

بررسی اثر اجرای پروژه‌های آبخیزداری در تغییرات پوشش گیاهی و پایدارسازی حرکت‌های توده‌ای

(مطالعه موردی حوضه طالقان)

بهارک معتمد وزیری^۱، محمد علی میرزائی^۲، فرود شریفی^۳، علی محبی^۴

kambizmirzae@yahoo.com

چکیده

پدیده‌های طبیعی و به تعبیری بلایای طبیعی، از جمله دشمنان جوامع بشری محسوب شده که سالانه هزاران کشته و مجروح و میلیون‌ها بی‌خانمان را در سراسر جهان بر جای می‌گذارند. تاکنون ۴۳ بلایای طبیعی در جهان شناسایی شده که متأسفانه کشورمان ایران، ۳۳ مورد از این وقایع را تجربه نموده است. یکی از پدیده‌های مخربی که انسان به عنوان عامل تشدید کننده، نقشی انکارناپذیر در سرعت و شدت تخریب آن ایفا می‌نماید، حرکت‌های توده‌ای است. حرکات توده‌ای در اشکال مختلف از جمله: لغزش، ریزش، گسترش جانبی، واژگونی، جریان و حرکت‌های مرکب در اکثر استان‌های کشور، سبب بروز خسارات متعدد به تاسیسات، راه‌ها و جاده‌های مواصلاتی، خطوط انتقال نیرو، مناطق مسکونی، کانال‌های آبرسانی، سدها، اراضی کشاورزی و ... گردیده است. در نتیجه این فرآیندها، تخریب منابع طبیعی، تسریع فرسایش و به تبع آن انتقال گسترده رسوبات به پشت سدها نیز صورت گرفته است.

هدف از این تحقیق، ارزیابی عملیات آبخیزداری در پایدارسازی حرکت‌های توده‌ای و تغییرات پوشش گیاهی مزرعه میناوند واقع در زیرحوضه کش می‌باشد. در این پژوهش تغییرات پوشش گیاهی و میزان فرسایش و تولید رسوب منطقه در قبل و بعد از عملیات بررسی و با تکمیل پرسشنامه به روش سرشماری نقطه نظرات ساکنین روستای شهراسر نیز در خصوص این اقدامات مورد ارزیابی واقع گردید.

نتیجه بررسی پوشش گیاهی نشان داد که گرایش، وضعیت، درصد پوشش و ترکیب فرم‌های رویشی روند مثبتی را پس از عملیات آبخیزداری داشته ضمن این‌که نتایج برآورد رسوب به روش PSIAC نیز نشان دهنده کاهش میزان فرسایش از ۱۸/۳ تن در هکتار در سال به ۱۲/۱۵ تن در هکتار در سال است. استنتاج کیفی پرسش‌نامه‌ها بیانگر این مطلب است که اکثریت اهالی، اجرای عملیات آبخیزداری را در تامین امنیت، درآمدزایی و پیشگیری از مهاجرت موثر دانسته و از اقداماتی مشابه نیز استقبال می‌نمایند.

نتیجه کلی این تحقیق نشان از توفیق نسبی عملیات آبخیزداری در منطقه مورد مطالعه داشته و در صورت اعمال اقدامات تکمیلی می‌توان ضریب موفقیت را به حد مطلوب‌تری ارتقا داد.

واژه‌های کلیدی: حرکت‌های توده‌ای، لغزش، خزش، عملیات آبخیزداری و فرسایش، پوشش گیاهی.

۱- استادیار گروه آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۳- دانشیار و عضو هیئت علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

۴- فارغ التحصیل دکتری مرتعداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، کارشناس سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور

مقدمه

لیکن، مطالعه آن به‌عنوان بستر حیات انسان و تولیدات مورد نیاز زندگی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۵).

