فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۵، شماره ۱، صفحه ۲۲۶-۲۱۶ (۱۳۹۷)
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijrdr.2018.116239

تعیین ارزش اقتصادی کارکرد تنظیم آب توسط پوشش‌های گیاهی پارک ملی بمو

حمید امیرنژاد[۱*]، کمال عطایی سلوط[۲] و اردوان زرندیان[۳]

۱*- نویسنده مسئول، دانشیار، اقتصاد منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران
پست الکترونیک: hamidamirnejad@yahoo.com
۲- دکترای اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل، ایران
۳- استادیار، پژوهشکده محیط‌زیست و توسعه پایدار سازمان حفاظت محیط‌زیست، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۹/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۶/۶/۲۰

چکیده

پارک ملی بمو در ایران، دارای بسیاری از کارکردهای محیط زیستی ازجمله کارکردهای تنظیمی اکوسیستم است. کارکرد اکوسیستمی تهیه و تنظیم آب توسط اکوسیستم‌های جنگلی و مرتعی، شامل تنظیم جریان‌های فصلی آب، تأمین آب برای مصارف مختلف، تصفیه و ذخیره آب است. در این مطالعه، تأثیر پوشش گیاهی غالب در پارک ملی بمو (شامل گون پنبه‌ای، گون انذروت، جو سیخ، بادامک، تنگرس، کاهو وحشی و بومادران) بر کنترل رواناب در ۴ تیپ فرسایشی خاک با استفاده از روش جاستین و نیز ارزش اقتصادی آن برآورد شده است. بر اساس یافته‌های پژوهش، تأثیر پوشش‌های گیاهی بر کاهش ارتفاع رواناب در ۴ تیپ فرسایشی E1 تا E4، برآورد شد که به‌ترتیب برابر با ۱/۲۸، ۰/۷۱، ۰/۷۱ و ۱/۱۹ سانتی‌متر بود. همچنین ارزش اقتصادی آب حفاظت‌شده در سفره‌های آب زیرزمینی در کل مساحت فعلی پارک ۶۸/۱۰۵۳۶ میلیارد ریال و به‌ازاء هر هکتار ۱/۷۹۲ میلیون ریال در سال ۱۳۹۱ برآورد شده است.

واژه‌های کلیدی: ارزش اقتصادی، پارک ملی بمو، پوشش گیاهی، حفاظت آب، روش جاستین.

مقدمه

اکوسیستم‌های طبیعی نقش مهمی را در تنظیم و حفظ فرایندهای اکولوژیکی و سیستم‌های حفظ حیات ایفا می‌کنند. پاره‌ای از فرایندهای مهم شامل تبدیل انرژی، به طور اساسی از تابش خورشیدی به زیست‌توده (محصول اولیه)، کنترل و ذخیره‌سازی آب‌های ناشی از بارندگی و رواناب‌های سطحی، ذخیره‌سازی و تبدیل انرژی و مواد معدنی در زنجیره غذایی (محصول ثانویه) چرخه زیستی مواد شیمیایی (چرخه نیتروژن و سایر مواد غذایی در زیست‌کره)، معدنی کردن مواد آلی در خاک‌ها و رسوبات و تنظیم سیستم فیزیکی اقلیم ناشی می‌شوند (Amirnejad & Ataie Solout, 2011).

پارک ملی بمو در ایران، دارای بسیاری از کارکردهای محیط‌زیستی ازجمله کارکردهای تنظیمی (Regulation Functions) اکوسیستم است. کارکردهای تنظیمی مربوط به توانایی اکوسیستم‌های طبیعی و نیمه طبیعی برای تنظیم فرایندهای ضروری اکولوژیکی و سیستم‌های حمایت از حیات از طریق چرخه‌های بیوژئوشیمیایی و فرایندهای

Archive of SID
www.SID.ir

زیست‌کره‌ای (بیوسفر) می‌باشند (de Groot, *et al*., 2002). عملکرد اکوسیستمی تهیه و تنظیم آب توسط اکوسیستم‌های جنگلی و مرتعی، شامل تنظیم جریان‌های فصلی آب، تأمین آب برای مصارف مختلف، تصفیه و ذخیره آب است. همچنین وجود پوشش گیاهی موجب می‌شود انرژی جنبشی قطرات باران هنگام برخورد با آنها کاهش و مقدار جذب آب توسط خاک افزایش یابد (Mobaghei, *et al*., 2010).

ارزشگذاری همه فراورده‌های منابع محیط‌زیستی به تنهایی راهی برای حل کلیه مشکلات آنها نیست و زمانی می‌تواند ابزاری مفید واقع گردد که در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی وارد شود. تصمیم‌گیران اغلب به اعداد بسیار دقیقی از ارزش منابع نیاز ندارند و ارزش‌های تقریبی از آنها کفایت می‌کند (Kengen, 2013).

