

مطالعه موردی حوزه آبخیز طالقان

حوزه آبخیز طالقان یکی از زیر حوزه‌های آبخیز سد سفیدرود در ارتفاعات البرز مرکزی است. متوسط بارندگی سالانه حوزه آبخیز معادل ۶۶۷ میلیمتر است که باعث حجم جریانی برابر با ۴۸۰ میلیون مترمکعب آب در خروجی حوزه آبخیز می‌گردد. سد طالقان با حوزه آبخیزی معادل ۹۶۰۰۰ هکتار و حجم مخزن ۴۲۰ میلیون مترمکعب بر روی رودخانه طالقان برای تامین آب شرب شهر تهران و آبیاری دشت کشاورزی قزوین احداث گردیده است. فرسایش خاک سالانه با میزان متوسط ۱۳ تن در هر هکتار بر اساس مطالعات انجام شده در دهه گذشته تخمین زده شده است. محدوده مورد بررسی واحد هیدرولوژیک میان بیشه در زیرحوزه زیدشت واقع در حوزه طالقان مساحتی معادل ۱۴۹ هکتار را شامل می‌گردد. این حوزه آبخیز کوهستانی و متوسط ارتفاع ۲۳۵۰ متر از سطح دریا و از نظر شیب بیشترین شیب در کلاس‌های ۲۰-۴۰ و ۴۰-۶۰ در حدود ۶۱ هکتار است. بر اساس گرادان باراندگی واحد هیدرولوژی میان بیشه سالانه ۵۷۱ میلیمتر نزولات جوی دریافت می‌کند. زمین‌شناسی واحد هیدرولوژی میان بیشه بیشتر از تشکیلات آتشفشانی ائوسن، سنگ توف سبز کرج، ماسه سنگ و کنگلومرای نئوژن شکل گرفته و اشکال فرسایش شامل فرسایش مکانیکی، فرسایش پانسمانی، فرسایش سطحی، فرسایش شیبی و فرسایش خندقی است. در سال ۱۹۹۵ میزان تخمین تولید رسوب در این واحد هیدرولوژی ۹,۸۳ تن در هکتار برآورد گردیده است.

فعالیت‌های حفاظت آب و خاک SWC در واحد هیدرولوژی میان بیشه

واحد هیدرولوژی میان بیشه به عنوان حوزه آبخیز احیا شده در ورود به طالقان و در امتداد جاده اصلی طالقان واقع گردیده است. اجرای پروژه‌های SWC و احیاء پوشش گیاهی در این واحد هیدرولوژی جهت حفاظت خاک، کنترل رواناب و افزایش نفوذ در دامنه‌های رو به جنوب در دستور کار احیا بوده و با تهیه بذر مناسب و اجرای بذر پاشی در سطح ۷۱,۳۶ هکتار در مراتع و در سطح ۱۴,۴۲ هکتار در زیر اشکوب جنگلکاری اجرا گردیده است. حفاظت و قرق در تمام سطح واحد هیدرولوژی به مساحت ۱۴۹,۳ هکتار از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۲ از اولویت‌های اقدامات اجرایی بوده است. احداث بانکت و کاشت درخت به منظور توسعه جنگل برای استحصال رواناب و افزایش نفوذ در این واحد در سطح ۱۴,۴۲ هکتار

بررسی نقش ارزش فرصت زمین در احیای حوزه‌های آبخیز

پرویز گرشاسبی^۱ و سامره رجب نژاد شیخانی^۲
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۴/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۲

چکیده

توجه به مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز به عنوان تنها روش مدیریتی مبتنی بر استفاده بهینه و پایدار از منابع محیطی می‌تواند نقش مهمی در تعدیل خسارات وارده و بهبود شرایط برای تداوم حیات در آبخیزهای کشور داشته باشد. آبخیزداری به عنوان یکی از اصولی‌ترین روش‌های حفظ مدیریت مناسب منابع طبیعی شناخته شده است که با بهره‌گیری از مجموعه اقدامات مکانیکی، بیولوژیکی و مدیریتی در سطح حوزه آبخیز شرایط لازم برای ارتقای وضعیت اقتصادی و اجتماعی ساکنان حوزه با لحاظ بهره‌برداری پایدار از منابع را فراهم می‌آورد. کاربری اراضی آبخیزها و تغییر آن برای اقدامات حفاظت آب و خاک SWC در مطالعه، مدیریت و اجرای پروژه‌ها نقش موثری دارند و تحلیل و ارزیابی تغییر کاربری اراضی با هزینه فرصت‌های متفاوت زمین به موضوع حفاظت، جنگلکاری و مرتعداری در حوزه‌ی مورد مطالعه بصورت یک تصمیم موثر اقتصادی یکی از ارکان تحقیق حاضر بشمار می‌رود. تدوین توصیه‌های راهبردی برای تصمیم‌سازی و سیاستگذاری در حوزه آبخیز مورد مطالعه و تعمیم آن برای سایر آبخیزها قابل توجه است.