تحقیقات نشان داده است که پوشش گیاهی به همراه برخی عملیات دیگر راهکار مناسبی جهت جلوگیری از هدر رفت این منابع می‌باشد به طوری که Dymond (۱۰) در مطالعه مکانیسم فرسایش توده‌ای و روش‌های پیشگیری و مبارزه با آن در حوزه آبخیز چمستان نور، بذر کاری، نهال کاری، جنگل کاری و افزایش درختان بومی منطقه و کاشت گیاهان آبدوست را مناسب ترین راه‌های پیشگیری از حرکات توده‌ای منطقه اعلام نموده و دانا (۵) در حوزه آبخیز گرمی چای Lee و Pradhan (۱۲)، در منطقه Selangor در کشور مالزی و Dymond و همکاران (۹)، در یکی از مناطق نیوزیلند و Dominguez-Cuesta و همکاران (۸) در حوضه رودخانه Nalon در شمال اسپانیا نیز، پوشش گیاهی را از مهمترین عوامل مؤثر کنترل در وقوع حرکات توده‌ای منطقه اعلام نموده‌اند. همچنین Sotir (۱۱) معتقد است که تنها استفاده از سازه‌های مکانیکی، به دلیل عدم سازگاری با محیط توفیق کاملی نداشته لذا تلفیق عملیات مکانیکی و بیولوژیکی، ضریب موفقیت را در جهت کنترل زمین لغزش افزایش می‌دهد. در این تحقیق سعی شده اثر عملیات آبخیزداری بر تغییرات پوشش گیاهی و پایدارسازی حرکتهای توده‌ای زیر حوضه کش، مورد بررسی قرار گیرد.

ضرورت تحقیق بدین جهت است که تاکنون ارزیابی دقیقی از دلایل وقوع لغزش تیر ماه ۱۳۷۳ مزرعه میناوند و عملیات آبخیزداری سال ۱۳۷۶ شامل: احداث گالری، دیوار حائل، بند گابیونی، میله چاه و لوله‌گذاری صورت نگرفته است. لذا به دلیل وجود سازند مارن - گل‌سنگ (نئوژن) و نهشته‌های کواترنری در صورتی که اقدامات انجام شده با موفقیت همراه نباشند، احتمال به خطر افتادن امنیت ساکنین و مدفون شدن روستای شهراسر نیز وجود خواهد داشت. هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر اقدامات آبخیزداری در کاهش فرسایش، کنترل حرکتهای توده‌ای، حفاظت آب و خاک، ارزیابی نقطه نظرات ساکنین منطقه در خصوص عملیات انجام شده و در نهایت پیشنهاد ادامه و یا رد عملیات در محدوده مورد مطالعه و مناطق مشابه می‌باشد

پدیده‌های طبیعی و به عبارتی دیگر، بلایای طبیعی همواره در طول تاریخ سبب بروز تغییرات متعددی در مورفولوژی کره خاکی گردیده و در این رهگذر آسیب‌های بسیار زیاد جانی و مالی بر موجودات زنده از جمله انسان، وارد نموده‌اند. خسارات ناشی از پدیده‌های طبیعی در عصر حاضر، با توجه به رشد فزاینده جمعیت بسیار افزون‌تر از سده‌های گذشته بوده و در این راستا تغییرات متعدد کاربری اراضی بدون انجام مطالعات پایه، سبب بروز آسیب‌های بیشتر به جوامع بشری گردیده است. نکته حائز اهمیت این که انسان همه گاه در سایه این خطرات به زندگی خود ادامه داده و خواسته یا ناخواسته در تشدید خسارات جانی و مالی نقشی عمده ایفا نموده است.

پدیده‌های طبیعی عبارت است از: زلزله، آتشفشان، سیل، آتش سوزی، حرکات توده‌ای، طوفان، سونامی، سرمازدگی، خشکسالی و ... از جمله این پدیده‌های مخرب که سالانه در جهان باعث کشته و مجروح شدن صدها انسان و از بین رفتن تاسیسات و مستحذات آنان گردیده، حرکات توده‌ای است. خطر این پدیده با افزایش جمعیت و اسکان آنان در مناطق ناپایدار و مستعد زمین لغزش، همواره وجود داشته ضمن این که بررسی آمارهای جهانی نشان دهنده افزایش تلفات و خسارات ناشی از این بلای طبیعی است (۷).

افزون شدن فعالیت‌های انسانی از جمله: جاده سازی و حفاری، معدن کاوی، انفجارات هسته ای زیرزمینی، سد سازی و ایجاد دریاچه‌های مصنوعی، قطع درختان، آتش سوزی‌های گسترده در عرصه‌های منابع طبیعی، تغییرات متعدد کاربری اراضی، استفاده غیر-منطقی از منابع، فقدان شناخت از قابلیت‌ها و سوء مدیریت سبب شده میزان خسارات و تلفات ناشی از حرکات توده‌ای مضاعف گردد.

