

برآورد ارزش حفاظتی جنگل‌های دست‌کاشت (مطالعه موردی: کارخانه ذوب آهن اصفهان)

احمد فتاحی اردکانی^{۱*}، محمدحسین ایرانژاد پاریزی^۲، یدالله بستان^۳، فرشید رستم‌زاده^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۲

چکیده:

حفاظت از اکوسیستم‌ها به‌ویژه اکوسیستم‌های جنگلی، پایه و اساس اقتصاد سازگار با محیط‌زیست است. ارزش‌گذاری اقتصادی منابع زیستی، افزودن ارزش جریان و اندوخته‌های کالاها و خدمات زیست‌محیطی به نظام سستی حسابداری ملی و استفاده از آن در ارزیابی پولی خسارت و دعاوی حقوقی، ضمانت دستیابی به توسعه پایدار اقتصادی خواهد بود. به همین منظور در این مطالعه برای بررسی ارزش حفاظتی جنگل‌های دست‌کاشت، از ارزش‌گذاری مشروط و تکنیک دوگانه دوبرده‌ای استفاده شده و براساس روش حداکثر، درست‌نمایی الگوی مورد نظر برآورد گردید. نتایج حاصل از توزیع ۴۰۰ پرسش‌نامه در سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۷ نشان می‌دهد که تمایل به پرداخت افراد به‌منظور حفاظت با متغیرهای درآمد، تحصیلات، عضویت در سازمان‌های محیط‌زیستی، تعداد شاغلان، مالیات و میزان نگرانی از تخریب جنگل‌کاری‌ها رابطه مثبت و با متغیر پیشنهاد ارتباط منفی و معنی‌داری داشته است. همچنین هر خانواده حاضر است به‌طور متوسط سالانه ۱۹۳۵۶۰/۴ ریال معادل ۴/۶۰ دلار برای حفاظت از جنگل‌کاری‌ها بپردازد. متغیرهای نگرانی از تخریب جنگل، درآمد و مالیات بیشترین اثر بر تمایل به پرداخت افراد داشتند. همچنین نتایج نشان داد با توجه به ارزش جنگل‌های دست‌کاشت، سازمان‌های متولی کارخانه ذوب آهن اصفهان درخصوص معرفی کارکردهای جنگل‌های دست‌کاشت مورد مطالعه کم‌کاری کرده‌اند که توجه بیشتر مدیران کارخانه ذوب آهن اصفهان درخصوص حفاظت و ارتقای جنگل‌های دست‌کاشت پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: ارزش‌گذاری مشروط، اکوسیستم، لاجیت، منابع زیستی، مالیات.

۱. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه اردکان، fatahi@ardakan.ac.ir

۲. استادیار گروه محیط زیست دانشگاه یزد

۳. دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۴. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه اردکان

مقدمه

اکوسیستم‌های جنگلی تنها اکوسیستم‌های دارای تمامی خدمات طبقه‌بندی شده‌اند؛ این خدمات و کارکردهای محیط‌زیستی رایگان نیستند و ارزش‌های اقتصادی به‌ظاهر نهفته‌ای دارند که بسیار حائز اهمیت‌اند (امیرنژاد و همکاران، ۲۰۲۴). از آنجاکه خدمات اکوسیستم‌های طبیعی به‌طور کامل در چارچوب نظام بازار مورد توجه قرار نمی‌گیرند (بستان، ۲۰۱۸) و در مقایسه با دیگر خدمات اقتصادی و سرمایه‌های شناخته‌شده به‌طور کافی کمی نمی‌شوند، اغلب در تصمیم‌گیری‌های اجرایی کشور به آن‌ها ارزش کافی داده نمی‌شود. از این رو باید سیاست‌هایی در حوزه حفاظت محیط‌زیست اتخاذ شود که باعث جلوگیری از تخریب این منابع ارزشمند در آینده گردد. اتکای جامعه به این منابع فقط به دلیل کالاها و خدمات مستقیمی نیست که آن‌ها فراهم می‌آورند، بلکه به دلیل نقش مهمی است که آن‌ها در تنظیم شرایط اقلیمی، تنظیم گازها، حفظ آب‌خیزها، کنترل فرسایش خاک، کنترل وقوع سیل و خشکسالی دارند (امیرنژاد و همکاران، ۲۰۲۴). درحقیقت، ارزش خدمات غیربازاری اکوسیستم‌های طبیعی به مراتب بیشتر از کالاها و خدمات بازاری آن‌هاست (عابدی، ۲۰۱۳). برای سامان‌دهی رویه‌های تصمیم‌گیری در مورد استفاده از منابع تحت اختیار هم باید هزینه‌ها و فایده‌های قابل کمی‌سازی (کالاها و خدمات مبادله‌ای) را کمی نمود و هم هزینه‌ها و فایده‌های غیربازاری و نامحسوسی که تاکنون ارزش آن‌ها که بیشتر از حیث مصرفی مورد توجه بوده، باید در حوزه دید و محاسبات اقتصادی مربوط گنجانده شود (کیوان بهجو، ۲۰۱۶). این مهم در قالب ارزش‌گذاری اقتصادی منابع زیستی صورت می‌گیرد. جنگل‌ها ۳۱ درصد (۴/۰۶ میلیارد هکتار) از مساحت زمین را پوشش می‌دهند؛ اما جنگل‌ها به‌طور مساوی در سراسر کره زمین توزیع نشده‌اند. بیش از نیمی از جنگل‌های جهان (۵۴ درصد) فقط در پنج کشور (فدراسیون روسیه، برزیل، کانادا، ایالات متحده آمریکا و چین) یافت می‌شود (سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل متحد، ۲۰۲۰^۱). با توجه به اینکه جنگل‌زدایی به طرز

نگران‌کننده‌ای در جهان ادامه دارد، بین سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۲۰، میزان تخریب جنگل‌ها ۱۰ میلیون هکتار در سال تخمین زده شده بود که در مقایسه با ۱۶ میلیون هکتار در سال در دهه ۱۹۹۰ کاهش داشت. با این حال همچنان یکی از عوامل اصلی تخریب جنگل‌های دنیا، تغییر کاربری جنگل به زمین کشاورزی است (سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل متحد، ۲۰۲۰). در ایران نیز نظر به شرایط جغرافیایی و اقلیمی کشور، مسئله جنگل‌کاری از اهمیت خاصی برخوردار است، به‌طوری‌که جنگل‌کاری‌های انجام‌شده در هر سال موجب کاهش میزان خالص جنگل‌زدایی شده است. این امر نه تنها ضرورت توسعه بلکه برآورد ارزش‌های اقتصادی- محیط‌زیستی جنگل‌های دست‌کاشت را دوچندان می‌کند. رفیعی و امیرنژاد (۲۰۱۰) به دلیل اهمیت کارکرد و خدمات اکوسیستم‌های جنگلی، و از آنجاکه تعیین ارزش واقعی منابع جنگلی حائز اهمیت است، اقدام به برآورد ارزش حفاظتی جنگل‌های منطقه سلیمان تنگه در استان مازندران در سال ۱۳۸۶ کردند و عوامل مؤثر بر ترجیحات عمومی افراد، تمایل به پرداخت افراد برای حفاظت از این جنگل‌ها با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط و مدل رگرسیونی لوجیت را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که متوسط تمایل به پرداخت افراد برای حفاظت از منطقه جنگلی سلیمان تنگه ماهیانه برای هر فرد ۱۵/۷۳۶۰ ریال و هر خانوار در سال ۲۰/۲۷۴۶۱۳ ریال است که با متغیرهای درآمد، تحصیلات و دفعات بازدید رابطه مستقیم و با متغیرهای مبلغ پیشنهادی و سن افراد رابطه‌ای معنی‌دار و منفی داشته است. متغیر دفعات بازدید با اختصاص بیشترین کشش و اثر نهایی به‌عنوان مهم‌ترین عامل برای پذیرش مبالغ پیشنهادی به‌منظور حفاظت از جنگل‌های سلیمان تنگه ساری تلقی کرد. مشایخی و همکاران (۲۰۲۳) با توجه به این امر که جنگل‌های حرا، اکوسیستم‌های منحصربه‌فردی دارند و با وجود تأمین کالاها و خدمات اکوسیستمی، در سال‌های اخیر به سبب بهره‌برداری‌های بی‌رویه و غیراصولی و نیز لحاظ نکردن آن‌ها در تصمیم‌های مربوط به حفاظت و توسعه کاربری اراضی از بین رفته یا با افت کیفی قابل ملاحظه‌ای مواجه شده‌اند، بر این عقیده‌اند که بهبود وضعیت اکولوژیکی این جنگل‌ها در گرو

