برآورد ارزش اقتصادی کارکردهای تنظیمی خاکی و آبی اکوسیستم‌های مرتعی (مطالعه موردی: اکوسیستم مرتعی شیخ موسی شهرستان بابل)

یدالله بستان[۱]، احمد فتاحی اردکانی[۲]، مجید صادقی‌نیا*[۳] و مسعود فهرستی ثانی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۱۴ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۸/۲۰

چکیده

در مطالعات انجام شده توجه کمی به مبحث ارزش اقتصادی کارکردهای حفاظت آب و خاک به وسیله اکوسیستم‌های مرتعی شده است. ارزش‌گذاری کارکردهای اکوسیستم‌های مرتعی شرایطی را فراهم می‌آورد تا از بی‌ارزش قلمداد کردن این اراضی جلوگیری کرد. از این رو هدف از مطالعه حاضر برآورد ارزش اقتصادی اکوسیستم مرتعی شیخ موسی در قالب ارزش حفاظت آب و خاک است. در ابتدا خدمات مورد نظر در اکوسیستم شناسایی و سپس با استفاده از روش‌های اقتصاد مهندسی، تورک، جاستین و PSIAC میزان آب ذخیره شده و خاک فرسایش یافته، به‌دست آمد. در ادامه برای برآورد ارزش اقتصادی خدمات مورد نظر از روش هزینه جایگزین استفاده شد. نتایج نشان داد ارزش خدمت حفاظت آب (از جنبه ارزش بالقوه) و ارزش حفاظت خاک توسط اکوسیستم مرتعی شیخ موسی به ترتیب بالغ بر ۹۵۷۰ میلیون ریال (۲۳۴۹۶۸/۷۵ دلار) و ۵۱۳۲ میلیون ریال (۱۲۶۰۰۴/۳ دلار) و برای هر هکتار نیز به‌ترتیب معادل ۹۱۹۶۰۰ ریال (۲۲/۵ دلار) و ۴۹۳۱۴۵/۶ ریال (۱۲/۱ دلار) است. ارزش بدست آمده حداقل ارزشی است که برای خدمت مورد نظر محاسبه شده است. در نتیجه بهتر است مدیران و مسئولان به خدمات اکوسیستم‌های طبیعی و نیمه طبیعی به‌ویژه مراتع در حوزه حفاظت آب و خاک در راستای تهیه آب‌های شرب و کشاورزی پایدار اهمیت بیشتری دهند.

واژه‌های کلیدی: ارزش حفاظت آب و خاک، خدمات اکوسیستم مرتعی، هزینه جایگزین.

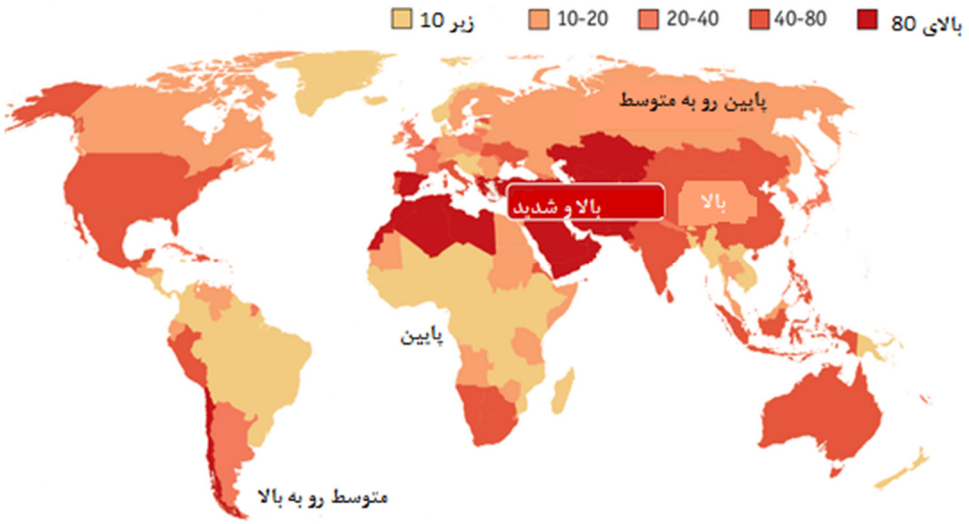
۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه اردکان
۲- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه اردکان
۳- استادیار گروه مرتعداری دانشگاه اردکان
* نویسنده مسئول: msadeghinia@ardakan.ac.ir
۴- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه اردکان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

مقدمه

رشد جمعیت، گسترش کشاورزی، تغییر الگوی مصرف و بالا رفتن سطح بهداشت در دهه‌های اخیر، بهره‌برداری مفرط از منابع آب در سراسر جهان را افزایش داده و موجب پیشی گرفتن تقاضا بر عرضه و نهایتاً کمیابی منابع آب شده است (۲۴). به‌طوری که برخی معتقدند در آینده‌ای نزدیک رفاه جمعیت جهان به‌طور قابل توجهی به بهره‌برداری بهینه و پایدار از منابع آب سطحی و زیرزمینی بستگی خواهد داشت. بر اساس جدیدترین گزارش سازمان ملل متحد در طول ۲۵ سال آینده آسیا و منطقه خاورمیانه از خشک‌ترین مناطق جهان محسوب خواهند شد. با این وجود طی سالیان گذشته به دلیل متعددی نظیر استحصال بی‌رویه و غیرمنطقی از منابع آب به‌ویژه آب‌های زیرزمینی بروز پدیده خشکسالی و عدم رعایت اصول حفاظت در بهره‌برداری از منابع آبی، برخی از منابع آبی کشور نابود شده و بسیاری در معرض خطر نابودی قرار گرفته‌اند (۳۸). بر اساس پیش‌بینی یونسکو، منطقه خاورمیانه و از جمله کشور ایران در سال ۲۰۲۵ میلادی با کاهش سرانه منابع آب تجدیدپذیر منطقه به تنش آبی یا کم‌آبی دچار می‌شود. در شکل (۱) میزان فشار کاهش آب تا سال ۲۰۴۰ توسط نشریه اکونومیست(۲۰۱۷) گزارش شده است (۲۱ و ۳۰). طبق این گزارش ایران در سال‌های آینده با مشکلات فراوانی در زمینه کاهش آب مواجه خواهد شد.



شکل ۱- میزان فشار کاهش آب تا سال ۲۰۴۰

یکی از موضوعات مهم در اواخر قرن بیستم تأمین آب با کیفیت مناسب برای توسعه پایدار بوده است (۱۰). بررسی‌های زیادی در دنیا وجود روابط بین پوشش گیاهی و آب شیرین و با کیفیت خوب را هم در مناطق حاره‌ای و هم در مناطق معتدله و حتی نیمه‌خشک ثابت نموده است و به همین دلیل در سال ۲۰۰۲ مدیریت حوضه‌های کوهستانی و جنگلی به‌عنوان کلید تأمین آب شیرین قلمداد شده است (۵۶). خدمات حفاظت آب به دو دسته خدمت تنظیم آب و خدمت عرضه و تأمین آب تقسیم می‌شود. خدمت تنظیم آب به تأثیر اکوسیستم‌های طبیعی در تنظیم جریان‌های هیدرولوژیکی در سطح زمین مربوط می‌شود. این خدمت اکوسیستم با کنترل آشفتگی متفاوت است؛ زیرا این خدمت به حفظ شرایط طبیعی در آبخیزها مربوط است و نه محافظت از حوادث پرخطر (۲۳). خدمت عرضه و تأمین آب به پالایش، نگهداری و ذخیره‌سازی آب در رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و آبخوان‌های مهم مربوط می‌شود (۹ و ۱۴). خدمت تأمین آب به نقش اکوسیستم در چرخه هیدرولوژیکی بستگی دارد، اما در اصل به ظرفیت

[1] -Economist

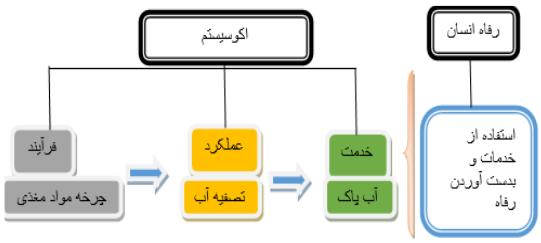
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

ذخیره‌سازی ارتباط بیشتری دارد تا تنظیم جریان آب در اکوسیستم (۲۴ و ۳۵). این بخش از خدمات اکوسیستم به میزان آبی که در مصارف خانگی، کشاورزی و صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد، بستگی دارد.

خاک نیز یکی از منابع اساسی نیمه تجدیدپذیر محسوب می‌شود (۵۳) که بیش از ۹۷ درصد نیازهای غذایی جهان را فراهم می‌سازد. سطح فوقانی خاک، نهاده اصلی در فعالیت‌های زراعی است که در اثر تقاضای فزآینده برای زمین و هم‌چنین تحت تأثیر فعالیت‌های طبیعی و اقلیمی دچار فرسایش می‌شود (۶). کارکرد حفظ خاک، در اصل به جنبه ساختاری اکوسیستم، مخصوصاً پوشش گیاهی و ریشه گیاهان بستگی دارد. ریشه درختان خاک را تثبیت می‌کنند و شاخ و برگ درختان میان قطرات باران و زمین حائل می‌شوند و بدین ترتیب از فرسایش خاک بایر و عاری از پوشش گیاهی جلوگیری می‌کنند. بر اساس برآوردهای انجام شده، فرسایش خاک کشور در سال ۱۳۵۵ معادل یک میلیارد تن بوده که ده سال بعد به ۱/۵ میلیارد تن و در سال ۱۳۷۵ به ۲/۵ میلیارد تن افزایش یافته است. بر همین اساس، فرسایش خاک از ۱۰ تن در هکتار در دهه شصت به ۲۰ تن در هکتار در دهه هفتاد رسیده است (۳). تشکیل یک سانتی‌متر خاک بر اساس آمار بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ سال است (۲۹) و در برخی مطالعات این عدد بین ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ سال برای زمین‌های مختلف است. از طرفی کارکرد خاک در تولید محصولات کشاورزی در جهت امنیت غذایی و جلوگیری از فرسایش خاک نقش مهمی را ایفا می‌کند، با توجه به مطالب بیان شده توجه به کارکرد خاک حائز اهمیت است. کارکرد حفاظت خاک در پژوهش حاضر شامل خدمات حاصلخیزی خاک، جلوگیری از رسوبات پشت سد، عدم کاهش زمین‌های کشاورزی و عدم انتقال گل‌ولای و رسوب در معابر شهری می‌باشد. هر یک از خدمات خاک به طور جداگانه مورد ارزش‌گذاری قرار می‌گیرند. همچنین در این مطالعه از دو خدمت تنظیم و عرضه و تأمین آب در قالب ارزش بالقوه آب بررسی شده است.

