

واژه‌های کلیدی: مدیریت پوشش گیاهی، هدر رفت خاک،
ذی‌نفعان محلی، حفاظت آب‌وخاک، رضایت‌مندی

مقدمه

اجرای طرح‌های آبخیزداری و حفاظت آب‌وخاک در ایران با اقلیمی عمدتاً خشک و نیمه‌خشک و بارندگی کم با پراکنش نامنظم برای حفظ عرصه‌های طبیعی ضروری بوده و سبب استفاده صحیح از منابع آب‌وخاک، جلوگیری از فرسایش خاک و بهبود بهره‌وری آب می‌شود. طرح‌های آبخیزداری نقطه شروع حفظ منابع طبیعی و استمراردهنده آن برای بهره‌برداری بهتر و ممانعت از هدر رفت منابع ملی هستند و با ارزیابی آن‌ها می‌توان به دیدگاه روشنی در مورد بازدهی چنین اقداماتی در حوزه‌های آبخیز دست‌یافت. از آنجایی‌که اقدامات آبخیزداری در سطح گسترده در کشور دارای سابقه طولانی نمی‌باشد، از این‌رو ارزیابی کمی و کیفی نتایج اقدامات به‌عمل‌آمده نیز چندان موردتوجه نبوده و روش‌های مشخصی به این منظور ارائه نشده است. این در حالی است که ارزیابی طرح‌های آبخیزداری به‌منظور تجزیه و تحلیل عملکرد اقدامات و تدوین راهکارهای اصولی یکی از نیازهای اساسی در این زمینه است؛ بنابراین ضرورت دارد روش‌های مناسبی برای ارزیابی عملکرد اقدامات، شناسایی و مورد استفاده قرار گیرد [۱۶]، همچنین ارزیابی تأثیر پروژه‌های آبخیزداری و میزان رضایت مردم، در بهبود کیفیت این اقدامات و شناخت نقاط ضعف و قوت آن‌ها مؤثر است [۱۲]. نتایج حاصله از ارزیابی سیاست‌های خرد و کلان و ابداع شیوه‌های نوین، می‌تواند، علل شکست عملیات اجرا شده را مشخص و راهکارهایی مناسب برای رفع آن‌ها ارائه کند. این عمل نه تنها باعث ارتقای کیفیت اجرای طرح‌ها می‌شود، بلکه باعث افزایش بازدهی عملیات خواهد شد [۲]. روش‌های کمی و کیفی در ارزیابی، هرکدام نقاط ضعف و قوتی دارند؛ بنابراین ترکیب این دو روش خصوصاً زمانی که محدودیت‌هایی در طرح مطالعه وجود داشته باشد می‌تواند ارزیابی را مؤثرتر کند [۱۳]. محمدیان و همکاران [۱۰] به بررسی اثر عملیات آبخیزداری بر وضعیت، گرایش و تغییرات پوشش گیاهی در ایستگاه تحقیقاتی داوود رشید لرستان با استفاده از روش سیستماتیک تصادفی و بررسی پارامترهای تاج پوشش گیاهان مرتعی، تولید، وضعیت و گرایش و ترکیب گیاهی پوشش در دو عرصه آبخوان و شاهد پرداختند و برای تحلیل داده‌ها از آزمون تی^۵ استفاده کردند. نتایج نشان‌دهنده افزایش تولید

ارزیابی اقدامات زیستی و زیستی مکانیکی آبخیزداری مطالعه موردی: حوزه آبخیز مهوید

سیده عطیه خطیبی^۱، علی گلکاریان^{۲*}، ابوالفضل مساعدی^۳

و حمدالله سجاسی قیداری^۴

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۱/۲۰

چکیده

حفظ و بهره‌برداری صحیح از منابع آب‌وخاک خصوصاً در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک از جمله اولویت‌های مدیریتی عرصه‌های طبیعی است. در این راستا، ارزیابی اقدامات مدیریتی از جنبه‌های مختلف در شناخت نقاط قوت و ضعف آن‌ها و ارائه راه‌کارهایی در راستای بهبود و بهینه‌سازی فرآیندهای مدیریتی ضروری است. بر این اساس، هدف از مطالعه حاضر ارزیابی فنی و اجتماعی اقدامات آبخیزداری در حوزه آبخیز مهوید از توابع شهرستان فردوس استان خراسان رضوی می‌باشد. در این حوزه اقدامات زیستی از جمله: نهال‌کاری، کپه کاری، بذراپی و فرق و اقدامات زیستی مکانیکی به شکل بانکت‌بندی انجام شده که قدمتی ۲۳ ساله دارند. نتایج ارزیابی‌های فنی نشان می‌دهد که در اثر اقدامات مذکور علاوه بر افزایش کیفیت پوشش گیاهی، حداقل ۲۰ درصد افزایش تاج پوشش نیز حاصل شده است. همچنین برآورد فرسایش با توجه به بهبود وضعیت پوشش گیاهی ۲۰ درصد کاهش را نشان می‌دهد. بررسی رضایت‌مندی مردم بیانگر رضایت قابل قبول آبخیزنشینان از اجرای اقدامات زیستی و زیستی مکانیکی در منطقه است که البته برای افزایش رضایت‌مندی بحث فراهم‌آوری معیشت‌های جایگزین خصوصاً در زمان اجرای طرح‌های زیستی می‌تواند اثربخشی و موفقیت این نوع طرح‌ها را افزایش دهد.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست دانشگاه فردوسی مشهد، نویسنده مسئول
Email: Golkarian@um.ac.ir

۳- استادیار دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست دانشگاه فردوسی مشهد

۴- استادیار گروه جغرافیا دانشگاه فردوسی مشهد

علوفه، ظهور و افزایش گیاهان خوش خوراک، بهبود وضعیت مرتع و افزایش ظرفیت چرا در حوزه آبخیزان نسبت به حوزه شاهد بود. سیاه منصور و همکاران [۵] به بررسی اثر قرق مراتع بر پوشش سطحی و حفاظت خاک در ایستگاه تحقیقاتی گیاهان مرتعی در گردنه زاغه با استفاده از ترانسکت‌های^۱ و کوادرات‌های^۲ دائمی در داخل و خارج قرق و مقایسه آن‌ها پرداختند. نتایج نشان داد که این طرح در طول هشت سال باعث افزایش میزان تاج پوشش گیاهی و لاش برگ و کاهش میزان سنگ و سنگریزه و خاک لخت در محدوده تحت تیمار قرق شده است. روحانی زاده و همکاران [۴] به ارزیابی کمی و کیفی اثر عملیات آبخیزداری بر کاهش میزان فرسایش و رسوب‌دهی در حوزه آبخیز سد برنجستانک شهر قائم‌شهر پرداختند. در این تحقیق به منظور بررسی تأثیر سازه‌های احداثی بر میزان نگهداشت و کنترل رسوب از روش EPM استفاده شد و به مقایسه چهار متغیر موجود در این روش در دو دوره قبل و بعد از اقدامات پرداختند. نتایج نشان داد طرح عملکرد خوبی داشته و عملیات موجب کنترل تولید و کاهش رسوبات در حوزه شده است.

