

تعیین ارزش اقتصادی برخی از مهم ترین کارکردها و خدمات جنگل های بلوط زاگرس میانی (مطالعه موردی: استان لرستان)

ضیاءالدین بادهیان^۱

معصومه منصوری^{۲*}

Mansouri.ma@fa.lu.ac.ir

حجت الله سنجایی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۹/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۰۱

چکیده

زمینه و هدف: درک ارزش اقتصادی بسیاری از تولیدات و خدماتی که عرصه های جنگلی در سایه مجموعه پیچیده ای از فرآیندهای اکولوژیک و کارکردهای اکوسیستمی به رایگان در اختیار جوامع انسانی قرار می دهد، موجب شفافیت و تسهیل فرآیندهای تصمیم گیری در زمینه کاربری اراضی شده و کارآمدتر شدن اقدامات حفاظتی را در پی خواهد داشت.

روش بررسی: دارایی های محیط زیست، منجر به عرضه کارکردهای سالانه ای می گردند که ارزش این دارایی ها، تابعی از ارزش کارکردهای سالانه آن می باشد. برخی از دارایی های محیط زیستی در بازار قابل تبادل می باشند که ارزش آنها براساس قیمت های بازاری قابل ارزیابی می باشند و برخی دیگر از دارایی ها فاقد قابلیت تبادل در بازار می باشند که در این حالت ارزش آنها تابعی از ارزش کارکردهای سالانه عرضه شده است که با روش های مختلف ارزیابی می شوند. در این پژوهش، برخی از مهم ترین کارکردها و خدمات جنگل های استان لرستان شناسایی و ارزش گذاری شده است.

یافته ها: محدوده مطالعاتی به عنوان منطقه حفاظت شده برای حفظ ذخایر ژنتیکی و حفظ حیات وحش تحت حفاظت دولت قرار داشته و درخت بلوط، گونه غالب محدوده می باشد. نتایج نشان داد که ارزش سالانه کارکردهای اکوسیستمی معادل ۳۸۹/۲۹ هزار میلیارد ریال برآورد شده است.

بحث و نتیجه گیری: این ارزش برای سیاست گذاران و تصمیم گیران توجیهی قابل قبول جهت حمایت های بیشتر از کیفیت و کمیت این اکوسیستم ها به دست می دهد.

واژه های کلیدی: ارزش گذاری اقتصادی، درختان بلوط، کارکردهای اکوسیستمی، استان لرستان.

۱- استادیار گروه جنگل داری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران.

۲- (مسئول مکاتبات): دکتری رشته جنگل شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران.

۳- کارشناس ارشد جنگل داری، اداره کل منابع طبیعی استان لرستان، لرستان، ایران.

Economic valuation of some of the most important functions and services of *Quercus* forests in the central Zagros (Case study: Lorestan province)

Ziaedin Badehian¹

Masoumeh Mansouri^{2*}

Masoomehmansoori91@gmail.com

Hojatolah Sanjabi³

Abstract

Background and Objective: Understanding the economic value of various products and services provided by forests is considered as an effective management tool to formulate better conservation policies. In fact, all non-produced assets which benefit human societies are the outcome of several complicated ecological processes and ecosystem functions.

Method: Environmental assets produce yearly outputs and the value of these assets depends on their annual output. Some of the environmental assets are interchangeable at the market and their values are evaluated on the basis of market prices, whereas some assets are not interchangeable in the market, and their value depends on the presented yearly outputs and they are evaluated by various methods.

Findings: In the present study, some of the most important functions of Lorestan forests have been identified and evaluated. The study area has been considered as a protected area for its genetic pool; it has been assigned as wildlife conservation center by the government and its *Quercus* tree is a dominant species. The results showed that the annual value of ecosystem functions is equal to 389,299,455,943,840 Rials.

Conclusion: This value is an acceptable reasoning for politicians and decision makers to show more support to the quality and quantity of this ecosystem.

Keywords: Economic valuation, *Quercus* trees, Ecosystem functions, Lorestan province.

1- Assistant Professor, Department of Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Lorestan, Iran.

2- PhD Department Forestry and forest ecology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Lorestan, Iran.* (Corresponding Author)

3- MSc in Forestry, Natural Resources Office, Lorestan Province, Lorestan, Iran.

مقدمه

فهم ارزش اقتصادی بسیاری از تولیدات و خدماتی که عرصه‌های طبیعی در سایه مجموعه پیچیده‌ای از فرآیندهای اکولوژیک و کارکردهای اکوسیستمی به رایگان در اختیار جوامع انسانی قرار می‌دهد، موجب شفافیت و تسهیل فرآیندهای تصمیم‌گیری در زمینه کاربری اراضی شده و کارآمدتر شدن اقدامات حفاظتی را در پی خواهد داشت (۱). اما تلاش برای برآورد ارزش واقعی مجموعه کالاها و خدمات محیط‌زیستی به‌ویژه جنگل‌ها از آن‌جا ضرورت می‌یابد که هم‌اکنون فشارهای گوناگون ناشی از انگیزه‌ها و مقاصد اقتصادی، زمینه‌ساز زوال و نابودی آن‌ها شده است. در سال‌های اخیر اقتصاددانان عرصه منابع طبیعی و اکولوژیست‌ها به ارزش‌گذاری و سنجش نقش منابع جنگلی در تأمین رفاه انسانی پرداخته‌اند که این امر بنیان‌گذار روند تحقیقاتی روبه‌رشدی است که سعی دارد شناخت ما را نسبت به رابطه بین سیستم‌های اقتصادی، اکولوژیکی و همین‌طور اهمیت منابع جنگلی و راه‌های گوناگون فایده‌رسانی آن به بشر گسترش دهد (۲). مهم‌ترین دلایل ارزش‌گذاری منابع طبیعی و سیستم‌های محیطی از دیدگاه اقتصاددانان و اکولوژیست‌ها عبارت‌اند از: شناخت و درک منافع محیط‌زیستی و اکولوژیکی، آرایه مسایل محیط‌زیستی کشور به تصمیم‌گیرندگان 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 (۱). به‌طور کلی هدف ارزش‌گذاری اقتصادی، فراهم آوردن اطلاعاتی است که به تصمیم‌گیرنده در جهت استفاده کارا از منابع موجود در جهت حداکثر نمودن رفاه جامعه کمک می‌کند. بسیاری از جنبه‌های محیط‌زیستی برای مردم ارزش‌مند هستند، اما ارزش آن‌ها در سیستم‌های بازاری منعکس نمی‌شود. به همین دلیل ارزش‌گذاری به‌عنوان یک ابزار تحلیلی برای تصمیم‌گیری با هدف مقایسه سود و زیان سناریوهای معین تلقی می‌شود. به بیان دیگر، ارزش‌گذاری اقتصادی منابع طبیعی با بازگو کردن ارزش کمی کارکردها، کالاها و خدمات منابع طبیعی، مدیریت را در برنامه‌ریزی حفاظت و بهره‌برداری پایدار منابع طبیعی یاری می‌دهد. اکوسیستم‌های جنگلی منافع اقتصادی ملموس و ناملموس بسیاری برای بشر فراهم می‌کنند که به طور کلی به

