دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز

ارزیابی فنی پروژه‌های آبخیزداری در حوزه آبخیز رزین کرمانشاه

مسیب حشمتی[۱]، محمد قیطوری[۲] و صمد شادفر[۳]

۱- دانشیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران، (نویسنده مسوول: heshmati46@gmail.com)

۲- استادیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران

۳- دانشیار پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۸/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۷/۲/۲۵

چکیده

پروژه‌های آبخیزداری به منظور حفاظت از منابع پایه (آب، خاک و پوشش گیاهی) و تداوم تولید از طریق حفظ حاصل‌خیزی خاک و پایداری کشاورزی طراحی و اجرا می‌گردند. هدف از انجام این تحقیق ارزیابی کیفی و فنی پروژه‌های اجرا شده آبخیزداری بود که در قالب پروژه بین‌المللی منارید در حوزه آبخیز رزین استان کرمانشاه ایجاد شده بودند. در این تحقیق ابتدا گزارش مطالعات و طراحی مورد ارزیابی قرار گرفت، سپس اقدامات اجرا شده مورد بازدید صحرایی و ارزیابی کارشناسی قرار گرفت. بر پایه نتایج این پژوهش، کپه‌کاری، باغ دیم، بندهای سنگ ملاتی و گابیونی و کانال سیل مهم‌ترین پروژه‌های احداثی بودند. کپه‌کاری تا حدودی موفقیت‌آمیز بود، اما قرق نشده بود. تقریبا بخش قابل توجه نهال‌های غرس شده نیز خشکیده بودند. همچنین به دلیل عدم خطرات سیل، فرسایش و رسوب، اقدامات مکانیکی به‌ویژه کانال (دایک) کنترل سیل از اولویت کمتری برخوردارند. ایجاد محدودیت در چرا، تغییر در منابع آب و عدم استفاده از نظرات ساکنین محلی مهم‌ترین دلایل عدم استقبال بود. در نهایت مواردی چون مدیریت چرا، اصلاح شخم، کشاورزی پایدار و برنامه‌ریزی برای منابع آب و جاذبه‌های گردشگری و حفظ تنوع زیستی از محورهای مهم و منطبق بر اهداف پروژه منارید، به‌ویژه برای سازگاری با تغییرات اقلیمی اولویت بیشتری دارند.

واژه‌های کلیدی: استان کرمانشاه، اقدامات مکانیکی، اقدامات بیولوژیکی، پروژه منارید

مقدمه

معمولاً پروژه‌های آبخیزداری اجرایی به‌منظور حفاظت خاک، کنترل سیل، پایداری محیط زیست و حفاظت از منابع طبیعی به مرحله اجرا درمی‌آید. این اقدامات هزینه‌بر بوده و به‌همین دلیل ارزیابی میزان تأثیرگذاری آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که معمولاً با معیارهای مختلف از جمله نسبت سود/هزینه، میزان تأثیرگذاری در کنترل سیل، دیدگاه ساکنین محلی و تأثیر در کنترل فرسایش و رسوب شده است (۵،۷،۸، ۲۹،۲۵). بسته به شرایط محلی، روش تحقیق و نوع پروژه نتایج این بررسی‌ها در مواردی مثبت و در مواردی نیز منفی بوده است. به عنوان نمونه در پژوهش دراسانا (۱۱)، پیامدهای اجرای طرح‌های آبخیزداری در ابعاد کشاورزی، زیست محیطی و اجتماعی- اقتصادی مثبت گزارش گردیده است. ایران نتایج این بررسی‌ها متفاوت گزارش گردیده است. به عنوان نمونه تحقیقات مهدی پور و همکاران (۳۲) نشان داد که احداث بند خاکی تلفات خاک و خسارات سیل را حدود ۱۸درصد کاهش داد. رحیمی و همکاران (۳۹)، کاهش رواناب و فرسایش را مهم‌ترین پیامدهای مثبت اجرای طرح‌های آبخیزداری در استان فارس گزارش کردند. همچنین اقدامات آبخیزداری اجرا شده در بهبود پوشش گیاهی و کنترل سیل و رسوب در حوضه زاینده رود بوده است (۴۵،۹).

در مقابل، تأثیر این طرح‌ها در ابعاد اقتصادی- اجتماعی و جلب مشارکت جوامع محلی کم و حتی منفی بوده است که می‌توان به تحقیقات انجام یافته در استان‌های خراسان رضوی و زنجان اشاره نمود (۴۶،۳۹،۳۱). معمولاً ساکنین محلی علاقه چندانی به پروژه‌های حفاظت خاک، حفظ پوشش گیاهی، اصلاح شخم و اقدامات مکانیکی نشان نمی‌دهند، زیرا منافع ملموس و کوتاه مدت از جمله کاهش هزینه‌های تولید، عملکرد محصول و ایجاد اشتغال برای آنها مهم‌تر است (۴۴).

نکته دیگر عدم آگاهی کافی ساکنین محلی در زمینه پیامدهای تخریب منابع سرزمین، بویژه در زندگی آنهاست. مطالعه حشمتی و همکاران (۲۲) نشان داد که معمولاً روستایان به عوامل تخریب و پیامدهای آن آشنایی محدودی دارند، اما تجربیات و ابداعات آنها در این زمینه بویژه در زمینه استحصال آب و سایر روش‌هایی که به نحوی به معیشت آنها مرتبط باشد ارزنده است (۲۴). معتمدان محلی (بزرگان قوم، شورای اسلامی و افراد متنفذ محلی) نقش مهمی در این زمینه دارند (۱).