ویسی و همکاران [۱۸] به بررسی اقدامات آبخیزداری در غرب همدان پرداختند که شامل حوزه‌های گنبد چای و تاهون آباد (اقدامات آبخیزداری اجرا شده) و مقایسه دو حوزه با حوزه‌های باغچه، سبز آباد و گرگز (اقدامات آبخیزداری انجام نشده) می‌باشد. در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها از روش مثلث استفاده شد. چهار عامل اجتماعی، یک عامل اقتصادی و پنج عامل زیست‌محیطی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که میزان تغذیه، درآمد کشاورزان و غیر کشاورزان، تحصیلات خانواده، رضایت شغلی، دسترسی به خدمات و مشارکت در شبکه‌های اجتماعی در مناطقی که اقدامات آبخیزداری انجام شده نسبت به مناطق بدون اقدامات بیشتر بوده ولی فاکتورهایی نظیر اندازه مسکن، اعتماد اجتماعی و اعتماد سازمانی در مناطقی که اقدامات انجام نشده بیشتر به دست آمده است. غفاری و همکاران [۶] به ارزیابی اثر طرح آبخیزداری اجرا شده در سال ۱۳۷۹ در حوزه آبخیز کن بر میزان فرسایش و رسوب با استفاده از روش منحنی سنج رسوب و مدل MPSIAC، پرداختند. نتایج نشان داد که طرح آبخیزداری تأثیر بسزایی در کاهش متوسط بار معلق حوزه داشته است ولی نقش مؤثری در کاهش فرسایش و تولید رسوب نداشته است.

یکی از مهم‌ترین اهداف در عملیات آبخیزداری کاهش فرسایش و هدر رفت خاک حاصلخیز حوزه و جلوگیری از پر شدن سازه‌ها از رسوبات است، از این رو یافتن روش‌هایی برای برآورد دقیق میزان رسوب‌دهی حوزه‌های آبخیز ضروری است. اهمیت برآورد فرسایش در سطح دامنه، به عنوان نقطه آغازین فرسایش در حوزه‌های آبخیز، از جایگاه خاصی برخوردار است [۱۱]. فرآیندهایی که کنده شدن مواد، حمل و رسوب‌گذاری در سطح دامنه را بر عهده دارند، در قالب

فرآیندهای فرسایشی بیان می‌شود که بسیار پیچیده بوده و در این حالت استفاده از یک مدل برآورد فرسایش در مدیریت منابع طبیعی لازم و ضروری است. مدل RHEM یک مدل ریاضی، توزیعی، فیزیکی در مقیاس رگبار است که به منظور توصیف فرآیندهای فرسایش و تولید رسوب در دامنه‌های مراتع مناطق نیمه‌خشک غرب آمریکا ارائه شده است. این مدل بر اساس مدل WEPP طراحی شده است که حاوی مؤلفه‌های فرآیندهای هیدرولوژیکی و فرسایشی است [۱۸] و سازمان کشاورزی ایالت متحده (USDA) فرآیند توسعه مدل RHEM را در سال ۲۰۰۳ آغاز کرد. مطالعات متعددی در زمینه ارزیابی توانایی و فرآیندهای مؤثر در مورد مدل RHEM در دنیا و ایران انجام گرفته است. وی و همکاران [۱۶] در حوزه آبخیز آزمایشی والنوت گلاک واقع در ایالت آریزونا آمریکا برای ارزیابی و استفاده بهینه از مدل RHEM به آنالیز حساسیت این مدل پرداختند. نتایج نشان داد که اولین متغیرهای مهم در آنالیز حساسیت حجم بارندگی و سپس مدت بارندگی است. وی و همکاران [۲۰] در حوزه آبخیز آزمایشی والنوت گلاک واقع در ایالت آریزونا آمریکا به بررسی تخمین خطای مدل RHEM با استفاده از روش مونت کارلو^۳ زوجی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که میزان خطای مدل با افزایش مقدار بارندگی افزایش می‌یابد. موفت و همکاران [۱۴] با استفاده از مدل RHEM به بررسی تمرکز جریان بر درمنه‌زارهای سوخته و غیر سوخته پرداختند. مطالعات نشان داد که رواناب بعد از آتش‌سوزی بین دو تا نه برابر افزایش پیدا می‌کند و در پی آن فرسایش به طور متفاوت در محدوده‌های آزمایشی مختلف افزایش یافت. همچنین آتش‌سوزی روی فرسایش‌دهی جریان متمرکز شده، تنش برشی بحرانی، عرض جریان، ضریب زبری دارسی تأثیر می‌گذارد. ولتز و همکاران [۲۱] در چراگاه‌های ایالت‌های آریزونا، آیداهو و نوادای آمریکا به ارزیابی روش‌های حفاظت خاک با استفاده از مدل RHEM پرداختند. نتایج نشان داد که این روش می‌تواند تأثیر کمی عملیات حفاظت خاک را در فرآیندهای هیدرولوژی و فرسایش خاک برآورد کند. نیرینگ و همکاران [۱۵] مدل RHEM را بر ۲۰۴ کرت آزمایشی در ۴۹ دامنه مرتعی در آمریکا برای برآورد رسوب و رواناب اجرا کردند. ضرایب تبیین (R^2) برای مقادیر پیش‌بینی شده رواناب و فرسایش به ترتیب ۰/۸۷ و ۰/۵۰ برآورد شد. فعله‌گری و همکاران [۷] با استفاده از مدل RHEM به برآورد فرسایش خاک در حوزه آبخیز سنگانه استان خراسان رضوی از طریق نصب کرت‌های اندازه‌گیری فرسایش خاک و ثبت بارندگی مشاهداتی، پرداختند. نتایج نشان داد، با افزایش طول پلات‌ها، اختلاف بین برآوردهای مدل با مقادیر مشاهده‌ای افزایش می‌یابد. گلکاریان و همکاران [۹] به بررسی کارایی مدل RHEM در برآورد میزان رسوب دامنه‌های مرتعی مناطق خشک در حوزه آبخیز شهید نوری کاخک پرداختند. میزان رسوب در ۱۱ پلات فرسایشی در دو زیر حوزه شاهد و

نمونه اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد اختلاف معنی‌دار بین داده‌های مشاهده‌ای و برآوردی در سه جهت مختلف قرارگیری پلات‌ها وجود نداشته است.