برای بازدید از این منطقه ۴۷۶۹۰ ریال به دست آمد. همچنین، ارزش تفریحی سالانه برای کل منطقه جنگلی دالاب ۴۷۶/۹ میلیون ریال و برای هر هکتار آن حدود ۱۸۴/۷ هزار ریال برآورد شد. این نتایج بیانگر ارزش تفریحی زیاد منطقه مذکور است که لزوم توجه به مدیریت پایدار آن به‌عنوان یکی از بوم‌سازگان‌های ارزشمند زاگرس را نشان می‌دهد. اقبال (۲۰۲۰) تمایل به پرداخت نهایی (MWTP)^۱ و مازاد جبرانی (CS)^۲ را در پاسخ به تغییر سیاست خدمات اکوسیستم سانداربان^۳ براساس بحث گروهی متمرکز (FGD)^۴ و نظرسنجی مورد بررسی قرار داد. رویکرد آزمایش انتخابی (CE) در هفت روستای سانداربانس بنگلادش برای استخراج داده‌های اولویت اعلام شده و اندازه‌گیری MWTP و CS انجام شد. هر پاسخ‌دهنده در هر کارت انتخاب با سه گزینه روبه‌رو بود: دو گزینه فرضی و یک طرح وضعیت موجود. چهار سرویس اکوسیستمی - پرداخت برای خدمات اکوسیستمی، ماهی، لارو میگو و صید خرچنگ از کانال‌ها و نهرها، مجموعه برگ‌ها، علف‌ها و شاخه‌ها و مجموعه میوه و عسل برای طراحی کارت‌های انتخابی استفاده می‌شود. یافته‌ها حاکی از آن است که سن، درآمد، تحصیلات، ترکیب خانواده و وضعیت شغلی عوامل تأثیرگذار برای انتخاب ویژگی‌های مرتبط خدمات اکوسیستمی هستند. پاسخ‌دهندگان مایل‌اند مبلغ پیشنهادی بیشتری بپردازند. مبلغ پیشنهادی به‌ترتیب ۰.۰۱۵ در گزینه ۱، ۰.۰۸۶ دلار در گزینه ۲ و ۰.۳۲۹ دلار در گزینه ۳ برای خدمات اکوسیستم هستند. نتایج بیان می‌کند پایین بودن MWTP لزوماً به‌معنی تقاضای کم برای خدمات اکوسیستمی نیست، زیرا یافته‌های MWTP تقاضای بالقوه برای خدمات اکوسیستمی سانداربان را نشان می‌دهد.

جدول (۱) نمونه‌های دیگری از مطالعات صورت‌گرفته در ایران و جهان را که به برآورد ارزش حفاظتی جنگل‌ها پرداخته‌اند، نشان می‌دهد. بیشتر مطالعات انجام‌شده در حوزه ارزش حفاظتی بیشتر مربوط به یک دهه گذشته می‌شود و مطالعات کمی در سال‌های اخیر در این حوزه و به‌ویژه

توجه بیشتر به مقوله حفاظت آن‌هاست. از آنجاکه خانوارهای ساکن در روستاهای اطراف این جنگل‌ها برای تأمین معیشت خود و خانواده‌هایشان وابسته به منابع استفاده‌ای آن‌ها هستند و حفاظت، مستلزم کاهش میزان بهره‌برداری آن‌ها از جنگل‌هاست، بهتر است برای حفاظت مؤثر این جنگل‌ها، از محرک‌های اقتصادی نظیر پرداخت جبرانی استفاده گردد. در این مطالعه، به‌منظور استخراج ترجیحات ذی‌نفعان و نیز ارزیابی میزان تمایل به دریافت جبرانی ساکنان محلی در اطراف جنگل‌های حرا جزیره قشم از روش ارزش‌گذاری مشروط با فرمت دوگانه دوبعدی استفاده شده است. برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از طریق پرسش‌نامه‌ها از مدل لاجیت و روش حداکثر درست‌نمایی استفاده شده است. نتایج نشان دادند تقریباً تمام خانوارهای محلی ساکن در روستاهای اطراف جنگل‌های حرا (۹۹٪) تمایل به دریافت مبلغ جبرانی به‌منظور کاستن از میزان برداشت‌هایشان دارند. میانگین WTA هر خانوار روستایی در سال ۱۴۰۱، ۲،۱۱۰،۲۷۴ ریال در روز (۶۳،۳۰۸،۲۲۰ ریال در ماه) است. متغیرهای قیمت پیشنهادی، وضعیت تأهل، اندازه خانوار، سن و شغل روی میزان WTA تأثیر داشتند. کرمی و همکاران (۲۰۲۱) با توجه به تقاضای روزافزون برای تفرجگاه‌های جنگلی، در پژوهشی ارزش تفریحی جنگلی دالاب را با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط (CVM) برآورد کردند. همچنین، عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت افراد برای بازدید از منطقه با استفاده از الگوی لاجیت به روش نسبت راستی‌آزمایی بررسی شد. داده‌های مورد نیاز با مراجعه حضوری به منطقه جنگلی دالاب در سال ۱۳۹۹ و تکمیل پرسش‌نامه‌ها به‌روش نمونه‌گیری تصادفی توسط ۱۸۰ بازدیدکننده دارای درآمد مستقل جمع‌آوری شدند. نتایج نشان داد که متغیرهای تعداد افراد خانواده، مقطع تحصیلات، دارای تأهل، دارای خودرو شخصی، درآمد سالانه و امنیت منطقه، اثر مثبت و معنی‌داری بر تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان داشتند، درحالی‌که تأثیر متغیرهای مسافر بودن، مدت بازدید و مبلغ پیشنهادی برای ورودی، منفی و معنی‌دار بود. ۸۱/۶۶ درصد از پاسخ‌دهندگان، تمایل به پرداخت ورودی برای بازدید از منطقه جنگلی دالاب را داشتند. میانگین تمایل به پرداخت هر فرد

1. Marginal willingness to pay
2. Compensating surplus
3. Sundarbans
4. Focused group discussion

بررسی قرار گیرد. از آنجا که مطالعات کمی در حوزه جنگل‌های دشت کاشت کشور صورت گرفته، هدف و نوآوری اصلی در مطالعه حاضر برآورد ارزش حفاظتی جنگل‌های دست کاشت کارخانه ذوب آهن اصفهان (به عنوان یکی از مهم ترین جنگل‌های دست کاشت کشور) با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط^۲ است. مطالعه حاضر از پژوهش‌های معدود در زمینه ارزش گذاری حفاظتی جنگل‌های دست کاشت در کشور است.