امروزه تغییر دیدگاه آبخیزداری و گذار از اقدامات صرف مکانیکی و عدم تعامل با ساکنین محلی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی و مدیریت پیامدهای متعدد آن اجتناب ناپذیر است. در همه این برنامه‌ها مدیریت یکپارچه و مشارکت فعال جامعه محلی اجزاء لاینفک برنامه‌ریزی‌های کشاورزی و محیط‌زیست پایدار است. پروژه بین‌المللی توسعه جامع خاورمیانه و شمال آفریقا (منارید)[۱] با لحاظ این دیدگاه در قالب "تسهیلات جهانی محیط زیست" فعالیت خود را در برخی کشورها و از جمله ایران آغاز نموده است (۱۵). تقویت و انسجام سازمانی برای مدیریت پایدار منابع سرزمین و شناسایی عوامل مخرب با منشاء انسانی و رفع آنها اهداف اصلی این پروژه است. نتایج بررسی کریم‌پور و همکاران (۲۹)، بر روی پروژه منارید در سایت حبله‌رود نشان داد که کاربری مناسب اراضی متناسب با پتانسیل و قابلیت‌های طبیعی و اجتماعی از جمله تفرج، آبزی‌پروری، پارک، ذخیرگاه گونه‌های ارزشمند، مرتعداری و دفع مناسب پسماندها مورد توجه پروژه

1- Middle East and North Africa Regions Program for Integrated Development

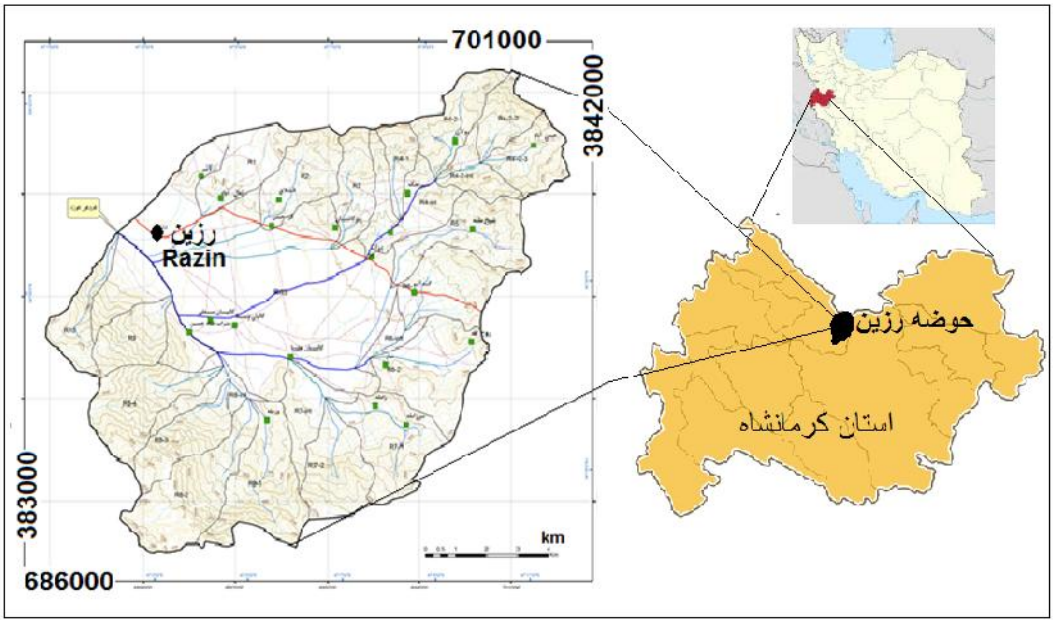
منارید بوده است. هدف از انجام این پژوهش ارزیابی کیفی و فنی پروژه‌های بیولوژیکی و مکانیکی آبخیزداری بود که در قالب پروژه منارید در حوزه آبخیز رزین استان کرمانشاه با رویکرد پایداری محیط زیست و کشاورزی در دوره ۹۴-۱۳۹۲ اجرا گردیده بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه با عنوان حوضه رزین در فاصله ۶۴ کیلومتری شمال شهرستان کرمانشاه با مختصات جغرافیایی "۴۵ ´۰۱ °۴۷ تا "۴۳ ´۱۲ °۴۷ طول شرقی و "۳۴ ´۳۴ °۳۴ تا "۲۷ ´۴۲ °۳۴ عرض شمالی قرار دارد. این حوضه یکی از سرشاخه‌های حوزه آبخیز رازآور است (یکی از سرشاخه‌های بالادست کرخه) (شکل ۱).

حوضه رزین برخوردار از واحدهای کوهستان، تپه‌ماهور، دشت، واریزه‌ها و مخروط افکنه‌های متعدد با چشم‌اندازهای زیبا است. میانگین دما و بارش سالانه نیز به ترتیب ۱۱/۵ درجه سانتی‌گراد و ۵۸۵ میلی‌متر می‌باشد که معرف اقلیم نیمه‌خشک است. خاک منطقه نیز بدون محدودیت رشد زمینه لازم را برای تنوع پوشش گیاهی (جنگل و مرتع) و فعالیتهای کشاورزی و دامداری فراهم آورده است. مساحت این حوضه حدود ۱۴۶۵۰ هکتار با کاربری‌های کشاورزی، باغ، جنگل، مرتع و بیرون‌زدگی‌سنگی است.



شکل ۱- موقعیت حوزه آبخیز رزین (سایت پروژه منارید) در استان کرمانشاه
Figure 1. The geographic location of the Razin catchment (MENARID project site) in Kermanshah Province

روش تحقیق

این تحقیق در سه مرحله زیر انجام یافت:

الف- روش اسنادی: مطالعات و طراحی‌های انجام یافته شامل پروژه‌های آبخیزداری مورد بررسی قرار گرفت. در این مرحله تمامی گزارشات مطالعات و مشخصات هریک از اقدامات اصلاحی مورد پیشنهاد و طراحی مورد بررسی قرار گرفت که شامل نوع پروژه، مشخصات فنی، دلایل توجیهی، مکان‌های مناسب، حجم کار و هزینه آنها بود.

ب- روش پیمایشی: ابتدا فرم بررسی میدانی طراحی گردید (جدول ۱)، سپس با مراجعه به محل هریک از پروژه‌ها (اقدامات آبخیزداری)، مهمترین مشخصات فنی لحاظ شده، حجم کار انجام یافته، مکان یابی مناسب و مهم‌ترین معایب و محاسن هریک از آنها مورد ارزیابی قرار گرفت.

ج- تطبیق اقدامات آبخیزداری انجام یافته با اهداف پروژه منارید: در این مرحله مجموعه اقدامات آبخیزداری انجام یافته با اهداف پروژه منارید یعنی "شناسایی عوامل تخریب انسانی منابع سرزمین و راهکارهای رفع آنها" مطابقت گردید. به این منظور تأثیر اقدامات انجام یافته در رفع عوامل تخریب منابع طبیعی بویژه در شرایط تغییرات اقلیمی مد نظر بود.

