

## برآورد ارزش حفاظتی جنگل های حرا با استفاده از رویکرد تمایل به دریافت جبرانی (WTA)

زهرا مشایخی<sup>۱\*</sup>، افشین دانه کار<sup>۲</sup> و وحید ماجد<sup>۳</sup>

\*- نویسنده مسئول، استادیار، پژوهشکده محیط زیست و بیوتکنولوژی، پژوهشگاه صنعت نفت، تهران، ایران پست الکترونیک: mashayekhiz@ripi.ir

۲- استاد، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۳- استادیار، گروه اقتصاد بین رشته‌ای، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۱۵

### چکیده

جنگل های حرا، اکوسیستم های منحصربه فردی هستند که با وجود تأمین کالاها و خدمات اکوسیستمی، در سال های اخیر به دلیل بهره برداری های بی رویه و غیراصولی و نیز لحاظ نکردن آنها در تصمیم های مربوط به حفاظت و توسعه کاربری اراضی از بین رفته یا با افت کیفی قابل ملاحظه ای مواجه شده اند. بهبود وضعیت اکولوژیکی این جنگل ها در گروهی توجه بیشتر به مقوله حفاظت آنهاست. از آنجایی که خانوارهای ساکن در روستاهای اطراف این جنگل ها برای تأمین معیشت خود و خانواده هایشان وابسته به منابع استفاده ای آنها هستند و حفاظت، مستلزم کاهش میزان بهره برداری آنها از جنگل هاست، بهتر است برای حفاظت مؤثر این جنگل ها از محرک های اقتصادی مانند پرداخت جبرانی استفاده شود. در این مطالعه، به منظور استخراج ترجیحات ذی نفعان و نیز ارزیابی میزان تمایل به دریافت جبرانی ساکنین محلی در اطراف جنگل های حرای جزیره قشم از روش ارزش گذاری مشروط با فرمت دوگانه دوبعدی استفاده شده است. برای تحلیل داده های جمع آوری شده از طریق پرسشنامه ها از مدل لاجیت و روش حداکثر درست نمایی استفاده شده است. نتایج نشان دادند، تقریباً همه خانوارهای محلی ساکن در روستاهای اطراف جنگل های حرا (۹۹ درصد) تمایل به دریافت مبلغ جبرانی برای کاستن از میزان برداشت هایشان دارند. میانگین WTA هر خانوار روستایی در سال ۱۴۰۱، ۲۷۴۰۲۱۱ ریال در روز (۲۰۸۲۳۰۶۳۳ ریال در ماه) است. متغیرهای قیمت پیشنهادی، وضعیت تأهل، اندازه خانوار، سن و شغل روی میزان WTA تأثیر داشتند.

واژه های کلیدی: حفاظت، ارزش گذاری مشروط، پرسشنامه، جوامع محلی، مدل لاجیت

### مقدمه

مانگروها از جمله تالاب های ساحلی هستند که منشأ کارکردها و خدمات اکوسیستمی زیادی برای جوامع انسانی و سایر سامانه های بوم شناختی هستند. تالاب های مانگرو با تأمین غذا، سوخت و مواد اولیه خام برای جوامع محلی از اهمیت حیاتی در تأمین معیشت این جوامع برخوردارند. علاوه بر کارکردهای استفاده ای مستقیم، حفاظت از سواحل

در برابر حوادثی مانند طوفان، فرسایش و سیل، پاک سازی آب و کمک به کاهش آلودگی ها، ایجاد محیط زیستگاهی و پرورشگاهی برای آبزیان و پرندگان و موالید آنها، ترسیب کربن و تنظیم اقلیم و آب و هوا، ایجاد فرصت های گردشگری و فراهم آوری بستری برای آموزش و پژوهش از دیگر کارکردهای مهم آنهاست (Salem & Mercer, 2012; Mukherjee et al., 2014; Himes-Cornell et al., 2018;

(Barbier, 2016; Bimrah *et al.*, 2022).