جنگل‌های دست کاشت انجام شده است؛ زیرا بیشتر مطالعات به بررسی ارزش اقتصادی و تفریحی جنگل‌ها به صورت کلی یا به تفکیک خدمات و عملکردها می‌پردازند. از آنجا که ابتدا باید منبع طبیعی حفظ شود تا ارزش‌های مصرفی آن به صورت مستقیم و غیرمستقیم محاسبه شود، نگهداری و حفاظت از اکوسیستم‌ها مهم تر از دیگر بخش‌های آن است؛ در نتیجه در درجه اول باید در مطالعات، ارزش حفاظتی اکوسیستم‌ها مورد

جدول (۱): مطالعات داخلی و خارجی انجام گرفته در زمینه برآورد ارزش حفاظتی جنگل

Table (1): Internal and external studies conducted in the field of forest conservation value estimation

نام محققان	سال	منبع ارزش گذاری شده	روش تحقیق	WTP ^۳ (بر حسب سال)
رحمانی و حاجی رحیمی	۲۰۰۸	ارزش حفاظتی جنگل‌های بلوط سروآباد	CV	۱۱۳۲۴۵ در ماه به ازای هر فرد
یگانه و همکاران	۲۰۱۸	ارزش حفاظتی منابع محیطی منطقه ابر شاهرود	CV	متوسط تمایل به پرداخت افراد ۱۰۵۷۴ ریال
نجیب زاده و همکاران	۲۰۱۹	ارزش حفاظتی منابع طبیعی منطقه حفاظت شده دنا	CV	۱۴/۱ دلار
بستان و همکاران	۲۰۲۰	ارزش حفاظتی اکوسیستم مرتعی شیخ موسی	CE ^۴	۲/۰۵ دلار

منبع: یافته‌های پژوهش

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

از محل پساب تصفیه شده کارخانه که فاقد آلاینده‌های محیط‌زیستی است، تأمین می‌شود و بخشی نیز از طریق چاه‌های پراکنده در سطح شرکت که با هدف کنترل سطح آب‌ها و حفاظت از تأسیسات زیرزمینی کارخانه حفر شده‌اند، تأمین می‌گردد. با توجه به لزوم افزایش بهره‌وری و با توجه به راندمان پایین آبیاری به روش غرقابی، برنامه‌ریزی آبی این کارخانه به سمت تغییر سیستم آبیاری و تبدیل آن به روش تحت فشار، هدف گذاری و در دست اجراست. منطقه مورد مطالعه (ذوب آهن اصفهان) با توجه به تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های نیمه سرد جزو مناطق با آب و هوای خشک کشور محسوب می‌شود. میزان بارندگی سالانه نیز بالغ بر ۱۲۰ میلی متر است.

منطقه صنعتی کارخانه ذوب آهن اصفهان به برکت زاینده رود و زمین‌های مسطح در طی چهار دهه اخیر با توجه به الزامات سیستم مدیریت محیط‌زیستی^۱ و خطی‌مشی تعریف شده آن شرکت در خصوص حفاظت و بهسازی محیط‌زیست در کمربند عظیمی از فضای سبز ۱۶۰۰۰ هکتاری به همراه ۱۵۰ گونه گیاهی درختی و درختچه‌ای قرار گرفته است، که از این میزان حدود ۲۰۰۰ هکتار شامل انواع درختان سوزنی برگ از جمله سرو نقره‌ای (*Cupressu arizonica Green var. arizonica*) و کاج تهران (*Pinus eldarica Medw*) و گونه‌های پهن برگ شامل انواع پهن برگان از جمله اقاچیا، لیلکی، زبان گنجشک، توت و بادام کوهی با سنین مختلف (حداکثر ۲۰ سال) اختصاص دارد (نریمانی، ۲۰۱۵). این درختان به صورت آبیاری غرقابی و روش دیم نگهداری می‌شوند. بخشی از آب مورد نیاز مجموعه مذکور

2. Contingent Valuation Method (CVM)
3. Willingness to pay
4. Choice experiment

1. ISO14000



شکل (۱): جنگل‌های دست‌کاشت کارخانه ذوب آهن اصفهان

(عرض جغرافیایی ۳۲/۴۱۹۴۰۱۴ درجه و طول جغرافیایی ۵۱/۳۱۵۳۲۶۴ درجه در مقیاس ۴۰۰ متر)

Figure (1): Planted forests of Isfahan Steel Mill

(latitude 4194014.32 degrees and longitude 3153264.51 degrees on a scale of 400 meters)

شهر (چمگردان، ورنامخواست، سده، فلاورجان، زرین شهر، فولادشهر و اصفهان) اطراف کارخانه با جمعیت ۲ میلیون نفر به عنوان جامعه آماری مورد مطالعه قرار گرفتند. برای برآورد تعداد نمونه لازم از روش نمونه‌گیری تصادفی انتسابی^۵ استفاده شد. در نهایت با استفاده از ۷۵ پرسش‌نامه پیش‌آزمون، واریانس پاسخ‌های افراد (افراد) که دارای درآمد مستقل بودند) در خصوص میزان تمایل به پرداخت و رابطه نمونه‌گیری کوکران^۶ (رابطه ۱)، ۳۸۴/۰۹ نمونه به دست آمد که در نهایت به تعداد ۴۰۰ پرسش‌نامه دوگانه دوبعدی (۸۰۰ مشاهده) تهیه و در سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۷ در بین مردم مناطق ۷ گانه به صورت تصادفی توزیع شد:

$$n = \frac{\frac{z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{z^2 pq}{d^2} - 1 \right)} \quad (1)$$

که در آن، n حجم نمونه، N حجم جامعه آماری، z مقدار متغیر نرمال استاندارد، P نسبتی از جمعیت دارای صفت معین، $q = (1-p)$ نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین، d مقدار اشیای مجاز یا درصد خطا، Z مقدار متغیر نرمال واحد استاندارد که در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۱/۹۶ و d مقدار اشیای مجاز که معمولاً برابر یا ۰/۰۱ یا ۰/۰۵ است. مقدار p و q که اگر در دسترس نباشد می‌توان آن را ۰/۵ در نظر گرفت و در این صورت واریانس به حداکثر میزان خود می‌رسد. قیمت‌های پیشنهادی مطرح‌شده برای ارزش حفاظتی، براساس ۷۵

روش تحقیق

در مطالعه حاضر از روش ارزش‌گذاری مشروط که جزء روش‌های ترجیحات بیان‌شده^۱ است (بستان، ۲۰۲۱)، استفاده می‌شود. مزیت جالب روش ارزش‌گذاری مشروط آن است که این روش را می‌توان به صورت تئوری برای ارزیابی منابع و تداوم وجود آنچه مردم به آن اهمیت می‌دهند، حتی اگر بشخصه هرگز به دیدار آن نروند، مورد استفاده قرار داد (فتاحی، ۲۰۱۱؛ بستان، ۲۰۲۱). به نظر می‌رسد روش ارزش‌گذاری مشروط در مقایسه با روش‌های دیگر مثل هزینه‌سفر^۲ و قیمت‌گذاری کیفی^۳ قابل فهم‌تر است (بستان، ۲۰۱۹). در روش ارزش‌گذاری مشروط مهم‌ترین عاملی که بر صحت نتایج تأثیرگذار خواهد بود، نحوه تدوین پرسش‌نامه است و انتخاب یک روش مناسب می‌تواند از انحراف‌های احتمالی در آینده جلوگیری نماید؛ زیرا پاسخگویان ممکن است تمایل به پرداخت خود را برحسب نوع پرداخت انتخاب‌شده تغییر دهند (رفیعی و امیرنژاد، ۲۰۱۰). روش‌های پرداخت رایج در ارزش‌گذاری مشروط، شامل مالیات و اهدا به یک مؤسسه مشخص در قالب تمایل به پرداخت است (ملائی، ۲۰۱۰^۴).

در پژوهش حاضر برای مشخص کردن جامعه آماری مورد مطالعه، به شناسایی مناطقی که بیشترین تأثیر را از جنگل‌های کارخانه ذوب آهن داشتند، پرداخته شد. در نهایت، خانواده‌های ۷

1. Stated Preferences
2. Travel Cost
3. Hedonic Price
4. Molaei

5. Attribution Random Sampling
6. Cochran

$$E(WTP) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i wtp_i}{E(WTP)} \quad (۴)$$

$$= \int_0^{Max\ BID} \left(\frac{1}{1 + \exp\{-(\alpha * + \beta BID)\}} \right) dBID$$

که $E(WTP)$ مقدار انتظاری تمایل به پرداخت افراد برای حفاظت از جنگل‌کاری‌های کارخانه، متغیر BID در واقع نماینده‌ای از تمایل پرداخت افراد در الگو بوده و α^* عرض از مبدأ تعدیل شده است که به وسیله جمله اجتماعی-اقتصادی (متغیرهای اجتماعی-اقتصادی حاصل از پرسش‌نامه) به جمله عرض از مبدأ اصلی (α) اضافه شده است.