ارزیابی محتوای گزارشات و نوع پروژه‌ها، مشخصات فنی پیش‌بینی شده، واقعیت میدانی (وضع موجود اقدامات انجام یافته) و تأثیر آنها با توجه به میزان تحقق اهداف مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱- فرم ارزیابی فنی پروژه‌های اجرا شده آبخیزداری در حوزه آبخیز رزین (پروژه منارید)
Table 1. FIeld form of technical evaluation on watershed management measures in Razin catchment

۱- تاریخ بازدید:	۲- نام روستا:		۳- نوع پروژه آبخیزداری O تعاونی O مدیریتیO بیومکانیکی O بیولوژیکیO سازه ای
	۴- مختصات جغرافیایی UTM		
ارتفاع	Y	X	۵- اهداف و مورد استفاده
۶- مهم‌ترین مشخصات پیش‌بینی شده در مرحله طراحی (بر اساس کتابچه پروژه)			
۷- مهم‌ترین مشخصات فنی مورد مشاهده در بازدید			
۸- مغایرات فنی مشاهده شده در بررسی میدانی			
۹- سطح تحت پوشش و کروکی آن			
۱۰- مسائل و مشکلات نگهداری و بهره‌برداری: حفاظت شده (قرقبان/مردم/ محصور شده) O رها شده O تخریب یافته (با ذکر جزییات) O			
۱۱- هزینه احداث (در صورت دسترسی)			
۱۲- آیا پروژه در تحقق اهداف آبخیزداری موثر بوده است (از طریق مشاهده وضعیت پوشش گیاهی، فرسایش و رسوب)؟ بلیO خیرO (بر اساس نظر کارشناسی دلایل آن ذکر گردد)			
۱۳- نام بازدید کننده/گان			

نتایج و بحث

مطالعات پایه و طراحی پروژه‌های آبخیزداری (منارید)

طراحی و مطالعات تفصیلی اجرایی آبخیزداری پروژه رزین توسط "شرکت مشاور زرکشت پایدار" در ۱۱ جلد انجام یافت (۴۸). بر اساس مطالعات اجرایی فوق (بخش تلفیق و پیشنهادات)، برنامه‌ریزی شامل تنسیق مرتع، اعمال سیستم‌های چرایی، ذخیره نزولات (پیتینگ و فاروئینگ توام با بذرپاشی)، تامین آب شرب دام، بذرپاشی، کپه‌کاری، تبدیل دیمزار به مراتع دست‌کاشت، جنگل‌کاری، تراسبندی، احداث باغ، بهره‌برداری از محصولات فرعی به همراه ۷ بند سنگ ملاتی، ۱۷۸ بند گابیونی، ۱۰۶۵ بند خشکه‌چین، ۷۹۵ بند چپری پایه بتونی، ۵ تورکینست و ۴۹ کیلومتر کانال خاکی است. حجم بندها دویست هزار مترمکعب است. بر اساس بازدیدهای میدانی صرفا کپه‌کاری، بادام‌کاری، بند سنگ ملاتی، بند گابیونی و کانال تا اویل بهار ۱۳۹۶ به مرحله اجرا درآمده بود که مهم‌ترین مشخصات پیش‌بینی‌شده مرحله طراحی آنها در جدول ۲ خلاصه شده است.

جدول ۲- مهم‌ترین مشخصات فنی پیش‌بینی‌شده پروژه‌های بیولوژیکی و مکانیکی حوزه آبخیز رزین
Table 2. Main predicted technical characteristics in designing phase for mechanical and biological measures

نوع پروژه	حجم کار	نقشه/ پلان اجرایی		مهم‌ترین مشخصات فنی پیش‌بینی شده (ابعاد، فواصل، ..)
		دارد	ندارد	
کپه‌کاری (هکتار)	561	■		در مراتع فقیر با شیب ۱۲ تا ۶۰ درصد؛ تعداد بذر در هر چاله: ۲ تا ۳ بذر ؛ مقدار ۶ کیلوگرم در هکتار از ۵ گونه یونجه، اسپرس، چاودار ، برومورس و آگروپایرون؛ چاله‌ها به ابعاد تقریبی ۱۵ سانتی‌متر و فواصل یک متری (۲۵۰۰ چاله در هکتار)؛ و دو سال قرق
بادام‌کاری* (هکتار)	36	■		در اراضی با شیب ۱۲ تا ۲۰ درصد ، عمق خاک ۶۰ سانتی‌متر؛ ایجاد فار به عرض ۲۵ سانتی‌متر و فواصل ۱۰ متر از هم (عمود بر جهت شیب)؛ بذر کاری در چاله‌هایی به ابعاد ۱۵ سانتی‌متر ، پیش‌بینی تولید محصول ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار
سنگی- ملاتی (عدد)	7	■		ارتفاع مفید ۲ تا ۳ متر، طول تاج ۱۲ تا ۲۵ متر، عرض کف ۴ تا ۱۰ متر (بسته به عرض کف)
گابیونی (عدد)	178	■		ارتفاع مفید ۲ متر، طول تاج ۸ تا ۲۰ متر، عرض کف ۲ تا ۱۳ متر (بسته به عرض آبراهه)
کانال خاکی	49 km		■	نامعلوم

* تبدیل دیمزار کم‌بازده به کنتورفارو و کشت بادام

ایرادات مطالعات تفصیلی- اجرایی آبخیزداری

در مرحله طراحی و مطالعات سه مبحث کلیدی در راستای تحقق اهداف پروژه منارید به شرح زیر مورد غفلت قرار گرفته است که جا داشت تمهیدات لازم برای اجرایی نمودن آنها با مشارکت ساکنین محلی اتخاذ می‌شد:

الف- رویکرد افزایش بهره‌وری مناسب منابع آب بی‌نظیر حوضه از طریق اصلاح سیستم‌های آبیاری و نوع کشت‌های غالب یا استفاده‌های چند منظوره بویژه در شرایط تغییرات اقلیمی و خشکسالی. مطالعات پورمحمد و همکاران (۳۷) نشان داد که بهره‌وری از منابع آب برای آبیاری می‌تواند بیش از ۵۰ درصد در کشت‌های ذرت، گندم و جو افزایش یابد.

ب- برنامه‌ریزی مصرف بهینه نهاده‌های شیمیایی کشاورزی و استفاده از منابع زیاد کودهای آلی حوضه.

