

ارزیابی اقدامات آبخیزداری با استفاده از برنامه WOCAT در حوزه آبخیز دژکرد استان فارس

مریم رحیمی^{۱*} - مجید صوفی^۲ - حسن احمدی^۳

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۲۳

تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۲۰

چکیده

عدم استفاده از یک روش استاندارد در ارزیابی اقدامات آبخیزداری در ایران سبب گردیده تا نتوان نتایج حاصل از ارزیابی اقدامات متنوع آبخیزداری را مقایسه و نتیجه‌گیری نمود. این تحقیق در نظر دارد تا نتایج کاربرد برنامه استاندارد WOCAT در ارزیابی فن‌آوری‌های انجام شده در عرصه حوزه آبخیز دژکرد در استان فارس را ارائه نماید. این برنامه اطلاعات کاملی از ویژگی‌های فیزیکی آبخیز، اقدامات بکار رفته، محیط انسانی، نگهداری اقدامات و مشکلات موجود را تهیه می‌کند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که با ایجاد تعاونی آبخیزداری و اجرای فن‌آوری‌های متنوع حفاظت آب و خاک، نظیر کشت درختان مثمر بادام و سیب به جای دیم گندم و جو بر روی تپه‌های با شیب ۸ تا ۳۰ درصد، کنترل انواع فرسایش با روش‌های بیولوژیک و سازه‌های وهم‌چنین توانمندسازی مردم روستائی از سال ۱۳۷۷، پروژه آبخیزداری از موفقیت قابل قبولی برخوردار شده است. اولین نشان موفقیت این پروژه، کاهش قابل ملاحظه رواناب سطحی و فرسایش خاک می‌باشد. با اجرای این فن‌آوری‌ها، عرصه‌ای به وسعت ۱۵۰۰۰ هکتار از اراضی تخریبی منابع ملی با کشت دیم گندم و جو تبدیل به باغ دیم و آبی بادام (۱۰۰۰۰ هکتار) و سیب (۵۰۰۰ هکتار) گردیده است. برای اجرا و مدیریت این فن‌آوری‌ها یک تعاونی آبخیزداری با ۸۰۰۰ عضو تشکیل شده است. نسبت سود به هزینه پس از اجرای این فن‌آوری‌ها معادل ۵/۲ و نسبت درآمد حاصل از فن‌آوری جدید (کشت درختان مثمر) به فن‌آوری قبلی (کاشت گندم و جو دیم) معادل ۱۵ برابر است. از آثار دیگر این پروژه، معکوس شدن روند مهاجرت و برگشت بسیاری از جوانان بومی به منطقه بوده است. موفقیت این پروژه، سبب ترویج فن‌آوری‌های بکار رفته برای بسیاری از سکنه آبخیزهای مجاور گردیده است. از آخرین موفقیت‌های این پروژه، حمایت مردم از شهرداری منطقه برای مدیریت پایدار روستا و شهر است. فراهم بودن بستر اطلاعاتی دقیق و مفصل سبب گردید تا کاربرد برنامه جهانی بررسی فن‌آوری‌های حفاظت آب و خاک با سهولت بیشتری صورت گیرد و بتوان موفقیت فن‌آوری‌های متنوع به کار رفته در پروژه آبخیزداری دژکرد را بررسی و مطرح نمود. لذا توصیه می‌گردد تا اطلاعات مورد نیاز این برنامه در مطالعات سطوح مختلف آبخیزداری و آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی گنجانده شود تا بتوان به ارزیابی اقدامات اجرا شده در سطح آبخیزهای ایران پرداخت و به دلیل استفاده از یک روش استاندارد می‌توان مقایسه آن‌ها را به خوبی انجام داد.

واژه‌های کلیدی: آبخیزداری، WOCAT، فن‌آوری، استان فارس، دژکرد، حفاظت آب و خاک

مقدمه

چرای زودرس از مراتع، مدیریت نادرست خاک و محصول در زمین‌های زراعی، توسعه زیربنایی و شهری و عدم رعایت اصول جاده‌سازی در ارتباط با پیشگیری از فرسایش در مناطق مستعد به فرسایش، فقر و پایین بودن سطح سواد بهره‌برداران سبب تخریب هر چه سریع‌تر زمین و از بین رفتن منابع آب و خاک شده است. ماهیت طرح‌های جامع منابع طبیعی در اصل بر مشارکت حوضه‌نشینان و افراد بومی تکیه دارد و از آنجا که بیشترین تخریب و بهره‌برداری‌های غیراصولی از منابع پایه در طول سالیان گذشته از سوی آبخیزنشینان صورت گرفته و نیروی انسانی و اعتبارات دولتی نمی‌تواند پاسخگوی نتایج منفی ناشی از این اقدامات باشد، طرح جامع منابع طبیعی در حوضه‌های آبخیز به‌عنوان تنها راه مدیریت صحیح و موفق حوضه‌ها پذیرفته و معرفی شده است. دهستان دژکرد که به لحاظ جغرافیایی در

با وجود دارا بودن عرصه‌هایی با پتانسیل خوب، مناطق حساس و بحرانی به فرسایش در حال ظهور و گسترش می‌باشند. در چند سال گذشته افزایش جمعیت و نیاز هر چه بیشتر انسان به مواد غذایی، کمبود سوخت‌های فسیلی، قطع درختان جنگلی، برداشت بیش از حد گیاهان،

۱-۳- دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد گروه مهندسی آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

(*- نویسنده مسئول: Email: maryam.rahimi26@yahoo.com)

۲- دکتری آبخیزداری و استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

استاندارد برای ارزیابی اقدامات حفاظت آب و خاک می‌باشد و به بررسی کلیه محیط‌های اقتصادی- اجتماعی، اکولوژیکی، انسانی و فرهنگی بصورت همزمان پرداخته است، به همین دلیل در این تحقیق از این روش استفاده گردید. لینیگر و همکاران (۶)، WOCAT را ابزاری برای پایش و ارزیابی، مستند سازی روش‌های SWC، منتشر کردن آنها در دیگر نقاط کره زمین و آسان تغییر دادن آزمایش‌ها معرفی کرده و آن را بازمینی و نقاط ضعف و قوت آن را به صورت زیر بیان نمودند:

