

ارزش‌گذاری کارکردهای بوم‌سازگان جنگل‌های هیرکانی: معرفی مهمترین کارکردها و روش‌های برآورد اقتصادی آنها

محمود بیات*

* دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، تهران، ایران mbayat@rifra-ac.ir

چکیده

جنگل‌های شمال ایران با ارزش‌ترین جنگل‌های کشور هستند. اگرچه تولید چوب، علوفه و محصولات فرعی اهمیت دارد، اما تحقیقات نشان می‌دهد ارزش زیستی و اکولوژیکی این جنگل‌ها به مراتب بیشتر از ارزش تجاری آنهاست. متأسفانه در کمتر از ۳۰ سال، ۱/۵ میلیون هکتار از این اراضی از بین رفته است. تخریب جنگل‌ها و افت کیفی خدمات بوم‌سازگان، نه تنها بر رشد اقتصادی اثر منفی دارد، بلکه ظرفیت توسعه پایدار را در آینده متأثر می‌سازد. علت اصلی تخریب، نبود بازار برای کالاها و خدمات اکولوژیکی است. از سوی دیگر، تخمین ارزش واقعی (نه فقط ارزش بازاری) این جنگل‌ها، پیش‌نیاز ورود آنها به حساب‌های ملی مانند تولید ناخالص داخلی است. در این مقاله، مهم‌ترین ارزش‌های مستقیم و غیرمستقیم جنگل‌های شمال معرفی می‌شود. ارزش‌های مستقیم شامل برداشت چوب است که با تعیین حجم رویش و قیمت بازار برآورد می‌گردد. ارزش‌های غیرمستقیم شامل دو کارکرد اصلی است: ارزش تفریحی که با روش هزینه سفر محاسبه می‌شود و ارزش ترسیب کربن که با روش هزینه جایگزین برآورد می‌گردد. برای برآورد ترسیب کربن، ابتدا مقدار کربن جذب‌شده توسط پوشش جنگلی بر اساس رویش سالانه محاسبه می‌شود، سپس با استفاده از هزینه صنعتی جذب و ذخیره‌سازی هر تن کربن، ارزش اقتصادی آن تعیین می‌گردد. در نهایت، برآورد مجموع این ارزش‌ها می‌تواند آگاهی لازم را برای تصمیم‌گیری درباره مدیریت اقتصادی پایدار جنگل‌های شمال در اختیار مدیران قرار داده و از تخریب بیشتر آنها جلوگیری کند.

واژگان کلیدی: ارزش‌گذاری اقتصادی، ترسیب کربن، جنگل‌های هیرکانی، خدمات بوم‌سازگان، روش هزینه سفر.

بیان مسئله

جنگل‌ها از ارزشمندترین اکوسیستم‌های خشکی‌اند که کالاها و خدمات متنوعی را فراهم می‌آورند. در حقیقت، جنگل‌ها فراهم‌کننده بیشترین تعداد خدمات بوم‌سازگان هستند. چوب یکی از محصولات درآمدزا از جنگل به‌شمار می‌رود و آگاهی از ارزش اقتصادی آن از یک سو نقش مهمی در رصد مسیر رشد و توسعه اقتصادی کشورها داشته و از سوی دیگر به‌عنوان یک ارزش مهم اقتصادی مستقیم، یکی از مراحل اصلی جهت برآورد کل ارزش جنگل‌ها می‌باشد.

به‌طور کلی ارزش کل اقتصادی جنگل‌ها به دو گروه ارزش بازاری و غیربازاری تقسیم می‌شود. از ارزش‌های بازاری می‌توان به محصولات چوبی (الوار و سوخت)، محصولات غیرچوبی (غذا، دارو و غیره)، استفاده‌های آموزشی، تفریحی و تفرجی و فرهنگی و از ارزش‌های غیربازاری می‌توان به حفاظت از تالاب‌ها، چرخه مواد غذایی، کاهش آلودگی هوا، تنظیم خرداقلیم و ذخیره کربن اشاره کرد. این امر موجب شده تا در دهه اخیر نوع جدیدی از بهره‌برداری اقتصادی- اجتماعی برای ایجاد بازار جهت خدمات و سودمندی‌های جنگل‌ها، که با عنوان «پرداخت برای خدمات بوم‌سازگان» یا PES نامیده می‌شود، گسترش پیدا کند. به‌دلیل ملموس نبودن ارزش‌های غیرمستقیم و فقدان قوانین و مقررات ویژه و عدم تعریف مالکیت برای آنها، منابع و خدمات بوم‌سازگان به‌طور آزاد و نامحدود مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند که نتیجه آن، چیزی جز تخریب نخواهد بود. این در حالی است که افزایش تقاضا برای خدمات زیست‌محیطی به همراه تخریب و تهی‌شدن منابع طبیعی و فضای زیستی، ضرورت ارزش‌گذاری این خدمات را روشن می‌کند (شرزهای و جلیلی کامجو، ۱۳۹۲).