با توجه به ساختار حوضه طالقان که از یک دره تکتونیکی غربی- شرقی در ارتفاعات البرز شکل گرفته، وقایع حادث شده در دوره کواترنر نقشی اساسی در ساختار مخروط افکنه‌های فرعی، اصلی و پادگانه‌های آبرفتی آن داشته و حرکات توده‌ای زمین نیز در مورفولوژی منطقه بسیار تاثیرگذار بوده است. گرچه کواترنر در طالقان گسترش چندانی نداشته

مواد و روشها

سانتی گراد، میانگین حداقل دما مرکز ثقل لغزش ۹/۵- درجه سانتی گراد، متوسط رطوبت نسبی ۵۱٪، بلندترین ارتفاع ۲۰۵۵ متر، کمترین ارتفاع ۱۲۶۰ متر، ارتفاع مرکز ثقل لغزش ۱۷۷۴ متر، شیب منطقه ۲۵-۴۵٪، شیب متوسط نقطه ثقل ۳۴/۵٪ و جهت شیب غالب شرقی می باشد.

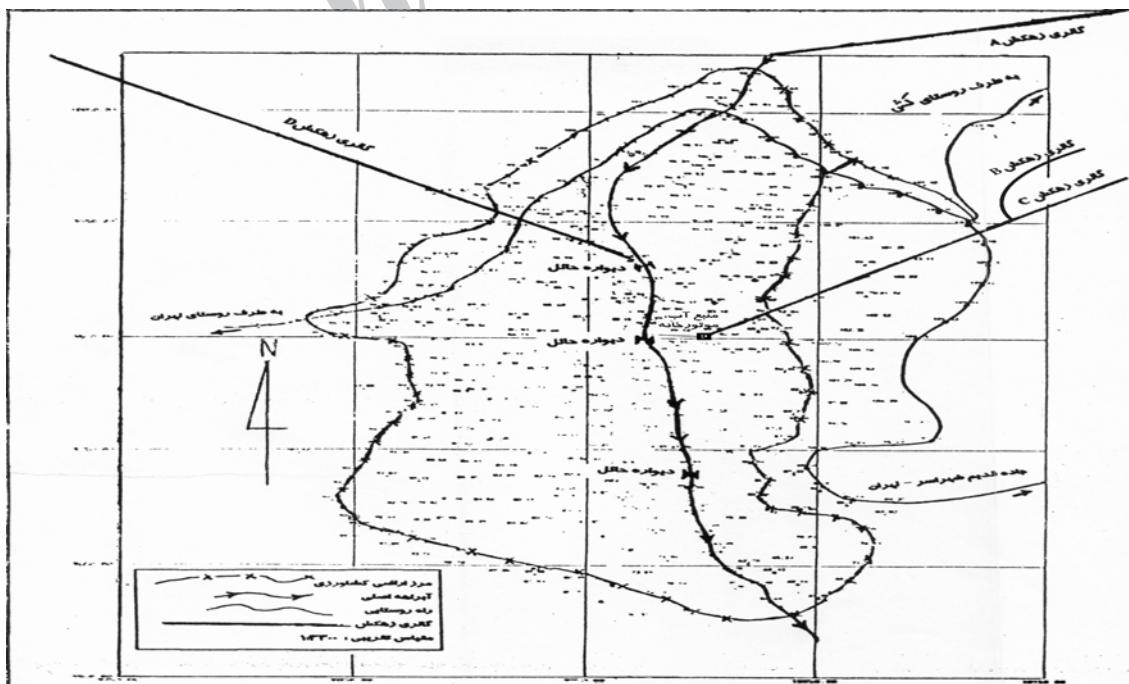
ویژگی های جغرافیایی زیرحوزه آبخیزکش

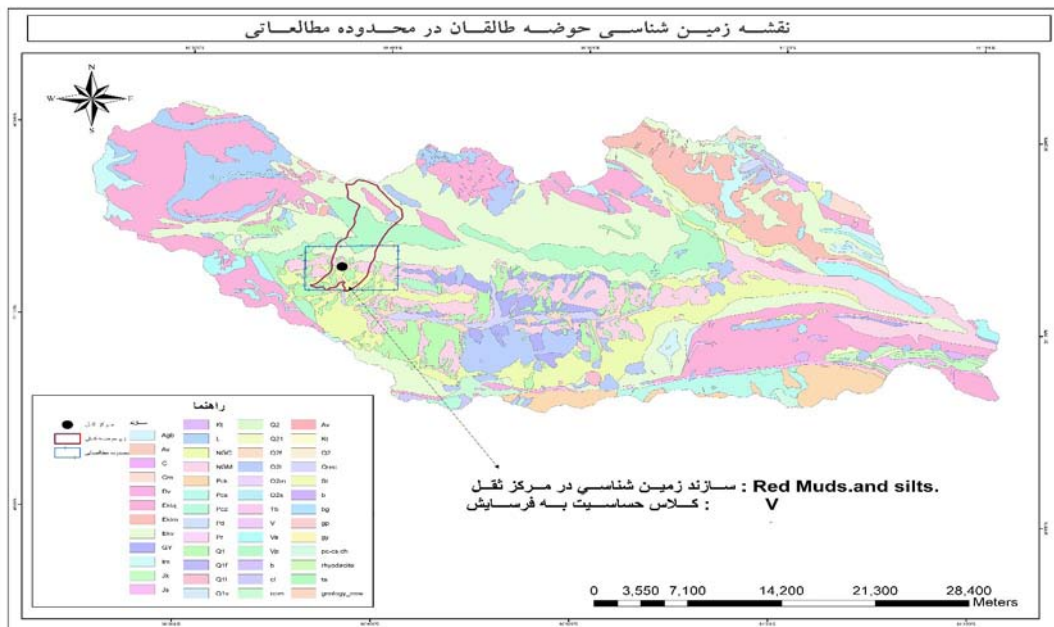
منطقه مورد تحقیق (زیرحوضه کش) با وسعتی بالغ بر ۴۵۷۵ هکتار در موقعیت شیب جنوبی رشته کوه البرز بین طول جغرافیایی ۰۰-۳۵-۵۰° الی ۰۰-۵۰-۴۰-° و عرض جغرافیایی ۳۷-۳۷-۱۱-۳۶° الی ۳۰-۳۰-۱۷-° ۳۶°