د- برنامه‌ریزی مناسب با قابلیت اجرایی برای مدیریت چرای دام، اصلاح مراتع و حفاظت از جنگل‌ها، جاذبه‌های گردشگری، محصولات فرعی. چشم‌اندازهای طبیعی حوضه دامنه شمالی محدوده حفاظت شده ورمنجه (جنگل‌های جنوبی حوضه) و سراب شاحسین دارای چنین پتانسیلی هستند و در صورت مطالعه دقیق برای گردشگری محلی[1] و ایجاد اشتغال مناسب است.

ارزیابی فنی اقدامات اجرا شده

کپه‌کاری

با توجه به بررسی میدانی و پلات‌گذاری، وضع موجود قرق به شرح زیر بود:

- متوسط تاج‌پوشش گیاهی، لاشبرگ، سنگریزه و خاک لخت محدوده کپه‌کاری به ترتیب ۴۵، ۴، ۳۶ و ۴ درصد بود. گون، یونجه های یکساله، پوا و فستوکا گونه‌های قابل توجه این مراتع هستند؛
- عدم قرق و چرای دام زودرس (در تاریخ ۹۴/۱/۱۸، چندین گله دام روستایی در حال چرا مشاهده گردید). دامداران خشک‌سالی و هوای گرم اواخر زمستان و رقابت برای چرای دام را دلیل چرای زودرس اعلام کردند. بنابراین غالب گونه‌های کاشته شده مورد چرای زودرس قرار گرفته بود (جدول ۳).
- آثار شکار (پوکه‌های یافت شده در محل) به طرز نگران کننده‌ای مشاهده شد و بنا بر گفته افراد محلی شکار کبک، خرگوش و روباه روبه فزونی است.

بطور کلی اقدامات کپه‌کاری و باغات شیبدار موفقیت آمیز نبودند و بیش از ۷۰ درصد نهال‌های غرس شده خشکیده بودند. آثار دام در محدوده کپه‌کاری مشاهده شد. ضرورت چندانی برای بندهای سنگ- ملاتی و گابیونی و کانال نیز به دلیل عدم آثار فرسایش شدید، سیل، لغزش و رسوب وجود نداشت. کانال احداث شده علاوه بر هزینه قابل توجه موجب هدرفت کربن آلی خاک نیز گردیده است که با توجه به جدول ۴ و فرض یک درصد کربن در نیمرخ خاک، موجب هدر رفت ۲۴/۲ تن کربن آلی خاک شده است که معادل هدر رفت ۵۰ کیلوگرم کربن در هکتار در سال در سطح ۴۸۵ هکتار بر اثر شخم، چرای مفرط و هر نوع فعالیت بی‌رویه دیگر است.

باغات دیم (بادام‌کاری)

- ایجاد چاله‌هایی به عمق تقریبی ۰/۷ و شعاع ۱-۱/۵ متر (حفر شده با ادوات مکانیکی) با فواصل ۳ تا ۵ متر از هم که بادام گونه غالب کاشته شده بود.
- ۶۰ تا ۷۰ درصد نهال‌های غرس شده خشکیده بودند و باقی‌مانده نهال‌ها، علی‌رغم آبیاری تکمیلی نیز ضعیف و آفت‌زده بودند.
- کشاورزان به دلیل نداشتن امکانات و یا نداشتن بازده اقتصادی، رغبتی برای آبیاری و سایر مراقبت‌ها ندارند و بعید است سطح تولید پیش‌بینی شده در مرحله مطالعات (سالانه ۵۰۰ کیلوگرم بادام در هکتار) محقق گردد (شکل ۲).

علاوه بر این، هیچگونه حفاظت و مرمتی از این اقدامات نشده و به نظر رسید که چندان مورد استقبال کشاورزان نیز قرار نگرفته باشد. معمولاً کشاورزان، بویژه افراد کم رمین و کم‌درآمد دنبال منافع کوتاه‌مدت و مرتبط با معیشت خود هستند (۳۹،۵). این قبیل افراد معمولاً زیر خط فقر هستند. معمولاً در چنین مواردی پدیده تضاد نیز وجود دارد و یک چالش و عامل تخریب منابع طبیعی است (۲۳). بر اساس تحقیقات قوچی و همکاران (۱۸) و قهاری و پاک‌پرور (۱۸)، علی‌رغم مفید بودن اقدامات انجام یافته آبخیزداری در سال‌های اولیه، بعداز مدتی تخریب شده و یا کارایی خود را از دست می‌دهند. دلایل این روند را غالبا می‌توان به تضادها، رهاسازی و عدم تمهیدات کافی برای نگهداری و ترمیم سالانه، نسبت داد.

مشخصات عمده این باغات بر اساس مشاهدات میدانی به شرح زیر بود:

جدول ۳- مهم‌ترین مشخصات فنی اجرا شده، وضعیت نگهداری و اشکالات فنی پروژه‌های بیولوژیک آبخیزداری اجرا شده

Table 3. Field verification, technical problems and effects of biological measures

نوع پروژه	مشخصات فنی اجرا شده	وضعیت نگهداری و بهره‌برداری			مهم‌ترین اشکالات فنی مشاهده شده	تأثیر اجرای پروژه در حفاظت خاک و آبخیزداری[1]
		1	2	3		
کپه‌کاری	- عمق چاله‌ها کمتر از ۱۰ سانتی‌متر؛ -گونه یونجه به ندرت مشاهده شد؛			■	- عدم اجرای قرق (مورد چرا در زمان بازدید)؛ و - سطح کپه‌کاری کمتر از حد پیش‌بینی شده است.	پوشش گیاهی ایجاد شده و چاله‌ها در کاهش فرسایش و ضریب رواناب نسبت به نقاط همجوار تا حدودی موثر بوده است.
باغ (بادام‌کاری)	- نهال‌کاری در چاله‌هایی در ابعاد ۱ تا ۱/۵ متر ایجاد شده‌اند		■*		- ارزش اقتصادی ندارد - غالبا خشک شده اند	صرفا معدودی از چاله‌ها در ذخیره رطوبت نقش داشته و در مواردی موجب جابجایی خاک شده بود

۱= حفاظت شده؛ ۲=رهاشده؛ ۳= تخریب یافته. * در مواردی نیز مورد چرای دام قرار گرفته است.