روش‌های مختلفی برای ارزش‌گذاری خدمات بوم‌سازگان وجود دارد. در ارزش‌هایی که از ماهیت استفاده‌ای برخوردارند، معمولاً ارزش‌گذاری با استفاده از روش‌های مبتنی بر هزینه صورت می‌گیرد. به‌عنوان مثال ارزش خدمات تأمین آب با استفاده از سایر روش‌ها مانند ایجاد سد یا احداث تصفیه‌خانه برآورد می‌گردد.

گاهی ارزش‌های برآوردشده از جنس غیراستفاده‌ای‌اند، مثل ارزشی که یک شخص برای حفظ یک جنگل بکر برای نسل‌های آتی قائل است. برآورد این دست از ارزش‌ها با استفاده از روش‌های خاصی که به برآورد میزان تمایل به پرداخت افراد منجر می‌شود، امکان‌پذیر است. در این روش‌ها با استفاده از پرسشنامه‌هایی، تمایل به پرداخت افراد برای بهره‌مندی از ارزش این خدمات برآورد می‌شود. بدین ترتیب با ارزش‌گذاری این خدمات می‌توان ارزش اکوسیستم‌های حساس و مهم هر منطقه نظیر جنگل‌ها را به صورتی عینی و ملموس جهت آگاهی بیشتر تصمیم‌گیران، تبدیل نمود.

جنگل‌های خزری ایران با وسعتی معادل ۱/۸ میلیون هکتار (مروی مهاجر، ۱۳۹۸)، از ویژگی‌های منحصر به فردی در میان جنگل‌های جهان برخوردارند. قدمت زیاد، انبوهی تاج‌پوشش، تنوع زیستی زیاد و کوهستانی بودن از جمله خصوصیات بارز این جنگل‌هاست (Zandebasiri et al., 2025). بر اساس مساحی انجام‌شده به کمک عکس‌های هوایی در سال ۱۳۳۷، مساحت جنگل‌های شمال ۳/۴ میلیون هکتار محاسبه شده که این رقم در سال ۱۳۹۹ به ۱/۸ میلیون هکتار کاهش یافته؛ بدین ترتیب در فاصله ۶۸ سال، ۱/۵ میلیون هکتار از این اراضی با ارزش از بین رفته است (Marvi Mohadjer & Fegghi, 2020).

تخریب این اکوسیستم‌های باارزش در کشور و افت کمی و کیفی خدمات بوم‌سازگان نه تنها بر رشد اقتصادی اثر منفی دارد، بلکه ظرفیت اقتصاد برای دستیابی به رشدی پایدار را در آینده متأثر خواهد ساخت. همچنین بخش عمده‌ای از تخریب کنونی جنگل‌های کشور و آلودگی‌های ایجادشده در آن به‌واسطه عدم وجود بازار برای کالاها و خدمات اکولوژیکی است. از سوی دیگر تخمین ارزش واقعی (و نه فقط ارزش بازاری) این جنگل‌ها پیش‌نیازی اساسی در به‌کارگیری آنها در شاخص‌های تولید ناخالص داخلی کشور است؛ چرا که با شاخص‌های کنونی کشور، قطع هر ساله تعداد بیشتری از درختان و برداشت بیش از حد توان منابع که همگی منجر به افزایش مقطعی میزان تولید ناخالص ملی می‌گردد، قابل پیش‌بینی است. این در حالی است که عدم آگاهی از ارزش واقعی این جنگل‌ها و خدمات بوم‌سازگان و وارد نکردن آن در محاسبات ملی منجر به تصمیمات

ناگواری در رابطه با این اکوسیستم‌های باارزش گردیده است؛ لذا هدف از این پژوهش، برآورد ارزش واقعی خدمات بومسازگان این جنگل‌هاست که برای این منظور مهم‌ترین این ارزش‌ها که عبارتند از ارزش تفریحی، جذب و ترسیب کربن تعیین شده و میزان آنها با استفاده از روش‌های غیربازاری محاسبه و برآورد شد.