از شمال به کوه بوردوسر، از غرب به زیرحوضه ویجین رود، از شرق به زیرحوضه دنبلید و از جنوب به رودخانه طالقان رود منتهی می گردد.

ویژگی های اقلیمی و آب وهوایی زیرحوضه آبخیز کش:

بر اساس طبقه بندی دوماتن اقلیم منطقه نیمه مرطوب فراسرد، متوسط بارندگی زیر حوضه ۵۰۰ میلی متر، متوسط بارندگی مرکز ثقل لغزش ۴۳۹ میلی متر، میانگین حداکثر دما ۳۰/۵ درجه سانتی گراد، میانگین حداکثر دما مرکز ثقل لغزش ۳۰/۳۵ درجه سانتی گراد، میانگین حداقل دما ۱۰- درجه





نقشه شماره ۲- زمین شناسی حوضه طالقان و منطقه مورد مطالعه

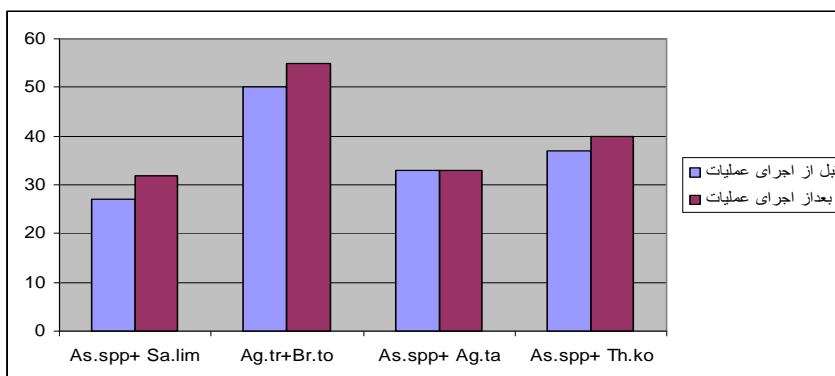
روش تحقیق

در این پژوهش اقدامات انجام شده در قبل و بعد از عملیات به روش‌های ذیل مورد ارزیابی واقع گردید: تعیین وضعیت، ترکیب فرم‌های رویشی و درصد پوشش گیاهی با استفاده از روش ۶ فاکتوره دکتر گودوین بررسی گرایش پوشش با بهره‌گیری از ترازوی گرایش برآورد فرسایش و تولید رسوب با

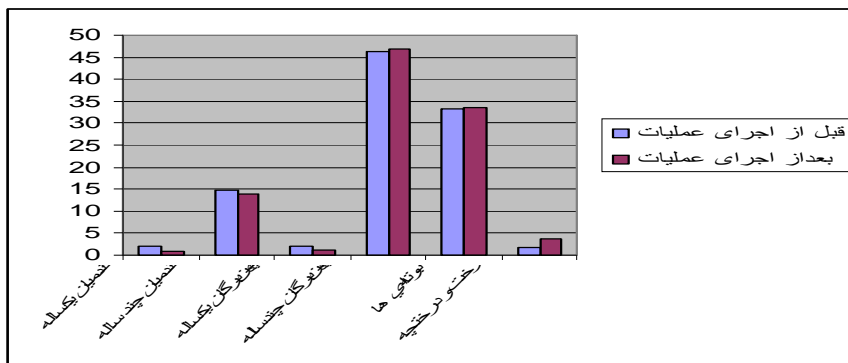
استفاده از روش پسیاک تکمیل پرسش نامه به روش سرشماری

