهد که حجم سیلاب ورودی به شبکه‌ی فاز یک و دو از سال ۷۶ تا سال ۸۳ بین صفر تا ۱۱/۶ میلیون مترمکعب متغیر بوده است (شکل ۱). این نمودار نشان می‌دهد که در یک دوره‌ی ۸ ساله ۳۶/۳ میلیون مترمکعب سیلاب ورودی با میانگین ۴/۵۴ همراه بوده است. وضعیت نهال‌های کاشته شده و پوشش گیاهی و مرتعی: اگرچه در سال‌های نخست ایجاد ایستگاه‌های پخش سیلاب، توسعه‌ی

روستای رزق‌آباد با ۶۵۶ خانوار پرجمعیت‌ترین و روستای حاج رجب با ۶ خانوار کم جمعیت‌ترین است.

اراضی محدوده‌ی سیستم پخش سیلاب، پیش از این مراتع مورد استفاده‌ی روستای بهاریه بوده و لذا با اجرای ایستگاه پخش سیلاب در کنار این روستا، منابع معیشتی کشاورزان این روستا محدود شده است. به همین دلیل، برای بررسی‌های اجتماعی و امکان‌پذیری بهبود مدیریت بهره‌برداری، این روستا به عنوان پایلوت اختیار شده است. سکونت در این روستا، با اسکان یک خانوار، در سال ۱۳۴۵ آغاز شد که با افزایش تدریجی جمعیت، در سال ۱۳۷۰ به ۱۰ خانوار و در سال ۱۳۸۵ به ۲۰ خانوار رسیده است، بنابراین می‌توان گفت که جاذبه‌های معیشتی به گونه‌ای بوده است که میزان جمعیت در یک دوره‌ی ۴۰ ساله، ۲۰ برابر شده است.

در منطقه ۲۴ حلقه چاه عمیق و ۱۳ رشته قنات اصلی وجود دارد بیش تر قنات‌های منطقه بهار آب می‌باشند. میزان آبدهی چاه‌های منطقه بین ۴ تا ۸ اینچ است [۷]. نزدیک به ۴۵ رشته قنات در منطقه وجود دارد و بیش تر آن‌ها دایر و از آن‌ها بهره‌برداری می‌شود، فقط ۵ رشته قنات خشک شده و مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. مادر چاه این رشته قنات‌ها از محدوده‌ی ایستگاه پخش سیلاب تغذیه می‌شود [۸]. مادر چاه قنات‌های شرقی- غربی، بیش تر در آبرفت محدوده‌ی روستای بهاریه قرار داشته و تقریباً شبیه به چاه‌های عمیق عمل نموده و آب‌های زیرزمینی موجود در اعماق را زهکشی می‌کنند، بنابراین اثرات پخش سیلاب بیش تر در قنات‌های شرقی- غربی مشهود است. ویژگی‌های ایستگاه پخش سیلاب: مساحت کل عرصه‌های پخش ۱۷۸۷ هکتار است که با در نظر گرفتن اراضی زیر پوشش تأسیسات، کانال‌ها، سازه‌های کنترل رسوب، کنتور فارو و منطقه‌ی تحت قرق، نزدیک به ۳۰۰۰ هکتار می‌شود. ویژگی‌ها به تفکیک فاز اجرایی به شرح زیر است:

فاز ۱: اقدام‌های اجرایی این بخش از عرصه‌ی پخش سیلاب بین سال‌های ۷۴-۷۶ به انجام رسیده و در همان سال بهره‌برداری شروع شده است. عملیات جاری در این فاز شامل ترمیم و نگهداری سازه‌ها، خاکریزها و ... و همچنین عملیات نگهداری نهال‌ها - بوژه آبیاری - می‌باشد.

