



## بنام خدا

## جایگاه ارزیابی اقتصادی طرح‌های آبخیزداری در مدیریت منابع طبیعی در ایران

رقیه محمدلو<sup>۱</sup>، سعید نجفی<sup>۲</sup>، حسین خیرفام<sup>۳</sup>، مرتضی مولایی<sup>۴</sup>

## چکیده

طی گذر زمان در اثر عوامل محیطی و انسانی خاک دچار تغییرات و تخریب می‌شود که این تخریب به شکل فرسایش، تخریب خاکدانه‌ها، کاهش حاصلخیزی خاک، تولید رسوب و به‌طور کلی اثرات درون و برون منطقه‌ای اتفاق می‌افتد. از جمله راهکارهای جلوگیری از این تخریب، اجرای طرح‌های آبخیزداری می‌باشد. بر همین اساس ارزیابی طرح‌های آبخیزداری پس از اجرای آن‌ها با توجه به اهداف متصور بر آن‌ها، ضروری می‌باشد به‌طوری که نتیجه حاصل از ارزیابی می‌تواند مبنای علمی و عملی لازم را در جهت مدیریت حوزه‌های آبخیز در اختیار تصمیم گیران قرار دهد. هدف از پژوهش حاضر بررسی وضعیت ارزیابی اقدامات سازه‌ای و زیستی از نظر اقتصادی در مدیریت بهتر منابع آب و خاک در ایران می‌باشد. در این پژوهش به جمع‌آوری مقالات در خصوص ارزیابی طرح‌های آبخیزداری در مدیریت هر چه بهتر منابع طبیعی پرداخته شد. بر اساس نتایج حاصله، اجرای طرح‌های آبخیزداری از جمله اقدامات سازه‌ای و زیستی، نقش مهمی در کاهش مقدار فرسایش و تولید رسوب دارد. بررسی‌های صورت گرفته حاکی از آن بود که اقدامات زیادی در حوزه‌های آبخیز انجام شده و می‌گیرد اما اثرات آن‌ها و توجیه اقتصادی و زیست‌محیطی و حتی اجتماعی فرهنگی آن‌ها سنجیده و ارزیابی نمی‌شود و همین امر سبب شده است که پس از حدود پنج دهه آبخیزداری در کشور، هیچ نتیجه‌گیری مشخصی در مورد نحوه و میزان اثرگذار بودن فعالیت‌های آبخیزداری وجود ندارد.

## واژه‌های کلیدی: ارزش اقتصادی، اقدامات مدیریتی، بند اصلاحی، ارزیابی، اثربخشی

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، گرایش حفاظت آب و خاک، دانشگاه ارومیه، ایران
- ۲- نویسنده مسئول و استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ایران. پست الکترونیک [sa.najafi@urmia.ac.ir](mailto:sa.najafi@urmia.ac.ir)
- ۳- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه
- ۴- دانشیار گروه اقتصاد منابع طبیعی و محیط زیست، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه



## مقدمه

از جمله مشکلات اساسی کشورهای در حال توسعه و جامعه بشری، پدیده فرسایش و تولید رسوب می‌باشد. استفاده غیراصولی و نادرست از منابع خاک، باعث تخریب آبخیزها و در نهایت منجر به فرسایش خاک می‌شود (حسن نژاد و همکاران، ۱۳۹۲؛ احمدی و همکاران، ۱۳۸۶؛ Paroissien و همکاران، ۱۳۹۴). برای جلوگیری از مدیریت غیر اصولی استفاده از اراضی و کاهش اثرات اقتصادی و محیطی آن باید تدابیری در سطح حوزه‌های آبخیز انجام شود (برومند، ۱۳۷۴؛ کریستوفر، ۱۳۸۰). یکی از فعالیت‌های عمده که به منابع آب و خاک، بهره‌برداری بهینه از این منابع و حفظ پوشش گیاهی می‌پردازد، آبخیزداری است. در واقع آبخیزداری، به مجموعه اقدامات مکانیکی، زیستی و مدیریتی در یک حوزه آبخیز که به منظور ارتقاء وضعیت اقتصادی و اجتماعی ساکنین حوضه و با توجه به بهره‌برداری پایدار منابع آن صورت می‌گیرد، اطلاق می‌شود (حاجی بیگلر، ۱۳۹۶). ارزیابی طرح‌های آبخیزداری از جمله عوامل موثر در مدیریت بهتر منابع طبیعی می‌باشد چرا که نبود ارزیابی و بازنگری فعالیت‌ها در درازمدت منجر به انحراف از اقدامات اساسی مورد نیاز و در نتیجه اتلاف سرمایه و نیروها می‌گردد (نورعلی و همکاران، ۱۳۹۳). در مطالعاتی که در خصوص ارزیابی طرح‌های آبخیزداری در مدیریت منابع طبیعی در ایران صورت گرفته می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. در مطالعه‌ای منصوریان و محمدی گلرنگ (۱۳۸۶) پژوهشی در خصوص اثرات اقتصادی-اجتماعی طرح‌های آبخیزداری در حوزه آبخیز کامه در استان خراسان انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که اجرای این طرح‌ها در جلوگیری از مهاجرت روستاییان و افزایش اشتغال‌زایی آنان تأثیری نداشته است در حالیکه مهمترین مزیت اجرای این طرح‌ها کاهش تعداد وقوع سیل و پیامدهای منفی ناشی از آن بوده است. در یک مطالعه موردی دیگر مهدی‌پور و همکاران (۱۳۸۶) به ارزیابی و اثربخشی عملیات آبخیزداری در بند خاکی لاله‌زار بردسیر در استان کرمان بر روی کاهش تلفات خاک، خسارات سیل و بهبود وضعیت اقتصادی-اجتماعی ساکنین منطقه پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که تلفات خاک منطقه بعد از احداث بند خاکی و اجرای طرح‌ها به میزان ۱۸/۹۲ تن در هکتار و خسارات ناشی از وقوع سیل در حدود ۲۷/۸۹ درصد کاهش یافته است و سطح زیر کشت محصولات باغی و زراعی رایج محلی نیز از ۲۰۹۰ هکتار به ۲۹۰۰ هکتار رسیده است. در نتیجه احداث این بند خاکی در منطقه سودمند بوده است. در مطالعه دیگری نصری و همکاران (۱۳۸۹) با کمک بررسی آماری و تحلیل تغییرات بار رسوب معلق در حوضه مندیرجان زاینده‌رود به این نتیجه رسیدند که اعمال عملیات آبخیزداری و حفاظت خاک به ویژه احداث ۱۷۴ مورد سازه‌های مهار فرسایش، منجر به ترسیب بیش از ۲۷۵ هزار مترمکعب رسوب در پشت مخازن این سازه‌ها شده است. رحیمی و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی اثر اقتصادی سدهای سنگی ملاتی در مهار و اصلاح فرسایش آبکندی در حوزه‌ی آبخیز نسیم‌آباد در غرب شیراز پرداختند. نتایج ایشان نشان داد استفاده از این نوع از اقدام حفاظتی از نظر اقتصادی قابل توجیه نبوده و در بلند مدت همراه با اثرات اقتصادی مثبت نمی‌باشد. معتمد وزیری و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهش خود بر روی عملیات آبخیزداری در کاهش فرسایش و همچنین تقویت پوشش گیاهی حوضه تاکید می‌کند که در صورت تکمیل عملیات، موفقیت این طرح‌ها افزایش می‌یابد. نور و همکاران در سال (۱۳۹۰) برآورد تلفات اقتصادی فرسایش خاک در مراتع حوزه آبخیز لرستان را مورد بررسی قرار دادند. آنها در این بررسی میزان تلفات اقتصادی فرسایش خاک منطقه مورد مطالعه را با استفاده از روش جایگزینی مواد غذایی برای سه عنصر اصلی نیتروژن، فسفر و پتاسیم محاسبه کردند. نتایج نشان داد که هزینه فرسایش مستقیم خاک حوضه ۶۰ میلیارد تومان بوده است. رحیمی و همکاران (۱۳۹۱) با ارزیابی اقدامات آبخیزداری در حوزه آبخیز دژکرد استان فارس نتیجه گرفت با ایجاد پروژه آبخیزداری و اجرای فناوری‌های متنوع آبخیزداری و خاک مانند کشت درختان مثمر بادام و سیب به جای کشت دیم گندم و جو بر روی تپه‌های با شیب ۸ تا ۳۰ درصد، کنترل انواع فرسایش با روش‌های زیستی و سازه‌ها و همچنین توانمندسازی آبخیزنشینان مربوطه را در پی داشته است.