دو گروه تقسیم می‌شود: ارزش ابزاری یا مصرفی و ارزش ذاتی یا غیرمصرفی. ارزش مصرفی که معمولاً بیشتر شناخته می‌شوند، 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 به‌عنوان اردوگاه و کوه‌پیمایی 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 تفکیک‌ناپذیر موجود می‌باشد. این بدین معنی است که رضایت‌مندی به‌دست آمده از کالا به تنهایی به مصرف آن کالا ارتباطی ندارد. ارزش غیرمصرفی شامل ارزش وجودی، ارزش میراثی و ارزش انتخابی است. ارزش وجودی از جمله منافی است که یک شخص با اطلاع از این‌که یک منبع که در حال حاضر وجود دارد در آینده نیز وجود داشته باشد، صرف نظر از این‌که تا به حال آن منبع را دیده باشد یا خیر از آن استفاده کرده باشد یا نه، یا قصد دیدن یا استفاده از آن را در آینده داشته باشد، به آن می‌رسد. ارزش‌های میراثی، از جمله منافی است 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 به‌عنوان مقدار پولی تعریف شود که شخص در حال حاضر مایل به پرداخت می‌باشد. برای حصول اطمینان از این‌که یک منبع در آینده در دسترس باشد تا در مورد استفاده از آن تصمیم‌گیری کند (۳). مطالعات متعددی در جهان نقش و اهمیت اکوسیستم‌های جنگلی را در ایجاد کارکردها و خدمات مختلف تأیید می‌کنند. در تحقیقی جامع ماگرات و همکاران (۱۹۸۹)، با استفاده از رهیافت تابع تولید به ارزیابی خسارت‌های وارده به محیط‌زیست در کشورهای در حال توسعه (اندونزی) پرداختند. براساس یافته‌های آنان، کل هزینه فرسایش خاک در اندونزی در سال ۱۹۸۴، حدود ۳۷۳ میلیون دلار بوده است (۳). در مطالعه‌ای دیگر بیشاب و هبرلین (۱۹۹۷)، در مطالعه خود در کشور مالی با بهره‌گیری از معادله جهانی فرسایش خاک و مربوط ساختن آن

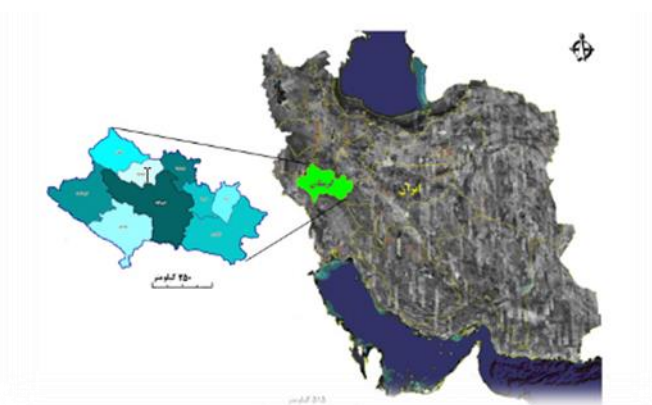
استان ایلام را با روش‌های خاص هر کارکرد سالانه حدود ۸۴۹/۲۴۹ میلیارد ریال برآورد کرد (۹). در این راستا، هدف از انجام مطالعه حاضر ارزش‌گذاری برخی از مهم‌ترین کارکردهای اکوسیستمی جنگل‌های بلوط استان لرستان و کسب آگاهی‌های موردنیاز برای تصمیم‌گیری درباره نحوه مدیریت اقتصادی منابع جنگلی تحت اختیار است.

مواد و روش‌ها

الف- منطقه مورد مطالعه

استان لرستان با مساحتی بالغ بر ۲۸۲۹۴ کیلومتر مربع در محدوده جغرافیایی $36^{\circ} 53'$ تا $46^{\circ} 59'$ طول شرقی و $35^{\circ} 37'$ تا $32^{\circ} 53'$ عرض شمالی واقع شده است. این منطقه از شمال به استان‌های همدان و مرکزی، از جنوب به خوزستان، از شرق به اصفهان و از غرب به کرمانشاه و ایلام محدود می‌گردد. این استان دارای ۱۲۱۷۲۵۹ هکتار جنگل بوده که این جنگل‌ها جزء جنگل‌های خشک و نیمه‌خشک سلسله جبال زاگرس محسوب می‌شوند که از ۷ گونه بلوط موجود در کشور، ۳ گونه آن با مساحت ۸۰۰ هزار هکتار در لرستان وجود دارد و حدود ۹۰ درصد پوشش جنگلی استان را به خود اختصاص داده است. علاوه بر گونه بلوط، از دیگر درختان جنگلی موجود در منطقه می‌توان به زالزالک، ون، مازو و غیره اشاره کرد. به‌جز درختان جنگلی می‌توان به انواع نباتات دارویی معطر موجود در منطقه از قبیل علف گاوزبان، خاکشیر، گل‌ختمی و غیره نیز اشاره نمود. شکل (۱) موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه را در ایران نشان می‌دهد.

به توانایی تولیدی محصول به این نتیجه رسیدند که اثرات فرسایش خاک بر تولید محصولات کشاورزی، ۰/۲ درصد از GNP را شامل می‌شود و در صورت تداوم فرسایش در سال‌های بعد، هزینه‌ها بیشتر خواهد بود (۴). بعدها کاستانزا با کاربرد روش هزینه سفر مجموع ارزش خدمات زیست‌محیطی و اکولوژیکی ۱۷ اکوسیستم مختلف جهان را به ترتیب ۱۱۲ و ۳۶ دلار در هکتار برآورد کرد (۵). در مطالعه گائو (۲۰۰۱)، برای تعیین و ارزیابی ارزش تثبیت کربن و عرضه اکسیژن توسط جنگل‌های کشور چین، از روش هزینه جایگزین استفاده شده است که مقدار اکسیژن عرضه‌شده به‌وسیله جنگل‌های منطقه مورد مطالعه، ۱۲۲۵۱۳ تن در سال برآورد شد و ارزش پولی آن معادل ۵/۵۷۵ میلیون دلار در هر سال تعیین گردید (۶). در تحقیقی که توسط برون و همکاران (۲۰۰۲) به انجام رسید، برآورد شده که تبدیل جنگل بکر به کشتزار سالانه معادل ۴۰۰۰ تا ۴۴۰۰ دلار در هکتار، زیان ناشی از رها شدن کربن به بار خواهد آورد (۷). در ایران، تعیین ارزش اقتصادی خدمات هیدرولوژیکی در اکوسیستم‌های جنگلی نوشهر واقع در استان مازندران با استفاده از روش‌های مبتنی بر هزینه نشان داد که هر هکتار از منطقه مورد بررسی در حفاظت از منابع آبی در مقایسه با جنگل تخریب یافته، از ارزشی برابر با ۱۰۲ هزار ریال و در مقایسه با مرتع تخریب‌یافته از ارزشی برابر با ۴۶۴ هزار ریال در هکتار برخوردار است (۸). در یک بررسی جامع، عسگری (۱۳۹۲) ارزش اقتصادی کارکردها و خدمات حفاظت از حیات وحش، تفرج و جذب کربن توسط جنگل‌های بلوط در