در سال‌های اخیر محققان از روش‌های مختلف ارزشگذاری کارکردهای غیر بازاری اکوسیستم‌های مرتعی استفاده کرده‌اند. در جدول (۱)، خلاصه‌ای از مطالعات انجام شده در این زمینه در جهان نشان داده شده است. در ایران نیز تحقیقاتی در زمینه برآورد ارزش اکوسیستم جنگلی و مرتعی در حفاظت از منابع آبی انجام شده است. Panahi (۲۰۰۵) این ارزش را در سه منطقه مختلف از جنگل‌های خزری برآورد کرد. نتایج این ارزشگذاری حکایت از میانگین ارزش سالانه‌ای برابر با ۲۸۸ هزار ریال در هر هکتار برای سه منطقه مورد پژوهش داشت. Mousavi (۲۰۱۱) کارکردهای متنوع اکوسیستم‌های مرتعی حوزه آبخیز طالقان میانی را مورد شناسایی و کمی‌سازی قرار داد که بر اساس نتایج تحقیق وی ارزش کل اکوسیستم را ۱۲۲۲۶۷/۳ میلیون ریال در سال و ارزش هر هکتار از مراتع طالقان میانی را ۴۷۱۰۰۶۲ ریال در سال برآورد کرده است. در تحقیق Karimzadegan و همکاران (۲۰۰۷) ارزش پولی نهایی ۱۱ مورد از خدمات اکوسیستم‌های جنگلی و مرتعی شامل تنظیم گازها، تنوع ژنتیکی گیاهان، گرده‌افشانی، تشکیل خاک، کنترل بیولوژیک، کنترل سیل، کنترل جریان هیدرولوژیک، کنترل فرسایش آبی، کنترل فرسایش بادی و اکوتوریسم را در مناطق پنج‌گانه رویشی ایران شامل خزر، ارسباران، زاگرس، ایران – تورانی و خلیج عمانی در سطحی برابر ۱۶۲۱۵۵۶۲۶ ایکر، مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان داد ارزش این خدمات حدود ۴۲۷۵۲۸ میلیارد ریال در سال (برابر ۴۷/۹ میلیارد دلار در سال) است.

جدول ۱– معرفی برخی تحقیقات مربوط به محاسبه ارزش حفاظت منابع آبی توسط اکوسیستم‌ها در جهان

منبع	روش	محل اجرای تحقیق	مقدار ارزش
Biao, *et al*., 2010	هزینه جانشین	جنگل‌های چین	RMB۵۷۰۴ سالانه در هکتار
Brouwer, 2006	ارزشگذاری مشروط	جنگل‌های هند	سالانه ۱۰۵ یورو به ازای هر خانوار برای خدمات حفاظت آب
Nunez, *et al*., 2006	تابع تولید	جنگل‌های شیلی	۱۶۲/۴ دلار در هکتار برای فصل تابستان و ۶۱/۲ دلار در هکتار برای سایر ایام سال
Kumar, 2003	هزینه جایگزینی	جنگل‌های هند	۴۷۵ دلار در هکتار برای کاهش فرسایش خاک

کارکرد حفاظت از منابع آبی ازجمله ارزشمندترین عملکردهای اکوسیستمی حاصل از کارکردهای تنظیمی اکوسیستم به‌شمار می‌آید. ارزش حاصل از عملکردهای تنظیمی در زمره ارزش‌های غیراستفاده‌ای غیرمستقیم قرار دارد که متأسفانه بازار واقعی برای برآورد این ارزش‌ها وجود ندارد. به‌طور معمول اهمیت این دسته از عملکردها تا زمانی که دچار اختلال نشده‌اند، آشکار نمی‌شود (De Groot, *et al*., 2002). واقعیت آن است که آشکار نبودن این ارزش‌ها به رایگان پنداشتن این خدمات در معادلات اقتصادی و در نتیجه منجر به تخریب فزاینده آنها خواهد شد. این در حالی است که نقش اکوسیستم‌های گیاهی در حفاظت از منابع آبی، در کشورهایی که با محدودیت منابع

Archive of SID

www.SID.ir

آبی مواجه‌اند بسیار با اهمیت است (Zhao, *et al*., 2004; Biao, *et al*., 2010). هدف از این پژوهش، برآورد نقش و ارزش اقتصادی پوشش گیاهی مرتعی (شامل گون پنبه‌ای، گون انذروت، جو سیخ، بادامک، تنگرس، کاهو وحشی و بومادران) در افزایش نگهداشت آب در هریک از تیپ‌های فرسایشی موجود در پارک ملی بمو است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش برای برآورد کارکرد حفاظت آب بوسیله اکوسیستم مرتعی پارک ملی بمو، از اطلاعات اقلیمی و هواشناسی و نیز روش جاستین استفاده شده است. در روش جاستین طبق رابطه (۱)، ارتفاع رواناب در حوضه بر اساس مقدار بارش و دمای متوسط سالانه هر حوضه برآورد می‌شود که R ارتفاع رواناب بر حسب سانتی‌متر، T متوسط دمای سالانه بر حسب درجه سانتی‌گراد، P مقدار بارش سالانه حوضه بر حسب سانتی‌متر و S و K ضریب‌هایی هستند که با توجه به خصوصیات حوضه محاسبه می‌شوند (Alizadeh, 2011).

$$R = \frac{KS^{0.155}P^2}{1.8T + 32}$$

در رابطه ۲، مقدار S برابر با تفاضل حداقل و حداکثر ارتفاع حوضه تقسیم بر جذر مساحت حوضه است. در این رابطه، H بر حسب کیلومتر و A بر حسب کیلومتر مربع است (Alizadeh, 2011):

$$S = \frac{H_{max} - H_{min}}{\sqrt{A}} \qquad (۲)$$

ضریب K نیز بر حسب کاربری حوضه متفاوت بوده و مقادیر آن برای اکوسیستم جنگلی ۰/۱، برای جنگل‌های مخروبه با تراکم تاج پوشش ۳۰-۲۰ درصد ۰/۱۲، برای مراتع پوشیده ۰/۱۵ و برای مراتع فرسایش یافته ۰/۱۹ است (Shabani, *et al*., 2006, Chehri, 2007; Chow, *et al*. 1988). پس از برآورد ارتفاع رواناب می‌توان با استفاده از رابطه ۳، حجم رواناب در هر حوضه را برآورد کرد که W حجم رواناب بر حسب مترمکعب، R ارتفاع رواناب بر حسب متر و A مساحت حوضه بر حسب مترمربع است:

