

برآورد ارزش کل اقتصادی کارکردهای اکوسیستمی بخش شمالی منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی

محمدعلی اسعدی^۱، حامد نجفی علمدارلو^{۲*}، سید حبیب‌اله موسوی^۳



چکیده

ارزش‌گذاری کارکردهای اکوسیستم شریایی را فراهم می‌آورد تا از بی‌ارزش قلمداد کردن آنها جلوگیری کرد. برای رسیدن به هدف پژوهش، ابتدا ارزش کارکردهای تولیدی، تنظیمی و تفریحی منطقه مورد مطالعه، برآورد شده و در ادامه ارزش تنوع زیستی با استفاده از رهیافت آزمون انتخاب و مدل لاجیت شرطی ساده تخمین زده شد. نتایج تحقیق نشان داد که حداقل ارزش اقتصادی هر هکتار از خدمات اکوسیستمی ارائه شده در این منطقه ۱۱۳۲/۷۶ میلیون ریال برآورد می‌شود. کارکرد تفریحی دارای بیشترین ارزش بین سایر خدمات اکوسیستمی مورد مطالعه بوده و ۷۱/۵ درصد از سهم ارزش‌گذاری خدمات را به خود اختصاص داده است. میزان تمایل به پرداخت نهایی سالانه برای تنوع زیستی، ۱۷۴۴۳۰ ریال به ازای هر نفر برآورد شده است که ویژگی بهبود وضعیت گونه‌های جانوری، مهم‌ترین ویژگی از دید بازدیدکنندگان را داشته است. بنابراین، ارزش تنوع زیستی هر هکتار از منطقه مورد مطالعه بالغ بر ۴۹ میلیون ریال تخمین زده می‌شود. ارزش‌های پولی باید در کنار دانش اکولوژیکی و ارزش اجتماعی قرار گیرد تا بتواند رویکرد صحیحی به مطالعات و اقدامات عملی حفاظت دهد. لذا تاکید می‌شود که ارزش ۱۵۷۸۶۷/۲ میلیارد ریالی که برای منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی برآورد شده، حداقل ارزشی است که با توجه به محدودیت‌ها قابل استحصال بوده است.

واژگان کلیدی: آزمون انتخاب، ارزش‌گذاری اقتصادی، ترسیب کربن، کارکرد تنوع زیستی.

مقاله پژوهشی

۱. دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

a.asaadi@modares.ac.ir

۲. دانشیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

hamed_najafi@modares.ac.ir

* نویسنده مسئول

۳. دانشیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

shamosavi@modares.ac.ir

۲۲۱۱-۱۰۳۲

شناسه مقاله:

۲۶۹-۲۸۱

شماره صفحه پیاپی:

۱۴۰۱/۰۸/۲۹

تاریخ دریافت:

۱۴۰۱/۱۱/۰۳

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۱۱/۱۴

انتشار آنلاین:

روز ۶۴

زمان پذیرش:

استناددهی:

اسعدی، م.ع.، نجفی علمدارلو، ح.، و موسوی، س.ح.ا. (۱۴۰۱). برآورد ارزش کل اقتصادی کارکردهای اکوسیستمی بخش شمالی منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی. مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، ۲(۳)، ۷۱-۵۹.

۱- مقدمه

معضلات رو به رشد ناشی از تخریب و بهره‌برداری بی‌رویه از طبیعت باعث شده است که دانشمندان با تلاش در جهت تبیین خدمات مختلفی که از عملکرد اکوسیستم‌های طبیعی ناشی می‌شود، توجه تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان کلان را به لزوم حفاظت و توسعه هر چه بیشتر از این مواهب خدادادی جلب نمایند (خداوردی‌زاده، ۱۳۹۲). از این‌رو در دهه‌های اخیر، حوزه اقتصاد اکولوژیک شاهد افزایش فعالیت‌های قابل توجهی در زمینه تعیین ارزش کارکردها، کالاها و خدمات اکوسیستم‌های طبیعی بوده است. کارکردها و خدمات اکوسیستم به‌عنوان قابلیت فرایندها و مؤلفه‌های طبیعی برای فراهم نمودن کالاها و خدماتی که نیازهای موجودات را به‌طوری مستقیم یا غیرمستقیم فراهم می‌کنند، تعریف می‌شود (امیرنژاد و عطایی سلوط، ۱۳۹۰). در میان اکوسیستم‌های طبیعی، جنگل‌ها و مراتع فراهم‌کننده بیشترین تعداد خدمات و کارکردهای اکوسیستمی هستند (MEA, 2005). همچنین بیشترین تنوع گونه‌ای و زیستی نیز در این اکوسیستم‌ها به چشم می‌خورد، به‌طوری که ۶۰ درصد از کل گونه‌های گیاهی جهان در جنگل‌های گرمسیری یافت می‌شوند (Glenk, 2008). مهم‌ترین کارکرد و خدمات شناخته‌شده اکولوژیکی منابع طبیعی عبارت‌اند از: تنظیم آب‌وهوای منطقه‌ای و جهانی (جذب و ذخیره‌سازی دی‌اکسید کربن و تولید اکسیژن)، تنظیم چرخه هیدرولوژیکی، ذخیره آب، کنترل سیل و جلوگیری از فرسایش خاک. علاوه بر این مزایای حیاتی، این اکوسیستم‌ها زیستگاه مناسبی برای بسیاری از گونه‌ها هستند و منبع مهم غذایی، دارویی و چوب برای انسان‌ها قلمداد می‌شود (مولایی، ۱۳۸۸). متأسفانه این گونه خدمات اکوسیستم با وجود اهمیت و ارزش فراوان، به واسطه برخورداری از ماهیت کالاهای عمومی، سهمی در معادله‌های اقتصادی ندارد و به طور کافی کمی نمی‌شوند و در چارچوب نظام بازار مورد توجه قرار نمی‌گیرند. از این‌رو اغلب در تصمیم‌گیری‌ها به آنها ارزش کافی داده نمی‌شود و رایگان تلقی می‌شوند (TEEB, 2010). درحالی‌که این خدمات و کارکردهای محیط‌زیستی رایگان نیستند و ارزش و بهای اقتصادی به ظاهر نهفته‌ای دارند که بسیار مهم هستند. در صورتی‌که این خدمات رایگان تلقی شوند، اکوسیستم‌های جنگلی مورد بهره‌برداری و سودجویی بی‌رویه قرار گرفته و در نتیجه به تدریج منجر به کاهش توان اکوسیستم و در نهایت تخریب اکوسیستم خواهد شد و یا به کاربری‌های دیگر تبدیل می‌شوند (TEEB, 2010). به همین دلیل ارزش‌گذاری کالاها و خدمات ناملموس ناشی از محیط‌های طبیعی و جنگل‌ها، امروزه دارای اهمیت فزاینده‌ای شده و ابعاد محلی، ملی و بین‌المللی آن در بحث‌های مربوط به تخریب منابع طبیعی و جنگل‌زدایی جایگاه ویژه‌ای یافته است (Chaikaew et al., 2017; مشایخی، ۱۳۸۶). زیرا، هدف اصلی ارزش‌گذاری کارکردهای جنگل‌ها و مراتع، کسب آگاهی‌های مورد نیاز برای تصمیم‌گیری درباره نحوه مدیریت اقتصادی منابع جنگلی تحت اختیار است (Talebi Otaghvar et al., 2022).