شکل ۱ - موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

Figure 1- study area

ب- روش تحقیق

در اراضی غیر جنگلی مقایسه نمود. اختلاف ارزش عناصر در رسوب خاک‌های جنگلی با رسوب خاک‌های غیر جنگلی بخشی از ارزش اقتصادی کارکرد حفاظت خاک به‌وسیله اکوسیستم جنگل خواهد بود.

- رهیافت تعیین ارزش ریالی منافع به‌دست‌آمده از خدمات حفظ آب

ذخیره آب (آب نفوذی) و تنظیم آب جاری (آب غیر نفوذی) به عنوان دو کارکرد در زمینه حفاظت آب به‌وسیله جنگل در نظر گرفته شده است. به منظور برآورد ارزش این کارکردها ابتدا لازم است میزان ذخیره آب و میزان تنظیم آب جاری محاسبه شوند. سپس ارزش ذخیره آب با استفاده از روش هزینه جایگزین و قیمت هر مترمکعب آب بر مبنای قیمت استحصال و فروش آب در پای سد محاسبه می‌گردد.

$$V_i = F_i \times P_i \quad (۶)$$

V_i ارزش کارکرد اقتصادی میزان ذخیره آب بر حسب ریال، F_i مقدار آب ذخیره شده بر حسب مترمکعب در سال، P_i قیمت هر مترمکعب آب بر حسب ریال و i سال مورد مطالعه است. ارزش اقتصادی تنظیم آب جاری به‌وسیله جنگل نیز نظیر مطالب ذکر شده بر اساس روش هزینه جایگزین برآورد می‌شود با این تفاوت که پس از محاسبه حجم آب جاری در جنگل، قیمت هر مترمکعب آب مورد استفاده در کشاورزی در نظر گرفته می‌شود، زیرا آب جاری در جنگل‌های زاگرس بیشتر برای آبیاری زمین‌های کشاورزی اطراف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- تخمین منافع ناشی از خدمات اطلاعاتی (تفرجی و حفاظتی)

جهت تعیین منافع ناشی از خدمات اطلاعاتی (تفرجی و حفاظتی)، یکی از مناسب‌ترین روش‌های ارزش‌گذاری این کارکرد روش ارزش‌گذاری مشروط است که با استفاده از روش پرسش‌گری تهیه می‌شود. برای تعیین هر یک از این ارزش‌ها، پرسش‌نامه جداگانه طراحی می‌گردد. روش استخراج تمایل به پرداخت مردم (WTP) در برآورد هر دو ارزش کاربرد دارد. روش تمایل به پرداخت یعنی این‌که مردم و افراد مایلند چه قدر پول پرداخت کنند تا از یک جنگل حفاظت شود و یا از یک جنگل استفاده تفرجی کنند. رابطه (۱) و (۲) بیان‌کننده معادله مربوط به روش استخراج تمایل به پرداخت در رهیافت ارزش‌گذاری مشروط است. برای تعیین مدل اندازه‌گیری تمایل

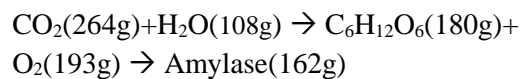
در این مطالعه ابتدا مهم‌ترین منابع زیست‌محیطی جنگل‌های بلوط لرستان جهت ارزش‌گذاری به انواع کارکردها و خدمات تفکیک گردید، سپس اطلاعات موجود جمع‌آوری و در برخی موارد با حضور در سطح منطقه و طبق نظر کارشناسان ذی‌ربط و نتایج سایر داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

الف- روش ارزش‌گذاری مهم‌ترین کارکردها و خدمات غیربازاری منابع محیط‌زیستی جنگل‌های بلوط

- روش تعیین ارزش ترسیب (جذب) کربن و تولید اکسیژن

در این بررسی برای تعیین ارزش ریالی میزان کربن ذخیره شده در اکوسیستم جنگلی از فرمول فتوسنتز و تنفس ارایه شده توسط ژو و همکاران (۲۰۰۱) استفاده شده است (۶)، (رابطه ۱).

(۱)



باتوجه به رابطه (۱)، اکوسیستم جنگلی برای تولید ۱۶۲ گرم ماده خشک، ۲۶۴ گرم دی‌اکسید کربن جذب و ۱۹۳ گرم اکسیژن آزاد می‌کند. به بیان دیگر، ۱/۶۳ گرم دی‌اکسید کربن برای تولید یک گرم ماده خشک، مورد نیاز است. برای تعیین ارزش جذب دی‌اکسید کربن ابتدا میزان رشد سالانه ماده خشک جنگل محاسبه می‌شود. پس از برآورد میزان تولید و رشد ماده خشک در اکوسیستم مورد مطالعه می‌توان حجم کل کربن ذخیره شده به‌وسیله جنگل را به دست آورد. کل کربن ذخیره شده به‌وسیله اکوسیستم جنگل شامل کربن ذخیره شده در اندام هوایی، اندام زیرزمینی، لاش برگ کف جنگل و کربن ذخیره شده در خاک جنگل می‌باشد.

$$C_1 + C_2 + C_3 = C_T \quad (۲)$$

در رابطه فوق C_1 ، C_2 و C_3 به ترتیب مقدار کربن ذخیره شده در اندام هوایی، اندام زیرزمینی، لاش برگ کف جنگل و در خاک جنگل را نشان می‌دهد. سپس با استفاده از روش مخارج انتشار کربن و یا مالیات بر انتشار کربن، ارزش اقتصادی ترسیب کربن به‌وسیله جنگل برآورد می‌گردد.