$$W = R.A \qquad (۳)$$

حال به‌منظور تعیین نقش پوشش گیاهی در کنترل ارتفاع رواناب در منطقه پارک ملی بمو، میزان ارتفاع و نیز حجم رواناب در دو سناریو تعیین شده است. سناریوی اول شامل محاسبه میزان ارتفاع و نیز حجم رواناب پارک ملی بمو با سطح فعلی پوشش گیاهی آن است. در سناریوی دوم فرض شده است که پارک ملی بمو، دارای پوشش گیاهی بسیار فقیری باشد که منجر به افزایش ارتفاع و حجم رواناب در آن شده که اثرات مخربی را علاوه بر از دست رفتن آب و عدم تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی به دنبال خواهد داشت که اختلاف این دو سناریو، نقش پوشش گیاهی را در کنترل رواناب برآورد خواهد کرد.

در پایان، به‌منظور ارزشگذاری اقتصادی کارکرد حفاظت آب توسط اکوسیستم پارک ملی بمو، پس از تعیین مقدار آب حفاظت شده بوسیله اکوسیستم مرتعی پارک ملی بمو، ارزش اقتصادی کارکرد را می‌توان از رابطه ۴ بدست آورد که در آن Ve ارزش اقتصادی اکوسیستم مرتعی برای حفاظت آب بر حسب واحد پول، Fe تأثیر نتیجه شده از اکوسیستم مرتعی (مقدار آب حفاظت شده) و Ps قیمت اثر اقتصادی (ارزش هر مترمکعب آب حفاظت‌شده برحسب واحد پول) است (Amirnejad & Ataie Solout, 2011):

$$Ve = Fe \times Ps \qquad (۴)$$

شایان ذکر است که واحد ارزش اقتصادی کارکرد اکوسیستم مرتع برای حفاظت آب بر حسب واحد پولی خواهد بود که اگر فرض شود، جریان ارائه خدمات برای دهه‌های آینده با حفظ شرایط کنونی ادامه داشته باشد، می‌توان کل ارزش ارائه آن در سال‌های آینده را به صورت

Archive of SID
www.SID.ir

ارزش فعلی یا حال (PV) بیان کرد. اگر ارزش یکنواخت ارائه خدمت در سال‌های آینده را با A، میزان تنزیل (بهره) را با i و زمان را با t در نظر بگیریم، ارزش حال این جریان از رابطه ۵ قابل محاسبه است (Oskounejad, 2011):

(۵)

$$PV_A = A[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}] \qquad t = 1,2,3,...,n$$

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش، پارک ملی بمو در شمال شهرستان شیراز است. مساحت رسمی این پارک ۴۸۰۰۰ هکتار است (Environmental Administration of Fars province, 2011). در این تحقیق، در یک تقسیم‌بندی برای همگن‌سازی، حوزه‌های پارک ملی بمو به ۴ تیپ فرسایشی (Department of Environment, 2012) تقسیم شده و کارکرد حفاظت آب نیز برای این ۴ تیپ محاسبه شده است؛ که خصوصیات و ویژگی‌های تیپ‌های فرسایشی در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- اطلاعات اقلیم‌شناسی مورد نیاز برای برآورد ارتفاع رواناب در تیپ‌های مختلف فرسایشی پارک ملی بمو

تیپ فرسایشی	متوسط دمای سالانه (^oC)	مقدار بارش سالانه (cm)	حداقل ارتفاع (km)	حداکثر ارتفاع (km)	مساحت حوزه (Hec)	نسبت مساحت (درصد)
E1	۱۳/۸	۵۲/۸۸	۱/۸	۲/۶	۲۴۸۲۷	۵۲/۹۳
E2	۱۶/۴	۴۳/۸۲	۱/۵	۱/۶	۱۲۳۱	۲/۶
E3	۱۶/۴	۴۳/۸۲	۱/۵	۱/۷	۴۹۶۵	۱۰/۶
E4	۱۳/۸	۵۲/۸۸	۱/۸	۲/۳	۱۵۸۹۰	۳۳/۸۷

منبع: Department of Environment, 2012.

نتایج

نتایج حاصل از برآورد ارتفاع رواناب در جدول ۳ نشان داده شده است. با توجه به این جدول، ارتفاع رواناب در تیپ فرسایشی E1، ۴/۸۱ سانتی‌متر بدست آمده که با توجه به مساحت ۲۴۸۲۷ هکتاری این تیپ، کل حجم رواناب برابر با ۱۱۹۴۹۱۶۸ مترمکعب برآورد شده است. همچنین، در صورتی که فرض شود پارک ملی بمو فاقد پوشش گیاهی فعلی باشد، در زمره مراتع فقیر قرار می‌گرفت که با توجه به تغییر ضریب جاستین، ارتفاع رواناب از ۴/۸۱ به ۶/۰۹ سانتی‌متر افزایش می‌یافت که به‌دنبال آن نیز حجم رواناب از ۱۱۹۴۹۱۶۸ به ۱۵۱۳۵۶۱۳ مترمکعب می‌رسید و شاهد افزایش ۲۶/۶ درصدی در حجم رواناب خواهیم بود. نتایج در سایر تیپ‌ها نیز در این جدول مشهود است. بیشترین تأثیر پوشش گیاهی بر کاهش ارتفاع رواناب و افزایش نفوذ آب در تیپ E1 بوده که منجر به کنترل ۳/۱۸۶ میلیون مترمکعبی رواناب شده است. در جدول ۴ نیز حجم بارندگی در هر هکتار و نیز حجم رواناب در هر هکتار از پارک ملی بمو نشان داده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میزان ارتفاع و حجم رواناب در تیپ‌های فرسایشی پارک ملی بمو