نتایج

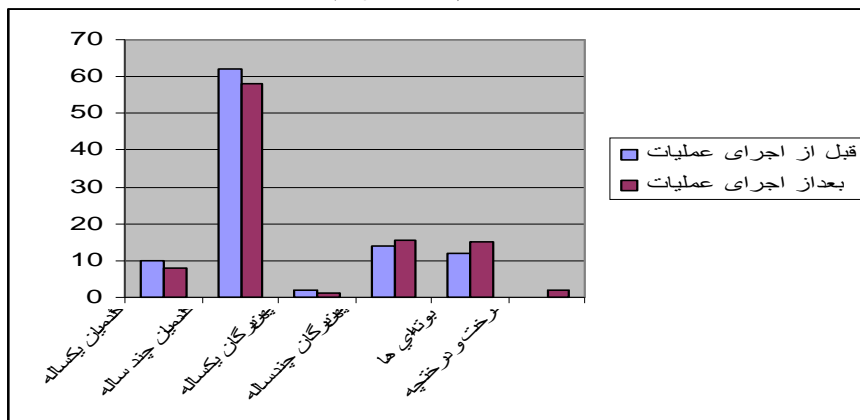
نتیجه بررسی پوشش گیاهی در ۴ تیپ شناسایی شده موید این مطلب بود که گرایش، وضعیت، درصد پوشش و ترکیب فرم‌های رویشی روند مثبتی را پس از عملیات نشان داده ضمن اینکه پوشش درختان و درختچه‌ها در منطقه نیز با افزایشی محسوس مواجه می‌باشند



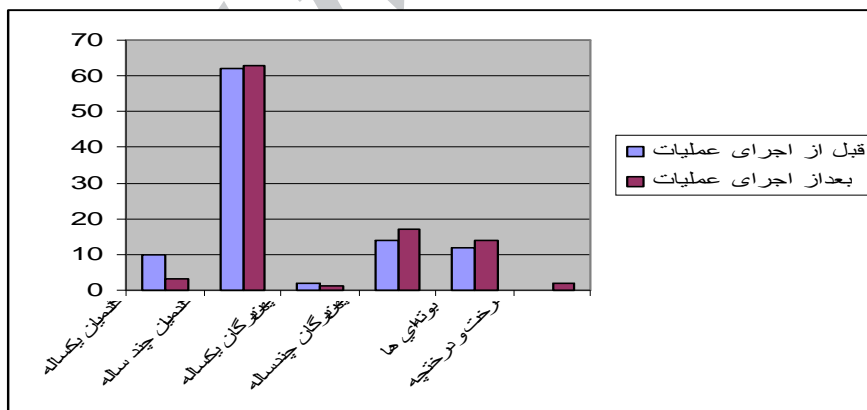
نمودار شماره ۱- نمودار مقایسه درصد پوشش تیپ‌های مختلف موجود در منطقه مورد مطالعه قبل و بعد از اجرای عملیات



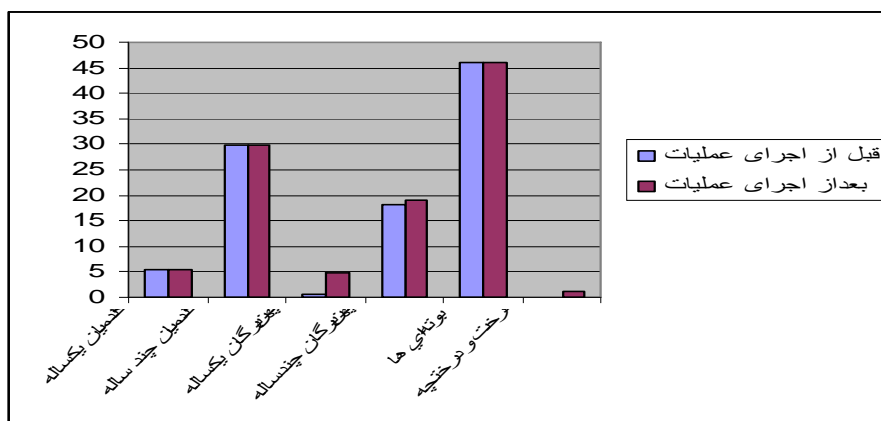
نمودار شماره ۲ - نمودار مقایسه ترکیب فرم‌های رویشی تیپ ۱، قبل و بعد از اجرای عملیات