خدمات اکوسیستمی اغلب ارزش بسیار زیادی دارند، ولی به ندرت در بازارها معامله می‌شوند (۱۳). از طرفی به علت نبود امکان محاسبه کمی و دقیق در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های کلان، توجه کافی به آن‌ها نمی‌شود (۲۵). کمی کردن چنین منافعی به منظور روشن ساختن اهمیت این منابع در عمل ناممکن است، اما امروزه در گستره جهانی تلاش می‌شود تا ارزش این منابع با بهره‌گیری از تئوری‌های گوناگون اقتصادی، در حساب‌های ملی گنجانده شود. البته چنین تلاش‌های که برای دست‌یابی به این هدف دنبال می‌شود می‌تواند در نگاه‌داری و نگاه‌بانی از این منابع بسیار مؤثر باشد (۷).

به‌طور کلی اولین گام در ارزش‌گذاری محیط‌زیست، شناخت منبع طبیعی و آگاهی از کالاها و خدمت‌های آن است (۲۴). در نتیجه و به طور کلی ویژگی اکوسیستم‌ها را می‌توان به دو دسته کلی؛ عملکردهای اکوسیستم و خدمات اکوسیستم طبقه‌بندی کرد (۱۵). به‌طوری که در بررسی اکوسیستم‌ها باید به نوع خدمت یا عملکرد توجه شده و آن‌ها را از هم تفکیک کرد. عملکرد اکوسیستم در واقع ترکیبی از ساختارها و فرآیندها را توصیف می‌کند (۱۵ و ۳۱). همچنین خدمات اکوسیستم در واقع مفهومی (تصوری) از ویژگی مفید و انجام شده به شکل مستقیم یا غیرمستقیم برای مردم است (۱۵). با توجه به مطالعات گومز بگتوم و همکاران (۲۰۰۹)، اودم (۱۹۷۱) و برات و گوت (۲۰۱۲) و یافته‌های تحقیق، تفکیک خدمات و عملکردهای اکوسیستم را می‌توان به صورت شکل (۲) نشان داد. با توجه به شکل (۲)، خدمات اکوسیستم را می‌توان ناشی از ساختار و فرآیندهای اکولوژیکی و عملکرد آن‌ها در اکوسیستم دانست (۱۵، ۳۴، ۳۱ و ۵۷).



نمودار ۱- ساختار خدمات اکوسیستم (منبع: یافته‌های تحقیق)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

پس از شناخت اکوسیستم مورد نظر، در مرحله بعدی، به برآورد ارزش خدمات پرداخته و در مرحله آخر، ارزش خدمات را بدست آورده و با توجه به آن، راه حل‌های برای غلبه بر کم توجهی اکوسیستم‌ها با استفاده از ابزارهای سیاسی- اقتصادی ارائه می‌شود (۵۷).

در ارزش‌گذاری اقتصادی مراتع؛ ۲۵ درصد ارزش هر هکتار مرتع مربوط به تولید علوفه و ۷۵ درصد مابقی مربوط به ارزش‌های زیست‌محیطی آن است (۲۹، ۱۱ و ۲). بنابراین حفظ، احیاء، توسعه و بهره‌برداری از مراتع بیش از آن‌که از دیدگاه تولید علوفه و تعلیف دام دارای اهمیت باشد از نظر زیست‌محیطی ارزشمند است (۶۰). ارزش‌گذاری هر منبع زیست‌محیطی از جمله مرتع دو کاربرد مهم دارد که اهمیت آن را برجسته‌تر می‌نماید. اول، در تحلیل هزینه- فایده جهت جلب حمایت‌های اقتصادی برای حفاظت از مراتع و تعیین میزان خسارت برای تخریب‌کنندگان مرتع به‌کار می‌رود و دوم، ارزش‌های برآورد شده می‌تواند در تولید درآمد ناخالص بخشی از اقتصاد مورد استفاده قرار داده شود (۲۲). در هر حال ارزش‌گذاری اقتصادی دارایی‌ها و خدمت‌های زیست‌محیطی این مناطق تنها بر اساس شناخت موجود از ارزش دارایی‌ها بوده و به عنوان حداقلی از ارزش این مناطق ارزیابی می‌شوند (۲۵، ۱۲ و ۱۷).

می‌توان نقطه عطف ارزش‌های اقتصادی خدمات اکوسیستم در جهان را به دهه ۱۹۹۰ (۲۶ و ۳۱) و در ایران اواخر دهه ۱۳۸۰ دانست. از طرفی اگر چه مطالعات زیادی در ارتباط با مراتع انجام گرفته است اما تعداد اندکی از آن‌ها به بررسی ارزش مرتع پرداخته‌اند. در این مقالات اندک نیز اکثراً ارزش مراتع محدود به برآورد خدمت ویژه‌ای چون چرای دام و استفاده از علوفه شده است. به عبارتی تنها ارزش‌های مصرفی مرتع مورد ارزش‌گذاری قرار داده شد. به این ترتیب در سطح جهانی و هم‌چنین ایران مطالعات زیادی در مورد ارزش‌گذاری و فنون برآورد ارزش اقتصادی کالاها و خدمات منابع طبیعی انجام گرفته است که به تعدادی از آن‌ها در جدول (۱) اشاره شده است.

جدول ۱- مطالعات انجام شده برای ارزش‌گذاری خدمات آب و خاک

منبع مطالعاتی	مکان انجام مطالعه	روش مورد استفاده	خدمت مورد نظر	مقدار ارزش به دست آمده
کاستانزا و همکاران، (۲۰۱۴) (۱۷)	مراتع جهان	هزینه جایگزین	تأمین و عرضه آب	۳ دلار در هکتار
ژیان و همکاران، (۲۰۱۱) (۶۳)	جزیره هانیان چین	هزینه جایگزین	آب و خاک	۵۰/۷۸ میلیارد یوآن برای کل اکوسیستم
آنگل پرز و همکاران، (۲۰۱۱) (۸)	حوزه آبخیز کپک مکزیک	ارزش‌گذاری مشروط	آب	۰/۳۹ دلار در هکتار
فلورنس و همکاران، (۲۰۰۹) (۲۷)	پارک جنگلی کاستاریکا	هزینه جایگزین	از جنبه تأمین آب آشامیدنی	۰/۲ میلیون دلار در هکتار
حسین و بادولا، (۲۰۰۸) (۳۶)	جنگل‌های مانگرو هند	هزینه جایگزین	حفاظت خاک	۲۳۲/۵ دلار در هکتار
کومار، (۲۰۰۳) (۴۳)	جنگل‌های هند	هزینه جایگزین	حفاظت خاک	۴۷۵ دلار در هکتار
کیوان بهجو و همکاران (۱۳۹۵) (۴۰)	منطقه حفاظت شده شیمبار	هزینه جایگزین	حفاظت خاک	۲۸۳۰۶۴۶۵ میلیون ریال در هکتار
یگانه و همکاران، (۱۳۹۴) (۶۱)	حوزه آبخیز سد تهم زنجان	هزینه جایگزین	تنظیم و عرضه آب	۱/۱۱ میلیون ریال به ازاء هر هکتار مرتع
پروژه منارید، (۱۳۹۳) (۳۰)	حوضه حبله رود	هزینه جایگزین	تنظیم و عرضه آب	۱۶۶/۲۰ میلیارد ریال برای کل حوزه
نور و همکاران (۱۳۹۲) (۵۰)	مراتع حوزه آبخیز لرستان	هزینه جایگزین	حفاظت خاک	۶۰۳۰۴۷ میلیون ریال برای کل حوزه
موسوی و همکاران (۱۳۹۲) (۴۹)	مراتع حوزه طالقان میانی	هزینه جایگزین	حفاظت خاک	۴۱۵۲۱۶ ریال در هکتار
خداوردیزاده (۱۳۹۲) (۴۱)	مراتع منطقه حفاظت شده مراکان	هزینه جایگزین	حفاظت خاک	۲۴۳۱۷۴۲۴ هزار ریال برای کل منطقه
کریم زادگان (۱۳۹۰) (۳۹)	کل اکوسیستم ایران	هزینه جایگزین	حفاظت خاک	۲۲۳۲۶/۳۶ میلیارد ریال
فتاحی، (۱۳۸۹) (۲۳)	آب‌های زیرزمینی دشت یزد- اردکان	ارزش‌گذاری مشروط و تابع تولید	ارزش درجای طبیعی	۲۹۰/۲ میلیارد ریال

اکوسیستم مرتعی شیخ موسی ۷۱ درصد مراتع شهرستان بابل را شامل می‌شود؛ بنابراین ارزش‌گذاری خدمت‌های سالانه مرتع شیخ موسی شرایطی را فراهم می‌آورد تا ضمن ایجاد حس لازم در مسئولین در ارتباط با ارزش این مرتع، از روند تخریب (کم شدن فصل چرا به علت ورود بیش از حد دام و ایجاد سیل در پایین دست در اثر بارندگی‌های شدید) و تغییر کاربری آن (که در سال‌های اخیر دو چندان شده است) به دلایلی از جمله بی‌ارزش قلمداد کردن این اراضی جلوگیری کرد. این مرتع از لحاظ مختلف برای شهرستان بابل و بخش بندپی شرقی بسیار مهم می‌باشد. از این‌رو پرداختن به ارزش‌گذاری خدمت‌های سالانه و حفظ و توجه ویژه به این سرمایه طبیعی در منطقه دو چندان می‌شود. در واقع این مطالعه صرفاً زنگ خطری خواهد بود برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان عرصه منابع طبیعی (به‌ویژه مراتع شهرستان بابل) که با حفاظت، صیانت و مدیریت آن، به انباشت، تولید و تکاثر این ثروت طبیعی