در تحقیق حاضر با توجه به کارایی و توانایی مدل RHEM در اراضی مرتعی و همچنین با توجه به تعداد کم پارامترهای ورودی و در دسترس بودن آن‌ها این مدل مورد استفاده قرار گرفت. هدف از تحقیق حاضر ارزیابی کمی اقدامات آبخیزداری انجام‌شده در بالادست سد بتونی مهوید در قالب بررسی تأثیر بر میزان فرسایش و رسوب از طریق مدل RHEM، بررسی میزان تله اندازی رسوب و کنترل سیلاب در دوره بازگشت‌های مختلف و در نهایت بررسی کیفی این اقدامات از طریق تهیه و تکمیل پرسش‌نامه از مردم محلی است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز مهوید یکی از زیر حوزه‌های کال چهل بوده و با مساحت ۱۱۵۰ هکتار در ۲۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان فردوس در استان خراسان جنوبی واقع شده است. راه ارتباطی تا روستا آسفالت بوده ولی راه‌های درون محدوده مطالعاتی خاکی و مالرو است، همچنین جاده فردوس به گناباد نیز از فاصله چهار کیلومتری روستای مهوید منشعب می‌شود. این حوزه شامل دو زیر حوزه هیدرولوژیکی (A1 و A2) است که هر دو به یک زیرحوزه غیر هیدرولوژیکی (A³) می‌ریزند که روستای مهوید در آن واقع شده است، سد بتونی مهوید در زیر حوزه A1 اجرا شده است که تا سد راه ارتباطی خاکی وجود داشته و از سد تا انتهای این زیر حوزه راه مالرو با کمی پستی‌وبلندی ادامه می‌یابد. این حوزه بین طول جغرافیایی ۶۲۷۰۰۰ تا ۶۳۳۰۰۰ شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷۸۳۰۰۰ تا ۳۷۹۰۰۰۰ شمالی واقع شده است. متوسط بارش سالانه حوزه آبخیز مهوید حدود ۲۳۰ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت ۱۷/۶ درجه سانتی‌گراد و اقلیم منطقه به روش دومارتن خشک تا نیمه‌خشک است. روستای مهوید که در قسمت خروجی حوزه قرار گرفته است دارای ۲۵۰ خانوار بوده که اکثراً به کشاورزی، دامداری و باغداری مشغول هستند. عمده جمعیت این روستا را افراد مسن تشکیل داده و جوانانی که در روستا باقی‌مانده‌اند به دلیل خشک‌سالی‌های اخیر، اکثراً به دامداری مشغولند.

مدل RHEM

مدل فرسایش و هیدرولوژی مرتع^۱ قادر به شبیه‌سازی فرآیندهای هیدرولوژیکی و فرسایشی، از طریق اطلاعات اقلیم و خصوصیات دامنه است. این مدل بر اساس اطلاعات مربوط به مراتع و ارتباط بین متغیرهای هیدرولوژیکی و فرسایشی با جوامع گیاهی مراتع و بر اساس مطالعه^{۲۴۰} پلات در ۴۹ دامنه مرتعی ۱۵ ایالت غربی آمریکا گسترش‌یافته است [۱۵]. این مدل در پایگاه <http://dss>

tucson.ars.ag.gov/rhem قابل دسترسی است. از بین مدل‌های فرسایش پاشمانی و فرسایش سطحی مدل RHEM به‌عنوان مدل غالب دامنه‌های مراتع است. معادلات هیدرولیکی و فرسایش‌پذیری برای گروه‌های مختلف گیاهان بر اساس پوشش گیاهی و پارامترهای خاک محاسبه شده است. این مدل بر اساس رابطه ریاضی بین مقدار رسوب، رواناب، خصوصیات دامنه و عامل فرسایش‌پذیری خاک عمل می‌کند. برآوردهای مدل، رواناب، فرسایش و مقدار رسوبات انتقالی و حجم آن‌ها در مقیاس مکانی دامنه و مقیاس زمانی باران تک رخدادی است و همچنین مدل قادر است اثر تغییرات تیپ جامعه گیاهی، تغییر اقلیم، تغییر روش‌های مدیریتی را بر فرسایش محاسبه کند. اقلیم، بافت خاک، طول شیب، تندی شیب، تاج پوشش و پوشش زمین از ورودی‌های موردنیاز مدل برای هر دامنه است. روش کار در این مدل بر اساس حل معادلات موج سینماتیک و پیوستگی رسوب در بازه‌های زمانی مختلف به ازای رگبارهای منفرد است.

منطقه شاهد

از آن‌جایی که اطلاعات دقیقی از وضعیت منطقه در قبل از اقدامات آبخیزداری وجود ندارد، برای بررسی تغییرات وضعیت پوشش گیاهی و سطح زمین پس‌از این اقدامات منطقه شاهدی در روستای پونود در فاصله ۱/۵ کیلومتری شمال غرب روستای مهوید که در آن هیچ‌گونه اقدام آبخیزداری انجام نشده و از نظر سایر خصوصیات به منطقه مورد مطالعه شبیه است انتخاب شد.

اقدامات زیستی و زیستی مکانیکی اجراشده در حوزه آبخیز مهوید

در سال‌های قبل از اجرای عملیات آبخیزداری حوزه آبخیز مهوید با مسائل و مشکلات مختلفی هم‌چون تخریب پوشش گیاهی، فرسایش خاک و سیلاب‌های شدید مواجه بوده است به‌طوری‌که ۷۰ درصد از روستای مهوید که در حاشیه رودخانه واقع شده بود به‌واسطه سیل شدید، تخریب و روستا با مشارکت مردم و جهاد سازندگی در منطقه‌ای مناسب‌تر و با فاصله از رودخانه احداث شد. در این زمینه، به‌منظور جلوگیری از ادامه این روند و بهبود کیفیت حوزه، در سال ۱۳۷۲ عملیات زیستی آبخیزداری شامل ۲۴ هکتار احداث بانکت، ۳۰ هکتار نهال‌کاری، ۵۲۰ هکتار کپه کاری و ۵۲۵ هکتار بذرپاشی در حوزه اجرا شد. در پنج سال اول حوزه مهوید قرق کامل بوده است و بعد از پنج سال در تمام طول سال به‌جز شهریور و مهرماه طرح قرق اجرا می‌شود.

