Archive of SID

مقایسه ارزش اقتصادی کارکرد بازاری و غیربازاری برخی از ارقام صنوبر

ضیاءالدین بادەیان[۱]
معصومه منصوری[۲*]

[۱] استادیار گروه جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران

[۲] دانشجوی دکتری جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران

مسئول مکاتبات:
Mansouri.ma@fa.lu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۰۳

چکیده

با توجه به شرایط آب‌وهوایی و روند نابودی و تخریب جنگل‌ها، جنگل‌کاری جهت حفاظت از خاک و آب و تأمین نیازهای بشر، یک امر ضروری است. جنگل‌کاری با گونه صنوبر افزون بر تولید چوب، سودمندی‌های محیطزیستی و اجتماعی فراوانی به همراه دارند که اغلب آنها بدون بازار می‌باشند. در این مطالعه ۲ مورد از خدمات اکوسیستمی صنوبر کاری‌ها از منظر اقتصادی موردتوجه قرار گرفت و با رویکردهای گوناگون ارزش‌گذاری شد. در این بررسی از روش‌های ارزش‌گذاری مستقیم بازار و روش هزینه جایگزین به ترتیب برای تعیین ارزش فرآورده‌های چوبی و غیرچوبی استفاده شد. نتایج نشان داد که ارزش کارکردهای تنظیم گاز و تولیدی به ترتیب معادل ۱/۴۱ میلیارد ریال و ۱/۵۴ میلیون ریال در سال در سطح ۱۴ هکتاری منطقه مورد مطالعه، برآورد شد. لذا کارکرد تنظیم گاز سهم بیشتری از ارزش‌های برآورد شده را به خود اختصاص داد. این نتیجه بیانگر آن است که به‌طورکلی ارزش اقتصادی منطقه جنگل‌کاری‌شده مورد مطالعه از جنبه محیطزیستی بیشتر از جنبه تولیدی می‌باشد.

واژگان کلیدی: تولید چوب، تنظیم گاز، صنوبر، روش هزینه جایگزین.

مقدمه

مناطق جنگل‌کاری‌شده با گونه صنوبر اکوسیستم‌های ارزشمندی هستند که کالاها و خدمات متنوعی مانند تولید فرآوردهای چوبی و غیر چوبی، حفاظت از منابع آب، خاک، تنوع زیستی، تنظیم گاز و غیره را فراهم می‌آورند. متأسفانه این‌گونه خدمات اکوسیستمی با وجود اهمیت و ارزش فراوان، به واسطه برخورداری از ماهیت کالاهای عمومی، سهمی در معادله‌های اقتصادی ندارد و به‌طور کافی کمی نمی‌شوند و در چارچوب نظام بازار موردتوجه قرار نمی‌گیرند. ازاین‌رو اغلب در تصمیم‌گیری‌های کشور به آنها ارزش کافی داده نمی‌شود و رایگان تلقی می‌شود [۱].

مهم‌ترین دلایل ارزش‌گذاری منابع‌طبیعی و سیستم‌های محیطی از دیدگاه اقتصاددانان و اکولوژیست‌ها عبارت‌اند از: شناخت و درک منافع محیطزیستی و اکولوژیکی، ارائه مسائل محیطزیستی کشور به تصمیم-گیرندگان و برنامه‌ریزان، فراهم آوردن ارتباط میان سیاست‌های اقتصادی و درآمدهای طبیعی، اصلاح مجموعه محاسبات ملی مانند تولید ناخالص داخلی و جلوگیری از تخریب و بهره‌برداری بی‌رویه از این منابع می‌باشد [۲]. به‌طورکلی هدف از ارزش‌گذاری اقتصادی، فراهم آوردن اطلاعاتی است که به تصمیم‌گیرنده در جهت استفاده کارا از منابع موجود برای حداکثر نمودن رفاه جامعه کمک می‌کند [۳]. بسیاری از جنبه‌های محیط-زیستی برای مردم ارزشمند هستند، اما ارزش آن‌ها در