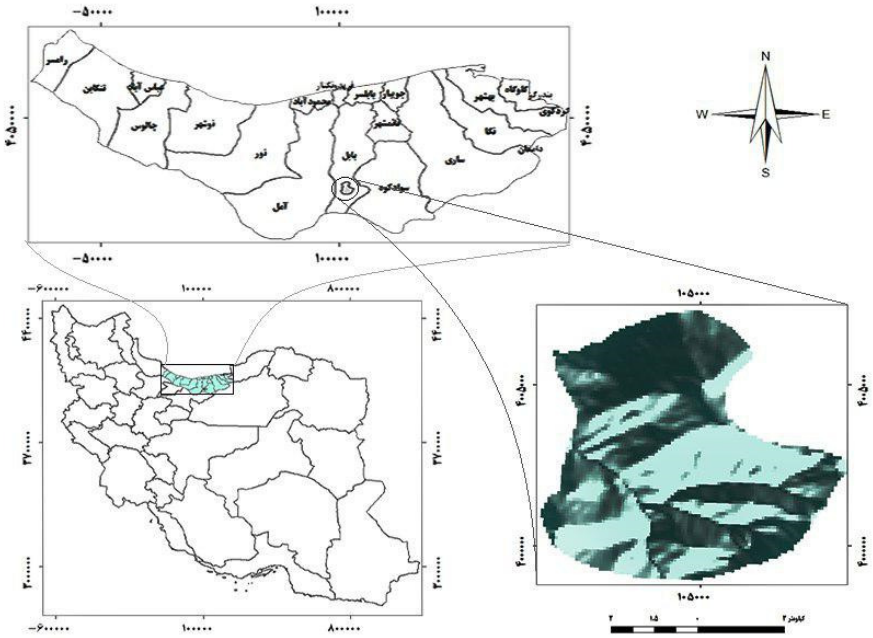
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

در منطقه و کشور کمک نمایند. در نتیجه در پژوهش حاضر با توجه به اهمیت اکوسیستم مرتعی شیخ موسی برای منطقه، به برآورد ارزش اقتصادی کارکردهای تنظیمی حفاظت آب و خاک پرداخته شد. با توجه به مطالعات انجام شده، در مطالعه حاضر برای برآورد ارزش اقتصادی حفاظت آب و خاک از روش هزینه جایگزین استفاده شد. تفاوت مطالعه حاضر با دیگر مطالعات در آن است که در پژوهش حاضر به ارزش بالقوه آب توجه شده، همچنین تعداد بیشتری از خدمات مربوط به خاک مورد ارزش‌گذاری قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منابع طبیعی شهرستان بابل جزء بخش ساری (شرق استان مازندران) محسوب می‌شود. مرتع شیخ موسی در ۷۰ کیلومتری جنوب شهرستان بابل و بین ''۲۱ '۹ °۳۶ و ''۱۰ '۶ °۳۶ عرض جغرافیایی ''۳۴ '۴۰ °۵۲ و ''۵۲ '۳۰ °۵۲ طول جغرافیایی قرار دارد. وسعت این مرتع ۱۰۴/۰۷ هکتار است؛ که ۸۷ درصد از حوزه آبخیز سجادرود، ۷۱ درصد مراتع شهرستان بابل، ۲/۶۸ درصد مراتع شرق استان (منطقه ساری) و ۱/۷۸ درصد مراتع استان مازندران را شامل می‌شود. از نظر تقسیمات سیاسی، این حوزه در استان مازندران، محدوده شهرستان بابل، بخش بندپی شرقی، دهستان فیروزجاه واقع شده و مهم‌ترین مرکز جمعیتی آن شهر گلوگاه (گلیا) است. این حوزه کاملاً کوهستانی است و با ارتفاع ۲۵۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. در شمال این مرتع رشته کوه البرز، در جنوب آن جنگل‌های هیرکانی و در شرق و غرب آن سایر مراتع قرار دارند. تنها رودی که در این حوزه جاری می‌باشد رودخانه سجادرود نام دارد که از ارتفاع ۳۷۱۳ متری سرچشمه گرفته و در ارتفاع ۱۲۶۰ متری از حوزه خارج می‌شود.



شکل ۲- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان مازندران

با توجه به این‌که حوزه سجادرود فاقد هر گونه ایستگاه باران‌سنجی می‌باشد از این‌رو برای تعیین مقدار بارندگی حوزه از ایستگاه‌های باران‌سنجی و ذخیره‌ای مجاور حوزه که دارای طول آماری ۲۵ ساله می‌باشند، استفاده شد. بر اساس داده‌های اداره منابع طبیعی شهرستان بابل، متوسط بارندگی سالانه حوزه سجاد رود ۵۰۴/۴ میلی‌متر است. همچنین توده‌های هوایی قطبی سیبری، قطبی اروپایی، مدیترانه‌ای و محلی، اکوسیستم مرتعی شیخ موسی را تحت

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

نفوذ خود قرار می‌دهند. بیشترین فلورستیک منطقه شامل: چمن گوسفندی، جو وحشی، علف باغ، یونجه رسمی، شبدر چراگاه، شبدر سفید، گوش بره، آویشن و گلپره است و کل علوفه خشک تولیده شده بالغ بر ۲۰۸۱۴۰۰ کیلوگرم است. زمان ورود دام به منطقه تقریبا از اواسط خرداد شروع شده (قرق شکنی[1]) و تا اواسط شهریور ادامه دارد، مدت چرای دام تقریبا ۱۰۰ روز می‌باشد. همچنین بیش از ۱۵۰۰ خانوار با بیش از ۹۰ هزار واحد دامی از مراتع شهرستان بابل استفاده می‌کنند (۱۹).

روش تحقیق

فرض اساسی در روش هزینه جایگزین این است که ارزش کالا یا خدمت زیست‌محیطی هزینه جایگزینی یا برگرداندن آن به حالت اولیه است. برای مثال، اگر پلی در اثر سیلاب‌های شدید تخریب شده باشد، خسارت وارده معادل هزینه جایگزینی آن پل خواهد بود. این مقدار حداقل ارزش منافع حاصل از آن پل است که با اضافه کردن مازاد رفاه مصرف‌کنندگان از این پل به هزینه جایگزینی برآورد شده و ارزش آن به‌دست می‌آید. وقتی که محاسبه ارزش بر حسب تغییر در تولید در عمل ناممکن باشد، می‌توان از روش هزینه جایگزین یا ترمیم دارایی زیان دیده در اثر تغییرات محیطی استفاده کرد (۲۴ و ۷). پاسکوآل و همکاران (۲۰۱۰)، با مطالعه ۱۰۰ پژوهش در زمینه ارزش‌گذاری اکوسیستم‌ها، نتایج مطالعات خود را درباره تعداد روش‌های انجام شده برای هر خدمت به طور کلی مشخص کرده‌اند (۵۲). براساس مطالعه پاسکوال و همکاران (۲۰۱۰)، روش هزینه جایگزین، از جنبه فرهنگی؛ همراه با روش ارزیابی مشارکتی دارای رتبه ششم، از جنیه تامینی؛ همراه با روش‌های هزینه سفر، ارزیابی مشارکتی و انتقال منافع دارای رتبه هفتم، از جنبه تنظیمی؛ بعد از روش هزینه اجتناب دارای رتبه دوم و از جنبه حمایتی؛ بعد از روش‌های CE، CV و NP دارای رتبه چهارم می‌باشد (۵۲). بر اساس مطالعات (۳۷، ۲۴، ۵، ۱۸، ۴۲ و ۱۴) به بررسی مزایا و معایب روش هزینه جایگزین برای ارزش‌گذاری اکوسیستم‌های طبیعی و نیمه‌طبیعی طبق جدول (۲) پرداخته شده است.

جدول ۲- مزایا و معایب روش هزینه جایگزین

روش	مزایا	معایب
هزینه جایگزین	۱. بر اساس داده‌های مشاهده‌پذیر از رفتار واقعی و تقریباً کم‌هزینه	۱. نیازمند رفتارهای مشاهده‌پذیر در مورد رفتارها یا مخارج بازدارنده
		۲. برآوردها، خسارت‌های کامل از تخریب محیط‌زیست را در بر نمی‌گیرند.
		۳. ضرورت برخورداری از چندین فرض کلیدی
	۲. در صورت برخورداری از فرضیات مشخص، کران پایین تمایل به پرداخت را مشخص می‌کند.	۴. محدود به ارزیابی وضعیت کنونی
		۵. روش پسین ارزش‌گذاری
		۶. عدم اندازه‌گیری ارزش‌های غیر مصرفی
	۳. معیار سودمند در صورت مواجه با محدودیت‌های اجتماعی در استفاده از محیط‌زیست	۷. تنها یک تخمین حداقلی را فراهم می‌کند.
		۸. هزینه‌های تعمیر ممکن است کمتر و یا بیشتر از خسارات و منافع باشند.
		۹. کالاهای جایگزین و خدمات باید یکسان و یا حداقل جایگزین خوبی برای خدمات اصلی باشند.
	۴. تقریباً آسان	۱۰. جایگزین نمودن بایستی همراه با بازگرداندن مزایای از دست رفته ناشی از استهلاک عادی باشد.

استفاده از روش هزینه جایگزین را می‌توان ناشی از دو علت مهم دانست: نخست آن‌که در استفاده از روش‌های ترجیحات آشکار شده (بیان‌شده)، با توجه به برخی اریب‌های آن‌ها در کشورهای در حال توسعه و وابستگی شدید نتایج به اظهارات پاسخ‌دهندگان و هم‌چنین بیگانه بودن افراد با این روش‌ها در کشورهایی که سابقه چندانی در ارزش‌گذاری ندارند، احتمال بروز خطا، زیاد است (۴۶؛ ۶۲). دوم آن‌که روش‌هایی هم‌چون انتقال منافع نیز در صورتی قابل کاربرد است که تحقیق‌های مشابه زیادی در مناطق مشابه با خصوصیات اکولوژیکی نزدیک به منطقه

1 هر ساله در مرتع شخصی موسوم به زا تابع کارشناسان اداره مرتع و آبخیزداری شهرستان بابل زا پوشش منطبه مرتع در نظر مراسم بزرگی ورود دام به مرتع صورت می‌گیرد که به آن مراسم قرق شکنی گفته می‌شود .