ارزش بسیاری از این خدمات به دلیل این‌که قیمت بازاری ندارند و قابل داد و ستد در بازار نیستند، کم برآورد شده و بیشتر در تصمیم‌های مربوط به توسعه و سیاست‌های کاربری اراضی لحاظ نمی‌شوند و این اکوسیستم‌ها در رقابت با کاربری‌های رقیب از بین رفته یا تبدیل می‌شوند. از بین رفتن منابع به دلیل مالکیت همگانی، فشارهای انسانی و تغییرات طبیعی مانند تغییر اقلیم، از ظرفیت اکوسیستم‌ها در تولید خدمات کاسته که پیامدهای اقتصادی اجتماعی برای انسان‌ها به همراه خواهد داشت. براساس گزارش‌های موجود (FAO, 2020)، ۳۵ درصد از مانگروه‌های دنیا در طول سه دهه گذشته از بین رفته‌اند، یا به کاربری‌های دیگر تبدیل شده‌اند که در میان علل مختلف تخریب، عوامل انسانی سهم بیشتری داشته‌اند و قاره آسیا بیشترین سهم را در این کاهش داشته است. با ارزش‌گذاری اقتصادی و آگاهی یافتن از ارزش و بهای واقعی این قبیل منابع و رایگان تلقی نکردن آنها، پروژه‌های حفاظت و احیای این جنگل‌ها توجیه اقتصادی پیدا کرده و سیاست‌گذاران می‌توانند با تحلیل هزینه و فایده اقتصادی پروژه‌ها، سیاست‌های مختلف را رتبه‌بندی و اولویت‌دهی کنند. اگر بتوان ارزش‌های اقتصادی این منابع ساحلی را به تصویر کشید، می‌توان اهمیت بیشتری برای مدیریت و حفاظت بلندمدت و کنترل سوء بهره‌برداری از آنها قائل شد.

ارزش‌گذاری اقتصادی جنگل‌های مانگرو از دهه ۱۹۹۰ آغاز شده است و پژوهشگران حوزه اقتصاد و محیط‌زیست سعی کرده‌اند تا با استفاده از روش‌های مختلف ارزش‌گذاری، ارزش انواع کالاها و خدمات اکوسیستمی مانگروها را به صورت پولی بیان کنند. در بیشتر این مطالعات تکیه روی ارزش‌های استفاده‌ای مصرفی (Consumptive use values) مانند برداشت چوب از درختان مانگرو و صید ماهی و انواع آبزیان با استفاده از روش ارزش‌گذاری قیمت بازاری (Market price) بوده است. نتایج مطالعات نشان داده‌اند که این گونه روش‌ها در مورد جوامع محلی ساکن در اطراف این جنگل‌ها که برای تأمین معیشت خود و

خانواده‌هایشان وابسته به منابع استفاده‌ای جنگل‌های مانگرو هستند و سازوکار بازار در این گونه جوامع توسعه چندانی نیافته، کارایی چندانی ندارند (Christie *et al.*, 2008; Kenter *et al.*, 2011)، بهتر است در ارزش‌گذاری ارزش‌های استفاده‌ای این جنگل‌ها به ادراک و ترجیح‌های ذی‌نفعان از آنها توجه کافی شود تا نتایج برآوردها از تورش کمتری برخوردار باشند.

روش‌های مختلفی برای استخراج اطلاعات در مورد ترجیحات افراد توسعه یافته‌اند که به دو رویکرد کلی تقسیم می‌شوند: رویکرد ترجیح‌های آشکار شده (Revealed Preferences) یا RP و رویکرد ترجیح‌های بیان شده (Stated Preferences) یا SP. روش‌های SP در مقایسه با روش‌های RP قادر به برآورد همه ارزش‌های اقتصادی اعم از ارزش‌های استفاده‌ای (Use values) و غیراستفاده‌ای (Non-Use Values) هستند، در حالی‌که روش‌های RP فقط ارزش‌های استفاده‌ای را برآورد می‌کنند. نتایج مطالعات نشان داده‌اند که برآوردهای حاصل از روش‌های SP در مقایسه با سایر روش‌های ارزش‌گذاری از دقت بیشتری برخوردارند، چون به استخراج مستقیم ارزش از مردم و ذی‌نفعان می‌پردازند و واقعی‌ترند (Alpizar *et al.*, 2001; Hanley *et al.*, 2001; Mangham *et al.*, 2009; Mashayekhi *et al.*, 2017; Anciaes, 2022). در این روش‌ها، بازاری فرضی توسط یک پرسشنامه توصیف می‌شود که کالا یا خدمات مورد نظر را می‌توان در آن معامله کرد. این بازار مشروط، خود کالا، زمینه ساختاری که در آن تهیه می‌شود و روشی را که پولی می‌شود، تعریف می‌کند. سپس از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود تا حداکثر تمایل به پرداخت‌شان (Willingness to Pay) یا حداقل تمایل به پذیرش‌شان (Willingness to Accept) که به ترتیب به اختصار WTP و WTA خوانده می‌شوند، برای تغییر فرضی در میزان ارائه آن کالا را بیان کنند.