نمودار شماره ۳ - نمودار مقایسه ترکیب فرم‌های رویشی تیپ ۲، قبل و بعد از اجرای عملیات



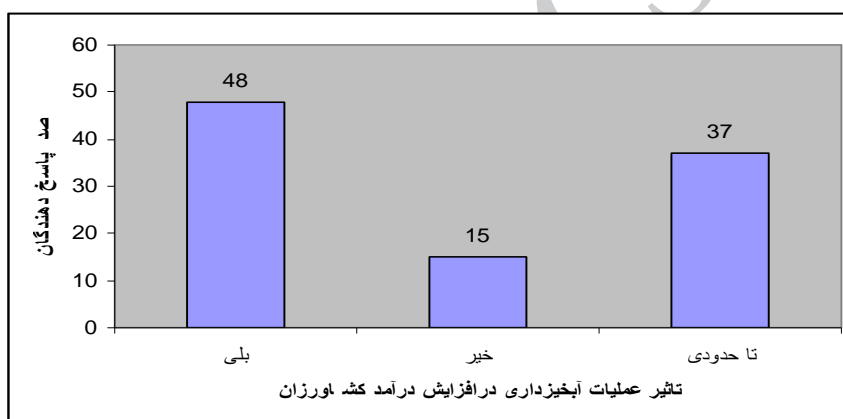
نمودار شماره ۴ - نمودار مقایسه ترکیب فرم‌های رویشی تیپ ۳، قبل و بعد از اجرای عملیات



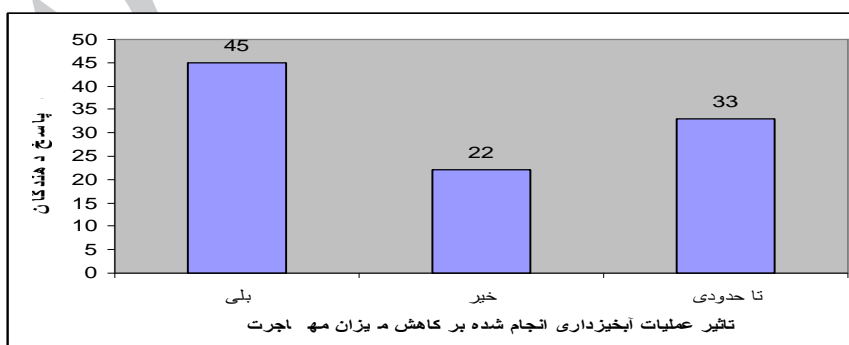
نمودار شماره ۵ - نمودار مقایسه ترکیب فرم‌های رویشی تیپ ۴، قبل و بعد از اجرای عملیات

بررسی کیفی پرسش نامه‌ها نشان داد که ۹۳٪ از پرسش شوندگان عملیات آبخیزداری را در تامین امنیت منطقه موثر دانسته و همچنین ۸۸٪ از پاسخ دهندگان از اقدامات مشابه استقبال می‌نمایند

نمودار شماره ۶- میزان تاثیر عملیات آبخیزداری در تامین امنیت ساکنان

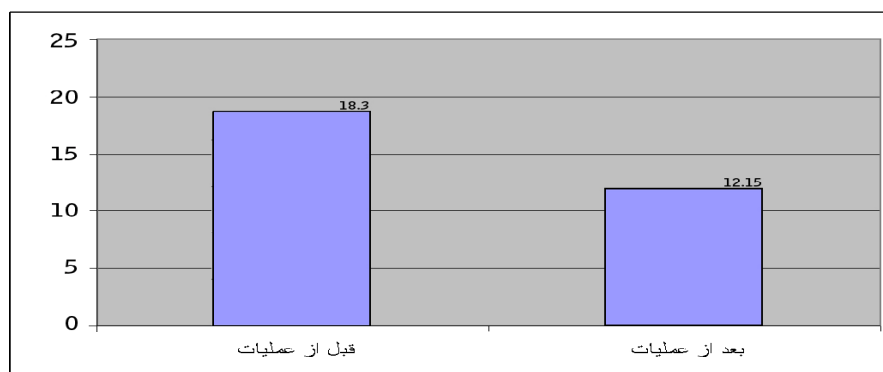


نمودار شماره ۷- تاثیر عملیات آبخیزداری در افزایش درآمد اهالی



نمودار شماره ۸- میزان تاثیر عملیات آبخیزداری انجام شده بر کاهش میزان مهاجرت

بررسی میزان فرسایش و بر آورد رسوب بر روی ۹ عامل سنگ شناسی، خاک، آب و هوا، پستی و بلندی، جریان‌های سطحی، استفاده از زمین، پوشش زمین، فرسایش خاک سطحی و فرسایش رودخانه ای نشان دهنده توفیق عملیات در کاهش فرسایش و تولید رسوب منطقه از ۱۸/۳ تن در هکتار در سال به ۱۲/۱۵ تن در هکتار در سال است