کارکردهای اکوسیستم هنگامی با عنوان «خدمات و کالاهای اکوسیستم» مورد توجه قرار می‌گیرند که از نظر انسان‌ها دارای ارزش باشند. به‌عبارت‌دیگر حضور انسان به‌عنوان مسئول ارزش‌گذاری، تبدیل ساختارها و فرایندهای اکولوژیکی را به پدیده‌های ارزشمند امکان‌پذیر می‌سازد (TEEB, 2010). برای ساماندهی رویه‌های تصمیم‌گیری در مورد استفاده از منابع تحت اختیار، نه تنها باید هزینه‌ها و فایده‌های قابل کمی‌سازی (کالاها و خدمات مبادله‌ای) را به‌درستی به پول تبدیل نمود، بلکه لازم است هزینه‌ها و فایده‌های غیر بازاری و نامحسوسی که تاکنون ارزش آنها فقط از حیث مصرفی مورد توجه بوده نیز در حوضه دید و محاسبات اقتصادی مربوط گنجانده شوند (Boyd, 2007; Carpenter et al., 2009; دهمرده و شهرکی، ۱۳۹۴). تاکنون مطالعات زیادی در رابطه با ارزش‌گذاری کارکردها و خدمات اکوسیستم صورت گرفته است که در ادامه به تعدادی از این مطالعات اشاره می‌گردد. Nitanan et al. (۲۰۲۰) ارزش کل اقتصادی خدمات اکوسیستم جنگل‌های مالزی را حدود ۱۳ میلیارد رینگیت^۳ برآورد کردند. Baral et al. (۲۰۱۶) کل ارزش اقتصادی سالانه خدمات اکوسیستم تالابی از نیپال را ۹۴/۵ میلیون کرون تخمین زده است، که در آن ارزش انتخاب/وجودی تأثیرگذارترین عامل بر ارزش کل بوده است. پس از آن ارزش استفاده مستقیم مانند کالاهای تالابی و گردش‌گری و ارزش استفاده غیرمستقیم مانند ترسیب کربن، حفاظت از تنوع زیستی و آبیاری بوده است. در اندونزی Suparmoko (۲۰۰۸) به‌منظور ارزش‌گذاری اقتصادی کالا و خدمات زیستگاه‌های مرزی از روش قیمت بازار استفاده کرده و ارزش ماهی و چوب هیزومی جنگل‌های مانگرو را در طول یک سال به ترتیب ۹۹۳۷۲ و ۴۹۵۲۷ دلار در هر هکتار و ارزش کل منطقه را ۸/۰۱۸۴۷ میلیون دلار در هر هکتار محاسبه کرده است. در زمینه کارکرد تنظیم گاز، Andrew (۲۰۱۰) مقدار زی‌توده در کربن ذخیره‌شده در جنگل پهن‌برگ و سوزنی‌برگ Clatsop آمریکا را به ترتیب ۲۸/۱۱ و ۱۳۶/۷ تن در هکتار برآورد کردند. Wauters et al. (۲۰۰۸) در دو منطقه با شرایط آب‌وهوایی یکسان در غرب کشور غنا و منطقه ماتوگروسو در برزیل، مقدار ترسیب کربن در جنگل‌کاری‌های این مناطق به ترتیب ۱۵۳ و ۱۳۵ تن در هکتار اندازه‌گیری کردند. در پژوهشی دیگر، Lemma et al. (۲۰۰۶) در مطالعه خود نشان دادند که توده‌های ۲۰ ساله سرو^۴ و کاج^۵ به ترتیب منجر به افزایش ترسیب کربن در حدود ۹۶/۶ و ۲۹/۳ تن در هکتار پس از ۲۰ سال شدند.

در ایران، کوره‌پزان و فروتن (۱۳۹۹) در باغ زیتون استان قم، درآمد کارکردهای محیط‌زیستی که ارزش ریالی درآمد حاصل از تولید اکسیژن، ترسیب کربن و تثبیت مواد مغذی خاک می‌باشد به ترتیب ۲۰۰۲۲۴۴۹/۰۷، ۱۷۴۶۳۳۱/۱۴، ۱۳۱۹۱۳۴/۰۳ و ۲۲۱/۰ میلیون ریال محاسبه کردند. در پژوهشی دیگر،

1. Millennium Ecosystem Assessment

2. The Economics of Ecosystems and Biodiversity

3. واحد پول مالزی

4. *Cupressus Lusitania*5. *Pinus patula*

حسینی و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی خود ارزش کل اقتصادی بوم نظام جنگلی پارک ملی کیاسر را برابر ۲۱۳۲/۶۴ میلیارد ریال در سال برآورد کردند. همچنین یآوری و اسدی بازارده (۱۳۹۵) در پارک کوهستان واقع در شهر یزد، میزان تمایل به پرداخت ۲۴۰۰ ریال برای هر بازدیدکننده و ارزش تفریحی این پارک را ۷۶۸۰ ریال برای هر خانوار به‌دست آوردند. ارزش تفریحی سالانه این پارک ۳۳۶۰ میلیارد ریال در ارزش‌گذاری مشروط^۲ و نزدیک به ۱۰ هزار میلیارد ریال در روش هزینه سفر برآورد شده است. سازمان حفاظت محیط‌زیست (۱۳۹۲) ارزش اقتصادی مربوط به کارکرد مصرفی مستقیم و غیرمستقیم پارک ملی لار را به ترتیب ۱۴۷/۶۷ و ۲۲۲۱۵۳/۰۳۷ میلیارد ریال محاسبه کرد.

در زمینه کارکرد تنظیم گاز که شامل ارزش‌های جذب کربن و تولید اکسیژن می‌باشد، نصری و همکاران (۱۳۹۵) میزان ذخیره کربن در مراتع شهرستان ملارد را برابر ۲/۲۳ تن و میزان عرضه اکسیژن نیز برابر ۲/۱ تن در هکتار به‌دست آوردند. نقی‌پور و همکاران (۱۳۹۳) در پارک جنگلی بختیار دشت اصفهان، مقدار ترسیب کربن را برابر ۴۲۲/۴ تن در هکتار گزارش کرد که ارزش اقتصادی کل مساحت این منطقه بیش از ۵ میلیون دلار برآورد گردید. همچنین، پورطوسی و همکاران (۱۳۹۶) ارزش خدمات تنظیمی (ترسیب، تولید اکسیژن و پالایش آلاینده‌های شهری) در پارک‌های مشهد را معادل ۴ میلیون ریال به ازای هر هکتار در سال محاسبه کردند. باده‌یان و همکاران (۱۳۹۳) در خیرود کنار نوشهر، میزان ترسیب کربن و زی‌توده گیاهی در دو توده خالص و آمیخته راش به ترتیب برابر ۵۹۳/۴ و ۷۲۸/۴ تن اندازه گرفتند که ارزش اقتصادی کارکرد ترسیب کربن این دو توده به ترتیب معادل ۹/۵ و ۸/۳ میلیون ریال است. پشآبادی (۱۳۹۳) میزان ارزش ریالی هر هکتار از جنگل‌های منطقه حفاظت‌شده شاهو واقع در استان کردستان با استفاده از سه روش ایران‌منش، سویدی و فتوستتز، به ترتیب ۲۳/۹، ۹/۲ و ۸/۵ میلیون ریال برآورد کردند. کل منطقه مورد مطالعه، سالانه ارزشی بالغ بر ۵ میلیون ریال از بعد کارکرد ترسیب کربن برخوردار است.

نمونه مطالعات ذکرشده دلالت بر این دارند که با بیان اعداد و ارقامی کارکردهای اکوسیستم منابع طبیعی در بسیاری از جهات از جمله کارکردهای تولید علفه‌ای، ارزش تفریحی، تنظیم و تعدیل آبخیزها، حفاظت خاک، بهبود کیفیت آب و غیره تصور و نگرش افراد، چه افراد بهره‌بردار و چه افراد دخیل در سیستم‌های اداری و اجرایی و قانون‌گذاری بسیار تغییر خواهد یافت و به صرف طبیعی و خدادادی بودن این منابع، که این دیدگاه رایج و اشتباه (در قبال استفاده از آنها مبلغی پرداخت نشود) در مورد چگونگی استفاده از آنها تجدیدنظر شده و از منظر اقتصادی نمود و اهمیت بیشتری خواهد داشت. چنانچه در اکثر موارد افراد حاضر به پرداخت مبلغی برای استفاده از کارکردهای متنوع اکوسیستم‌های طبیعی بوده‌اند. بی‌شک بدون اطلاع از ارزش اقتصادی اکوسیستم‌های منابع طبیعی، حفظ و حراست از این اکوسیستم توجیهی ندارد، چرا که اکثر مشکلات در خصوص روند سیر نزولی وضعیت این منابع ناشی از عدم آگاهی از ارزش‌ها، مزیت‌ها و منافع آنها می‌باشد که باعث تخریب و از بین رفتن آنها شده است و مطالعاتی این چنینی می‌تواند خلاء ناشی از مشخص نبودن ارزش اقتصادی کارکردهای اکوسیستم را جبران کند.