مروری بر مطالعات انجام‌شده در ایران نشان می‌دهد، خدمات استفاده‌ای اکوسیستم‌ها مانند تأمین غذا و مواد خام بیشتر از طریق روش‌های قیمت‌گذاری بازاری ارزش‌گذاری

شد. از افراد نمونه‌گیری شده درخواست شد تا تصور کنند دولت یا یک NGO قرار است با آنها قرارداد ببندد که برای متوقف کردن جنگل‌زدایی تا ۵۰ سال دیگر، به آنها پرداخت‌هایی داشته باشد. حداقل پرداخت جبرانی در هکتار در ماه که نیاز دارید تا این قرارداد را بپذیرید بیان کنید. نتایج نشان دادند، گزینه‌های پرداخت جبرانی منبع درآمد با خطر پایینی هستند، چون مردم روستایی گزینه‌های زیادی برای کسب درآمد ندارند و WTA بیان شده آنها با درآمد چشم‌پوشی شده آنها برابر است. برای گروه‌های پردرآمدتر، فاصله بیشتری بین WTA و هزینه فرصت آنها وجود دارد، احتمالاً به دلیل گزینه‌های کار و درآمد دیگر است که هزینه فرصت واقعی متوقف کردن جنگل‌زدایی را کاهش می‌دهند.

در مطالعه‌ای دیگر، Casey و همکاران در سال ۲۰۰۸ با استفاده از روش آزمون انتخاب و رویکرد WTA به برآورد ارزش حفاظتی جنگل‌های مانگرو در برزیل پرداختند. مطالعه روی جوامع محلی ساکن در سواحل آمازون انجام شد. نتایج حکایت از WTA بالا در بین جوامع محلی داشت که نشان‌دهنده ارزش حفاظتی بالای جنگل‌های مانگرو است. درحالی‌که بسیاری بر این باور بودند که در میان جوامع محلی، ارزش‌های غیراستفاده‌ای از جمله ارزش حفاظتی جنگل‌ها از اهمیت زیادی برخوردار نیست.

هدف از این مطالعه، برآورد ارزش حفاظتی جنگل‌های حرا واقع در جزیره قشم با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط (CVM) و رویکرد WTA است. فرضیه اساسی این پژوهش را می‌توان این‌گونه بیان کرد که افراد برای کالاهای محیط‌زیستی، ارزش اقتصادی یا پولی قائلند که به دلیل نقص بازار، می‌توان آن را از طریق بازارهای فرضی آشکار نمود. ارزش هر کالا به میزان مطلوبیت آن برای اشخاص وابسته است و افراد با حداکثر کردن مطلوبیت‌شان با توجه به قید بودجه، رفتار عقلایی بروز می‌دهند.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

جنگل‌های حرا در قشم، با وسعت حدود ۱۱ هزار هکتار

می‌شوند، درحالی‌که بسیار از جوامع فقیر محلی برای امرای معاش خود وابسته به اکوسیستم‌ها و خدمات آنها هستند و تکیه به قیمت‌های بازار به‌تنهایی برای برآورد ارزش این منابع ممکن است اهمیت آنها را در تأمین معاش مردم محلی نادیده بگیرد. همچنین در مطالعاتی که ارزش‌گذاری اقتصادی با روش ارزش‌گذاری مشروط انجام شده، از معیار (WTP) برای اندازه‌گیری تغییر رفاه افراد به دلیل تغییر در کمیت و کیفیت محیط‌زیست استفاده شده (Dehghani et al., 2010) و معیار (WTA) در هیچ مطالعه‌ای استفاده نشده است. از آنجایی‌که جوامع محلی ساکن در اطراف این جنگل‌ها عموماً از قشر کم‌درآمد بوده و فقط برای تأمین معیشت خود از جنگل‌ها برداشت می‌کنند، مطرح کردن سؤال‌های ارزش‌گذاری مشروط با معیار WTP در مورد آنها کارایی ندارد، زیرا توانایی پرداخت به‌منظور بهبود وضعیت محیط‌زیست را ندارند. بنابراین، در این مطالعه از معیار WTA استفاده شده است.