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

مورد بررسی در کشور صورت گرفته باشد تا امکان تعمیم نتایج ایجاد شود (۴۷). هم‌چنین روش هزینه جایگزین بر اساس رفتارهای مشاهده‌پذیر واقعی صورت می‌گیرد، از این رو با توجه به نوپا بودن این دانش در ایران، عملاً قابل اتکاترین روش‌ها برای ارزش‌گذاری این خدمت، روش‌های مبتنی بر هزینه و با توجه به نوع مطالعه حاضر، روش هزینه جایگزین است. در نتیجه با توجه به مطالعات انجام شده و مزایای این روش، در این مطالعه نیز از روش هزینه جایگزین برای اکوسیستم مرتعی شیخ موسی استفاده شده است.

چگونگی محاسبه ارزش سالانه خدمت حفاظت آب

خدمت حفاظت آب اکوسیستم مرتعی می‌تواند به‌وسیله جریان آب باران یا مقدار آب نفوذی (ذخیره آب) در مرتع توضیح داده شود. معمولاً موقع بارندگی، بخشی از بارندگی بدون هیچ مانعی به سطح زمین می‌رسد که یا در زمین نفوذ می‌کنند یا این‌که به صورت رواناب در سطح حوزه جاری می‌گردند. بخشی هم به صورت تبخیر و تعرق خارج می‌گردد. بخشی هم به صورت برگاب مورد استفاده قرار می‌گیرد (معمولاً این حالت برای جنگل صادق است)؛ بنابراین، بیلان باران برای مرتع شیخ موسی را می‌توان چنین نوشت (۴):

$$P=ET_a+R+\Delta S \qquad (۱)$$

P؛ متوسط بارندگی سالانه (میلی‌متر)، R ؛ رواناب سالانه (میلی‌متر)، ET_a؛ تبخیر و تعرق واقعی سالانه (میلی‌متر)، ΔS؛ تغییرات رطوبتی خاک (میلی‌متر) می‌باشد. برای برآورد مقدار رواناب (دبی سالانه) با توجه به اطلاعات در دسترس و با استفاده از روش تجربی جاستین به دلیل دقت خوب آن در تخمین رواناب، از این روش در برآورد ارتفاع رواناب استفاده شد (۴).

$$R=\frac{CS^{0.155}P^2}{1.8T+32} \qquad (۲)$$

R: رواناب حوزه (سانتیمتر)، C: ضریب جاستینی. این ضریب برای مرتع شیخ موسی ۰/۱۲۶ می‌باشد، S: شیب متوسط حوزه $S=\frac{\Delta H}{\sqrt{A}}=\frac{Hmax-Hmin}{\sqrt{A}}$، P: متوسط بارندگی سالانه، T: دمای متوسط سالیانه (درجه سانتی‌گراد)، H: ارتفاع، A: مساحت مرتع می‌باشد. برای محاسبه میزان تبخیر و تعرق سالانه در مرتع شیخ موسی از رابطه تورک (Turc)، استفاده شد (۴).

$$E=\frac{P}{[0.9+\left(\frac{P}{I_t}\right)^2]^{0.5}} \qquad (۳)$$

I_t؛ عامل مربوط به دمای متوسط سالانه هوا، E؛ تبخیر و تعرق (میلی‌متر)، T؛ دمای متوسط سالیانه (درجه سانتی‌گراد) می‌باشد. عامل مربوط به دمای متوسط سالانه را می‌توان از رابطه (۴) محاسبه کرد (۴).

$$I_t=300+24T+0.05T^3 \qquad (۴)$$

پس از آن که مقدار آب ذخیره‌شده توسط مرتع مشخص شد، برای محاسبه‌ی ارزش بالقوه آب، فرض می‌شود که آب ذخیره شده می‌تواند در تولید محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. اگر آب ذخیره شده در پشت سدها که مورد استفاده کشاورزی واقع می‌شود با قیمت R ریال به کشاورزان فروخته شود؛ ارزش بالقوه آب، با استفاده از روش هزینه جایگزین، برابر خواهد بود با:

$$V=R\times S \qquad (۵)$$

چگونگی محاسبه ارزش خدمت حفاظت خاک

در هر کاربری ارضی بسته به نوع پوشش گیاهی آن، مقداری خاک فرسایش پیدا می‌کند. اختلاف فرسایش در یک کاربری با یک کاربری دیگر نشان می‌دهد که آن کاربری چه مقدار خاک را کمتر فرسایش داده است؛ به عبارت دیگر، آن کاربری نسبت به کاربری دیگر چه مقدار خاک را حفاظت کرده است. در مطالعات مختلف ارزش حفاظت خاک توسط مرتع نسبت به اراضی غیرمرتعی با توجه به کاهش فرسایش در نتیجه عدم تغییر کاربری مرتع و کاهش رسوب‌گذاری در سدها و مخازن آب بررسی شده است. برای ارزش‌گذاری خدمت حفاظت خاک در مرتع شیخ موسی از چهار بخش استفاده می‌شود؛ بخش اول شامل، برآورد ارزش کاهش رسوب‌گذاری سدها و مخازن آب می‌باشد. رسوب ناشی از بارندگی و شستن خاک‌ها باعث پر شدن مخازن سدها و کوتاه شدن بهره‌برداری مؤثر از آن‌ها در بلندمدت می‌شود. به‌طوری که اگر مخزن سدی پر شود، ظرفیت نگهداری آب در آن صفر شده و مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گیرد. وجود مراتع نیز از به وجود آمدن بخشی از رسوبات جلوگیری و مدت‌زمان بهره‌برداری از سدها را بیشتر

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

می‌کند. در برآورد ارزش کارکرد کاهش رسوب در مخازن سدها توسط اکوسیستم‌های مرتعی، هزینه ساخت سدها به‌عنوان هزینه‌ی فرصت این کارکرد در نظر گرفته می‌شود (۳۳ و ۴۱). بخش دوم ارزش حفظ حاصلخیزی خاک است. در منطقه شیخ موسی، در خاک‌های که عملکرد محصول در نتیجه‌ی کاهش حاصلخیزی خاک پایین آمده است، از کودهای شیمیایی نظیر کود ازته (N)، کود فسفاته (P) و کود پتاسه (K) به‌عنوان مواد آلی برای بالا بردن حاصلخیزی خاک استفاده می‌شود؛ بنابراین، این کودها جانشین مناسبی برای مواد غذایی و حاصلخیزی آن هستند. بخش سوم و چهارم، کاهش عدم استفاده از زمین‌های کشاورزی و کاهش انتقال گل‌ولای به معابر شهری می‌باشد که در ادامه توضیح داده می‌شوند. موارد بیان شده در بالا را می‌توان با استفاده از مطالعات ژو و همکاران (۲۰۰۱) به صورت رابطه (۶) فرموله کرد (۵۸).

$$S_t=S_r-S_f \qquad (۶)$$

S_t؛ مقدار کاهش فرسایش خاک به وسیله اراضی مرتعی بر حسب مترمکعب در کیلومترمربع در سال، S_r؛ مقدار فرسایش خاک در اراضی غیرمرتعی بر حسب مترمکعب در کیلومترمربع در سال، S_f؛ مقدار فرسایش خاک در اراضی مرتعی بر حسب مترمکعب در کیلومترمربع در سال می‌باشد.

برای برآورد فرسایش خاک روش‌های مختلفی وجود دارد که در مطالعات علمی مشخص شده‌اند. از بین روش‌های موجود روش PSIAC[۲] در ایران بسیار کاربرد داشته و سازگار با شرایط ایران است (۴۸). بر اساس این روش، نه عامل بر فرسایش خاک تأثیر می‌گذارند؛ که برای فرسایش نمره‌ای به هر یک از این عامل‌ها داده می‌شود. این عوامل و نمرات مربوط به هریک از آن‌ها در جدول (۳) مشخص شده است.

جدول ۳- عوامل نه‌گانه مورد مطالعه در برآورد فرسایش به روش PSIAC

ردیف	عوامل فرسایش خاک و تولید رسوب	نمرات مشخص‌کننده تأثیر عوامل در فرسایش
۱	زمین‌شناسی سطحی	۱۰-۰
۲	نوع خاک	۱۰-۰
۳	آب‌وهوا	۱۰-۰
۴	روان آب	۱۰-۰
۵	پستی و بلندی	۲۰-۰
۶	پوشش زمین	۱۰+ تا ۱۰-
۷	استفاده از زمین	۱۰+ تا ۱۰-
۸	وضعیت فعلی فرسایش در سطح حوزه	۲۵-۰
۹	فرسایش رودخانه‌ای و حمل رسوب	۲۵-۰

منبع: (۴)

نمره هر یک از عوامل بالا را می‌توان با استفاده از نقشه‌های موجود و تصاویر ماهواره‌ای به دست آورده و در سیستم اطلاعات جغرافیای[۳] (GIS) ترکیب نمود. بدین ترتیب فرسایش را برای اراضی مرتعی و غیر مرتعی (جنگلی، کشاورزی، بایر) به دست آورد. حاصل‌ضرب S_t در مساحت کل مرتع مقدار حفاظت خاک توسط مرتع را نشان می‌دهد.

$$S=S_t\times A \qquad (۷)$$

A؛ مساحت کل مرتع می‌باشد.

اگر عمق مناسب برای گیاهان مرتعی d متر باشد، از تقسیم S بر آن، مقدار خاکی که می‌توانست برای گیاهان مرتعی یا زراعت محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد ولی به دلیل فرسایش قابل استفاده نیست به دست می‌آید (۱ و ۴۸).

$$S_d=S/d \qquad (۸)$$

در نتیجه، چهار ارزش کاهش عدم استفاده از زمین‌های کشاورزی، کاهش رسوب در مخازن سدها، حفظ حاصلخیزی خاک و کاهش انتقال گل‌ولای به معابر شهری، در کل به عنوان ارزش حفظ خاک معرفی می‌شوند.

[2]- Pacific Sonth-west Inter Agency Committee

[3]- Geographical Information System

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

نتایج

برآورد ارزش سالانه خدمت حفاظت آب

برآورد مقادیر حفظ آب و تنظیم رواناب، بر این اساس انجام می‌شود که بخشی از آب باران در اثر فعالیت‌های گیاهان و گرمای خورشید تبخیر و تعرق شده و بخشی از طریق رواناب از مرتع خارج شده و بخشی دیگر در خاک نفوذ کرده و وارد آب‌های زیرزمینی می‌شود. در ذیل مقادیر فیزیکی رواناب، تبخیر و تعرق واقعی و مقدار نفوذ آب در خاک ارائه می‌شوند. برای برآورد مقدار رواناب با توجه به اطلاعات در دسترس و با استفاده از روش تجربی جاستین[4] به دلیل دقت خوب آن در تخمین رواناب، از این روش در برآورد ارتفاع رواناب استفاده شد. در جدول (۴) مقدار رواناب ارائه شده است.