نمودار شماره ۴- میزان فرسایش قبل و بعد از اجرای عملیات (تن بر هکتار در سال)

"خزش" در حال شکل گیری بوده و تحت تاثیر این فرایند بخش کوچکی از جاده آسفالته دچار ترک و همچنین قسمتی از دیوار حائل تخریب گردیده است.

نتایج حاصل از بررسی پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که اجرای عملیات آبخیزداری در بهبود وضعیت، درصد پوشش، ترکیب فرم‌های رویشی و گرایش پوشش گیاهی مفید واقع گردیده است. کارشناسان اداره کل منابع طبیعی استان مازندران در منطقه و استان واقع در شهرستان ساری، شرکت مهندسی مشاور تدبیر خاک، در منطقه دگرمانکش شهرستان آستارا و اکبری کلین رود ساوجبلاغ نیز پس از انجام مطالعات توجیهی و تفصیلی اجرایی، در ارزیابی‌های خود به نتایجی مشابه دست یافتند (۲، ۳، ۴).

روستاییان با مساعدت شورای اسلامی و حضور در کارگاه‌های ترویجی ضمن آشنایی با اقدامات آبخیزداری هرچه بیشتر توفیق عملیات را تضمین نمودند. تجزیه و تحلیل پرسشنامه‌های تکمیل شده توسط اهالی بیانگر این مطلب است که اقدامات انجام شده در تامین امنیت منطقه و افزایش میزان درآمد آنان اثری مثبت داشته و اکثریت اهالی از اقدامات مشابه آبخیزداری در منطقه مورد مطالعه استقبال می‌نمایند. محققان زیادی از جمله: Faruk و John نیز به این نتیجه مهم رسید که پیش از هرگونه اقدامات عملیاتی، در نظر گرفتن مسائل فرهنگی - اجتماعی و مشارکت جوامع محلی می‌بایست مدنظر قرار گیرد (۸، ۹).

مقایسه کمی و کیفی میزان فرسایش در قبل و بعد از عملیات آبخیزداری حاکی از آن است که میزان

نتیجه کلی حاصل از این تحقیق مبین این مهم است که اجرای عملیات آبخیزداری در تقویت پوشش گیاهی، کاهش فرسایش، کنترل لغزش، پایدار سازی دامنه و رضایت مندی اکثر ساکنین موثر ولی ناکافی بوده و در مجموع اقدامات انجام شده دارای توفیقی نسبی است.

بحث و نتیجه گیری

این تحقیق مشخص نمود که افزایش رطوبت متاثر از ذوب برف، آبیاری کرتی، زراعت فاریاب، کاربری اراضی، شیب بیش از ۳۴٫۵٪، نوع کانی‌های رسی و سازند مارنی - گلسنگی (نئوژن) مهم‌ترین نقش را در وقوع لغزش سال ۱۳۷۳ دارا بوده‌اند. لیکن زیرشویی دامنه به دلیل فاصله رودخانه کش از زون مورد مطالعه عامل فرعی و درجه دوم محسوب می‌شود. برخی از پژوهشگران و محققان اعتقاد دارند که جهت شیب یکی از عوامل تعیین کننده در وقوع حرکت‌های توده‌ای به شمار آمده و بر این اساس، جهت‌های شمالی و غربی به دلیل برخورداری از رطوبت بیشتر و تشعشع کمتر خورشید، از شرایط مناسبی در شکل گیری لغزش برخوردارند. لذا این تحقیق نشان داد که لغزش در جهت شیب شرقی و در سمتی که حداکثر انرژی خورشید را دارا می‌باشد، به وقوع پیوسته است. این مهم ثابت می‌نماید که همواره جهت شیب به‌رغم نظر برخی از اندیشمندان و محققان، یک عامل تعیین کننده محسوب نشده و در هر منطقه عوامل موثر در وقوع حرکت‌های توده‌ای با دیگر مناطق به ظاهر مشابه از لحاظ اقلیمی و زمین شناسی، تفاوتی آشکار دارند.

