

ارزیابی اثربخشی پروژه پخش سیلاب جاجرم با استفاده از معیارهای اقتصادی و نظرات ساکنین حاشیه طرح

حمزه نور^{۱*}، علی دسترنج^۲ و سعید صادقی^۳

^۱ استادیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد و ^۲ محقق ایستگاه پخش سیلاب جاجرم، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جاجرم

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۰۲

چکیده

مهار سیلاب‌ها، تغذیه مصنوعی سفره‌های آب زیرزمینی و بهینه‌سازی بهره‌وری از منابع آب و خاک از جمله مهمترین اهدافی هستند که در اجرای پروژه‌های پخش سیلاب مد نظر قرار می‌گیرند. هدف از این پژوهش، ارزیابی و تعیین میزان اثربخشی طرح پخش سیلاب جاجرم است. به این منظور، در این تحقیق، ارزیابی اثربخشی اقتصادی پروژه پخش سیلاب با استفاده از ارزش خالص فعلی و نسبت فایده به هزینه از طریق بررسی درآمد حاصل از ذخیره منابع آب و افزایش تولید علوفه و تعیین هزینه‌های احداث و نگهداری پروژه پخش سیلاب در ایستگاه جاجرم مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین، از طریق پرسش‌نامه مردمی اقدام به ارزیابی اثرات طرح پخش سیلاب جاجرم شد. نتایج نشان داد که ارزش خالص فعلی طرح پخش سیلاب مورد بررسی با لحاظ نرخ بهره اعلامی از سوی بانک مرکزی برابر با ۲۶۲۲۵۸ میلیون ریال به دست آمد. این امر نشان می‌دهد که پروژه پخش سیلاب جاجرم بر اساس ارزیابی دارای توجیه اقتصادی بوده و سرمایه‌گذاری در آن توجیه‌پذیر است. همچنین، ارزیابی اثرات پروژه پخش سیلاب از دیدگاه بهره‌برداران حاشیه طرح، بیانگر آن است که مردم منطقه از اجرای این طرح رضایت نسبی دارند. به‌ویژه این که از دیدگاه مردم، پروژه پخش سیلاب جاجرم از نظر رسیدن به اهداف اولیه (کاهش خسارت‌های سیل و ذخیره آب در دوره‌های خشک) و اهداف ثانویه (بهبود مراتع منطقه و تولید علوفه) موفق بوده است.

واژه‌های کلیدی: تولید علوفه، خراسان شمالی، درآمد، ذخیره آب، هزینه، NPV

مقدمه

اجرای صحیح پخش سیلاب بر آبخوان می‌تواند انتظار افزایش آب‌های زیرزمینی، سطح زیرکشت محصولات زراعی، افزایش پوشش گیاهی مراتع، افزایش اشتغال و مشارکت مردمی در منطقه را داشت (Jafari و همکاران، ۲۰۱۷).

با این همه، زمانی می‌توان در مورد راندمان و اثربخشی این پروژه قضاوت صحیحی داشت که بتوان علاوه بر ارزیابی فنی، آن را در نظر گرفتن شاخص‌های اقتصادی

توزیع مکانی و زمانی بارندگی در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور علاوه بر ایجاد سیل‌های مخرب، موجب هدایت آب به اراضی شور و کویری پایین‌دست می‌شود. در این بین، پروژه‌های پخش سیلاب در مناطق مختلف گزینه‌های مناسبی به‌منظور بهره‌گیری از سیلاب‌ها در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور هستند (Mahdian و همکاران، ۲۰۱۱). در صورت

مناسب برای سرمایه‌گذاری انجام‌شده در ساخت و نگهداری سامانه نبوده است. Ghazavi و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی تأثیرات پخش سیلاب بر تغییرات سطح و کیفیت منابع آب زیرزمینی در محیط‌های خشک پرداختند. نتایج نشان داد که پخش سیلاب دارای اثرات معنی‌داری بر تغییرات سطح شوری آب‌های زیرزمینی دارد.

در تحقیق دیگری، Bagherian و همکاران (۲۰۱۵) به ارزیابی اقتصادی پروژه پخش سیلاب کاشمر پرداختند. ارزیابی اقتصادی پروژه نشان داد که با در نظر گرفتن نرخ تنزیل ۲۰ درصد، ارزش خالص فعلی^۱ مثبت بوده و نسبت سود به هزینه^۲ (B/C) پروژه نیز معادل ۱/۷۴ به دست آمد که حاکی از اقتصادی بودن پروژه است. تفاوت دو تحقیق در پخش سیلاب کاشمر (Heydarian، ۲۰۱۰؛ Bagherian و همکاران، ۲۰۱۵) مربوط به نحوه محاسبات هزینه‌ها، درآمدها و طول عمر مفید پروژه است. از آنجایی‌که هزینه اصلی پروژه در دو سال اول شده است، بنابراین، با گذشت زمان و سبقت درآمد از هزینه‌ها، ارزش اقتصادی پروژه بالاتر رفته است. Derakhshi و همکاران (۲۰۱۶) نیز به بررسی وضعیت اقتصادی پخش سیلاب حوزه آبخیز جهان‌آباد تربت‌جام پرداختند. نتایج حاصل از محاسبات اقتصادی ایشان نشان داد که میزان درآمد قابل استحصال در پایان عمر مفید عملیات مکانیکی حدود ۰/۸۴ برآورد شده است.

Bagherian و همکاران (۲۰۱۵)، اثر بخشی طرح‌های پخش سیلاب در استان‌های آذربایجان غربی، خراسان رضوی، بوشهر، یزد و ایلام از دیدگاه روستائیان را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج ایشان نشان داد، در مجموع ارزیابی ساکنین روستاهای حاشیه طرح آبخوان از اجرای طرح پخش سیلاب مثبت است. Jafari و همکاران (۲۰۱۷) به پایش و تجزیه و تحلیل اثرات اقتصادی پخش سیلاب در ایستگاه تحقیقاتی دهلران پرداختند. نتایج ایشان نشان داد که نرخ بازگشت سرمایه برابر ۰/۳۸ و نسبت فایده به هزینه برابر ۲/۸۷ هست که نشان‌دهنده توجیه اقتصادی طرح است. Rezaei و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی به ارزیابی

و اجتماعی نیز مورد ارزیابی قرار داد. وجود دیدگاه‌های متفاوت در خصوص نتایج و راندمان حاصل از پروژه‌های پخش سیلاب، ارزیابی اقتصادی این فعالیت‌ها را به‌منظور اطلاع از نسبت منفعت به هزینه پروژه ضروری می‌سازد. همچنین، تجربه ثابت کرده است، چنانچه این‌گونه پروژه‌ها فاقد اثرات مثبت اجتماعی باشند و تأثیر مطلوبی در نگرش مردم و نیز درآمد و اشتغال‌زایی ساکنین حوزه آبخیز نداشته باشند، بدیهی است که ساکنین حوضه‌ها انگیزه چندانی برای مشارکت در اجرا و نگهداری این پروژه‌ها نخواهند داشت (Bagherian و همکاران، ۲۰۱۵).