نقاط قوت روش‌ها، ابزارها و خروجی های WOCAT

- کاربرد در سطح زمین‌های زراعی، ملی و جهانی.
- رسیدگی کردن به جنبه‌های اجتماعی- اقتصادی و اکولوژیکی.
- پر کردن یک شکاف (ملی و جهانی) در ارائه اسناد و مدارک.
- مجموعه‌ای از استانداردهای جهانی: روش‌ها، ابزارها و خروجی‌ها (output).
- پیوند دادن و رسانیدن کارآموزان، متخصصین و طراحان به یکدیگر.
- تهیه ابزارها و چارچوب استاندارد (Platform)

نقاط ضعف

- کم بودن کیفیت بعضی از داده‌ها
 - دشوار بودن جمع‌آوری داده‌ها برای کارآموزان
 - مشکل بودن به کار بردن ابزارها (نیاز به آموزش)
- مشخصات منطقه مورد مطالعه:** این منطقه در شمال غرب استان فارس و غرب شهرستان اقلید واقع شده است و در محدوده طول جغرافیایی "۵۱°۵۵'۳۰" تا "۵۱°۵۷'۳۰" شرقی و عرض جغرافیایی "۳۰°۴۰'۳۰" درجه، تا "۳۰°۴۳'۰۰" شمالی قرار دارد. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن گسترده در رده اقلیم مدیترانه‌ای معتدل قرار می‌گیرد (۲). متوسط دمای سالانه بر اساس نقشه خطوط هم‌دمای ۱:۲۵۰۰۰۰ جاماب معادل ۱۳/۵ درجه سانتی‌گراد و میزان متوسط بارندگی سالیانه در ایستگاه ذکر کرد (آمار سال ۱۳۷۷) ۵۱۰/۴ میلی‌متر می‌باشد. مطابق با مطالعات خاکشناسی منطقه توسط جهادسازندگی در سال ۱۳۷۷، عمق متوسط خاک در این منطقه برابر با ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد. بافت خاک سطحی و نیز عمقی به ترتیب لومی، شنی-لومی و لومرس شنی می‌باشد. نتایج آزمایشگاهی نشان می‌دهد که عمدتاً از سطح به عمق از میزان سیلت کاسته شده و بر میزان رس و شن افزوده می‌شود. رس بین ۱۶ تا ۳۵ درصد، سیلت بین ۹ تا ۳۳ درصد و شن بین ۴۷ تا ۷۳ درصد تغییر می‌کند. میزان شوری خاک کمتر از یک دسی‌زیمنس بر متر بوده و میزان ماده آلی بین ۰/۲ تا ۱ درصد متغیر است (۱ و ۲). اداره کل منابع طبیعی به منظور توانمندسازی مردم

حوضه آبخیز سدهای درودزن و ملاصدرا قرار گرفته است، از سال ۷۲ به‌عنوان یکی از مناطق نمونه برای اجرای مطالعات تفصیلی- اجرایی آبخیزداری برگزیده شده و پس از انجام مراحل مقدماتی، با توجه به پتانسیل بالای مشارکت‌پذیری مردم در اجرای عملیات آبخیزداری و منابع طبیعی، شرکت چندمنظوره این دهستان با ۵۴۸ عضو و زیر پوشش قرار دادن ۸ روستای حوضه از سال ۱۳۷۷ فعالیت خود را آغاز کرد. با وجود اقدامات فراوان و موفق آبخیزداری و حفاظت خاک، به دلیل عدم وجود یک روش واحد و استاندارد، ارزیابی و اطلاع رسانی کافی از پروژه‌های موفق نظیر پروژه آبخیزداری دژکرد، به سایر نقاط کشور و یا سایر کشورها نشده است. نیاز جهانی به موارد مطروحه فوق سبب معرفی WOCAT^۱ (بررسی جهانی راه‌کارها و فن‌آوری- های حفاظت آب و خاک) در سال ۱۹۹۲ توسط انجمن جهانی حفاظت آب و خاک شده است. WOCAT یک شبکه جهانی از همکاری موسساتی است که از سال ۱۹۹۲ برای تدوین و استانداردسازی اطلاعات شروع به فعالیت کرده است و از طریق جمع‌آوری، تشریح و بدست آوردن داده‌های قابل قبول از نمونه‌های موفق فن- آوری‌ها و راه‌کارهای حفاظت آب و خاک جهان انجام می‌شود. این روش کار، متناسب با نیازهای فردی متخصصین و موسسات مختلف در مقیاس‌های گوناگون محلی، ملی، منطقه‌ای و قاره‌ای و به منظور کسب و کامل کردن تجربیات با ارزش متخصصین حفاظت آب و خاک طراحی شده است و برای آن‌ها این امکان را به‌وجود می‌آورد که دانسته‌های حاصل از پروژه‌های خود را با یکدیگر تقسیم نموده و دانسته‌های خود را افزایش دهند و از آنها در تحقیقات خود استفاده نمایند و در شکل‌گیری بهترین تصمیمات در سطح مزرعه و همچنین در سطوح بالاتر یکدیگر را یاری رسانند.

هدف از این تحقیق:

- ارائه یک روش ارزیابی اقدامات حفاظت خاک و آبخیزداری با استفاده از روش استاندارد WOCAT.
- معرفی یک اقدام موفق حفاظت آب و خاک در استان فارس جهت کاربرد در سایر شرایط مشابه در ایران.
- فراهم کردن اطلاعات مورد نیاز برای ارائه در نقشه جهانی حفاظت خاک WOCAT در سطح دنیا تا سایر کشورها از موفقیت‌های ایران مطلع، و از دستاوردهای ارزشمند کارشناسان ایران بازدید و در سایر نقاط استفاده کنند.
- ارائه یک گزارش کامل، استاندارد و واحد از اقدامات موفق.