در بازدید میدانی از زیر حوضه کش مشخص گردید که در محدوده جنوب غربی منطقه و در مجاورت دیوار حائل شکلی دیگر از حرکت توده‌ای به نام

۴. اکبری ، ب.، ۱۳۸۳، بررسی پایدار سازی شیب در زمین لغزش کلین رود، دانشگاه تربیت معلم تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد.
۵. دانا، ب.، ۱۳۸۹، بررسی عوامل موثر در وقوع حرکت‌های توده‌ای و روش‌های کنترل آن در حوزه آبخیز گرمی چای، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.
۶. گرشاسبی، پ.، ۱۳۸۱، بررسی ژئومورفولوژی کواترنری و استعدادیابی آن جهت توسعه کشاورزی و حفاظت خاک در حوزه آبخیز طالقان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، پایان نامه کارشناسی ارشد.
۷. معتمد وزیری، ب.، ۱۳۸۸، ف جزوات درسی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران .

۸۰. Dominguez – Cuesta, M., Jimenez-Sonchez, M., Berrezueta, E., ۲۰۰۷. Landslide on the central coalfield (Cantabrian Mountains, NW Spain) : Geomorphological assessment, Journal of Geomorphology, Vol. ۸۹ : ۱-۱۲. feature conditioning factors and meteorological implication in susceptibility .
۹۰. Dymond. J. R., Ausseil, A. G., shepherd, j. D. and Buettner, I., ۲۰۰۶ Validation of a Region – wide Model of Landslide susceptibility in the Manawatu. Wanganui Region of New Zealand. Geomorphology (۷۴), ۷۰-۷۹
۱۰. Faruk , O . (۲۰۰۱). Dynamics of a complex mass movement triggered by heavy rainfall: a case study from NW Turkey , Department of Geological Engineering, General Geology Division, Osmangazi University, ۲۶۰۳۰ Bade.
۱۱. John F. Shroder .(۲۰۰۷). Mass movement in the Himalaya: new insights and research directions , Department of Geography and Geology, University of Nebraska at Omaha, Omaha, NE ۶۸۱۸۲, USA.

فرسایش تا حد محسوسی کاهش یافته و این امر موید مقایسه کمی و کیفی میزان فرسایش در قبل و بعد از عملیات آبخیزداری حاکی از آن است که میزان فرسایش تا حد محسوسی کاهش یافته و این امر موید تاثیر مثبت اقدامات انجام شده در کاهش فرسایش و کنترل حرکت‌های توده‌ای در منطقه مورد مطالعه بوده است.

با توجه به بررسی‌ها و ارزیابی‌های صورت گرفته مشخص گردید که اقدامات به عمل آمده در پایدار سازی دامنه و کنترل لغزش، دارای توفیقی نسبی است.

پیشنهادها:

- احداث زه کش در محدوده غربی منطقه مورد مطالعه
- احداث کانال‌های صلبی، ایزوله شده و ترجیحا سرپوشیده با هدف پیشگیری از تلفات آب و جلوگیری از انتقال بذور علف‌های هرز به مناطق کشاورزی
- کاشت مخلوط درختان خزان کننده و سوزنی برگ سازگار با منطقه نظیر : عرعر ، زبان گنجشک، افاقیا، بید، صنوبر، توسکا، سرو نقره‌ای و کاج.
- برگزاری کارگاه‌های ترویجی و آموزشی به منظور شناسایی هرچه بیشتر پدیده زمین لغزش تغییر شیوه آبیاری از سنتی به مدرن (تحت فشار).

منابع

۱. اداره جهاد کشاورزی شهرستان ساوجبلاغ، ۱۳۷۵، طرح پیشنهادی کنترل زمین لغزش شهراسر، زیر حوزه آبخیز کش.
۲. اداره کل منابع طبیعی استان گیلان، ۱۳۷۵، مطالعات پایدارسازی زمین لغزش دگرمانکش استان گیلان، شهرستان آستارا.
۳. اداره کل منابع طبیعی استان مازندران، ۱۳۸۱، مطالعات پایدارسازی زمین لغزش و استان مازندران، شهرستان ساری.

۱۲۰ Lee,S., Pradhan ,B., ۲۰۰۷:
Landslide hazard mapping at Selangor
, Malaysia using drequency ratio and
logistic regression models , Journal of
Landslides, Vol. ۴, ۳۳-۴۱ .

۱۳۰ Sotir, R.B.(۱۹۹۴) Soil
bioengineering experiences in North
America,” in Vegetation and Slopes –
Stabilisation, Protection and Ecology,
Proc., int’l. conf., Univ. Museum,
Oxford, U.K., ۲۹-۳۰ Sept., Thomas
Telford, London, pp. ۱۹۰-۲۰۱.

Archive of SID