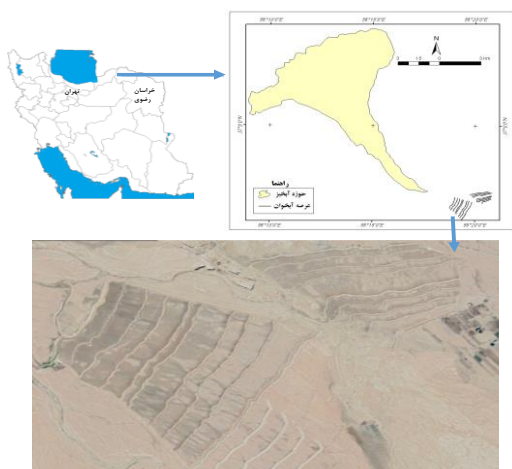
در زمینه اثرات پخش سیلاب پژوهش‌های مختلفی به‌صورت جداگانه بر پارامترهای مختلفی از قبیل منابع آب (Vayskarami و همکاران، ۲۰۱۳؛ Mostafaei و همکاران، ۲۰۱۷؛ Fazelpouraghdaei و همکاران، ۲۰۱۸)، پوشش گیاهی (Mirjalili و همکاران، ۲۰۱۳؛ Tavili و همکاران، ۲۰۱۴؛ Jalilian و همکاران، ۲۰۱۷؛ Atarod و همکاران، ۲۰۱۸)، ترسیب رسوب و نفوذپذیری (Rajaie و همکاران، ۲۰۱۳؛ Padyab و همکاران، ۲۰۱۶؛ Fazelpouraghdaei و همکاران، ۲۰۱۸)، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (Aghaei و Afshar و همکاران، ۲۰۱۵؛ Mirjalili و همکاران، ۲۰۱۳؛ Javadi و همکاران، ۲۰۱۴؛ Moslemi و همکاران، ۲۰۱۸؛ Azarakhshi و همکاران، ۲۰۱۹) و مسائل اقتصادی و اجتماعی انجام‌گرفته که در ادامه، به برخی از آن‌ها پرداخته شده است.

Karami و Ahmadvand (۲۰۰۹) به ارزیابی اثرات اجتماعی پروژه پخش سیلاب در دشت گربایگان پرداختند. نتایج ایشان نشان داد که این پروژه دارای تأثیرات مثبتی بر کیفیت زندگی، شرایط اقتصادی روستایی و کشاورزی و حفظ جامعه روستایی داشته است. Heydarian (۲۰۱۰) به ارزیابی اثرات پخش سیلاب در ایستگاه پخش سیلاب کاشمر پرداختند. نتایج ایشان نشان داد که در هشت سال اولیه بهره‌برداری، عرصه گسترش پخش سیلاب‌ها، کمتر از پنج درصد عرصه پخش را پوشش داده است، این در حالی است که نسبت سود به هزینه برابر ۱/۴ برآورد شده و توجیهی

² Benefit/Cost

¹ Net Present Value

فصلی شاه‌آباد سیل‌گیری می‌شود، از حوزه آبخیزی به وسعت ۹۹۴ کیلومترمربع و محیطی برابر ۱۷۷/۵ کیلومتر سرچشمه می‌گیرد.



شکل ۱- عرصه پخش سیلاب جاجرم در استان خراسان شمالی

روش پژوهش

ارزیابی اقتصادی طرح پخش سیلاب جاجرم: در ارزیابی اثربخشی طرح‌ها، با توجه به ویژگی‌های خاص هر پروژه (طول عمر محدود یا نامحدود پروژه، سال تحقق، درآمدها و هزینه‌ها، سال شروع فعالیت و غیره) برای تحلیل پروژه‌های تولیدی روش‌های گوناگونی وجود دارد که محقق باید متناسب با ویژگی‌های خاص هر پروژه روش مناسبی را برگزیند. در این تحقیق، با توجه به این که مقدار هزینه‌ها و درآمدهای طرح در طی زمان ثابت نبوده، بسته به قیمت محصول و هزینه تهیه عوامل تولید که به‌طور سالیانه در حال تغییر است، از یک فرایند مالی سری هندسی برای تحلیل طرح استفاده شده است. برای این منظور، از نرخ‌های بهره ارائه شده از طرف بانک مرکزی (مربوط به طرح‌های کشاورزی) طی دوره مورد نظر، برای پروژه پخش سیلاب استفاده شده و ارزیابی‌ها صورت گرفته است. هرچند که این طرح در واقع پروژه‌های با طول عمر تقریباً بی‌نهایت است، ولی برای دوری جستن از برآورد هزینه‌ها و درآمدهای سالیانه در دوره‌های طولانی که معمولاً به‌دلیل تورم موجود دقیق نیستند، سعی شده در یک دوره محدود (از زمان بهره‌برداری تا سال ۱۳۹۸) این طرح ارزیابی شود (Rezaei و همکاران، ۲۰۱۷). در طی این دوره نیز درآمدها و هزینه‌ها واقعی بوده و قسمت عمده

اثرات اجتماعی طرح پخش سیلاب دهلران از دید روستائیان ساکن در حاشیه آن پرداختند. نتایج تحقیق ایشان نشان داد که ارزیابی ساکنین روستاهای حاشیه، از اجرای طرح پخش سیلاب مثبت و در حد متوسط به بالا بوده است. در نهایت، Soleimani و Azami (۲۰۱۹) به بررسی تاثیرات پخش سیلاب بر خاک‌های عرصه پخش پرداختند. نتایج ایشان نشان‌دهنده اثر مثبت پروژه پخش سیلاب در تغذیه خاک و بهبود شرایط برای رشد گیاهان شده است.

در مجموع می‌توان بیان کرد که ارزیابی اثربخشی پروژه پخش سیلاب تنها از طریق یک شاخص چندان مفید نیست. از آنجایی که پروژه‌های پخش سیلاب در عرصه‌های طبیعی و در سطح وسیع انجام شده‌اند، بر زندگی ساکنین مناطق اطراف اثرگذار هستند. بنابراین، می‌توان اثرات و پیامدهای طرح پخش سیلاب را به‌وسیله ارزیابی اقتصادی طرح و همچنین، ارزیابی نظرات ساکنین مناطق مجاور تحلیل کرد. در این بین، پخش سیلاب جاجرم در استان خراسان شمالی یکی از قدیمی‌ترین و درعین حال، موفق‌ترین این پروژه‌ها است. با این حال، تا کنون ارزیابی اثربخشی طرح پخش سیلاب جاجرم صورت نگرفته است و لازم است، بررسی جامعی در این زمینه مدنظر قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: عرصه پخش سیلاب جاجرم در پنج کیلومتری شهر جاجرم در استان خراسان شمالی و بین عرض جغرافیایی $36^{\circ} 56'$ تا $36^{\circ} 57'$ شمالی و طول جغرافیایی $56^{\circ} 18'$ تا $56^{\circ} 20'$ شرقی قرار دارد. سامانه اجراشده در این شبکه، به‌صورت لبه‌پخش بوده و انتقال آب بین نوارها از طریق دروازه‌های احدائی بر روی خاک‌ریزهای کانال‌های گسترشی است. این ایستگاه از سال ۱۳۷۶ سیل‌گیری شده است. عرصه انتخابی در مخروط‌افکنه‌ای با بافت خاکی درشت دانه و شیب ملایم بین ۰/۷۵ تا یک درصد قرار گرفته و در حال حاضر، این اراضی به‌صورت مراتع مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. کل عرصه پخش سیلاب حدود ۴۰۰ هکتار است که فاز اول آن ۲۵۰ هکتار و فاز دوم ۱۵۰ هکتار مساحت دارد. شکل ۱، موقعیت جغرافیایی عرصه پخش سیلاب جاجرم را نشان می‌دهد. این عرصه که به‌وسیله رودخانه

گرفته شد. در این تحقیق، بیشینه میزان تلفات آب (عدم نفوذ) به سیلاب‌های آخر بهار و تابستان تعلق گرفت (۵۰ درصد سیلاب) و مقدار کمینه نیز با توجه به شرایط فصل بارندگی (پاییز، زمستان و اوایل بهار) و حوضه، ۳۵ درصد منظور شد. به عبارتی، حجم تغذیه آبخوان به وسیله سامانه پخش سیلاب با احتیاط و کمتر از مطالعات پیشین مدنظر قرار گرفت.