تیپ		سناریو اول با سطح پوشش گیاهی فعلی	سناریو دوم با سطح فقیر پوشش گیاهی	تأثیر پوشش گیاهی بر کاهش ارتفاع و حجم رواناب
E1	ارتفاع رواناب (سانتی‌متر)	۴/۸۱	۶/۰۹	۱/۲۸
	حجم رواناب (مترمکعب)	۱۱۹۴۹۱۶۸	۱۵۱۳۵۶۱۳	۳۱۸۶۴۴۵
E2	ارتفاع رواناب (سانتی‌متر)	۲/۶۹	۳/۴۱	۰/۷۱
	حجم رواناب (مترمکعب)	۳۳۲۰۳۴	۴۲۰۵۷۶	۸۸۵۴۲
E3	ارتفاع رواناب (سانتی‌متر)	۲/۶۹	۳/۴۱	۰/۷۱
	حجم رواناب (مترمکعب)	۱۳۳۸۳۳۵	۱۶۹۵۲۲۴	۳۵۶۸۸۹
E4	ارتفاع رواناب (سانتی‌متر)	۴/۴۷	۵/۶۶	۱/۱۹
	حجم رواناب (مترمکعب)	۷۱۱۰۴۵۲	۹۰۰۶۵۷۲	۱۸۹۶۱۲۰

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۴- میزان بارندگی و حجم رواناب برآورد شده برای هر هکتار از پارک ملی بمو

تیپ فرسایشی	E1	E2	E3	E4
مساحت (هکتار)	۲۴۸۲۷	۱۲۳۱	۴۹۶۵	۱۵۸۹۰
حجم بارندگی سالانه (m3/hec)	۵۲۸۸	۴۳۸۲	۴۳۸۲	۵۲۸۸
حجم رواناب (m3/hec)	۴۸۱/۲	۲۶۹/۷	۲۶۹/۵	۴۴۷/۴

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به اطلاعات اقلیمی و هواشناسی منطقه، کل حجم بارندگی در پارک ملی بمو تقریباً ۲۴۲ میلیون مترمکعب محاسبه شده است. همچنین بر اساس مطالعات بهنگام سازی اطلس منابع آب حوزه آبریز دریاچه های طشک - بختگان و مهارلو، میزان تبخیر از اراضی پارک ملی بمو که در بخش بیضا-زرقان قرار گرفته است ۵۰٪ از حجم آب بارندگی سالیانه است (Environmental Administration of Fars province, 2011). بنابراین میزان تبخیر و تعرق در ۴ تیپ فرسایشی مورد مطالعه در پارک ملی بمو قابل محاسبه خواهد بود که در نهایت با توجه به حجم رواناب در هر تیپ فرسایشی، میزان آبی که جذب سفره آب‌های زیرزمینی می‌شود قابل محاسبه است که نتایج این یافته‌ها در جدول ۵ نشان داده شده است.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۵- میزان حجم بارش سالیانه، رواناب و آب ذخیره‌شده در تیپ‌های مختلف فرسایشی خاک در پارک ملی بمو

تیپ فرسایشی	حجم بارش سالیانه (میلیون مترمکعب)	حجم تبخیر و تعرق (میلیون متر مکعب)	حجم رواناب (میلیون متر مکعب)	حجم آب ذخیره شده در سفره‌های آب زیرزمینی (میلیون متر مکعب)
E1	۱۳۱/۲۸	۶۵/۶۴۹	۱۱/۹۴	۵۳/۶۹
E2	۵/۳۹	۲/۶۹	۰/۳۳	۲/۳۶
E3	۲۱/۷۵	۱۰/۸۷	۱/۳۳	۹/۵۳
E4	۸۴/۰۲	۴۲/۰۱	۷/۱۱	۳۴/۹
جمع	۲۴۲/۴۴	۱۲۱/۲۳	۲۰/۷۲	۱۰۰/۴۸

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج تحقیق در جدول (۵)، از مجموع ۲۴۲ میلیون مترمکعب بارش‌های سالیانه، ۲۰ میلیون مترمکعب به صورت رواناب از پارک خارج شده و صرف مصارف کشاورزی و غیره می‌شود و ۱۲۱ میلیون مترمکعب نیز به صورت سالیانه از اراضی پارک تبخیر می‌شود که بقیه بارش‌های سالیانه یعنی ۱۰۰ میلیون مترمکعب نیز وارد سفره‌های آب زیرزمینی می‌شود. همچنین در سناریوی دوم که در شرایط پوشش بسیار ضعیف محاسبه شده است، مجموع رواناب در ۴ تیپ فرسایشی ۲۶/۲۵ میلیون مترمکعب است که نشان‌دهنده افزایش ۵/۵۲ میلیون مترمکعبی (۲۱ درصد) رواناب‌ها در صورت عدم وجود پوشش گیاهی فعلی آن است.