مواد و روش‌ها

از آنجا که برنامه WOCAT دارای جامعیت خاص و روشی

1- World Overview Conservation Approaches and Technologies

تولیدات خاک تقسیم‌بندی می‌شود (۶). این برنامه سعی در تهیه یک روش کار استاندارد برای مدارک و اسناد، ارزیابی و پایش و نیز ایجاد یک شبکه جهانی برای تسهیم دانش از تجربیات و آزمایش‌های موفق و نقاط روشن در مدیریت پایدار زمین دارد.

در این تحقیق صرفاً نتایج پرسشنامه شماره یک یا ویژگی‌های فن‌آوری و محیط‌های طبیعی و انسانی به‌کار رفته و نحوه مدیریت اجرا و نگهداری فن‌آوری‌ها و نتایج نهایی حاصل از اجرای آنها به بحث و بررسی گذاشته شده است که نمونه تکمیل شده آن در نتایج ارائه شده است. در این پرسش‌نامه ابتدا موقعیت جغرافیائی منطقه‌ی مورد بررسی، مساحت طرح، نوع اقدام یا فن‌آوری به‌کار رفته، نوع مداخله (شامل پیشگیری، کاهش و یا احیاء)، نوع کاربری اراضی، اقلیم، نوع تخریب (انواع فرسایش آبی- بادی، تخریب پوشش گیاهی، تخریب شیمیائی و...) و سطح دانش مورد نیاز بررسی و اعلام می‌گردد. سپس ویژگی‌های محیط طبیعی شامل شیب و شکل زمین، ارتفاع از سطح دریا، متوسط بارش سالانه و ... مشخص می‌گردد و به‌علاوه ویژگی‌های محیط انسانی شامل متوسط زمین تحت مالکیت هر خانوار، تعداد کاربران اراضی، تراکم جمعیت و دام، نوع مالکیت سطح نسبی ثروت، اهمیت درآمد خارج از منطقه و همچنین جهت بازاری تولید (Orientation Market) بررسی می‌شود و در انتها هزینه‌های اجرا و نگهداری فن‌آوری و ارزیابی اثرات اجرای آن در بخش‌های اجتماعی- فرهنگی، اکولوژیکی و اقتصادی، در محل و خارج از محل اجرای فن‌آوری بررسی و بحث می‌گردد.

نتایج

نتایج این تحقیق در پرسشنامه WOCAT و جدول شماره ۱ نشان داده شده است. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که اراضی حوضه آبخیز دژکرد در قبل از سال ۱۳۷۷ (شروع اقدامات آبخیزداری) به کشت گندم و جوی دیم اختصاص داشته است. به‌دلیل ویژگی‌های طبیعی منطقه، نظیر نفوذپذیری کم و فرسایش‌پذیری زیاد خاک، بارندگی مناسب (به‌طور متوسط ۵۱۰/۴ میلی‌متر در سال)، شیب تند بین ۸ تا ۳۰ درصد و فقدان پوشش گیاهی طبیعی بر روی سطح خاک، دو پدیده رواناب سطحی و فرسایش خاک (از نوع سطحی- شیبی- آبکندی) در منطقه بسیار زیاد می‌باشد (۲). سکنه آبخیز به‌دلیل تولید ناچیز دیم‌زارهای خود عموماً فقیر بودند و ۸۰ درصد از سکنه تحت پوشش کمیته امداد امام خمینی قرار داشتند. در سال ۱۳۷۷ با ظرفیت‌سازی در مبحث مشارکت مردم در اجرای اقدامات آبخیزداری، تعاونی آبخیزداری دژکرد تشکیل گردید. بسیاری از شیب تپه‌های تخریب شده گودبرداری گردید و نهال‌های بادام در سطح ده هزار هکتار و سیب در سطح پنج هزار هکتار غرس گردید. فن‌آوری‌های مورد استفاده در مبحث حفاظت خاک و آب، شامل کشت نهال‌های بادام و سیب در گودال‌های حفر شده بر روی خطوط تراز به تعداد ۲۷۰ تا ۳۰۰ عدد در هر هکتار، شخم‌زدن عمود بر شیب سطح خاک

منطقه، زمین‌های مستعد توسعه باغ‌های دیم را در اختیار آن‌ها قرار داده و به ازای هر هکتار، پرداخت ۸۰۰ هزار تومان تسهیلات ارزان قیمت به روستاییان را پیش‌بینی کرده که زمان بازپرداخت این تسهیلات ۵ سال پس از دریافت آن تعیین شده است. تاکنون حدود ۱۵۰۰۰ هکتار از اراضی به باغ‌های سیب و بادام تبدیل گردیده است که از این مقدار ۱۰۰۰۰ هکتار به باغ‌های متمر بادام و در حدود ۵۰۰۰ هکتار به باغ‌های سیب تعلق گرفته است (۱).

ارزیابی به وسیله برنامه WOCAT

WOCAT یک برنامه جهانی بررسی روش‌ها و فن‌آوری‌های حفاظت آب و خاک است که در سال ۱۹۹۲ توسط انجمن جهانی حفاظت آب و خاک (WASWC) ارائه گردید. این برنامه توسط مجموعه‌ای از سازمان‌های بین‌المللی سازماندهی گردیده و توسط یک سیستم مدیریتی متشکل از مرکز توسعه و محیط زیست (CDE) در برن سوئیس، سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد (FAO) در رم ایتالیا، مرکز بین‌المللی اطلاعات و منابع خاک ISIRC در واکینگن هلند، بخش توسعه اراضی (DLD)، وزارت کشاورزی و تعاون بانکوک در تایلند و مرکز مطالعات صحرا ساحل (OSS) در پاریس فرانسه هماهنگی می‌گردد. این برنامه در نهمین کنفرانس بین‌المللی سازمان حفاظت خاک (ISCO) در سال ۱۹۹۶ به‌عنوان یک برنامه جهانی پذیرفته شده است (۵).

WOCAT، مجموعه‌ای از سه پرسش‌نامه را به‌عنوان روشی برای ارزیابی اقدامات حفاظت آب و خاک ایجاد کرده است.