یکی از مهمترین موارد در ارزیابی اقتصادی پروژه‌های وابسته به آب تعیین قیمت مناسب برای آب است. از آنجایی که دولت برای تمامی مصرف‌کنندگان آب، یارانه در نظر می‌گیرد، بنابراین، قیمت تمام‌شده برای آن‌ها بسیار کمتر از قیمت واقعی خواهد بود و استفاده از قیمت آب بدین صورت دارای ایراد است. برای حل این مشکل به بررسی منابع پرداخته شد. در این راستا، Heydarian (۲۰۱۰) به منظور ارزیابی پروژه پخش سیلاب، قیمت آب در سال ۱۳۷۵ را ۲۵۰ ریال در نظر گرفت. همچنین، Rahmani و Ansari (۲۰۱۴) قیمت تمام‌شده آب از طریق پروژه‌های تغذیه مصنوعی و سدسازی در سال ۱۳۸۹ را ۲۶۲۷ ریال برآورد کردند. همچنین، شرکت مدیریت منابع آب ایران در فهرست‌بهای تعرفه‌های آب، هزینه جبران افت آب‌های زیرزمینی را برای مناطق مختلف ارائه کرده است. در این زمینه متوسط قیمت آب برای منطقه موردنظر (بر اساس کمینه قیمت گزینه‌های مختلف) حدود ۸۰۰۰ ریال در سال ۱۳۹۷ به‌دست آمد. بنابراین، درآمد حاصل از استحصال آب از طریق پروژه پخش سیلاب برای سال‌های مختلف بر اساس اعداد مذکور قابل محاسبه است. در این راستا، محاسبات اقتصادی با استفاده از کمترین قیمت فعلی آب (۸۰۰۰ ریال) صورت پذیرفت. **تعیین ارزش فایده خالص علوفه مرتعی:** با استفاده از داده‌های طرح پایش پوشش گیاهی عرصه پخش سیلاب، مقدار علوفه تولیدی خشک در هر سال محاسبه شده و با احتساب ۴۰ درصد قیمت یک کیلوگرم جو (Jafari و همکاران، ۲۰۱۷) در سال مربوطه، درآمد حاصله محاسبه شده و میزان ارزش فایده خالص در هر سال به‌دست آمده است. لازم به توضیح است، بر اساس مطالعات پیشین (Eskandari و همکاران، ۲۰۱۲) میزان تولید علوفه در عرصه پخش سیلاب جاجرم و منطقه شاهد دارای نسبت پنج به یک است. در مجموع، مقدار

هزینه‌ها، هزینه‌های اولیه هستند و هزینه‌های عملیاتی سالیانه کمتر از درآمد سالیانه است. در نتیجه اگر پروژه در یک دوره کوتاه توجیه اقتصادی داشته باشد، قطعاً در بلندمدت نیز توجیه خواهد داشت و کوتاه کردن دوره مورد بررسی به دلیل موارد ذکر شده تغییری در نتایج ارزیابی ایجاد نمی‌کند. کما این که اگر دوره بیشتر شود، بر توجیه‌پذیری اقتصادی طرح افزوده می‌شود (Jafari و همکاران، ۲۰۱۷).

در این تحقیق، با استفاده از ارزش خالص فعلی (NPV) و نسبت فایده به هزینه (B/C) اقدام به ارزیابی اثربخشی پروژه پخش سیلاب جاجرم شد. در روش ارزش خالص فعلی، ابتدا، تمامی هزینه‌ها و درآمدها بسته به این که در چه زمانی به‌وقوع خواهند پیوست، با نرخ بهره مناسبی طبق رابطه (۱) تبدیل می‌شوند.

$$NPV = \sum_{t=0}^T [(B_t - C_t) / (1+d)^t] \quad (1)$$

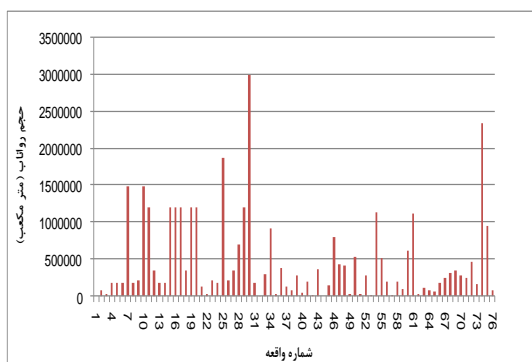
که در آن، NPV مقدار ارزش خالص فعلی، Bt سود در زمان t مد نظر، Ct هزینه در زمان t مد نظر، d نرخ تنزیل (درصد) و t زمان (سال) است. مقدار این شاخص از لحاظ جبری می‌تواند برابر صفر، مثبت و یا منفی باشد. در این حالت، اگر NPV پروژه‌های منفی شود، توجیه اقتصادی ندارد، از سوی دیگر، مقدار مثبت این شاخص دلالت بر توجیه اقتصادی است. همچنین، اگر این شاخص برابر صفر شد، اجرا و عدم اجرای پروژه چندان تفاوتی ندارد اگر نسبت فایده به هزینه پروژه بزرگ‌تر از یک شود، پروژه دارای توجیه اقتصادی بوده و اگر کمتر از یک شود، فاقد توجیه اقتصادی است و در صورتی که برابر یک شود، اجرا و عدم اجرای آن از لحاظ عواید حاصله تفاوتی ندارد.

درآمد پروژه پخش سیلاب از طریق ذخیره منابع آب: برای این منظور، اطلاعات مربوط به تعداد و حجم سیلاب‌گیری در سال‌های مختلف بهره‌برداری از پروژه جمع‌آوری شد. باید توجه داشت که اغلب سیلاب‌گیری عرصه پخش سیلاب در فصول زمستان و اوایل بهار صورت می‌گیرد. در این شرایط با توجه به خصوصیات اقلیمی منطقه، خاک و توپوگرافی سهم نفوذ آب در دامنه ۵۰ الی ۶۵ درصد در نظر گرفته شد. در منابع مختلف سهم سیلاب در اشباع کردن خاک، تبخیر و تعرق و غیره ۳۰ درصد (Pakzad، ۲۰۰۳) و ۳۵ درصد (Rezaei و همکاران، ۲۰۱۷) به‌صورت ثابت در نظر

که در آن، K تعداد ستون‌ها یا سوالات، N تعداد سطرها و R_j حاصل جمع رتبه‌ها در ستون j ام است. لازم به توضیح است که به دلیل گستردگی جامعه آماری و نیز صرفه‌جویی در وقت و هزینه با استفاده از فرمول کوکران حجم نمونه تعیین شد. قبل از جمع‌آوری اطلاعات، روایی (Reliability) و اعتبار پرسش‌نامه تست شد (Bagherian و همکاران، ۲۰۰۹؛ Salehpour Jam و همکاران، ۲۰۱۷). بدین صورت که به منظور بررسی اعتبار پرسش‌نامه از نظرات کارشناسان با تجربه و آشنا با طرح‌های آب‌خیزداری استفاده شد. همچنین، برای آزمون پایایی مقیاس‌ها و شاخص‌ها از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد (Ashoori و همکاران، ۲۰۱۶؛ Varua و همکاران، ۲۰۱۷).