در سال‌های اخیر، الگوی جدیدی برای درونی‌سازی آثار خارجی به نام «پرداخت برای خدمات اکوسیستمی» (Payment for Ecosystem Services) یا PES مطرح شده که نوعی قرارداد یا تعهد بین عرضه‌کنندگان و بهره‌برداران خدمات اکوسیستمی است (Pattanayak et al., 2020). PES رویکردی بازاری برای سرمایه‌گذاری در موضوع حفاظت از طریق مذاکره بین دو گروه درگیر در یک اثر خارجی است. در سال‌های اخیر رویکرد پرداخت برای حفاظت در کشورهای در حال توسعه مورد توجه زیادی قرار گرفته است.

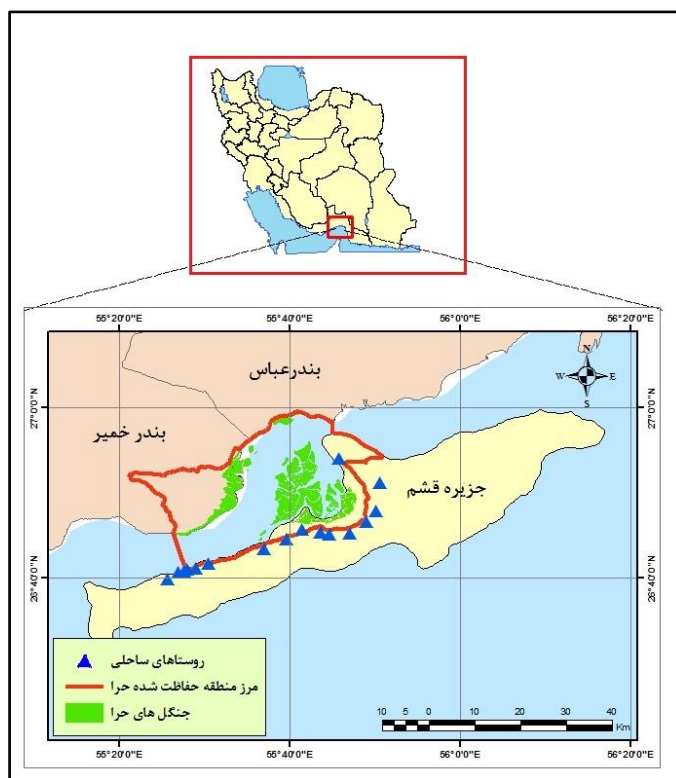
در مطالعه‌ای روی مناطق روستایی آمازون در برزیل توسط Bakkegaard و همکاران در سال ۲۰۱۲، از PES به‌عنوان محرکی برای متوقف کردن جنگل‌زدایی و تصحیح شکست بازار ناشی از بزرگ‌ترین پیامد شکست بازار یعنی تغییر اقلیم استفاده شده است. در این مطالعه، از روش ارزش‌گذاری مشروط برای ارزیابی تمایل به دریافت (WTA) جبرانی میان خانوارهای روستایی در آمازون برزیل برای متوقف کردن فعالیت‌های جنگل‌زدایی استفاده

سراسر کشور برای تماشای مناظر زیبای این جنگل‌ها به جزیره قشم سفر می‌کنند.

با وجود ارزش‌های بی‌شمار و منحصر به فرد، این اکوسیستم‌ها هم‌اکنون در معرض انواع تهدیدها و آلودگی‌ها قرار دارند. برداشت بیش از حد سرشاخه‌ها، شکار غیرمجاز، گردشگری بدون برنامه، توسعه برخی صنایع در پیرامون (لنج‌سازی، کارخانه گچ و سیمان)، ورود گونه‌های غیربومی (موش سیاه، درخت چنندل) و برداشت بدون برنامه گونه‌های متفاوت آبیان (توسط مُشتا و خوربند) در کنار وجود برخی تنش‌های محیطی مانند خشک‌سالی‌های پی‌درپی، کاهش تخلیه آب و رسوبات مغذی (آلاینده) رودخانه مهران در بالادست، گرمای زیاد تابستان و کمبود بارش سالانه مانگروها را به اکوسیستمی حساس و به شدت نیازمند حفاظت تبدیل کرده است.