۱- پرسش‌نامه فن‌آوری‌های حفاظت آب و خاک (QT):

Questionnaire on SLM¹ Technologies

که خصوصیات فن‌آوری و محیط انسانی و طبیعی که فن‌آوری در آن به‌کار برده شده است را نشان می‌دهد و همچنین نشان می‌دهد که این فن‌آوری چه اثراتی را به دنبال داشته است؟ این پرسش‌نامه شامل سه بخش به شرح زیر می‌باشد: الف: اطلاعات پایه، ب: خصوصیات فن‌آوری مدیریت پایدار زمین و ج: تجزیه و تحلیل فن‌آوری مدیریت پایدار زمین (۶).

۲- پرسش‌نامه مشتمل بر راه‌کارهای مدیریت پایدار زمین (QA):

Questionnaire on SLM Approaches

که چگونگی به انجام رسیدن فن‌آوری و اشخاصی که آن فن‌آوری را انجام داده‌اند معرفی می‌نماید (۶).

۳- پرسشنامه مشتمل بر نقشه‌های مدیریت پایدار زمین (QM):

Map Questionnaire on the SLM

که موقعیت مکانی محل تخریب شده و اقدامات حفاظت آب و خاک را نشان می‌دهد. این پرسش‌نامه به الف: اطلاعات پایه، ب: نقشه کاربری اراضی، ج: نقشه تخریب خاک، د: حفاظت آب و خاک و

ریال در هکتار) معادل چهار میلیون و هفتصد هزار ریال است. مقایسه هزینه و درآمد نشان می‌دهد که پس از اجرای اقدامات آبخیزداری، حداقل نسبت سود به هزینه معادل ۵/۲ بوده است. مقایسه درآمد قبل و بعد از اجرای اقدامات آبخیزداری نشان می‌دهد که درآمد اعضای تعاونی به طور متوسط پانزده برابر نسبت به قبل از اقدامات افزایش یافته است. اقدامات نهال کاری علاوه بر اینکه از نظر اقتصادی توانمندی‌های مردم محلی را به دنبال داشته و سبب حفاظت خاک و ایجاد باور و امید در بین روستائیان شده است، سبب گردیده تا اهداف متضاد بهره‌برداری از بین رفته و همه فعالیت‌ها در راستای پویایی اقتصادی منطقه و حفاظت از منابع آب و خاک قرار گیرد؛ زیرا قبل از اجرای اقدامات آبخیزداری، بهره‌برداری از اراضی به صورت دیم‌زار کم‌بازده سبب افزایش رواناب و تخریب و تهدید منابع آب و خاک گشته بود؛ به طوری که براساس آمار ارائه شده از سوی سازمان آب منطقه‌ای فارس (۱۳۸۷)، بیشترین فرسایش خاک استان در سال‌های قبل از اجرای طرح، مربوط به این حوضه آبخیز بوده است، ولی با این اقدام موثر و اجرای طرح جامع منابع طبیعی و آبخیزداری در حال حاضر کمترین میزان رسوب خاک در این منطقه گزارش شده است. از دیگر آثار مهم این پروژه، مهاجرت معکوس از دیگر نقاط و شهرهای اطراف به دژکرد است. بسیاری از افراد منطقه به دلیل نبود زمینه‌های شغلی به شهرهای اطراف مهاجرت کرده بودند که خوشبختانه با فراهم شدن زمینه‌های توسعه از ۲ سال پیش تاکنون، این منطقه شاهد بازگشت تعداد قابل توجهی از مهاجران به آغوش خود بوده است. افزایش فرصت‌های تفرجگاهی در اثر ایجاد باغ‌ها، اصلاح فرصت‌های فرهنگی، برای مثال روحی روانی و زیبا شناختی و افزایش دانش حفاظتی محل از دیگر تاثیرات این فن‌آوری در این حوضه بوده است.

جهت ذخیره رطوبت و هم‌چنین اجرای سازه‌ای کنترل فرسایش آبکندی در دره‌ها از نوع گابیون و خشکه چین، بود. میزان تسهیلات پرداختی به هر عضو تعاونی آبخیزداری حدود هشت میلیون ریال در هر هکتار با باز پرداخت پس از پنج سال از زمان دریافت بود. نتایج پرسش‌نامه WOCAT نشان می‌دهد که کاربری اراضی در قبل از اجرای اقدامات آبخیزداری از نوع زراعت گندم و جو به صورت دیم و بعد از اجرای اقدامات، از نوع درخت کاری بادام و سیب بوده است. با توانمند سازی سکنه آبخیز، یک تعاونی آبخیزداری با تعداد ۵۴۸ عضو و زیر پوشش قراردادن ۸ روستا، برای اجرای عملیات آبخیزداری در سال ۱۳۷۷ تشکیل شد. پراکنش باغ‌های دیم در ارتفاعات ۲۰۰۰ تا ۲۷۰۰ متر از سطح دریا، با باران متوسط سالانه ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر و بر روی خاک دارای حاصلخیزی متوسط با عمق ۵۰ تا ۸۰ سانتی-متر و بافت‌های لومی، شنی لومی و لومرسی شنی می‌باشد. معادل ریالی تولید سالانه قبل و بعد از اجرای اقدامات حفاظت آب و خاک، به-ترتیب حدود هشتصد هزار ریال، و ده تا دوازده میلیون ریال در هکتار بوده است (۱۴۰۰ درصد افزایش درآمد). نوع مداخله به دلیل تخریب شدید منطقه توسط انواع فرسایش، از نوع احیائی بوده است. فن‌آوری به کار رفته (درخت کاری) از نوع ساده بوده که نیاز به سطح دانش فنی کمی دارد؛ به طوری که اعضای تعاونی آبخیزداری دژکرد قادر به اجرا و مدیریت آن می‌باشند. بخش زیادی از اعضای تعاونی دارای ۱ تا ۵ هکتار زمین (۸۰/۵ درصد) و بخشی نیز بین ۵ تا ۱۰ هکتار (۱۹/۴ درصد) باغ می‌باشند. گرچه غالب سکنه آبخیز در قبل از اجرای پروژه آبخیزداری تحت پوشش کمیته امداد امام خمینی بودند اما اکنون نه تنها تحت پوشش این کمیته نیستند، بلکه به آن نیز یاری می‌رسانند. مدیریت و نگهداری پروژه توسط اعضای تعاونی آبخیزداری اجرا می‌گردد که هزینه‌های کاشت، داشت و برداشت و نگهداری در جدول ۱ ارایه شده است. مجموع هزینه نگهداری (۳ میلیون و ۲۰۰ هزار ریال در هکتار) و برداشت (۱ میلیون و ۵۰۰ هزار