تعیین وضعیت پوشش سطح زمین

پس از مطالعه و بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، پوشش گیاهی و شیب منطقه مورد مطالعه، مناطق مناسب برای اندازه‌گیری پوشش گیاهی و پوشش زمین مشخص شد. سپس از طریق پلات‌هایی با ابعاد یک مترمربع با توزیع تصادفی در حوزه مهوید و حوزه شاهد برای تعیین وضعیت پوشش سطح زمین استفاده شد. در حوزه مهوید پنج پلات با ۱۰ تکرار (مجموعاً ۵۰ پلات) و

نتایج

خصوصیات فیزیکی منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز مهوید عمدتاً در سازند زمین‌شناسی شمشک واقع شده که از سازندهای دوران دوم زمین‌شناسی است و از واحدهای رسوبی با شیل و ماسه‌سنگ دگرگون‌شده خاکستری تشکیل شده است. واحدهای شیلی ماسه‌سنگی شمشک در مجموع دارای نفوذپذیری نسبی متوسط هستند. این منطقه دارای واحد کوهستانی با تیپ شیل و ماسه‌سنگ و رخنمون سنگی ۲۵ تا ۵۰ درصد همراه با واریزه است. در حوزه به دلیل وجود واحدهای شیلی و وجود درز و شکستگی‌های نسبتاً عمیق در برخی از مناطق فرآیندهای ریزشی مشاهده می‌شود که به شکل واریزه‌های ریز تا بلوکی است، به همین دلیل در حوزه‌های مورد مطالعه، سنگریزه به‌عنوان پوشش

عمده سطح زمین بوده و میزان لاشبرگ و خاک لخت در حوزه مهوید و حوزه شاهد بسیار کم مشاهده شد. شکل دامنه‌ها عمدتاً لومی شنی و با بررسی نقشه شیب منطقه با استفاده از نرم‌افزار GIS 10.2 شیب متوسط حوزه ۴۱/۷۵ درصد مشخص شد.

وضعیت پوشش سطح زمین در منطقه مورد مطالعه

با استفاده از روش پلات اندازی به‌صورت تصادفی مشخص شد بیشتر گیاهان مستقر در حوزه آبخیز مهوید به‌ترتیب از نوع درمنه کوهی^۲، استپا ریش‌دار^۳، علف جارو^۴، چوبک^۵، بابونه^۶ و دم‌گره‌ای^۷ بودند. در این حوزه سطح یقه گیاهان به دلیل تراکم مناسب گیاه استپا بیشتر از حوزه شاهد برآورد گردید، همچنین در حوزه مهوید به دلیل قرق حوزه و عملیات زیستی اجرا شده، میزان نهان‌زادان^۸ مانند خزه بیشتر از حوزه شاهد برآورد شد. جدول ۱ ترکیب و درصد پوشش‌های مختلف سطح زمین در حوزه آبخیز مهوید را نشان می‌دهد.

حوزه آبخیز شاهد (پونود)

با استفاده از روش پلات تصادفی مشخص شد بیش‌تر گیاهان مستقر در حوزه شاهد به ترتیب از نوع لاکتوکا^۹، سراتولا^{۱۰}، درمنه کوهی^{۱۱}، کوزینیا^{۱۲}، بوقناع^{۱۳} و علف جارو^{۱۴} بودند. جدول ۲ ترکیب و درصد پوشش‌های مختلف سطح زمین در حوزه آبخیز شاهد (پونود) را نشان می‌دهد.

با توجه به جدول‌های نام‌برده در حوزه آبخیز مهوید درصد کل پوشش گیاهی ۳۱/۵ است که اکثراً شامل گیاهان خوش‌خوراک و

در حوزه شاهد همین تعداد پلات بررسی شد. در پلات‌های مذکور درصد پوشش گیاهان بوته‌ای، علفی و چمنی همچنین سطح یقه گیاهان و درصد لاشبرگ، سنگریزه و خزه اندازه‌گیری گردید. خصوصیات خاک‌شناسی منطقه با استفاده از گزارش‌های موجود در اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خراسان رضوی و ویژگی‌های توپوگرافی با تهیه نقشه مدل رقومی ارتفاع منطقه تهیه شدند.

تهیه و تکمیل پرسش‌نامه از ساکنین منطقه مورد مطالعه

در این پژوهش به ارزیابی اثرات اقدامات زیستی و زیستی مکانیکی نظیر نهال‌کاری، کپه کاری، بذرپاشی، قرق و بانکت بندی اجرا شده در حوزه آبخیز مهوید در زمان بعد از اجرای کامل این اقدامات، به روش کیفی پرداخته شد. در این روش، با توجه به اهداف موردنظر، معیارهایی در قالب پرسشنامه تعیین شد سپس با پیمایش در منطقه نسبت به تکمیل پرسشنامه‌ها اقدام گردید. جامعه آماری مورد مطالعه در این پژوهش شامل مردم محلی ساکن در حوزه آبخیز مهوید بودند که این روستا در مجموع شامل ۲۵۰ خانوار و تعداد نمونه‌های این پژوهش ۳۰ خانوار کشاورز و دامدار بودند که به‌صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند.

محورهای پرسش‌ها در این پژوهش، که پاسخگویی بر مبنای طیف لیکرات (از خیلی کم یک تا خیلی زیاد پنج) بود، شامل میزان رضایتمندی مردم از اقدامات و گونه‌های گیاهان کاشته شده، تأثیر پروژه آبخیزداری بر تنوع شغلی مردم منطقه، بررسی تمایل آبخیزنشینان به مشارکت در اجرای پروژه‌های مشابه و بازسازی اقدامات زیستی اجرایی تخریب‌شده در حوزه، تأثیر اقدامات برافزایش میزان علوفه مرتعی و بررسی نگرش مردم نسبت به طرح قرق انتخاب شد. تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 صورت گرفت. برای تعیین نرمال بودن این داده‌ها که بر مبنای طیف لیکرات تنظیم گردیده بود از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. برای مقایسه فراوانی داده‌های مشاهده‌شده و فراوانی مورد انتظار برای هر متغیر از آزمون کای دو^۱ استفاده شد. فراوانی داده‌های مشاهده‌شده به معنای تقسیم تکرار یک داده که در حوزه مهوید جمع‌آوری گردیده بر تعداد کل داده‌های موجود و فراوانی مورد انتظار به معنای تقسیم تعداد کل داده‌ها بر تعداد طیف لیکرات (۵) استفاده‌شده در این پروژه، است. این آزمون دارای دو فرض H0 و H1 برای هر یک از متغیرها است چنانچه سطح معنی‌داری کمتر از سطح خطا باشد ($p < 0.05$)، بین توزیع فراوانی مشاهده‌شده و توزیع مورد انتظار تفاوت وجود دارد که در این تحقیق این فرض‌ها به‌صورت زیر مشخص شده است.

H0: توزیع فراوانی مشاهده‌شده و مورد انتظار تفاوت معنی‌داری ندارند.

H1: توزیع فراوانی مشاهده‌شده و مورد انتظار تفاوت معنی‌داری دارند.