دستاوردها

روش‌های برآورد اقتصادی

الف- برآورد و محاسبه ارزش اقتصادی مستقیم جنگل ناشی از تولید چوب

برای برآورد ارزش اقتصادی مستقیم که تولید چوب در واحد سطح می‌باشد، ابتدا باید حجم سرپا و مقدار رویش مشخص شود (حجم آخر دوره به اضافه تمام حجم درختانی که در آماربرداری دوم برای اولین بار اندازه‌گیری شده‌اند، رویش حجمی در طول دوره را تشکیل می‌دهند). پس از محاسبه میزان دقیق حجم و رویش جنگل و با به‌دست آوردن قیمت چوب گونه‌های مختلف در بازار، میزان دقیق ارزش اقتصادی جنگل ناشی از تولید چوب محاسبه خواهد شد. برای مثال در تحقیقی در سال ۱۳۹۳ که در بخش گرازین به وسعت ۹۳۴/۲۴ هکتار انجام شد، با استفاده از قطعات نمونه دائم، رویش حجمی و تعداد درختان توده جنگلی به روش مستقیم اندازه‌گیری و محاسبه گردید. نتایج نشان داد که میانگین تعداد درختان در هکتار در بخش گرازین به‌ترتیب برابر با ۲۹۸ اصله در سال ۱۳۸۲، ۲۹۰ اصله در سال ۱۳۹۱ و میانگین حجم در هکتار ۳۳۵ سیلو در سال ۱۳۸۲ و ۳۶۷ سیلو در سال ۱۳۹۱ می‌باشد. گونه راش با وجود آن که ۳۱ درصد تعداد درختان بخش گرازین را تشکیل می‌دهد، ولی به لحاظ حجم سرپا ۵۷ درصد موجودی این بخش را شامل می‌شود. رویش حجمی سالانه ۴ سیلو در هکتار در سال می‌باشد که در این تحقیق بیشترین مقدار رویش برای گونه راش به‌دست آمد (بیات و همکاران، ۱۳۹۳). در شکل ۱ ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی جنگل‌های هیرکانی نشان داده شده است.



شکل ۱ - ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی جنگل‌های هیرکانی

ب- برآورد و محاسبه ارزش‌های اقتصادی غیرمستقیم جنگل

روش‌های گوناگونی برای ارزش‌گذاری منابع و خدمات بوم‌سازگان یا کارکردهای سیمای سرزمین وجود دارد. از این رو لازم است با توجه به ویژگی منبع یا کارکردهای بوم‌سازگان، به انتخاب صحیح دست زد و سپس با به‌کارگیری روشی مشخص به ارزش‌گذاری آنها پرداخت. به‌طور کلی این روش‌ها را به دو دسته کلی تقسیم می‌کند: ۱- روش اندازه‌گیری ارزش‌های بازاری؛ هنگامی که برای منبع یا کارکرد اکوسیستم بازار وجود داشته باشد، پس برای آن قیمت هم وجود دارد؛ برای نمونه می‌توان به قیمت یک هکتار جنگل اشاره کرد. ۲- روش‌های اندازه‌گیری ارزش‌های غیربازاری: در صورتی که برای خدمات و کارکردهای بوم‌سازگان بازاری وجود نداشته باشد، ناگزیر از به‌کار بردن روش‌های غیربازاری هستیم. به‌طور کلی روش‌های ارزش‌گذاری غیربازاری را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد: الف) رهیافت ترجیحات اظهارشده و ب) رهیافت ترجیحات آشکارشده.

روش ترجیحات اظهارشده مبتنی بر ایجاد بازارهای فرضی است که پرکاربردترین روش آن، روش ارزش‌گذاری مشروط است. از انواع روش‌های ترجیحات آشکارشده که مبتنی بر داده‌های منابع آماری و اطلاعات در دسترس هستند، می‌توان به سه روش: مدل‌های هزینه سفر، روش ارزش‌گذاری بر مبنای لذت‌گرایی و روش انتقال منافع اشاره کرد (Rouhi Rad et al., 2025). در این مقاله، دو ارزش تفرج و ترسیب کربن به عنوان نمونه‌ای از مهم‌ترین ارزش‌های غیرمستقیم جنگل‌های شمال کشور مورد بررسی و محاسبه قرار گرفت که روش برآورد هر یک از آنها در ادامه آورده شده است.