جدول ۴- پارامترهای مورد استفاده در رابطه رواناب

پارامتر	واحد	مقدار
دمای متوسط سالانه (T)	سانتی‌گراد	۴/۴
متوسط بارش سالانه (P)	سانتی‌متر	۵۰۴/۷
اختلاف ارتفاع	متر	۲۴۵۳
ضریب منطقه‌ای جاستین (C)	-	۰/۱۲۷

منبع: (۱۹)

در نتیجه:

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

ارتفاع رواناب = ۰/۱۲۷ ×۱/۶۱ ×۲۵۴۷/۲۲ ÷ ۱/۸ × ۴/۴+ ۳۲= ۱۳۱/۲

همان‌طور که مشخص شده است مقدار ارتفاع رواناب جاری سالانه در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی معادل ۱۳۱/۲ میلی‌متر به‌دست آمد. به عبارت دیگر، این عدد مقدار آبی است که اکوسیستم مرتعی شیخ موسی با تنظیم آن در قالب رواناب از مرتع خارج نموده و در پایین‌دست مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نتیجه با استفاده از ارتفاع رواناب، حجم رواناب معادل ۱۳۶۳۳۱۷۰ مترمکعب برآورد شد. پس از تعیین حجم رواناب به منظور تعیین مقدار آبی که جذب سفره‌های زیرزمینی می‌شود نیاز به تعیین میزان تبخیر و تعرق واقعی می‌باشد. در تحقیق حاضر ابتدا مقدار I محاسبه، سپس از رابطه تورک و جدول (۵) برای محاسبه تبخیر و تعرق واقعی استفاده شد. بر اساس مطالعه یگانه و همکاران (۱۳۹۴)، فرمول تورک در زمانی که مقدار بارندگی زیاد باشد تبخیر و تعرق واقعی را زیاد تخمین میزند و از این‌رو استفاده از آن باید با احتیاط صورت گیرد (۶۲).

جدول ۵- پارامترهای مورد استفاده در رابطه تبخیر و تعرق

پارامتر	واحد	مقدار
متوسط بارندگی سالانه (P)	میلی‌متر	۵۰۴/۷
عامل مربوط به دمای متوسط سالانه (I)	-	۴۱۴/۲۵۲۹
متوسط درجه حرارت سالانه (T)	سانتی‌گراد	۴/۴

منبع: (۱۹)

$$I_t = 300 + 24T + 0.05T^3 \qquad (۱۰)$$

I = ۳۰۰ + ۱۱۰ + ۴/۲۵۲۹ = ۴۱۴/۲۵۲۹

$$E = \frac{P}{[0.9 + \left(\frac{P}{I_t}\right)^2]^{0.5}} \qquad (۱۱)$$

میزان تبخیر و تعرق واقعی = ۵۰۴/۷ ÷ ۱/۵۴ = ۳۲۷/۷۲ میلی‌متر

همان‌طور که نتایج محاسبات نشان می‌دهد میزان تبخیر و تعرق واقعی در مرتع شیخ موسی ۳۲۷/۷۲ میلی‌متر می‌باشد؛ به عبارت دیگر معادل ۳۴۱۰۵۸۲۰/۴ مترمکعب از کل بارندگی در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی به صورت تبخیر و تعرق از دسترس خارج می‌شود. با وجود مقادیر رواناب، تبخیر و تعرق و مقدار بارش سالانه، مقدار آبی که توسط اکوسیستم مرتعی شیخ موسی حفاظت می‌شود، قابل برآورد است. بنابراین، مقدار نفوذ (حفاظت) آب توسط اکوسیستم مرتعی شیخ موسی برابر است با:

S = P- R- ET = ۵۲۵۲۴۱۲۹ – ۱۳۶۳۳۱۷۰ – ۳۴۱۰۵۸۲۰/۴ = ۴۷۸۵۱۳۸/۶ مترمکعب (۱۲)

بر اساس محاسبه بالا، ذخیره آب در سفره‌های زیرزمینی توسط کل مرتع شیخ موسی معادل ۴/۷ میلیون

4- Jastian

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

مترمکعب می‌باشد؛ به عبارت دیگر میزان نفوذپذیری آب در مرتع شیخ موسی نزدیک به ۱۰ درصد می‌باشد. اگر این مقدار در مساحت مرتع تقسیم شود، مقدار حفاظت آب توسط اکوسیستم مرتعی شیخ موسی برابر با ۴۵/۹۸ میلی‌متر خواهد بود. در نتیجه بر اساس هزینه دریافتی از کشاورزان بابت هزینه شبکه‌های انتقال آب از سد تا پای مزرعه که بر اساس گزارش آب منطقه‌ای شهرستان بابل برای شبکه‌های مدرن، ۳ درصد از محصول کشاورزی و برای شبکه‌های نیمه مدرن ۲ درصد از محصولات کشاورزی را شامل می‌شود. در نهایت برای انتقال هر مترمکعب آب تا پای مزرعه به طور تقریبی ۲۰۰۰ ریال از کشاورزان دریافت می‌شود. با توجه به قیمت بیان شده آب در پای مزرعه و حجم ذخیره آب در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی، در نتیجه ارزش کل حفاظت آب (از جنبه ارزش بالقوه آب) توسط مرتع بالغ بر ۹۵۷۰۲۷۷۲۰۰ ریال و برای هر هکتار معادل ۹۱۹۶۰۰ ریال می‌باشد.

برآورد ارزش سالانه خدمت حفاظت خاک

خاک رسوب شده می‌تواند ظرفیت ذخیره آب سدها و مخازن آب را کاهش دهد و باعث کاهش زمان بهره‌برداری و استفاده مؤثر از آن‌ها شود. در سدهای نیروگاهی، پس از انباشته شدن رسوبات، نگهداری آب و تولید انرژی دچار مشکل می‌شود. در سدهای ذخیره‌ای با انباشت رسوبات جریان آب سرریز شده و عمر مفید سدها کاسته می‌شود. در سدهای با کنترل سیلاب، هر قدر میزان رسوب‌گذاری در مخزن افزایش یابد طغیان‌های با تناوب زمانی کمتر را کنترل نمی‌کند. در ایران در هر ثانیه، بیش از ۳ تن رسوب در مخازن کشور به جای می‌ماند (۵۴). در برآورد ارزش کارکرد کاهش رسوب در مخازن سدها توسط اکوسیستم مرتعی، هزینه ساخت سدها به عنوان هزینه فرصت این کارکرد در نظر گرفته می‌شود (۵۸). بر اساس اعداد و ارقام ارائه شده در جدول (۶)، اختلاف بین زمین‌های مرتعی و غیر مرتعی، مقدار کاهش فرسایش توسط مرتع را نشان می‌دهد.

جدول ۶- مقدار فرسایش در کاربری‌های مختلف

کاربری / واحد	اراضی غیر مرتعی	مرتع شیخ موسی
تن در هکتار در سال	۱۳/۴۱	۱۱/۱۵

منبع: (۵۹، ۴۸ و یافته‌های تحقیق)

با توجه به جدول (۶)، کاهش فرسایش خاک در هر هکتار در مرتع شیخ موسی ۲/۲۶ تن در هکتار می‌باشد؛ به عبارت دیگر، اکوسیستم مرتعی شیخ موسی نسبت به اراضی غیر مرتعی به اندازه ۲۳۵۱۹/۸۲ تن یا به عبارت دیگر ۱۸۰۹۲/۱۶ مترمکعب از فرسایش خاک در سال جلوگیری می‌کند. میانگین فرسایش خاک در ایران ۱۶/۷ تن و در جهان حدود ۸ تن در هکتار است. لذا میزان فرسایش خاک در مرتع شیخ موسی از میانگین دو عدد فوق کمتر است. به عبارت دیگر، میزان فرسایش خاک در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی نزدیک به ۳۴ درصد کمتر از کشور و نزدیک به ۴۰ درصد بیشتر از میزان فرسایش در جهان است. با توجه به میزان رسوب ویژه در مرتع شیخ موسی که بالغ بر ۲/۸۹ تن در هکتار در سال است، در نتیجه ۲۵/۹۱ درصد از فرسایش ویژه تبدیل به رسوب شده و در مخازن سدها جمع می‌گردد؛ بنابراین اکوسیستم مرتعی شیخ موسی سالیانه از پر شدن ۶۰۹۳/۹۸ تن و یا به عبارت دیگر ۴۶۸۷/۶۷ مترمکعب رسوب در مخازن سدها جلوگیری به عمل می‌آورد. روابط ریاضی در جدول (۷) مشخص شده است.

جدول ۷- میزان رسوب در پشت سد

واحد	محاسبات
تن در هکتار	۲/۲۶ = ۱۱/۱۵ − ۱۳/۴۱
تن در سال	۲۳۵۱۹/۸۲ = ۱۰۴۰۷ × ۲/۲۶
مترمکعب در سال	۱۸۰۹۲/۱۶ = ۱/۳ ÷ ۲۳۵۱۹/۸۲
تن در سال	۶۰۹۳/۹۸ = ۱۰۰ / ۲۳۵۱۹/۸۲ × ۲۵/۹۱٪
مترمکعب در سال	۴۶۸۷/۶۷ = ۱/۳ ÷ ۶۰۹۳/۹۸

منبع: یافته‌های تحقیق

برای محاسبه ارزش اقتصادی کارکرد حاضر باید هزینه احداث سد به ازای هر مترمکعب را در نظر گرفت. بر اساس آمار منتشر شده هزینه احداث به ازای هر مترمکعب آب برابر با ۳۸۴۰ ریال (۴۵) می‌باشد. در نتیجه ارزش کارکرد جلوگیری از تجمیع رسوب در مخازن سدها توسط اکوسیستم مرتعی شیخ موسی برابر با ۱۸۰۰۰۶۵۲/۸ ریال خواهد بود.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