www.SID.ir

Archive of SID

سیستم‌های بازاری منعکس نمی‌شود. به همین دلیل ارزش‌گذاری به‌عنوان یک ابزار تحلیلی برای تصمیم‌گیری باهدف مقایسه سود و زیان سناریوهای معین تلقی می‌شود. به‌بیان‌دیگر، ارزش‌گذاری اقتصادی منابع طبیعی با بازگو کردن ارزش کمی کارکردها، کالاها و خدمات منابع‌طبیعی، مدیریت را در برنامه‌ریزی حفاظت و بهره-برداری پایدار منابع‌طبیعی یاری می‌دهد. اکوسیستم‌های جنگلی منافع اقتصادی ملموس و ناملموس بسیاری برای بشر فراهم می‌کند. ارزش‌ها به‌طورکلی به دو گروه تقسیم می‌شود: ارزش ابزاری یا مصرفی و ارزش ذاتی یا غیرمصرفی. ارزش مصرفی که معمولاً بیشتر شناخته‌شده است، به ظرفیت کالا یا خدمت در ایجاد رضایت برای ترجیحات و نیازهای انسان می‌پردازد. ارزش‌های مصرفی را می‌توان به ارزش مستقیم و ارزش غیرمستقیم تقسیم کرد. ارزش‌های مصرفی مستقیم شامل موارد مصرفی نظیر برداشت چوب و موارد غیرمصرفی چون استفاده به عنوان اردوگاه، تفرج و کوهپیمایی و غیره است. ارزش‌های غیرمستقیم شامل خدمات محیط‌زیستی نظیر حفاظت از سیستم هیدرولوژیکی، ثبات اقلیمی (مثل جذب و ذخیره کربن) و تثبیت خاک است. اما ارزش ذاتی یا غیرمصرفی، چنان‌که از اسم آن پیداست، در کالاها به صورت تفکیک-ناپذیر موجود است. این بدین معنا است که رضایت‌مندی به‌دست‌آمده از کالا به‌تنهایی به مصرف آن کالا ارتباطی ندارد. ارزش غیرمصرفی شامل، ارزش وجودی، ارزش میراثی و ارزش انتخابی است. ارزش وجودی از منافعی است که یک شخص با اطلاع از اینکه یک منبع که در حال حاضر وجود دارد در آینده نیز وجود داشته باشد، صرف‌نظر از اینکه تابه‌حال آن منبع را دیده باشد یا خیر، استفاده کرده باشند یا نه، یا قصد دیدن یا استفاده از آن را در آینده داشته باشند، نشأت می‌گیرد. ارزش‌های میراثی، از منافعی که اشخاص با اطلاع از اینکه یک منبع برای فرزندان آنها و نسل‌های بعدی آنها در دسترس خواهد بود، به دست می‌آید و ارزش انتخابی ممکن است به عنوان مقدار پولی تعریف شود که شخص، برای حصول اطمینان از اینکه یک منبع در آینده در دسترس باشد تا در مورداستفاده از آن تصمیم‌گیری کند، در حال حاضر مایل به پرداخت می‌باشد [۴]. مطالعات متعددی در جهان نقش و اهمیت اکوسیستم‌های جنگلی را در ایجاد کارکردها و خدمات مختلف تأیید می‌کنند. در مطالعه‌ای Bishop و Heberlin (۱۹۷۹) در کشور مالی با بهره‌گیری از معادله جهانی فرسایش خاک و مربوط ساختن آن به توانایی تولیدی محصول به این نتیجه رسیدند که اثرات فرسایش خاک بر تولید محصولات کشاورزی، ۰/۲ درصد از تولید ناخالص ملی را شامل می‌شود و در صورت تداوم فرسایش در سال‌های بعد، هزینه‌ها بیشتر خواهد بود [۵]. پس از آن Guo و همکاران (۲۰۰۱)، برای تعیین و ارزیابی ارزش تثبیت کربن و عرضه اکسیژن توسط جنگل‌های کشور چین، از روش هزینه جایگزین استفاده شد و مقدار اکسیژن عرضه‌شده به‌وسیله جنگل‌های منطقه موردمطالعه، ۱۲۲۵۱۳ تن در سال برآورد شد و ارزش پولی آن معادل ۵/۵۷۵ میلیون دلار در هر سال تعیین شد. [۶]. Kubiszewski و همکاران (۲۰۱۳) ارزش خدمات بوم نظام‌های طبیعی کشور بوتان را با استفاده از روش انتقال منافع معادل ۱۵/۵ میلیارد دلار در سال برآورد کردند [۷]. Costanza و همکاران (۲۰۱۴) ارزش جهانی خدمات بوم نظام جهان را در تریلیون دلار در سال ۲۰۱۱، ۱۲۵ تریلیون دلار برآورد و این‌چنین بیان کردند که از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۱، ۴/۳ تا ۲۰/۲ تریلیون دلار در سال بر اثر تغییرات کاربری اراضی کاهش پیداکرده است [۸]. Elliott و همکاران (۲۰۱۴) نیز در بررسی خود ارزش هشت خدمات بوم نظام جنگلی مریلند را ۱۶۱ میلیون دلار برآورد کردند [۹]. در بررسی پیشینه‌های تحقیق در ایران در این زمینه را می‌توان به اجمال به مواردی اشاره کرد: صالح و مولایی (۱۳۸۸) در بررسی خود ارزش اقتصادی بوم نظام‌های جنگلی در ارسباران را بالغ بر ۱۵۱۲۲۲۰/۸ میلیون ریال برآورد کرد [۱۰]. بادهیان و همکاران (۱۳۹۷) ارزش اقتصادی خاک منطقه جنگلکاری شده لاویج مازندران را از نظر جذب کربن ۱۲/۰۵ میلیون ریال برآورد کردند [۵]. در یک بررسی جامع‌تر عسگری (۱۳۹۵)، ارزش اقتصادی کارکردها و خدمات حفاظت از حیات وحش، تفرج و جذب کربن توسط جنگل‌های بلوط در استان ایلام را با روش‌های خاص هر کارکرد سالانه حدود ۱۶۸۳/۸۵ ریال برآورد کرد [۲]. نتایج تعیین ارزش اقتصادی برخی از مهم‌ترین کارکردهای اکوسیستمی