واژه‌های کلیدی: احیای آبخیزها، حفاظت آب و خاک SWC، فرصت زمین، نرخ تنزیل، نرخ ارزش فعلی

۱- نویسنده مسئول و دانشجوی دوره دکتری دانشگاه آگرایان ارمنستان

۲- دانشجوی دوره دکتری، دانشگاه آزاد مشهد

جدول ۱- کاربری اراضی در سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۱۱

دوره بررسی	جاده و ساختمان هکتار	کاشت قلمه در آبراهه‌ها هکتار	بانکت بندی و جنگلکاری هکتار	کشاورزی آبی هکتار	باغات هکتار	اراضی صخره‌ای هکتار	اراضی مرتعی هکتار
۱۹۹۵	۴/۱۸	۰	۰	۷	۲/۱۴	۴۵/۸۲	۹۰/۱۷
۲۰۱۱	۴/۳۶	۳/۳۹	۱۴/۴۲	۸	۲/۱۴	۴۵/۶۴	۷۱/۳۶

جدول ۲- نوع، حجم سازه و رسوب کنترل شده

نوع سازه	تعداد	متوسط حجم سازه (مترمکعب)	میانگین حجم رسوب (مترمکعب)	نسبت حجم/ سازه به رسوب
D.W.M.C.D	۹۴	۸۷۴/۴۳	۱۶۱۲/۷۶	۱/۸۴۴
G.C.D	۱۹	۱۱۵۳	۴۴۹۲/۸	۳/۸۹۶
MCD	۹	۲۱۷/۶۹	۶۱۶	۲/۸۳
WGCD	۱	۱	۱۲	۱۲
۱۲۳	۱۲۳	۲۲۴۶/۰۳	۶۷۳۳/۵۶	۲/۹۹۷۹

اقدام گردیده و کاشت قلمه جهت توسعه جنگلکاری در آبراهه‌های دارای آب و بر روی رسوبات سدهای کنترلی در سطح ۳,۳۹ هکتار اجرا گردیده است. جدول شماره ۱ کاربری اراضی را در دو دوره ۱۹۹۵ قبل از اجرای اقدامات بیولوژیک و دوره فعلی را بعد از ۱۶ سال نشان می‌دهد.

عملیات ساختمانی جهت اصلاح شیب آبراهه‌ها و کنترل رسوبات ناشی از فرسایش در آبراهه‌های رتبه ۱، ۲ و ۳ به اجرا در آمده است. احداث بندهای رسوب گیر خشکه چین با حجم ۸۷۴,۴۳ مترمکعب از سنگ‌های تخت در آبراهه‌های رتبه یک به ویژه در بالادست جاده اصلی طالقان انجام گردیده است. سدهای رسوب گیر گابیونی جهت تعدیل شیب آبراهه‌های رتبه ۲ و ۳ و کنترل رسوبات ناشی از فرسایش با حجم ۱۱۵۳ مترمکعب و سدهای رسوب گیر با ملات سیمان و سنگ برای کنترل رسوبات ریز دانه به حجم ۲۱۷ مترمکعب احداث شده است. جدول شماره ۲ نوع، تعداد، حجم و میزان رسوب کنترل شده و نسبت حجم به رسوب را نشان می‌دهد.

روش‌های ارزیابی

احیای آب‌خیزها مواد مغذی و هیدرولوژی خاک را در محل و خارج از محل تنظیم می‌کنند. بر اساس اطلاعات موجود می‌توان از تکنیک‌های گوناگون ارزیابی استفاده کرد. در این بررسی از قیمت‌های مستقیم بازار (تجاری) برای برخی آیت‌های هزینه و سود و همچنین انواع تکنیک‌های غیرمستقیم برای برخی دیگر آیت‌های هزینه و سود استفاده خواهیم کرد. در این بررسی جهت ارزش‌گذاری تاثیرات

احیای آب‌خیزها از روش‌های ذیل استفاده گردیده که به طور مختصر به تشریح آنها خواهیم پرداخت.