- 2- *Artemisia sieberi*
- 3- *Stipa barbata*
- 4- *Scarioa orientalis*
- 5- *Acanthophyllum*
- 6- *Pulicaria gnaphalodes*
- 7- *Boissiera sgarosa*
- 8- *Cryptogam*
- 9- *Lactuca orientalis*
- 10- *Serratula latifolia*
- 11- *Artemisia sieberi*
- 12- *Cousinia Spp*
- 13- *Eryngium bungei*
- 14- *Scariola orientalis*

1 - Chi-squared test

جدول ۱- ترکیب و درصد پوشش‌های مختلف سطح زمین در

منطقه مورد مطالعه	
پوشش خزه (درصد)	۳/۳۶
پوشش لاشبرگ (درصد)	۵/۰۴
پوشش سنگریزه (درصد)	۵۰
پوشش یقه (درصد)	۵/۲
پوشش بوته‌ای (درصد)	۱۴/۱۷۵
پوشش فورب (درصد)	۶/۳
پوشش گراس (درصد)	۱۱/۰۲۵

جدول ۲- ترکیب و درصد پوشش‌های مختلف سطح زمین در

منطقه شاهد	
پوشش خزه (درصد)	۰
پوشش لاشبرگ (درصد)	۵/۲
پوشش سنگریزه (درصد)	۴۹
پوشش یقه (درصد)	۱
پوشش بوته‌ای (درصد)	۱۵/۰۹۶
پوشش فورب (درصد)	۶/۲۹
پوشش گراس (درصد)	۳/۷

جدول ۳- برآورد میزان فرسایش و روان آب در دوره بازگشت‌های مختلف در حوزه آبخیز مهوید و منطقه شاهد (پونود)

حوزه آبخیز شاهد		حوزه آبخیز مهوید		حوزه‌های مورد مطالعه	
۱۰۰ سال	۵۰ سال	۱۰۰ سال	۵۰ سال	دوره‌های بازگشت (سال)	
۷۲/۴۰	۶۳/۵۰	۷۲/۴۰	۶۳/۵۰	بارندگی (میلی‌متر)	
۳۳/۷۵	۲۲/۹۸	۳۳/۵۷	۲۲/۷۹	رواناب (میلی‌متر)	
۷/۹۸	۴/۸۷	۶/۲۹	۳/۸۴	فرسایش (تن در هکتار)	

نسبت به تکمیل پرسشنامه‌ها اقدام شد. نمونه‌های مورد نظر ۳۰ مرد با میانگین سنی ۴۵ سال، میانگین تحصیلات راهنمایی که اکثراً مشغول به کشاورزی و دامداری هستند، می‌باشند. در مصاحبه با این افراد مشخص شد که در زمان اجرای اقدامات زیستی از نیروی کار مردم نیز استفاده شده است و در ازای کار به افراد سهم تعلق گرفته است. به عنوان مثال نگهداری و محصول درختان بادام کاشته شده مربوط به سهام‌دارانی است که در اجرا و نگهداری از عملیات آبخیزداری مشارکت کرده‌اند.

آزمون کای دو (کای اسکوتر)

به دلیل نرمال نبودن داده‌ها، از آزمون ناپارامتریک کای دو برای بررسی توزیع فراوانی مشاهده‌شده و مورد انتظار برای هر متغیر استفاده شد. نتایج تأثیر پروژه‌های اجرا شده بر تنوع شغلی مردم منطقه، میزان رضایتمندی مردم از گونه‌های گیاهی کشت‌شده، افزایش علوفه، تمایل مردم به بازسازی اقدامات زیستی تخریب‌شده، تمایل مردم به اجرای پروژه‌های مشابه، رضایتمندی مردم از طرح قرق و به‌طور کلی میزان رضایتمندی از اقدامات زیستی در جدول ۴ و شکل ۱- الف تا ۱- ز نشان داده شده است.

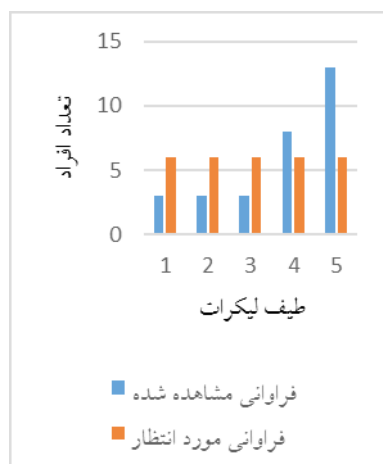
چندساله بوده همچنین حضور نهان‌زادان که به چرای شدید دام بسیار حساس است نشانگر اجرای صحیح طرح قرق در این حوزه است. حوزه شاهد با میزان ۲۵ درصد پوشش گیاهی که اکثراً مهاجم و غیر خوش‌خوراک است، هم‌چنین عدم حضور نهان‌زادان، نشان‌دهنده چرای بی‌رویه و بی‌موقع دام در فصل رشد و زادآوری گیاهان خوش‌خوراک و چندساله بوده که باعث جایگزینی گیاهان مهاجم در این منطقه شده است.

نتایج اجرای مدل RHEM

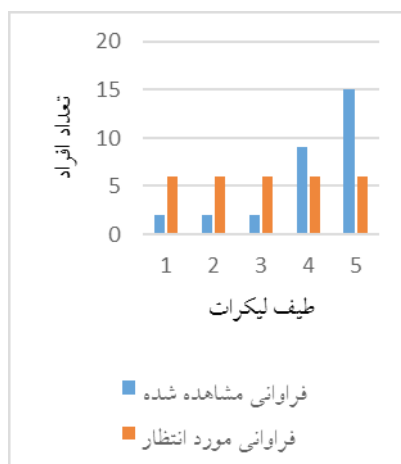
پس از وارد کردن ورودی‌های مدل RHEM و اجرا کردن مدل، با استفاده از خروجی‌های مدنظر به مقایسه دو حوزه مهوید و شاهد پرداخته شد. نتایج نشان داد میزان فرسایش و رسوب در حوزه مهوید که عملیات زیستی و طرح قرق اجرا شده است ۲۰ درصد از حوزه شاهد کمتر برآورد شد. نتایج اجرای مدل در دوره‌های بازگشت ۵۰ و ۱۰۰ سال در جدول ۳ آمده است.

نتایج تحلیل پرسشنامه‌ها

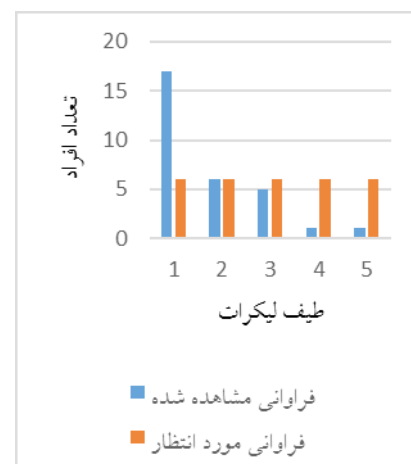
در این پژوهش از ۲۵۰ خانوار ساکن در روستای مهوید با ۳۰ سرپرست خانوار که به‌طور تصادفی انتخاب شدند، مصاحبه شد و