در رابطه (۵)، P_N ، P_P ، P_K به ترتیب قیمت کودهای جانشین برای عناصر پتاسیم، فسفر و نیتروژن و V ارزش اقتصادی کل عناصر می‌باشند. حال می‌توان این نتایج را با ارزش ریالی عناصر

تعداد بازدیدکنندگان در طول سال*متوسط WTP هر فرد = میزان WTP کل جامعه جهت استفاده تفریحی از جنگل‌های لرستان

(تعداد خانوار)جمعیت*متوسط WTP هر خانوار = (WTP)

میزان WTP کل جامعه جهت حفاظت از جنگل‌های لرستان

-برآورد ارزش منافع ناشی از خدمات زیست‌گامی

در مرحله اول مجموع تعداد گونه‌های موجود در اکوسیستم جنگلی محدوده مطالعاتی تعیین شده بعد از آن به منظور ارزش‌گذاری بر کارکرد میزان ثابت ارزش زیست‌گاه برای یک گونه برحسب دلار در هکتار در نظر گرفته شده است (۵). بنابراین، با توجه به مساحت اکوسیستم جنگلی محدوده و تعداد گونه‌ها و مقدار ثابت ارزش زیست‌گاه برای هر گونه، کل ارزش کارکرد زیست‌گامی اکوسیستم جنگلی لرستان تعیین شده است.

ب-تعیین منافع ناشی از محصولات اصلی و فرعی

جنگل‌های بلوط لرستان

برای محاسبه ارزش تولیدات چوبی و غیرچوبی نظیر میوه‌جات و مواد خام جنگل‌های لرستان از ارزش‌گذاری مستقیم بازار استفاده شد. رهیافت قیمت بازار^۲ ارزش اقتصادی تولیدات یا خدمات منابع محیط‌زیستی را که به بازار آورده و فروخته می‌شوند برآورد می‌کند. در این بررسی ارزش محصولات براساس میانگین تعداد درختان در هر هکتار از نوع مربوطه، تولید سالانه برای هر نوع درخت و قیمت خالص برای هر نوع محصول تعیین گردید.

$$NTV = MNT \times Pr \times Pn \quad (13)$$

که NTV، MNT، Pr و Pn به ترتیب ارزش فرآورده‌های غیرچوبی (نظیر میوه‌جات)، میانگین تعداد درختان در هکتار، تولید سالانه برای هر درخت و قیمت خالص می‌باشد.

یافته‌ها

باتوجه به گستردگی دامنه مطالعه مهم‌ترین نتایج به دست آمده در هر بخش (به صورت خلاصه) به شرح زیر می‌باشند:

ارزش‌گذاری کارکردها و خدمات غیربازاری منابع

محیط‌زیستی جنگل‌های بلوط

با توجه به سهم جنگل‌های بلوط استان لرستان در جذب کربن

به پرداخت فرض می‌کنیم که فرد مبلغ پیشنهادی برای حفاظت از تفریح‌گاه را براساس ماکزیمم کردن مطلوبیت خود تحت شرایط زیر می‌پذیرد یا آن را به طور دیگری رد می‌کند:

$$U(1, Y - A; S) + \varepsilon_1 \geq U(0, Y; S) + \varepsilon_0 \quad (7)$$

U، مطلوبیت غیرمستقیمی است که بازدیدکننده به دست می‌آورد. A و Y، به ترتیب مبلغ پیشنهادی (قیمت ورودی) و درآمد بازدیدکننده و S دیگر ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی که تحت تأثیر سلیقه فردی است. $\varepsilon_1, \varepsilon_0$ ، در آن متغیرهای تصادفی با میانگین صفر هستند که به طور تصادفی و مستقل از یکدیگر توزیع شده‌اند. تفاوت ایجاد شده در رضایت‌مندی (ΔU) در اثر استفاده از منبع محیط‌زیستی عبارت است از:

$$\Delta U = (1, Y - A; S) - U(0, Y; S) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0) \quad (8)$$

براساس الگوی لجیست احتمال (Pi)، این که فرد یکی از پیشنهادها (A) را بپذیرد، به صورت رابطه زیر بیان می‌شود:

(۱۰)

(۹)

$$P_i = F \eta(\Delta U) = \frac{1}{1 + \exp(-\Delta u)}$$

$$= \frac{1}{1 + \exp\{-\frac{1}{\alpha - \beta A + \gamma Y + \theta S}\}}$$

که $F \eta(\Delta U)$ تابع توزیع تجمعی با اختلاف لجستیک استاندارد است و بعضی از متغیرهای اجتماعی-اقتصادی از جمله درآمد، مبلغ پیشنهادی و سایر متغیرها در این تحقیق را شامل می‌شود. β, γ و θ ضرایب قابل برآورد شده‌ای هستند که پیش‌بینی می‌شود $\beta \leq 0, \gamma > 0, \theta > 0$ باشند. پارامترهای مدل لجیست با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی (راست‌نمایی)^۱ که رایج‌ترین روش برای تخمین مدل لجیست است برآورد می‌شود. در این بررسی مقدار انتظاری WTP به وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا بالاترین پیشنهاد ماکزیمم (A) به صورت رابطه زیر محاسبه شده است:

$$P_i = F \eta(\Delta U) = \frac{1}{1 + \exp(-\Delta u)} \quad (10)$$

$$= \int_0^{MAX.A} \left(\frac{1}{1 + \exp\{-\frac{1}{(\alpha^* + \beta A)}\}} \right) dA \quad (12)$$

یعنی ۱۸۷۰۰۰۰ تن و با در نظر گرفتن میانگین قیمت دلار در سال ۱۳۹۳ (۳۲۰۰۰ ریال) ارزش جنگل‌های بلوط استان لرستان از نظر جذب میزان دی‌اکسیدکربن مبلغ ۵۹۸/۴ میلیارد ریال تعیین می‌گردد. در ادامه برآورد ارزش تولید اکسیژن با استفاده از روش هزینه جایگزین انجام می‌شود. به این ترتیب که قیمت مناسب برای تولید اکسیژن هزینه تولید صنعتی و پزشکی آن در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر، چنانچه هر تن اکسیژن در یک واحد صنعتی برای مصارف پزشکی و صنعتی تولید می‌گردد، هزینه آن برابر با چه مقدار است. این رقم در مطالعه بادیه‌یان و همکاران (۱۳۹۳)، (هر تن ترسیب کربن معادل ۲۰ دلار) می‌باشد که برای محاسبه ارزش تولید اکسیژن در این مطالعه نیز مورد استفاده قرار گرفته است (۱۱). میزان تولید اکسیژن توسط جنگل‌های زاگرس ۲/۵ تن در هکتار می‌باشد که با توجه به مساحت جنگل‌های استان این مقدار برابر است با ۲۱۲۵۰۰۰ تن تولید اکسیژن و ارزش آن معادل ۶۰۸۶۲۹۶۰ دلار بر تن که با در نظر گرفتن قیمت دلار معادل ۶۸ میلیارد ریال می‌باشد (۱۲).