روش هزینه جایگزین

منطق نهفته در این روش محاسبه هزینه یک آسیب خاص و تحت بررسی و همچنین برآورد آن با استفاده از هزینه معادل یا جایگزینی است. به عنوان مثال اگر خطر فرسایش خاک را در مزرعه تخمین یا برآورد نماییم، لازم است که از دست رفتن مواد مغذی ناشی از فرسایش را محاسبه نموده و با استفاده از هزینه معادل (هزینه بازسازی خاک) را به روش موجود در بازار را با توجه به اقدامات زیر در آن جایگزین نماییم:

الف) برآورد میانگین خاک از دست رفته در هر هکتار برای مناطق شاهد

ب) برآورد کاهش مواد مغذی قابل جبران خاک

ج) ارزش‌گذاری مواد از دست رفته مغذی خاک در هر هکتار با در نظر گرفتن هزینه باروری جایگزین در بازار (عمدتاً کاهش مواد اصلی نیتروژن، فسفر و پتاسیم)

د) تعمیم نتایج برآورد شده مناطق شاهد به سطوح در معرض فرسایش آب‌خیزهای منطقه، ناحیه و کشور

روش تغییر بهره‌وری

در این روش یک خطر خاص از طریق مقدار تولید از دست رفته که با قیمت‌های بازار مقایسه می‌شود، برآورد می‌گردد. به عنوان

مثال، اگر هدف برآورد ارزش اقتصادی بازدهی محصول از دست رفته در اثر فرسایش خاک در محل ملاک باشد نسبت به برآورد اندازه‌گیری بازدهی فیزیکی محصولات با فرسایش خاک و بدون فرسایش خاک مقایسه می‌گردد و سپس تغییر در میزان محصول به دست آید.

روش اجتناب از هزینه خطر

این روشی متکی به این فرضیه است که هزینه‌های اجتناب از خطر و آسیب، اندازه‌ای مساوی با ارزش اکوسیستم دارند. روش هزینه اجتناب شده یا جلوگیری خطر از ارزش محصول محافظت شده استفاده می‌کند و یا از هزینه اقدام صورت گرفته به منظور اجتناب از آسیب‌ها به عنوان معیاری از سودهای ارائه شده توسط یک اکوسیستم باشد. به عنوان مثال، اگر جنگلی از اراضی زراعی مجاورش در برابر سیلاب حفاظت نماید، سودهای حاصل از محافظت در برابر سیلاب را می‌توان از طریق آسیب‌های اجتناب شده (جلوگیری شده) برآورد کرد. در صورتی که سیلاب روی نداده و یا صاحبان مزارع از طریق هزینه مزارعشان را در برابر سیلاب محافظت می‌کنند.

هزینه فرصت زمین به عنوان یکی از آیت‌های مهم هزینه

عموماً هزینه‌ها جهت احیای آبخیزهای تخریب شده شامل هزینه‌ی فرصت زمین، هزینه مصالح ساختمانی و نهاده‌های کشاورزی و منابع طبیعی وارد شده و هزینه‌های بنا و کارگر جهت مرحله احداث و احیا و دوره نگهداری است. در برخی از مناطق از کشور که جنگل‌ها و مراتع در آبخیزهای احیا شده اگر به طور طبیعی نوزایی کنند، در احیای پوشش گیاهی هزینه‌های مرتبط با مواد و نهاده‌ها صفر لحاظ می‌گردد.

معمولاً در اثر اجرای پروژه‌های ناشی از احیای آبخیزها برخی از اراضی از کاربری فعلی به کاربری بهینه جهت حفاظت از آب و خاک تغییر کاربری می‌یابند. سود و زیان این تغییر کاربری باید در مرحله مطالعات مدنظر قرار گیرد. اگر اراضی دارای پتانسیل بالای تولیدات زراعی برای جنگل‌کاری و مرتعداری از کاربری فعلی خود خارج شود هزینه‌ی چشم‌گیری را در بر خواهد داشت. بر عکس اگر زمین‌های فاقد بهره‌وری مانند اراضی حاشیه‌ای یا زمین‌های بایر با کاربری پایین به منظور احیای پوشش گیاهی به طور طبیعی به کار گرفته شوند هزینه‌ها پایین‌تر خواهد بود. شواهد موجود نشان می‌دهد که اغلب پروژه‌های احیا و اصلاح آبخیزهای کشور در اراضی تپه‌ای و مراتع تخریب شده پرشیب اجرا می‌شوند. لذا با در نظر گرفتن اینگونه اراضی به عنوان زمین‌های بایر می‌توان به طور منطقی هزینه‌ی فرصت زمین را صفر فرض کرد اما چنانچه این اراضی در شرایط فعلی به عنوان مراتع فقیر مورد بهره‌برداری دام قرار گیرد، ارزش علوفه این اراضی برای تعلیف دام محاسبه و به

عنوان اراضی دارای بهره‌وری نسبی لحاظ می‌شوند. از آن جای که هزینه‌های سود و زیان حاصل از تبدیل انواع مختلف اراضی را در احیای آبخیزها را با هم مقایسه نماییم سه مورد مرتبط به هزینه‌ی فرصت اراضی را مدنظر قرار می‌دهیم:

گزینه ۱ (گزینه پایه) اراضی بایر: در این گزینه فرض بر این است که کلیه اراضی تبدیل شده در اراضی تپه‌ای و کوهستانی دارای فرسایش بالا مانند اراضی بدلدن که برای هیچگونه بهره‌برداری مناسب نمی‌باشد در محدوده حفاظت و احیا قرار دارند. برای این نوع اراضی فرصت صفر را در تحلیل لحاظ می‌کنیم.