نتایج و بحث

بر اساس نتایج پایش آبگیری پروژه پخش سیلاب جاجرم از سال تأسیس تا فروردین ۱۳۹۸، تعداد ۷۵ سیل وارد عرصه شده است. شکل ۲، نتایج آبگیری پروژه را نشان می‌دهد.



شکل ۲- آبگیری عرصه پخش سیلاب جاجرم

نتایج ارزیابی اثربخشی اقتصادی پروژه پخش سیلاب جاجرم: بر اساس روش تحقیق ارائه شده در بخش مواد و روش‌ها، حجم ذخیره شده آب و همچنین، میزان افزایش تولید علوفه هر سال به عنوان درآمد طرح محاسبه شد. جدول ۱، میزان اضافه تولید علوفه (نسبت به منطقه شاهد) و همچنین، حجم ذخیره سالانه آب طی دوره ۱۳۷۵ الی ۱۳۹۸ را نشان می‌دهد. میزان ورود سیلاب به عرصه در سال‌های مورد بررسی دارای

تولید علوفه پس از کسر از مقدار منطقه شاهد (عرصه بدون پخش سیلاب) در سه ضریب اصلاحی شامل ضریب تبدیل علوفه تر به خشک (حدود ۳۳ درصد)، ضریب تبدیل علوفه قابل برداشت (۵۰ درصد) و ضریب تبدیل قیمت علوفه به جو (۴۰ درصد)، ضرب شد.

هزینه‌های پروژه پخش سیلاب: در این پروژه، هزینه‌های اصلی مربوط به زمان احداث سامانه است. با این حال، هزینه سالانه‌ای نیز به منظور تعمیر و نگهداری و قرقبانی منطقه صرف می‌شود که لازم است، مورد توجه قرار گیرند. لازم به توضیح است که به منظور ارزیابی مالی هزینه‌ها و درآمدهای این طرح از سه نرخ بهره ۱۵، ۱۸ و ۲۰ درصد استفاده شد.

ارزیابی نظر ساکنین مجاور طرح در زمینه اثربخشی پخش سیلاب: روش مورد استفاده به منظور ارزیابی اثربخشی اجتماعی پروژه پخش سیلاب از لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ گردآوری اطلاعات، میدانی است و به روش تحقیق توصیفی و با فن پیمایش به انجام رسید. ابزار اندازه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها در این قسمت از پژوهش، پرسش‌نامه بود. در این راستا، پرسش‌نامه ساختاریافته حاوی ویژگی‌های فردی پاسخگویان و بررسی اثربخشی پروژه پخش سیلاب، طراحی شد. برای این منظور، ۱۸ گویه برای ارزیابی نظرات ساکنین مناطق حاشیه طرح پخش سیلاب تهیه و برای سنجش نظرات ایشان، از یک طیف پنج درجه‌ای لیکرت^۱ استفاده شد. در این روش، امتیازات از خیلی کم (۱) تا خیلی زیاد (۵) رتبه‌بندی شد. بر اساس نوع گویه‌ها می‌توان آن‌ها را در چهار گروه (شاخص) اقتصاد جوامع محلی، فنی (هیدرولوژیک)، خدماتی و روابط اجتماعی تقسیم‌بندی کرد. برای مقایسه میانگین زیرشاخص‌های مختلف و رتبه‌بندی آن‌ها از تجزیه واریانس دوطرفه فریدمن^۲ با کاربرد نرم‌افزار SPSS استفاده شد. به طور کلی، تحلیل واریانس دوطرفه رتبه‌ای فریدمن، این فرضیه را می‌آزماید که k گروه هم‌تا از توزیع پیوسته واحدی و یا از چند توزیع با میانه یکسان و یا در صورت تقارن توزیع‌ها با میانگین یکسان گرفته شده‌اند (رابطه ۲).

$$x^2 = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{j=1}^k R_j^2 - 3N(k+1) \quad (2)$$

² Friedman test

¹ Likert scale

نوسانات زیادی بوده است. دلیل اصلی این تغییرات فصلی بودن آبراهه ورودی به عرصه پخش سیلاب جاجرم و وابستگی آن به خصوصیات بارندگی است.

میانگین حجم آبیگیری طی دوره مورد بررسی ۱/۰۱ میلیون مترمکعب است.

جدول ۱- میزان تولید علوفه و ذخیره آب در پروژه پخش سیلاب جاجرم

سال	حجم آبیگیری (میلیون مترمکعب)	حجم ذخیره آب (میلیون مترمکعب)	اضافه تولید علوفه (تن)	سال	حجم آبیگیری (میلیون مترمکعب)	حجم ذخیره آب (میلیون مترمکعب)	اضافه تولید علوفه (تن)
۱۳۷۵	۰	۰/۴۹	۰	۱۳۸۷	۰/۲۷	۰/۴۹	۳۶/۷۳
۱۳۷۶	۲/۱۳	۱/۰۸	۳۰/۰۸	۱۳۸۸	۰/۷۵	۱/۰۸	۸۰/۸۵
۱۳۷۷	۰/۴۰	۱/۰۲	۱۵۹/۱۹	۱۳۸۹	۰/۶۱	۱/۰۲	۷۶/۱۶
۱۳۷۸	۳/۰۲	۰/۷۹	۲۰۰/۵۰	۱۳۹۰	۰/۵۱	۰/۷۹	۵۹/۰۹
۱۳۷۹	۰/۲۳	۲/۳۳	۲۵/۱۰	۱۳۹۱	۱/۳۹	۲/۳۳	۱۷۳/۸۹
۱۳۸۰	۰/۳۷	۰/۶۷	۲۷/۹۸	۱۳۹۲	۰/۴۰	۰/۶۷	۵۰/۳۲
۱۳۸۱	۳/۹۶	۲/۱۶	۲۹۶/۳۵	۱۳۹۳	۱/۴۰	۲/۱۶	۱۷۱/۷۶
۱۳۸۲	۲/۵۳	۰/۲۶	۱۸۹/۴۷	۱۳۹۴	۰/۱۲	۰/۲۶	۱۹/۴۰
۱۳۸۳	۰/۲۵	۲/۳۰	۱۸/۵۵	۱۳۹۵	۱/۴۹	۲/۳۰	۱۷۱/۷۹
۱۳۸۴	۲/۵۶	۰/۳۴	۱۹۱/۲۶	۱۳۹۶	۰/۲۰	۰/۳۴	۲۵/۰۸
۱۳۸۵	۴/۷۷	۲/۴۱	۳۳۶/۵۰	۱۳۹۷	۱/۴۴	۲/۴۱	۱۸۰/۲۹
۱۳۸۶	۰/۲۱	۳/۷۱	۲۰/۰۰	۱۳۹۸	۲/۴۱	۳/۷۱	۲۷۷/۶۳