فرسایش خاک باعث ایجاد گل‌ولای، لجن و رسوبات در مناطق و معابر شهری و روستایی، جاده‌ها بین‌شهری و حاشیه رودخانه‌ها می‌شود (۵۵). اکوسیستم مرتعی شیخ موسی می‌تواند از ایجاد گل و لای و رسوبات به‌وسیله کاهش فرسایش خاک و حفاظت آن جلوگیری نماید. در این مطالعه فرض شده است که این کارکرد مرتع شیخ موسی توسط نیروی کار جایگزین شده و هزینه نیروی کار به‌عنوان هزینه فرصت این کارکرد می‌باشد. بر اساس مطالعات سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور در جنگل‌های شمال، میانگین میزان کاهش گل و لای به‌وسیله این جنگل‌ها در حدود ۴۰ درصد کل فرسایش خاک کاهش یافته می‌باشد (۲۸). مشکل گل‌ولای همه ساله گریبان‌گیر شهر گلوگاه مرکز بخش‌بندی شرقی بوده و هزینه‌های برای شهرداری به ارمغان می‌آورد. اگر عدد ۴۰ درصد را برای مرتع شیخ موسی در نظر بگیریم بنابراین، اکوسیستم مرتعی شیخ موسی، سالانه حداقل ۱۸۷۵/۰۶ مترمکعب از ایجاد گل و لای جلوگیری می‌نماید. بر اساس مطالعات (۶)، یک کارگر می‌تواند ۲/۶ مترمکعب گل‌ولای را با انتقال ۲۰ متر در هر روز کاری جمع‌آوری کرده و گل‌ولای را از جاده‌ها و حاشیه رودخانه‌ها پاک نماید. متوسط دستمزد روزانه هر کارگر شهرداری در سال ۱۳۹۶، بالغ بر ۳۱۰۰۰۰ ریال می‌باشد (۴۴)؛ بنابراین هزینه جمع‌آوری یک مترمکعب از گل‌ولای معادل ۱۱۹۲۳۰/۷۶ ریال در مترمکعب به دست می‌آید. با توجه به ۱۸۷۵/۰۶ مترمکعب کاهش ایجاد گل و لای به‌وسیله اکوسیستم مرتعی شیخ موسی، ارزش سالانه این مرتع برای جلوگیری از افزایش گل و لای معادل ۲۲۳۵۶۴۸۲۸/۸۴ میلیون ریال برآورد شد؛ به عبارت دیگر ارزش سالانه هر هکتار از اکوسیستم مرتعی شیخ موسی در کاهش گل و لای در مناطق مسکونی و حاشیه رودخانه‌ها بالغ بر ۲۱۴۸۲/۱۵ ریال است.

خاکی که برای کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد خاک سطحی بوده و در اثر فرسایش به مرور زمان از بین می‌رود؛ در نتیجه برای فعالیت‌های کشاورزی مناسب نبوده و موجب عدم استفاده از زمین‌های کشاورزی می‌گردد. مراتع با کاستن از مقدار فرسایش باعث کاهش زمین‌های کشاورزی غیرقابل استفاده می‌شوند و آن‌ها را بارور نگه می‌دارند. از تقسیم کل کاهش فرسایش خاک توسط مراتع بر حسب مترمکعب بر متوسط ضخامت خاک سطحی برای گیاهان، مساحت زمین‌های کشاورزی غیرقابل استفاده که در اثر جلوگیری از فرسایش توسط مراتع احیا می‌یابد، بدست می‌آید. از این‌رو با توجه با ضخامت ۰/۳ متری خاک برای فعالیت‌های زراعی، مساحت زمین‌های کشاورزی غیرقابل استفاده که در اثر جلوگیری از فرسایش توسط مراتع کاهش می‌یابد مطابق رابطه (۱۳) معادل ۶/۰۳ هکتار به دست آمد.

= مساحت کاهش زمین‌های کشاورزی غیر قابل استفاده (۱۳)
هکتار ۶/۰۳ = ۱۸۰۹۲/۱۶ m^3/۰/۳m

مقدار ۶/۰۳ هکتار بیانگر این است که چنانچه مراتع وجود نداشت این مقدار خاک، به دلیل فرسایش برای کشاورزی مناسب نمی‌بود و در نتیجه تولیدی در آن‌ها صورت نگرفته و درآمدی نیز نداشتند؛ ولی وجود مراتع باعث قابل استفاده بودن آن‌ها برای فعالیت‌های کشاورزی شده است. انجام فعالیت‌های کشاورزی در این خاک‌ها منافعی را نیز به همراه خواهد داشت؛ که این منافع ارزش کارکرد حفاظت خاک توسط اکوسیستم مرتعی شیخ موسی را نشان می‌دهد. سود سالانه محصول سیب‌زمینی در منطقه شیخ موسی بر اساس داده‌های وزارت جهاد کشاورزی و یافته‌های تحقیق ۷۰ میلیون ریال در هکتار می‌باشد. این مقدار به عنوان هزینه فرصت احیا زمین‌های کشاورزی غیرقابل استفاده به‌وسیله مرتع شیخ موسی در نظر گرفته شد. از این‌رو با استفاده از روش ارزش‌گذاری هزینه جایگزین، ارزش کاهش زمین‌های کشاورزی غیرقابل استفاده به‌وسیله این مرتع بیش از ۴۲۲ میلیون ریال به‌دست آمد که در صورت نبود مرتع مورد نظر این مبلغ از دسترس جامعه خارج می‌شد؛ با توجه به مساحت مرتع مورد نظر، ارزش سالانه هر هکتار از این مراتع برای کاهش زمین‌های غیرقابل استفاده ۴۰۵۶۰ ریال به دست آمد.

= ارزش در کاهش زمین‌های کشاورزی بلا استفاده (۱۴)
۶/۰۳ ×۷۰۰۰۰۰۰ = ۴۲۲۱۰۰۰۰

بخش قابل توجهی از مواد آلی و غیر آلی خاک در بخش سطحی آن قرار دارد و با فرسایش خاک از بین می‌رود؛ در نتیجه باعث کاهش حاصلخیزی خاک می‌شود. مراتع با کاهش فرسایش خاک، حاصلخیزی آن را حفظ می‌کنند (۵۸). خاک زراعی حاصلخیز، دارای مقادیر

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منیزیم، کلسیم و گوگرد و برخی املاح شیمیایی است که گیاه به آن‌ها نیاز دارد. این عناصر طبق بررسی انجام شده مطابق جدول (۸) می‌باشند.

جدول ۸- مقدار برخی عناصر مورد نیاز گیاه به درصد خاک زراعی (خاک خشک)

عنصر	مقدار	عنصر	مقدار
نیتروژن	۰/۰۳-۰/۳	منیزیم	۰/۱-۱
فسفر	۰/۰۱-۱	کلسیم	۰/۲-۱/۵
پتاسیم	۰/۲-۳	گوگرد	۰/۰۱-۰/۱

منبع: (۳)

اعداد مربوط به هر عنصر غذایی حداقل و حداکثر سهم آن عنصر را در خاک نشان می‌دهند. به طور مثال، در هر تن خاک زراعی، حداقل باید ۳۰۰ گرم نیتروژن وجود داشته باشد. ارزش ریالی برخی از عناصر اصلی مورد نیاز گیاه که بر اثر فرسایش از بین می‌رود (هزینه جایگزینی مواد مغذی خاک) در مقایسه با خرید کودهای شیمیایی محاسبه می‌شود. همان‌طور که قبلاً بیان شد نقش اکوسیستم مرتعی شیخ موسی در میزان حفاظت خاک معادل ۲۳۵۱۹/۸۲ تن است. به منظور نتیجه‌گیری مطمئن‌تر، حداقل میزان مواد مغذی موجود در خاک را بر اساس جدول (۸) بررسی می‌کنیم. همان‌طور که در جدول (۹) مشخص شده است، میزان حفاظت از عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم و منیزیم بر اساس جدول (۹) توسط مرتع شیخ موسی، به ترتیب؛ ۷/۰۵، ۲/۳۵، ۴۷/۰۳ و ۲۳/۵۱ تن می‌باشد که در نبود مرتع این میزان عناصر غذایی نیز در اثر انواع فرسایش از بین می‌رفت.

جدول ۹- میزان مواد غذایی حفظ شده در اثر وجود مرتع شیخ موسی (تن)

عنصر	مقدار
نیتروژن خالص حفظ شده	۰٫۰۰۰۳ × ۲۳۵۱۹/۸۲ = ۷/۰۵
فسفر خالص حفظ شده	۰٫۰۰۰۱ × ۲۳۵۱۹/۸۲ = ۲/۳۵
پتاسیم خالص حفظ شده	۰٫۰۰۲ × ۲۳۵۱۹/۸۲ = ۴۷/۰۳
منیزیم خالص حفظ شده	۰٫۰۰۱ × ۲۳۵۱۹/۸۲ = ۲۳/۵۱
مجموع	۷۹/۹۴

منبع: یافته‌های تحقیق

جهت برآورد ارزش اکوسیستم مرتعی شیخ موسی در حفظ مواد مغذی خاک، میزان عناصر غذایی حفظ‌شده را با محتویات کودهای شیمیایی مقایسه می‌کنیم. کود شیمیایی اوره حاوی ۴۶ درصد نیتروژن، کود سوپر فسفات دارای ۲۴ درصد فسفر خالص بدون اکسیژن، کود سولفات پتاسیم دارای ۴۲ درصد پتاسیم و کود سولفات منیزیم حاوی ۱۶ درصد منیزیم است (۳). بر این اساس، حداقل میزان کود شیمیایی حفظ شده و ارزش کودهای مورد نظر در سال ۱۳۹۶ در جدول (۱۰) ارائه شده است. ملاحظه می‌شود که با وجود اکوسیستم مرتعی شیخ موسی حداقل به میزان ۱۵، ۹/۸، ۱۱/۹۷ و ۱۴۶/۹۳ تن به‌ترتیب از کودهای اوره، سوپرفسفات، سولفات پتاسیم و سولفات منیزیم در خاک حفظ می‌شود؛ به عبارت دیگر اگر پوشش مرتعی شیخ موسی در منطقه وجود نداشت لازم بود که این مقادیر از کودها از بازار آزاد خریداری شده و جهت بالا بردن حاصلخیزی خاک مورد استفاده قرار می‌گرفت. در نهایت با داشتن قیمت هر کیلوگرم انواع کودها و حداقل میزان کود شیمیایی معادل حفاظت شده؛ مجموع ارزش کودها برای مرتع شیخ موسی در حفظ حاصلخیزی خاک با استفاده از روش هزینه جایگزینی ۴۴۶۸۴۹۰۰۰۰ ریال برآورد شد.