1- Heritage tourism site

جدول ۴- ابعاد کانال و حجم خاک جابجا شده (بر هم زدن نیمرخ خاک)

Table 4. Dimentions of earthen dyke and its impacts on soil disturbance

متوسط عرض (متر)		عمق (متر)	طول (متر)	برآورد حجم خاک جابجا شده			
کف	بالا			در یک متر طول کانال		در طول ۶۵۰ متر	
				متر مکعب m^3	تن*	متر کعب m^3	تن*
۳/۵	۶/۰	۳/۰	۶۵۰/۰	۱۴/۲۵	۳۷/۱	۹۲۶۲/۵	۲۴۱۱۵/۰

* با فرض وزن مخصوص ۲/۶ تن بر متر مکعب

شکل ۲- باغات دیم و وضع موجود چاله‌ها و پایه‌های خشکیده

Figure 2. Rain-fed orchards; pits and dried seedlings

بندهای سنگی-ملاتی[1] و گابیونی

این سازه‌ها واجد سرریز و حوضچه آرامش بوده و متوسط ارتفاع آن‌ها حدود ۴ متر است. بر اساس مشاهدات دقیق میدانی، بیشتر آبراهه‌ها، فاقد آثار لغزش، حفر بستر، انحلال و شرایط خندقی بودند و در مجموع آبراهه‌هایی تثبیت شده با ضریب زبری کافی برای کاهش سرعت جریانات سطحی (پوشش گیاهی و برونزدگی سنگی) بودند. همچنین به‌دلیل فراهم نبودن مصالح در محل احداث، هزینه آن (برابر فهرست بهاء) افزایش یافته است. برابر دستورالعمل طراحی (۱۵)، در مواردی فواصل بین بندها بیش از حد لازم بود و در مواردی نیز مکانیابی دقیق و منطبق با شرایط طبیعی آبراهه انجام نشده بود. به‌عنوان نمونه در یکی از بندهای روستای قشلاق برونزدگی سنگی در آبراهه وجود دارد که با جابجایی جزیی می‌شد سد را چسبیده به بالادست آن ساخته می‌شد تا استحکام بیشتری داشته باشد. در یک مورد حتی بالادست و پایین دست یک استخر سنتی (به فاصله ۴ متر) سد ایجاد شده، در صورتیکه بازسازی استخر سنتی (گلوم) موجود ارجحیت داشت.

بررسی اثرات عملیات آبخیزداری شامل بندهای گابیونی و بتونی اجرا شده در حوزه آبخیز جعفرآباد استان گلستان توسط مصطفی‌زاده و همکاران (۳۳)، نشان داد که که این اقدامات تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های هیدرولوژیکی از جمله دبی اوج، تاخیر در سیل، زمان پایه سیل و حجم سیلاب ایجاد نکرد.

در شرایط تغییرات اقلیمی کنونی، برنامه‌های کلاسیک مکانیکی حفاظت خاک به دلیل هزینه زیاد، کارایی کم، مشکلات نگهداری و هزینه زیاد بصورت بسیار محدود مورد استفاده قرار می‌گیرند. حتی برنامه‌های آبخیزداری اجرا شده در نقاط مختلف ایران نیز گویای این واقعیت است (۱۱،۲۲، ۲۸،۲۷،۲۵، ۴۲،۳۷،۳۴). به عنوان نمونه اقدامات مکانیکی و سازه‌ای متعددی در چند دهه گذشته در اطراف شهرهای مختلف استان کرمانشاه با هزینه‌های زیاد اجرا گردید که هم‌اکنون فقط تعداد معدودی از آنها باقی مانده است. این تجربه نیز در آمریکا و کشورهای آفریقایی وجود داشته است.

حدود ۸۰ سال پیش برنامه‌های کلاسیک حفاظت خاک در آمریکا با محوریت سکو بندی‌های وسیع در اراضی کشاورزی و مراتع کم‌شیب گسترش یافت که در نهایت ۵۰ میلیون هکتار از این اراضی تحت فرسایش قرار گرفت و منجر به تشکیل کانون گرد و غبار شد. از سویی به تدریج مخالفت‌ها و نظرات متضاد کشاورزان به دلیل عدم کاربرد فناوری‌های مناسب و سازگار با شرایط محیطی شکل گرفت و نهایتا نه تنها بحران فرسایش خاک کاهش نیافت، بلکه علی‌رغم هزینه‌های هنگفت، تشدید هم شد (۳۷).

۱- از طریق مشاهدات میدانی و مقایسه وضعیت پوشش گیاهی، فرسایش خاک و رسوب محدوده اجرای پروژه با نقاط همجوار

کانال (دایک) احداثی روستای رزین

این کانل در دامنه شمالی (جنوب روستای رزین) بر روی یک مخروط افکنه تثبیت یافته ایجاد گردیده است. آثار سیل، فرسایش (قابل ملاحظه) و زمین‌لغزش در بالادست و پایین‌دست این کانال مشاهده نشد. همچنین پوشش گیاهی بالادست از نوع بوته‌ای است که در بالادست به جنگل تنک تبدیل می‌شود. سازند منطقه آهکی با نفوذپذیری مناسب و برخوردار از نفوذ رواناب می‌باشد و به همین دلیل احداث آن ضروری نبوده است. کانال دارای حوضچه آرامش و سرریز نیز می‌باشد (شکل ۳). طول تقریبی این کانال ۶۵۰ متر است که با توجه به ابعاد آن منجر به جابجایی حدود ۲۴ هزار تن خاک شده است (جدول ۴).

به نظر می‌رسد که اقدامات آبخیزداری مورد ارزیابی به تنهایی قادر به کنترل روند تخریب منابع سرزمین حوضه و تحقق مدیریت پایدار این منابع ارزشمند را با جلب مشارکت جامعه محلی و بهره‌مندی از منابع آب را ندارد. این رویکردها برای سازگاری با تغییرات اقلیمی با استفاده از توان و فرصت‌های طبیعی و انسانی در مقیاس محلی استوار است (۱۶). یکی ازدلایل این موضوع کنار گذاشتن ساکنین محلی و استفاده از تجربه، دانش بومی و نظرات آنان در مراحل پیش از طراحی، طراحی، اجرا و نگهداری و بویژه استفاده از نیروی کار آنان است که در غیر اینصورت شکست چنین اقداماتی وجود دارد (۳۴،۳۰).