در جدول ۲، میزان درآمد پروژه پخش سیلاب جاجرم حاصل از تغذیه آبخوان و تولیدات علوفه، هزینه‌های ساخت و نگهداری، درآمد کل و هزینه‌های در زمان حال پروژه و نتایج حاصل از ارزیابی اقتصادی پروژه پخش سیلاب با استفاده نسبت B/C و ارزش خالص فعلی پروژه پخش سیلاب جاجرم ارائه شده است. بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۲، ارزش خالص فعلی طرح پخش سیلاب جاجرم مثبت است. همچنین، با توجه به جمع هزینه و درآمدهای پروژه نسبت B/C بالاتر از یک به دست آمد. بنابراین، طرح دارای توجیه اقتصادی و سرمایه‌گذاری در آن توجیه‌پذیر است. بررسی منابع تحقیق نشان می‌دهد که ارزیابی اقتصادی پروژه‌های پخش سیلاب در مطالعات Heydarian (۲۰۱۰)، Rezaei و همکاران (۲۰۱۷)، Bagherian و همکاران (۲۰۱۷)، Jafari و همکاران (۲۰۱۷) مورد بررسی قرار گرفته که نسبت درآمد به هزینه‌های (B/C) حاصل از طرح پخش سیلاب در این مطالعات به ترتیب ۱/۴، ۲/۸۷، ۱/۷۴ و ۲/۸۷ گزارش شده است.

جاجرم نسبت درآمد به هزینه (B/C) بیشتر به دست آمده است. لازم به توضیح است که هر دو فاز پخش سیلاب جاجرم به بهره‌برداری رسیده و سیل‌گیری مناسبی طی این مدت داشته‌اند (۷۵ مرتبه تا کنون). از سوی دیگر، هزینه‌های نگهداری و اهداف ثانویه در این پروژه بسیار پایین است که از جمله آن عدم قرق عرصه فاز دو پروژه است. تحقیقات پیشین نشان داده که وجود اهداف ثانویه مانند کاشت درخت (Heydarian، ۲۰۱۰) و عرصه وسیع پخش سیلاب و هزینه‌های نگهداری آن (Rezaei و همکاران، ۲۰۱۷) و عدم آبیگیری برخی از فازها (Bagherian و همکاران، ۲۰۱۵) باعث افزایش هزینه‌ها شده‌اند و در نتیجه موجب کاهش نسبت درآمد به هزینه (B/C) شده است. از سوی دیگر، در تحقیق حاضر طول عمر مفید طرح (۲۵ سال) بیشتر از تحقیقات پیشین مد نظر بوده است. در این زمینه چون قسمت عمده هزینه‌ها، هزینه‌های اولیه (زمان اجرای طرح) هستند و هزینه‌های عملیاتی سالیانه کمتر از درآمد سالیانه است، پس با افزایش عمر مفید طرح می‌توان انتظار رشد سریع‌تر درآمدها نسبت به هزینه‌ها را داشت.

با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش در مقایسه با دیگر مطالعات یادشده، در پروژه پخش سیلاب

جدول ۲- میزان درآمد و هزینه‌های پروژه پخش سیلاب جاجرم

سال	نرخ بهره	درآمد (میلیون ریال)			هزینه (میلیون ریال)	
		تولید علوفه مازاد	درآمد کل در زمان حال	اجرا و نگهداری	هزینه در زمان حال	
۱۳۷۵	۱۶/۰	۰	۰	۳۰۰/۰	۹۱۱۲/۸	
۱۳۷۶	۱۶/۰	۶۳	۱۶۸۸۹/۲	۵۰۰/۰	۱۳۰۹/۳	
۱۳۷۷	۱۶/۰	۳۸/۲	۴۶۸۷/۱	۲۵۰/۰	۵۶۴۳/۶	
۱۳۷۸	۱۶/۰	۶۱/۱	۳۴۹۷۸/۵	۱۱۰/۰	۲۱۴۰/۶	
۱۳۷۹	۱۶/۰	۸/۴	۱۹۰۵/۱	۲۰۰/۰	۳۳۵۵/۳	
۱۳۸۰	۱۵/۰	۱۲/۳	۲۷۷۳/۱	۱۵۰/۰	۲۱۶۹/۳	
۱۳۸۱	۱۴/۰	۱۶۵/۹	۳۶۶۷۰/۸	۱۲۵/۰	۱۵۵۸/۴	
۱۳۸۲	۱۳/۵	۱۳۱/۳	۲۳۴۰۰/۱	۱۶۰/۰	۱۷۱۹/۶	
۱۳۸۳	۱۳/۵	۱۴/۵	۱۹۷۴/۴	۱۲۰/۰	۱۱۱۱/۸	
۱۳۸۴	۱۶/۰	۱۶۷/۳	۲۰۴۱۰/۲	۱۵۰/۰	۱۱۹۸/۱	
۱۳۸۵	۱۷/۰	۳۳۶/۸	۴۳۳۸۵/۶	۲۳۰/۰	۱۵۸۳/۷	
۱۳۸۶	۱۳/۰	۲۱/۳	۱۲۴۶/۱	۳۰۰/۰	۱۷۸۰/۸	
۱۳۸۷	۱۲/۰	۳۹/۱	۲۸۷۵/۱	۲۹۴/۰	۱۵۰۴/۴	
۱۳۸۸	۱۲/۰	۹۳/۴	۸۰۱۵/۵	۱۸۵/۰	۸۱۶/۱	
۱۳۸۹	۱۴/۰	۱۴۳/۹	۷۳۲۶/۱	۱۵۰/۰	۵۷۰/۴	
۱۳۹۰	۱۵/۰	۱۱۱/۷	۶۷۷۱/۹	۱۲۸/۰	۴۱۹/۶	
۱۳۹۱	۱۵/۰	۳۵۲/۹	۱۸۱۳۰/۲	۹۰/۰	۲۵۴/۳	
۱۳۹۲	۱۵/۰	۱۱۹/۷	۵۰۲۴/۸	۷۰/۰	۱۷۰/۵	
۱۳۹۳	۲۲/۰	۵۰۹/۵	۱۷۳۹۷/۶	۷۰/۰	۱۴۷/۱	
۱۳۹۴	۲۱/۰	۱۰۵/۹	۱۶۲۷/۱	۱۰/۰	۱۸/۱	
۱۳۹۵	۱۵/۰	۱۱۰۶/۳	۱۸۱۵۸/۱	۲۷۰/۰	۴۲۱/۴	
۱۳۹۶	۱۸/۰	۱۷۶/۱	۲۴۱۷/۹	۳۰۰/۰	۴۰۳/۶	
۱۳۹۷	۱۸/۰	۱۲۹۹/۹	۱۴۹۵۵/۸	۳۵۰/۰	۴۰۶/۰	
۱۳۹۸	۱۸/۰	۲۳۳۲/۱	۲۱۶۳۷/۶	۸۰۰/۰	۸۰۰/۰	
جمع	-	-	۳۱۲۶۵۸/۲	-	۵۰۳۹۹/۵	
ارزش خالص فعلی			۲۶۲۲۵۸/۷			
نسبت B/C			۶/۲			

انتخاب و مورد مصاحبه قرار گرفتند. برای این منظور، با مراجعه به شورای روستا و افراد مطلع اقدام به تکمیل پرسش‌نامه‌ها شد. نتایج رتبه‌بندی گویه‌ها در جدول ۴ ارائه شده است.