عرصه‌ی فاز ۲ ایستگاه: بهره‌برداری از این فاز از سال ۷۶ آغاز شده است، ولی بخشی از سازه‌ها شامل دروازه‌ها، سرریز تخلیه‌ی اضطراری سیلاب، کانال آبرسان در طول سال‌های بعد بتدریج به اجرا درآمده است. اقدام‌های تکمیلی یاد شده، به همراه سایر عملیات مراقبت و نگهداری در قالب هزینه‌های جاری تأمین هزینه شده است. عرصه‌ی فاز ۳ و ۴ ایستگاه: عملیات اجرایی این فازها در سال ۱۳۷۵ آغاز گردیده، ولی به دلیل کمبود اعتبار تنها به احداث خاکریزها بسنده شده است. خاکریزها نیز به دلیل عدم نگهداری و ساخت سازه‌های تکمیلی (مانند سرریزها، دروازه‌ها و ...) در حال تخریب هستند.

برای روشن شدن ویژگی‌های عمومی اجزای سیستم پخش

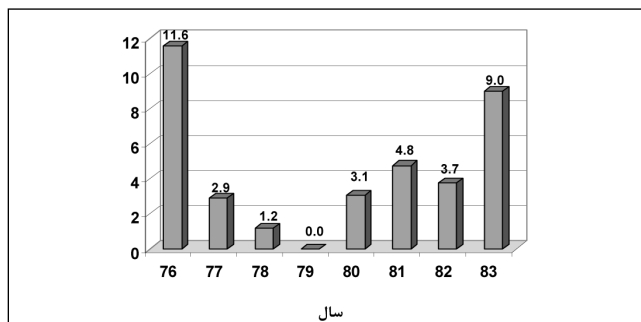
جدول ۱ - وضعیت نهال‌ها در کف عرصه‌ی پخش سیلاب (فاز ۱)

وضعیت نهال		نوع و موقعیت نهال	
خشک	سبز	نوع نهال	شماره‌ی کف خاکریزها
۷۷۵	۲۹۰	پسته	۱-۲
۵۲۱	۷۷۶	پسته	۲-۳
۲۸۰	۱۷۷	بادام	۳-۴
۳۱۳	۵۹۴	پسته	۴-۵
۵۹۸	۴۵	بادام	۵-۶
۴۱۶	۶۲۵	پسته	۶-۷
۵۰۰	۱۶۰	بادام	۷-۸
۲۷۰	۶۹۶	پسته	۸-۹
۷۰۸	۸۷	بادام	۹-۱۰
۵۰۵	۵۹۹	پسته	۱۰-۱۱
۵۵۵	۱۵۵	بادام	۱۱-۱۲
۱۵۶	۶۴۰	پسته	۱۲-۱۳
۴۷۵	۴۸	بادام	۱۳-۱۴
۱۴۸	۴۹۲	پسته	۱۴-۱۵
۳۷۷	۲۶۴	پسته و بادام	۱۵-۱۶
۲۰۰	۵۱۹	پسته	۱۶-۱۷
۲۳۰	۴۶	بادام	۱۷-۱۸
۵۵	۱۵۱	پسته	۱۸-۱۹
۱۳۱	۵	بادام	۱۹-۲۰
۳۰۵	۱۶	بادام	۲۰-۲۱
۱۶۰	۱۱	بادام	۲۱-۲۲
۳۴	۹۵	پسته	۲۲-۲۳
۱۵۵	۴	بادام	۲۳-۲۴
۲۷	۶۰	پسته	۲۴-۲۵
۶۵	۲	بادام	۲۵-۲۶
۲۷	۸۱	پسته	۲۶-۲۷
۹۵	۶	بادام	۲۷-۲۸
۱۰۲	۱۸	بادام	۲۸-۲۹
۲۰	۷۸	پسته	۲۹-۳۰
۸۲۰۳	۶۷۴۰		جمع

مأخذ: آمار و داده‌های دریافتی از ایستگاه پژوهشی پخش سیلاب کاشمر

وضعیت هزینه‌ها: هزینه‌های انجام گرفته شامل هزینه‌های ساخت، ترمیم و نگهداری به شرح زیر است:
مطابق با مطالب یاد شده، بخش مهمی از اعتبارات ساخت در سال‌های ۷۴-۷۶ هزینه شده است و باقیمانده نیاز اعتباری ساخت در قالب اعتبارات ترمیم و نگهداری و همراه با آن، در سال‌های بعد تامین شده است (جدول ۳).