www.SID.ir

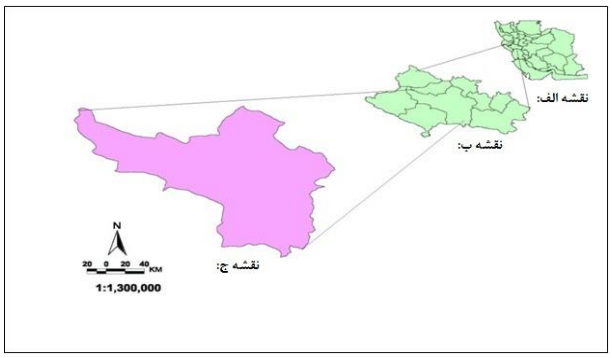
Archive of SID

جنگل‌های بلوط استان لرستان به‌عنوان منطقه حفاظت‌شده برای حفظ ذخایر ژنتیکی و حفظ حیات‌وحش تحت حفاظت دولت و درخت بلوط، گونه به عنوان غالب محدوده در سال ۱۳۹۵ نشان داد که ارزش سالانه کارکردهای اکوسیستمی این جنگل‌ها حدود ۳۸۹/۲۹ هزار میلیارد ریال می‌باشد [۱۲]. هدف اصلی این مطالعه، برآورد ارزش اقتصادی یکی از کارکردهای چندگانه منطقه جنگل‌کاری شده موردمطالعه و کسب اطلاعات موردنیاز جهت تصمیم‌گیری درباره نحوه مدیریت چنین مناطقی عنوان شد. با توجه به بررسی‌های انجام‌شده و جایگاه مهم درختان در ذخیره کربن و همچنین با توجه به اهمیت صنوبر کاری و درنهایت سهم عمده درختان در ترسیب‌کربن ما قصد داریم ارزش اقتصادی کارکرد بازاری (تولید چوب) را با یکی از کارکردهای غیربازاری (تنظیم گاز) با رهیافت‌های مختلف در گونه صنوبر بررسی و مقایسه کنیم.

مواد و روش ها

منطقه موردمطالعه

مطالعه حاضر در محوطه باغ کشاورزی شهرستان خرم‌آباد به وسعت ۱۴ هکتار، انجام شد. این منطقه در طول جغرافیایی ۴۸ و درجه ۲۱ دقیقه و ۴۹ ثانیه و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه و ۴ ثانیه واقع شده است (شکل ۱). متوسط ارتفاع از سطح دریا ۱۱۵۰ متر و میانگین میزان بارندگی ۲۰ ساله ۵۲۱ میلی‌متر است. میانگین حداکثر دما، ۲۵/۲ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداقل دما، ۹/۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (الف: نقشه کشور، ب: نقشه استان لرستان، ج: نقشه شهرستان خرم‌آباد)

روش تحقیق

کلن‌های صنوبر در یک طرح بلوک کاملا تصادفی که فاصله کاشت درختان صنوبر تاج باز در آن ۴×۴ متر و صنوبر تاج بسته ۳×۳ متر انتخاب شده در سال ۱۳۹۰ کشت شده است. گونه های موردنظر در یک بازه زمانی ۶ ساله، در ۳ تکرار با ۱۰ تیمار متفاوت کشت شده اند. در این پژوهش پنج رقم صنوبر تاج باز و هفت رقم صنوبرتاج بسته انتخاب شد. ابتدا مشخصات کمی درختان سرپا از جمله قطر برابرسینه، ارتفاع و قطر متوسط تاج هر یک از درختان اندازه گیری شد. سپس به روش تصادفی از هر بلوک تعدادی درخت انتخاب و در کل ۵۰ اصله درخت قطع گردید. پس از قطع، قسمت های مختلف درخت، به صورت جداگانه به قطعات کوچکتر (تا حدی که قابل اندازه گیری و توزین باشند) تبدیل شدند. مجموع وزن تر تنه و تاج به صورت مجزا در عرصه تعیین شد. برای توزین بخش‌های مختلف درخت از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ کیلوگرم استفاده شد. از تنه درخت یک عدد دیسک به ضخامت ۵-۳ سانتی‌متر گرفته شد، همچنین از قسمت تاج به صورت تصادفی، یک تکه شاخه به طول ۱۰ سانتی متر جدا و نمونه‌ها با ترازویی با دقت یک گرم در عرصه توزین و برای محاسبه نسبت وزن خشک به وزن تر، به آزمایشگاه منتقل گردید. سپس نمونه‌ها در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند و وزن خشک آن‌ها را محاسبه و سپس نمونه‌ها در کوره با حرارت ۴۰۰ درجه قراردادیم و خاکستر حاصل‌شده دوباره توزین شد. بدین ترتیب میزان کربن موجود را حساب نموده و

www.SID.ir

Archive of SID

نسبت کربن به زی‌توده با دقت مناسبی محاسبه شد [۱۳] و [۱۴]. برای محاسبه مقدار ضریب کربن محاسباتی از فرمول‌های زیر استفاده شد:

$$ASh\% = \frac{w_3 - w_1}{w_2 - w_1} \times 100 \qquad (۱)$$

$$C\% = (100 - Ash\%) \times 0.58 \qquad (۲)$$

در روابط فوق، % Ash یعنی خاکستر به‌دست‌آمده پس از سوزاندن کامل لایه چوبی، W1 وزن ظرف (بوته چینی)، W2 وزن خشک نمونه، W3 مجموع وزن خاکستر و بوته چینی مورداستفاده و C % ضریب کربن محاسباتی است.