جدول ۱۰- حداقل میزان انواع کودهای معادل حفاظت شده و ارزش‌های معادل آن‌ها

نوع کود	حداقل میزان کود شیمیای معادل حفاظت شده (تن)	قیمت هر کیلو (ریال) (۲۰)	ارزش کودهای معادل حفظ شده (ریال)
اوره	۷/۰۵ ÷ ۰/۴۷ = ۱۵	۷۰۰۰	۱۰۵۰۰۰۰۰۰
سوپر فسفات	۲/۳۵ ÷ ۰/۲۴ = ۹/۸	۴۰۰۰	۳۹۲۰۰۰۰۰
سولفات پتاسیم	۴۷/۰۳ ÷ ۰/۴۲ = ۱۱۱/۹۷	۱۵۰۰۰	۱۶۷۹۵۵۰۰۰۰
سولفات منیزیم	۲۳/۵۱ ÷ ۰/۱۶ = ۱۴۶/۹۳	۱۸۰۰۰	۲۶۴۴۷۴۰۰۰۰
مجموع	۲۸۳/۷	-	۴۴۶۸۴۹۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از برآوردهای مربوط به ارزش هر یک از خدمات حفاظت خاک مرتع مورد نظر در جدول (۱۱) مشخص شده است.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

جدول ۱۱- نتایج برآورد ارزش حفاظت خاک توسط اکوسیستم مرتعی شیخ موسی

کارکرد / ارزش	ارزش کارکرد (میلیون ریال)	ارزش کارکرد در هکتار (ریال)
کاهش عدم استفاده از زمین‌های کشاورزی	۴۲۲۱۰۰۰۰۰	۴۰۵۶۰
کاهش رسوب در مخازن سدها	۱۸۰۰۰۶۵۲,۸	۱۷۳۰
حفظ حاصلخیزی خاک	۴۴۶۸۴۹۰۰۰۰	۴۲۹۳۷۳,۵
جلوگیری از افزایش گل‌ولای	۲۲۳۵۶۴۸۲۸,۸۴	۲۱۴۸۲,۱۵
مجموع	۵۱۳۲۱۵۵۴۸۱,۶۴	۴۹۳۱۴۵,۶۵

منبع: یافته‌های تحقیق

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه جنبه‌های بیشتری از ارزش خاک نسبت به مطالعات دیگری که در حوزه جنگل و مرتع و به طور کلی منابع طبیعی صورت گرفته است، ارائه شد. همچنین در پژوهش حاضر به خدمت حفاظت آب از دید ارزش بالقوه توجه ویژه‌ای شده است که کمتر در سایر مطالعات به آن توجه می‌شود. با توجه به متوسطه نرخ ارز پاییز ۱۳۹۶ که معادل ۴۰۷۳۰ ریال بوده است (۱۶)، میزان ارزش ارزی کارکرد حفاظت آب اکوسیستم مرتعی شیخ موسی بالغ بر ۲۳۴۹۶۸/۷۵ دلار و برای هر هکتار معادل ۲۲/۵ دلار است. ارزش به‌دست آمده ارزش بالقوه مرتع شیخ موسی است، زیرا آب ذخیره شده در مرتع در جهت تولید محصولات کشاورزی و شرب در بخش بندپی شرقی و شهرستان بابل استفاده می‌شود. همچنین میزان ارزش ارزی کارکرد حفاظت خاک برای کل اکوسیستم بالغ بر ۱۲۶۰۰۴/۳ دلار و برای هر هکتار معادل ۱۲/۱ دلار است.

مطالعه حاضر با اکثر مطالعات انجام شده در خصوص خدمات حفاظت آب و خاک هم‌چون کاستانزا و همکاران (۲۰۱۴) (۱۷) و یگانه و همکاران (۲۰۱۵) (۶۱) همسو می‌باشد. تفاوت ارزش بدست آمده در مطالعه حاضر با مطالعات دیگر در نوع اکوسیستم مورد بررسی و تعداد خدمات مربوط به کارکردهای آب و خاک می‌باشد. به طوری که در این مطالعه تعداد بیشتری از خدمات مرتع مورد ارزشگذاری اقتصادی قرار گرفته است.

همچنین با توجه به تولید ناخالص داخلی و ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران در سال ۱۳۹۳ که به ترتیب بالغ بر ۲۰۳۱۵۹۶ و ۱۳۵۹۱۲ میلیارد ریال می‌باشد (۲۰)، سهم کارکردهای حفاظت آب و خاک اکوسیستم مرتعی شیخ موسی در جدول (۱۲) مشخص شده است.

جدول ۱۲- سهم خدمت حفاظت آب و خاک اکوسیستم مرتعی شیخ موسی در تولید ناخالص داخلی

کارکرد	خدمت مورد نظر	درصد از GDP	درصد از ارزش افزوده کشاورزی
تنظیمی	آب ذخیره شده	۰/۰۰۰۴۷	۰/۰۰۷
	جلوگیری از افزایش رسوب در پشت سد	۰/۰۰۰۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰۱
	کاهش زمین‌های کشاورزی غیر قابل استفاده	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۳۱
	حفظ حاصلخیزی خاک	۰/۰۰۰۲۲	۰/۰۰۳۲
	کاهش انتقال گل‌ولای به معابر شهر و رودخانه	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱۶

در نهایت با توجه به تنظیم آب جاری توسط اکوسیستم مرتعی شیخ موسی (۱۳۶۳۳۱۷۰مترمکعب) که در پایین‌دست توسط کشاورزان استفاده می‌شود و با توجه به اینکه کشاورزی برای بخش بندپی شرقی و شهرستان بابل از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. پیشنهاد می‌شود که مدیران منطقه به ارزش خدمت حفاظت آب توجه ویژه کرده و آن را بهبود بخشیده و هم در حفظ سلامت زیست‌محیطی منطقه و هم ایجاد کشاورزی پایدار کوشید. همچنین بر اساس نتایج تحقیق، ارزش خدمت حفظ حاصلخیزی خاک نسبت به دیگر خدمات خاک دارای ارزش بیشتری می‌باشد. به طوری که ۸۷ درصد از ارزش کل کارکرد حفاظت خاک را شامل می‌شود. که همسو با تئوری پژوهش حاضر می‌باشد به طوری که سه خدمت دیگر وابسته به این خدمت می‌باشند. در نتیجه توجه به این کارکرد مهم از راه‌های مختلف هم‌چون مدیریت فصل چرا، عدم تغییر کاربری و غیره پیشنهاد می‌شود. در نهایت با توجه به مطالعه حاضر و دیگر مطالعات انجام شده در حوزه "خدمات اکوسیستم" (به طور مثال؛ ۱۵، ۱۷ و ۵۷) پیشنهاد می‌شود برای بررسی و برآورد ارزش خدمات و عملکردهای اکوسیستم قبل از یررسی اکوسیستم مورد نظر برای ارزش‌گذاری (پولی)، در ابتدا باید نوع خدمت و عملکرد مربوط به اکوسیستم مشخص شود سپس به بررسی آن

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

پرداخت. همچنین با توجه به اهمیت اکوسیستم‌ها به ویژه اکوسیستم‌های مرتعی در حفظ پایداری اکولوژیکی، پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتری در خصوص ارزش‌های بازاری و غیربازاری خدمات و عملکردهای اکوسیستم‌های مرتعی در جهت شناخت بیشتر این اکوسیستم‌ها و مدیریت صحیح آن‌ها صورت گیرد.

References

1. Abbasifar, A., 2008. Financial and Economic Evaluation of Kheiroudkenar Forestry Forestry Projects with Emphasis on Environmental Benefits (Case Study: Nemekhaneh Branch). Master's degree in Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, University of Tehran. (In Persian)
2. Abedi, Z., A. Fatahi Ardakani., A.R. Hanifnejad & N. Dashti Rahmatabadi, 2013. Groundwater Valuation and Quality Preservation in Iran: The Case of Yazd. Int. J. Environ. Res., 8(1): 213-220.
3. Agheli Kohneh Shahri, L., 2003. Calculating Green GNP and Degree of Sustainability of National Income in Iran. Ph.D. in Economic Sciences, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University. (In Persian)
4. Alizadeh, A., 2015. Principles of Applied Hydrology, Imam Reza University Press. (In Persian)
5. Alpizar, F. & D. Vega., 2011. Choice Experiments in Environmental Impact Assessment: The Toro 3 Hydroel ectric Project and the Recreo Verde Tourist Center in Costa Rica; Environment for Development, number dp-11-04-efd.
6. Amirnezhad, H & A.S. Abazari., 2010. Application of alternative cost method for assessing the water protection function of the north forests (Case study of Kajj forest ecosystem in the city of Sari). First National Conference on Coastal Water Resources Management, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. (In Persian)
7. Amirnezhad, H., 2012. Natural resource economics (Second edition with overall revision). Christophe Publications. (In Persian)
8. Ángel Pérez., J. A. Villagómez Cortés & G. Díaz Padilla, 2011. Valoraciónso- cio económica del pago por servicios ambientales hidrológicos en Veracruz (Coatepec y San Andrés Tuxtla). Rev. Mex. Cienc. For. 2(6): 95– 112.
9. Ansari, N., S. J. Saiyed Aghlaghi Shal & M. Fayaz, 2007. Effects of legal and organization factors, resource management and social groups on the degradation of renewable natural resources. Journal of Rangeland, 1(4:(423-438. (In Persian)
10. Arabzadeh, Z., 2011. Economic valuation of environmental services of pastures in Khorasan-e Razavi Province (M.Sc. Thesis). Mashhad, Iran: Ferdowsi University Press. (In Persian)
11. Ataei, S., R. Joolaie., A. Fatahi Ardakani., H. Amirnejad & F. Shirani Bidabadi, 2013. Estimating the recreational value of wilderness areas in the tourist season with contingent valuation method (Case Study: Sadiq Abad Desert). International Journal of Farming and Allied Sciences, 2-23/1112-1117.
12. Bateman, I., A. Harwood., G. Mace., R. Watson., D. Abson., B. Andrews., A. Binner., A. Crowe., B. Day., S. Dugdale., C. Fezzi., J. Foden., D. Hadley., R. Haines-Young., M. Hulme., A. Kontoleon., A. Lovett., P. Munday., U. Pascual., J. Paterson., G. Perino., A. Sen., G. Siriwardena., D. van Soest & M. Termansen, 2013. Bringing Ecosystem Services into Economic Decision-Making: Land Use in the United Kingdom Science, 341: 45–50. www.sciencemag.org.
13. Bostan, Y., A, Fatahiardakani., M, Fehresti Sani & M, Sadeghinia, 2018. A Pricing Model for Value of Gas Regulation Function of Natural Resources Ecosystems (Case Study: Sheikh Musa Rangeland, Mazandaran Province, Iran). Journal of Rangeland Science, 8(2):186-200.
14. Bostan. Y., 2017. Economic Valuation Iran Rangeland (Case Study: Sheikh Musa Rangeland in Babol). M.Sc. Thesis in Agricultural Engineering- Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University. (In Persian)
15. Braat, L. C. & R. de Groot., 2012. The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. Ecosystem Services, 1(1), 4-1
16. Central Bank of the Islamic Republic of Iran. 2017. (In Persian)
17. Costanza, R., R. Groot., P. Sutton., S. van der Ploeg., S. Anderson., I. Kubiszewski., S. Farber & R. Turner, 2014. Changes in the global value of ecosystem services. Global Environmental Change, 26: 152–158.
18. Davies, A., R.A. Laing & D. c. MacMillan, 2000. The use of choice experiments in the built environment: an innovative approach. In Proceedings of Transitions Towards a Sustainable Europe: Ecology, Economy, Policy. Third Biennial Conference of the European Society for Ecological Economics, Vienna.
19. Deputy of the Department of Rangeland and Watershed of Babol. 2016. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