نتایج

نتایج حاصل از بررسی خصوصیات اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی افراد حاضر در مجموعه ذوب‌آهن اصفهان نشان می‌دهد که میانگین سنی پاسخ‌گویان ۳۱ سال است که به دلیل مستقل بودن از نظر درآمد پاسخ‌های قابل قبول‌تری ارائه می‌دهند. همچنین ۶۴٪ پاسخ‌گویان مرد و ۵۴٪ آن‌ها متأهل‌اند و تنها ۵٪ افراد عضو سازمان‌های محیط‌زیستی هستند. در بررسی سطوح تحصیلات در نمونه موردنظر مشاهده شد که بیشترین درصد مربوط به افراد دارای مدرک کارشناسی (۳۳٪) و پس از آن مربوط به افراد با مدرک دیپلم بوده است و کمترین نیز در میان افراد با مدرک کارشناسی‌ارشد و بالاتر بوده‌اند. همچنین در خصوص شغل افراد نیز بیشترین فراوانی به ترتیب مربوط به شغل آزاد (۲۳٪)، دانشجو (۲۲٪)، کارمند (۲۱٪) و خانه‌دار، کارگر، بازنشسته، بیکار و سایر (۳۴٪) است. ۸۴٪ پاسخ‌گویان نیز اهمیت حفاظت از جنگل‌کاری‌های کارخانه را زیاد و خیلی زیاد ارزیابی نمودند. بعد از آنکه پاسخ‌گویان اطلاعات ارائه‌شده در بروشور را مطالعه کردند، فقط ۱۸٪ پاسخ‌گویان اظهار به دانستن همه اطلاعات ارائه‌شده نمودند و این نشان از عدم اطلاع‌رسانی کافی از فعالیت‌های محیط‌زیستی کارخانه است. همچنین ۴۱ درصد افراد نسبت به تخریب جنگل‌کاری‌های کارخانه خیلی نگران بودند و تقریباً ۵۰ درصد افراد نیز درصد خسارت‌های احتمالی به جنگل‌کاری را نسبتاً شدید ارزیابی کردند. همچنین بیشترین تراکنش جغرافیای پاسخ‌دهندگان به ترتیب مربوط به شهرهای اصفهان (۹۰٪)، زرین‌شهر، فولادشهر، فلاورجان،

پیش‌آزمون (پرسش‌نامه باز) انتخاب شدند و مبالغ پیشنهادی برای هر متر مربع ۲۰۰۰۰۰، ۱۰۰۰۰۰۰، ۵۰۰۰۰۰ ریالی به صورت ۳ سؤال وابسته به هم با استفاده از تکنیک دوگانه دویعدی ارائه شدند و از پاسخ‌گویان در مورد بیشترین تمایل به پرداخت آن‌ها سؤال گردید. در واقع چنین فرض شد که فرد مبلغ پیشنهادی را به‌عنوان قیمت‌اهدایی به مؤسسه فرضی (مردم‌نهاد) برای ارزش حفاظتی جنگل‌کاری‌های کارخانه ذوب‌آهن براساس بیشترین مطلوبیت خود می‌پذیرد یا آن را رد می‌کند. در روش ارزش‌گذاری مشروط فرض می‌شود که متوسط مطلوبیت به‌دست‌آمده از یک انتخاب به صفات آن انتخاب که برای افراد مختلف متفاوت است بستگی دارد. در این روش ابتدا مبالغ پیشنهادی به‌عنوان پرداخت‌سالیانه افراد برای حفاظت از جنگل‌کاری‌های کارخانه ذوب‌آهن اصفهان به افراد ابراز می‌گردد و از آنجاکه افراد مطلوبیت خود را بیشینه می‌کنند، الگوی لاجیت از تابع توزیع تجمعی لجستیک از رابطه (۲) تبعیت می‌کند (رفیعی و امیرنژاد، ۲۰۱۰):

$$F(Ii) = F(X') = \int_{-\infty}^{Ii} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-i^2/2) d \quad (۲)$$

که در آن $F(Ii)$ تابع چگالی نرمال تجمعی فرد Ii است و Ii نیز تابعی خطی از متغیرهای توضیحی مدل است. Xi ماتریس متغیرهای توضیحی و $X'i$ ترانزاده آن است. β نیز ماتریس پارامترهای برآوردی است. مدل لاجیت می‌تواند به صورت رابطه (۳) بیان شود (فتاحی، ۲۰۱۱):

$$P_i = \Pr(Yt = 1) = \frac{F(X'i\beta)}{1 + \exp(-X't\beta)} \quad (۳)$$

که در آن P_i احتمال یک بودن متغیر وابسته بوده و به‌معنای قبول پیشنهادی برای پرداخت حفاظتی است. پارامترهای مدل لاجیت با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی برآورد می‌شوند. در برآورد این مدل‌ها پیش‌بینی اثرات تغییر در متغیرهای توضیحی بر احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی توسط فرد Ii از اهمیت خاصی برخوردار است. پس از برآورد مدل لاجیت، مقدار انتظاری تمایل پرداخت به‌وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا بالاترین پیشنهاد پذیرش^۱ به صورت رابطه (۴) محاسبه می‌شود (بستان، ۲۰۱۸):

می‌دهد. علامت مثبت ضریب برآوردی متغیر درآمد همسو با انتظارات بوده و نشان‌دهنده افزایش احتمال بله در تمایل به پرداخت همراه با افزایش درآمد است. لذا براساس کشش وزنی متغیر درآمد، افزایش یک درصد درآمد پاسخ‌گویان، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی را ۰/۱۶ درصد افزایش می‌دهد. با توجه به اثر نهایی این متغیر (۰/۶۳۲۶)، افزایش یک ریال در درآمد پاسخ‌گویان، احتمال پذیرش مبلغی برای حفاظت از جنگل‌کاری‌ها را به اندازه ۰/۶۳۲۶ واحد افزایش می‌یابد. علامت مثبت ضریب متغیر تحصیلات نشان می‌دهد که هرچه سطح تحصیلات بالاتر رود، به مراتب احتمال پاسخ مثبت در تمایل به پرداخت افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، افزایش یک درصد در میزان تحصیلات پاسخ‌گویان احتمال بله در تمایل به پرداخت برای حفاظت را ۰/۶۱ درصد افزایش می‌دهد. همچنین، افزایش یک واحد در تحصیلات افراد احتمال پذیرش مبلغی برای حفاظت از جنگل‌کاری‌های کارخانه را ۰/۱۴ واحد افزایش می‌دهد. علامت مثبت متغیر مالیات نشان می‌دهد که احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی از طرف پاسخ‌گویان به اندازه ۰/۳۸۳۱ افزایش می‌یابد. همچنین براساس اثر نهایی این متغیر، افزایش یک واحد در مالیات احتمال پذیرش مبلغی برای حفاظت معادل ۰/۳۰۸ واحد افزایش می‌یابد. علامت مثبت متغیر نگرانی از تخریب جنگل‌کاری‌ها نیز نشان می‌دهد احتمال بله در پذیرش مبلغ پیشنهادی ۰/۸۵۲۵ درصد افزایش می‌یابد. براساس اثر نهایی متغیر نیز افزایش یک واحد در نگرانی پاسخ‌گویان، احتمال پذیرش مبلغی برای حفاظت معادل ۰/۸۰۰۶ افزایش می‌یابد.