در دهانه تنگه هرمز به‌عنوان محدوده مورد مطالعه انتخاب شده‌اند. این منطقه، اراضی ساحلی بخش خمیر (از شهرستان بندرعباس) تا دهستان‌های لافت و طبل از شهرستان قشم را در برمی‌گیرد و مشتمل بر خورها و جزایر رسوبی شمال‌غربی این جزیره در ترعه خواران است. شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

مهم‌ترین استفاده‌ها و بهره‌برداری‌های انسانی در این منطقه شامل برداشت از سرشاخه‌های درختان حرا برای تعلیف دام، صید انواع آبیان و کسب درآمد از طریق توریست‌گردشی در آب‌های اطراف جنگل‌هاست. جوامع محلی ساکن در روستاهای اطراف این جنگل‌ها، بیشتر برای تأمین معاش خود وابسته به این جنگل‌ها هستند و غذای خود و دام‌هایشان را به‌طور مستقیم از این اکوسیستم‌ها تأمین می‌کنند. همچنین، با وجود زیرساخت‌های اندک و توسعه نیافته بودن منطقه، هر ساله گردشگران زیادی از



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی جنگل‌های حرا قشم

Fig. 1- Geographical location of Hara forests of Qeshm

## روش مورد استفاده

در این مطالعه، که در سال ۱۳۹۲ انجام شده، برای برآورد ارزش حفاظتی جنگل‌های حرا از روش ارزش‌گذاری مشروط استفاده شده است. این روش از جمله روش‌های پیمایشی است که اطلاعات موردنیاز از طریق پرسشنامه‌ها به دست می‌آید. ابتدا کالای مورد ارزش‌گذاری و سناریوی تغییر فرضی در آن برای پاسخ‌دهندگان تشریح شد. آنگاه سناریوی بهبود برای مردم محلی چنین توصیف شد که اگر بهره‌برداری‌ها به همین صورت باقی بماند، انتظار می‌رود در آینده‌ای نزدیک موجودیت این جنگل‌ها به خطر افتاده و سطح کنونی تولیدات و خدمات را نداشته باشد. بنابراین، حفاظت از این سرمایه‌های عظیم برای نسل امروز و نسل‌های آینده ضروری به نظر می‌رسد. از آنجایی‌که حفاظت، مستلزم برداشت کمتر از منابع است، لازم است میزان برداشت‌های کنونی کنترل شود. آیا حاضر به مشارکت در برنامه‌های بهبود وضعیت محیط‌زیست هستید؟

برای استخراج میزان WTA از فرمت انتخاب دوگانه دوبعدی (Double bounded dichotomous choice) یا (DBDC) استفاده شد. قبل از انجام مرحله اصلی مطالعه، یک مرحله پیش‌آزمون با ۳۰ پاسخ‌دهنده انجام شد و براساس پاسخ‌های به‌دست‌آمده از این مرحله، پرسشنامه‌ها نهایی و مقادیر پیشنهادی تعیین شدند. چهار مجموعه قیمت پیشنهادی تعیین و به‌صورت تصادفی در پرسشنامه‌ها قرار داده شدند. در مرحله اصلی مطالعه، پرسشنامه‌ها به‌صورت حضوری و مصاحبه رودررو با افراد پر تکمیل شد. نمونه‌های ساده تصادفی از خانوارهای ساکن در روستاهای حاشیه جنگل‌های حرا که به‌طور مستقیم از این جنگل‌ها برداشت می‌کردند، انتخاب شدند. روستاهای نمونه‌گیری شده عبارت است از: هفت‌رنگو، طبل، سهیلی، ملکی، دوربنی، گوران، دهخدا، کورزین، لافت و لشتگان (۱۰ نمونه از هر روستا). الزامی بود افراد شرکت‌کننده درآمد مستقل داشته باشند، بنابراین، با افراد بدون درآمد و سربار خانواده مصاحبه نشد. داده‌های حاصل از پرسشنامه‌ها در نهایت وارد اکسل شدند و تحلیل آماری و برآوردهای مدل با استفاده از

نرم‌افزار Stata 12.1 و با استفاده از مدل لجیت دوتایی (Binary logit) انجام شد.

وقتی از یک پرسشنامه انتخاب دوگانه برای استخراج WTP یا WTA فرد  $i$  استفاده می‌شود، در نهایت اطلاعاتی در مورد پاسخ‌های دوگانه به دست می‌آید ( $y_i=0$ ) اگر فرد به پیشنهاد اولیه ( $t_i$ ) پاسخ منفی بدهد و  $y_i=1$  اگر فرد پاسخ مثبت بدهد. با داشتن این اطلاعات می‌توان WTP یا WTA فرد  $i$  را برای سناریوی پیشنهادی با در نظر گرفتن تابع خطی ۱ برآورد کرد:

$$WTP_i(z_i, u_i) = z_i\beta + u_i \quad (1)$$

که در این رابطه،  $z_i$  بردار متغیرهای توضیحی،  $\beta$  بردار پارامترها و  $u_i$  جمله خطاست. انتظار می‌رود، وقتی WTP فرد بیشتر از مقدار پیشنهادی است ( $WTP_i > t_i$ ) پاسخ بله بگوید. در این مورد، احتمال مشاهده پاسخ مثبت با در نظر گرفتن متغیرهای توضیحی به‌صورت رابطه ۲ است.