۱- ارزش‌گذاری اقتصادی تفرج در جنگل‌های شمال کشور

برای ارزش‌گذاری اقتصادی استفاده‌های تفرجی اکوسیستم‌ها از شیوه‌های ارزش‌گذاری مختلفی مانند روش هزینه سفر (TCM)، روش ارزش‌گذاری مشروط (CVM)، روش هزینه جایگزین و روش هزینه فرصت استفاده می‌شود. از میان روش‌های مذکور، روش هزینه سفر ابزاری مناسب برای ارزش‌گذاری تفرجی زیستگاه‌هاست؛ چرا که تنها روشی است که عکس‌العمل واقعی مردم را در مورد امکانات تفرجگاهی بررسی می‌کند. همچنین نه تنها عکس‌العمل مردم را در برابر عرضه موجود اندازه می‌گیرد، بلکه با مطالعه پیشنهادهای داده‌شده استفاده‌کنندگان، می‌توان نیازهای آتی جامعه را پیش‌بینی کرده و اطلاعات حقیقی برای طرح‌ریزی آینده در دسترس قرار داد. برای مثال، در تحقیقی که توسط سهرابی سراج و همکاران (۲۰۰۹) در پارک جنگلی عباس‌آباد بهشهر انجام شد، ارزش تفرجی این منطقه با استفاده از روش هزینه سفر منطقه‌ای برآورد گردید. این پارک با مساحت ۱۳۸ هکتار، سالانه حدود ۴۲۲ هزار بازدیدکننده دارد. با محاسبه هزینه‌های سفر (سوخت، تعمیرات خودرو، اقامت و غذا) و رسم منحنی تقاضا، ارزش تفرجی در پارک جنگلی عباس‌آباد به ۹۷ میلیون ریال در هکتار در سال (معادل ۳۴۰ دلار) در هکتار در سال می‌رسد که خود گویای اهمیت کارکرد گردشگری این جنگل‌هاست. همچنین در بخش پرتراфик پارک (۱۳ هکتار)، این ارزش به ۹۷ میلیون ریال در هکتار در سال (۳۴۰ دلار) و در کل پارک (۱۳۸ هکتار) به‌طور متوسط ۹ میلیون ریال در هکتار در سال (معادل ۳۱/۵ دلار) برآورد شده است.

یافته مهم: ارزش تفرجی این جنگل به مراتب بیشتر از ارزش چوب حاصل از قطع درختان آن بود. همچنین با افزایش فاصله از پارک، تعداد بازدیدکنندگان به شدت کاهش یافت. روش هزینه سفر به دو روش انفرادی و منطقه‌ای صورت می‌گیرد. روش هزینه سفر منطقه‌ای مناسب مکان‌هایی است که در آن بازدیدکنندگان، مکرراً از نواحی دور به یک مکان مراجعه می‌کنند. در این مطالعه با توجه به ویژگی‌های منطقه شمال کشور، روش هزینه سفر منطقه‌ای انتخاب شد. این روش دارای مراحل زیر است:

- تهیه نقشه به منظور تعیین موقعیت منطقه مورد مطالعه
- تعیین دواير متحدالمرکز در اطراف منطقه به شعاع مختلف ولی به فواصل ثابت
- محاسبه نسبت بازدید به ده‌هزار نفر جمعیت محصور در هر یک از دواير فوق
- محاسبه میانگین مسافت، هزینه و زمان سفر رفت و برگشت برای هر یک از نواحی محصور در دواير فوق

برای این منظور پرسشنامه‌هایی طراحی شده و در اختیار بازدیدکنندگان قرار می‌گیرد. در پرسشنامه یادشده نخست پرسش‌های مربوط به ویژگی‌های شخصی، اجتماعی و اقتصادی فرد پاسخ‌گو و سپس پرسش‌های مربوط به هزینه سفر افراد از قبیل مسافت طی شده، نوع وسیله نقلیه، مدت زمان و هزینه صرف شده مطرح می‌شود. (Mohammadi Limaiei et al., 2014).