داده‌های رسمی موجود نشان می‌دهد که در سال‌های نسی بهره‌برداری برای انجام عملیات اجرایی و ترمیم و نگهداری، حدود ۵۰۰ میلیون ریال در سال اعتبار مورد نیاز بوده است. این مقدار با توجه به میزان سیلاب و تخریب بوجود آمده در سیستم پخش سیلاب متفاوت بوده است (شکل ۱ و جدول ۳). در هر صورت میزان تأمین شده، در حد نیاز نبوده است (جدول‌های ۴ و ۳). مقایسه‌ی این جدول و داده‌های تکمیلی نشان می‌دهد که به موازات کاهش



شکل ۱- حجم سیلاب گیری (میلیون مترمکعب)

(۱) و (۲) وضعیت نهال‌ها را در کف عرصه و بر روی خاکریزها به تفکیک نشان می‌دهد. درآمد بدست آمده تنها در ارتباط با فروش محصولات، سه میلیون ریال است که با در نظر گرفتن نرخ تنزیل در این مدت ۱/۰۸ میلیون ریال می‌باشد.

جدول ۲- وضعیت نهال‌های روی خاکریزهای فاز یک

تعداد کل نهال‌های سبز	تعداد چاله‌های نهال			تعداد کل چاله‌ها
	دارای دو نهال	نهال خشک شده	دارای نهال سبز	
۴۴۳۴	۲۳۹	۴۶۴	۴۱۹۵	۴۶۵۹

مأخذ: آمار و داده‌های دریافتی از ایستگاه پژوهشی پخش سیلاب کاشمر

جدول ۳- وضعیت هزینه‌ها در یک دوره‌ی ۱۰ ساله (اعتبار میلیون ریال)

سال	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳
هزینه ساخت	۲۰۵۲	۱۲۱۸	۴۵۲	-	-	-	-	-	-	-
ترمیم و نگهداری	-	-	-	۴۲۲	۳۵۷	۳۲۱	۳۶۲	۳۷۷	۳۰۱	۲۵۷

مأخذ: آمار و داده‌های دریافتی از ایستگاه پژوهشی پخش سیلاب کاشمر

جدول ۴- عملیات اجرایی و اعتبار مورد نیاز در سال ۱۳۸۰

شرح عملیات پیش بینی شده	واحد	مقدار	اعتبار (میلیون ریال)
احداث سازه‌های خاکی	متر مکعب	۲۰۰۰	۵
احداث سازه‌های بتنی، سنگ و سیمان و یا خشکه چین	متر مکعب	۳۰۰۰	۲۱۰
ترمیم و نگهداری سازه‌های بتنی و و خاکی	متر مکعب	۶۸۰	۱۷
تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات و وسایل نقلیه	دستگاه	۳	۷/۵
هزینه آبیاری نهال‌های عرصه پخش سیلاب	اصله نهال	۲۰۰۰۰	۸۰
پایش عامل‌های گوناگون در ایستگاه	هکتار	۵۰۰	۱۲۵
حفر و یا تجهیز چاه	حلقه	۱	۱۰۰
هزینه‌ی پرسنلی برای نگهداری ایستگاه	نفر ماه	۱۰۰	۱۱۰
تکمیل و تجهیز وسایل فنی و اندازه‌گیری	درصد	۵۰	۲۵
جمع			۶۷۹/۵

مأخذ: آمار و داده‌های دریافتی از مرکز پژوهشی آبخیزداری، اداره آبخوان داری

درآمد	سال	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳
ارزش آب	-	-	-	۲۹۰۰	۷۲۵	۳۰۰	۰	۷۷۵	۱۲۰۰	۹۲۵	۲۲۵۰
کاهش خسارات	-	۱۶۹	۱۶۹	۱۶۹	-	-	-	-	-	-	۱۶۹
فروش محصولات	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۳