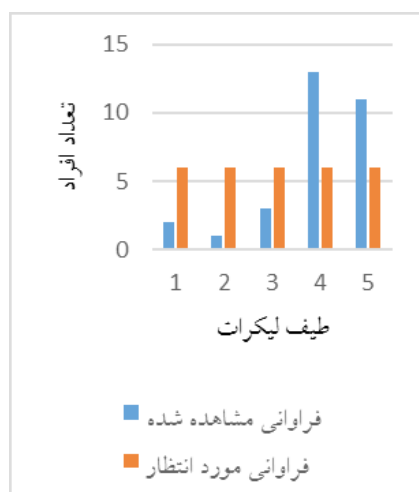
ج



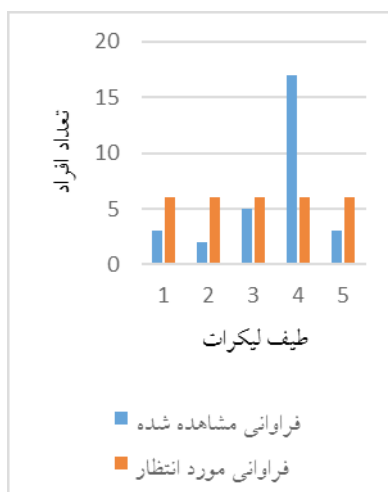
ب



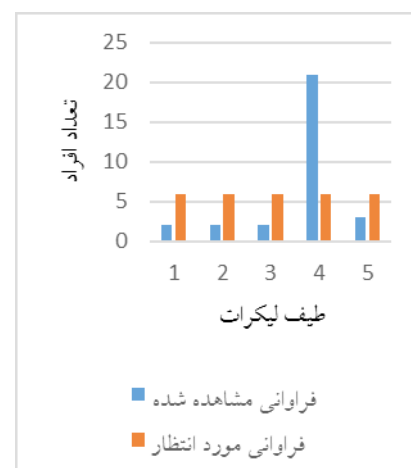
الف



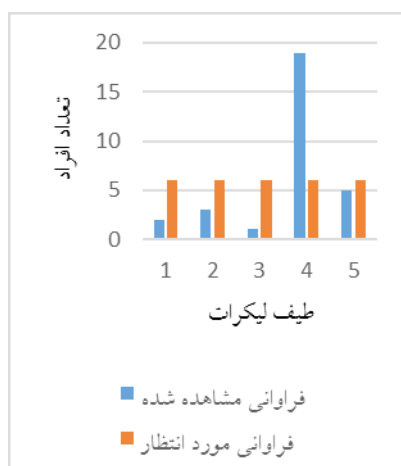
و



ه



د



ز

شکل ۱- بررسی تاثیر پروژه های زیستی و زیستی مکانیکی بر معیارهای اجتماعی مورد نظر در این پژوهش. الف) تاثیر پروژه بر تنوع شغلی مردم منطقه. ب) میزان رضایتمندی مردم از گونه های گیاهی کاشته شده در پروژه. ج) میزان رضایتمندی مردم از اقدامات زیستی در راستای کاهش سیلاب و گل آلودگی. د) تاثیر اقدامات بر افزایش میزان علوفه مراتع. ه) تمایل مردم به بازسازی اقدامات زیستی اجرایی تخریب شده. و) تمایل مردم به اجرای پروژه های مشابه. ز) رضایتمندی مردم از طرح فرق

مصاحبه با افراد مشخص شد پس از اجرای پروژه تنها دو نفر در روستا به زنبورداری و یک نفر به پرورش ماهی پرداختند. بررسی رضایتمندی از گونه های گیاهی کشت شده نشان می دهد که در این مورد، فراوانی داده های به دست آمده در امتیاز پنج بیش از انتظار

با توجه به شکل ۱- الف مشخص می شود که توزیع فراوانی داده های مشاهده شده در امتیاز یک بسیار بیشتر از میزان مورد انتظار است و می توان نتیجه گرفت که اقدامات آبخیزداری در حوزه آبخیز مهوید چندان باعث ایجاد تنوع شغلی در منطقه نشده است. در

جدول ۴- نتایج بررسی تأثیر اقدامات مختلف زیستی از دیدگاه آبخیز‌نشینان

فاکتورهای اجتماعی	آماره کای اسکوتر	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	فرضیه پذیرفته شده
میزان رضایت‌مندی مردم از اقدامات زیستی	۱۳/۳۳۳	۴	۰/۰۱۰	H1
میزان رضایت‌مندی مردم از گونه‌های گیاهی کاشته شده در پروژه	۲۳/۰۰۰	۴	۰/۰۰۰	H1
تأثیر پروژه بر تنوع شغلی مردم منطقه	۲۸/۶۶۷	۴	۰/۰۰۰	H1
تمایل مردم به اجرای پروژه‌های مشابه	۲۰/۶۶۷	۴	۰/۰۰۰	H1
تمایل مردم به بازسازی اقدامات زیستی اجرایی تخریب‌شده	۳۶/۶۶۷	۴	۰/۰۰۰	H1
تأثیر اقدامات بر افزایش میزان علوفه مراتع	۴۷/۰۰۰	۴	۰/۰۰۰	H1
رضایت‌مندی مردم از طرح قرق	۲۶/۰۰۰	۴	۰/۰۰۰	H1

در حوزه آبخیز می‌شود. با توجه به شکل ۱- ز مردم و کشاورزان از اجرای طرح قرق راضی بوده‌اند این موضوع می‌تواند به دلیل افزایش تراکم پوشش گیاهی و نفوذپذیری خاک و همچنین برگزاری کلاس‌های آموزشی و توجیهی قبل از اجرای اقدامات آبخیزداری و طرح قرق باشد. ولی تعداد کمی از دامداران بزرگ حوزه که صرفاً به شغل دامداری مشغول بوده و کشاورزی اندکی داشتند به دلیل مشکل در تامین علوفه در دوره اجرای طرح‌های زیستی، از این طرح رضایت چندانی نداشتند.

بحث و نتیجه‌گیری

ارزیابی و بررسی اقدامات آبخیزداری برای استفاده از آن در پروژه‌های مشابه و جلوگیری از هدر رفت زمان، سرمایه و نیروی کار بسیار مفید است. روش‌های متفاوتی نظیر روش‌های کیفی و کمی برای ارزیابی اقدامات وجود دارد که هر کدام معایب و محاسنی دارند. در این مقاله در راستای ارزیابی اقدامات زیستی اجرا شده در حوزه آبخیز مهوید به مقایسه این حوزه با حوزه مجاور خود در بالادست روستای پونود با استفاده از مدل RHEM پرداخته شد. این مدل با استفاده از مشخصات پوشش منطقه میزان رسوب، فرسایش و رواناب حوزه را محاسبه می‌کند. خروجی مدل اجرایی نشان می‌دهد که میزان فرسایش و رسوب حوزه مهوید ۲۰ درصد از حوزه شاهد کمتر بوده که دلیل آن ناشی از اقدامات زیستی اجرا شده و اعمال طرح قرق در این حوزه است. گیاهان با استفاده از تاج پوشش خود مانع از برخورد مستقیم قطرات باران با سطح خاک و ایجاد فرسایش پاشماني و تولید رواناب شده که در نهایت باعث فرسایش خاک حاصلخیز حوزه و تولید رسوب در خروجی حوزه می‌شود. همچنین با ریشه و سطح یقه خود همانند ستون‌هایی در خاک مانع پراکنش و ازهم‌گسیختگی ذرات خاک می‌شوند. قرق مراتع باعث ورود و خروج به‌موقع دام در مراتع می‌شود در نتیجه گیاه زمانی که آسیب‌پذیری بیشتری به چرا دارد از آسیب دام در امان بوده و در نتیجه حوزه تحت قرق از لحاظ تراکم پوشش گیاهی