به‌منظور تعیین ارزش اقتصادی نگهداشت آب توسط مراتع منطقه، تحقیقات گسترده‌ای مورد بررسی قرار گرفته که در جدول (۶) خلاصه شده است. بر اساس آمارنامه محصولات کشاورزی استان فارس، از مجموع ۸۵۲۰۱ هکتار اراضی آبی شهرستان مرودشت و شیراز در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸، محصولات عمده این دو شهرستان گندم، جو و ذرت دانه‌ای بود. از سوی دیگر، با توجه به اینکه پارک ملی بمو محصور در بین دو شهرستان شیراز و مرودشت است، هزینه فرصت استفاده از آب در پارک ملی بمو بر اساس محصولات نامبرده ارزیابی می‌شود.

جدول ۶- مطالعات موردی انجام شده برای تعیین ارزش اقتصادی آب در ایران

محقق و سال انجام تحقیق	مکان	روش	قیمت محاسباتی (ریال)	
Soleimani & Hasnli, 2008	داراب استان فارس	ارزش تولید نهایی آب	گندم	۵۴۸/۴
			ذرت	۶۵۲/۲
			پنبه	۳۹۱/۸
			پرتقال	۹۸۴/۶
Nikooie & Najfi, 2011	اصفهان	برنامه‌ریزی ریاضی مثبت	۵۴۰	
Shajari, *et al*., 2009	جهرم	ارزش تولید نهایی آب	در روش آبیاری قطره‌ای ۲۰۴/۰۶ و در روش آبیاری غرقابی ۱۴۰/۷۳	
Shamsodini, *et al*., 2011	مرو دشت	ارزش تولید نهایی آب	۲۱۱/۶	
Pakravan & Mehrabi, 2010	کرمان	تابع تقاضای آب	۷۰۵	

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به اینکه مطالعه Soleimani و Hasnli (۲۰۰۸)، در شهرستان داراب انجام شده و نزدیکترین فاصله مکانی به پارک ملی بمو را دارد می‌تواند برای تعیین قیمت اقتصادی آب مناسب باشد. بر اساس مطالعه Soleimani و Hasnli (۲۰۰۸)، ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب کشاورزی که در تولید محصول گندم و ذرت دانه‌ای اختصاص می‌یابد به‌ترتیب ۵۴۸/۴ و ۶۵۲/۲ ریال بود. در نهایت با استفاده از میانگین وزنی تولید محصولات، ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب در محدوده پارک ملی بمو ۵۵۳/۱۱۵ ریال در سال ۱۳۸۷ تعیین می‌شود. به استناد آمار بانک مرکزی تورم سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ ۵۱/۲۸۵ درصد بوده است که ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب در محدوده پارک ملی بمو ۸۳۶/۷۸ ریال در سال ۱۳۹۱ (سال انجام پژوهش) خواهد بود.

جدول (۷) نشان‌دهنده حجم و ارزش اقتصادی آب‌های مهارشده در تیپ‌های مختلف فرسایشی خاک در پارک ملی بمو است. بر اساس نتایج تحقیق در جدول (۷)، ارزش اقتصادی آب حفاظت‌شده در سفره‌های آب زیرزمینی در هریک از تیپ‌های فرسایشی E1 تا E4، به‌ترتیب ۴۴۹۲۷، ۱۹۷۵، ۷۹۷۴ و ۲۹۲۰۴ میلیون ریال است. همچنین ارزش اقتصادی کل آب حفاظت‌شده در سفره‌های آب زیرزمینی پارک ملی بمو به ازاء هر هکتار ۱/۷۹۲۲۴۶ میلیون ریال و در کل مساحت پارک ۸۴/۰۷۹ میلیارد ریال برآورد شده است.

بر اساس نتایج تحقیق تیپ‌های فرسایشی E1 و E4، بیشترین سهم (۸۸/۱۶ درصدی) را در تعیین ارزش اقتصادی کارکرد جذب و نفوذ آب‌های سطحی به سفره‌های آب زیرزمینی پارک ملی بمو دارند. اما با توجه به مجموع مساحت ۴ تیپ نامبرده که برابر ۴۶۹۱۳ هکتار است و مساحت فعلی پارک ملی بمو که ۳۸۰۰۰ هکتار است، ارزش اقتصادی کل آب حفاظت‌شده در سفره‌های آب زیرزمینی پارک ملی بمو، ۶۸/۱۰۵۳۶ میلیارد ریال قابل برآورد است.

جدول ۷- میزان حجم آب حفاظت‌شده در تیپ‌های مختلف فرسایشی خاک و ارزش اقتصادی آن در پارک ملی بمو

تیپ فرسایشی	حجم آب حفاظت‌شده در سفره‌های آب زیرزمینی (مترمکعب در هکتار)	ارزش اقتصادی آب حفاظت‌شده در سفره‌های آب زیرزمینی (ریال در هکتار)	حجم آب حفاظت‌شده در سفره‌های آب زیرزمینی (میلیون مترمکعب در کل تیپ)	ارزش اقتصادی آب حفاظت‌شده در سفره‌های آب زیرزمینی (میلیون ریال در کل تیپ)
E1	۲۱۶۳	۱۱۹۶۳۸۹	۵۳/۶۹	۴۴۹۲۶/۷۲
E2	۱۹۱۷	۱۰۶۰۳۲۳	۲/۳۶	۱۹۷۴/۸۰۱
E3	۱۹۱۹	۱۰۶۱۴۲۹	۹/۵۳	۷۹۷۴/۵۱۳
E4	۲۱۹۶	۱۲۱۴۶۴۲	۳۴/۹	۲۹۲۰۳/۶۲
جمع	۸۱۹۵	❋۴۵۳۲۷۸۲	۱۰۰/۴۸	۸۴۰۷۹/۶۵