۱) خسارات سیل به خانه های مسکونی: تا پیش از احداث سیل بند به وسیله ی جهاد سازندگی کاشمر، هر ساله خساراتی به واحدهای مسکونی و روستاها وارد می شده است، ولی پس از ایجاد سیل بند، از خسارات سیل به واحدهای مسکونی گزارشی نشده است، بنابراین این بخش از اهداف عملاً پیش از ایجاد سیستم پخش سیلاب محقق شده است.

۲) خسارات سیل به منابع آب در منطقه: در سال ۱۳۷۵ حدود ۱۷ بندسار به وسیله ی سیل ویران شده است و قنات کاژگونه نیز مسدود و خراب شده است. همچنین در این سیل استثنایی به قنات رزق آباد حدود ۱۷ میلیون ریال خسارت وارد شده است. براساس داده های موجود، خسارت بندسارهای منطقه حدود ۳۰ میلیون ریال بوده است.

۳) خسارات سیل به زمین های کشاورزی و دام در منطقه: در سال ۷۵ در حدود ۱۲۲ هکتار از زمین های کشاورزی منطقه به وسیله ی سیل تخریب شده است. اگر خسارت وارده به هر هکتار حدود یک میلیون ریال فرض شود، خسارت وارده حدود ۱۲۲ میلیون ریال می شود، بنابراین با توجه به موردهای ذکر شده، خسارات وارده به منابع اقتصادی، در شرایط سیل استثنایی سال ۷۵-۷۴، حدود ۱۶۹ میلیون ریال بوده است.

فرض می شود که در صورت نبود سیستم پخش سیلاب، این خسارت در سال های پرآبی ۷۶ و ۸۳ نیز اتفاق می افتاده است. بر این اساس، مقادیر ذکر شده به نرخ ثابت برابر ۱۶۹ و با توجه به سال وقوع و نرخ بازگشت ۱۲ درصد در سال مینا ۷۴ برابر ۳۴۶/۵۶۸۳ میلیون ریال می شود.

بر اساس معادله ی (۱)، این مقدار برابر:

$$V_0 = V_n (1 + i)^{-n}$$

$$V_0 = 169 / (1 + 0.12)^{-1} = 150.79$$

مقدار در سال مینا برابر:

این مقادیر برای سال های ۷۶ و ۸۳ به ترتیب معادل ۱۳۴/۷۲ و ۶۰/۹۴ میلیون محاسبه شده است.

درآمد ناشی از فروش محصولات درختان مثمر: با توجه به سن ۴-۵ ساله ی درختان بادام، برآورد محصول در سال ۸۳ معادل ۳۰۰-۵۰۰ کیلوگرم در سال بوده که این میزان با در نظر گرفتن هزینه های جمع آوری (۵۰۰-۷۰۰ هزار ریال) و بازاری رسانی محصول، درآمدی کم تر از ۳ میلیون ریال در سال در پی داشته است. این رقم با اعمال نرخ تنزیل برای سال مینا ۱/۰۸ میلیون ریال می شود. با افزایش سن درختان و نیاز آبی آن ها و در صورت امکان

عملیات تکمیلی ساخت، اعتبارات ترمیم و نگهداری به حدود ۲۰۰ میلیون ریال در سال ثابت شده است. این موضوع روند رو به تخریب تأسیسات زیربنایی و پوشش گیاهی و در نهایت تضعیف مدیریت را به همراه داشته است.

وضعیت سود بدست آمده: این سود شامل: حجم آب تغذیه شده به سفره ی آب زیرزمینی، کاهش خسارت سیل، فروش محصولات درختی و با توجه به زمان وقوع و نرخ ثابت و همچنین نرخ معمول آب کشاورزی (۲۵۰ ریال در متر مکعب) برآورد شده است. خلاصه ی این مقادیر به نرخ ثابت در جدول (۵) ارایه شده است. شرح جزئیات این مقادیر با اعمال نرخ تنزیل در بخش بعد آمده است.