جدول ۱- هزینه‌های اقدامات آبخیزداری به وسیله برنامه WOCAT

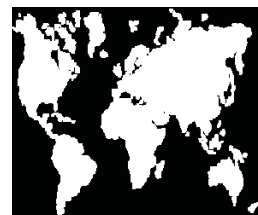
مقدار هزینه‌ها به ریال	واحد (هکتار)	کمیت (نفر در روز، kg، و...)	ورودی‌ها	مدت زمان	فعالیت‌ها
۶۰۰۰۰-۷۵۰۰۰	هکتار	۴/۵-۵ کیلوگرم	بذر بادام شیرین	اوایل فصل بهار	۱: کاشت مستقیم بذر در گودال سال اول
۳۰۰۰۰-۴۰۰۰۰	هکتار	۴/۵-۵ کیلوگرم	بذر بادام تلخ		
۴۵۰۰۰۰		۳ نفر در روز	کارگر سم‌پاش		
۴۵۰۰۰۰	هکتار	۳ بار در سال	سم		۲: اقدامات نگهدارنده بعد از کاشت نهال در سال دوم و بعد از آن
۱۵۰۰۰۰	هکتار	۳ ساعت در روز	تراکتور	بعد از زراعت	
۷۵۰۰۰۰	هکتار	۵ نفر در روز	کارگر برای هرس		
۹۰۰۰۰۰	هکتار	۶ نفر در روز	کارگر پاکنی		
۵۰۰۰۰۰	هکتار		ایجاد شیار در سال		
۱۵۰۰۰۰۰	هکتار	۱۰ کارگر در روز	کارگر	فصل برداشت	۳: برداشت از نهال‌های بادام و سیب

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی فن‌آوری‌های حفاظت خاک و آب در دژکرد استان فارس نشان از موفقیت در جنبه‌های اکولوژیک و اقتصادی و اجتماعی دارد. در زمینه اکولوژیک این فن‌آوری‌ها سبب افزایش تنوع گیاهی، کاهش رواناب سطحی و فرسایش خاک گردیده است. گرچه این فن‌آوری ممکن است از نظر کاهش جریان آبراهه‌ای و کاهش منابع آب موجود، نظیر آب ذخیره در پشت سد درودزن، معایبی نیز داشته باشد که البته هنوز در این زمینه تحقیقی انجام نگرفته است. در ابعاد اجتماعی و اقتصادی فن‌آوری‌های به‌کاررفته در این پروژه از موفقیت بیشتری برخوردار بوده‌اند. یکی از جنبه‌های مشهود آن، مقبولیت این اقدامات توسط سکنه دژکرد و ایجاد تعاونی آبخیزداری در جهت مشارکت اهالی در زمینه پروژه‌های آبخیزداری در منطقه است. استقبال مردمی از اجرای این نوع پروژه‌ها سبب درخواست فراوان سایر آبخیزهای مجاور دژکرد و وادار کردن اداره کل منابع طبیعی به فراهم آوردن تسهیلات و اجرای به‌موقع واگذاری و انجام پروژه نموده است. رفع فقر دومین موضوع جالب توجه نشأت گرفته از این پروژه است. به‌طوری که امروز نه تنها اهالی منطقه تحت پوشش کمیته امداد امام خمینی نیستند، بلکه یاری‌رسان این کمیته نیز می‌باشند. ایجاد فرصت‌های شغلی، از قبیل فراهم آوردن اشتغال برای کارگران (حتی غیربومی) در فصل برداشت میوه، استخدام جوانان بومی تحصیل کرده در زمینه آبخیزداری و کشاورزی و بورسیه کردن تعدادی از جوانان بومی، از جمله فرصت‌های مفید فراهم شده در این زمینه است. معکوس شدن روند مهاجرت به شهر جنبه سوم و مهم این پروژه می‌باشد. به‌دلیل افزایش امید به زندگی و ایجاد فرصت‌های شغلی، به نظر می‌رسد بسیاری از افرادی که به شهر مهاجرت کرده‌اند در حال بازگشت به موطن اصلی و اشتغال در زمینه‌های فراهم شده هستند. چهارمین جنبه موفقیت‌آمیز این پروژه، اقدام تعاونی آبخیزداری در زمینه مدیریت پایدار شهر است. در این زمینه کمک به شهرداری منطقه در جمع‌آوری زباله، نصب سطل جمع‌آوری زباله در سطح منطقه و کمک به توسعه عمرانی منطقه از جمله اقدامات این تعاونی می‌باشد. تکمیل پرسشنامه برنامه WOCAT نیز در این پروژه به‌دلیل فراهم بودن اطلاعات مفصل در زمینه‌های اکولوژیک، اقتصادی و اجتماعی، بسیار آسان‌تر از سایر پروژه‌های مورد بررسی در سطح استان فارس بود. در مجموع می‌توان ادعا کرد که کاربرد فن‌آوری‌های