هر هکتار از جنگل‌های زاگرس از جمله جنگل‌های لرستان می‌تواند سالانه به طور متوسط ۴۵۲/۱۹ کیلوگرم از عناصر P, N و K به ارزش تقریبی ۹۹۶ هزار ریال را نگهداری و از هدررفت آن در اثر فرسایش جلوگیری کند (۱۳). براساس آمار شرکت سهامی خدمات حمایتی کشاورزی، قیمت‌های CIF کودهای شیمیایی از ته، فسفات و پتاسه در سال ۱۳۹۳ به ترتیب برابر با ۱۳۲۵، ۸۳۰۰ و ۸۶۶۰ ریال بر کیلوگرم است. بنابراین چنانچه جنگل‌های منطقه وجود نداشت لازم بود برای تأمین حاصل خیزی ۸۵۰ هزار هکتار زمین کشاورزی (معادل مساحت منطقه جنگلی) ۳۸۴۳۶۱۵۰۰ کیلوگرم انواع کودهای از ته، فسفات و پتاسه خریداری شود که هزینه خرید آن‌ها با توجه به قیمت‌های مربوطه برابر با ۳۸۲/۸ هزار میلیارد ریال است که به دلیل وجود منطقه جنگلی از صرف این هزینه جلوگیری می‌شود. به بیان دیگر این مبلغ هزینه فرصت وجود جنگل‌های منطقه مورد مطالعه در حفظ حاصل خیزی خاک می‌باشد که ارزش آن کارکرد را نیز نشان می‌دهد.

نتایج این تحقیق در بخش حفاظت از منابع آبی نشان‌دهنده ارزش چندانی برای خدمت (کارکرد) مذکور در محدوده مورد مطالعه نیست. در اینجا باید خاطر نشان کرد این رقم تنها شامل

ارزش استفاده‌ای در تأمین آب مورد نیاز کشاورزی است و دربرگیرنده دیگر ارزش‌های غیراستفاده‌ای آب از جمله ارزش ذاتی، ارزش وجودی و ارزش میراثی نمی‌شود. با توجه به ارقام به دست آمده جهت حفاظت از جنگل‌های لرستان و امر تفرج در منطقه مورد بررسی که هر خانوار حاضر به پرداخت آن مبلغ به صورت ماهانه است، می‌توان گفت که این تمایل بالا بیشتر به جهت آشنا بودن و مورد تقاضا بودن منطقه از دیدگاه مردم می‌باشد. به طور کلی، مقادیر ارزش به دست آمده در مورد کارکردهای اطلاعاتی (تفریحی و حفاظتی) در حد بالایی قابل کاربرد در سیاست‌گذاری‌های مربوط به کالاهای محیط‌زیستی هستند و این مقادیر می‌تواند به عنوان مبنایی برای سیاست‌گذاری مالیاتی بهینه در استان مطرح شود، همچنین به عنوان یک برآورد در ارزیابی هزینه-فایده طرح صیانت و حفاظت از جنگل‌های زاگرس و لرستان که بخشی از آن است، استفاده گردد. همان طوری که نتایج در بخش ارزش‌گذاری کارکردهای بازاری نشان داد، تولیدات غیرچوبی جنگل‌های بلوط استان قابلیت خوبی از نظر افزایش درآمدهای اقتصادی و بهبود معیشت خانوارهای فقیر جنگل‌نشین در اختیار می‌گذارد و در صورت رعایت جنبه‌های پایداری و اعمال مدیریت بر آن‌ها از جهات مختلف می‌تواند به عنوان یک فرصت تلقی شود. در جنگل‌های بلوط وجود ریشه‌های بلند و فعالیت میکروارگانیسم‌های موجود در اطراف ریشه درختان، موجب نفوذ نزولات آسمانی در خاک و ذخیره این نزولات می‌شوند. طبق گزارش اداره منابع طبیعی و آب‌خیزداری استان (۲۰۱۴)، یک لیتر آب در خاک‌های جنگلی برای نفوذ به ۷ دقیقه و ۲۶ ثانیه زمان نیاز دارد، در حالی که در وضعیت فاقد جنگل این امر حدود ۴/۵ ساعت طول می‌کشد. متوسط آب ذخیره‌شده در خاک به وسیله هر هکتار جنگل در استان لرستان ۸۴ مترمکعب است گزارش اداره کل منابع طبیعی و آب‌خیزداری لرستان، (۲۰۱۴). با توجه به میزان ذخیره آب توسط جنگل‌های استان (۷۱/۴ میلیون مترمکعب) برای برآورد ارزش حفظ آب، باید مقدار حفظ آب در قیمت مناسب برای آن ضرب گردد. در این مطالعه از روش هزینه جایگزین برای برآورد ارزش حفظ آب استفاده شده است. هزینه تأمین آب کشاورزی توسط دولت ۶۲۰ ریال بر مترمکعب می‌باشد. در نتیجه ارزش حفظ آب توسط کل منطقه جنگلی مورد بررسی معادل ۴۴/۲ میلیارد ریال تعیین

می‌گردد.

ارزش‌گذاری کارکردهای و خدمات تولیدی (بازاری) منابع

محیط‌زیستی جنگل‌های بلوط

از سطح جنگل‌های بلوط منطقه حفاظت‌شده لرستان، محصولات اصلی و فرعی متنوعی تولید می‌گردد. بلوط در زندگی مردم بومی از جنبه‌های مختلف دارای اهمیت است که مهم‌ترین جنبه آن، اهمیت غذایی آن‌هم برای انسان و در مواردی برای دام است. بهره‌برداری بهینه از دانه بلوط و به‌کارگیری آن در رژیم غذایی احشام می‌تواند بخش اعظمی از کمبود علوفه را جبران نماید.