گزینه ۲ اراضی دارای بهره‌وری نسبی: در این مورد فرض می‌کنیم اگر چه اراضی دارای فرسایش است اما هم چنین دارای نوعی پتانسیل جهت بهره‌برداری برای برخی فعالیت‌های تولیدی مانند استفاده تعداد کمتر دام را نسبت به مجوز بهره‌برداری اولیه دارا می‌باشند. در اینگونه مراتع فقیر فقط ارزش تولید علوفه فعلی در صورت تبدیل به عنوان ارزش نسبی فرصت از دست رفته محاسبه می‌گردد. برخی از واحدهای اراضی تبدیل شده به آبخیزهای احیا شده جهت چرا تقریباً مناسب و یا دارای قابلیت برای زراعت دیم می‌باشند. این گونه اراضی با احتساب ارزش تولید یا بهره‌وری فعلی مورد تحلیل قرار می‌گیرند. تحت گزینه دوم برگشت اقتصادی اینگونه اراضی دارای بهره‌وری نسبی را که به حفاظت و احیای آبخیزها اختصاص داده‌ایم را بررسی می‌کنیم.

گزینه ۳ اراضی دارای بهره‌وری (تولید): در این گزینه به تحلیل این مساله می‌پردازیم که آیا تبدیل اراضی کشاورزی آبی و باغات به آبخیزهای احیا شده دارای بازدهی اقتصادی مثبت است یا نه. حدس زده می‌شود که سطح بالای تولید بیومس در صورتی پیش‌بینی می‌شود که زمین جنگلی، مزرعه با ویژگی‌های خاک مناسب باشد. از اینرو سوال اساسی این است که آیا تولید بیشتر بیومس می‌تواند به اندازه کافی هزینه فرصت زمین را جبران کند، به گونه‌ای که تبدیل مزرعه به یک آبخیز احیا شده یک راهکار اقتصادی باشد.

در این مورد می‌خواهیم ببینیم در صورتی که اراضی دارای بهره‌وری را به آبخیزهای احیا شده تبدیل کنیم برگشت اقتصادی چگونه خواهد بود. در این مورد هزینه‌ی فرصت هر هکتار از اراضی و درآمد خالص محصول در هکتار به شرح ذیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

(a) در آمد سالانه‌ی محصول در هر هکتار
(b) میانگین هزینه‌ی نهاده‌های کشاورزی (بذر و کود) در هر هکتار
(c) استفاده از نیروی کار و ادوات کشاورزی در هر هکتار در سال

(d) درآمد خالص محصول در هر هکتار در سال
این موارد نشان می‌دهد که برآوردها ممکن است هزینه‌ی واقعی فرصت زمین را بیش از حد برآورد کند. زیرا این یک مقدار ناخالص است. ما بر این عقیده‌ایم که این مشکلات در محاسبات ملاحظه

جدول ۳ - برآوردهای ارزش مقوله‌های سود و هزینه برای تحلیل NPV

مقوله	برآورد مقدار (ارزش) (هکتار در سال)
افزایش بیوماس چوب	۳۱
افزایش بیوماس علفی	۲۵۸
جلوگیری از رسوبگذاری مخزن سد طالقان	۸۶
ارزش زیست محیطی ترسیب کربن	۴۲
جلوگیری از خطر سیلاب براراضی زراعی، باغات و جاده	۲۶۶
پتانسیل تولید آب چشمه جدید	۶۳۵
هزینه فرصت اراضی دارای بهره‌وری نسبی	۵۳
هزینه احیا و اصلاح آبخیز میان بیشه	۱۴۰۰ (هکتار)
هزینه دوره مراقبت و نگهداری آبخیز احیا شده	۹۰

بدون جایگزین) مناطق احیا شده دارای برگشت‌های خالص مثبت سالانه در طول عمر پروژه بوده و NPV نیز مثبت $NPV = \$590.4$ است و نسبت $B/C = 3/8$ برآورد می‌گردد. از آن جایی که هزینه فرصت اراضی توازن مهمی در ایجاد آبخیزهای احیا شده نسبت به سایر هزینه‌ها ارائه می‌نماید زمانی که هزینه فرصت اراضی صفر فرض می‌شود NP و NPV مثبت از قبل پیش‌بینی شده و مشهود می‌باشد.