روش تعیین ارزش ترسیب (جذب) کربن و تولید اکسیژن

در این بررسی برای تعیین ارزش ریالی میزان کربن ذخیره‌شده در اکوسیستم جنگلی از فرمول فتوسنتز و تنفس ارائه‌شده توسط Guo و همکاران (۲۰۰۱) یعنی رابطه ۳، استفاده‌شده است،

به‌بیان‌دیگر، ۱/۶۳ گرم دی‌اکسیدکربن و ۱/۲ گرم اکسیژن برای تشکیل یک گرم ماده خشک، موردنیاز است (امیرنژاد، ۱۳۸۶). با توجه به رابطه (۳)، اکوسیستم جنگلی برای تولید ۱۶۲ گرم ماده خشک، ۲۶۴ گرم دی‌اکسیدکربن جذب و ۱۹۳ گرم اکسیژن آزاد پس از تعیین میزان تثبیت کربن، برای محاسبه ارزش اقتصادی کارکرد تثبیت کربن از سه روش شامل الف) پایگاه اطلاعاتی ارزش خدمات اکوسیستم (معروف‌ترین آن پایگاه اطلاعاتی ارزش خدمات اکوسیستم و تنوع زیستی)، ب) اطلاعات ترازنامه انرژی وزارت نیرو و ج) اطلاعات مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوا استفاده شد. برای ارزش‌گذاری اکسیژن آزادشده از روش هزینه جایگزین استفاده شد. در این روش ارزش هر تن اکسیژن آزادشده به وسیله منطقه جنگل‌کاری شده برپایه هزینه تولید هر تن اکسیژن در صنعت محاسبه می‌گردد. بنابراین برای ارزش‌گذاری کارکرد تنظیم گاز توسط درختان جنگلی از رابطه ۲ استفاده‌شده است:

$$V = F_e \times p_e \qquad (۴)$$

که F_e میزان کل کربن تثبیت‌شده یا اکسیژن عرضه‌شده توسط اکوسیستم جنگلی منطقه موردمطالعه بر حسب تن، pe مالیات انتشار کربن و یا قیمت عرضه اکسیژن بر حسب واحد پول بر تن می‌باشد. در ادامه جهت تعیین ارزش بازاری گونه‌های موردمطالعه از روش قیمت بازار استفاده شد.

روش تعیین منافع ناشی از محصولات بازاری (چوب)

برای محاسبه ارزش تولیدات چوبی از ارزش‌گذاری مستقیم بازار استفاده شد. رهیافت قیمت بازار ارزش اقتصادی تولیدات یا خدمات منابع محیط‌زیستی که به بازار آورده و فروخته می‌شوند را برآورد می‌کند. در این بررسی ارزش محصولات براساس میانگین چوب‌تر یا خام درختان بر حسب کیلوگرم تعیین شد.

نتایج و بحث

تعیین ارزش جذب دی‌اکسیدکربن

بر پایه فرمول فتوسنتز و تنفس، اکوسیستم جنگل ۲۶۴ گرم دی‌اکسیدکربن را برای تولید ۱۶۲ گرم ماده خشک جذب می‌کند. به عبارت دیگر، ۱/۶۳ گرم دی‌اکسیدکربن و ۱/۲ گرم اکسیژن برای تشکیل یک گرم ماده خشک لازم است. بنابراین، ابتدا میزان سالانه رشد ماده خشک محاسبه شد. اگر متوسط رشد سالانه گونه‌های موردنظر را ۶/۳۷ مترمکعب در هکتار در نظر بگیریم، مجموع رشد سالانه درختان با توجه به گستره ۱۴ هکتاری منطقه، ۸۹/۱۸ مترمکعب خواهد شد. ازآنجاکه در محاسبه حجم سرپای گونه‌های جنگل‌کاری شده شاخ و برگ‌ها و تنه‌های درختانی که قطر برابر سینه آنها کمتر از ۱۲/۵ سانتی‌متر باشد، در نظر گرفته نمی‌شود، باید به رقم بالا، دست‌کم ۳۰ درصد (۲۶/۷۶ مترمکعب) اضافه کرد. در این

www.SID.ir

Archive of SID

صورت مجموع رشد سالانه درختان صنوبر ۱۱۵/۹۴ مترمکعب می‌رسد. بنابراین، با توجه به اینکه میانگین وزن مخصوص گونه‌های صنوبر ۰/۶ تن بر مترمکعب می‌باشد، میزان رشد ماده خشک گونه‌های باغ ۶۹/۵۶ تن در سال محاسبه شد.