■ بررسی ارزش اقتصادی سیلاب استحصالی از راه پخش سیلاب به طور میانگین سالانه ۴ الی ۵ نوبت رگبارهای منطقه به جریان سیلابی تبدیل می شود. بخش شایان توجهی از این رواناب به گونه ی طبیعی در آبرفت ها تغذیه می شود و بخشی از راه سدهای ساخته شده به وسیله ی جهادسازندگی ذخیره شده و یا به داخل سفره ها نفوذ می کند و باقیمانده ی آن از منطقه خارج می شود. با توجه به نمودار (۱)، در فازهای یک و دو ایستگاه پخش سیلاب کاشمر، نزدیک به ۳۶ میلیون مترمکعب در یک دوره ی ۸ ساله، در سفره آب زیرزمینی آب تغذیه شده است.

ارزش واقعی آب تغذیه شده متوجه عامل های گوناگونی است. در این بررسی نرخ آب کشاورزی تحویل در مزرعه با کسر تمامی هزینه های تأمین و انتقال، برابر ۲۵۰ ریال در متر مکعب فرض شده است (نرخ آب کشاورزی در دوره ی مورد نظر تقریباً ثابت بوده است). این مقدار در سال های گوناگون دوره ی مورد بحث و میزان آب قابل برداشت در سال های گوناگون محاسبه و در جدول (۴) آورده شده است. این مقادیر بر اساس معادله ی (۱) و نرخ تنزیل ۱۲ درصد، ۱۳۸/۹۱۸/۵ میلیون ریال برای سال مینا (سال ۱۳۷۴) محاسبه شده است:

$$V_0 = V_n (1 + i)^{-n} \quad (1)$$

i) نرخ تنزیل، n فاصله سال وقوع تا مینا، و Vn مقادیر در سال وقوع، V0 مقدار تنزیل شده برای سال مینا)

■ بررسی اثرات اقتصادی کاهش خسارات ناشی از سیلاب

خسارات ناشی از سیل از سه جنبه شامل: ۱) خسارات ناشی از سیل به واحدهای مسکونی روستا، ۲) خسارات سیل به منابع آب منطقه و بند سارها و سیل بندها، ۳) خسارات سیل به زمین های کشاورزی و دام روستاییان، مورد توجه می باشد:

افزون بر اهداف فوری یاد شده، سیستم پخش سیلاب اثراتی دیگر (مثبت و یا منفی) بر محیط اجتماعی و طبیعی به همراه داشته است. ارزیابی چندجانبه امکان دستیابی به این اثرات را فراهم می‌کند. برای بررسی این نوع اثرات، در این پژوهش از روش ارزیابی سریع و مشارکتی روستایی استفاده شده است. در ارزیابی چندجانبه مواردی مانند: کاهش اثرات مخرب سیلاب (فرسایش خاک)، جلوگیری از تخریب زمین‌های زراعی پایین دست، ایجاد فضای سبز، تأثیر در میزان آب چاه کشاورزی، از دست رفتن چراگاه زمستانه، تأثیر در وضعیت آب روستا، استفاده از منابع روستا در ایجاد ایستگاه پخش سیلاب و در نظر نگرفتن جایگاهی مناسب برای اهالی روستای بهاریه و ... مطرح شده است.

اثرات یاد شده، بدلیل فقدان داده‌ها و کیفی بودن ماهیت آنها، چندان قابل برآورد نمی‌باشد، ولی هر یک از اثرات دارای اهمیت زیادی می‌باشد. استفاده از منابع آب روستا (در شرایط کمبود آب برای کشاورزی)، جهت تأمین آب نهال‌های غیرمثمر، حذف چراگاه زمستانه و استفاده از گیاهان غیربومی و رسوب گذاری و کاهش گیاهان مرتعی در عرصه پخش و ...، از جمله مواردی است که اثرات سوء بر محیط طبیعی و اجتماعی داشته و خواهد داشت.