معیارهای مذکور در چهار شاخص کلی قابل جمع‌بندی هستند. بر اساس نوع گویه‌ها می‌توان آن‌ها را در چهار شاخص اقتصاد جوامع محلی، فنی (هیدرولوژیک)، خدماتی و روابط اجتماعی تقسیم‌بندی کرد. جدول ۵، نشان‌دهنده اولویت‌بندی شاخص‌های مورد بررسی بر اساس نظرات بهره‌برداران هست.

ارزیابی اثربخشی پروژه پخش سیلاب جاجرم از دیدگاه ساکنین حاشیه طرح: برای آزمون پایایی مقیاس‌ها و شاخص‌ها از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد (Ashoori و همکاران، ۲۰۱۶؛ Varua و همکاران، ۲۰۱۷) که مقدار آن ۰/۸۱ به‌دست آمد. در صورتی که اعتبار مقیاس‌ها قابل تایید است که ضریب آلفای کرونباخ بالای ۰/۷ باشد (Bagherian و همکاران، ۲۰۰۹؛ Noor و همکاران، ۲۰۱۸). لذا، این درصد نشان‌دهنده مقبولیت شاخص‌های ارزیابی در تحقیق حاضر است. در ادامه، با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۲۰ سرپرست خانوار

جدول ۴ - رتبه‌بندی گویه‌های مورد بررسی در منطقه پخش سیلاب جاجرم

شماره	گویه	میانگین رتبه	رتبه
۸	آیا طرح آبخوان‌داری باعث کنترل و جلوگیری از خسارات سیل به روستا شده است؟	۲۱/۶	۱
۹	آیا طرح آبخوان‌داری باعث کاهش خسارات سیل به اراضی و باغات روستا شده است؟	۲۰/۶	۲
۷	آیا اجرای این طرح باعث افزایش میزان آبدهی آب‌های زیرزمینی (قنات و چاه) شده است؟	۲۰/۲	۳
۱۸	آیا اجرای طرح آبخوان‌داری در مجموع برای منطقه مثبت بوده است؟	۱۹/۸	۴
۱۰	آیا طرح آبخوان‌داری باعث کاهش خسارت سیل به راه‌های ارتباطی روستا شده است؟	۱۷	۵
۱۵	آیا این طرح باعث توسعه و احیای مراتع اطراف روستا شده است؟	۱۷/۴	۶
۶	آیا اجرای این طرح باعث افزایش تولیدات دامی روستا شده است؟	۱۷/۰	۷
۱	آیا طرح آبخوان‌داری باعث افزایش سطح اراضی کشاورزی منطقه شده است؟	۱۲/۷	۸
۱۴	آیا اجرای این طرح باعث افزایش قیمت اراضی زراعی و باغی شما شده است؟	۱۲/۲	۹
۳	آیا این طرح باعث افزایش عملکرد تولیدات کشاورزی روستا شده است؟	۱۲/۰	۱۰
۴	آیا این طرح باعث افزایش میزان اشتغال در روستا شده است؟	۱۱/۴	۱۱
۱۷	آیا اجرای طرح آبخوان‌داری باعث افزایش میزان آگاهی روستائیان در تغییر معنی دار در مصرف آب شده است؟	۱۰/۹	۱۲
۲	آیا این طرح باعث کاهش میزان مهاجرت مردم از روستا شده است؟	۱۰/۴	۱۳
۵	آیا این طرح باعث افزایش سطح باغات و عملکرد تولیدات باغی در روستا شده است؟	۹/۹	۱۴
۱۳	آیا اجرای این طرح باعث افزایش امکانات رفاهی و خدماتی روستا شده است؟	۸/۰	۱۵
۱۱	آیا طرح اجرا شده اختلاف و درگیری بین ساکنین روستا بر سر طرح ایجاد شده است؟	۸/۵	۱۶
۱۲	آیا این طرح باعث بروز اختلافات و درگیری بین روستائیان و ارگان مجری شده است؟	۷/۶	۱۷
۱۶	آیا طرح آبخیزداری باعث توسعه راه‌های ارتباطی روستا شده است؟	۶/۱	۱۸

جدول ۵ - شاخص‌های چهارگانه مورد بررسی در تحقیق حاضر

رتبه	میانگین رتبه	شاخص
۱	۱۸/۴۵	فنی (هیدرولوژیک)
۲	۱۳/۵۸	اقتصاد جوامع محلی
۳	۹/۱۵	خدماتی
۴	۷/۳۱	روابط اجتماعی

ارزیابی اثراثرات پروژه پخش سیلاب از دیدگاه بهره‌برداران حاشیه طرح بیانگر آن است که مردم منطقه از اجرای این طرح رضایت نسبی دارند و به‌خصوص رضایت مردم در کاهش خسارات سیل بر منازل مسکونی و اراضی منطقه قابل توجه است و این امر نشانگر آن است که طرح پخش سیلاب جاجرم در این زمینه تاثیر به‌سزایی داشته است. از سوی دیگر، نتایج ارائه شده در جدول ۴ دلالت بر اثر پخش سیلاب بر منابع آب زیرزمینی دارد. بنابراین، با توجه به نظرات ساکنین مناطق مجاور طرح، می‌توان بیان کرد که اهداف اولیه طرح پخش سیلاب جاجرم که شامل کنترل سیلاب‌های فصلی و تامین آب مورد نیاز در دوره‌های خشک از طریق تغذیه آبخوان، به‌خوبی محقق شده است.

ارزیابی اثربخشی پروژه پخش سیلاب جاجرم از دیدگاه مردم، نشان داد که بالاترین امتیاز در بین تمامی گویه‌های مورد بررسی مربوط به کاهش خسارات سیل به مناطق روستائی، کاهش خسارت سیل به اراضی و باغ، افزایش آبدهی قنات‌ها و افزایش آبدهی چاه‌های روستا شده است. همچنین، نتایج جدول ۳، نشان داد از نظر ساکنین مناطق حاشیه طرح، شاخص‌های هیدرولوژیک، اقتصاد جوامع محلی، خدماتی و اجتماعی به ترتیب دارای رتبه اول تا چهارم هستند. از نظر اثرات پروژه پخش سیلاب جاجرم بر خصوصیات هیدرولوژیک منطقه، نتایج جدول ۴ دلالت بر اهمیت پروژه پخش سیلاب جاجرم در کاهش خسارت سیل به منازل و اراضی باغی روستا دارد. نتایج

سیلاب جاجرم با استفاده از معیارهای اقتصادی و همچنین، نظرات ساکنین حاشیه طرح است. در این تحقیق، به منظور ارزیابی اثرات اقتصادی پروژه پخش سیلاب جاجرم دو معیار تولید علوفه و حجم تغذیه آبخوان که از اثرات پخش سیلاب هستند، مورد استفاده قرار گرفت. در مجموع، مشاهده می‌شود که موضوع کنترل سیل و جلوگیری از تخریب منازل مسکونی و نیز باغ‌ها، به همراه بهبود وضعیت منابع آب زیرزمینی از مهمترین اثرات مثبت طرح پخش سیلاب از دید روستائیان بوده است که جا دارد مدیران و مجریان طرح این مسائل را به دقت مورد توجه قرار دهند. آنچه به عنوان نتیجه‌گیری در این بخش بایستی بدان اشاره کرد، این است که اهمیت منابع آب و خاک بر کسی پوشیده نیست. بالاخص این امر برای کشاورزان که تمام درآمد و سرمایه خود را از این دو منبع حیاتی به دست می‌آورند، بسیار با اهمیت است. چرا که تکیه‌گاه اصلی روستائیان به خصوص کشاورزان بر زراعت و باغبانی و دامداری است و این شغل‌ها بدون وجود منابع آب و خاک مناسب قابل حصول نیستند. همچنین، بروز اختلافات و درگیری ناشی از اجرای طرح پخش سیلاب بین روستائیان و نیز ارگان‌های دولتی و مجریان طرح دارای کم‌ترین فراوانی و در رده آخر قرار داشتند که این موضوع نشان می‌دهد مردم در قبال طرح‌هایی که منافع عمومی را دنبال می‌کنند با همدیگر همکاری می‌نمایند و لذا این موضوع نشانگر نوع و انسجام و وفاق ملی و منطقه‌ای برای اجرای این طرح بوده است.