$$\begin{aligned} &= \Pr(WTP_i > t_i) \\ \Pr(y_i = 1 | z_i) &= \Pr(z_i\beta + u_i > t_i) \quad (2) \\ &= \Pr(u_i > t_i - z_i\beta) \end{aligned}$$

فرض می‌شود که  $u_i \sim (0, \sigma^2)$ ؛ آن‌گاه داریم:

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = 1 | z_i) &= \Pr\left(v_i > \frac{t_i - z_i\beta}{\sigma}\right) \quad (3) \\ &= 1 - \Phi\left(\frac{t_i - z_i\beta}{\sigma}\right) \\ \Pr(y_i = 1 | z_i) &= \Phi\left(z_i \frac{\beta}{\sigma} - t_i \frac{1}{\sigma}\right) \end{aligned}$$

که در این رابطه  $v_i \sim (0,1)$  و  $\Phi(x)$  نرمال استاندارد تجمعی است. برای برآورد این مدل از رابطه ۳ و برآوردکننده بیشینه احتمال می‌توان استفاده کرد.

در روش انتخاب دوگانه دوبعدی متغیرهای دوگانه  $y_i^1$  و  $y_i^2$  داریم که اولی پاسخ به سؤال اول و دومی پاسخ به سؤال دوم پیشنهاد است. براساس فرضیات مدل، مصرف‌کننده در پی حداکثر کردن مطلوبیت خود می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر

صورت رابطه ۵ تعریف می‌شود:

$$\Delta\eta = v(1, Y - B; S) - v(0, Y; S) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0) \quad (5)$$

در مواجهه با یک انتخاب دوتایی (Binary choice) مدل لوجیت به مدل پروبیت ترجیح داده می‌شود، زیرا شکل مدل لوجیت براساس توزیع تجمعی است، درحالی‌که مدل پروبیت براساس توزیع نرمال است و تخمین آن نیز پیچیده‌تر است (Hill et al., 2001). براین اساس، مدل لوجیت برای این مطالعه انتخاب شده است. برای فرد پاسخ‌دهنده که با انتخاب دوگانه پذیرفتن، یا رد کردن یک مبلغ پیشنهادی فرضی مواجه است، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی (BID) در فرم لوجیت خطی به صورت رابطه ۶ تعریف می‌شود.

پاسخ‌دهنده تنها در صورتی مبلغ پیشنهادی را می‌پذیرد که شرط زیر برقرار باشد.

$$v(1, Y - BID; S) + \varepsilon_1 \geq v(0, Y; S) + \varepsilon_0 \quad (4)$$

در غیر این صورت، مبلغ پیشنهادی را رد می‌نماید. در رابطه ۴،  $v$  تابع مطلوبیت غیرمستقیم،  $Y$  متوسط درآمد ماهانه فرد بعد از کسر مالیات (ریال)،  $BID$  مبلغ پیشنهادی و  $S$  مشخصه‌های اقتصادی-اجتماعی فرد است که شامل ترجیحات فردی و انگیزه‌های شخصی او نیز می‌شود.  $\varepsilon_1$  و  $\varepsilon_0$  نیز اجزای اخلاقی می‌باشند که به صورت مستقل از هم و به صورت تصادفی توزیع شده‌اند و دارای میانگین صفر هستند.

اختلاف مطلوبیت ( $\Delta\eta$ ) بین پاسخ بلی و خیر نیز به

$$Prob(yes) = F\eta\Delta v = (1 + e^{-\Delta v})^{-1} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 BID + \beta_2 S)}} \quad (6)$$

که در این رابطه،  $\alpha^*$  عرض از مبدأ تعدیل‌شده و  $\beta$  ضریب متغیر پیشنهاد می‌باشد.

### نتایج

آماره‌های توصیفی خصوصیات اقتصادی اجتماعی پاسخ‌دهندگان

جدول ۱ خصوصیات اقتصادی اجتماعی افراد نمونه‌گیری شده در این مطالعه را نشان می‌دهد.

مدل لاجیت برای پیش‌بینی احتمال پاسخ بله دادن به صورت تابعی از مقادیر پیشنهادی و دیگر متغیرهای توضیحی برآورد شد. نتایج ارائه شده مربوط به مدل نهایی است که بهترین برازش را برای داده‌های موجود داشت (جدول ۲).