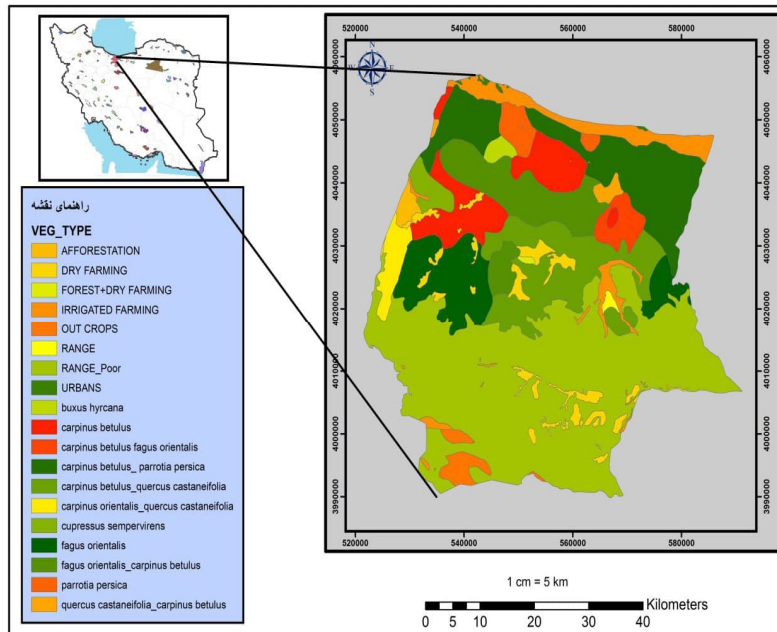
۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی بخشی از رشته کوه‌های البرز است و دامنه‌های آن عموماً به صورت دشت سیلابی تا ساحل دریا ادامه دارد. این منطقه از نظر تقسیم‌بندی رویشگاهی، جزء ناحیه ایرانی هیرکانی و یکی از ذخیره‌گاه‌های ژنتیکی در ایران محسوب می‌شود. در نتیجه حفاظت از آن از اهمیت زیادی برخوردار است. تنوع اقلیمی و شرایط ویژه اکولوژیک و توپوگرافی آن، شرایط مساعدی را برای زندگی انواع گونه‌های جانوری و گیاهی فراهم آورده است. محدوده منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی، منطقه چالوس و نور و قسمتی از دامنه‌های جنوبی ارتفاعات البرز در سه استان تهران، البرز و مازندران قرار دارد که استان مازندران با ۷۴ درصد، بیشترین سهم را از این منطقه حفاظت‌شده به خود اختصاص داده است (جمعه‌پور و یعقوبی‌فاز، ۱۳۹۷). در شکل ۱، نقشه بخش شمالی منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی نشان داده است. بر اساس نقشه تهیه شده، میزان اراضی جنگلی ۱۵۰۲۹۱، اراضی مرتع ۱۱۸۳۵۲ و سایر مناطق نیز ۲۶۵۹۳ هکتار به دست آمده است. از این‌رو، مساحت کل حوزه مطالعاتی بر مبنای نقشه ترسیمی در حدود ۲۹۵۲۳۶ هکتار تخمین زده می‌شود. این منطقه، زیستگاه گیاهان و جانوران متنوعی است که بسیاری از آنها به علت تخریب زیستگاه در معرض انقراض یا تهدید هستند. این منطقه به علت برنامه‌های توسعه‌ای نامنظم، دسترسی آسان و توجه بیش از حد گردش‌گران به آن، در سال‌های اخیر در معرض تهدیدات زیادی قرار گرفته است (تغییر کاربری اراضی، قطع درختان، حضور دام، تعریض جاده‌ها، فعالیت معادن و ...). علی‌رغم تهدیدات بیان‌شده، به دلیل جاذبه‌های گردشگری و طبیعت‌گردی همواره مورد استقبال گردش‌گران بوده و در سال‌های اخیر چشم‌انداز طبیعی این منطقه به دلیل ویلاسازی، جاده‌سازی و در برخی نقاط از بین رفتن پوشش جنگلی تغییرات بسیاری کرده است. در این پژوهش سعی شده است که ارزش پولی کارکردهای اکوسیستم منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی برآورد شود.

1. Willingness to pay (WTP)

2. Contingent Valuation Method (CVM)



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی بخش شمالی منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی

۲-۲- روش تحقیق

تحقیق حاضر، به لحاظ ماهیت داده‌ها از نوع کمی، از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، به دو صورت اسنادی و پیمایشی است. در روش اسنادی از آمار و اطلاعات سازمان حفاظت محیط‌زیست استان مازندران، سالنامه آماری استان، وزارت جهاد کشاورزی و منابع دیگر بهره گرفته شد. در روش پیمایشی با گردش‌گران و افراد ساکن منطقه مصاحبه و پرسش‌نامه‌های لازم برای بررسی و برآورد مقدار ارزش اقتصادی منطقه، طرح‌ریزی گردید.

پرسش‌نامه شامل خصوصیات اجتماعی- اقتصادی پاسخ‌دهندگان، مجموعه‌های انتخاب (ویژگی‌های منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی)، گرایش‌های محیط‌زیستی و سؤالات دیگر است که در ۵ بخش طراحی شد. بخش اول بروشور اطلاعاتی در مورد منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی با تاکید بیشتر بر دامنه شمالی منطقه به علت تراکم بیشتر جمعیتی، حضور گسترده گردش‌گران و پوشش جنگلی منطقه، همچنین پرسش‌هایی درباره گرایش‌های محیط‌زیستی و دیدگاه افراد درباره حفاظت در این منطقه است. بخش دوم سؤالات مربوط به ارزش‌گذاری منطقه است که در آن ۶ مجموعه انتخاب که هر کدام شامل سه سناریوی مدیریتی در منطقه بود، به پاسخ‌گویان ارائه شد تا گزینه مطلوب خود را در هر مجموعه انتخاب کنند. در بخش سوم از افراد خواسته شد تا کارکردها و خدمات منطقه حفاظت‌شده را وزن‌دهی کنند. در بخش چهارم اطلاعات اقتصادی- اجتماعی افراد پاسخ‌گو پرسیده شد. در بخش پنجم نیز گرایش‌های محیط‌زیستی افراد و علاقه به حفاظت در قالب ابراز نظر افراد (مخالفت کامل تا موافقت کامل) در برابر بیان‌های مختلف به‌دست آمد.

لازمه ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی در درجه اول، برآورد کمی میزان هر یک از خدمات با استفاده از شاخص‌های معین است (فتاحی اردکانی، ۱۳۹۲؛ اسعدی و همکاران، ۱۳۹۸). بنابراین در این پژوهش، در آغاز ارزش‌گذاری، خدمات هر یک از کارکردهای اکوسیستمی جنگلی و مراتع انجام و آنگاه ارزش کل کارکردهای اقتصادی اکوسیستم منطقه مورد مطالعه محاسبه شد. ارزش کل کارکردهای اکوسیستم منابع طبیعی منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی شامل ارزش کارکردهای حفاظت آب، حفاظت خاک، تنظیم گاز، خاک‌زایی، تولیدی، تنوع زیستی و تفریحی می‌باشد که در ادامه به بررسی هر کدام پرداخته می‌شود.

۲-۲-۱- ارزش‌گذاری کارکرد حفاظت آب:

هدف از ارزش‌گذاری این کارکرد، برآورد نقش و سهم اکوسیستم جنگل در نگهداشت آب و کاهش حجم رواناب خروجی در جنگل نسبت به عرصه بدون جنگل است. کارکرد حفاظت آب هر اکوسیستم می‌تواند به وسیله جریان آب باران در آن توضیح داده شود. معمولاً موقع بارندگی، برگ‌های گیاهان مقداری از بارندگی را گرفته و مانع از رسیدن آن به سطح زمین می‌شوند که به آن برگ‌گاب گفته می‌شود. بخشی دیگر از بارندگی بدون هیچ مانعی به سطح زمین می‌رسند که یا در زمین نفوذ می‌نمایند، یا اینکه به صورت رواناب در سطح حوزه جاری می‌گردند. شایان ذکر است، کارکرد حفاظت آب اکوسیستم منطقه دارای سه جنبه ذخیره آب (آب نفوذی)، تنظیم آب جاری (آب غیر نفوذی) و کنترل سیل می‌باشد. لذا در این تحقیق

برای برآورد میزان آب ذخیره شده و تنظیم آب جاری از اطلاعات هواشناسی موجود درباره میزان میانگین و کل بارندگی سالانه، میزان تبخیر، میزان نفوذ آب در خاک جنگل و میزان آب مورد نیاز پوشش گیاهی استفاده شده است. برای برآورد مقادیر فیزیکی حفظ و تنظیم آب می‌توان از معادله بیلان باران استفاده کرد. این معادله به صورت رابطه ۱ تعریف می‌شود (علیزاده، ۱۳۹۴).

$$S = P - I - T \quad \text{رابطه (۱)}$$

در رابطه ۱، P میزان بارندگی، I برگاب، T رواناب و S مقدار آبی است که در خاک نفوذ می‌کند. میزان برگاب از رابطه $I = \alpha + \beta P^n$ برآورد می‌شود. میزان ضرایب برای محاسبه آب نفوذ یافته مطابق جدول (۱) است.

جدول (۱): مقادیر ضرایب معادله برگاب و ضریب رواناب در کاربری‌های مختلف اراضی

نوع کاربری	α	β	n	ضریب رواناب
مراتع	۰/۰۰۵	۰/۰۴	۱	۰/۵۵
زراعت و باغبانی	۰/۰۴	۰/۱۸	۱	۰/۳۶
جنگل و بیشه‌زار	۰/۰۵	۰/۱۸	۱	۰/۳۳

منبع: یافته‌های تحقیق (علیزاده، ۱۳۹۴؛ حسین‌زاده، ۱۳۹۱)

۲-۲-۲- ارزش‌گذاری کارکرد حفاظت خاک:

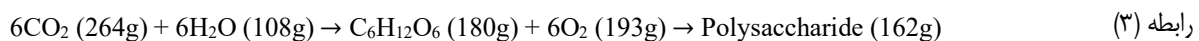
میزان حفاظت خاک اکوسیستم جنگل از تفاضل فرسایش خاک بین اراضی جنگلی و غیر جنگلی با استفاده از رابطه ۲ برآورد می‌شود (Guo et al., 2001).

$$S_t = S_r - S_f \quad \text{رابطه (۲)}$$

در رابطه ۲، S_t ، S_r و S_f به ترتیب میزان کاهش فرسایش خاک به وسیله اکوسیستم جنگلی، مقدار فرسایش خاک در اراضی غیر جنگلی و جنگلی در هر سال بر حسب مترمکعب می‌باشد.