بوده که این موضوع رضایت مردم را از گونه‌های کشت‌شده نشان می‌دهد. باتوجه به شکل ۱- ج مشخص می‌شود که توزیع فراوانی داده‌های مشاهده‌شده در امتیاز پنج بسیار بیشتر از میزان مورد انتظار است و می‌توان نتیجه گرفت که میزان رضایت مردم از اقدامات زیستی اجرا شده زیاد بوده و مردم معتقد هستند بعد از اجرای طرح آبخیزداری، حجم و میزان گل آلودگی رواناب تولیدی پس از رگبارهای شدید بسیار کمتر شده و در نتیجه فرسایش و تولید رسوب کمتر و نفوذپذیری خاک به‌واسطه افزایش تراکم پوشش گیاهی بیشتر شده است. با توجه به شکل ۱- د مشخص می‌شود که توزیع فراوانی داده‌های مشاهده‌شده در امتیاز چهار بسیار بیشتر از میزان مورد انتظار است و می‌توان نتیجه گرفت که اقدامات آبخیزداری و اجرای طرح پنج سال قرق کامل بلافاصله پس از اتمام عملیات زیستی در افزایش میزان علوفه مراتع در حوزه آبخیز مهوید تأثیر بسزایی داشته است. کشت گیاهانی نظیر درمنه و استیپا با برخورداری از ارزش رجحانی بالا برای دام‌های اهلی و تولید علوفه نسبتاً مناسب همچنین مقاومت نسبتاً بالا به شرایط نامناسب آب و هوایی نظیر خشک‌سالی، بسیار حائز اهمیت بوده است. با توجه به شکل ۱- ه مشخص می‌شود که توزیع فراوانی داده‌های مشاهده‌شده در امتیاز چهار بسیار بیشتر از میزان مورد انتظار است و می‌توان نتیجه گرفت که مردم منطقه تمایل دارند که قسمتی از اقدامات زیستی اجرا شده در منطقه که به‌واسطه خشک‌سالی، آفت و چرای دام از بین رفته است دوباره احیا شود تا شرایط مراتع و درختان حوزه به حالت ایده‌آل خود بازگردد. در منطقه کرم ساقه خوار خسارات زیادی به درختان خصوصاً درختان بادام وارد کرده است که یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش درآمد مردم و نیاز به احیا دوباره این درختان است. با توجه به شکل ۱- و مشخص می‌شود که توزیع فراوانی داده‌های مشاهده‌شده در امتیاز چهار و پنج بسیار بیشتر از میزان مورد انتظار است و می‌توان نتیجه گرفت مردم تمایل زیادی به اجرای پروژه‌های آبخیزداری در منطقه دارند. خصوصاً اقداماتی که باعث افزایش پوشش گیاهی و نفوذپذیری خاک و کاهش فرسایش و رسوب

قوی تر است و شدت نفوذپذیری خاک که موجب ذخیره هر چه بیشتر نزولات جوی در پروفیل خاک می شود نیز بیشتر بوده در نتیجه رواناب سطحی که منجر به فرسایش می شود کمتر رخ می دهد. این موضوع با نتایج قدوسی و همکاران [۸] و روحانی زاده و همکاران [۴] همخوانی دارد. وجود نهان زادان در حوزه مهوید و عدم وجود این دسته ها از گیاهان در حوزه شاهد به طور مستقیم دلالت بر کاهش فشار چرا در حوزه آبخیز مهوید دارد. همچنین درصد تاج پوشش گیاهی در حوزه مهوید حدود ۲۰ درصد بیش از حوزه شاهد بوده و این در حالی است که ترکیب گیاهان نیز از حالت مهاجم به سوی گیاهانی با رجحان بالاتر عوض شده است. این موضوع با نتایج سیاه منصور و همکاران [۵] همخوانی دارد. در این تحقیق برای بررسی تأثیر اقدامات زیستی اجرایی و طرح قرق با تعدادی از مردم روستای مهوید مصاحبه شد. بر اساس نتایج به دست آمده این اقدامات تأثیر مثبتی بر بهبود شرایط حوزه، همچون، افزایش پوشش گیاهی و کاهش رواناب و گل آلودگی داشته و مردم منطقه از اجرای این طرح در حوزه مهوید راضی بودند و تمایل زیادی به اجرای پروژه های مشابه و بازسازی این اقدامات دارند. این افراد اظهار داشتند که اگر این اقدامات باعث ایجاد شغل های مختلف در منطقه، بهبود شرایط معیشتی مردم و کاهش روند مهاجرت جوانان از روستا شود، رضایت کامل مردم از پروژه آبخیزداری تأمین خواهد شد. نتایج تحقیق حاضر به طور کلی نشان دهنده تأثیر مثبت اقدامات اجرایی و طرح قرق در حوزه مهوید است و نشان دهنده کارآمد بودن این اقدامات مدیریتی برای جلوگیری از هدر رفت آب و خاک می باشد؛ اما باید توجه داشت که به رغم کارایی مناسب و کم هزینه بودن این اقدامات در مقایسه با سایر اقدامات سازه ای مهندسی آبخیزداری، اعمال این روش های مدیریتی خصوصاً طرح قرق به دلیل برخورد و تقابل مستقیم با منافع معیشتی آبخیز نشینان نمی تواند فاقد پیامدهای اجتماعی و اقتصادی باشد. در این راستا پیشنهاد می شود با پیش بینی های لازم در زمینه جایگزین نمودن سایر منابع معیشتی مانند صنایع دستی و اعطای تسهیلات جهت خرید علوفه دامی در زمان اجرای طرح قرق برای بهره برداران مستقیم از منابع طبیعی حوزه در شرایط اجرای طرح و برگزاری کلاس های توجیهی مربوط به فواید این گونه اقدامات قبل و بعد از اجرای آن ها، زمینه موفقیت بیشتر این پروژه ها را فراهم نمود.

منابع

- ۱- اداره کل منابع طبیعی استان خراسان جنوبی (۱۳۹۳). گزارش تلفیق و برنامه ریزی حوزه آبخیز کال چهل و گسج فردوس.
- ۲- تاجیکی، م. (۱۳۸۶). ارزیابی اقدامات آبخیزداری بر روی سیل خیزی و رسوب دهی (مطالعه موردی حوضه آبخیز رامیان). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- ۳- رفاهی، حسین قلی. (۱۳۷۸). فرسایش آبی و کنترل آن.

انتشارات دانشگاه تهران. ۲. ص ۲.