چمگردان، ورنامخواست و سده است. با توجه به جدول (۲) مشخص شد که تمایل به پرداخت افراد به منظور حفاظت از جنگل‌کاری‌های کارخانه ذوب آهن با متغیرهای درآمد، تحصیلات، عضویت در سازمان‌های محیط‌زیستی، تعداد افراد شاغل، مالیات و میزان نگرانی از تخریب جنگل‌کاری‌ها رابطه مستقیم و با متغیر قیمت پیشنهادی ارتباط منفی و معنی‌داری داشته است. متغیرهای میزان پیشنهاد، تعداد شاغلان خانوار، مالیات، نگرانی از تخریب جنگل‌کاری‌ها در سطح ۱٪ و درآمد و عضویت در سازمان‌های محیط‌زیستی در سطح ۵٪ و تحصیلات در سطح ۱۰٪ بر میزان تمایل به پرداخت پاسخ‌گویان برای حفاظت از جنگل‌کاری‌ها تأثیر داشتند. در مدل لاجیت ضرایب برآوردشده اولیه فقط علائم تأثیر متغیرهای توضیحی را روی احتمال پذیرش متغیر وابسته نشان می‌دهند ولی تفسیر مقدراری ندارند بلکه کشش‌ها و اثرات نهایی هستند که مورد تفسیر قرار می‌گیرند (بستان، ۲۰۲۰). علامت منفی ضریب برآوردشده متغیر قیمت پیشنهادی همسو با تئوری پژوهش حاضر بوده و نشان می‌دهد اگر مبلغ پیشنهادی برای حفاظت افزایش یابد، احتمال پذیرش در تمایل به پرداخت پاسخ‌گویان کاهش می‌یابد. با توجه به کشش وزنی متغیر مبلغ پیشنهادی (۰/۷۷۳۶)، افزایش یک درصد در قیمت پیشنهادشده به پاسخ‌گویان، احتمال پذیرش در تمایل به پرداخت برای ارزش حفاظتی جنگل‌کاری‌ها را ۰/۷۷ درصد کاهش می‌دهد. همچنین براساس اثر نهایی این متغیر (۰/۲۰۵۹)، افزایش یک ریال در مبلغ پیشنهادی به افراد، احتمال پذیرش مبلغی برای حفاظت را معادل ۰/۲ درصد کاهش

جدول (۲): برآورد مدل لاجیت برای ارزش حفاظتی جنگل‌کاری‌های ذوب آهن اصفهان

Table (2): Estimation of the logit model for the conservation value of Isfahan Steel Mill forestry

متغیر	ضریب برآوردشده	آماره t	کشش در میانگین	کشش وزنی	اثر نهایی
درآمد	۰/۴۰۲۶*	۱/۷۲۳۶	۰/۱۸۵۳	۰/۱۶۵۷	۰/۶۳۲۶
تحصیلات	۰/۹۰۱۸*	۱/۶۷۵۸	۰/۶۹۳۱	۰/۶۱۴۱	۰/۱۴۱۷
عضویت در سازمان زیست‌محیطی	۰/۷۴۱۰**	۱/۹۴۶۰	۰/۲۹۸۱	۰/۳۳۲۰	۰/۱۱۶۴
تعداد شاغلان خانوار	۰/۱۹۹۹***	۲/۵۵۹۱	۰/۳۰۱۲	۰/۲۷۰۶	۰/۳۱۴۱
مالیات	۰/۱۹۶۱***	۵/۱۳۱۵	۰/۳۷۸۶	۰/۳۸۳۱	۰/۳۰۸۱
نگرانی از تخریب جنگل‌کاری‌ها	۰/۵۰۹۵***	۳/۵۴۲۶	۰/۹۳۴۸	۰/۸۵۲۵	۰/۸۰۰۶
قیمت پیشنهادی	-۰/۱۳۱۰***	-۵/۵۸۹۳	-۰/۹۹۸۶	-۰/۷۷۳۶	-۰/۲۰۵۹

Likelihood Ratio Statistic (L.R. Statistic) = 78.4098
 Total Observation = 800
 Probability (L.R. Statistic) = 0.00000
 Observations At One = 179
 Percentage of Right Prediction = 79 %
 Observations At Zero = 621

منبع: یافته‌های پژوهش (*** و ** و * به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱ و ۵ و ۱۰ درصد)

لاجیت، مقدار انتظاری (امید ریاضی) تمایل به پرداخت افراد برای ارزش حفاظتی، با کمک انتگرال گیری عددی در محدوده صفر تا پیشنهاد بیشینه (که با توجه به جدول ۳، ۲۰۰۰۰۰ ریال بوده است)، به دست آمد. باید توجه کرد که سایر متغیرهای معنادار در سطوح متوسط وارد الگو شده‌اند. مقدار عددی این انتگرال به صورت رابطه (۵) خواهد بود.

$$WTP = \int_0^{200000} \frac{1}{1 + \exp\{-[0.0175 - (0.00013BID)]\}} dBID = 48390.1 \quad (5)$$

به عملکرد نهادهای مربوط باعث کاهش مشارکت در پرداخت‌های حفاظتی شده است (شکری و همکاران، ۲۰۲۲). در زمینه زیست‌محیطی، مطالعات نشان می‌دهند که جنگل‌های دست‌کاشت نقش قابل توجهی در کاهش انتشار کربن و ذخیره‌زی توده ایفا می‌کنند. استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و مدل‌های پیشرفته مانند الگوریتم «رندوم فارست» نشان داده که این جنگل‌ها به‌طور مؤثری می‌توانند زی‌توده روی زمینی خود را حفظ کرده و در مقابله با تغییرات اقلیمی مؤثر باشند. این یافته‌ها تأیید می‌کنند که فناوری‌های نوین می‌توانند به برآورد دقیق ارزش حفاظتی و افزایش کارایی مدیریت این جنگل‌ها کمک کنند (حسان و محمدی، ۲۰۲۳). همچنین، این جنگل‌ها در کاهش فرسایش خاک و حفاظت از منابع آب و خاک نقشی کلیدی دارند. تحقیقات در مناطق مختلف ایران، از جمله جنگل‌های زاگرس، نشان می‌دهد که جنگل‌های دست‌کاشت به‌طور مستقیم در حفظ کیفیت خاک و کاهش آسیب‌های محیط‌زیستی مرتبط با فرسایش تأثیرگذارند. این امر ارزش اقتصادی بلندمدتی برای کشاورزی و اکوسیستم‌های طبیعی به همراه دارد (شهریاری و همکاران، ۲۰۱۴). در بعد اجتماعی، این جنگل‌ها به‌ویژه در مناطق شهری و نیمه‌شهری می‌توانند به‌عنوان فضاهای سبز عمومی و منابع فرهنگی ایفای نقش کنند. ارتباط نزدیک جوامع محلی با این جنگل‌ها و تمایل آن‌ها به حفاظت، اهمیت ایجاد برنامه‌های آموزشی و سیاست‌گذاری برای جلب مشارکت مردمی را برجسته می‌کند. مشارکت جوامع محلی می‌تواند به بهبود پایداری این جنگل‌ها و تقویت ارزش حفاظتی آن‌ها کمک کند (عبیدیان و کریمی، ۲۰۱۸). درنهایت، این یافته‌ها نشان می‌دهد که حفاظت از جنگل‌های دست‌کاشت

آماره نسبت درست‌نمایی^۱ در این برآورد به‌خوبی در سطح یک درصد معنادار است؛ لذا متغیرهای توضیحی توانسته‌اند به‌خوبی متغیر وابسته را توصیف کنند. همچنین مطابق برآوردهای حاضر، درصد پیش‌بینی صحیح^۲ در این مدل برابر ۷۹ درصد است. لذا حدود ۷۹ درصد از پاسخ‌گویان، تمایل به پرداخت پیش‌بینی شده‌ی بله یا خیر را با ارائه نسبتی کاملاً مناسب با اطلاعات، به‌درستی اختصاص داده‌اند. پس از برآورد مدل

معادله فوق نشان می‌دهد که متوسط تمایل به پرداخت افراد برای حفاظت از جنگل‌کاری‌های کارخانه ذوب‌آهن اصفهان سالانه معادل ۴۸۳۹۰/۱ ریال است. با داشتن مقدار تمایل به پرداخت هر فرد، می‌توان ارزش حفاظتی برای هر هکتار جنگل‌کاری را به کمک تعداد افراد و مساحت جنگل محاسبه نمود. با آگاهی از جمعیت افراد منطقه که معادل نفر و مساحت جنگل که برابر با هکتار است، ارزش حفاظتی به‌صورت رابطه (۶) محاسبه شد. بنابراین ارزش حفاظتی سالانه هر هکتار جنگل‌کاری‌های ذوب‌آهن اصفهان برابر ۶۰۴۸۸۷۵ ریال به دست آمد. به عبارت دیگر هر خانواده حاضر است به‌طور متوسط سالانه ۱۹۳۵۶۰/۴ ریال (با توجه به بعد خانوار) برای حفاظت از جنگل‌کاری‌ها پردازد. شایان ذکر است که این رقم ارزش کل اکوسیستم جنگلی ذوب‌آهن اصفهان نیست.