۲-۲-۳- ارزش‌گذاری کارکرد حفاظت خاک:

در این پژوهش، برای تعیین ارزش میزان کربن ذخیره‌شده در اکوسیستم منطقه مورد مطالعه از فرمول فتوسنتز ارائه شده توسط Guo et al. (۲۰۰۱) و Li et al. (۲۰۰۶) استفاده شده است. در این روش، ارزش‌گذاری طی دو مرحله انجام می‌گیرد؛ ابتدا میزان دی‌اکسید کربن جذب شده و اکسیژن آزاد شده در سال و نیز قیمت دی‌اکسید کربن و اکسیژن مشخص می‌گردد و در مرحله بعد از حاصل ضرب مقادیر به‌دست آمده در قیمت‌های آنها ارزش مورد نظر محاسبه می‌گردد. برای به‌دست آوردن مقدار دی‌اکسید کربن جذب شده و اکسیژن تولید شده از فرمول فتوسنتز که به صورت رابطه ۳ است، استفاده می‌شود.



با توجه به رابطه ۳، هنگامی که اکوسیستم جنگلی یک تن ماده خشک تولید می‌کند، میزان CO_2 جذب شده و اکسیژن آزاد شده تعیین می‌شود. اکوسیستم جنگلی ۲۶۴ گرم CO_2 را برای تولید ۱۶۲ گرم ماده خشک (پلی ساکارید) جذب می‌کند که همان بهره‌وری خالص اولیه^۱ است. به‌عبارت‌دیگر، ۱/۶۳ گرم CO_2 و ۱/۲ گرم اکسیژن برای تشکیل یک گرم ماده خشک لازم است.

۲-۲-۴- ارزش‌گذاری کارکرد خاکزایی:

برای تعیین مقدار تشکیل خاک، ابتدا بر اساس آمار و اطلاعات موجود، حجم و وزن خاک تولید شده در هر سال برای این جنگل‌ها برآورد شده و سپس با در نظر گرفتن عامل عمق ریشه خاک گیاهان، مقدار خاک تولیدی بر حسب هکتار تعیین می‌شود. با استفاده از روش هزینه جایگزینی و هزینه هر هکتار زهکشی (هزینه سیستم‌های زهکشی) ارزش اقتصادی کارکرد خاکزایی برای هر هکتار برآورد می‌شود. به‌منظور تعیین میزان خاک تولید شده، زمان لازم برای تشکیل یک سانتیمتر خاک ۱۰۰ سال و برای مناطق تحت پوشش جنگل با فاکتور خاکزایی ۱۰۰ درصد در نظر گرفته شده است. همچنین برای تبدیل مناطق مرتعی به مناطق معادل پوشش جنگلی همان مناطق از ضریب ۸۰ درصد استفاده می‌شود (امیرزاد، ۱۳۸۴).

1. Net Primary Productivity (NPP)

۲-۲-۵- ارزش‌گذاری کارکرد تولیدی:

کارکردهای تولیدی منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی می‌توان به تولید محصولات زراعی، باغی، دامی و فرآورده‌های چوبی اشاره کرد. برای محاسبه ارزش تولیدات از روش ارزش‌گذاری مستقیم بازار یا روش قیمت بازار استفاده می‌گردد. در این روش برای برآورد ارزش خالص محصولات تولیدی در منطقه مورد مطالعه بایستی اطلاعات مربوط به هزینه تولید هر واحد و ارزش ناخالص هر واحد سود خالص را محاسبه و سپس ارزش خالص کل محصولات موجود در منطقه را محاسبه کرد. یکی دیگر از ارزش‌های تولید، برداشت و استحصال چوب و فرآورده‌های چوبی است.

۲-۲-۶- ارزش‌گذاری کارکرد تنوع زیستی

ارزش‌گذاری غیربازاری به عنوان ابزار به متخصصان برای تخمین ارزش کالاها و خدماتی که به طور مستقیم در بازارها تجارت نمی‌شوند، کمک می‌کنند و این ارزش‌گذاری می‌تواند شامل منابع محیط‌زیستی مانند کالاها و خدمات جنگلی شود (Riera et al., 2012). بر این اساس به نظر می‌رسد که حفاظت از تنوع زیستی، در واقع مثالی برای یک کالای غیربازاری است. زیرا رفتار بازاری را در مورد این کالا نمی‌توان مشاهده و تحلیل کرد. پس از بررسی مطالعات پیشین و بر اساس مسئله تحقیق، در این پژوهش ارزش‌گذاری اقتصادی تنوع زیستی منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی از روش آزمون انتخاب (یکی از روش‌های ترجیحات بیان شده) مورد بررسی قرار گرفت. برای طراحی آزمون انتخاب پیش از هر چیز باید ابتدا ویژگی‌ها (کارکردها و خدمات) شناسایی شوند و پس از آن سطوح مختلف پژوهش تعیین گردند. بعد از این دو مرحله پایه‌ای، سطوح ویژگی‌ها با هم ترکیب شده و مجموعه‌های انتخاب ساخته می‌شوند که هر مجموعه ویژگی قیمت را نیز در خود دارد تا پاسخ‌دهنده با در نظر گرفتن هم‌زمان قیمت و سایر ویژگی‌ها، گزینه مورد نظر خود را انتخاب کند. در نهایت مطلوبیت نهایی و تمایل به پرداخت افراد برای تغییر در سطوح هر ویژگی برآورد می‌شود.

۲-۲-۷- ارزش کارکردهای تفریحی:

برآورد ارزش‌های تفریحی موجب می‌شود که انگیزه‌بخش خصوصی برای ورود به بازار منابع طبیعی و سرمایه‌گذاری در آن افزایش یابد. از طرف دیگر، ارزش محیط‌زیست را در تولید ناخالص داخلی نمایان تر می‌کند (یوسفی و یگانه آبادی، ۱۳۹۵). با توجه به اینکه مطالعات فراوانی در مورد ارزش‌گذاری تفریحی جنگل‌های شمال کشور انجام شده است، لذا در این پژوهش از نتایج به‌دست آمده توسط این تحقیقات برای برآورد و به روزرسانی ارزش تفریحی منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی استفاده شده است.

۲-۳- مدل لاجیت شرطی

آزمون انتخاب برای برآورد ارزش تغییرات در سطوح و ویژگی‌های منفرد و تغییرات جمعی در کیفیت استفاده از لاجیت شرطی، لاجیت چند جمله‌ای، لاجیت تعمیم‌یافته، لاجیت متداخل یا لاجیت آشیانه‌ای را پیشنهاد می‌دهد. در این مطالعه پاسخ‌دهنده از میان سه گزینه موجود یکی را انتخاب کرده و در واقع ترجیح داده است. متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش آلترناتیو محور هستند. در نتیجه برای تخمین از مدل لاجیت شرطی استفاده شده است. فروض این تابع شامل «همسان بودن جملات اخلاص تابع مطلوبیت غیرمستقیم»، «مستقل بودن جملات اخلاص تابع مطلوبیت غیرمستقیم» و «جملات اخلاص توزیع ویبول دارند» می‌باشد. تابع لگاریتم راستنمایی برای مدل لاجیت شرطی به صورت زیر است.