www.nsconf.ir

# توسعه پایدار در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران

5<sup>th</sup> National Conference on Sustainable Development  
in Agricultural Natural Resources and  
Environment of IRAN

یگانه و همکاران (۱۳۹۳) با برآورد ارزش اقتصادی کارکرد حفاظت خاک در تهم استان زنجان پرداختند. در این برآورد ابتدا میزان فرسایش و رسوب در منطقه مورد مطالعه با استفاده از مدل EMP در هر یک از زیر حوضه‌ها و سپس با انجام نمونه‌برداری از خاک و تجزیه آزمایشگاهی، مواد مغذی خاک محاسبه شد. نتایج نشان داد که ارزش اقتصادی کل کارکردهای حفاظت خاک در منطقه بیابانگر این است که ارزش اکوسیستم‌های مرتعی منطقه تهم حدود ۱/۵ میلیارد در سال برآورد شد که ارزش اقتصادی هر هکتار مرتع برای کارکرد حفاظت خاک نیز حدود ۱۰۴ هزار ریال تعیین شد. Mehrvarzmoghanloo و همکاران (۱۳۹۳) در حوزه آبخیز چلان استان آذربایجان شرقی به بررسی پژوهشی در خصوص تاثیر اقدامات آبخیزداری و برآورد مقدار فرسایش با استفاده از مدل MPSIAK پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که متوسط پتانسیل فرسایشی از ۱۹۱۴ تن در کیلومتر مربع در سال به ۱۴۷۰ تن در کیلومتر مربع کاهش پیدا کرده و انجام عملیات آبخیزداری در حدود ۴۴۴ تن در کیلومتر مربع فرسایش را کاهش داده است. حمدان دریس و همکاران (۱۳۹۷) به ارزیابی اقتصادی بندهای چند منظوره کنترل سیل و رسوب در اراضی استان خوزستان پرداختند. نتایج نشان داد احداث بندها اولاً باعث کاهش هزینه آب مصرفی شده که در نتیجه باعث بهبود وضعیت اقتصادی ساکنین و ثانیاً باعث ایجاد مخازن ذخیره آب و پراکندگی خاص در سطح شده است. ثالثاً به عنوان یک آبشخور عمل کرده و از فشار دام به مراتب می‌کاهد و همچنین باعث ذخیره رسوب در مخازن بند گردیده و از فرسایش خندقی جلوگیری نموده و گسترش خندق در آبراهه‌های پایین دست را کند می‌کند. پرویزی و همکاران در سال (۱۳۹۸) پژوهشی به منظور مقایسه کمی اثر عملیات مکانیکی و زیستی در حوزه آبخیز حاجی‌آباد کرمانشاه انجام دادند و مقدار فرسایش و رسوب را بر اساس مدل MPSIAC محاسبه کردند. نتایج پژوهش مشخص کرد که عملیات کپه‌کاری و بذرکاری، درختان مثمر بادام و مو توانسته است ضمن افزایش ظرفیت تولید زی‌توده خشک مرتع به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، میزان فرسایش و رسوب را به ترتیب به میزان ۱۵ و ۸ درصد کاهش دهند. در مجموع اجرای عملیات مکانیکی آبخیزداری در کل حوزه آبخیز توانست میزان فرسایش و تولید رسوب را در طول سه سال به میزان کم‌تر از یک درصد کاهش دهد. جعفری و همکاران (۱۳۹۹) به ارزیابی عملیات آبخیزداری شامل بندهای گابیونی، خشکه چین، سنگی و ملاتی در بوکان پرداختند نتایج ارزیابی نشان داد که فرسایش خاک و رسوب‌دهی در حوضه مورد مطالعه، بر اثر اجرای عملیات مکانیکی کاهش یافته است و در اثر احداث بندهای رسوب‌گیر در سطح حوضه آبخیز، جمعاً ۷۵۸۰۷ مترمکعب رسوب کنترل شده که حدود ۴۲ درصد می‌باشد. میزان عملکرد کنترل رسوب در واحد حجم برای سازه‌های توری‌سنگی ۰/۲۱ مترمکعب، برای سازه‌های خشکه‌چین با روکش ملاتی ۰/۷۷ و برای سازه‌های سنگی ملاتی ۰/۴۳ مترمکعب بوده است و یافته‌ها نشان داد که سازه‌های خشکه‌چین با روکش ملاتی بیش‌ترین تاثیر را در در مهار رسوب در سطح حوضه داشته است. مودنی نقندر و همکاران (۱۴۰۱) در حوضه نخاب بشرویه به بررسی نقش اقدامات اجرایی در مدیریت رواناب و فرسایش و رسوب پرداختند. نتایج نشان داد که ارزیابی فرسایش و رسوب در اثر اجرای عملیات آبخیزداری، فرسایش ویژه از ۱۰/۱۸ به ۹/۸ تن در هکتار در سال و رسوب‌دهی ویژه حوضه از ۳/۱۶ به ۲/۹ تن در هکتار در سال کاهش پیدا کرده است. کوهدرزی مقدم و همکاران (۱۴۰۱) به ارزیابی پروژه‌های زیستی، مدیریتی و سازه‌ای و تأثیر آن‌ها بر میزان فرسایش و رسوب در منطقه دهلکوه پرداختند. نتایج نشان داد که بر اثر اجرای طرح‌های آبخیزداری، در طول دوره آماری ۱۱ ساله پس از اجرای طرح، فرسایش کل حوزه آبخیز دهلکوه از ۲۸۳۹۴ به ۱۶۶۸۰ تن در سال یعنی کاهش ۴۰ درصدی داشته و رسوب کل حوزه آبخیز دهلکوه از ۱۵۶۴۸ به ۱۲۱۰۴ تن در سال یعنی کاهش ۲۱ درصدی تقلیل یافته است. تاجیکی و همکاران (۱۴۰۱) به اثربخشی اقدامات آبخیزداری بر فرسایش و رسوب‌دهی آبخیز قرناو در استان گلستان پرداختند. نتایج نشان داد که اقدامات آبخیزداری اثرات مثبت محلی بر کاهش میزان رسوب‌دهی آبخیز داشته است ولی عوامل دیگری همچون کاربری اراضی و شرایط آب و هواشناسی موجب افزایش نسبی میزان فرسایش و رسوب‌دهی آبخیز قرناوه شده است.



## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع مرور منابع بوده و مقالات مربوط به ارزیابی طرح‌های آبخیزداری در مدیریت منابع طبیعی در ایران مد نظر قرار گرفته شده است.

## بحث

طرح‌های آبخیزداری چنانچه به صورت مناسب و دقیق اجرا شوند، اثرات مثبت و ارزنده اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی فرهنگی برای حوزه‌های آبخیز در بر خواهند داشت در غیر اینصورت باعث اثرات منفی اقتصادی و اجتماعی به خصوص مشکلات اساسی در سطح حوزه‌ها خواهند شد. مسئله مورد اساسی در این پژوهش عبارت بود از اینکه طرح‌ها و عملیات آبخیزداری اجرا شده در مدیریت منابع طبیعی چه اثرات اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی فرهنگی داشته است و چگونه ارزیابی شده‌اند و چه عواملی می‌توانند نقش موثری در اجرای این عملیات داشته باشند. همچنین پژوهش صورت گرفته فوق موافق مطالعات صورت گرفته توسط جعفری و همکاران (۱۳۹۹)، رحیمی و همکاران (۱۳۹۱)، معتمد وزیری (۱۳۹۰)، مهدی‌پور و همکاران (۱۳۸۶)، صالحی (۱۳۸۶)، عفتی و همکاران (۱۳۷۹)، خواجه‌وند و همکاران (۱۳۷۷)، آهنگ کوثر و همکاران (۱۳۷۴) و سایر همکاران می‌باشد که همگی پژوهش‌هایی در زمینه نحوه ارزیابی اقتصادی طرح‌های آبخیزداری انجام داده‌اند و با توجه به بررسی‌های انجام شده نتایج نشان داده است که عملیات آبخیزداری تا حد زیادی توانسته است از نظر اقتصادی دارای توجیه باشد.