متنوع آبخیزداری در این منطقه دارای موفقیت قابل توجهی بوده و بایستی با بررسی دقیق همه مؤلفه‌های این پروژه بتوان الگوی موفقیت برای اجرا در سایر آبخیزهای کشور فراهم نمود. چرا که این روش از جامعیت کافی برخوردار بوده و تمام مؤلفه‌های فیزیکی، اقتصادی-اجتماعی، فرهنگی، اکولوژیک، نگهداری و پذیرش پروژه و معایب و مزایای اجرای این فن‌آوری در آن لحاظ شده است؛ درحالی‌که در بسیاری از روش‌های دیگر معمولاً بخشی از مؤلفه‌ها مد نظر قرار گرفته است. از مشکلاتی که باید در آینده به آن توجه بیشتری نمود این است که برنامه WOCAT هزینه‌های اجرا و تاسیسات، هزینه‌های نگهداری، منافع به‌دست آمده در کوتاه‌مدت و منافع به‌دست آمده در بلندمدت را محاسبه و هم‌چنین در هر یک از آن‌ها به محاسبه نهاده‌ها و ورودی‌ها مانند سنگ، سیمان، تعداد کارگر در روز، ماشین‌آلات، بذر، کود، میزان ساعات استفاده از ماشین‌آلات و هم‌چنین ساعاتی که یک کارگر در روز کار می‌کند و ... اشاره می‌نماید که متأسفانه در این حوضه هیچ‌کدام از این فاکتورها به‌طور جداگانه محاسبه نشده است و به‌طور کلی هزینه‌ها را محاسبه نموده‌اند. از آنجا که برنامه جهانی WOCAT دارای جامعیت در تحلیل فن‌آوری‌های به‌کاررفته در حوضه‌های آبخیز است و ابعاد بیوفیزیکی، فرهنگی و اقتصادی-اجتماعی را مد نظر موشکافانه خود قرار می‌دهد، در کشورهای مختلف مورد استقبال قرار گرفته است. استفاده از این برنامه سبب می‌گردد که به‌سهولت شکل استاندارد از جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات صورت گیرد. اطلاع رسانی جهانی سبب انتقال دانش بومی و تجربیات محلی و منطقه‌ای خواهد شد. به‌دلیل بررسی موشکافانه و مفصل هر یک از بخش‌های فیزیکی و اقتصادی - اجتماعی در این برنامه، امکان استفاده کامل بدون برنامه‌ریزی قبلی از این برنامه در کشور ایران کم خواهد بود. علل آن را می‌توان کمبود اطلاعات ریز تخصصی، خصوصاً در مورد هزینه‌ها، و یا نبود اطلاعات در شکل مورد نیاز و با توجه به استانداردهای مورد نظر دانست. برای غلبه بر این مشکل به نظر می‌رسد باید در سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری ابتدا این برنامه آموزش داده شود و اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی در مطالعات مختلف آبخیزداری تهیه گردد و در مجامع تحقیقاتی و دانشگاهی بر روی بخش‌های مختلف آن تحقیق شود و اطلاعات مورد نیاز در آن قسمت‌ها تهیه گردد.

نمونه پرسش نامه خلاصه شده WOCAT



نام فن آوری (عنوان): نهالکاری بادام و سیب
نام کشور: ایران، استان فارس، شهرستان اقلید، حوضه آبخیز دژکرد

خلاصه‌ای از تشریح فن آوری:

حوضه آبخیز دژکرد در شمال غرب استان فارس و غرب اقلید واقع شده است. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن گسترده در رده اقلیم مدیترانه‌ای معتدل قرار می‌گیرد. متوسط دمای سالانه معادل ۱۳/۵ درجه سانتی‌گراد و میزان متوسط بارندگی سالیانه در ایستگاه دژکرد (آمار سال ۱۳۷۷) ۵۱۰/۴ میلی‌متر می‌باشد. عمق متوسط خاک در این منطقه برابر با ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد (۱) شرکت تعاونی چند منظوره آبخیزداران دژکرد، با ۵۴۸ عضو و زیرپوشش قراردادن ۸ روستا، از سال ۱۳۷۷ فعالیت خود را آغاز نمود. اداره کل منابع طبیعی به منظور توانمندسازی مردم منطقه، زمین‌های مستعد توسعه باغ‌های دیم را در اختیار آنها قرار داد و به ازای هر هکتار، پرداخت هشت میلیون ریال تسهیلات ارزان قیمت به روستاییان را پیش‌بینی کرد که زمان بازپرداخت این تسهیلات ۵ سال پس از دریافت آن تعیین شده بود. تاکنون حدود ۱۵۰۰۰ هکتار از اراضی به باغ‌های سیب و بادام تبدیل گردیده است که از این مقدار ۱۰۰۰۰ هکتار به باغ‌های مثمر بادام و در حدود ۵۰۰۰ هکتار به باغ‌های سیب تعلق گرفته است. به‌طور متوسط در هر هکتار حدود ۴/۵ تا ۵ کیلوگرم بذر بادام شیرین با ارزش ۱۵۰۰۰ ریال و بذر بادام تلخ با ارزش ۷۰۰۰ تا ۸۰۰۰ ریال استفاده می‌شود. در هر هکتار حدود ۳۰۰-۲۷۰ گوده با فواصل ۶ متر از یکدیگر و به صورت مثلثی زده شده و تعداد ۲ تا ۳ بذر در هر گودال قرار می‌گیرد. در زمان کاشت بذر کودی به بذر داده نمی‌شود؛ اما بعد از یک سال و در سال‌های مختلف کودهای متفاوتی به گودال داده می‌شود. قبل از اقدامات آبخیزداری از هر هکتار زمین‌زراعی ۸۰۰ هزار ریال عاید کشاورزان می‌شد؛ اما بعد از اقدامات از هر هکتار به‌طور متوسط ۱۰ تا ۱۲ میلیون ریال عاید آن‌ها می‌شود. از اقدامات نگهدارنده که هر ساله برای باغ‌ها استفاده می‌شود می‌توان به پاکنی، هرس، کود دهی، سم‌پاشی، میوه چینی و شخم زدن در جهت خلاف شیب اشاره نمود.

موقعیت: شهرستان اقلید، شهر دژکرد

مساحت فن آوری: ۱۵۰

کیلومتر مربع

اقدامات حفاظتی: نهالکاری

بادام و سیب

نوع کاربری: دیم‌زارهای بادام

و جو

مرحله مداخله: احیا

منشاء معرفی فن آوری:

آزمایش‌ها و تحقیق

اقلیم: مدیترانه‌ای معتدل

تکمیل شده توسط: مریم

رحیمی

تاریخ: مرداد ۸۸

مشکلات کاربری اراضی: شخم در جهت شیب در اراضی شیب‌دار (شیب بیش از ۱۰ درصد) و ناهمواری و وضعیت پستی و بلندی

اراضی، فرسایش و شستشوی خاک را به دنبال داشته که بر اثر این عوامل مواد آلی خاک و نفوذپذیری کاهش یافته است و در نهایت تولید شتوی دیم مقرون به صرفه نبوده است.