بررسی‌ها در ارتباط با سیستم مدرن پخش سیلاب نشان می‌دهد که در یک دوره ۱۰ ساله، عرصه گسترش سیل کمتر از ۵ درصد عرصه پخش در طراحی و اجرا بوده است. بنابراین سود حاصله از تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و کاهش خسارات سیل به هر میزان که باشد، نیازمند این سرمایه‌گذاری نبوده است. بطوریکه با اندک تغییرات در وضعیت آبراهه‌ها و بدون نیاز به احداث عرصه گسترده پخش، این منافع حاصل می‌گردید. همچنین با توجه به تضعیف زمینه‌های حضور مردم در مدیریت منابع آب و خاک، این اقدام ارزش منفی دو چندان را در پی داشته است. در زیر به این زمینه‌های تضعیف شده، اشاره می‌شود:

در ارتباط با بهره‌برداری از سیلاب‌ها، تجربه‌ی ایجاد و بهره‌برداری از بندسارهای سنتی در منطقه بسیار وجود دارد. نمونه‌های زیر نشان می‌دهد که از گذشته‌ی دور مردم برای استفاده از سیلاب، بدون نیاز به احداث تأسیسات مدرن، به گونه‌ای مؤثر از سیلاب‌ها بهره‌برداری داشته‌اند:

○ تقریباً ۹۰ درصد از مادر چاه قنات‌های منطقه از آبراهه‌های مهم منطقه سرچشمه می‌گیرد و به گونه‌ی طبیعی از آب سیلاب تغذیه می‌شوند.

○ احداث بندسارها برای استفاده از آب سیلاب در کشت محصولاتمانند گندم، جالیز و پنبه بوده است و در منطقه بسیار رواج داشته است. این فناوری بومی بخشی مهم از پتانسیل سیلاب در منطقه را مورد بهره‌برداری قرار داده است.

○ در منطقه آبراهه‌های موجود در تغذیه‌ی چاه‌های عمیق نقش عمده‌ای دارند. همچنین آب‌هایی که در اثر سیلاب‌ها از منطقه خارج و وارد آبراهه‌ی همت‌آباد می‌شوند، در پایین دست به وسیله‌ی روستاییان برای تغذیه‌ی چاه‌های عمیق مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تأمین آب، میزان افزایش محصول تا دو برابر ممکن خواهد بود، ولی با توجه به محدودیت آب در محل، تأمین آب بیش‌تر تقریباً ناممکن است.

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که از همان ابتدای اجرای طرح، اهداف متنوعی مدنظر مجریان طرح بوده است. در صورتی که تمامی اهداف ذکر شده در منابع رسمی را در نظر بگیریم، در این حالت بسیاری از اهداف پیش‌بینی شده با عدم موفقیت رو به رو بوده است، ولی در صورتی که اهداف بلندمدت^۱ را از اهداف فوری^۲ جدا کنیم، آنگاه می‌توان تغذیه‌ی آبخوان‌ها و توسعه‌ی پوشش سبز را در ردیف اهداف فوری و موضوع اصلی این پژوهش تلقی نمود، بنابراین ارزیابی هدف‌مدار^۳ این اقدام به کنترل سیلاب و کاهش خسارات، تغذیه‌ی آبخوان‌ها، گسترش پوشش گیاهی و بهره‌برداری از درختان مشمر محدود می‌شود. نتایج این ارزیابی به شرح زیر است:

■ ارزیابی هدف‌مدار اثرات سیستم پخش سیلاب:

ارزیابی اقتصادی با توجه به اهداف پیش‌بینی شده، در یک دوره‌ی مورد بحث به شرح زیر است:

درآمد ناشی از آب قابل استحصال: معادل ۵۱۳۸/۹۱۸ میلیون ریال، درآمد ناشی از کاهش خسارت سیل: معادل ۳۴۶/۵۶۸۳ میلیون ریال و درآمد ناشی از فروش محصولات: معادل ۱/۰۸۱۸ میلیون ریال می‌باشد.