۴- روحانی زاد، س.، لاجوردی، م.، ثروتی، م.ر.، کاویان، ع.، صفری، ع. (۱۳۹۵). ارزیابی کمی و کیفی اثر عملیات آبخیزداری بر کاهش میزان فرسایش و رسوب دهی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز سدبرنجستانک شهر قائم شهر. نشریه ترویج و توسعه آبخیزداری. ۴. (۱۳). ۶۱-۵۳.

۵- سیاه منصور، ر.، اکبر زاده، م.، فرحپور، م.، ارزانی، ح. (۱۳۸۶). بررسی اثر قرق مراتع بر پوشش سطحی و حفاظت خاک، چهارمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران. مدیریت حوزه های آبخیز. کرج، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۶- غفاری، گ.، احمدی، ح.، بهمنی، ا.، نظری سامانی، ع. ا. (۱۳۹۴). ارزیابی اثر طرح آبخیزداری حوزه آبخیز کن بر میزان فرسایش و رسوب. مجله مرتع و آبخیز. ۶۸. (۳). ۶۲۴-۶۰۷.

۷- فغله گری، م. حسن، طالبی، ع.، دستورانی، م.ت.، رنگ آور، ع. (۱۳۹۰). به کارگیری مدل RHEM در برآورد فرسایش آبی در مناطق خشک (مطالعه موردی: حوزه سنگانه خراسان رضوی) پنجمین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک.

۸- قدوسی، ج.، توکلی، م.، خلخالی، س.ع.، سلطانی، م.ج. (۱۳۸۴). ارزیابی تأثیر قرق مرتع در کاهش و مهار فرسایش خاک و تولید رسوب. نشریه پژوهش و سازندگی. (۷۳). ۱۴۲-۱۳۶.

۹- گلکاریان، ع.، داودی مقدم، د.، نقیعی، س. ا.، عشقی زاده، م. (۱۳۹۲). کارایی مدل فرسایش و هیدرولوژی مرتع در برآورد میزان رسوب دامنه های مرتعی مناطق خشک (مطالعه موردی: حوزه آبخیز شهید نوری کاخک). نشریه مرتع و آبخیزداری. ۶۶. (۳). ۴۶۷-۴۵۷.

۱۰- محمدیان، ع.، ابطحی، س.ع.، سیاه منصوری، ر.، کرمان، ر. (۱۳۸۶). اثر عملیات آبخیزداری بر وضعیت، گرایش و تغییرات پوشش گیاهی در ایستگاه تحقیقاتی داوود رشید لرستان. چهارمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران مدیریت حوزه های آبخیز. کرج. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

11-Cogle, A.L., Lane, L.J., Basher, L. 2003. Testing the hillslope Erosion model for Application in India, New Zealand and Australia. Environmental Modeling and Software 18. pp 825-830.

12-Johnson, R.C. 1993. Effects of forestry on suspended solids and bedload yields in the Balquhider catchments. Journal of Hydrology. Vol 145. Issue 3. pp 403-417.

13-Kerr, J, Kimberly. C. 2002. Evaluating Watershed Management Projects, Journal of Water Policy. Vol 3. Issue. 6. pp 537-554.

14-Moffet, C.A., Pierson, F.B, Robichaud, P.R. 2009. Concentrated Flow Experiments on Burned and Unburned Sagebrush Communities: Applications for

19-Wei, H., Nearing, M.A., Stone, J.J. 2007. A Comprehensive Sensitivity Analysis Framework for Model Evaluation and Improvement using a Case Study of the Rangeland Hydrology and Erosion Model. ASABE 50. pp 945-953.

20-Wei, H., Nearing, M.A., Stone, J.J., Breshears, D.D. 2008. A Dual Monte Carlo Approach to Estimate Model Uncertainty and Its Application to the Rangeland Hydrology and Erosion Model. ASABE 51. pp 515-520.

21-Weltz, M.A., Jolley, L., Nearing, M.A., Stone, J., Goodrich, D., Spaeth, K., Kiniry, J., Arnold, J., Bubneheim, D., Hernandez, M., Wei, H. 2008. Assessing the benefits of grazing land conservation practices. Journal of Soil and Water conservation 63. pp 214-217.

the Rangeland Hydrology and Erosion Model. 62nd Society for Range Management Annual Meeting. Albuquerque. New Mexico. February. pp 8-12.

15-Nearing, M.A., WEI, H., Stone, J.J., Pierson, F.B., Speath, K. E., Weltz, M.A., Flanagan, D.C., Hernandez, M. 2011. A Rangeland Hydrology and Erosion Model. Vol. 54(3). pp 2151-0032.

16-Rajora, R. 1998. Integrated Watershed Management, A Field Manual for Equitable, Productive and Sustainable Development. Rawat publication. New Delhi, India. 616 p.

17-Spaeth, K.E., Pierson, F.B., Moffet, C.A. 2006. Rangeland Hydrology and Erosion Model (RHEM) for ESD development. In: Proceedings of the 3rd National Conference on Grazing Lands. pp 13-16.

18-Veisi. H, Rezaei. M .E, Khoshbakht. K, Kambuozi. J, Liaghati. H. 2015. An assessment of the impact of watershed programmes on agricultural sustainability in Hamedan province IRAN. International Journal of Agricultural Sustainability. DOI: [10.1080/14735903.2014.995916](https://doi.org/10.1080/14735903.2014.995916).

*Abstract***Evaluation biological and biomechanical watershed management activities
Case study: Mahvid Catchment**S. A. Khatibi¹, A. Golkarian^{2*}, A. Mosaedi³ and H. Sojasi Qeidari⁴

Received: 2017/01/07 Accepted: 2017/04/09

Conservation and proper utilization of water and soil resources, particularly in arid and semi-arid climates have high important in the management of natural environments. In this regard, the evaluation of various aspects of management practices is essential in identifying their strengths and weaknesses and also strategies for their improvement and optimization. Accordingly, the aim of this study is to evaluate the technical and social watershed management activities of Mahvid Catchment in Khorasan Razavi Province. In this catchment, biological activities such as transplant, seeding and enclosure and biomechanical activities such as terracing have been implemented which dates back 23 years. Technical evaluation results show that the effect of measures in addition to increasing the quality of vegetation, at least 20 percent canopy cover is obtained. Also, estimation of erosion according to improved vegetation, 20 percent reduction is show. Satisfaction Survey indicates the stakeholders with the implementation of biological and biomechanical activities in the research area are satisfied. Of course, to increase the satisfaction of these types of projects, providing alternative livelihoods especially at the time of the project implementation can increase the effectiveness and success.

Keywords: *Local stakeholders, Management of vegetation, Satisfaction, Soil and water conservation, Soil erosion*

1.M.Sc. Student, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

2. Assistant Professor, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. Corresponding author, Email: Golkarian@um.ac.ir

3. Professor, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

4. Assistant Professor, Department of Geography, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.