امروزه رویکردهای نوین آبخیزداری مبتنی بر مواردی چون "کمترین حد بر هم زدن نیم‌رخ خاک[2]"، استفاده از سطوح آبگیر باران و "مدیریت پایدار بهره‌برداری از منابع طبیعی و "کشاورزی دقیق[3]" استوار است. در مجموع برنامه‌ریزی جامع برای استفاده موثر از منابع مالی پروژه، توان ادارات محلی و مشارکت فعال تمامی دست‌اندرکاران و ذینفعان[4] برای تحقق رویکردهای فوق از ضرورت‌های اجتناب ناپذیر و اولویت‌های اساسی برنامه‌ریزی در مقیاس حوزه آبخیز هستند (۳۸،۱۵،۲۲).

مغفول ماندن جاذبه‌های گردشگری حوضه نیز یکی دیگر از پتانسیل‌هایی است که جا داشت مورد توجه قرار می‌گرفت. مطالعات روسلان و همکاران (۴۰) نشان داد که مردم محلی حتی حاضر به پرداخت هزینه نگهداری میراث طبیعی و گردشگری به دلیل اهمیت اشتغالزایی آنها هستند

همینطور لازم بود مدیریت بهره‌وری منابع آب حوضه، معرفی روش‌های مناسب آبیاری، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی (بویژه در فصل غیر استفاده کشاورزی) در برنامه‌ریز اجرایی لحاظ می‌شد. امروزه جمع‌آوری آب‌های سطحی و تغذیه آب‌های زیرزمینی و تنظیم بهره‌برداری صحیحی مهم‌ترین راهکارهای مدیریت منابع آب است (۲۰). بر اساس تحقیقات بومه و همکاران (۸)، کشاورزان تمایل به تغذیه مصنوعی و کمک به آبدهی قنات‌ها و چشمه‌ها را در قالب اقدامات آبخیزداری دارند.

جا داشت از فرصت و امکانات مالی پروژه منارید برای ایجاد یک مزرعه نمونه یا ایستگاه کوچک ترویجی-آموزشی-تحقیقی به منظور آموزش عملی فناوری‌ها و رویکردهای سازگار با تغییرات اقلیمی و کار تیمی متشکل از تمامی رشته‌های تخصصی منابع طبیعی و کشاورزی برای ارزیابی و پایش کیفیت محصول، بازده اقتصادی، پیامدهای خارج از حوضه‌ای و نحوه انتقال تکنولوژی با استقرار بخشی از این نیروها در محل استفاده می‌شد.

بررسی‌های میدانی نشان داد که در روستاهای حوضه مقادیر زیادی فضولات دامی در حاشیه رودخانه و روستاها رها شده است. استفاده از این کودها علاوه بر افزایش کیفیت خاک و عملکرد محصول، موجب کاهش اثرات عناصر سنگین در محصول از جمله سبزیجات نیز می‌گردد (۱۲). از سویی در کاهش تنش‌های خشکی و افزایش کارایی آب در عملکرد محصول نقش دارند (۲۰). همچنین شخم با گاوآهن برگردان‌دار[5] در شیب‌های بالاتر از ۳۰ درصد (مشاهدات بهار ۱۳۹۶) گسترش یافته است. این شخم علاوه بر تشدید فرسایش، کاهش شدید کربن آلی خاک، صدمه به پایداری خاکدانه‌ها، رسوبزایی و هدر رفت رطوبت قابل ملاحظه را به دنبال دارد (۳۴،۴۳،۲۲،۸،۴۱).

در عمل تمرکز اصلی بر انجام کارهای مکانیکی در قالب بندهای سنگ- ملاتی، گابیونی و احداث کانال بوده است که بررسی میدانی (کارشناسی و نظرات مصاحبه‌شوندگان) نشان داد که کارایی این سازه‌ها در زمینه حفاظت خاک، ایجاد تغییر در پوشش گیاهی و نگرش مردم (برای استقبال از آنها) نیست. این اقدامات با صرف هزینه‌های زیادی انجام یافته و در مجموع علی‌رغم تلاش‌های صورت گرفته، رویکرد پایداری منابع طبیعی و مدیریت جامع، تعامل با جامعه محلی و معرفی راهکارهایی برای سازگاری با شرایط تغییرات اقلیمی تحقق نیافته است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پروژه تحقیقاتی خاص "ارزیابی اثرات عملیات مدیریتی حفاظتی در کنترل تخریب خاک و ترسیب کربن در حوزه آبخیز رزین کرمانشاه" با شماره ۹۴۰۰۰۳-۹۴۵۲-۲۹-۵۵- ۱۴ با همکاری سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری و پژوهشکده حفاظت خاک و ابخیزداری تهیه شده که بدینوسیله کمال تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

1- Masonry Check Dams 2- Soil Disturbance 3- Precision Agriculture 4- Stakeholders
5- Moldboard Plow

شکل ۳- جابجایی حجم زیاد خاک با بولدوزر حوضه رزین برای ایجاد کانال کنترل سیل. بر اساس مشاهدات میدانی، آثار فرسایش، لغزش، انحلال، رسوبگذاری و سیل در بالادست وجود نداشت و ژئومورفولوژی، پوشش گیاهی و خاکشناسی شرایط لازم برای نفوذ جریانات سطحی فراهم آورده است.

Figure 3. Considerable disturbed soil via earthen dyke construction in Razin catchment for flood control Filed verification revealed that there were no erosion, landslide, sedimentation and flood hazard traces in up-wards. Furthermore, geomorphology, vegetation and soil conditions facility runoff infiltration