نتیجه‌گیری

ارزش حفاظتی جنگل‌های دست‌کاشت به روشن شدن تأثیرات مثبت این جنگل‌ها در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی کمک می‌کند. این تحلیل به‌صورت جامع نشان‌دهنده اهمیت راهبرد جنگل‌های دست‌کاشت و ضرورت برنامه‌ریزی برای حفاظت از آن‌هاست. یکی از نتایج مهم به تمایل مردم برای پرداخت برای حفاظت از جنگل‌های دست‌کاشت مرتبط است. پژوهشی در استان تهران نشان داد که مردم حاضرند سالانه مبلغ مشخصی را برای حمایت از این جنگل‌ها پرداخت کنند. این تمایل در افراد با درآمد بالاتر و آگاهی زیست‌محیطی بیشتر، قوی‌تر است. با این حال، محدودیت درآمد و عدم اعتماد

1. L.R.Statistic
2. Percentage of Right Prediction

مطالعه جنگل‌های دست‌کاشت کارخانه ذوب آهن اصفهان، عدم اطلاع‌رسانی کافی از سوی کارخانه و سازمان‌های مسئول است که باعث ناآگاهی ۳۸ درصد پاسخ‌دهندگان از خسارت‌های احتمالی شده است. این موضوع نیاز به برنامه‌های آگاهی‌بخشی و فرهنگی برای جلب مشارکت عمومی در حفاظت از جنگل‌ها را برجسته می‌کند. این در سایر مطالعات نیز مطرح شده است که نشان می‌دهد آموزش و شفافیت نهادی می‌تواند اعتماد و مشارکت عمومی را افزایش دهد.

در این پژوهش و مقایسه با پژوهش‌های مشابه (جدول ۱) می‌توان گفت از نظر میزان تمایل به پرداخت همسو با مطالعات اشاره‌شده در حوزه جنگل طبیعی نیست. تمایل به پرداخت برای حفاظت از جنگل‌های دست‌کاشت و جنگل‌های طبیعی به دلیل تفاوت‌های اساسی در نقش، ارزش اکولوژیکی و ادراک عمومی، متفاوت است. جنگل‌های طبیعی به دلیل تنوع زیستی بالا، خدمات اکوسیستمی پیچیده و ارتباط فرهنگی، تمایل بیشتری برای حمایت مالی جذب می‌کنند. این جنگل‌ها خدماتی نظیر تنظیم اقلیم، ذخیره کربن و حفاظت از خاک ارائه می‌دهند که ارزش غیرقابل جایگزین دارند و مردم آن‌ها را منابع حیاتی می‌دانند. درمقابل، جنگل‌های دست‌کاشت بیشتر برای اهداف مشخصی مانند کنترل فرسایش خاک، احیای زمین‌های بیابانی و فضای سبز شهری ایجاد شده‌اند. این جنگل‌ها تنوع زیستی کمتری دارند و مردم آن‌ها را پروژه‌های مصنوعی می‌دانند که مسئولیت حفاظتشان بیشتر بر عهده نهادهای دولتی است. از این رو، تمایل به پرداخت برای حفاظت از جنگل‌های دست‌کاشت کمتر است و به مزایای مستقیم مثل زیبایی محیط شهری و تفریح محدود می‌شود. عوامل اقتصادی نیز بر این تمایل اثر دارند، درحالی‌که ارزش اقتصادی جنگل‌های طبیعی به دلیل خدمات زیست‌محیطی غیرمستقیم بالاست، جنگل‌های دست‌کاشت معمولاً به‌عنوان پروژه‌های منطقه‌ای و با هزینه نگهداری کمتر دیده می‌شوند. آگاهی عمومی پایین نیز می‌تواند تمایل به پرداخت برای جنگل‌های دست‌کاشت را محدود کند. اما از نظر اثرگذاری متغیرها با اکثر مطالعات همسوست. همچنین از ویژگی‌های مدل برآوردی این است که متغیر مالیات و نگرانی از تخریب جنگل‌کاری‌ها به‌خوبی معنی‌دار شد؛ به این

مستلزم ترکیبی از اقدامات نظارتی، آگاهی‌بخشی عمومی و استفاده از فناوری‌های نوین برای برآورد ارزش حفاظتی است. این رویکرد می‌تواند منجر به بهبود کارایی حفاظتی، کاهش تخریب محیط‌زیست و افزایش رفاه جوامع محلی شود.

با توجه به نرخ ارز رسمی اعلام‌شده در سال ۱۳۹۸ از سوی بانک مرکزی ایران (۴۲۰۰۰ ریال)، خانوارهای شهرستان‌های مورد مطالعه، حاضرند ۴/۶۰ دلار به‌طور سالانه برای حفاظت از جنگل‌های دست‌کاشت کارخانه ذوب آهن اصفهان بپردازند. با توجه به نتایج ارائه‌شده در مطالعه حاضر، خانوارهای شهرستان‌های مورد مطالعه بر ارزش‌گذاری اقتصادی و حفاظتی جنگل‌های دست‌کاشت کارخانه ذوب آهن اصفهان تأکید دارند. تمایل به پرداخت افراد برای حفاظت نشان‌دهنده تمایل افراد به پرداخت هزینه برای حفاظت از جنگل‌های دست‌کاشت هستند. در مطالعه مربوط به جنگل‌های کارخانه ذوب آهن اصفهان، میانگین تمایل به پرداخت هر خانواده ۱۹۳،۵۶۰ ریال در سال (تقریباً ۴۶ دلار) گزارش شده است. این تمایل به عواملی چون درآمد، تحصیلات، و نگرانی از تخریب جنگل‌ها وابسته بوده است. مشابه این نتایج، مطالعات دیگر نیز تمایل مردم به پرداخت مبلغی مشخص برای حفاظت از جنگل‌ها، با تأثیر مثبت از درآمد و تحصیلات را تأیید می‌کنند. تحلیل و مقایسه نشان می‌دهد عوامل تأثیرگذار بر تمایل به پرداخت مطالعات مشابه، درآمد و نگرانی از تخریب جنگل‌ها بیشترین تأثیر را بر تمایل افراد برای پرداخت داشتند. در مطالعه حاضر، این تأثیر با مدل لاجیت و بررسی ضرایب کشش نشان داده شده است؛ برای مثال، افزایش یک درصدی در درآمد، تمایل به پرداخت را حدود ۰/۱۶ درصد افزایش می‌دهد. نتایج مشابهی در سایر منابع تأیید شده‌اند که نشان می‌دهند افرادی با درآمد بالاتر یا آگاهی زیست‌محیطی بیشتر تمایل بیشتری به پرداخت دارند. ارزش‌گذاری حفاظتی در هر متر مربع نشان می‌دهد که ارزش حفاظتی هر هکتار جنگل‌کاری‌های ذوب آهن برابر با ۶،۰۴۸،۸۷۵ ریال برآورد شده است، که بیانگر پتانسیل اقتصادی بالای این جنگل‌ها در برنامه‌ریزی‌های زیست‌محیطی است. این مورد در مطالعات دیگر بررسی نشده است. آگاهی عمومی و نقش سیاست‌گذاری یکی از نقاط ضعف برجسته‌شده در

سیاست گذاران و مسئولان توجیهی را فراهم می‌آورد تا از کیفیت محیط‌زیست و منابع طبیعی حمایت کرده و از کم و بی‌اهمیت جلوه دادن منابع طبیعی جلوگیری نماید. همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده به کارکردهای مختلف جنگل‌های دست‌کاشت و اثر پارامترهای مختلف از جمله مالیات بر تمایل به پرداخت برای حفاظت اکوسیستم‌ها و کاهش خسارات پرداخته شود. همچنین اکوسیستم مورد نظر ارزش‌های متنوع دیگری نظیر ارزش حفظ آب و خاک، جذب دی‌اکسید کربن و تولید اکسیژن و تصفیه آلاینده‌های هوا را داراست که برآورد هریک از این موارد نیز ضروری است.