یک سوال جالب که به دنبال پاسخگویی آن هستیم آیا سودهای حاصل از آبخیزهای احیا شده هزینه‌های اجتماعی را در صورتی که واحدهای اراضی دارای هزینه فرصت مثبت به جنگلکاری تبدیل گردد جبران می‌کنند تا تخصیص مجدد اراضی برای جنگلکاری را بتوان با توجیه اقتصادی مورد حمایت قرار داد. نتایج جدول ۴ این را روشن می‌نماید. در مواقعی که اراضی دارای فرسایش با بهره‌وری تولید نسبی از کاربری فعلی‌اش جهت احیا آبخیزها تغییر کاربری می‌یابد. گرچه سود خالص در دوره‌های اولیه بسیار پایین است. ($NPV = \$556$) این نتایج دلالت بر آن دارد که با تخصیص مجدد اراضی دارای بهره‌وری تولید نسبی برای احیا آبخیزها جامعه بیشتر از آن که دچار زیان شود سود می‌برد. همچنین نسبت B/C در اینگونه اراضی ۳ محاسبه گردیده است. با توجه به اهمیت تولید بیوماس چوبی و مرتعی در حوزه‌های آبخیز احیا شده به نظر می‌رسد که نتیجه درست باشد. اما همانطور که مشخص گردید استفاده از اراضی زراعی جهت جنگلکاری و مرتعداری یک ارزش (مقدار) خالص فعلی منفی را به دنبال دارد ($NPV = \$2133$) طبق این یافته تبدیل زمین مزروعی دارای بهره‌وری به جنگلکاری و مرتعداری اقتصادی نیست. زیرا با چنین اقدامی توازن بالاتر از سودهای مقرر

می‌شود زیرا برآورد ما بیشتر شامل مقدار محصول خالص به جای مقدار (ارزش) خالص است. همچنین مباحث متعدد برای دستیابی به تفاوت‌ها در بهره‌وری اراضی و پیامد تغییرات در هزینه‌های فرصت اراضی را نیز ارائه می‌نماییم.

مقوله‌های سود

شش آیتم مهم سود که به عنوان تاثیرات SWC در مبحث تجزیه و تحلیل سود و هزینه در این فصل بررسی می‌گردند عبارت از: تولید بیوماس مرتعی، تولید بیوماس چوبی، ارزش زیست محیطی ترسیب کربن، ارزش کاهش رسوبگذاری سد مخزنی طالقان، پتانسیل آبیاری حاصل از چشمه‌های جدید و حفاظت مزارع و جاده اصلی طالقان در برابر خطر سیلاب و رسوبگذاری است که نتایج بدست آمده در جدول شماره ۳ آمده است.

برآورد ارزش سودها و هزینه‌ها

برآورد ارزش آیتم‌های هزینه و سود تعریف شده و در محاسبه جریان سالانه سود و هزینه برای تحلیل NPV استفاده شده‌اند در جدول ۳ ارائه شده‌اند. بعداً برخی از برآوردهای (مقدار) ارزش را می‌توان برای تحلیل حساسیت تغییر داد.

نتایج برآوردهای NPV در گزینه‌های سه‌گانه

برآوردهای سودهای خالص بدون تنزیل (NB) و مقادیر خالص فعلی (NPV) برای گزینه‌های سه‌گانه با فرض هزینه فرصت‌های متفاوت اراضی در جدول ۴ ارائه شده است. با فرض هزینه فرصت اراضی صفر (اراضی کوهستانی تخریب شده و فاقد پوشش مرتعی

جدول ۴- برآوردهای NPV برای گزینه‌های سه‌گانه هزینه‌های فرصت مختلف زمین
(از طریق جریان سود و هزینه سالانه با نرخ تنزیل ۱۵٪)