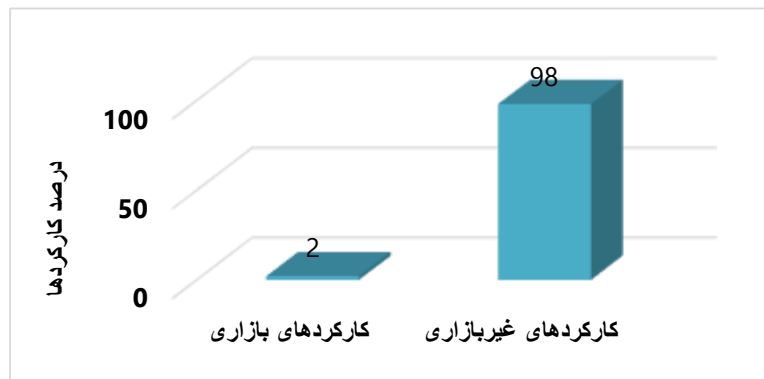
با توجه به این‌که سطح جنگل‌های استان لرستان ۸۵۰ هزار هکتار است و در هر هکتار به‌طور متوسط ۲۲ اصله درخت بلوط موجود است، بنابراین کل موجودی درختان بلوط استان ۱۸۷۰۰۰۰۰ اصله است و میزان تولید متوسط بذر هر درخت بلوط معادل ۲۰ کیلوگرم می‌باشد. پس میزان تولید بذر بلوط در جنگل‌های استان ۳۷۴۰۰۰۰۰۰ کیلوگرم است. از طرفی، قیمت هر کیلوگرم بذر بلوط در بازارهای محلی منطقه به‌طور متوسط ۱۵۰۰۰ ریال برآورد شده که درآمد سالانه حاصل از تولید بذر در کل جنگل‌های استان لرستان مبلغ ۵/۶۱ میلیارد ریال است. به‌ازای هر کیلوگرم بذر بلوط حدود ۴۰ درصد تانن قابل‌استخراج است. با توجه به این‌که میزان تولید بذر بلوط در جنگل‌های استان ۱۸۷۰۰۰۰۰۰ کیلوگرم است، میزان تولید تانن در این جنگل‌ها ۷۴۸۰۰۰۰۰ کیلوگرم برآورد می‌شود. از طرفی، ارزش هر کیلوگرم تانن در بازارهای محلی منطقه معادل ۵۰۰۰ ریال است که درآمد حاصل از تانن کل جنگل‌های استان مبلغ ۳۷/۴ میلیارد ریال تعیین می‌گردد. با توجه به این‌که سطح جنگل‌های استان ۸۵۰ هزار هکتار و رویش سالانه در هکتار معادل ۰/۴ مترمکعب است، لذا میزان برداشت چوب در جنگل‌های بلوط استان لرستان معادل ۳۴۰۰۰۰ مترمکعب برآورد می‌شود (گزارش اداره کل منابع طبیعی و آب‌خیزداری لرستان، ۲۰۱۴). با توجه به این‌که ۳۰ درصد حجم چوب موجود (۱۰۲ هزار مترمکعب) در فرآیند سوخت به زغال تبدیل می‌شود و ارزش هر کیلوگرم زغال در بازارهای محلی موجود در استان معادل ۱۰۰۰۰ ریال است، بنابراین، درآمد سالانه حاصل از فروش زغال تولیدشده در جنگل‌های استان مبلغ ۱۰۲ میلیون ریال برآورد می‌شود.

ارزش کارکردهای غیربازاری مورد بررسی در این مطالعه حدود

در برآورد ارزش تفریحی و تفریحی در جنگل‌های استان، با توجه به جدیدترین بررسی‌های انجام‌شده در این زمینه (۳)، هر خانوار دست‌کم یک‌بار در طول سال برای تفریح و گذراندن اوقات فراغت خود به دامان طبیعت مراجعه می‌کند؛ برای مثال در طول ایام نوروز به مدت دو هفته جنگل‌های منطقه مملو از بازدیدکنندگان است. نتایج این بررسی در شمال استان نشان داد که افراد تمایل دارند به‌طور میانگین مبلغ ۱۷۹۱۹ ریال برای هر بازدید از این مناطق بپردازند. تعداد بازدیدکنندگان سالانه از این جنگل‌ها ۷۰۰ هزار نفر است (گزارش اداره کل منابع طبیعی و آب‌خیزداری لرستان، ۲۰۱۴) که حاصل‌ضرب آن در مبلغ تمایل به پرداخت، ارزش تفریحی برابر با ۱۲/۵ میلیارد ریال را دربردارد. در ادامه بررسی در زمینه کارکردهای اطلاعاتی اکوسیستم جنگلی لرستان، نتایج برآورد ارزش حفاظتی نشان داد که تمایل به پرداخت سالانه هر خانوار برای حفاظت و نگهداری از این جنگل‌ها معادل ۱۸۵۳۰ ریال است با توجه به این‌که تعداد کل خانوارهای ساکن در استان لرستان ۴۶۲۵۲۸ است (تعداد ۲۹۲۴۵۴ خانوار در نقاط شهری و تعداد ۱۶۹۸۷۵ خانوار آن در نقاط روستایی ساکن هستند و ۱۹۹ خانوار آن غیرساکن هستند) در نتیجه ارزش حفاظتی کل اکوسیستم جنگلی استان، از حاصل‌ضرب رقم به‌دست‌آمده در تعداد خانوارهای استان (۴۶۲۵۲۸) معادل ۸/۵ میلیارد ریال برآورد می‌گردد. بنابراین ارزش کارکرد اطلاعاتی محدوده مورد بررسی که حاصل جمع دو کارکرد تفریحی و حفاظتی است، ۲۱/۱ میلیارد ریال در سال تخمین زده می‌شود. مجموع تعداد گونه‌های موجود در اکوسیستم جنگلی محدوده مطالعاتی معادل ۱۶۹ گونه می‌باشد. به‌منظور ارزش‌گذاری بر کارکرد زیست‌گاهی اکوسیستم محدوده مطالعاتی، از روش کاستانزا (۱۹۹۷) استفاده شد (۵) که مقدار ثابت ارزش زیستگاه برای یک گونه معادل ۳/۵ دلار در هکتار در نظر گرفته شده است. بنابراین، با توجه به مساحت ۸۵۰ هزار هکتاری اکوسیستم جنگلی محدوده و تعداد گونه‌ها و مقدار ثابت ارزش زیستگاه برای هرگونه، کل ارزش کارکرد زیست‌گاهی اکوسیستم جنگلی محدوده معادل ۲/۵ میلیون دلار و با توجه به میانگین قیمت دلار در سال ۱۳۹۳ (۳۲۰۰ تومان)، ۹۵/۲ میلیارد ریال تخمین زده شده است.