که در این رابطه،  $F\eta$  تابع توزیع تجمعی،  $\beta_i$  ضریب متغیر پیشنهاد (BID) و  $S$  مجموعه متغیرهای اقتصادی-اجتماعی می‌باشند. در سطوح ابتدایی، احتمال پذیرش یک مبلغ پیشنهادی با افزایش مبلغ پیشنهاد کاهش می‌یابد. در این مطالعه فرض شده است که  $WTA$  متغیر تصادفی غیرمنفی است که با توجه به شرط رابطه ۲ چنین فرضی برقرار می‌گردد. همچنین در مطالعه پیش‌رو میانگین مقید  $WTA$  برای مدل لوجستیک با استفاده از روش پیشنهادشده توسط Hanemann (۱۹۸۵) و Hanemann و همکاران (۱۹۹۱) و براساس رابطه ۷ محاسبه شده است:

$$WTA = \ln(1 + e^{\alpha^*}) / \beta \quad (7)$$

جدول ۱- خصوصیات اقتصادی اجتماعی پاسخ‌دهندگان

Table 1. Respondents' socio-economic profile

متغیر variable	درصد percentage	میانگین average	انحراف معیار Standard deviation	حداقل min	حداکثر max
سن age		40.17	12.36	19	71
وضعیت تأهل (۰: مجرد؛ ۱: متأهل) Matrimony status (0: single, 1: married)				0	1
مجرد single	8				
متأهل married	92				
تعداد اعضای خانواده Family size		6.27	13.08	1	13
تعداد سال‌های تحصیل Education level		6.16	3.89	0	16
بی‌سواد illiterate	12				
تحصیلات ابتدایی Elementary school	42				
تحصیلات راهنمایی Secondary school	22				
تحصیلات متوسطه High school	21				
تحصیلات دانشگاهی college	3				
شغل (۰: غیر صیاد، ۱: صیاد) Job (0: non-fisherman, 1: fisherman)				0	1
صیاد fishermen	70				
غیر صیاد non-fishermen	30				
درآمد ماهانه (هزار ریال) Monthly income (in 1000 IRR)		7235	2896	2500	15000
تا ۵۰۰۰ ریال 0-5000 IRR	17				
۵۰۰۰-۹۰۰۰ ریال 5000-9000 IRR	63				
۹۰۰۰-۱۵۰۰۰ ریال 9000-15000 IRR	20				
سابقه مشارکت در طرح‌های محیط‌زیستی (۰: خیر، ۱: بلی) Involvement in protection projects (0: No, 1: Yes)				0	1
بلی yes	38				
خیر No	62				

جدول ۲- نتایج ارزش‌گذاری مشروط فرمت انتخاب دوگانه دوبعدی

Table 2. Estimation results of Double bounded dichotomous choice format of CVM

متغیر variable	ضریب Coefficient	اشتباه معیار Standard. error	آماره z z statistics	P >  Z
مبلغ پیشنهادی bid	0.15762***	0.0281	5.59	0.0000
اثر متقابل سن و تحصیلات age*educ	0.00825***	0.003	2.97	0.003
اثر متقابل سن و وضعیت تأهل age*mat	0.0545***	0.206	2.64	0.008
اثر متقابل سن و شغل age*job	-0.1004***	0.030	-3.27	0.001
اثر متقابل وضعیت تأهل و تحصیلات mat*educ	-0.1068**	0.048	-2.23	0.026
اثر متقابل اندازه خانوار و شغل hhn*job	0.2997*	0.165	1.81	0.071
اثر متقابل تحصیلات و درآمد educ*inc	-0.0293	0.02	-1.46	0.143
عرض از مبدأ constant	-4.945***	1.21	-4.09	0.0000
لگاریتم احتمال Log-likelihood	-110.59	درصد پیش‌بینی درست Percentage of correct prediction	73.5	
Mcfadden R2	0.20	میانگین WTA Average WTA	243416	
		LR chi2 (7)	55.76	
		Prob>LR	0.0000	

علامت‌های \*\*\*, \*\*, \* به ترتیب معنی‌داری در سطوح ۰.۰۱، ۰.۰۵ و ۰.۱۰ درصد را نشان می‌دهند.