همچنین با اعمال نرخ تنزیل و با استفاده از ارقام هزینه‌ها (جدول ۳)، هزینه‌ی ساخت معادل ۳۴۹۹/۸۸۷ میلیون ریال و هزینه‌ی ترمیم و نگهداری معادل ۱۲۷۷/۵۴۳ میلیون ریال، برای سال مبنا برآورد می‌شود، بنابراین میزان کل درآمد در دوره‌ی مورد نظر برابر ۵۴۸۶/۵۶۸ میلیون ریال و کل هزینه برابر ۴۷۷۷/۴۳ میلیون ریال می‌گردد. بر این اساس میزان سود به هزینه (B/C) برای دوره‌ی یاد شده، به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$B/C = 5486.568 / 4777.43$$

$$B/C = 1.148$$

این رقم نشان می‌دهد که این سیستم پخش سیلاب در دوره‌ی ۱۰ سال نخست، کل هزینه‌های سرمایه‌ای مستهلک شده و میزان سود قابل قبولی در پی داشته است. همچنین با حذف هزینه‌های متفرقه و تثبیت اعتبار بهره‌برداری و نگهداری به میزان حدود ۲۰۰ میلیون ریال در سال (روند نزولی جدول ۳) ملاحظه شود، و مقایسه‌ی آن با مقابله درآمدی (میانگین آن در جدول ۵) ملاحظه شود، می‌توان نتیجه گرفت که در دوره‌های بعدی، وضعیت سود به هزینه به مراتب بهتر خواهد بود، بنابراین از دید اقتصادی، این اقدام مثبت تلقی می‌شود.

1- Goal

2- Objective

3- Aim - Oriented

ارزیابی هدف مدار برای دستیابی به سه هدف کاهش خسارات، تغذیه ی آبخوان ها و توسعه ی پوشش گیاهی نتایجی به شرح زیر را نشان می دهد:

0 مقایسه ی اقتصادی ارزش آب تغذیه شده به آبخوان ها (حدود 5 میلیارد ریال در یک دوره ی 8 ساله) نسبت به دو هدف دیگر (کم تر از 0/4 میلیارد ریال) نشان می دهد که اهداف فرعی برای توجیه اقتصادی طرح از اهمیتی چندان برخوردار نیست.

0 با توجه به این که در عمل 5 درصد عرصه (معادل 5 درصد سرمایه گذاری های انجام شده در محل پخش) در یک دوره ی 8 ساله، مورد استفاده قرار گرفته است. در صورتی که هدف سوم (کاشت نهال ها) حذف شود، سطح گسترده ی فعلی پخش ضرورت نداشته و روش های دیگر (نظیر حوضچه های تغذیه مصنوعی)، دستیابی به هدف یاد شده را امکان پذیر می کند.

آنچه که مسلم است، عملیات پخش سیلاب از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار بوده و بالقوه (و در مواردی بالفعل) اثراتی مثبت نظیر جلوگیری از تخریب زمین های زراعی پایین دست، ایجاد فضای سبز در اطراف روستا و تأثیر در میزان آب چاه و قنات کشاورزی به همراه دارد، ولی با توجه به نتایج اجرای کارگاه ها در جمع روستاییان، کارشناسان محلی و ارزیابی چندجانبه روشن گردید که در این اقدام، اثرات منفی شایان توجهی نظیر از دست رفتن چراگاه زمستانه، تأثیر ناچیز در وضعیت آب روستای محدوده ی پخش، نداشتن برنامه روشن در ارتباط با استفاده از پوشش گیاهی، غیراقتصادی بودن و غیرعلمی بودن انتخاب گونه و روش کاشت، غیرعلمی بودن شیوه ی مدیریت داشت، روشن نبودن جایگاه مردم در برنامه و هزینه های توجیه نا پذیر در ارتباط با کاشت و آبیاری درختان و از همه مهم تر توقف حضور جامعه ی محلی در برنامه های توسعه و مدیریت منابع آب و خاک و تضعیف زمینه های مشارکت در اقدام های زیربنایی دارد.