قابل توجهی را به خود اختصاص داده است، لذا عدم لحاظ ارزش کارکردهای غیر بازاری در حساب‌های ملی منجر به برآورد غیرواقعی این حساب‌ها می‌گردد. نمودار ذیل نیز به ترتیب ارزش کل هر یک از کارکردها و نیز سهم هر یک از کارکردها را نشان می‌دهد:

۹۸ درصد از کل ارزش اقتصادی زیست‌محیطی را به خود اختصاص می‌دهد. این درحالی است که کارکردهای بازاری (۵/۶۴ هزار میلیارد ریال) صرفاً ۲ درصد از ارزش کل را شامل می‌شود که بیان‌گر اختلاف بسیار زیاد ارزش‌های مذکور بین این دو نوع کارکرد هست. کارکردهای غیربازاری که جایگاه آن در حساب‌های اقماری کشور تاکنون نادیده گرفته شده ارزش



شکل ۲- مقایسه ارزش مهم‌ترین کارکردهای جنگل‌های بلوط در منطقه مورد مطالعه

Figure 2- Comparison of the most important function value of *Quercus* forests in the study area

بحث و نتیجه‌گیری

بیابان‌های عراق و عربستان در فصل بهار و تابستان بوده که باوجود شدت آلودگی، پس از چند روز هوا همان لطافت قبلی را بازمی‌یابد که در این رابطه نقش جنگل‌ها بلوط استان قابل توجه است. هم‌چنین جنگل‌ها مقدار زیادی از باکتری‌ها و میکروب‌های معلق در هوا را در لابه‌لای شاخ و برگ خود رسوب می‌دهد به طوری که دانشمندان ثابت کرده‌اند مقدار باکتری‌های موجود در هوای جنگلی به مراتب کمتر از مناطق غیرجنگلی است (۱۵). این موضوع نشان‌دهنده لزوم حفاظت و احیاء پوشش جنگلی در این منطقه و حفظ خاک به‌عنوان بستر تولید هست. براساس مطالعات انجام‌شده، میانگین فرسایش در این منطقه حدود ۵/۹ تن است (۱۳) که منعکس‌کننده روند تخریب خاک، منابع طبیعی و محیط‌زیست در این منطقه به‌واسطه تخریب پوشش گیاهی و فرسایش خاک است. بنابراین مقایسه مقدار هدررفت عناصر غذایی و برآورد خسارت ناشی از هدررفت آن‌ها حاکی از آن است که جنگل‌های محدوده مطالعاتی قادر است مانع از تحمیل حدود ۳۸۲/۸ هزار میلیارد ریال خسارت ناشی از فرسایش و هدررفت سه عنصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم در طول سال شود. گفتنی است که در این پژوهش،

همان‌طور که نتایج این مطالعه نیز نشان داد، نقش جنگل‌های بلوط در جذب و تولید اکسیژن و برآورد ارزش اقتصادی آن رقم چشم‌گیری است (معادل ۷۸۴۰۰۰ مترمکعب در هکتار در سال)، اما این تنها نقش این جنگل‌ها در تنظیم گازها و نقش مؤثر آن‌ها بر کیفیت هوا نیست. بررسی‌های دانشمندان روسی در مورد درختان بلوط غرب ایران و نقش آن‌ها در مبارزه با آلودگی هوا (۱۹۵۶)، ثابت کرد که این درختان از طریق آزاد کردن ماده‌ای به نام فیتونسید در هوا باعث ضدعفونی و از بین رفتن میکروارگانیسم‌های مضر و حتی بعضی حشرات مضر موجود در هوا می‌شود. این ماده علاوه بر درختان بلوط در درختانی مانند زبان‌گنجشک، بید و افرا نیز تولید می‌شود. بنابراین از این ماده می‌توان به‌عنوان یک ماده زیستی برای مبارزه بیولوژیک علیه میکروارگانیسم‌ها بهره برد. از طرفی درختان، باد حامل ذرات ریز را شانه می‌کنند و می‌توانند در هر هکتار جنگل سالیانه تا ۶۸ تن گردوغبار را در خود رسوب می‌دهند (۱۴). این میزان به‌واسطه جنگل‌های بلوط استان، سالیانه نزدیک به ۸۳ میلیون تن برآورد می‌شود که گواه این مطلب، کاهش آلودگی هوا بر اثر گردوغبارهای ناشی از

ارزش بخشی از خدمات اکوسیستمی جنگل در ارتباط با جلوگیری از فرسایش خاک فقط از نظر نگهداری عناصر غذایی خاک بررسی شده است. در برآورد ارزش نگهداری خاک با رویکرد هزینه جایگزین که بالاترین رقم مربوط به ارزش کارکردها را در این بررسی به خود اختصاص داده است (۴۵۰ میلیون ریال در هکتار در سال) باید اذعان نمود که ارزش کسب شده جدا از هزینه نیروی کار برای کودپاشی و هزینه بازسازی و نوسازی خسارت‌های ناشی از فرسایش خاک می‌باشد. بدیهی است با احتساب چنین مؤلفه‌هایی رقم‌های یادشده افزایش چشمگیری می‌یابند و ارزش جنگل را از حیث حفاظت خاک و کاهش فرسایش بهتر نمایش می‌دهند.

همان‌طوری که اطلاعات مندرج در شکل (۲) نشان می‌دهد، ارزش کارکردهای غیربازاری مورد بررسی در این مطالعه حدود ۹۸ درصد از کل ارزش اقتصادی منابع زیست‌محیطی را به خود اختصاص می‌دهد. این درحالی است که کارکردهای بازاری (۵/۶ هزار میلیارد ریال) صرفاً ۲ درصد از ارزش کل را شامل می‌شود که بیان‌گر اختلاف بسیار زیاد ارزش‌های مذکور بین این دو نوع کارکرد هست. کارکردهای غیربازاری که جایگاه آن در حساب‌های اقماری کشور تاکنون نادیده گرفته شده، ارزش قابل‌توجهی را به خود اختصاص داده است لذا عدم لحاظ ارزش کارکردهای غیر بازاری در حساب‌های ملی منجر به برآورد غیرواقعی این حساب‌ها می‌گردد. نتایج این مطالعه که دربرگیرنده منطقه محدودی از زاگرس و یکی از استان‌های غرب کشور می‌باشد، به خوبی مشخص می‌کند که ورود ارزش اقتصادی مربوطه می‌تواند حساب‌های ملی را به میزان زیادی افزایش دهد. بدیهی است که بررسی و ارزش‌گذاری منابع زیست‌محیطی در سایر مناطق زاگرس به مراتب ارزش‌های اقتصادی بزرگ‌تری را در بر خواهد داشت و در نتیجه حساب‌های ملی کشور را به میزان قابل‌توجهی تحت تأثیر قرار داده و به واقعیت نزدیک‌تر می‌سازند. نکته پایانی این‌که در پژوهش‌هایی که با حضور کارشناسان کشورهای خارجی در یکی از استان‌های غربی کشور (استان کرمانشاه در سال ۱۳۹۱) انجام شده، ارزش ریالی هر درخت بلوط به‌طور کلی ۱۶۹ میلیون تومان تخمین زده شده است. این درحالی است که کارشناسان هر درخت بلوط ۵۰ ساله را تا ۲۰۰ هزار دلار ارزش‌گذاری کرده‌اند (معاون فنی اداره کل منابع طبیعی لرستان، ۱۳۹۱).