برای محاسبه توان جذب دی‌اکسید کربن توسط گونه صنوبر باید کل کربن ذخیره‌شده توسط این اکوسیستم را برآورد کرد. میزان C ازرابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \qquad (۵)$$

در این معادله C_1، C_2، C_3 و C_4 به ترتیب کربن ذخیره‌شده در اندام‌های هوائی، کربن ذخیره‌شده در اندام‌های زیرزمینی، کربن ذخیره‌شده در لاشبرگ و علوفه سطح جنگل و کربن ذخیره‌شده در خاک (تا عمق ۳۰ سانتیمتری) می‌باشد. با توجه به جذب ۱/۶۳ گرم دی‌اکسیدکربن هنگام تشکیل یک تن ماده خشک، مجموع جذب دی‌اکسیدکربن به وسیله اندام‌های هوائی C1 رویشگاه از ضرب ۶۹/۵۶ تن ماده خشک اندام‌های هوایی در ۱/۶۳ تن دی‌اکسید کربن به دست می‌آید، ۱۱۳/۳۹ تن دی‌اکسید کربن در سال می‌باشد. برای محاسبه C2، نیاز به محاسبه میزان زیست توده زیرزمینی می‌باشد که این میزان را به‌طورمعمول حدود یک‌پنجم زیست توده هوایی در نظر گیرند (۱۱). بنابراین میزان C2 معادل ۲۲/۶۸ تن دی‌اکسید کربن به دست می‌آید. برای محاسبه C3 با توجه به نبود آمار، رقم پنج درصد C1یعنی ۵/۶۷ تن دی‌اکسید کربن در نظر گرفته می‌شود [۱۵] درنهایت، برای محاسبه رشد سالانه کربن ذخیره‌شده در خاک (C4) از گزارش‌های سازمان خواربار کشاورزی جهانی استفاده‌شده است [۱۶] که برای خاک مناطق جنگل‌کاری شده یک تن در هکتار در نظر گرفته‌شده است. یک تن کربن در هکتار معادل ۳/۶۷ تن دی‌اکسیدکربن (که نسبت وزنی کربن به دی‌اکسید کربن ۱۲ به ۴۴ است) می‌باشد. بنابراین، میزان C4 برابر ۴۱۶/۱۴ تن دی‌اکسیدکربن خواهد شد. بدین ترتیب میزان سالانه جذب دی‌اکسیدکربن توسط جنگل‌های منطقه ($C_1+C_2+C_3+C_4$)، ۵۵۵/۸۸ تن در سال برآورد می‌شود. به عبارت دیگر، هر هکتار از عرصه ۱۴ هکتاری منطقه، ۳۹/۸۵ تن دی‌اکسیدکربن در سال (۱۰/۸۶ تن کربن) جذب می‌کند. در این تحقیق به منظور تعیین ارزش کارکرد ترسیب کربن پس از تعیین میزان تثبیت کربن، از سه روش شامل الف) پایگاه اطلاعاتی ارزش خدمات اکوسیستم ب) اطلاعات ترازنامه انرژی وزارت نیرو و ج) اطلاعات مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوا استفاده شد.

الف) پایگاه اطلاعاتی ارزش خدمات اکوسیستمی

برای برآورد ارزش اقتصادی تثبیت کربن، از پایگاه اطلاعاتی ارزش‌گذاری اقتصادی اکوسیستم و تنوع زیستی استفاده‌شده است. برای برآورد ارزش کارکرد ترسیب کربن در این بخش از هزینه‌های سایه‌ای تثبیت کربن استفاده شد. در این تحقیق به منظور تعیین ارزش کارکرد ترسیب کربن با استناد به نتیجه بررسی یگانه (۱۳۹۲)، رقم ۲۵/۳ دلار بر تن به عنوان ارزش سایه‌ای کربن برای سال ۱۳۹۳ مدنظر قرارگرفته و بر پایه آن، ارزش کارکرد اکوسیستم جنگلی منطقه در ترسیب کربن محاسبه شد [۱۲].

ارزش سایه‌ای جذب کربن توسط اکوسیستم‌های جنگلی منطقه برابر ۳۸۴۶/۶۲ دلار در سال و با تبدیل آن بر پایه نرخ برابری ارز (نرخ برابری دلار مرجع آمریکا در سال ۱۳۹۳)، برابر با ۱۲۶/۹۳ میلیون ریال در سال به دست آمد و همچنین ارزش هر هکتار از این جنگل برای کارکرد ترسیب کربن برابر با ۹/۰۶ میلیون ریال برآورد شد.

ب) اطلاعات ترازنامه انرژی وزارت نیرو

بنابر ترازنامه انرژی منتشره از سوی وزارت نیرو در سال ۱۳۹۳، میزان هزینه‌های اجتماعی ناشی از انتشار هر تن گاز دی‌اکسیدکربن در سال برابر ۶۰۱۶۷/۵۲ ریال در سال می‌باشد که با توجه به تثبیت ۱۰/۸۶ تنی کربن در منطقه موردبررسی، ارزش اقتصادی تثبیت کربن معادل ۶۵۳۴۱۹/۲۷ ریال در هکتار برآورد می‌شود. همچنین با توجه به

www.SID.ir

Archive of SID

گستره ۱۴ هکتاری منطقه، ارزش اقتصادی تثبیت کربن در کل اراضی منطقه معادل ۹/۱۴ میلیون ریال قابل برآورد خواهد بود.

ج) اطلاعات مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوا

به استناد گزارش‌های مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوایی، هزینه تثبیت هر تن دی‌اکسید کربن ۷۴/۵۱ دلار در سال ۲۰۱۴ بوده است که با توجه به میانگین نرخ دلار آمریکا در سال ۱۳۹۳ (۳۳۰۰۰ ریال) این هزینه معادل ۲/۴۵ میلیون ریال خواهد بود. بنابراین با توجه به جذب ۳۹/۸۵ تنی دی‌اکسید کربن (هر تن کربن معادل ۳/۶۷ تن دی‌اکسیدکربن است) در هر هکتار اکوسیستم جنگلی منطقه، ارزش تثبیت کربن در هر هکتار معادل ۹۷/۸۸ ریال قابل برآورد است. همچنین ارزش این کارکرد در کل اکوسیستم باغ کشاورزی مرکز تحقیقات برابر با ۱/۳۷ میلیارد ریال برآورد شد.