منبع: یافته‌های تحقیق ❋: مساحت: ۴۶۹۱۳ هکتار

جدول ۸، ارزش فعلی جریان ارائه کارکرد حفاظت آب توسط پارک ملی بمو با توجه به سه میزان تنزیل ۱۲ درصد (میزان سود طرح‌های آبخیزداری و توصیه شده توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور)، ۱۷ درصد (میانگین درصد سود بانکی) و ۲۰ درصد (میزان سود اوراق مشارکت) در دوره‌های ۱۵ و ۳۰ ساله را با فرض حفظ کلیه شرایط اکولوژیکی- اقتصادی فعلی نشان می‌دهد. انتخاب دوره ۳۰ و ۵۰ ساله برای تعیین ارزش اقتصادی براساس چشم‌انداز ارائه شده توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست است که ارزش اکوسیستم را برای نسل‌های آینده مشخص می‌سازد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۸- ارزش اقتصادی تنزیل‌یافته کارکرد ذخیره آب پارک ملی بمو در دوره ۳۰ و ۵۰ ساله

دوره زمانی	۳۰ ساله			۵۰ ساله		
میزان تنزیل	۱۲ درصد	۱۸ درصد	۲۰ درصد	۱۲ درصد	۱۸ درصد	۲۰ درصد
در هر هکتار (میلیون ریال)	۱۴/۴۳۷	۹/۸۸۷	۸/۹۲۳	۱۴/۸۸۴	۹/۹۵۴	۸/۹۶
در مساحت کل (میلیارد ریال)	۵۴۸/۶۰۲	۳۷۵/۷۲۴	۳۳۹/۰۹	۵۶۵/۵۸۱	۳۷۸/۲۶۴	۳۴۰/۴۹۳

منبع: یافته‌های تحقیق

در صورتی که تعیین ارزش اقتصادی کارکرد پوشش گیاهی فعلی پارک ملی بمو در حفاظت بهتر آب‌های سطحی و رواناب‌ها مورد هدف باشد، از طریق ضرب کردن میزان تأثیر مثبت پوشش‌های گیاهی (در افزایش نفوذپذیری آب) در قیمت هر مترمکعب آب، ارزش پوشش گیاهی فعلی پارک از نظر کنترل و افزایش نفوذپذیری آب قابل برآورد خواهد بود که نتایج آن در جدول (۹) گزارش شده است.

جدول ۹- ارزش تأثیر پوشش گیاهی بر افزایش جذب رواناب و نفوذ به سفره‌های آب زیرزمینی در پارک ملی بمو

تیپ فرسایشی	تأثیر پوشش گیاهی بر کاهش ارتفاع رواناب (مترمکعب در کل تیپ مورد نظر)	ارزش اقتصادی کارکرد حفاظت آب در سفره‌های آب زیرزمینی (میلیون ریال)	ارزش اقتصادی آب حفاظت‌شده در سفره‌های آب زیرزمینی (هزار ریال در هر هکتار)
E1	۳۱۸۶۴۴۵	۲۶۶۶/۳۵۳	۱۰۷/۳۹۷
E2	۸۸۵۴۲	۷۴/۰۹	۶۰/۱۸۷
E3	۳۵۶۸۸۹	۲۹۸/۶۳۸	۶۰/۱۴۹
E4	۱۸۹۶۱۲۰	۱۵۸۶/۶۳۵	۹۹/۸۵۱
جمع	۵۵۲۷۹۹۶*	۴۶۲۵/۷۱۶	۹۸/۶۰۲

منبع: یافته‌های تحقیق *: مساحت: ۴۶۹۱۳ هکتار

بر اساس یافته‌های تحقیق در جدول ۹، پوشش گیاهی فعلی پارک ملی بمو باعث افزایش ۵/۵۲۸ میلیون مترمکعبی آب نفوذیافته به سفره‌های آب زیرزمینی در کل مساحت اراضی پارک می‌شود که ارزش آن برابر ۴/۶۲۶ میلیارد ریال و برای هر هکتار ۹۸/۶۰۲ هزار ریال برآورد شده است. با توجه به مساحت فعلی پارک ملی بمو که ۳۸۰۰۰ هکتار، ارزش اقتصادی تأثیر پوشش گیاهی بر افزایش جذب رواناب و نفوذ به سفره‌های آب زیرزمینی پارک ملی بمو، در کل مساحت فعلی پارک ۳/۷۴۶۸۷ میلیارد ریال قابل برآورد است. جدول ۱۰ ارزش اقتصادی تنزیل‌یافته کارکرد حفاظت آب در سفره‌های آب زیرزمینی پارک ملی بمو در اثر وجود پوشش گیاهی را در دوره‌های ۳۰ و ۵۰ ساله نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۰- ارزش اقتصادی آب حفاظت‌شده در پارک ملی بمو در اثر وجود پوشش گیاهی در دوره ۳۰ و ۵۰ ساله

دوره زمانی	۳۰ ساله			۵۰ ساله		
میزان تنزیل	۱۲ درصد	۱۸ درصد	۲۰ درصد	۱۲ درصد	۱۸ درصد	۲۰ درصد
در هر هکتار*	۷۹۴/۲۵۹	۵۴۳/۹۶۸	۴۹۰/۹۳۰	۸۱۸/۸۴۰	۵۴۷/۶۴۵	۴۹۲/۹۶۱
در مساحت کل پارک**	۳۰/۱۸۲	۲۰/۶۷۱	۱۸/۶۵۵	۳۱/۱۱۶	۲۰/۸۱۱	۱۸/۷۳۳