نتایج کلی طرح نشان می‌دهد که پروژه پخش سیلاب جاجرم بر اساس ارزیابی اقتصادی دارای توجیه اقتصادی بوده و سرمایه‌گذاری در آن اقتصادی است. از سوی دیگر ارزیابی نظرات ساکنین حاشیه طرح نشان‌دهنده اثربخشی این پروژه است. به گونه‌ای که کاهش خسارت‌های سیل، افزایش منابع آب زیرزمینی، بهبود مراتع و در نتیجه افزایش تولیدات دامی، افزایش درآمدهای حاصل از کشاورزی از اثرات مهم پروژه پخش سیلاب در منطقه بوده است. با این حال، نیل به اهداف فوق باعث ایجاد اختلافات جوامع محلی و ارگان‌های دولتی نشده است.

از سوی دیگر، ارزیابی اثر پخش سیلاب بر اقتصاد جوامع محلی مندرج در جدول ۴، نشان‌دهنده حصول اهداف ثانویه این طرح شامل بهبود وضعیت پوشش گیاهی مراتع و ایجاد شرایط مناسب برای چرای دام است. براساس نظرات ساکنین مناطق مجاور طرح، پخش سیلاب جاجرم اثر مهمی بر توسعه و احیای مراتع و در نتیجه تولیدات دامی منطقه داشته است. با این حال، از نظر مردم این طرح دارای کمینه اثر بر اراضی باغی مردم داشته است (جدول ۴). بررسی‌های میدانی دلالت بر افزایش گونه‌های گیاهی و تراکم آن‌ها در عرصه پخش سیلاب جاجرم بوده است. در این میان، عرصه دو پخش سیلاب قرق نبوده و مورد بهره‌برداری روستائیان منطقه (روستای حجت‌آباد) قرار می‌گیرد. این عامل موجب شده تا از دیدگاه روستائیان حاشیه طرح، پروژه پخش سیلاب دارای ارزش اقتصادی بالایی بر تولیدات دامی آن‌ها داشته باشد.

ارزیابی اثر پخش سیلاب جاجرم بر بهبود خدمات‌رسانی به مناطق حاشیه طرح مندرج در جدول ۴ نشان داد که از دیدگاه مردم این طرح بر بهبود وضعیت آب و هوای منطقه، افزایش مناطق تفرجگاهی، افزایش امکانات رفاهی و راه‌های دسترسی اثر کمی داشته است. در نهایت، نتایج مندرج در جدول ۴ دلالت بر آن دارد که اجرای طرح پخش سیلاب جاجرم علی‌رغم تغییر هیدرولوژیکی منطقه موجب بروز اختلاف بین جوامع محلی و همچنین جوامع محلی و ارگان‌های دولتی نشده است.

نتیجه‌گیری

با توجه به کمبود شدید آب در مناطق مختلف کشور و به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، می‌بایست از منابع آب در دسترس استفاده بهینه را به عمل آورد. اجرای پروژه‌های پخش سیلاب یکی از روش‌هایی است که اگر در مناطق مناسب و به شیوه صحیح مورد استفاده قرار گیرد، می‌تواند نقش به‌سزایی در جلوگیری از کاهش خطرات و هدررفت سیلاب داشته و در تغذیه منابع آب زیرزمینی مفید واقع شود. هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی اثربخشی پروژه پخش

منابع مورد استفاده

1. Bagherian, A. and M. Mazhari. 2016. Economic evaluation of Kashmar Flood Spreading Project. Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems, 3(4): 49-57 (in Persian).
2. Moslemi, H., A. Abkar and S. Choopani. 2016. Assessment the effects of dehender flood spreading on groundwater resources in Hashtbandi Plain, Hormozgan Province. Journal of Watershed Engineering and Management, 8(4): 377-388 (in Persian).
3. Padyab, M., S. Feiznia, H. Ahmadi and A. Shafei. 2014. An investigation on the effect of floodwater spreading on physicochemical soil attributes, case study: Gachsaran Floodwater Spreading Station. Journal of Range and Watershed Management, 2: 177-187 (in Persian).
4. Shafiey Dastjerdi, A., M.H. Mahdian, K. Kamali and H. Hoseyni Marandi. 2013. Investigation of soil infiltration trend changes through direct method, case study: Paskuh floodwater spreading, Journal of Watershed Engineering and Management, 5(1): 41-50 (in Persian).
5. Shahbandari, R., M. Mohseni Saravi, F. Torabi Mirzaee and M. Tajamolian. 2014. Effect of floodwater spreading on some of the quantitative characteristics of vegetation, case study: Bafq Moogerdi field in Yazd). Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering, 8(24): 57 (in Persian).
6. Aghaei Afshar, M. and M. Beheshti Rad. 2015. Investigating the effect of flood spreading on some physical and chemical soil properties. Environmental Erosion Researches, 4(4): 13-26 (in Persian).
7. Ahmadvand, M and E, Karami. 2009. A social impact assessment of the floodwater spreading project on the Gareh-Bygone plain in Iran: a causal comparative approach. Environmental Impact Assessment Review, 29(2), 126-136.
8. Ashoori, D., A. Bagheri, M.S. Allahyari and A. Michailidis. 2016. Understanding the attitudes and practices of paddy farmers for enhancing soil and water conservation in northern Iran. International Soil and Water Conservation Research, 4(4): 260-266 (in Persian).
9. Atarod, E., N. Baghestani, J. Barkhordari and A. Mirjalili. 2018. Effect of flood water spreading on vegetation cover characteristics, case study: Serizi-Bafgh Plain in Yazd Province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 25(2): 289-297 (in Persian).
10. Azarakhshi, M., M. Aboutalebi, A. Akbar Nazari Samani and B. Mohhamadi Golrang. 2019. The deep infiltration of sediment and its effects on physical and chemical properties of soil in Kashmar flood spreading. Hydrogeomorphology, 5(17): 125-144 (in Persian).
11. Bagherian, R., B. Samah, A. Samah and S. Ahmad. 2009. A social exchange approach to people's participation in watershed management programs in Iran. European Journal of Scientific Research, 34(3): 428-441(in Persian).
12. Bagherian, R., J. Rezaee, E. Broshke, A. Bagherian Kalat, A. Jafari and H. Raahimi. 2015. Evaluation of socio-economic impacts of flood water spreading projects among neighboring villages. Journal of Extension and Development of Watershed Managment, 3(9): 39 (in Persian).
13. Derakhshi, M., H. Ghasemi and L. Miao. 2017. Geochemistry and petrogenesis of Soltan Maidan basalts (E Alborz, Iran): Implications for asthenosphere-lithosphere interaction and rifting along the N margin of Gondwana. Geochemistry, 77(1), 131-145.
14. Eskandari. 2012. Using flood water to improve the quantitative and qualitative characteristics of soil in Quaternary alluviums (Case Study: Jajarm). The first national conference of rain water harvesting systems, Mashhad, Iran ((in Persian)
15. Fazelpouraghdaei, M.R., H. Malekinezhad, M. Ekhtesasi and J. Barkhordari. 2018. The effects of flood spreading on qanat discharge using standard discharge index, case study: qanats of Myankoooh of Mehriz. Journal of Watershed Management Research, 9(17): 235-245 (in Persian).
16. Ghazavi, R., A.B. Vali and S. Eslamian. 2012. Impact of flood spreading on groundwater level variation and groundwater quality in an arid environment. Water resources management, 26(6), 1651-1663.
17. Heydarian, S.A. 2010. Evaluation of the flood spreading subjected to development of soil and water resource, case study: Kashmar Flood Spreading Station. Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering, 3(9): 1-8 (in Persian).
18. Jafari, M., Gh. Rostamizad and Z. Khanbabaei. 2017. Economic assessment of flood spreading on water resources and agriculture, case study: Moosian Plain, Dehloran township. Journal of Environment and Water Engineering, 3(1): 81-93 (in Persian).
19. Jalilian, F., B. Behmanesh, M. Mohammad Esmaeili and P. Gholami. 2017. Comparison of rangeland vegetation cover and soil properties variations affected by flood spreading, enclosure and grazing uses. Journal of Hydrology and Soil Science, 21(2): 29-43 (in Persian).
20. Javadi, M., M. Baghery, M. Vafakhah and Sh. Ali Gholami. 2014. Effect of flood spreading on physical soil properties. Journal of Watershed Management Research, 5(9): 119-129 (in Persian).
21. Mahdian, M.H., S. Oskoe and K. Kamali. 2011. Appraisal of the trend of soil infiltration rate changes in flood spreading stations of Iran, ECOPERSIA, 0(1): 33-43 (in Persian).