با توجه به اختلاف‌های موجود در برآورد ارزش کارکرد تثبیت کربن در منطقه جنگل‌کاری شده موردبررسی، استفاده از روش هزینه‌های اجتماعی انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ارائه‌شده از سوی وزارت نیرو (که به‌طور مشترک با سازمان حفاظت محیط‌زیست ارزیابی‌شده است) به دلیل استناد به اطلاعات معتبر، به‌روز و بومی بودن، به عنوان روش برتر انتخاب‌شده است.

تعیین ارزش تولید اکسیژن

بنا بر رابطه نور ساخت (فتوسنتز) و تنفس، اکوسیستم جنگل با تولید ۱۶۲ گرم ماده خشک، معادل ۱۹۳ گرم اکسیژن آزاد سازد. به عبارت دیگر، ۱/۲ تن اکسیژن هنگامی‌که یک تن ماده خشک تشکیل می‌شود، آزاد می‌گردد. بنابراین، اکسیژن عرضه‌شده اکوسیستم جنگلی منطقه با توجه به میزان سالانه ۶۹/۵۶ تن ماده خشک، معادل ۸۳/۴۸ تن در سال برآورد شد.

بنابراین با توجه به گستره این جنگل‌ها، هر هکتار اکوسیستم جنگلی منطقه، می‌تواند سالانه ۵/۹۷ تن اکسیژن آزاد سازد. با توجه به اینکه ۲/۵ تن اکسیژن می‌تواند نیاز سالانه ۱۰ نفر را تأمین کند [۱۷]، هر هکتار پوشش جنگلی این مرکز سالانه نیاز اکسیژن ۲۴ نفر را تأمین می‌کند. هزینه تولید هر تن اکسیژن در واحدهای تولیدی اکسیژن صنعتی و پزشکی در سال ۱۳۹۳، به‌طور متوسط ۵۰۰ هزار ریال بوده است [۱۸]. بنابراین، با توجه به آزادسازی سالانه ۵/۹۷ تن اکسیژن به وسیله منطقه موردمطالعه، ارزش هر هکتار از این جنگل‌ها ۲/۹۸ میلیون ریال و ارزش کل آن ۴۱/۷۹ میلیون ریال در سال ۱۳۹۳ برآورد شده است.

جدول۱- برآورد ارزش کارکرد تنظیم گازها توسط اکوسیستم با کشاورزی شهرستان خرم‌آباد

کارکرد	ارزش کارکرد در واحد سطح	ارزش کل کارکرد
ارزش تولید اکسیژن (میلیون ریال)	۲/۹۸	۴۱/۷۹
ارزش ترسیب کربن (میلیون ریال)	۹۷/۸۸	۱/۳۷
جمع	۱۰۰/۸۶	۱/۴۱

ارزش بازاری چوب‌تر گونه صنوبر موردمطالعه

با توجه به تعیین وزن چوب‌تر درختان در تیمارهای مختلف که حدود ۱۰۲۹ کیلوگرم است و با در نظر گرفتن قیمت هر کیلوگرم چوب صنوبر در بازار در سال ۱۳۹۳ که برابر با ۱۵۰۰ ریال بوده است [۱۹]، ارزش بازاری گونه‌های صنوبر موردمطالعه در مساحت ۱۴ هکتاری منطقه برابر با ۱/۵۴ میلیون ریال در سال است.

نتیجه گیری

مطالعه حاضر، ارزش اقتصادی میزان ترسیب کربن گونه صنوبر جنگل‌کاری شده در باغ کشاورزی مرکز تحقیقات خرم‌آباد را در سال ۱۳۹۵ باارزش اقتصادی بازاری حاصل از فروش چوب را با رهیافت‌های مختلف به‌طورکلی بررسی کرده است. میزان سالانه جذب دی‌اکسیدکربن توسط اکوسیستم موردبررسی حدود

www.SID.ir

Archive of SID

۵۵۵/۸۸ تن برآورد شده است که معادل۱۰/۸۶ تن جذب دی‌اکسیدکربن برای هر هکتار در سال می‌باشد با توجه به اختلاف‌های موجود در برآورد ارزش کارکرد تثبیت کربن در این منطقه توسط روش‌های یادشده، استفاده از روش هزینه‌های اجتماعی انتشار گاز ارائه‌شده دی‌اکسیدکربن از سوی وزارت نیرو(که به‌طور مشترک با سازمان حفاظت محیط‌زیست ارزیابی‌شده است) به دلیل استناد به اطلاعات معتبر، به‌روز و بومی بودن، به عنوان روش برتر انتخاب‌شده است.