منبع: یافته‌های تحقیق *: هزار ریال و **: میلیارد ریال

بحث

در این مطالعه، تحت دو سناریو ارزش اقتصادی کارکرد تنظیم آب، در اراضی پارک ملی بمو و نیز نقش پوشش گیاهی منطقه در کنترل رواناب‌های سطحی در سال ۱۳۹۱ برآورد شده است. بر اساس یافته‌های تحقیق در سناریوی اول که فرض بر وجود پوشش گیاهی فعلی است، ارزش اقتصادی تنظیم آب در مساحت فعلی پارک ملی بمو (۳۸۰۰۰ هکتار) به ازاء هر هکتار ۱/۷۹۲ میلیون ریال و در کل مساحت پارک ۶۸/۱۰۵۳۶ میلیارد ریال برآورد شده است. نتایج این تحقیق انطباق نزدیکی با تحقیق Yeganeh (۲۰۱۳) در تعیین ارزش اقتصادی آب ذخیره شده در سفره‌های آب زیرزمینی در اکوسیستم مرتعی منطقه آبخیز تهم زنجان که ۱/۱۱ میلیون ریال به ازاء هر هکتار مرتع در سال برآورد شده است، دارد. همچنین تحت سناریوی دوم که فرض شده پوشش گیاهی اراضی مرتعی پارک ملی بمو به ضعیف‌ترین حد تنزل یابد، میزان افزایش رواناب‌ها محاسبه شده است که ارزش اقتصادی آن، ۹۸/۶۰۲ هزار ریال در هر هکتار از مساحت پارک و ۳/۷۴۶۸۷ میلیارد ریال در کل مساحت پارک تخمین زده شده است. نقش و تأثیر پوشش گیاهی در افزایش نفوذ آب باران به خاک و کاهش میزان رواناب و فرسایش خاک یکی از مباحث اساسی حفاظت خاک و آبخیزداری است. فرسایش پاشمانی و ورقه‌ای دو نوع فرسایش آبی هستند که پوشش گیاهی تأثیر زیادی بر کاهش شدت آنها دارد. برای جلوگیری از وقوع این دو نوع فرسایش باید نخست از برخورد مستقیم قطرات باران به خاک جلوگیری نمود و بعد با افزایش نفوذ آب باران به خاک از ایجاد رواناب سطحی جلوگیری به‌عمل آورد و برای رسیدن به این هدف مناسب‌ترین و کاراترین راه حل ایجاد و تقویت پوشش گیاهی بر روی سطح زمین است. اثرات غیرمستقیم تضعیف پوشش گیاهی پارک شامل ایجاد اثرات منفی در کارکرد تثبیت دی اکسید کربن و عرضه اکسیژن، کارکرد تنظیم آب، حفاظت خاک و کارکرد خاک‌زایی است. با توجه به نقش مهم هریک از کارکردهای اکوسیستمی پارک ملی بمو، پیشنهاد می‌شود تا اقدامات لازم برای حفظ و غنای بیشتر پوشش‌های گیاهی پارک ملی بمو به‌منظور کنترل و تنظیم بیشتر رواناب‌های سطحی انجام شود. از تهدیدهای مهم پوشش گیاهی این اکوسیستم، چرای غیرمجاز دام‌های محلی توسط چوپانان و حریق در محوطه پارک است که از طریق کنترل فنس‌کشی‌های حاشیه پارک و نیز ایجاد آتش‌برها به طول ۱۰ برابر ارتفاع گیاهان در آن منطقه می‌توان برای دستیابی به این مهم کوشید. در این پژوهش با استفاده از نتایج تحقیقاتی که در منطقه تحت مطالعه، ارزش اقتصادی آب را برآورد کرده بودند و نیز نتایج این پژوهش در برآورد تأثیر پوشش گیاهی در حفاظت آب، ارزش اقتصادی کارکرد حفاظت آب توسط پوشش مرتعی که شاخصی براساس نقش و اهمیت عملکرد مرتع در حفظ منابع آب سفره‌های آب زیرزمینی و ویژگی‌های آن است، استفاده شده است؛ در این راستا پیشنهاد می‌شود با وجود نتایج قابل قبول به‌دست آمده، نسبت به آزمون سایر رویکردهای اقتصادی و کاربرد آنها در محاسبات مشابه این پژوهش در قالب طرح‌های تحقیقاتی، تعریف و اجرا شود تا از این طریق امکان مقایسه نتایج و معرفی روش مناسب حاصل گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

سپاسگزاری

این پژوهش، بخشی از نتایج طرح ملی پژوهشی ارزشگذاری اقتصادی منابع محیطزیستی پارک ملی بمو میان سازمان حفاظت محیطزیست (کارفرما) و دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری (مشاور) بوده که از محل اعتبارات طرح ارزشگذاری اقتصادی منابع محیطزیستی سازمان حفاظت محیطزیست (بهشماره ۴۰۴۰۸۰۰۷) تأمین شده است. بنابراین از مسئولان و کارکنان محترم دو دستگاه بدلیل حمایتهای مورد نیاز قدردانی میشود.