منابع

1. Abedi Sarvestani, A. 2015. The participatory role and place of local councils in natural resources conservation Journal of Conservation and Utilization of Natural Resources, 4(1): 1-21 (In Persian).
2. Ahmadvand, M. and E. Karami. 2009. A social impact assessment of the floodwater spreading project on the Garahbygan Plain, Iran. Environmental Impact Assessment, 29: 126-136.
3. Alemayehu, F., N. Taha and J. Nyssen. 2009. The impacts of watershed management on land use and land cover dynamics in Eastern Tigray (Ethiopia). Resources, Conservation and Recycling, 53(7): 192-198.
4. Bagherian Kalat, E., H. Angoshtari and S. Zaree. 2006. Evaluation the effectiveness of watershed management measures in Kakhak watershed, Final Report, Soil Conservation and Watershed Management Institute, Iran (In Persian).
5. Bagherian, R., J. Rezaee, A. Broshke, A. Bagherian Kalat, A. Jafari and H. Raahimi. 2014. Evaluation of Socio Economic Impacts of flood water spreading projects among neighboring villages. Extension and Development of Watershed Management, 3(9): 39-45 (In Persian).
6. Bagheramiri, Z., A. Rasooli and M. Sadegh Allahyari. 2014. Identification of Rangelands Utilization Systems in Guilan Province Using by Analytical Hierarchy Process (AHP), Extension and Development of Watershed Management, 3(9): 1-9 (In Persian).
7. Bechmann, M., P. Stalnacke, S. Kværno, D. Eggesta and L. Oygarden. 2009. Integrated tool for risk assessment in agricultural management of soil erosion and losses of phosphorus and nitrogen. Science of the Total Environment, 407(2): 749-759.
8. Bumeh, F., A. Kariman and A. Fatahi. 2016. Socioeconomic evaluation of watershed management on agriculture, Case study; Eghda watershed. 1st National Conference on Water management Approach to Optimize Water Use in Agriculture, August, 12, 2016, Hamedan, Iran (In Persian).
9. Dehdashtizadeh, M. and M. Shojaee. 2006. Effects of mechanical and biological measures on flood reduction in Zayandehrood Basin. 1st Conference on Optimum Utilization of Water Resources, Aguest 5-9, 2006, Shahrekord (In Persian).
10. Drasana, A. 2002. Impacts of watershed management projects in Madagascar, case of Tsiazompaniry Area. Retrieved July 6 2004, from http://www.rinya.maff.go.jp
11. Eliasi, A., K. Shahedi and S. Rastegar. 2018. Effective Factors on Stakeholders' Willingness to Participate at Watershed Management Projects in Hezarkhani Watershed. Journal of Watershed Management Research, 8(16): 259-270.
12. Fallah, M., S. Soltaninejhad and M.R. Taddayon. 2017. Effects of Cattle Manure, Chemical Fertilizers and Their Combination on Cadmium Accumulation and Growth of Purslane (Portulaca eoleracea), Iranian Journal of Soil Science, 30(4): 403-415 (In Persian).

13. Forests, Rangelands and Watershed Management Organization (FRWMO). 2014. Razin Watershed; Features and Overview for MENARID project implementation.
14. Forests, Rangelands and Watershed Management Organization (FRWMO). 2009. Basic Design & Guidelines for Implementation and Maintenance of Sediment and Flood Control Measures, No. 416. (In Persian).
15. FAO. 2015. Building a common vision for sustainable food and agriculture, principle and approaches. E-ISBN 978-92-5-108472-4 (PDF), Rome.
16. FAO. 2014. Building a common vision for sustainable food and agriculture; principle and approaches, Rome.
17. Jahantigh, M. 2017. Study effect of watershed management on sediment control in dryland region (Case study Taftan basin), Iran-Watershed Management Science & Engineering. 10(35): 81-90 (In Persian with English abstract).
18. Ghuchi, P., A. Ilderomi and M. Heshmati. 2014. Evaluation of Mechanical Measures for Soil Conservation and Sediment Control in the Laalabad Watershed, Mahidasht, Malayer University, M.Sc. Thesis.
19. Ghahari, G. and M. Pakparvar. 2007. Effect of floodwater spreading and consumption on groundwater resources in Gareh Bygone Plain. Iranian Journal of Range and Desert Research, 14(3): 368-390 (In Persian).
20. Ghasemi, K. and S. Fallah. 2015. Effect of Drought Stress and Various Fertilizers on Different Aspects of Water Use Efficiency and Biomass of Isabgol, Iranian Journal of Soil Science, 28(3): 501-510 (In Persian).
21. Gheitury, M., M. Heshmati, Y. Parvizi, A. Ahmadi, H. Heshadi and A. Mohamadishokoh. 2017. Comparative study on different rangeland management on carbon sequestration in Kermanshah, Iran, Rangeland and Desert Research, in Press (In Persian).
22. Heshmati, M., A. Arifin, N.M. Majid and J. Shamshuddin. 2013. Land Degradation and Preventive Measures from the Perspective of the Stakeholders. American Journal of Applied Sciences 10(9): 1061-1076.
23. Heshmati, M., M. Ghituri, S. Khoshvaghti, H. Sabagh, A. Hajamiri and G. Chameh. 2012. A Study on Identification of Farmer Innovation/ors in the Merek Sub-Catchment, Kermanshah, Iran (final report), Soil Conservation and Watershed Management Institute, 83-969 (In Persian).
24. Heshmati, M., M. Ghituri, M. Sanee, A. Ghazemoradi and K. Shahbazi. 2006. Qualitative evaluation of flood control works of Kermanshah province (final report), Soil Conservation and Watershed Management Institute, 83-969 (In Persian).
25. Heshmati, M., M. Ghituri, M. Sanee, A. Ghazemoradi and K. Shahbazi. 2005. Qualitative evaluation of flood control works of Kermanshah province (final report), Soil Conservation and Watershed Management Institute, 84-140 (In Persian).
26. Heshmati, M., M. Ghituri and J. Ghodosi. 2005. Identification economic and social aspect evolution of traditional and modern soil and water conservation measures in Kermanshah Province (final report), Soil Conservation and Watershed Management Institute, 83-969 (In Persian).
27. Karimpour, H., H. Jazi and A. Salmanmahini. 2014. Identification of Rangelands Utilization Systems in Guilan Province Using by Analytical Hierarchy Process (AHP), Extension and Development of Watershed Management, 3(9): 55-59 (In Persian)
28. Ilderomi, A. and M. Dashti-marvili. 2014. Quantitative evaluation of watershed management measures in Ekbatan Dam watershed, Iran-Watershed Management Science & Engineering, 7(23): 62-65 (In Persian).
29. Mahmoodpour, A. 2017. Multidisciplinary project on The Caspian Hyrcanian Mixed Forest to sustainable environments and services for coming generation. Caspian Hyrcanian forests Projects. http://www.chfp.ir/en/index.php.
30. Mansoorian, N. and B. Mohamadigholrang. 2008. Socioeconomic evaluation of watershed management measures in Kameh watershed, Razavi-Khorasan. 6th Conference on Agriculture Economic, October 30-31, 2008, Mashhad (In Persian).
31. Mehdipour, A. and N. Toghroli. 2008. Assessing the effects of watershed management measures in Lalezar, kerman. 4th National Conference on Scoences and Technology of Wathershed management, Tehran University, February 20-21, 2008, Karaj (In Persian).
32. Mostafazadeh, R., A. Sadoddin, B. Vahedbordi and H. Nazarnejad. 2010. Assessing hydrological effects of Jafar-Abad watershed management project in Golestan province using HEC-HMS model, Watershed Engineering and Management, 2(2): 83-93 (In Persian).
33. Morello, L. 2014.Unploughed fields take edge off heat waves. No-till agriculture could cool Europe's hottest days by up to two degrees. Nature, 2014.15438.
34. Nouroozi Banis, Y., M. Heshmati, K. Khademi and A. Hydarian. 2008. A Study on Identification of Farmer Innovation/ors in Karkheh Basin. 4th National Conference on Scoences and Technology of Watershed management, Tehran University, February 20-21, 2008, Karaj (In Persian).
35. Pourmohamadi, Y., M. Mousavi Baygi, M. Alizadeh, A.N. Ziaei and M. Bannayan Aval. 2017. Estimating Major Crop Water Productivity at Neyshabour Basin and Optimize Crop Area. Journal of Water and Soil, 31(1): 112-126 (In Persian).
36. Pourahmadi, S., M. Hasanzadeh, and K. Moghanlo. 2015. Evaluation the impacts of check dams on sediment yield in Sahand Watershed. 1st National Conference on Modern Science and Technology, Adzad University, March 6, 2015, Maybod (In Persian).
37. Pretty, J. and P. Shah. 2008. Making Soil and water conservation sustainable; from coercion and control to partnerships and participation. Sustainable Agriculture and Food (vol. I) (In edi. Pretty, J), eartscan press, London, 375-402.