YEAR	NB (OCL= O) (t)	NB (OCLS) (t)	NB (OCLP) (t)	NPV (A) (t)	NPV (B) (t)	NPV (C) (t)
t	(A)	(C)	(C)	(D)	(E)	(F)
۱	۳۷۱ -	۴۲۴ -	۱۵۹۵/۰۰ -	۳۲۲/۶۱ -	۳۶۸/۷۰ -	۱۳۸۶/۹۶ -
۲	۹۳۹	۸۸۶	۲۸۵/۰۰ -	۷۱۰/۰۲	۶۶۹/۹۴	۲۱۵/۵۰ -
۳	۹۳۹	۸۸۶	۲۸۵/۰۰ -	۶۱۷/۴۱	۵۸۲/۵۶	۱۸۷/۳۹ -
۴	۹۳۹	۸۸۶	۲۸۵/۰۰ -	۵۳۶/۸۸	۵۰۶/۵۷	۱۶۲/۹۵ -
۵	۹۳۹	۸۸۶	۲۸۵/۰۰ -	۴۶۶/۸۵	۴۴۰/۵۰	۱۴۱/۷۰ -
۶	۱۱۹۷	۱۱۴۴	۲۷/۰۰ -	۵۱۷/۵۰	۴۹۴/۵۸	۱۱/۶۷ -
۷	۱۱۹۷	۱۱۴۴	۲۷/۰۰ -	۴۵۰/۰۰	۴۳۰/۰۷	۱۰/۱۵ -
۸	۱۱۹۷	۱۱۴۴	۲۷/۰۰ -	۳۹۱/۳۰	۳۷۳/۹۸	۸/۸۳ -
۹	۱۱۹۷	۱۱۴۴	۲۷/۰۰ -	۳۴۰/۲۶	۳۲۵/۲۰	۷/۶۸ -
۱۰	۱۱۹۷	۱۱۴۴	۲۷/۰۰ -	۲۹۵/۸۸	۲۸۲/۷۸	۶/۶۷ -
a ۳۰ - ۱۱	۲۴۵۶۶/۰۰	۲۳۵۰۶/۰۰	۸۶/۰۰	۱۹۰۰/۴۴	۱۸۱۸/۴۴	۶/۶۵
Total	۳۳۹۳۶	۳۲۳۴۶	۲۷۸۴ -	۵۹۰۳/۹۱۸۹	۵۵۵۵/۹۲۲	۲۱۳۲/۸۴ -

NPV مقدار (ارزش) خالص فعلی، a: مقدار سالانه به مدت ۱۱ سال که تا کل ۳۰ سال را شامل می‌شود. جهت رسیدن به ستون مجموع این مقدار می‌بایست ۲۰ بار لحاظ شود.

B: مجموع‌ها به اعشار گرد می‌شوند.

t: دوزه زمان به سال

olc = هزینه فرصت اراضی

(t) NB (OCL= O) سود خالص بدون تنزیل در زمانی که هزینه فرصت اراضی صفر فرض می‌شود.

(t) NB (OCLS) سود خالص بدون تنزیل در زمانی که هزینه فرصت زمین دارای بهره‌وری نسبی لحاظ می‌شود.

(t) NB (OCLP) سود خالص بدون تنزیل در زمانی که هزینه فرصت یک زمین دارای بهره‌وری لحاظ می‌شود

NPV=NPVAt محاسبه شده تحت (A)

NPV=NPVBt محاسبه شده تحت (B)

NPV=NPVct محاسبه شده تحت (C)

یافته پتانسیل تولید آب چشمه‌های جدید بیشترین سهم را شامل شده و بیوماس علفی دومین جایگاه را اشغال می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

استاندارد منطقی اقتصادی به ما می‌گوید که با توجه به الزامات عوامل اقتصادی تلاش می‌کنند تا منابع نادر اقتصادی را در راستای بهینه‌سازی کارکردهای عینی به بهترین نحو استفاده نماید. در هر جامعه‌ای که کشاورزی نقش اصلی را در تامین معیشت ایفا کند، زمین مهمترین عامل تولید محسوب می‌شود. از این رو تصمیم‌گیری

خواهد بود.

جدول ۵ مقادیر تنزیل شده هر کدام از آیت‌های سود و هزینه که در تحلیل گنجانده شده‌اند را نشان می‌دهد. این نتایج به ما شاخصی در مورد اهمیت نسبی آیت‌های گوناگون در مجموع NPV را ارائه می‌کند. این مقایسه سهم نسبی تاثیرات در محل و خارج از محل می‌باشد. ۲۵٪ از مجموع PVB مرتبط به درآمدهای درون حوزه و ۵۵٪ آن درآمدها در پایین دست حوزه آبخیز محل احیا است. همچنین ۲۰٪ درآمد مربوط به حوزه‌های مجاور ناشی از کاهش سیلاب است. در میان آیت‌های سود مقدار تنزیل داده شده کاهش

جدول شماره ۵- تخمین NPV (دلار در هکتار) برای گزینه‌های متفاوت فرصت اراضی
در مقوله‌های سود و هزینه با نرخ تنزیل ۱۵٪