شایان ذکر است که تحلیل داده‌ها و مدل لاجیت برای بررسی عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت برای حفاظت از جنگل‌های دست‌کاشت، نشان داده است که برخی متغیرها در سطح اطمینان ۱۰ درصد معنی‌دار شده‌اند که افزایش اثر نهایی متغیرهای معنی‌دار در سطح ۱۰ درصد می‌تواند به علت ارتباط ضعیف‌تر با نتیجه مورد نظر این متغیرها (مانند تحصیلات یا مالیات) باشد. همچنین ممکن است تأثیر کمتری در مقایسه با متغیرهای بسیار معنی‌دار (مانند درآمد یا نگرانی از تخریب جنگل‌ها) داشته باشند؛ اما همچنان بر نتایج مدل تأثیرگذارند که توجیه استفاده از سطح ۱۰ درصد معنی‌داری را ارائه می‌دهد. ممکن است در داده‌های مربوط به متغیرهای خاص (مثلاً تعداد شاغلان خانوار یا مالیات) تنوع زیادی وجود داشته باشد. این تنوع باعث کاهش دقت برآوردها و افزایش اثرات نهایی شده است.

معنا که پاسخ‌گویان به‌خوبی از اهمیت و ارزش جنگل‌کاری‌ها مطلع بوده و با ابراز نگرانی از تخریب جنگل‌کاری‌ها تمایل خود به پرداخت مبلغی برای حفاظت را نشان دادند. همچنین زمانی که از پاسخ‌گویان سؤال شد «آیا تمایل دارند بخشی از مالیات پرداختی‌شان برای توسعه و حفاظت از جنگل‌کاری‌ها صرف شود»، ۷۸٪ آن‌ها اظهار داشتند که تمایل دارند ۲۴٪ از مالیاتی که از آن‌ها کسر می‌شود صرف بهبود و حفاظت از جنگل‌کاری‌ها و فضای سبز شود؛ به طوری که از برآورد الگوی لاجیت نیز مشخص است، متغیر نگرانی از تخریب جنگل‌کاری‌ها به راحتی در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده و بیشترین کشش و اثر نهایی را داشته است. درآمد پاسخ‌گویان نیز بعد از متغیر نگرانی از تخریب جنگل‌کاری‌ها دارای بیشترین اثر نهایی است که نشان می‌دهد توانایی مالی افراد نیز در تمایل به پرداخت آن‌ها برای حفاظت مؤثر بوده است و بعد از آن نیز متغیرهای مالیات و قیمت پیشنهادی بیشترین اثر را دارند. نتایج نشان داد ۳۸٪ پاسخ‌گویان نیز از درصد خسارت‌هایی که به جنگل‌کاری‌ها وارد شده، اظهار بی‌اطلاعی کردند که این نشان از کوتاهی کارخانه و سازمان‌های متولی و سایر نهادهای محیط‌زیستی در اطلاع‌رسانی و توجه کافی به اهمیت انکارناپذیر جنگل‌کاری‌ها و عدم آشنایی مردم با مفاهیم گسترش و توسعه فرهنگ محیط‌زیستی است. از نظر مدیریتی، این مطالعه به نتایج امیدوارکننده‌ای دست یافته است: اولاً نشان داد افراد جامعه درمورد اهمیت منابع جنگلی آگاهی دارند. علاوه بر این، نتایج بیانگر آن است که تمایل به پرداخت تأثیر قابل توجهی برای بهبود و توسعه این منابع دارد. این نتیجه برای

منابع

1. Abdian, E. & Karimi Organi, F. (2018). Estimating the recreational value of Gamboa Forest Park in Ahvaz using the conditional valuation method (C.V.M). National Conference on Ecotourism, Culture and Tourism Development. Mashhad. Retrieved from, 1(2), 1-27.
2. Abedi, Z., Fatahi Ardakani, A., Hanifnejad, A.R., & Dashti Rahmatabadi, N. (2013). Groundwater Valuation & Quality Preservation in Iran: The Case of Yazd. *International Journal of Environmental Research*, 8(1), 213-220.
3. Amirnejad, H., Hosseini, S., Hosseini, M., Asadpour, M., Taslimi, M., & Bostan, Y. (2024). Presenting Quantitative Approaches to Investigate the Importance of the Stakeholders of Ecosystem Services in Hyrcanian Forests. *Ecol Iran For*, 12(2), 104-114.
4. Amirnejad, H., Hosseini, S., Hosseini, M., Asadpour, M., Taslimi, M., & Bostan, Y. (2024). Investigating operational solutions for the economic improvement of rural communities on the edge of Hyrcanian forests. *Journal of Entrepreneurial Strategies Agric*, 11(1), 92-107.

5. Bostan, Y., Fattahi Ardakani, A., Sadeghinia, M., & Fehresti Sani, M. (2018). Estimating the Economic Value of Soil and Water Regulatory Functions of Rangeland Ecosystems (Case Study: Sheikh Musa Rangeland Ecosystem of Babol County). *Rangeland*, 12(4), 464-480.
6. Bostan, Y., Fatahi Ardakani, A., Fehresti Sani, M., & Sadeghinia, M. (2020). A comparison of stated preferences methods for the valuation of natural resources: the case of contingent valuation and choice experiment. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 17, 4031-4046.
7. Bostan, Y., Fatahi Ardakani, A., Sadeghinia, M., & Fehresti Sani, M. (2020). Estimation & ranking of conservation value of selected Rangeland Ecosystem Services from the perspective of Population Preference (Case Study: Sheikh Mousa Rangeland Ecosystem). *Journal of Range & Watershed Management*, 72(4), 889-909.
8. Bostan, Y., Fatahi Ardakani, A., & Tabesh, M.R. (2021). Estimating the economic value of organic Ric. *International Journal of Agricultural Management and Development*, 11(4), 511- 522.
9. Bostan, Y., Fatahiardakani, A., Fehresti Sani, M., & Sadeghinia, M. (2018). A Pricing model for value of Gas regulation function of natural resources ecosystems (Case Study: Sheikh Musa Rangeland, Maz&aran Province, Iran). *Journal of Rangeland & Science*, 8(2), 186-200
10. Bostan, Y., Fattahi Ardakani, A., Sadeghinia, M., & Fehresti Sani, M. (2019). Estimating and Ranking the Conservation Value of Selected Rangeland Ecosystem Services from the Perspective of People's Preferences (Case Study: Sheikh Musa Rangeland Ecosystem). *Journal of Range and Watershed Management*, 72(4), 889-909.
11. Fatahi, A., Yazdani, S., Hosseini, S., & Sadr, S. K. 2011. Recreational Valuation of Groundwater in Yazd-Ardakan Plain. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 42(2), 153-162.
12. Fatahi Ardakani, A. & Fazlolahi Meleh, A. (2015). Comparison of General Preferences and Willingness of Tourists and Residents of Sari County to Pay for the Protection of the Caspian Sea. *Agricultural Economics*, 9(1), 135-152
13. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2020). <http://www.fao.org/state-of-forests/en/>
14. Hassan, A. & Mohammadi, J. (2021). Estimation of aboveground biomass of Arab-Dagh forest stands in Golestan province using Sentinel-2 satellite data. *Journal of Wood and Forest Science and Technology*, 4(30), 11-93.
15. Iqbal, M. H. (2020). Valuing ecosystem services of Sundarbans Mangrove forest: Approach of choice experiment. *Global Ecology and Conservation*, 24, e01273.
16. Karami, K., Abdolali, M., Modaberi, H. Khalyani, J., & Mahdavi, A. (2021). Estimation of Recreational Value of Dalab Forest Area in Ilam Province Using Conditional Valuation Method (CVM). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 29(2), 200-189.
17. Keyvanbehjoo, F., Hashemian, A., Panahi, M., & Hasanzadeh, A. (2016). Economic Valuation of Soil Nutrients in Shimbar Protected Area Using Alternative Cost Method. *Journal of Environmental Sciences*, 14(1), 137-146.
18. Mashayekhi, A., Afshin, D., & Majed, V. (2023). Estimating the Conservation Value of Mangrove Forests Using the Compensatory Tendency to Receive (WTA) Approach. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 20(2), 261-282.
19. Molaie, M., Sharzaei, G., & Yazdani, S. (2010). The Effect of Questionnaire Data Extraction Methods on the Value of Willingness to Pay in Contingent Valuation (Case Study: Arasbaran Forest Ecosystem). *Journal of Economic Research*, 45(1).
20. Najibzadeh, E., Yeganeh, H., Jahantab, E., Karamibarzabad, R., & Afshar, M. (2019). Estimating the preservation value of Natural resources by using individual's willingness to pay (Case study: Dena protected area). *PEC*, 7(14), 117-136
21. Narimani, H., Iran Nejad Parizi, M.H., Yani, B., & Ghorbaali, R. (2015). The Effect of Coniferous Afforestation on Atmospheric Carbon Sequestration (Case Study: Afforestation of Isfahan Steel Mill). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 23(1), 53-63.
22. Rafiei, H., & Amirnejad, H. (2010). General Preferences and Willingness to Pay for Forest Conservation in Mazandaran Province (Case Study: Soleiman Tangeh Region of Sari). *Journal of Forest & Wood Products (Iranian Journal of Natural Resources)*, 63(4), 355-367.
23. Rahmani, Z. & Haji Rahimi, M. (2008). Estimation of Conservation Value of Sarvabad Oak Forests Using Contingent Valuation Method, *3rd National Conference on Natural Resources Research of Iran with a Focus on Environment*. Sanandaj.
24. Shahriari, A. Nouri, S. & Shokouhi, A. (2014). Estimation of the Economic Value of Rainwater Permeability by Planted Forests in Arid and Semi-Arid Regions (Case Study: Latian Forest Park). *National Conference on Natural Resources Management*.
25. Shokri Torkadeh, M. Pendar, M. Saleh, A. & Naderi, H. (2022). Investigating the Tendency to