کاربری اراضی



زراعت دیم

آب و هوا



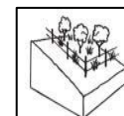
معتدل مرطوب

نوع تخریب

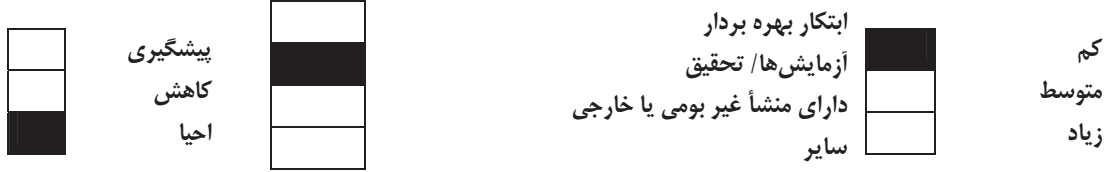


فرسایش سطحی

اقدامات حفاظتی



نهالکاری



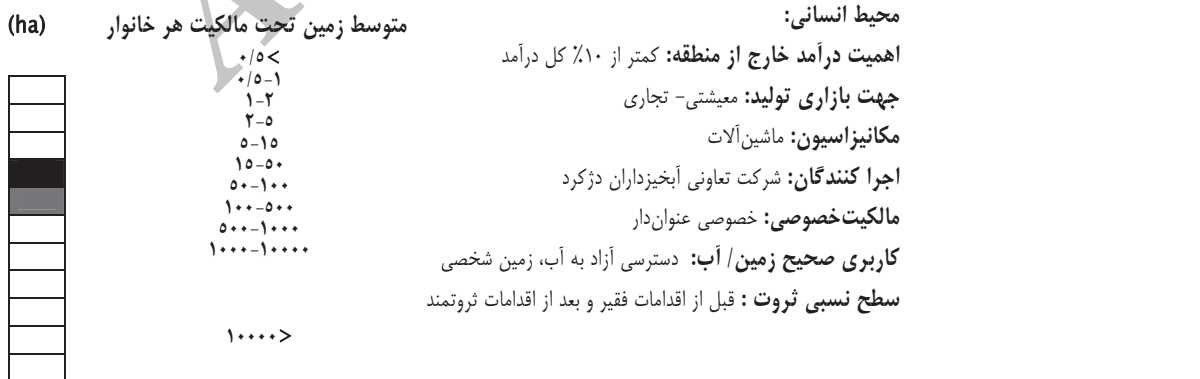
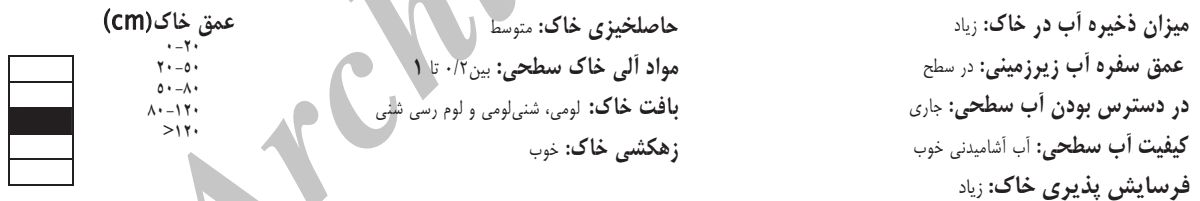
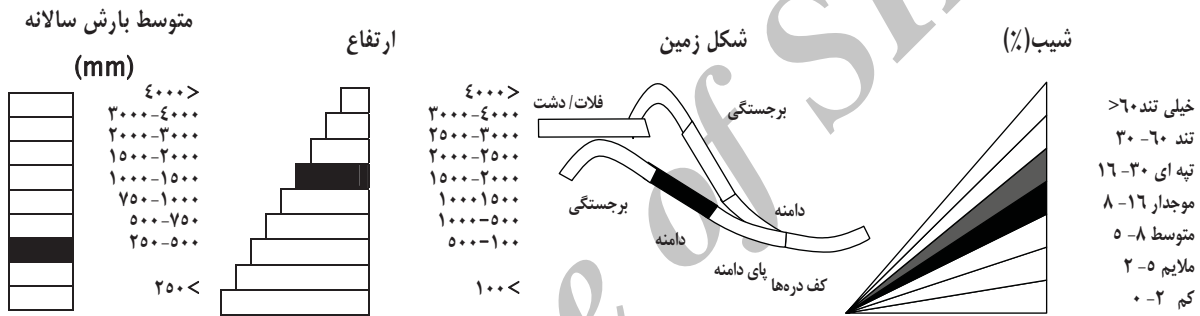
مهم‌ترین علت تخریب زمین: مدیریت نادرست خاک، قطع درختان جنگلی، چرای بی‌رویه، توسعه زیربنایی و شهری، سیلاب، فشار جمعیت، فقر و پایین بودن سطح سواد

عملکردهای مهم فن‌آوری:

کنترل فرسایش پاشمانی، به تله انداختن رسوبات، نظم مکانی و تنوع کاربری اراضی، بهبود پوشش زمین و ساختمان سطحی خاک، متمرکز شدن رواناب و بهره‌مندی مناسب از آن، افزایش زبری سطح

عملکردهای ثانویه فن‌آوری:

تثبیت خاک، افزایش مواد آلی و نیتروژن مصرفی، کاهش سرعت باد، فیلتر کردن آب، تغذیه آب زیرزمینی، افزایش نفوذپذیری و مواد آلی و افزایش تولیدات گیاهی محیط طبیعی



نتایج ارزیابی حاصل از اجرای اقدامات حفاظت آب و خاک

تولیدات و منافع اقتصادی - اجتماعی

			+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+

- ساده سازی عملیات زراعی
- افزایش آب شرب
- افزایش کیفیت و آب مورد نیاز در کشاورزی
- کاهش هزینه‌های ورودی کشاورزی
- افزایش درآمد کشاورزان
- افزایش مساحت تولید
- افزایش تنوع تولید
- کاهش تضادهای کاری