## جمع‌بندی نتایج

در این پژوهش با بررسی مطالعات مختلف، نتایج مقادیر فرسایش و رسوب ویژه در زمان قبل و بعد از اجرای عملیات آبخیزداری در زیر حوزه‌های حوزه آبخیز مختلف چنین نتیجه‌گیری می‌شود که میزان فرسایش و رسوب در اثر عملیات مختلف آبخیزداری از جمله اقدامات سازه‌ای و زیستی در مناطق به طور چشمگیری کاهش می‌یابد. در یک جمع‌بندی کلی طبق مرور منابع انجام شده می‌توان گفت در مورد ارزیابی اقتصادی پژوهش‌های محدودی صورت گرفته است. علاوه بر این اقدامات سازه‌ای و زیستی قابل توجهی در حوزه‌های آبخیز ایران صورت می‌گیرد، اما ارزیابی اقتصادی و اثر آن در پژوهش کمتر سنجیده می‌شود. ارزیابی اثر اقدامات اقتصادی زمینه پژوهشی نوین است که می‌تواند منجر به مدیریت بهتر مدیران شود و در نتیجه به هزینه سود منابع مالی منجر شود.



## منابع

۱. آقارضا، ح.، داوودی راد، ع.، مردیان، م.، بیات، ر. (۱۳۹۵). ارائه الگوی اصلاحی تکمیلی برنامه‌های آبخیزداری به منظور کاهش رسوبدهی در حوزه آبخیز هفتان تفرش.
۲. بختیاری، ف.، پناهی، م.، کرمی، م.، قدوسی، ج.، مشایخی، ز.، پورزادی، م. (۱۳۸۸). ارزش گذاری اقتصادی کارکرد حفظ و نگهداشت عناصر غذایی خاک در جنگل های منطقه سبزکوه.
۳. باقریان کلات، ع.، لشکری پور، غ.، و غفوری، م. (۱۴۰۰). ارزیابی تاثیر اقدامات آبخیزداری بر پوشش گیاهی و میزان فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز کاخک.
۴. تاجیکی، م.، نجفی نژاد، ع.، قلی پور، م.، سیروسی، ح.، سعدالدین، ا.، شیخ واحد بردی و همکاران. (۱۴۰۱). اثربخشی اقدامات آبخیزداری بر فرسایش و رسوبدهی آبخیز قرناوه استان گلستان .
۵. پناهی، م.، ارسطو، س.، کوپاهی، م.، مخدوم فرخنده، م.، زاهدی امیری، ق. (۱۳۸۶). برآورد ارزش اقتصادی کارکرد حفاظت خاک جنگل های خزری: مطالعات موردی طرح های جنگلداری خیرودکنار چوب و کاغذ مازندران و سفارود.
۶. پرویزی، ی.، بیات، ر.، حشمتی، م.، قیطوری، م. (۱۳۹۷). مقایسه کمی اثر عملیات مکانیکی و زیستی آبخیزداری در مهار فرسایش و رسوب حوزه آبخیز حاجی آباد کرمانشاه.
۷. حیاتی، ع.، بذرافشان، ام. (۱۳۹۴). ارزیابی اثرات اقتصادی اجتماعی اقدامات آبخیزداری مطالعه موردی: حوزه بوشکان بوشهر.
۸. حمدان دریس، ح.، معین، ز.، فرجی، م. (۱۳۹۹). ارزیابی اقتصادی بندهای چند منظوره کنترل سیل و رسوب در اراضی استان خوزستان.
۹. خالدیان، ح.، بیات، رضا. (۱۳۹۶). نقش پروژه‌های آبخیزداری در کاهش فرسایش و رسوب حوضه‌های آبخیز.
۱۰. جعفری، ا.، سرائی تبریز، م.، بابازاده، ح. (۱۳۹۹). ارزیابی تأثیر عملیات آبخیزداری بر کاهش فرسایش و رسوب (مطالعه موردی: حوزه آبخیز علی‌کندی بوکان).
۱۱. رستگار، ش.، بارانی، ح.، دریجانی، ع.، شیخ واحدبردی، قربانی، ج.، قربانی، م. (۱۳۹۵). برآورد ارزش اقتصادی مستقیم کارکرد حفاظت خاک پوشش گیاهی مراتع (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی حوزه آبخیز نوررود).
۱۲. رحیمی، م.، صوفی، م.، احمدی، ح. (۱۳۹۱). ارزیابی اقدامات آبخیزداری با استفاده از برنامه WOCAT در حوزه آبخیز دژکرد استان فارس.
۱۳. رحیمی، م.، صوفی، م.، و احمدی، ح. (۱۳۹۰). ارزیابی تاثیرات اقدامات آبخیزداری با استفاده از برنامه WOCAT در حوزه آبخیز نسیم آباد.
۱۴. سپهوند، ه.، فیضیان، م.، میرزایی تالارپشتی، ر.، مولر، ت. (۱۳۹۹). مقایسه روش های مختلف اندازه گیری کربن آلی در کاربری های مختلف خاک های آهکی استان لرستان.
۱۵. صادقی، ح.، ر.، و نجفی، س. (۱۳۹۳). منشأیابی رسوبات آبی در حوزه های آبخیز (مفاهیم، روش ها و فناوری های نوین).
۱۶. ضیایی جزئی، د.، زارع بیدکی، ر. (۱۳۹۸). تعیین خسارت اقتصادی ناشی از فرسایش خاک در کاربری‌های مختلف اراضی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز بهشت آباد، استان چهارمحال و بختیاری).
۱۷. عباسی، ع.، صدیق، آ.، محمد، ح. (۱۳۸۶). بررسی تأثیر بندهای اصلاحی احداث شده در کنترل رسوبات ریز دانه، چهارمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران مدیریت حوزه های آبخیز، کرج.