به استناد گزارش‌های مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوایی، با توجه به جذب ۱۰/۸۶ تن دی‌اکسیدکربن در هر هکتار ارزش اقتصادی تثبیت کربن معادل ۶۵۳۴۱۹/۲۷ ریال در هکتار برآورد می‌شود که با توجه به گستره ۱۴ هکتاری منطقه، ارزش اقتصادی تثبیت کربن در کل اراضی منطقه معادل ۴۶۶۷۲/۸۱ ریال قابل برآورد خواهد بود. سازمان حفاظت محیط‌زیست [۲۰] در پارک ملی گلستان، ارزش تثبیت کربن را ۲۲۹/۶۳۳ میلیارد ریال برآورد کرد که با نتایج تحقیق اخیر همخوانی دارد. سازمان حفاظت محیط‌زیست [۲۱] در پارک ملی لار نیز روش‌های پایگاه اطلاعاتی ارزش خدمات اکوسیستم، اطلاعات ترازنامه انرژی وزارت نیرو و اطلاعات مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوا به منظور ارزش‌گذاری تثبیت کربن مورداستفاده قرار دادند آنها نیز در بررسی خود به این نتیجه رسیدند که روش اطلاعات مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوا نسبت به دیگر روش‌ها به دلیل استناد به اطلاعات معتبر و به‌روز و بومی بودن، روش مناسب‌تری در برآورد ارزش تثبیت کربن می‌باشد.

با توجه به گستره این جنگل‌ها، هر هکتار اکوسیستم جنگلی منطقه، می‌تواند سالانه ۵/۹۷ تن اکسیژن آزاد سازد. نتایج این مطالعه مشخص کردند که هر هکتار پوشش جنگلی این مرکز سالانه نیاز اکسیژن ۲۴ نفر را تأمین می‌کند از طرفی با در نظر گرفتن هزینه تولید هر تن و آزادسازی سالانه ۵/۹۷ تن اکسیژن به وسیله منطقه موردمطالعه، ارزش هر هکتار از این جنگل‌ها ۲۹۸۵۰۰۰ ریال و ارزش کل آن ۴۱۷۹۰۰۰۰ ریال در سال ۱۳۹۳ تعیین می‌شود. Xie و همکاران (۲۰۱۰) نیز در بررسی‌های خود ارزش کارکرد تنظیم گاز در هر هکتار از جنگل‌های مرکزی چین، ۴۲/۲۴ میلیون ریال برآورد کردند که مشابه نتایج تحقیق ما بوده است [۱۸]. اما صالح و مولایی (۱۳۸۸) ارزش اقتصادی کارکرد تنظیم گاز به وسیله اکوسیستم جنگلی ارسباران را حدود ۳۷۷/۷۶ میلیارد ریال برآورد کردند که نتایج این تحقیق کمتر از آن می‌باشد که دلایل اصلی تفاوت در نتایج روش ارزش‌گذاری، نوع جنگل‌ها و وزن مخصوص چوب درختان آن می‌باشد [۱۰]. در بخش دوم مطالعه مشخص شد که ارزش بازاری گونه‌های صنوبر موردمطالعه در مساحت ۱۴ هکتاری منطقه برابر با ۱/۵۴ میلیون ریال است که به عنوان یک ارزش از کارکردهای بازاری مبلغ ناچیزی را در مقابل ارزش کارکردهای غیربازاری نشان می‌دهد. لذا با توجه به نقش بااهمیت این اکوسیستم در عملکردهای زیست‌محیطی به خصوص کارکردهای غیر بازاری، پیشنهاد می‌شود برای استفاده از این خدمات،جلوگیری از تخریب آن در دستور کار قرار گیرد و همه‌ساله نقش این کارکردها در برنامه‌ریزی‌ها، سیاست‌گذاری‌ها و تصمیم‌گیری‌ها در نظر گرفته شود. لذا پیشنهاد می‌شود در تهیه حساب‌های ملی ارزش و نقش واقعی این منطقه، با توجه به کارکردها و خدمات مختلف ارائه‌شده توسط این منبع تجدیدشونده مشخص گردد. همچنین با توجه به ماده ۹۵ برنامه چهارم و ۱۳۴ برنامه پنجم توسعه کشور به بانک مرکزی و دیگر دستگاه‌هایی که در تنظیم و تهیه GDP و GNP تلاش می‌کنند پیشنهاد می‌شود حساب اقماری برای ارزش‌های غیر بازاری بوم نظام‌های باغ ملی ایجاد کنند و همه‌ساله نقش این خدمات در برنامه‌ریزی کلان و ارائه بودجه برای حفاظت این باغ در نظر گرفته شوند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

[1] Amani, M., 2007. Popular cultivation environments, Publication of Road Sobhan, Tehran Publication, 9. (In Persian)

[2] Asgari, H., 2015. "Estimating the economic value of oak forests in Ilam province", Journal of Natural Resources Economics, Second year, No. 2, pp. 88-77. (In Persian).