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left[y_{ij} \left[\ln \frac{\exp(v_{ij})}{\sum \exp(v_{ij})} \right] \right] \quad \text{رابطه (۴)}$$

در رابطه ۴، y_{ij} صفر و یک است، بدین صورت که فرد i گزینه j را انتخاب کند، y_{ij} برابر یک و اگر انتخاب نکند صفر در نظر گرفته می‌شود. (Stata Corp, 2019; Talebi Otaghvar et al., 2022). برای اینکه بتوان از مدل لاجیت شرطی برای برآورد یک مدل آزمون انتخاب استفاده کرد باید فرض استقلال گزینه‌های نامرتب^۱ مورد بررسی قرار گیرند. Hausman and McFadden (۱۹۸۴) آزمونی را مطرح کردند که بر اساس آن می‌توان وجود خصوصیت استقلال گزینه‌ها را تأیید یا رد کرد. در صورت رد، مشخص می‌شود که مدل لاجیت، ناریب و پیش‌بینی‌ها صحیح نیستند (Stata Corp, 2019). آماره χ^2 دو^۲ این آزمون به صورت رابطه ۴ تعریف شده است.

$$T = (\widehat{\beta}_r - \beta)' (\widehat{V}_r - V)' (\widehat{\beta}_r - \beta) \quad \text{رابطه (۵)}$$

1. Independence of irrelevant alternative (IIA)

2. Chi-squared test

در این آماره β_1 ماتریس ضرایب در مدل غیر مقید و $\hat{\beta}_1$ ماتریس ضرایب در مدل مقید و \hat{V} ماتریس واریانس-کواریانس مدل غیر مقید و \hat{V} ماتریس واریانس-کواریانس مدل مقید است. در فرض H_0 ، T صفر و در فرض H_1 ، غیر صفر خواهد بود. اگر آماره X ی دو در مدل از میزان آماره موجود در جدول کای دو کوچک‌تر باشد، یعنی گزینه‌های نامرتب مستقل هستند و فرضیه H_0 مدل لاجیت شرطی برای تخمین ما اثبات شده است. در واقع توزیع مستقل و مشخص اجزای اخلاص در تصریح مدل لاجیت شرطی منجر به شکل‌گیری فرض ثانویه استقلال آلترناتیو است که براساس آن نسبت احتمال دو گزینه به هم، به ماهیت هیچ یک از آلترناتیوهای دیگر بستگی ندارد. همان‌طور که گفته شد در صورت نقض این فرض و تصریح نادرست مجموعه انتخاب می‌تواند به برآورد اریب پارامترها منتهی شود، لذا فرض استقلال (عدم وابستگی) گزینه‌های نامرتب در آزمون انتخاب بسیار مهم است و به کار بردن مدل لاجیت شرطی منوط به مستقل بودن جملات خطای گزینه‌های مختلف مجموعه انتخاب از یکدیگر است.

در این پژوهش، با مراجعه حضوری به خانوارها در تابستان ۱۳۹۸، داده‌های لازم از طریق تکمیل پرسش‌نامه طراحی و جمع‌آوری شد. تعداد کل نمونه مورد بررسی شامل ۱۵۲ نفر بود که با استفاده از فرمول کوکران و اطلاعات جمع شده از ۹ پیش‌آزمون از خانوارهای استان، کارشناسان اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان مازندران و کارشناسان مستقل محیط‌زیست به‌دست آمد. حجم جامعه با توجه به گستردگی زیستگاه و حجم بالا گردش‌گر در منطقه نامعلوم در نظر گرفته شد. به‌منظور تعیین حجم کل نمونه، از فرمول کوکران (رابطه ۶) استفاده شده است.

$$n = \frac{z^2 pq}{d^2} \quad \text{رابطه (۶)}$$

در رابطه ۶، z ضریب اطمینان قابل قبول که با فرض نرمال بودن توزیع صفت مورد نظر از جدول t به‌دست می‌آید (در سطح ۹۵ درصد)، d مقدار خطای قابل قبول، p درصد احتمال تمایل به پرداخت، q درصد احتمال عدم تمایل به پرداخت و n حجم نمونه است.

۳- نتایج و بحث

نتایج حاصل از ارزش‌گذاری تنوع زیستی نشان داده که بیش از ۷۶ درصد از گروه هدف ابراز کردند که با برآورد ارزش پولی مناطق حفاظت‌شده و همچنین نزدیک به ۹۰ درصد با ضرورت حفاظت از مناطق حفاظت‌شده به‌منظور استفاده جامعه و نسل‌های آینده موافق یا کاملاً موافق هستند. به نظر می‌رسد که افکار عمومی، این مناطق را به عنوان سرمایه‌ای برای آینده در نظر می‌گیرند و نسبت به ارزش آن کنجکاو بودند. همچنین نزدیک به ۶۵ درصد افراد با گزاره «حفاظت از منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی می‌تواند به عهده بخش خصوصی باشد اما با نظارت مستقیم دولت» موافق و یا کاملاً موافق بودند. از طرفی در مورد گزاره «انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری مهم یک امر طبیعی است و ضرورتی ندارد که ما خیلی نگران باشیم» حدود ۸۱ درصد با آن کاملاً مخالف یا مخالف بوده‌اند. این نتیجه نشان می‌دهد که افراد جامعه تا حدی به غیرعادی بودن شرایط انقراض گونه‌ها و از بین رفتن طبیعت حساس و آگاه هستند. نتایج گزاره‌های بیان شده در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول (۲): توزیع گرایش محیط‌زیستی پاسخ‌دهندگان

بیان	کاملاً موافقم	موافقم	بی‌تفاوت	مخالفم	کاملاً مخالفم	بدون جواب	مجموع
برآورد ارزش پولی مناطق حفاظت‌شده مهم است.	۳۰/۹۲	۴۵/۳۹	۱۷/۱۱	۳/۲۹	۲/۶۳	۰/۶۶	۱۰۰
حفاظت از مناطق حفاظت‌شده به منظور استفاده جامعه و نسل‌های آینده ضرورت دارد.	۶۳/۸۲	۲۵	۴/۶۱	۱/۹۷	۳/۹۵	۰/۶۶	۱۰۰
حفاظت از منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی می‌تواند به عهده بخش خصوصی باشد اما با نظارت مستقیم دولت	۳۱/۵۸	۳۳/۵۵	۹/۸۷	۱۷/۱۱	۷/۲۴	۰/۶۶	۱۰۰
انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری مهم یک امر طبیعی است و ضرورتی ندارد که ما خیلی نگران باشیم.	۴/۶۱	۷/۸۹	۵/۲۶	۲۸/۹۵	۵۲/۶۳	۰/۶۶	۱۰۰

مأخذ: محاسبات تحقیق

در پژوهش حاضر ویژگی‌های (کارکردها و خدمات) منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی و سطوح مربوط به هر کدام از این ویژگی‌ها با توجه به اطلاعات این پژوهش انتخاب شدند. پس از بررسی ویژگی‌های مختلف و استفاده از نظرات کارشناسان محیط‌زیست استان، وضعیت گونه‌های جانوری، وضعیت گونه‌های گیاهی، وضعیت تفرجگاه‌ها و فرصت‌های تفریحی و گردشگری، وضعیت چشم‌اندازهای طبیعی و وضعیت فرصت‌ها و تسهیلات آموزشی و تحقیقاتی به عنوان ۵ ویژگی مهم منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی انتخاب شدند. طبق محاسبات تمایل به پرداخت با استفاده از آزمون انتخاب، کل تمایل به پرداخت نهایی سالانه برای تنوع زیستی ۱۷۴۴۳۰ ریال به ازای هر نفر برآورد شده است (در جدول ۳ به تفکیک ویژگی‌ها نشان داده شده

است). از این رو ارزش تنوع زیستی هر هکتار از منطقه مورد مطالعه بالغ بر ۴۹ میلیون ریال تخمین زده می‌شود. در مجموع ارزش تنوع زیستی کل منطقه ۱۴۵۰۰ میلیارد ریال در سال به دست آمده است (جدول ۵).

جدول (۳): محاسبه تمایل به پرداخت برای بهبود در سطح کارکردهای منطقه حفاظت شده

ویژگی	تمایل به پرداخت نهایی (ریال)
بهبود وضعیت گونه‌های جانوری	۸۸۰۶۰
بهبود وضعیت گونه‌های گیاهی	۲۱۴۰۰
بهبود وضعیت تسهیلات گردشگری	۶۴۹۷۰
بهبود وضعیت چشم‌انداز طبیعی	۲۲۰۱۰
بهبود وضعیت تسهیلات آموزشی و تحقیقاتی	۲۲۰۲۰
کل	۱۷۴۳۳۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در بخش روش تحقیق اشاره شد، در این پژوهش برای محاسبه ارزش تفریحی منطقه، از مطالعات مختلف که در حوزه مورد مطالعه در این زمینه انجام شده است، بهره گرفته شد. در گام دوم براساس شاخص قیمت، ارزش هر هکتار به سال ۱۳۹۸ تبدیل شده است. با توجه به نتایج جدول ۴ مشاهده می‌گردد، ارزش تفریحی هر هکتار از اکوسیستم منطقه برابر ۳۸۱/۷ میلیون ریال برآورد می‌گردد. با توجه به مساحت ۲۹۵۷۶۸ هکتاری از اکوسیستم این منطقه، ارزش کل کارکرد تفریحی برابر ۱۱۲۸۴۰ میلیارد ریال برآورد شد.