۱۸. عباسی، ع. (۱۳۸۴). بررسی نقش فاصله و ارتفاع بندهای اصلاحی در هزینه و عملکرد آنها. همایش ملی فرسایش و رسوب.
۱۹. کیوان بهجو، ف.، هاشمیان، ا.، پناهی، م.، حسن زاده، ا. (۱۳۹۵) ارزش گذاری اقتصادی عناصر غذایی خاک منطقه حفاظت شده شیمبار با روش هزینه جایگزین.
۲۰. کوهدرزی مقدم، م.، تقی پور، س.، عرفانی پورقاسمی، و. (۱۴۰۱). اثربخشی اقدامات آبخیزداری در کاهش فرسایش خاک و تولید رسوب مطالعه موردی: حوزه آبخیز دهلکوه.
۲۱. مولایی، م.، یزدانی، س.، و شرزه ای، غ. (۱۳۸۸). برآورد ارزش حفاظتی اکوسیستم جنگلی ارسباران با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط.
۲۲. مهدی پور، آ.، طغرلی، ن.، و قائم مقامی، ش. (۱۳۸۶). ارزیابی اثربخشی عملیات آبخیزداری مطالعه موردی: بند خاکی لاله زار واقع در استان کرمان. همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری (با محوریت مدیریت حوزه آبخیز).
۲۳. مقدم، م.، تقی پور، س.، عرفانی پور قاسمی، و. (۱۴۰۱). اثربخشی اقدامات آبخیزداری در کاهش فرسایش خاک و تولید رسوب در حوزه آبخیز دهلکوه
۲۴. نجفی، س.، صادقی، ح.، ر.، حکمت، ت. (۱۳۹۶). تغییرات زمانی و مکانی الگوی اتصال ساختاری رسوب در حوزه آبخیز تهم چای زنجان.
۲۵. نصری، م.، فیض نیا، س.، جعفری، م.، احمدی، ح.، و سلطانی، س. (۱۳۹۰). بررسی آماری تغییرات رسوب معلق و تحلیل عوامل موثر (مطالعه موردی: ایستگاه مندرجان).
۲۶. نور، ف.، نصری، م.، یگانه، ح.، مقیمی نژاد، ف.، قاسمی آریان، ی.، نی نعمة، ج. (۱۳۹۲). برآورد تلفات اقتصادی فرسایش خاک مراتع با استفاده از روش جایگزینی مواد غذایی (NRCM) تحقیقات مرتع و بیابان ایران.
۲۷. یگانه، ح.، آذرنیوند، ح.، صالح، ا.، ارزانی، ح.، امیرنژاد، ح. (۱۳۹۵). برآورد ارزش اقتصادی کارکرد حفاظت خاک (مطالعه موردی: تهم زنجان).
۲۸. نورعلی قاضی محله، م.، و قهرمان، ب. (۱۳۹۵). ارزیابی تاثیر عملیات آبخیزداری بر آبنمود سیل با استفاده از مدل HEC-HMS (مطالعه موردی: حوزه آبخیز گوش و بهره).