PVB	آیتم‌های سود
۱۷۵	تولید بیومس چوبی (سود در محل ناشی از جنگلکاری)
۱۴۹	تولید بیومس علفی (سود در محل ناشی از احیای مراتع و جنگلکاری)
۲۴۷	سود حاصل از ترسیب کربن (سود در محل)
۱۵۶۳	حفاظت از اراضی کشاورزی، راه‌ها و ساختمان‌ها در مقابل از سیل (سود در خارج از محل و اراضی همجوار)
۵۰۵	جلوگیری از رسوب‌گذاری مخازن آب (سود در خارج از محل)
۳۷۲۹	پتانسیل تولید آب ناشی از توسعه چشمه‌ای جدید (تاثیر در خارج از محل)
۷۷۱۱	مجموع
PVC	مقوله‌های هزینه
۱۲۱۷	هزینه بازسازی و احیا آبخیزها
۵۹۱	هزینه نگهداری و ارزیابی آبخیزها
---	هزینه فرصت اراضی
۰	گزینه ۱ (ocl=۰)
۳۴۸	گزینه ۲ (ocls)
۸۰۳۷	گزینه ۳ (oclp)
۱۸۰۷	مجموع PVC (مورد: ocl=۰)
۲۱۵۵	مجموع PVC (مورد: ocls)
۹۸۴۵	مجموع PVC (مورد: oclp)
مجموع PVC - مجموع PVB = NPV	

PVB = ارزش فعلی سودها

PVC = ارزش فعلی هزینه‌ها

NPV = ارزش خالص فعلی

ocl=۰ به این معنی است زمانی که هزینه فرصت زمین صفر فرض می‌شود.

ocls = زمانی که یک زمین دارای بهره‌وری نسبی به زمین به حفاظت و یا احیا در آبخیزها تبدیل می‌شود.

oclp = زمانی که زمین دارای بهره‌وری به حفاظت یا کاربری‌های جنگلکاری یا مرتعداری در آبخیزهای احیا شده تبدیل می‌شود.

اراضی با فرصت بهره‌وری نسبی دارای ارزش خالص فعلی مثبت است. و تبدیل اراضی کشاورزی دارای بهره‌وری در احیای آبخیزها به جنگلکاری، مرتعداری یا حفاظت محض دارای نتیجه منفی ارزش فعلی خالص است. و حتی در برخی مباحث فرضی عدم تبدیل اراضی دارای بهره‌وری کشاورزی ارزش‌هایی بالاتر از تولید

استفاده از یک نوع اراضی برای کاربری ویژه نیاز به ارزیابی سودها و هزینه‌ها در احیا آبخیزها را دارد. در اینجا عمدتاً به خدمات زیست محیطی حفاظت از آب و خاک حاصل از آبخیزهای احیا شده تمرکز می‌کنیم که در اراضی بدلند و فرسایش یافته کوهستانی بدون هزینه فرصت اراضی و یا در

محصولات جنگلی و مرتعی است. حتی اگر ارزش کلی آیت‌های سود تعریف شده در این مطالعه چنانچه به دلیل میزان محصول و خدمات تولید شده در هر هکتار از آبخیز احیا شده و یا کاهش قیمت بازار افت نماید، تبدیل مزرعه دارای بهره‌وری نسبی به جنگلکاری و مرتعداری در احیای آبخیزها توصیه نمی‌گردد.

یافته‌های ما دارای مضامین سیاست‌گذاری مهمی است. تبدیل واحدهای اراضی برای مصارف جایگزین نه تنها باید از طریق استدلال اکولوژیکی بلکه از طریق توجیه اقتصادی نیز مورد حمایت قرار گیرد. از آن جای که نتایج تصمیمات غلط در نهایت بر دوش مردم بومی قرار می‌گیرد و دستاوردهای رفاه حاصل از اقدامات بهتر نیز به نفع همین افراد است لذا توازن‌ها (جایگزین‌ها) و دستاوردها باید به اندازه کافی بررسی شوند که آیا به رفاه اقتصادی مردم بومی و ثبات اکولوژیکی سیستم منابع اندیشه کرده‌ایم. در تحلیل اقتصادی ما هیچگونه بحث حمایتی یا توجیه برای تبدیل اراضی مزروعی دارای بهره‌وری به جنگل و مرتع را ارائه نمی‌کند. از اینرو چنین تبدیلی از اراضی نباید صورت گیرد. از سویی دیگر از لحاظ اقتصادی تبدیل اراضی با فرسایش بالا و اراضی حاشیه راهها و شهرها به جنگل موجه است.

از آن جای که آبخیز احیا شده در بررسی حاضر در مراتع کوهستانی با شیب بالا و حساس به فرسایش قرار دارد، تحلیل ما یک منطق اقتصادی برای تبدیل کاربری اراضی را ارائه می‌کند. با این اوصاف از آن جایی که اغلب اراضی دارای فرسایش در حوزه آبخیز طالقان در آینده جهت احیا مطالعه می‌گردند. تبدیل اراضی به جنگلکاری به دقت باید از نظر اقتصادی مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد

کاربری‌های مختلف اراضی و احیای آنها در آبخیزها رابطه پیچیده‌ای با هم دارند. در این تحقیق مشخص گردید که ارزش خروجی‌های یک احیا با ارزش بهره‌برداری فعلی باید مقایسه گردیده و پروژه‌های جایگزین یا احیایی را پیشنهاد و اجرا نمود. اراضی دارای کاربری با تولید مناسب را نمی‌توان به موضوع احیا و حفاظت اختصاص داد و اگر تبدیل اراضی زراعی آبی به باغات باشد قابل پذیرش برای مردم محلی از نظر اقتصادی و اجتماعی است. تبدیل اینگونه اراضی به جنگل و مرتع در آبخیزهای کشور از نظر اقتصادی و اجتماعی برای جوامع محلی ممکن به نظر نمی‌رسد.