جدول (۴): ارزش‌گذاری کارکرد تفریحی اکوسیستم منطقه حفاظت شده البرز شمالی

مطالعه	منطقه	مقدار ارزش به ازای هر هکتار (میلیون ریال)
امیرنژاد و همکاران (۱۳۸۵)	پارک جنگلی سیسنگان	۵/۸
حسینی و همکاران (۱۳۹۶)	پارک ملی کیاسر	۲۰
هاشم‌نژاد و همکاران (۱۳۹۰)	پارک جنگلی نور	۳۶۰
نخعی (۱۳۸۸)	پارک جنگلی نور	۱/۱
گودرزی (۱۳۹۰)	جنگل نور	۰/۸
میانگین		۳۸۱/۷

مأخذ: محاسبات تحقیق

ارزش کل اقتصادی اکوسیستم جنگلی و مرتعی منطقه حفاظت شده البرز مرکزی در جدول ۵ به تفکیک کارکردهای مختلف اکوسیستم گزارش شده است. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، ارزش کل اقتصادی این منطقه ۱۵۷۸۶۷/۲ میلیارد ریال برای سال ۱۳۹۸ برآورد شده است. از طرف دیگر، ارزش هر هکتار از این اکوسیستم نیز ۱۱۳۲/۷۶ میلیون ریال برآورد می‌شود. در این میان، بالاترین ارزش اکوسیستم متعلق به کارکردهای تفریحی و در رتبه دوم، تولیدی بوده است. در کارکرد تولیدی برای محاسبه مقدار ارزش، تولیدات زراعی، باغی، دامی و چوب و فرآورده‌های آن گزارش شده است. سایر کارکردهایی تولیدی مانند میوه‌های جنگلی و غیره، به علت نقص آمار و اطلاعات، نمی‌توان تخمین دقیقی در مورد ارزش آنها ارائه کرد. برآوردها نشان می‌دهد که بخش دام و طیور با ارزش ۹۶۰۰ میلیارد ریال و بخش چوب و فرآورده‌های آن با ارزش ۴۵۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۸، به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین سهم را در ارزش کارکردهای تولیدی منطقه داشته‌اند. همچنین ارزش کارکرد حفاظت آب نیز در خور توجه می‌باشد، چرا که به ازای هر هکتار بیش از ۴۰ میلیون ریال ارزش ایجاد نموده است.

از دیگر نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که ارزش تنظیم گاز نیز برای هر هکتار ۴/۹ میلیون ریال برآورد شده است. یکی از دلایل کم بودن مقدار ارزش تنظیم گاز، مربوط به شفاف نبودن قیمت کارکرد تنظیم گاز می‌باشد که باعث کم برآوردی در ارزش این کارکرد شده است. ارزش حفاظت خاک توسط اکوسیستم منطقه حفاظت شده البرز مرکزی نیز در حدود ۱/۷ میلیون ریال به ازای هر هکتار برآورد شده است. از آنجایی که تنظیم و حفاظت خاک یک فرآیند بلندمدت تلقی می‌شود، از این رو ارزش استحصالی نیز باید در یک فرآیند بلندمدت مورد توجه قرار گیرد.

به طور کلی می‌توان گفت، کارکرد تفریحی بیشترین درصد (۷۰/۵ درصد) ارزش اقتصادی کل را در بین کارکردهای دیگر به خود اختصاص داده است. بعد از آن کارکرد تولیدی حدود ۱۱/۳ درصد از ارزش اقتصادی کل اکوسیستم را به خود اختصاص داده‌اند. به این دلیل که خدمات و کالاهای تولید

شده در بازار مبادله شده و قیمت مشخص و معینی برای آنها وجود داشته است. همچنین با توجه به ثبت منطقه حفاظت شده البرز مرکزی به عنوان منطقه حفاظت شده با هدف اولیه حفاظت از گونه‌های جانوری و گیاهی در خطر انقراض، سهم کارکرد تنوع زیستی بالا (۹/۲ درصد) و در رتبه سوم قرار دارد.

جدول (۵): ارزش کل اقتصادی کارکردهای اکوسیستم در بخش شمالی منطقه حفاظت شده البرز مرکزی

مجموع (سهم)	اکوسیستم جنگل و مرتع		خدمات	کارکردها
	ارزش هر هکتار (میلیون ریال)	ارزش کل (میلیارد ریال)		
۱۷۸۱۹ (% ۱۱/۳)	۷۴/۴۶	۱۹۸۰		زراعی
	۲۱۸/۵۴	۵۸۱۰		باغی
	۳۶۰	۹۵۸۰		دامی
	۳	۴۴۹		چوبی
۱۱۸۶۱ (% ۷/۵)	۳۲/۵	۹۶۰۰		آب ذخیره شده
	۴/۸	۱۴۱۰		تنظیم آب جاری
	۲/۹	۸۵۱		کنترل سیل
۱۰۵/۱۷ (% ۰/۰۶)	۱/۱۹	۱۷		کاهش میزان از دست رفتن اراضی
	۰/۴	۶۰		جلوگیری از افزایش رسوب و گل و لای
	۰/۰۹۲	۱۴		کاهش رسوب‌گذاری سدها و مخازن آب
	۰/۰۰۱۱۴	۰/۱۷		حفظ حاصل‌خیزی خاک
۱۴ (۰/۰۰۸)	۰/۴۷	۱۴		خاک‌زایی
۷۴۲/۰۵ (۰/۴۷)	۲/۶	۳۹۲/۳۵		ترسیب کربن
	۲/۳	۳۴۹/۷		تولید اکسیژن
۱۴۵۰۰ (۹/۲)	۴۹	۱۴۵۰۰		تنوع زیستی
۱۱۲۸۴۰ (۷۱/۵)	۳۸۱/۷	۱۱۲۸۴۰		تفریحی
۱۵۷۸۶۷/۲	۱۱۳۲/۷۶			ارزش کل اقتصادی

* در جدول پیوست (جدول ۶)، نحوه محاسبه هر یک از اجزاء کارکرد تولیدی گزارش شده است.

مأخذ: محاسبات تحقیق

۴- نتیجه‌گیری

ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات غیر بازاری اکوسیستم‌ها با هدف جلوگیری از تخریب و بهره‌برداری بی‌رویه منابع طبیعی و تعدیل و اصلاح مجموعه محاسبات ملی مانند تولید ناخالص داخلی انجام می‌گیرد. بنابراین، هدف از انجام پژوهش حاضر برآورد ارزش اقتصادی کارکردها و خدمات ارائه شده در بخش شمالی منطقه حفاظت شده البرز مرکزی می‌باشد. در این پژوهش میزان تمایل به پرداخت نهایی افراد از روش آزمون انتخاب و مدل لاجیت شرطی ساده برآورد شد. ابزار گردآوری اطلاعات پرسش‌نامه بوده است و نتایج به‌دست آمده از داده‌های ۱۵۲ پرسش‌نامه بوده که بیشتر توسط افراد ساکن و گردش‌گران داخل و اطراف منطقه حفاظت شده تکمیل شده‌اند. در این پژوهش، ارزش کل اقتصادی منطقه مورد مطالعه شامل ارزش کارکردهای تولیدی، تنظیمی، زیستگاهی و اطلاعاتی برآورد شد. نتایج نشان داد، ارزش اقتصادی کل اکوسیستم منطقه حفاظت شده البرز مرکزی در سال ۱۳۶۸، ۱۵۷۸۶۷/۲ میلیارد ریال و ارزش هر هکتار از آن ۱۱۳۲/۷۶ میلیون ریال برآورد شد. در میان کارکردهای مورد بررسی، کارکرد تفریحی بیشترین درصد ارزش اقتصادی کل با مقدار ۷۰/۵ درصد را در بین کارکردهای مورد بررسی به خود اختصاص داده است. در رتبه دوم و سوم به ترتیب کارکرد تولیدی و تنوع زیستی قرار دارد. کارکرد خاک‌زایی با مقدار ۰/۰۰۸ درصد، کمترین سهم را در ارزش کل اقتصادی منطقه مورد مطالعه داشته است.

از نتایج مطالعه انجام شده و همچنین سایر مطالعات مشابه می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که سرمایه‌های طبیعی و خدمات اکوسیستمی با توجه به روند بهره‌برداری در آینده بیشتر تحت فشار قرار می‌گیرند و کمیاب‌تر می‌شوند، لذا ضرورت دارد که با استفاده بهینه و مناسب از این اکوسیستم‌های ارزشمند به حفاظت از این میراث طبیعی کمک نمود. ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی یک نقطه شروع مناسب برای درک ارزش خدمات متعدد اکوسیستم‌های طبیعی است. با دانستن ارزش اقتصادی کل اکوسیستم‌ها، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران قادر به تصمیم‌گیری جامع‌نگرتر و تعیین اولویت بین گزینه‌های موجود خواهند داشت. براساس داده‌ها و نتایج این تحقیق، اطلاعات جدیدی درباره ترجیحات ذی‌نفعان منطقه حفاظت شده البرز مرکزی به‌دست آمد که می‌تواند ابعاد اقتصادی و اجتماعی طرح مدیریت و به طور کلی رویکرد مدیران را نسبت به حفاظت از تنوع زیستی و کارکردهای دیگر در این منطقه را بروز کند. با استفاده از الگوهای شبیه‌سازی رفتار ذی‌مدخلان، می‌توان ترجیحات افراد را با توجه به مشخصات اجتماعی و اقتصادی آنها برآورد نمود. با به‌دست آوردن ترجیحات افراد به ویژه جامعه محلی و تمایل به پرداخت نهایی آنها برای ویژگی‌های مختلف منطقه، سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران می‌توانند اولویت‌های مهم‌تر را برای تصمیم‌گیری تعیین کنند. برای شناخت بهتر ویژگی‌های اکوسیستمی و تنوع زیستی هر منطقه

باید برای کارکرد تحقیقاتی و آموزشی آن منطقه ارزش ویژه‌ای قائل شد. دولت می‌تواند با فراهم آوردن تسهیلات تحقیقاتی انگیزه محققان برای کار در یک منطقه را افزایش دهد. شناخت بهتر و علمی هر منطقه می‌تواند ما را با ابعاد بیشتری از کارکردهای آن منطقه آشنا کند. با توجه به موقعیت جغرافیایی منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی، تقریباً در تمام طول سال گردش‌گران زیادی از این منطقه بازدید می‌کنند. به ویژه قسمت شمالی منطقه که بیشتر پوشش جنگلی دارد، پذیرای گردش‌گران بومی و غیربومی زیادی است. بنابراین می‌توان برنامه‌های آموزشی و ترویجی دوره‌ای برای گروه هدف گردش‌گران طراحی کرد.