29. Bremner, J.M. and Mulvaney, C.S. (1982) Nitrogen-Total. In: Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties, Page, A.L., Miller, R.H. and Keeney, D.R. Eds., American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, 595-624
30. Bedru, B. 2007. Economic evaluation and management of common-pool resources: the case of protected areas in the highlands of Tigray. Northern Ethiopia.
31. . Bai,L.,Wang,N.,Jiao,J.,Chen,Y.,Tang,B.,Wang,H.,Chen,Y.,Yan,X.,&Wang,Z.(2020). Soil erosion and sediment interceptionby checkdam sina watershed for anextremerein stormon the Loess Plateau, China. International Journal of Sediment Research, 35(4), 408-416.
32. Collins A.L., Walling D.E., 2002: Selecting fingerprint properties for discriminating potential suspended sediment source in river basins, Journal of Hydrology, 261:218-244. Bagherian Kalat, A., Lashkaripour, G., & Ghafouri.
33. Chekol, D.A., Tischbein, B., Eggers, H. and Vlek, P. 2007. Application of SWAT for assessment of spatial distribution of water resources and analyzing impact of different land management practices on soil erosion in Upper Awash River Basin watershed. Catchment and Lake Research, 110-117.





34. Santhi, C., Srinivasan R., Arnold J.G., Williams J.R., 2006. A modeling approach to evaluate the impacts of 8waterquality management plans implemented in a watershed in Texas. Environmental Modelling & Software, Vol. 21, pp.1141-1157
35. Haregeweyn, N., Berhe, A., Tsunekawa, A., Tsubo, M., Derege Tsegaye M., 2012. Integrated Watershed Management as an Effective Approach to Curb Land Degradation: A Case Study of the Enabered Watershed in Northern Ethiopia, Environmental Management, Vol. 50, pp.1219–1233
36. Najfi, S., SHR, Sadeghi and Heckmann, T, 2021, Analysis of sediment accessibility and availability concepts based on sediment connectivity throughout a watershed, Land Degradation and Development
37. Kondolf, G.M., H. Piegay, and N. Landon, 2002. Channel response to increased and decreased bedload supply from land use change: contrasts between two catchments, Geomorphology, 45(1-2): 35-51.
38. Moatamed Vaziri, B., Mirzaie, M. A., Sharifi, F., Mohebi, A. 2011. Investigation on effects of watershe management
39. projects on Grass cover variation and mass movement stabilization. RS & GIS for Natural Resources, Vol. 3. Pp. 45-53. (In Persian)
40. M.(2021).Assessing the impact of watershed management measures on vegetation and erosion and sedimentation in Kakhk watershed .Journal of Environmental Scienc eand Technology, 23(7), 51-63 (in Persion).
41. Nosetto MD, Jobbagy EG, Paruelo JM., 2006: Carbon Sequestration in Semi-Arid Randhir, T.O. 2007. Watershed management: issues and approaches. IWA Publishing, London, U.K.