مضرات اجتماعی - اقتصادی

منافع اجتماعی - فرهنگی

+	+	+
	+	+
+	+	+
+	+	+
+	+	+

- اصلاح فرصت‌های فرهنگی
- اصلاح دانش حفاظتی
- اصلاح وضعیت اجتماعی و اقتصادی گروه‌های متضرر
- اصلاح امنیت غذایی و استقلال فردی
- کاهش وابستگی به حمایت خارجی

مضرات اجتماعی - فرهنگی

منافع اکولوژیکی

			+
+	+	+	+
	+	+	+
	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
	+	+	+
	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+

- افزایش مقدار آب
- افزایش کیفیت آب
- بهبود جمع‌شدن رواناب سطحی
- افزایش رطوبت خاک
- کاهش خسارات به سمت معکوس کردن وقایع
- بهبود پوشش زمین
- افزایش بیوماس
- کاهش تلفات خاک
- کاهش سله بستن خاک
- کاهش فشردگی خاک
- افزایش تنوع / گونه‌ناگونی گیاهان
- کاهش رواناب سطحی
- افزایش یا نگهداری در تنوع زیست‌گاه‌ها
- تغذیه سفره آب زیرزمینی
- کاهش سرعت باد
- کاهش نمکی شدن خاک
- اصلاح زهکشی آب اضافی
- کاهش خسارات از طریق اجرای اقدامات

+	+	+

زیان اکولوژیکی

افزایش تیخیر

منافع خارج از منطقه

+	+	+	افزایش آب قابل دسترس (آب زیرزمینی، چشمه‌ها)
+	+	+	کاهش سیلاب در پایین‌دست
+	+	+	کاهش رسوب‌گذاری در پایین‌دست
+	+	+	کاهش آلودگی آب زیرزمینی
+	+	+	اصلاح مقدار فیلتر شدن و تصفیه شدن
+	+	+	کاهش رسوبات جابجا شده بادی
+	+	+	کاهش خطر بر روی مزارع همسایه

زیانهای خارج از منطقه

منابع

- ۱- جهاد سازندگی استان فارس. ۱۳۷۷. گزارش مطالعات خاکشناسی جهت ایجاد باغ بادام، ۱۰۲ص.
- ۲- صوفی م. ۱۳۸۳. گزارش نهایی طرح‌های تحقیقاتی بررسی ویژگی‌های مورفولوژیک آبکندهای استان فارس. وزارت جهادکشاورزی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری. شماره ثبت ۸۳/۱۱۵۳، ۱۳۰ص.
- 3- Gudrun S., Schwilch G., and Hurni H. 2006. Soil and water conservation, global change, and the millennium development goals- an evaluation by WOCAT 14th International soil conservation organization (ISCO) conference.
- 4- Liniger H.P., Schwilch G., and VanLynden G.W.G. 2004. Towards a global map of soil and water conservation achievements: A WOCAT initiative Proceedings of 13th ISCO Conference, Brisbane july. 2004.
- 5- Liniger, H. P., Thomas. D. B. and Hunri. H.1998. WOCAT, World Overview of conservation Approaches and Technologies, Preliminary results from eastern and southern Africa. In: Towards sustainable land use, vol.II. Advanced in Geocology 31, Catena Verlag, Germani, p.p. 1037-1046.
- 6- Liniger, H. P., van Lynden. G. W. J., and Schwilch, G.2002. Documenting field knowledge for better land management decisions-Experiences with WOCAT tools in local, national and global programs. proceeding of ISCO conference 2002, Beijing.p.p.259-267.
- 7- Liniger H.P., and Critchley W. 2007. Where the land is Greener. CTA, FAO, CDE and UNEP, 364p.
- 8- Liniger H.P., Schwilch, G.,Gurtner M., Studer R.M., Hauert C.,Vanlynden G. and Critchley W. 2008. <http://www.wocat.net>., 4p.
- 9- Van Lynden G., Cand J., and Gillijins K .2005. Documentation and evaluation of case studies of soil and water protection using conservation tillage in North and Central Europe ISIRC World soil information; Wageningen, The Nether.

Evaluation of Watershed Measures with WOCAT Program in Dejkord Basin

M. Rahimi^{1*}- M. Soufi²- H. Ahmadi³

Received: 13-6-2010

Accepted: 12-10-2011

Abstract

Lack of using a standard method for the evaluation of watershed management measures in Iran did not provide a base for comparing the results of various applied technologies in the watershed management. This study introduces the results of applying WOCAT programme for the assessment of bio – mechanical alternatives, which have been done in DEJKORD region in the Duroodzan watershed, northwest of Fars Province. This programme provides a complete data set of physical characteristics of the watershed, applied measures, human environment, maintenance and problems. The results of this research indicate that the creation of the Watershed union and the implementation of various technologies of soil and water conservation, such as the plantation of almond and apple trees on the contour lines instead of annual rainfed crops such as wheat and barley on hills with 8 to 30% slope, control of erosion with various biological and mechanical methods, and capacity building of the rural people in 1377, are the most dominant causes of the success of the Watershed Management project. The first successful sign of this project is the significant reduction of surface runoff and soil erosion. By employing these technologies, 15,000 hectares of the destroyed national resources with the cultivation of wheat and barley, was changed into dry and irrigated Almond (10,000 hectares) and Apple (5000 hectares) gardens. The management and executing of these technologies were carried out by a Watershed Management union composed of 8000 members. The Ratio of B/C after the implementation of these technologies is 5.2 and the ratio of income from the new technologies (cultivation of fruit trees) to the previous one (sowing wheat and barley dry) is 15. The second effect of this project is reversing the trend of migration process from rural to municipal areas. Many young people are now back to the region. The success of this project has caused the extension of the technologies to the neighbor regions. The last success of this project is executing sustainable development for the region. The availability of concise and comprehensive information provided a scientific base for using the application of WOCAT in DEJKORD.

Keywords: Watershed Management, WOCAT, Technology, Fars province, DEJKORD, soil and water conservation

1,3- MSc Student and Professor of Watershed Management Department Natural Resource in Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran

(*-Corresponding Author Email: maryam.rahimi26@yahoo.com)

2- PhD and Assistant Professor Research Center for Agriculture and Natural Resource of Fars Province