جدول پیوست (جدول ۶): میزان تولید و ارزش محصولات اجزاء کارکرد تولیدی در منطقه شمالی البرز مرکزی

الف - محصولات زراعی	میزان تولید (تن)	قیمت (ریال برای هر کیلوگرم)	ارزش فروش (میلیون ریال)	هزینه تولید (میلیون ریال)	ارزش خالص (میلیون ریال)
شلوک	۲۳۱۹۸	۶۳۷۳۲	۱۴۷۸۴۸۰	۱۰۳۷۴۷۰	۴۴۱۰۱۰
لوبیا	۱۳۷۴	۱۰۲۱۵۱	۱۴۰۳۲۰	۹۰۲۱۰	۵۰۱۰۰
جو	۶۳۳۰	۲۰۲۶۱	۱۲۸۲۵۰	۹۸۲۸۰	۲۹۹۶۰
شیدر	۵۴۰۶	۲۰۶۴۵	۱۱۱۶۰۰	۷۹۹۷۰	۳۱۶۲۰
سیبزمینی	۳۲۷۷	۱۷۱۰۳	۵۶۰۵۰	۳۸۱۴۰	۱۷۹۱۰
گندم	۱۹۹۲	۲۲۵۰۰	۴۴۸۳۰	۲۹۰۲۰	۱۵۸۱۰
خیار	۳۵۷	۲۳۶۳۳	۸۴۴۰	۴۸۵۰	۳۵۹۰
پیاز	۴۴۶	۱۴۸۴۱	۶۶۲۰	۳۷۳۰	۲۸۹۰
هندوانه	۲۶۷	۱۲۱۴۳	۳۲۴۰	۲۰۱۰	۱۲۳۰
عدس	۱۶	۷۱۹۳۲	۱۱۳۰	۸۰۰	۳۳۰
کلزا	۲۶	۲۷۹۴۵	۷۳۰	۵۹۰	۱۴۰
گوجه‌فرنگی	۲۹	۱۳۳۴۸	۳۹۰	۲۳۰	۱۶۰
ذرت علوفه‌ای	۲۸	۳۳۰۲	۹۰	۶۰	۴۰
سویا	۲	۲۷۹۴۵	۴۰	۳۰	۲۰
جمع کل	۴۲۷۴۸		۱۹۸۰۲۰۰		۵۹۴۸۱۰

ب - محصولات باغی	سطح زیر کشت (هکتار)	میزان تولید (تن)	ارزش برآورد شده (میلیون ریال)
محصولات باغی	۳۹۷۷	۷۳۷۳۳	۵۸۱۱۶۱۰

ج - محصولات دامی	میزان تولید (تن)	ارزش برآورد شده (میلیون ریال)
پشم	۱۰۸	۳۷۱۰
کرک	۲/۹	۹۹
مرغ زنده گوشتی	۳۹۳۸۱	۳۴۶۸۱۱۰
تخم‌مرغ خوراکی	۴۷۴	۳۱۴۰۰
گوشت گاو	۱۲۰۳	۸۷۶۸۲۰
گوشت گوسفند	۴۶۶	۴۰۱۲۲۰
گوشت بز	۱۳۷	۱۱۷۵۹۰
خاویار	۰/۰۴۶۶	۴۶۶۳۶۸۰
گوشت ماهی	۳۸۸	۱۳۵۰۰
جمع کل	۴۲۱۶۰	۹۵۷۶۱۳۰

د - محصولات چوبی	گرده بینه	الوار	تراورس	کاتین و لارده	تیری و تونلی	هیزم	مجموع
ارزش (میلیارد ریال)	۲۳۰	۱۱/۵	۸/۵	۱۰۵	۰/۰۸	۹۴	۴۴۹/۲

مأخذ: سالنامه آماری استان مازندران، وزارت جهاد کشاورزی و محاسبات تحقیق

منابع

اسعدی، م.ع.، وکیل‌پور، م.ح.، مرتضوی، س.ا.، و نعمتی فرج، ط. ۱۳۹۸. برآورد ارزش اقتصادی آب مصرفی از رهیافت‌های تمایل به پرداخت کشاورزان سیب‌زمینی کار و ارزش تولید نهایی. تحقیقات آب و خاک ایران، (۴) ۵۰، ۱۰۳۷-۱۰۲۳.

امیرنژاد، ح. ۱۳۸۴. تعیین ارزش اقتصادی کل اکوسیستم جنگلی شمال ایران با تاکید بر ارزش‌گذاری زیست محیطی - اکولوژیکی و ارزش‌های حفاظتی. رساله دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، ۲۸۷ص.