[3] Amirnejad, H., 2007. Estimating the preservation value of Golestan National Park of Iran by using individual's willingness to pay, agricultural economics: iranian journal of agricultural economics (economics and agriculture journal) october 2007 , volume 1 , number 3 (selected papers of the 6th iranian conference on agricultural economics); page(s) 175 to 188. (in persian)

[4] Mansouri, M., Z., Badehian, K., Adeli . and Abrari Vajari, K., 2015. Economic valuation of Hassan Gavyar Forest Park using contingent valuation method and individual travel cost, Iranian Journal of Forest, 7(4): 88 . (In Persian)

[5] Badehian, Z., M., Mansouri .and Fakhari. M.A., 2018. Determining the Economic Value of Soil Carbon Sequestration in the Planted Afforested Different Species. Environmental Researches Journal ,9(11): 17. (In Persian)

[6] Guo, Z., X., Xiao, Y., Gan .and Zheng, Y., 2001. Ecosystem functions, services and their values, a case study in Xingshan country of China. *Ecological Economics*, 38: 141-154.

[7] Kubiszewski, I., R. L., Costanza, P., Dorji .and Tshering, K., 2013. An initial estimate of the value of ecosystem services in Bhutan. Journal of ecosystem services.1-21.

[8] Costanza, R., R., Groot, P., Sutton, S., Ploeg, S., Anderson, I., Kubiszewski, S., Farber .and Turner, R., 2014. Changes in the global value of ecosystem services. Global environmental change. 26: 152–158.

[9] Elliott, T., D., Campbell .and Tilley, R., 2014. Valuing ecosystem services from Maryland forests using environmental accounting. Ecosystem services. 7: 141-151.8. Pron, S., and Esmaili, S., 2010. Journal of Agricultural Economics and Development, Vol. 24, No. 2, Summer 2010, p. 162-168

[10] Saleh, M .and Mulaie, M., 2009. The Economic Value of the Kalibrger Field, Arasbaran, Proceedings National Economic Value Conference. Resources, EPA. (In Persian)

[11] Yeganeh, H., 2014. Evaluating and Evaluating the Recovery Projects in Rangeland Ecosystems (Tahm Watershed of Zanjan), Ph.D. Department of Natural Resources, University of Tehran. 888 p.

[12] Mansouri, M., Z., Badehian .and Hojatolah, S., 2017. Determining the economic value some of the most importantfunctions and services of the centric Zagros Quercus forests (Case study: Lorestan province) .(In Persian).

[13] Vahedi, A.A .and Mattagi, A.A., 2014. Amount of carbon sequestration distri bution associated with oak tree's (Quercus castaneifolia C.A. May) bole in relation to phys iographical units of Hyrcanian natural forests of Iran, Iranian Journal of Forest and Poplar Research, Vol. 21 No: 4. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

[14] Henry, M.A., W., Besnard, A., Asante, J., Eshun, S., Adu Bredu, R., Valentini, M., Bernoux .and Saint Andre, L., 2010. Wood density, phytomass variations within and among trees, and allometric equations in a tropical rainforest of Africa. Forest Ecology and Management, 260: 1375-1388.

[15] MacDicken, K.G., 1997. A guide to monitoring carbon storage in forestry and agro forestry project. Winrock international institute for agricultural development forest carbon monitoring program. 91.

[16] Hargreaves, K.J., R., Milne .and Cannell, M., 2003. Carbon balances of afforested peatland in Scotland. Journal of forestry, 76(3): 299-318.

[17] Zamolodchikov, D. G., G. N., Korovin .and Utkin, A.I., 2000. Mitigation potential for carbon sequestration through forestry activities in Russia. Internet. 16.

[18] Organization Environmental Protection Agency., 2012. Economic valuation of park environmental resources Mali Golestan, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. 898 p.

[19] Lashkarbolouki, E .and Kahneh, E., 2016. Seedling production of natural hybrid of poplar trees and usage them in comprehensive program of wood farming. Forest Research and Development, Vol. 1, No. 4.

[20] Organization Environmental Protection Agency., 2016. Economic valuation of park environmental resources National Lar, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources. 91 p. Management, University of Zabol.

[21] Xie, G., W., Li, Y., Xiao, B., Zhang, C., Lu, K., An, J., Wang, k., Xu .and Wang, J., 2010. Forest ecosystem services and their values in Beijing. Chinese geographical science journal, 20 (1): 051–058.

www.SID.ir

Archive of SID

Comparing the economic value of market function and unmarket function of some poplar species

Abstract

According to climate conditions and destruction of forests, afforestation is necessary for soil and water conservations and supply the human requirements. Plantations with poplar species, in addition to wood production, have many environmental and social benefits. However, there is no market for them. In present study, two items of ecosystem services of a poplar plantation located in the Khorramabad city were considered in terms of the economic point of view and was evaluated with different approaches. In this study, the market direct valuation methods and alternative cost method were used to determine the value of wooden and non-wooden products, respectively. The results showed that the values of gas adjustments and wood production were estimated to be 1/41 billion rials and 1/54 million rials per year, respectively. Therefore, the gas adjustments function comprises the larger part of the total economic value of the evaluated functions. These results indicated that the value of environmental aspect of the studied plantations was higher than that of the wood production.

Keywords: wood production, gas adjustment, populus, alternative cost method.

Z. Badehian[1]
M. Mansouri[2*]

[1] Assistant Prof., Forestry department, Agriculture faculty, Lorestan university, Lorestan, Iran

[2] Ph.D. student, Forestry department, Agriculture faculty, Lorestan university, Lorestan, Iran

Corresponding author:
Mansouri.ma@fa.lu.ac.ir

Received: 2018/10/14
Accepted: 2019/01/23

www.SID.ir