22. Mirjalili, A., M. Musaei Sanjeraei and Sh. Zarezadeh Mehrizi. 2013. Changes of vegetation cover under drought and wet periods in the flood spreading site and control rangeland of Herat Yazd Province. *Journal of Range and Watershed Management*, 1: 145-156 (in Persian).
23. Moslemi, H. 2018. Impact assessment of flood spreading project on some physico-chemical properties and soil fertility, case study: Tigh Syah, Hashtbandi floodwater spreading in the Hormozgan Province. *Journal of Watershed Engineering and Management*, 10(1): 71-80 (in Persian).
24. Mostafaei, A., V. Moradniya and M. Goodarzi. 2017. Evaluation the role of sarcahan-floodwater spreading in the artificial groundwater recharge. *Iranian Journal of Ecohydrology*, 4(3): 749-761 (in Persian).
25. Noor, N., R. Bagherian and R. Sedigh. 2018. Assessing attitudes of the rural populations of Khorasan Razavi Province to watershed management programs. *Watershed Management Research*, 119: 17-26 (in Persian).
26. Padyab, M. and S. Feiznia. 2016. Determination of the lower permeability systems floodwater spreading using shallow sediment granulometry, case study: Gachsaran Floodwater Spreading Station. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 23(1): 108-117 (in Persian).
27. Pakzad, A. 2000. Plain water balance of Moseyan. *Water Organization of Ilam Province*, 100 pages (in Persian).
28. Rahmani, F and H. Ansar. 2014. Estimation of the average price per cubic meter of agricultural wells in the Mashhad Plain, including Compensation costs, The first national conference on the challenges of water resources and agriculture, Isfahan, Iran (in Persian).
29. Rajaie, S.H., K. Esmaili, A.A. Abbasi and A.N. Ziaei. 2013. Study of permability changes in water spreading projects, case study: Jajarm projects. *Iranian Journal of Irrigation and Drainage*, 7(1): 114-121 (in Persian).
30. Rezaei, J., H. Seydzadeh and A. Shadmani. 2017. Monitoring and economic impact analysis of floodwater spreading in Dehloran Floodwater Spreading Research Station. *Journal of Watershed Engineering and Management*, 9(4): 479-492 (in Persian).
31. Salehpour Jam, A., A. Sarreshtehdari and M. Tabatabaei. 2017. Prioritizing preventing factors affecting on stakeholders participation in watershed plans based on experts idea, case study: watershed area surrounding city of Tehran. *Journal of Watershed Engineering and Management*, 9(4): 441-450 (in Persian).
32. Soleimani, R and A. Azami. 2019. The impact of flood spreading and *Prosopis juliflora* on a loamy sand soil. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16(8), 4563-4570.
33. Tavili, A., H. Baraabadi, R. Zehtabian, A. bolghasem Dadress and H. Khosravi. 2014. Effect of flood spreading on quantitative changes of vegetation cover, case study: Borabad region, Sabzevar. *Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering*, 8(25): 9-14 (in Persian).
34. Varua, M., B. Maheshwari, J. Ward and S. Dave. 2017. Groundwater conservation attitudes, behavior and water management, the case of farmers in rural India. *Transactions on Ecology and the Environment*, 220: 141-150.
35. Vayskarami, I., K. Payamani, A. Shahkarami and A. Sepahvand. 2013. The effects of water spreading on groundwater resources in Kohdasht Plain. *Journal of Hydrology and Soil Science*, 17(3): 153-160 (in Persian).

Evaluating the effectiveness of flood spreading projects using economic criteria and residents' view points

Hamzeh Noor^{1*}, Ali Dastranj² and Saeed Sadeghi³

^{1 and 2} Assistant Professor, Soil Conservation and Watershed Management Department, Agricultural and Natural Resources Research Center of khorasan Razavi, AREEO, Mashhad, Iran and ³ Researcher, Jajarm Flood Spreading Station, Agricultural and Natural Resources Research Center of North Khorasan, AREEO, Jajarm, Iran.

Received: 23 May 2021

Accepted: 20 November 2021

Abstract

Flood control projects, artificial recharge of ground water aquifers, and optimizing the efficiency of water and soil resources are the most important benefits that have been achieved as a result of the construction of flood spreading stations in the country. The aim of this research is assessment and determination of effectiveness of Jajarm flood spreading project. For this purpose was the economic evaluation of flood spreading project using Net Present Value (NPV) and Benefit/Cost/ ratio studies in Jajarm Station. The social impacts of the Jajarm flood plan were also assessed through a popular questionnaire. Results showed that NPV was 262258 million Rials with discount rate according to the Central Bank. This shows that the Jajarm flood project is economically justified on the basis of economic evaluation and that investment is economical. The evaluation of the impacts of the floodplain project from the view point of the users of the project margin, also indicates that the people of the region are relatively satisfied with the project. Particularly people's satisfaction with the role of the flood spreading project in reducing flood damage to residential, land and communication areas in the region is significant.

Keywords: Benefit, Cost, Forage production, North Khorasan, NPV, Water storage

* Corresponding Author: h.noor@areeo.ac.ir