وجود منابع آب و خاک به عنوان یک واقعیت انکارناپذیر در سیستم پخش سیلاب، ضرورت بهبود و توسعه بهره برداری از این منابع را تأیید می نماید. در این رابطه توجه به زمینه های بومی نظیر صدها نمونه سنتی بهره برداری از سیلاب (بندسارهای سنتی در منطقه) و جستجوی چگونگی ارتقاء سطح فنی و سوددهی روش های سنتی، با تأکید بر سازگاری محلی (طبیعی - اجتماعی) توصیه می شود.

منابع

- 1- امانپور، م.ت. 1375. آبخوانداری کوششی هماهنگ و موثر در توسعه پایدار منابع طبیعی و کشاورزی، پژوهش و سازندگی (فصلنامه علمی، ترویجی وزارت جهاد سازندگی)، شماره 30، بهار سال 1375.
- 2- حیدری یان، س.ا. 1384. راه گزینی توسعه مشارکت در مدیریت منابع آب و خاک، سمپوزیوم علمی شکل های آب بران کشاورزی، معاونت ترویج و نظام بهره برداری، وزارت جهاد

3- حیدری یان، ا. 1384. ده گام برای توسعه مدیریت مشارکت مدار در حفاظت و بهره برداری از منابع آب و خاک، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان پژوهش ها و آموزش کشاورزی.

4- خانی، ج. و خواجوی، ا. 1382. بررسی راهکارهای مشارکت مردمی در پروژه های آبخوانداری، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ارومیه 4 و 5 شهریورماه 1382، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، ص 509-516.

5- عرب خداری، م.، پرتوی، ا.، کمالی، ک.، غفاری، ع. و سررشته داری، ا. 1381. پژوهشی پیرامون تأثیر رسوب گذاری بر بازده نفوذپذیری شبکه های پخش سیلاب سنتی (بندسار)، گزارش نهایی طرح پژوهش ها، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان پژوهش ها و آموزش کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی.

6- غروی، ح.، فرهادی، ع.، برهان، ن.، قاهری، ع.، احسانی، م.، بهره دار، د.، اثنی عشری، م. و منعم، م.ج. 1384. فرآیند ارزیابی سریع و کاربرد آن در آبیاری و زهکشی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره 96.

7- مطالعات (مرحله اول). 1376. طرح احداث ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان، ایستگاه بهاریه- خراسان- جلد سوم شرکت جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری

8- مطالعات مرحله توجیهی. 1375. احداث: ایستگاه تحقیقاتی، ترویجی و آموزشی آبخوانداری «پخش سیلاب بر آبخوان های شهرستان کاشمر» جلد سوم: پوشش گیاهی و اقتصادی- اجتماعی- سازمان جهادسازندگی خراسان مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام.

9- وجدانی، ح.ر. 1382. مشارکت در طرح های آبخوانداری، امکانات و محدودیت ها، مجموعه مقالات سومین همایش آبخوانداری، ارومیه 4 و 5 شهریورماه، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، ص 530-536.

10- Campbell, B.M. 2003. Raising to the challenge of poverty and environmental sustainability: towards a conceptual and operational framework for INRM, Keynote paper for CP formulation workshop.

11- INPIM, 2005. Public Private Partnerships in Irrigation and Drainage, Eighth International seminar on participatory Irrigation management, Tarbes, France

12- Rosegrant, M. W., Pobleto, S.D., Dawe, D. and Elliot, H. 2002. Policies and Institutions for sustainable Water resource management, Background papers of challenge program on Water and Food, CGIAR, P: 161-190.

13- Veldhuizen, L., Waters, A. and Zeeuw, H. 1997. Developing Technology with Farmers, ETC, Netherlands.