۲) ارزش گذاری اقتصادی کارکرد ترسیب کربن در جنگل‌های شمال کشور

جهت برآورد ارزش کارکرد ترسیب کربن در اکوسیستم جنگلی مورد مطالعه، دو بخش اصلی وجود دارد:

۱. برآورد میزان کربن ترسیب شده در خاک و زیست توده گیاهی منطقه مورد مطالعه:

کل کربن ذخیره شده به وسیله اکوسیستم جنگلی در دو بخش زیست توده گیاهی و خاک یافت می‌شود. جهت برآورد این میزان کربن از فرمول فتوستتر می‌توان استفاده کرد (Amiri & Mohammadi Limaiei, 2021).

طبق این رابطه، گیاه با جذب ۲۶۴ گرم دی اکسید کربن به میزان ۱۶۲ گرم آمیلوز یا ماده خشک گیاهی تولید می‌کند. بنابراین به ازای تولید هر کیلوگرم ماده خشک، به میزان ۶۳/۱ کیلوگرم کربن توسط اکوسیستم جنگلی تثبیت می‌شود. بدین ترتیب با محاسبه دقیق میزان رویش سالانه گیاه در بخش‌های هوایی و زیرزمینی، می‌توان کربن تثبیت شده را محاسبه کرد. با معلوم بودن میزان رویش سالانه در هکتار و با توجه به این که به ازای تولید هر کیلوگرم ماده خشک، ۶۳/۱ کیلوگرم کربن توسط اکوسیستم جنگلی تثبیت می‌شود، می‌توان به میزان دی اکسید کربن جذب شده در منطقه دست یافت.

۲. ارزش گذاری اقتصادی کارکرد مذکور با استفاده از روش‌های مبتنی بر هزینه:

روش‌های متفاوتی به منظور برآورد ارزش جذب دی اکسید کربن توسط اکوسیستم‌های جنگلی وجود دارد که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به روش هزینه جایگزین، هزینه پیشگیری از خسارت، هزینه اجتناب شده و روش انتقال منافع اشاره کرد. در این مطالعه از روش هزینه جایگزین استفاده شده است.

در این روش، ارزش کالاها و خدمات بومسازگان برحسب هزینه لازم برای جایگزین کردن خدمات بومسازگان با مکانیسم‌های انسان ساخت محاسبه می‌شود. آمریکا با دارا بودن بیش از ۲۵۰۰ کیلومتر خط لوله انتقال، سالانه ۴۰ میلیون تن CO₂ را در مکان‌های جذب ذخیره می‌کند. به عنوان مثال، میانگین هزینه جذب و ذخیره سازی دی اکسید کربن به روش صنعتی در سال ۲۰۰۵ معادل ۶۳/۳ دلار به ازای هر تن بوده است (IPCC, 2005). پس از به دست آوردن این میزان و با استفاده از میزان جذب کربن به دست آمده از مرحله قبل، می‌توان معادل ریالی ارزش جذب هر تن دی اکسید کربن در منطقه مورد مطالعه را تعیین کرد.

برای مثال، در پژوهشی که توسط هاشم نژاد و همکاران (۱۴۰۴) در جنگل‌های هیرکانی انجام شد، ارزش اقتصادی کارکرد ترسیب کربن با استفاده از روش هزینه جایگزین برآورد گردید. نتایج نشان داد که جنگل‌های شمال کشور به طور متوسط ۲۶۱ تن کربن در هکتار ذخیره می‌کنند. با احتساب هزینه جذب و ذخیره سازی صنعتی هر تن کربن معادل ۶۳/۳ دلار (بر اساس گزارش IPCC سال ۲۰۰۵ که با در نظر گرفتن نرخ تورم و به روزرسانی تا سال ۱۴۰۰ به حدود ۱۱۰ دلار می‌رسد)، ارزش هر هکتار جنگل صرفاً به دلیل ترسیب کربن حدود ۲۷/۷ دلار برآورد می‌شود. با تعمیم این یافته به کل مساحت جنگل‌های شمال (۱/۸ میلیون هکتار)، ارزش کل این کارکرد بوم سازگان به حدود ۵۱/۷ میلیارد دلار می‌رسد که چندین برابر ارزش چوب دهی این جنگل هاست و بیانگر ضرورت لحاظ این ارزش در تصمیم‌گیری‌های اقتصادی و حفاظتی کشور می‌باشد.