- Conserve Planted Forests in Tehran Province at Different Livelihood Levels. *Journal of Socio-Economic Research*, 1(2), 1-27.
26. Yeganeh, H., Shariati, M. R., & Sepehri, A. (2018). Estimating the Conservation Value of Environmental Resources in Shahrood Cloud Region Using People's Willingness to Pay. *Journal of Environmental Studies*, 44(1), 69-84.

Estimating the conservation value of man-planted forests (Case study: Isfahan Iron and Steel Factory)

Ahmad Fatahi Ardakani^{*1}, Mohammad Hosein Iran Nezhad Parizi², Yadollah Bostan³,
Farshid Rostamzade⁴

Received: 11/08/2024

Accepted: 01/01/2025

Extended Abstract

Introduction: Forests are the only ecosystems that offer all the classified services. However, such environmental services and functions are not provided freely, bearing seemingly latent economic values that are not fully considered within the framework of the market system. Moreover, these services are not sufficiently and quantitatively recognized in comparison to other economic services. In other words, the value of non-market services in natural ecosystems is far greater than that of goods. On the other hand, To streamline decision-making processes regarding the utilization of available resources, it is imperative to both quantify the quantifiable costs and benefits (exchangeable goods and services) and to incorporate non-market and intangible costs and benefits, which have primarily been considered from a consumptive standpoint, into the relevant economic framework and calculations. Covering 31% of the land area, forests bear economic value and offer environmental services that must be valued through the economic valuation of biological resources.

More than half of the world's forests are being deforested in just five countries, that is, an estimated 10 million hectares per year between 2015 and 2020, indicating that six million hectares decrease per year compared to similar statistics recorded in the 1990s. Characterized by its geographical and climatic conditions, Iran also deals with the issue of forestry, with annual afforestation reducing the net amount of deforestation within the country, highlighting the necessity of development and estimation of the economic and environmental values of planted forests. As most of the studies conducted in the field of conservation value are mostly related to the past decade and few studies have addressed this issue in recent years, the present study sought to estimate the conservation value of the planted forests of the Isfahan Steel Mill Factory using the contingent valuation method.

Materials and methods: As one of the preferred methods, which is also applied in the current study, the Contingent Valuation Method can theoretically be used to evaluate the resources and continuity of the existence of what people care about, even if they never visit it in person. Moreover, the method includes the development of a questionnaire to select appropriate options and increase the accuracy of the results, thus preventing potential prospective deviations. The population of the study comprised the areas that were most affected by planted forests, including a collection of seven cities adjoining the factory with a population of 2 million people, among whom 384 people were selected through random sampling. Then, the relevant questionnaire was developed and administered to participants in seven regions in 2017-2018.

In this method, proposed amounts as annual payments for individuals to protect the afforestation projects of Isfahan Steel Company were presented to the selected individuals. Given that individuals maximize their utility, the logit model follows the cumulative logistic distribution function.

The parameters of the logit model were estimated using the maximum likelihood method. It should be noted that predicting the effects of non-distributive variables on the probability of acceptance is of great significance in estimating logit models. The amount offered by an individual also bears special importance. After estimating the logit model, the expected value of the willingness to pay was calculated as the highest acceptance offer by numerical integration in the range of zero.

1. Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Ardakan University; fatahi@ardakan.ac.ir

2. Assistant Professor, Department of Environment, Yazd University

3. PhD student in agricultural economics, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources

4. Master's student, Agricultural Economics, Ardakan University

Results: The results of the study in terms of social, economic, and environmental characteristics of the respondents indicated that the average age of the respondents was 31 years, who provided more acceptable answers in terms of income due to their independence. In addition, 64% of the respondents were male, 54% were married, and only 5% were members of an environmental organization. On the other hand, 84% of the respondents assessed the significance of protecting the forests of the factory as high and very high, and after reading the information provided in the brochure, only 18% of the respondents stated that they knew all the information provided, suggesting a lack of sufficient information regarding the environmental activities carried out by the factory. Furthermore, 41 percent of the respondents were highly concerned about the destruction of forest plantations, and almost 50 percent of the respondents evaluated the percentage of possible damage to forestry as relatively severe. The variables of income, education, membership in environmental organizations, number of employed people, taxes, and the level of concern about the destruction of forestry were found to have a direct relationship with the proposed price. In addition,

The negative sign of the estimated coefficient for the proposed price variable is consistent with the current research theory and indicates that if the proposed amount for protection increases, the likelihood of acceptance in respondents' willingness to pay decreases.

Considering the elasticity of the proposed amount variable (0.7736), a one percent increase in the price offered to respondents decreases the probability of acceptance in their willingness to pay for the conservation value of afforestation by 0.77%. Additionally, based on the marginal effect of this variable (0.02059), a one-rial increase in the amount proposed to individuals decreases the probability of accepting a payment for conservation by 0.02%.

Furthermore, the annual conservation value of each hectare of Isfahan Steel plantation was equal to IRR 6048875. In other words, each family was willing to pay an average of IRR 193560.4 annually (according to the size of the household) for the protection of forestry.

Conclusion: This study has achieved promising results. First, the study showed that people in the study population were aware of the significance of forest resources. Second, the results indicate that there is a willingness to pay significantly for the improvement and development of such resources, providing justification for policymakers and officials to support the quality of the environment and natural resources and prevent the underestimation and trivialization of natural resources. It is recommended that future studies address different functions of planted forests and the effect of various parameters such as tax on willingness to pay for the protection of ecosystems and reduction of damages. In addition, the ecosystem enjoys various other values, such as water and soil conservation, carbon dioxide absorption and oxygen production, and purification of air pollutants, each of which needs to be carefully estimated.

Keywords: Biological Resources, Contingent Valuation, Logit Model, Planning Forest, Tax.