همچنین نوع کاربری و بهره‌وری تولید انواع اراضی تبدیل شده در احیا آبخیزها جهت سایر فعالیت‌های اقتصادی مولفه‌ای مهم در محاسبه NPV است. در این زمینه از ۳ گزینه مطرح شده اراضی تپه‌ای و کوهستانی بدون پوشش و دارای فرسایش، اراضی دارای بهره‌وری نسبی و اراضی دارای بهره‌وری زراعی تبعیت گردید. با وجود اینکه در مورد میزان دقیق اراضی تخصیص یافته برای احیای حوزه آبخیز از هر نوع از اراضی اطلاعات کاملی نداریم ولی کاربری موجود در حوزه آبخیز میان بیشه و حوزه آبخیز طالقان برای تعمیم نتایج مقایسه می‌گردد.

مورد ۱ واحد هیدرولوژی میان بیشه: ۹ درصد از اراضی شامل مزارع؛ باغات و مسکن دارای بهره‌وری مناسب، ۶۱ درصد اراضی دارای بهره‌وری نسبی شامل مراتع و ۳۰ درصد اراضی بایر شامل اراضی صخره‌ای و بیرون‌زدگی سنگی

مورد ۲ حوزه آبخیز طالقان: ۶ درصد اراضی دارای بهره‌وری مناسب شامل مزارع، باغات، مسکن و دریاچه سد و ۷۷ درصد اراضی دارای بهره‌وری نسبی شامل مراتع و اراضی دیم رها شده و ۷ درصد فاقد بهره‌وری شامل اراضی بدلدن و صخره‌ای در این مقایسه مشاهده می‌گردد که تشابه کاربری و بهره‌برداری از اراضی در حوزه آبخیز طالقان و واحد هیدرولوژیک میان بیشه در حد قابل قبول و بالایی برقرار است.

منابع

- 1- Barbier., E.B. 1997. The economic determinants of land degradation in developing countries. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B 351(1356), 891-899.
- 2- Bedru., B. 2007. Economic valuation and management of common-pool resources: the case of exclosures in the highlands of Tigray, Northern Ethiopia.
- 3- Foster., J, Grer, J. and Thorbecke, E. 1984. A class of de.composable poverty measures. Composible poverty measures. Ec.onometrica 52(3), 761-766.
- 4- FRWO of I.R. Iran, Jihad Co. 1994 synthetic watershed implementation studies in Zidasht sub-basin, lanuse report.
- 5- FRWO of I.R.Iran. 2012. The feature of natural resources and watersheds of Iran. 228 pp.
- 6- FRWO. 2010. Performance Review and Assessment of Implementation System Contry report 4th for Islamic Republic Iran United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD).
- 7- Galestyan., M. and Garshasbi., P, 1987. Creating water ceeling sestem through generating new springs in protected watersheds, Jornal of VESTANIK IAELPS, 17(3):.58 -55
- 8-Garshasbi., P.and Mirhasemim., M. 2011. Oral presentation "Orchard development in Iran" Nation cropping pattern consulting symposium- Karaj- Ministry jihad Agriculture
- 9- Garshasbi., P. 2011. The method of flood

12- Garshasbi., P. and Jazi., H. 2010. Strategic planning Management with the priority areas of soil conservation in the Taleghan basin, Jornal of VESTANIK IAELP, 16(5): 103-106.

13- List of watershed and natural resources management, Tehran University. 1993. Integrated study in Taleghan basin. 14 pp.

14- President Deputy strategic planning and control of I.R. Iran. 2010. basic price

damage cost and benefit analyses for pganning of watershed management, Jornal of VESTANIK IAELPS, 17(4): 58-61.

10- Garshasbi., P. and Galestyan., M. 2012. An Overview of the On-site (Mian bishe) Taleghan water basin soil conservation effects, Journal of Agrosience, UDC 631(55): 327-330.

11- Garshasbi., P. and Galestyan., M. 2012. The replacement method for cost and benefit analysis in planning of watershed management, Journal of Information Technologies & Management, UDC, 631(55): 252-259.