- امیرنژاد، ح. و عطایی سلوط، ک. ۱۳۹۰. ارزش‌گذاری اقتصادی منابع زیست محیطی (چاپ اول). انتشارات آوای مسیح، ۴۲۸ص.
- امیرنژاد، ح.، خلیلیان، ص. و عصاره، م. ۱۳۸۵. برآورد ارزش حفاظتی و تفریحی پارک جنگلی سی‌سنگان نوشهر با استفاده از تمایل به پرداخت افراد. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، (۳)، ۱۹-۲۴، ۱۵.
- باده‌بان، ص.، مشایخی، ز.، زبردست، ل.، و مبرقی، ن. ۱۳۹۳. برآورد ارزش اقتصادی کارکرد ترسیب کربن در دو توده جنگلی خالص و آمیخته راش (مطالعه موردی: جنگل خیرود نوشهر). پژوهش‌های محیط‌زیست، (۹)، ۵، ۱۵۶-۱۴۷.
- پشآبادی، م. ۱۳۹۳. ارزش‌گذاری اقتصادی کارکرد ترسیب کربن در جنگل‌های زاگرس مطالعه موردی: منطقه حفاظت‌شده شاهو. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان.
- پورطوسی، ن.، کوچکی، ع. ر.، نصیری محلاتی، م.، و قربانی، م. ۱۳۹۶. ارزیابی و ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات اکوسیستمی پارک‌های مشهد. علوم محیطی، (۴)، ۱۵، ۱۷۶-۱۵۵.
- جمعه‌پور، م. و یعقوبی‌فاز، ص. ۱۳۹۷. مکان‌یابی تفرجگاه‌های گردشگری در منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی با رویکرد توسعه پایدار. مطالعات مدیریت گردشگری، (۴۲)، ۱۳، ۱۹-۱.
- حسین‌زاده، م. ۱۳۹۱. برآورد ارتفاع و دبی اوج رواناب در وقوع فرسایش آبراهه‌ای در منطقه کجور نوشهر- البرز شمالی. پژوهش‌های فرسایش محیطی، (۳)، ۲، ۱۵-۱.
- حسینی، س.، امیرنژاد، ح. و اولادی، ج. ۱۳۹۶. تعیین ارزش‌های غیر بازاری خدمات و کارکردهای پارک ملی کیاسر. پژوهش‌های اقتصادی ایران، (۲۲)، ۲، ۷۹-۱۰۲.
- خداوردی‌زاده، م. ۱۳۹۲. تعیین ارزش کل اقتصادی منطقه حفاظت‌شده مراکان آذربایجان غربی و شرقی. رساله دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، ۲۷۰ص.
- دهمرد، م. و شهرکی، ج. ۱۳۹۴. ارزیابی اقتصادی خسارات ناشی از خشکی تالاب هامون بر اکوسیستم گیاهی و جانوری تالاب. تحقیقات اقتصاد کشاورزی، (۴)، ۷، ۳۸-۲۱.
- سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۳۹۲. ارزش‌گذاری اقتصادی. پارک ملی، مناطق حفاظت‌شده و پناهگاه حیات وحش توران. معاونت آموزش و پژوهش، استان سمنان.
- علیزاده، ا. ۱۳۹۴. اصول هیدرولوژی کاربردی (چاپ چهلیم). مشهد: انتشارات دانشگاه امام رضا، ۹۴۲ص.
- فتاحی اردکانی، ا. ۱۳۹۲. مبانی ارزش‌گذاری اقتصادی منابع طبیعی. اردکان: انتشارات دانشگاه اردکان، ۳۶۵ص.
- کوره‌پزان، ز. و فروتن، ا. ۱۳۹۹. برآورد ارزش اقتصادی و منافع زیست محیطی باغ زیتون (مطالعه موردی: استان قم). انسان و محیط‌زیست، (۳)، ۵۳، ۴۹۰-۴۸۰.
- گودرزی، م. ۱۳۹۰. برآورد ارزش تفریحی جنگل نور در استان مازندران با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط. تحقیقات علوم و مهندسی جنگل، (۱)، ۱، ۶۹-۶۱.
- مشایخی، ز. ۱۳۸۶. ارزش‌گذاری اقتصادی اکوسیستم‌های جنگلی زاگرس در کاهش رواناب سریع به عنوان یک خدمت محیط‌زیستی (مطالعه موردی جنگل‌های بازفت استان چهارمحال و بختیاری). پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۳۶ص.
- مولایی، م. ۱۳۸۸. ارزش اقتصادی زیست محیطی اکوسیستم جنگلی ارسباران. رساله دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۳۴۰ص.
- نخعی، ن. ۱۳۸۸. تعیین ارزش حفاظتی و تفریحی پارک جنگلی نور در استان مازندران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
- نصری، م.، قربانی، م.، جعفری، م.، آذرنیوند، ح.، و رفیعی، ح. ۱۳۹۵. برآورد ارزش اقتصادی کارکرد ترسیب کربن در مراتع خشک و نیمه‌خشک (منطقه مورد مطالعه: شهرستان ملارد). تحقیقات مرتع و بیابان ایران، (۲)، ۲۳، ۴۰۳-۳۹۶.
- نقی‌پور، ع.ا.، رانژاد، ه. و متین‌خواه، س. ۱۳۹۳. تاثیر جنگلکاری بر میزان ترسیب کربن خاک و زی‌توده گیاهی در مناطق خشک (مطالعه موردی: پارک جنگلی بختیار دشت اصفهان). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، (۱)، ۲۲، ۱۰۸-۹۹.
- هاشم‌نژاد، ه.، فیضی، م. و صدیق، م. ۱۳۹۰. تعیین ارزش تفرجگاهی پارک جنگلی نور مازندران، با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط (CV). محیط‌شناسی، (۵۷)، ۳۷، ۸-۱.
- یاوری، غ. و اسدی بازراده، ل. ۱۳۹۵. مقایسه روش‌های ارزش‌گذاری مشروط و هزینه سفر در برآورد ارزش تفریحی پارک کوهستان یزد. سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی، (۴)، ۹۱-۱۲۶.
- یوسفی، س.ا. و یگانه بدرآبادی، ح. ۱۳۹۵. برآورد ارزش پارک جنگلی قرق در استان گلستان با استفاده از ارزش‌گذاری مشروط. پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، (۳)، ۲۳، ۲۷۰-۲۴۵.
- Andrew, Y. (2010). Carbon Estimating of Forest Biomass for The Clatsop State Forest, Resources Planning Program, 31p.
- Baral, S., Basnyat, B., Khanal, R., and Gauli, K. (2016). A Total Economic Valuation of Wetland Ecosystem Services: An Evidence from Jagadishpur Ramsar Site, Nepal. The Scientific World Journal.
- Boyd, J. (2007). Nonmarket benefits of nature: What should be counted in green GDP? Ecological Economics, 61(4), 716-723.
- Carpenter, S.R., Mooney, H.A., Agard, J., Capistrano, D., DeFries, R.S., Diaz, S., Dietz, T., Duraiappah, A.K., Oteng-Yeboah, A., Pereira, H.M., Perrings, C., Reid, W.V., Sarukhan, J., Scholes, R.J., and Whyte, A. (2009). Science for Managing Ecosystem Services: Beyond The Millennium Ecosystem Assessment. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106(5), 1305-1312.
- Chaikaew, P., Hodges, A.W., and Grunwald, S. (2017). Estimating the value of ecosystem services in a mixed-use watershed: A choice experiment approach. Ecosystem Services, 23, 228-237.
- Glenk, K. (2008). The Economics of Biodiversity Conservation: Valuation in Tropical Forest Ecosystems. Mountain Research and Development, 28(3), 341-343.
- Guo, Z., Xiao, X., Gan, Y., and Zheng, Y. (2001). Ecosystem Functions, Services and Their Values- A Case Study In Xingshan County of China. Ecological Economics, 38(1), 141-154.
- Hausman, J.A., and McFadden, D. (1984). Specification tests for the multinomial logit model. Econometrica, 52(5), 1219-1240.
- Lemma, B., Kleja, D.B., Nilsson, I., and Olsson, M. (2006). Soil Carbon Sequestration Under Different Exotic Tree Species in the South Western Highlands of Ethiopia. Geoderma, 136, 886-898.
- Li, J., Ren, Z., and Zhou, Z. (2006). Ecosystem Services and Their Values: A Case Study in The Qinba Mountains of China. Ecological Researches, 21(4), 597-604.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). (2005). Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. USA: British Cataloguing-in-Publication data, 95p.
- Nitanan, K.M., Shuib, A., Sridar, R., Kunjuran, V., Zaiton, S., and Syamsul, H.M.A. (2020). The Total Economic Value of Forest Ecosystem Services in The Tropical Forests of Malaysia. International Forestry Review, 22(4), 485-503.

- Riera, P., Signorello, G., Thiene, M., Mahieu, P.A., Navrud, S., Kaval, P., Rulleau, B., Mavsar, R., Madureira, L., Meyerhoff, J., Elsasser, P., Notaro, S., Salvo, M.D., Giergiczny, M., and Dragoi, S. (2012). Non-Market Valuation of Forest Goods and Services: Good Practice Guidelines. *Journal of Forest Economics*, 18(4), 259-270.
- Stata Corp. (2019). Stata: Release 16. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LLC.
- Suparmoko, M. (2008). Economic Valuation for Environmental Goods and Services (Market Price Method). Regional Training Workshop on The Economic Valuation of the Goods and Services of Coastal Habitats.
- Talebi Otaghvar, Y., Najafi Alamdarlo, H., Esmaili, R., Asadi, M.A., Mosavi, S.H., and Vakilpoor, M. H. (2022). Estimation of the monetary value of biodiversity in the Central Alborz Protected Area. *Environmental Science and Pollution Research International*, 29(13), 19553-19562.
- TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity). (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Ecological and Economic Foundations (Edited by Pushpam Kumar). London: Routledge, 456p.
- Wauters, J., B., Coudert, S., Grallien, E., Jonard, M., and Ponette, Q. (2008). Carbon Stock in Rubber Tree Plantations in Western Ghana and Mato Grosso (Brazil). *Forest Ecology and Management*, 255(7), 2347-2361.

Estimation of the total economic valuation of ecosystem functions in the northern part of the Central Alborz protected area

Mohammad Ali Asaadi¹, Hamed Najafi Alamdarlo^{* 2}, Seyed Habibollah Mosavi³



Research Article

1. Ph.D. Candidate, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

a.asaadi@modares.ac.ir

2. Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

hamed_najafi@modares.ac.ir

* Corresponding author

3. Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

shamosavi@modares.ac.ir

Article Code: 2211-1032
Continous Pagnation: 269-281

Received: 20 November 2022
Accepted: 23 January 2023
Online: 03 February 2023
Review speed: 64 days

Citation:

Asaadi, M.A., Najafi Alamdarlo, H., and Mosavi, S.H.A (2022). Estimation of the total economic valuation of ecosystem functions in the northern part of the Central Alborz protected area. *Management of Natural Ecosystems*, 2(3), 59-71.

Abstract

Valuing ecosystem functions provides conditions to prevent them from considering them as worthless. To achieve the research goal, first, the value of the production, regulatory and recreational functions of the study area has been estimated, and then the value of biodiversity was estimated using the Choise Experiment approach and the simple conditional logit model. The research results showed that the minimum economic value of each hectare of ecosystem services provided in this area is estimated at 1132.76 million Rials. The Recreational function has the highest value among other studied ecosystem services and has assigned to himself.71.5% of value share of services. The willingness to pay the annual final payment for biodiversity is estimated at 174,430 Rials per person, that feature of improving the condition of animal species has been the most important feature from the visitors' point of view. Therefore, the biodiversity value of each hectare of the studied area is estimated at 49 million Rials. Monetary values should be placed along with ecological knowledge and social value in order to give a correct approach to practical studies and actions of conservation. Therefore, it is emphasized that the value of 157867.2 billion Rials estimated for the central Alborz protected area is the minimum value that could be extracted due to the limitations.

Key Words: Choice Experiment, Economic valuation, Carbon sequestration, Biodiversity function.