20. Economic Accounts Department of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran, 2015. (In Persian)
21. Economist magazine. 2017.
22. Emadzadeh, M. & R. Shahnazi., 2007. Investigating the foundations and indices of knowledgeable economy and its position in selected countries compared to Iran. Economic Research, 7, 27(4), 143-175. (In Persian)
23. Fatahi Ardakani, A., 2010. Economic value of underground tables in Yazd-Ardakan Plain (Ph.D. Dissertation). Faculty of Agriculture and Natural Resources, Tehran University. (In Persian)
24. Fatahi Ardakani, A., 2013. The principles of economic valuation of natural resources. Ardakan University Press, 364 p. (In Persian)
25. Fatahi, A., Y. Bostan & M. Arab, 2016. The Comparison of Methods of Discrere Payment Vehicle (Dichotomous Choice) in Improving the Quality of the Environment (a case study of air pollution in Tehran). Third International Conference on Engineering, Science and Technology.
26. Fisher, B., R.K. Turner & P. Morling, 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. Ecological Economics, 68: 643–653.
27. Florence, B., D. G. Rudolf & C. José Joaquin, 2009. Valuation of tropical forest services and mechanisms to finance their conservation and sustainable use: A case study of Tapantí National Park, Costa Rica. Forest policy and Economics, 11(3): 074-083.
28. Forests, Range and Watershed Management Organization. 1994. (In Persian)
29. Forests, Range and Watershed Management Organization. 2008. (In Persian)
30. Global project Monarid. 2014. The cost of land degradation and its effects on the service of biomass of Kermanshah Resin Basin, Behbad Yazd Area and Zabol Region of Sistan and Baluchestan. (In Persian)
31. Gómez-Baggethun, E., R. Groot., P. Lomas & C. Montes, 2009. The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes Ecological Economics 69 (2010) 1209–1218,
32. Groot, R. S., B. Fisher., M. Christie., J. Aronson., L. C. Braat., R. Haines-Young., J. Gowdy., E. Maltby., A. Neuville., S. Polasky., R. Portela & I. Ring, 2010. Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. In: Kumar, P (Ed.),TEEB Foundations 2010. The Economics 17 of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Ecological and Economic Foundations. Earthscan, London, pp.9–40, Chapter 1.
33. Guo, Z., X. Xiao., Y. Gan & Y. Zheng, 2001. Ecosystem functions, services and their values- a case study in Xingshan County of China. Ecological Economics, 38: 040-054.
34. Haines-Young, R. & M. Potschin., 2009. The Links Between Biodiversity, Ecosystem Services and Human Well-Being. D. Raffaeli, C. Frid (Eds.), Ecosystem Ecology: a new synthesis. BES ecological reviews series, Cambridge University Press (CUP), Cambridge.
35. Hemmatzadeh, Y., H. Barani & A. Kabir, 2012. The role of vegetation management on surface runoff (Case study: Kechik catchment in north-east of Golestan Province). Journal of Water and Soil Conservation, 16(2), 19-33. (In Persian)
36. Hussain, S. A. & R. Badola., 2008. Valuing mangrove ecosystem services: linking nutrient retention function of mangrove forests to enhanced agroecosystem production. Wetlands ecology and management, 16 (6): 441-450.
37. Izadi, H. & S. Barzgar., 2011. The study of economic valuation methods in the analysis of environmental challenges in urban areas. Proceedings of 1st Iranian Conference on Urban Economics. Mashhad, Iran: Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian)
38. Kardavani, P., 2012. Resources and Water Issues in Iran (Vol. 1: Surface Water and Underground Water and Utilization Issues.(Tehran University Press, 10th Edition. (In Persian)
39. Karimzadegan, H., 2011. Approaches to estimating forest and rangeland losses in legal disputes. Journal of Lahijan Unit of Biological Sciences, 5(4):179-193. (In Persian)
40. Keivan Behjou, F., A. Hashemian., M. Panahi., E. Hassanzadeh, 2016. Economic valuation of soil nutrients in shimbar,s forest protected area using replacement cost. Environmental Sciences, 14. (In Persian)
41. Khodaverdizadeh, M., 2013. Total Economics Value Determination of Marakan Protected Area in West and East Azerbaijan. Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy (Ph.D) in Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Department of Agricultural Economics, Tarbiat Modares University. (In Persian)
42. King, N.A., 2007. Economic valuation of environmental goods and services in the context of good ecosystem governance; Water Policy 9 (Supplement, 2, 2007), pp: 51.67.
43. Kumar, P., 2003. Economy of soil erosion. Concept publishimg company. New Delhi.
44. Ministry of Cooperatives, Labour, and Social Welfare., 2016. (In Persian) https://www.mcls.gov.ir/
45. Ministry of Energy., 2014. (In Persian). http://www.moe.gov.ir/

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]

46. Mobarghei, N. & GH. Sharzei., 2007. Analysis of survey base methods in ecosystem services valuation and introduce more appropriate methods to achieve reliable result especially in developing countries. International conference of "Re-inventing Sustainability: A Climate for Change" 3rd- 6th July, Noosaville, Australia.
47. Mobarghei, N., 2008. Application of the valuation of ecosystem services forests provide a location using GIS (Case Study: Forests Kheiroudkenar Noshahr). Resale for the degree of PhD, Faculty of Environmental Science, University of Tehran. (In Persian)
48. Molaei, M., 2009. Economic-environmental assessment of Arasbaran Forest ecosystem (Ph.D. Dissertation). Faculty of Agriculture and Natural Resources, Tehran University. (In Persian)
49. Mousavi, S., H. Arzani., G. Sharzei., H. Azarnivand., M. Farahpour., S. Engel., E. Alizadeh., Nazari-Samani, A. 2014. Economic valuation of rangelands' soil conservation function, Case of Mid-Taleghan rangelands. Journal of Range and Watershed Management, 67(2), 317-331. (In Persian)
50. Nour, F., M. Nasri., H. Yeganeh., F. Moghiminejad., Y. Ghasemi Aryan & J. Bani name, 2013. Estimation of economic losses of soil erosion of rangelands using Nutrient Replacement Cost Method (NRCM). Range and Desert Research, 20(3), pp. 522-530. http://doi:10.22092/ijrdr.2013.5793 (In Persian)
51. Odum, H. T.,1971. Environment, power and society. New York, USA, Wiley-Interscience.
52. Pascual, U., R. Muradian., L. Brander., E. Gómez-Baggethun., B. Martín-López., M. Verma & J. Farley, 2010. The economics of valuing ecosystem services and biodiversity. TEEB–Ecological and Economic Foundation.
53. Saeedi garaghany, H., H. Arzani., M. Ghorbani & N. Jahanbakhsh goruohi, 2016. The analysis of socialstructure and indigenous knowledge Il Mohammad Soleimani city of Jiroft. Journal of Rangeland. 10 (1): 109- 123. (In Persian)
54. Sarvarian, J., J. Mohammad Vali Samani & H. Mohammad Vali Samani, 2013. Optimal Flood Control with Combination of Rockfill Detention Dams and Levees. Journal of Hydraulics, 7(2), 27-45. (In Persian)
55. Shakori, B., 1996. The erosion of the soil and its consequences in the ecosystem. Water, Soil and Machine Magazine, 7. (In Persian)
56. Telvari, A. & A. Shadmani., 2005. Estimating the value of non-commercial functions and rangelands of the country from the perspective of Watershed. Third National Conference on Erosion and Sediment, Tehran. (In Persian)
57. The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)., 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations.Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London.
58. Xue.D. & C. Tisdell., 2001. Valuing ecological functions of biodiversity in Changbashan mountain biosphere reserve in Northeast china, Biodiversity and conservation, 10: 467-481.
59. Yazdani, S. & A. Abbasi., 2010. Estimating Economic and Environmental Values of Forests: A Case Study of Kheirood Forest in Novshahr. Agricultural Economics Research, 2(7), 33-54. (In Persian)
60. Yeganeh H., R. Yari., A. Sanaee., S. Ahmad Yosefi, 2017. Estimating the Economical Value of Natural Recreations and Investigating Effective Variables on Willingness to Pay of Individuals (Case study: Charbagh rangelands of the Gorgan). Journal of Rangeland, 57-72; 11(1). (In Persian)
61. Yeganeh, H., H. Azarnivand., I. Saleh., H. Arzani & H. Amirnejad, 2015. Estimating the economic value of water in natural ecosystems using alternative cost method. Second International Green Economy Conference, Northwest Research Center, Babolsar. (In Persian)
62. Yeganeh H., H. Azarnivand., I. Saleh., H. Arzani & H. Amirnejad. 2015. Estimation of economic value of the gas regulation function in rangeland ecosystems of Taham watershed basin. Journal of Rangeland. 2(9): 106-119. (In Persian)
63. Zhiyun, O., J. Yu., Z. Tongqian & Z. Hua, 2011. Ecosystem Regulating Services and Their Valuation of Hainan Island, China. Journal of Resources and Ecology, 2(2), 132-140.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.8.8]