توصیه ترویجی

- ایجاد بازار خدمات بوم‌سازگان (PES): سازمان منابع طبیعی و سازمان حفاظت محیط‌زیست می‌توانند برای هر هکتار جنگل «گواهی ترسیب کربن» صادر کرده و آن را به صنایع آلاینده بفروشند. این اقدام ضمن تأمین منابع مالی برای حفاظت، انگیزه‌ای اقتصادی برای جلوگیری از تخریب جنگل‌ها ایجاد می‌کند.
- ورود به حساب‌های ملی: ارزش تفرجی و کربن جنگل‌های شمال هر ساله برآورد و در تولید ناخالص داخلی لحاظ شود. این امر باعث می‌شود که ارزش واقعی جنگل‌ها در تصمیم‌گیری‌های کلان اقتصادی منعکس گردد.
- تدوین دستورالعمل ارزش‌گذاری: بر اساس ماده قانونی برنامه پنجم توسعه (که در برنامه هفتم نیز تنفیذ شده است)، دستورالعمل جامع و یکپارچه‌ای برای ارزش‌گذاری خدمات بوم‌سازگان جنگل‌ها تهیه و ابلاغ گردد تا تمام دستگاه‌های اجرایی از یک چارچوب استاندارد پیروی کنند.
- آموزش مدیران: برگزاری دوره‌های کوتاه‌مدت برای مدیران منابع طبیعی در مورد «ارزش‌گذاری اقتصادی و روش هزینه سفر» به‌منظور آشنایی با ابزارهای نوین مدیریت پایدار جنگل‌ها و توانمندسازی نیروی انسانی
- توسعه پژوهش‌های کاربردی: حمایت از تحقیقات میدانی برای برآورد دقیق‌تر ارزش کارکردهای مختلف بوم‌سازگان در مناطق مختلف جنگل‌های هیرکانی و به‌روزرسانی دوره‌ای ارقام برآوردی بر اساس نرخ تورم و تغییرات قیمت‌های جهانی

فهرست منابع

- بیات، م.، نمیرانیان، م.، زبیری، م.، امید، م. و پوکالا، ت. ۱۳۹۳. ارائه مدل‌های رویش و محصول برای جنگل‌های پهن‌برگ آمیخته و ناهمسال شمال کشور (مطالعه موردی: بخش گرازبن جنگل خیرود). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۲ (۱): ۳۹-۵۰.
- شرزهای، غ. و جلیلی کامجو، س.پ. ۱۳۹۲. الگوسازی انتخاب؛ رویکردی نوین برای ارزش‌گذاری کالاهای زیست‌محیطی، مطالعه موردی: گنجنامه همدان. پژوهش‌ها و چشم اندازهای اقتصادی، ۱۳ (۳): ۱۸-۱.
- مروی مهاجر، م.ر. ۱۳۹۸. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ پنجم، ۴۱۸ص.
- Amiri, N. and Mohammadi Limaiei, S. 2021. Valuation of carbon sequestration and estimation of CO₂ emission in the Hyrcanian forests of Iran. *Forestry Ideas*, 27 (2): 318-331.
- IPCC. 2005. Carbon Dioxide Capture and Storage. Bert Metz, Ogunlade Davidson, Heleen de Coninck, Manuela Loos and Leo Meyer (Eds.). Cambridge University Press, UK, pp 431.
- Marvi Mohadjer, M.R. and Fegghi, J. 2020. Sustainable management of Hyrcanian forests. In F. Krumm, A. Schuck, & A. Rigling (Eds.), *How to balance forestry and biodiversity conservation. A view across Europe* (pp. 508-511). European Forest Institute (EFI); Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL).
- Mohammadi Limaiei, S., Ghesmati, H., Rashidi, R. and Yamini, N. 2014. Economic evaluation of natural forest park using the travel cost method (case study; Masouleh forest park, north of Iran). *Journal of Forest Science*, 60 (6): 254-261.
- Rouhi Rad, M., Li, L. and Woodward, R. 2025. Nonmarket Valuation of Environmental Resources: An Introduction. In A. Banerjee (Ed.), *Oxford Research Encyclopedia of Economics and Finance*. Oxford University Press.
- Zandebasiri, M., Shirmardi, H.A., Solout, K.A., Ghahfarokhi, Z.M., Talebi, M. and Mokhtarpour, T. 2025. Valuation of ecosystem services in Iranian protected forests: An economic approach to achieve sustainable development. *Sustainable Futures*, 10, p.101521.