منابع مورد استفاده

– Alizadeh, A., 2011. Principle of applied Hydrology, Publication of Astan Ghods Razavi, 928p.
– Amirnejad, H. and Ataie Solout, K., 2011. Economic valuation of environmental resources. Avaye masih publication, 432p.
– Biao, Z., Wenhua, L., Gaodi, X. and Yu, X., 2010. Water conservation of forest ecosystem in Beijing and its value. Journal of Ecological Economics. 69(7): 1416-1426.
– Brouwer, R., 2006. Valuing water quality changes in the Netherlands using stated preference techniques. In: Pearce, D.W. (Ed), Valuing, the Environment in Developed Countries, Edward Elgar, Cheltenham, UK, 458 p.
– Chehri, M., 2007. Comparing different methods of water pollutant regions zonation (A case study in Amir kabir dam watershed). MSc thesis on the field of Environment, University of Tehran, 132p.
– de Groot, R. S., Wilson, M. A. and Boumans, R. M. J., 2002. A typology for the Classification, Description and Valuation of Ecosystem Function, Goods and Services, Journal of Ecological Economics, 41: 393-408.
– Department of Environment., 2012. Report of research project of economic valuation of environmental resources of Bamou National Park, Iran.
– Kengen, S., 2013. Forest valuation for decision making, lessons of experience and proposals for improvement, University of Tehran, 318p.
– Mobaghei, N., Sharzei, Gh. and Ghoddoosi, J., 2010. The role of forest ecosystem in water conservation and estimating this value in Iranian Caspian forests (Case study: watershed number one in basin 45). Iranian Journal of Forest, 2(3): 187-196.
– Mousavi, S. A., 2011. Optimal land management with emphasis on economic value of ecosystem functions and using a system of planning support (Case study: Taleghan Mian watershed). Ph.D. Thesis on the field of Rangeman, University of Tehran, 318p.
– Nikooie, A. and Najfi, B., 2011. Welfare effects of establishing agricultural water market in Iran case of irrigation networks in Isfahan. Journal of Agricultural Economics and Development, 19(76): 51-82.
– Núñez, D., Nahuelhual L. and Oyarzún, C., 2006. Forests and water: the value of native temperate forests in supplying water for human consumption. Journal of Ecological Economics, 58(3): 606-616.
– Oskounejad, M. M., 2011. Engineering economy of economic evaluation of industrial project. AmirKabir University, Publication, 452p.
– Pakravan, M. R. and Mehrabi, H., 2010. Determining economic value and demand function of water in producing sugar beet in Kerman. Iranian Water Research Journal, 4(6): 83-90.
– Panahi, M., 2005. Economic valuation of Caspian Forest in Mazanderan and Guilan provinces. Ph.D. Thesis on the Field of Forestry, Natural Resources College, University of Tehran.
– Shabani, M., Feiznia, S., Ahmadi, H., Ghodosi, J. and Sarreshtehdari, A., 2006. The effect of landuse change on watershed sediment yield (Case study: Taleghan watershed). Iranian Journal of Natural Resources, 59(1): 41-56.
– Shajari, Sh., Barikani, E. and Amjadi, A., 2009. Water demand management by water pricing policy in datepalm gardens in Jahrom, A case study of Shahani datepalm. Journal of Agricultural Economics and Development, 17(65): 55-72.
– Shamsodini, A., Mohamadi, H. and Rezaie, M. R., 2011. Determining economic value of water in sugar beet growing in Marvdasht distinct. Journal of Sugar Beet, 26(1): 93-103.
– Soleimani, H. and Hasnli, A., 2008. Estimating of water unit cost, water (WUE) efficiency and water added value for major crops in Darab as an arid area. Journal of Agricultural Science, 5(1): 45-60.
– Yeganeh, H., 2013. Economic evaluation and valuation of rehabilitated projects in rangeland ecosystems of Iran (Case study: Taham watershed basin). Ph.D. Thesis on the field of Natural resources, University of Tehran, 150p.
– Zhao, B., Kreuter, U. P., Li, B., Ma, Z. J., Chen, J. K. and Nakagoshi, N., 2004. An ecosystem service value assessment of land-use change on Chongming Island, China. Journal of Land Use Policy, 21:139–148.

Archive of SID

www.SID.ir

Determining the economic value of water regulation function by the vegetation of Bamou national park

H. Amirnejad[1*], K. Ataie Solout[2] and A. Zarandian[3]

1*- Corresponding author, Associate Professor of Agricultural Economics, Agricultural and Natural Resource University of Sari, Mazandaran, Iran, Email: Hamidamirnejad@yahoo.com

2- Ph.D. of Agricultural Economics, University of Zabol, Sistan and Balouchestan, Iran

3- Assistant Professor, Research Center of Environment and Sustainable Development, Tehran, Iran

Received: 12/8/2016 Accepted: 9/11/2017

Abstract

Bamou national park in Iran has many environmental functions such as ecosystem regulation functions. The ecosystem function of water regulation by forest and rangeland ecosystems includes seasonal water flow regulation, water supply for various uses, treatment and storage of water. In this study, effects of dominant vegetation in the Bamou National Park (including *Astragalus gossypinus*, *Astragalus susianus*, *Ebenus stellate*, *Amygdalus scoparia*, *Amygdalus lycioides*, *Scariola orientalis* and *Scariola orientalis*) on the runoff control were estimated in four soil erosion types using Justin method. According to the results, effects of vegetation on the runoff height reduction were estimated to be 1.28, 0.71, 0.71 and 1.19 centimeter in four erosion types of E1 to E4, respectively. In addition, the economic value of water conserved in the underground aquifers in the current area of park was estimated to be 68.105 billion rials and 1.792 million rials per hectare in 2012.

Keywords: Bamou National Park, economic value, Justin method, vegetation, water conservation.

Archive of SID

www.SID.ir