به‌طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان‌دهنده بالا بودن ارزش کل اقتصادی (TEV) در جنگل‌های بلوط استان است و این امر یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش حاضر است که می‌تواند مورد توجه مسوولان ذی‌ربط در جهت بهره‌وری بهینه اقتصادی از منابع جنگلی موجود در کشور قرار گیرد. از آن‌جا که برای بخش مهمی از خدمات و کارکردهای جنگل‌های استان لرستان، قیمتی تعیین و دریافت نمی‌شود و این کارکردها از نظر اقتصادی خارج از نظام مرسوم بازار هستند، ارزش این خدمات نمود واقعی نیافته و در محاسبات ملی نیز وارد نمی‌شود و نهایتاً ممکن است در برنامه‌ریزی‌ها نیز مورد توجه و ملاحظه لازم قرار نگیرد. از طرفی، تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مرسوم اقتصادی مبتنی بر مبنای کمی و پولی ارزش‌گذاری و فایده پدیده‌های مختلف است. این حقیقت، اهمیت ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات منابع و محیط‌زیست طبیعی را آشکار می‌سازد. بدیهی است نادیده گرفتن این خدمات، نهایتاً بی‌توجهی و تخریب تدریجی جنگل‌های استان را بیش از پیش در پی خواهد داشت. در این‌جا می‌توان به بروز بیماری خشکیدگی درختان بلوط در سطح جنگل‌های استان اشاره کرد که این آفت از سال‌ها پیش به صورت محدود و پراکنده بر روی درختان بلوط جنگل‌های زاگرس مشاهده می‌شد که اخیراً گسترش یافته است و در حال حاضر حدود ۲۵۰ هزار هکتار از جنگل‌های بلوط استان به دلیل این بیماری از بین رفته‌اند و این آفت تهدیدی جدی برای جنگل‌های زاگرس است. هم‌چنین تبدیل جنگل‌های بلوط لرستان به زغال، معضل دیگری است که گریبان‌گیر منابع طبیعی و محیط‌زیست این استان شده است و طبق گزارش اداره منابع طبیعی استان (۱۳۹۳)، لرستان در تخریب جنگل‌ها برای تبدیل به زغال رتبه اول را در کشور دارد و لذا لزوم رسیدگی سریع‌تر به این مهم را می‌طلبد. با وجود مطالعاتی نظیر تحقیق حاضر می‌توان با تأکید بر اهمیت این جنگل‌ها و مسایل و مشکلات ناشی از تخریب آن‌ها، چاره‌اندیشی هر چه سریع‌تر مسوولان را خواستار شد.

منابع

- ۱- پرون. صدیقه و اسماعیلی. عبدالکریم، ۱۳۸۹، برآورد ارزش غیربازاری جنگل حرا در استان هرمزگان. نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع غذایی)، جلد ۲۴، شماره ۲، صص ۱۶۸-۱۶۲.

- ۴۵)، مجله جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران، سال دوم، شماره ۳، صص ۱۹۶-۱۸۷.
- ۹- عسگری. حشمت‌اله، ۱۳۹۳، ارزش‌گذاری اقتصادی - حساب‌داری جنگل‌های بلوط در استان ایلام، مجله اقتصاد منابع طبیعی، سال دوم، شماره ۲، صص ۸۸-۷۷.
- 10- Hanemann W.M, 1994, valuing the environment through contingent valuation. *Journal of Economic Perspectives*, 8(4): 19-43.
- ۱۱- باده‌یان. ضیاء‌الدین، مشایخی. زهرا، زبردست. لعبت و میرقی. نغمه، ۱۳۹۳، برآورد ارزش اقتصادی کارکرد ترسیب کربن در دو توده جنگلی خالص و آمیخته راش (مطالعه موردی: جنگل خیرود نوشهر)، پژوهش‌های محیط‌زیست، سال ۵، شماره ۹، صص ۱۴۷-۱۵۶.
- ۱۲- امیرنژاد، حمید. و عطایی سلوط، کمال، ۱۳۹۰، «ارزش‌گذاری اقتصادی منابع زیست‌محیطی»، جلد اول، انتشارات آوای مسیح، ساری، ۴۳۲ ص.
- ۱۳- بختیاری. فاطمه، پناهی. مصطفی، کرمی. محمود، قدوسی. جمال، مشایخی. زهرا و چورزادی. مونا، ۱۳۸۸، ارزش‌گذاری اقتصادی کارکرد حفظ و نگهداشت عناصر غذایی خاک در جنگل‌های منطقه سبزکوه، (۱۱): صص ۸۱-۶۹.
- 14- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2005, State of the World's forests.
- 15- Furtan W.H & Hosseini S.S, 1995, Economic and institutional considerations for soil depletion. *Journal of Soil and Water Conservation*, 75(5): 1-10.
- ۲- امیرنژاد. حمید و خلیلیان. صادق، ۱۳۸۶، برآورد ارزش حفاظتی پارک ملی گلستان با استفاده از تمایل به پرداخت افراد، ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، مشهد.
- ۳- منصوری. معصومه، ۱۳۹۲، ارزش‌گذاری اقتصادی تفرج‌گاه جنگلی حسن‌گاوینار شهرستان نورآباد با استفاده از دو روش ارزش‌گذاری مشروط و روش هزینه سفر فردی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، ۸۸ صص.
- 4- Bishop R.C & Heberlin A, 1979, Measuring Values of Extera-market Goods: Are Indirect Measure Biased?. *American Journal of Agricultural Economics*. 61:926-930.
- 5- Costanza R, Arge R, Groot D.R, Grass M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, Neil R, Paruelo V.O, Rakin J, Sutton R & Van den Belt M, 1997, The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, 387: 253-260.
- 6- Guo Z, Xiao X, Gan Y & Zheng Y, 2001, Ecosystem functions, services and their values, a case study in Xingshan country of China. *Ecological Economics*, 38: 141-154.
- 7- Beron K, 1997, An analysis of housing market before and after the 1989 Loma Pieta Earthquake, *Land Economics* 731: 101-13.
- ۸- میرقی. نغمه، شرزهای. غلام‌علی و قدوسی. جمال، ۱۳۸۹، نقش بوم‌سازگان جنگلی در حفاظت از منابع آبی و برآورد ارزش این عملکرد در جنگل‌های خزری ایران (مطالعه موردی: آبخیز شماره یک در حوزه