38. Rahimi, M., M. Sufee and H. Ahmadi. 2010. Evaluation of Watershed management measures using WOCAT software in Deghkord Watershed. 6th National Conference on Watershed Sciences and Technology, Tarbiat Modares University, April 29-30, 2010, Noor (In Persian).
39. Rezaei, R., M.R. Soleimanpour, Kh. Mehrdost and E.Vedadi. 2011. Analyzing the Effect of Watershed Plans implement in Rural Areas of Zanjan Province (Case study: Deh Jalal Village, Khomarak Basin. Journal of Watershed Management Research, 2(4): 1-15 (In Persian).
40. Roslan, Z., Z. Ramli, M.S. Yeoh Abdullah, E.A. Choy and M.R. Razman. 2017. Community valuation through their willingness to pay for heritage tourism and sustainable development in Jugra Selangor, Malaysia. Journal of Food, Agriculture & Environment, 15(2): 116-120.
41. Rosa, D., J. Mayol, A. Moreno, T. Bonson and S. Lozano. 1999. An expert system/neural network model for evaluating agricultural soil erosion in Analucia region, Spain. Agriculture, Ecosystems & Environment, 73(3): 211-226.
42. Sanee, M., M. Heshmati and K. Shahbazi. 2005. Assessing flood control measures in Harsin town, Kermanshah, Iran. 3rd National Conference on Erosion and Sediment, Soil Conservation and Watershed Management Institute, August 26-31, 2006, Tehran.
43. Senthilkumar, S., B. Basso, A.N. Kravachenko and G.P. Roberton. 2009. Cotemporary evidence of soil carbon loss in the U.S corn- belt. Journal of Soil Science Society America, 73(6): 278-2085.
44. Sreedevi, T., S. Wani, R. Sudi, M. Patel, T. Jayesh, S. Singh and S. Tushar. 2006. Onsite and off-site impact of watershed development: a case study of Rajasamadhiyala, Gujarat, India. Global Theme on Agroecosystems Report no. 20, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.
45. Taimouri, A. and M. Ghorbani. 2008. Evaluation of watershed management measures using MPSIAC model. 4th National Conference on Sciences and Technology of Watershed Management, Tehran University, February 20-21, 2008, Karaj (In Persian).
46. Yazdani, Amiri, M., H. Jalalian and A. Parizanghaneh. 2008. Socioeconomic and environmental evaluation watershed management projects, Case study; Zanjanrood River Engineering measures. National Conference on Geography and Land Planning, December 31, 2008, Hamedan, Iran (In Persian).
47. Zarkesht Paidar Consult Engineering. 2009. Comprehensive Study of Watershed Management; Razin Watershed, Kermanshah (In Persian).

Technical Evaluation of Watershed Management Measures in Razin Watershed, Kermanshah, Iran

Mosayeb Heshmati[1], Mohammad Gheitouri[1] and Samad Shadfar[2]

1- Associate Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran, (Corresponding author: heshmati46@gmail.com)
2- Assistant Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran
3- Associate Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute (SCWMRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
Received: November 1, 2017 Accepted: May 15, 2018

Abstract

The biological and mechanical measures adapted to crucial renewable resources (water, vegetation and soil) and sustaining agriculture and soil fertility. However, local inhabitants' participation is the main challengeable issue, particularly maintaining the constructed watershed management projects. The objectives of this research were to evaluate the watershed management measures which constructed through joint project by Forests and Rangelands Organization (FRM) and Middle East and North Africa Regions Program for Integrated Development (MENARID), conducting in Razin, Kermanshah. Each constructed measure was checked and compared with its designed characteristics. Achieving the goal of joint MENARID project through each measure was strongly considered based on adaptation with climate change condition. The results explored that rare parts of induced measures were applied which included the pit- seeding, rain-fed orchard, concreted-stony dam, gabion and dyke. The pit- seeding contributed to increase in vegetation canopy, but there was subjected to early grazing and thus the young palatable species were found in weak phonological growth. The almond orchard is developed in closed rangeland to villages or rain-fed lands. Seedling was planted in a ditch which was excavated by heavy machine. At least 70% of seedlings were dried and no willing to support by local inhabitants due to supplemental irrigation cost and tangible benefit or incomes. Field survey also did not show any necessary requirements (sever erosion, landslide or flood hazard) for concreted-stony and gabion dams. This dyke evaluated the worst measure because of its effects on heavy soil disturbance. Overall, the evaluated measures were found unsuitable and did not overcome land degradation in Razin catchment. In addition, considering the achievement the goal of MENARID, adversely, the improper agricultural activities such as up-down the slope tillage practice, converting rangeland to rain-fed lands, overgrazing, over agricultural inputs (chemical fertilizers, pests and irrigation water) are going ahead.

Keywords: Biological Measures, Kermanshah Province, Mecanical Measures, MENARID project, Razin Catchment