توضیح‌دهندگی مدل را افزایش داده از مدل حذف نشده است. علامت متغیرهای اثر متقابل سن و تحصیلات، سن و تأهل، اندازه خانوار و شغل مثبت است، یعنی افراد متأهل، دارای خانوارهای بزرگ‌تر و نیز افراد مسن‌تر تمایل به پذیرش بالاتری داشتند. علامت منفی متغیرهای اثر متقابل سن و شغل و تأهل و تحصیلات نشان می‌دهد افرادی که شغل‌شان صیادی است، در مقایسه با غیرصیادها تمایل به پذیرش کمتری دارند. البته اثر متغیر درآمد روی میزان تمایل به پذیرش معنی‌دار نشده است.

میانگین WTA هر خانوار روستایی، ۲۴۳۴۱۶ ریال در روز (۷۳۰۲۴۸۰ ریال در ماه) برآورد شده است که این مقدار در مدل دوگانه دوبعدی برابر با میانه می‌باشد. برای

ضریب برآورد شده برای متغیر مبلغ پیشنهادی، مهم‌ترین متغیر توضیح‌دهنده WTA است که در سطح یک درصد معنی‌دار شده است. علاوه بر سطح بالای معنی‌داری متغیر پیشنهاد در مدل، ضریب آن نیز مطابق انتظار بیانگر رابطه مثبت آن با متغیر وابسته (احتمال پاسخ مثبت دادن) می‌باشد. به عبارت دیگر، مردم محلی قشم در برابر مبلغ پیشنهادی بالاتر برای پذیرش کاهش برداشت از جنگل‌های حرا تمایل بیشتری از خود نشان می‌دهند.

متغیر تأهل و تحصیلات در سطح پنج درصد، متغیر اندازه خانوار و شغل در سطح ده درصد و سایر متغیرها در سطح یک درصد و کمتر معنی‌دار شدند. متغیر اثر متقابل تحصیلات و درآمد معنی‌دار نشده ولی چون قدرت



عموماً نتیجه‌ای جز ایجاد تعارض بین مردم و مسئولان و رواج بهره‌برداری‌های غیرقانونی به‌ویژه توسط جوامع ساکن در مناطق بلافصل منابع زیستی نداشته‌اند. بنابراین توسعه سیاست‌هایی که هم معیشت این مردم محلی را تضمین نماید و هم از موجودیت منابع زیستی حفاظت کند، ضروری به نظر می‌رسد. توسعه چنین سیاست‌هایی مستلزم تعیین ارزش واقعی اکوسیستم‌ها و خدمات مرتبط با آنها و نیز هزینه‌های تخریب و تبدیل آنهاست. تاکنون روش‌های مختلفی از سوی اقتصاددانان برای تعیین ارزش اقتصادی خدمات اکوسیستمی و ارزیابی غیرمستقیم ترجیحات افراد از طریق پرسش درمورد میزان تمایل به پرداخت‌شان (WTP) برای خدمت اکوسیستمی موردنظر استفاده شده است. اما در جوامع فقیر عموماً استفاده از روش قیمت بازار و استخراج ترجیحات از طریق پرسش WTP کارایی ندارد، زیرا این جوامع توانایی پرداخت را برای حفاظت ندارند، بنابراین، معیار تمایل به پذیرش غرامت (WTA) برای آنها مناسب‌تر است.

ارزش سیاست‌های حفاظت از محیط‌زیست به میزان مطلوبیت آنها برای افراد جامعه بستگی دارد و مردم درصد حداکثرسازی مطلوبیت خود هستند. این سیاست‌ها، مستلزم کاهش بهره‌برداری از جنگل‌ها و محدود کردن استفاده‌های مستقیم هستند که این محدودیت دسترسی در قالب سناریوهایی به مردم محلی ارائه شدند. نتایج مطالعه نشان دادند، ۹۹ درصد افراد تمایل به مشارکت در موضوع حفاظت دارند و تنها یک درصد آنها پاسخ‌های اعتراضی به سؤال‌های WTA داشتند. این موضوع نشان می‌دهد، داشتن گزینه پرداخت جبرانی به مردم محلی به اندازه کافی انگیزه مشارکت در حفاظت می‌دهد، حتی اگر سناریوهای حفاظتی فرضی باشند. همچنین، متغیر پیشنهاد با علامت مورد انتظار معنی‌دار شده است. نتایج نشان دادند، ویژگی‌های اقتصادی اجتماعی افراد از جمله تأهل، اندازه خانوار، سن و شغل افراد تأثیر معنی‌داری روی میزان تمایل به پذیرش دارند. به‌طوری‌که با افزایش سن و تعداد اعضای خانوار تمایل به پذیرش افراد افزایش می‌یابد. افراد متأهل نیز در مقایسه با مجردها تمایل به پذیرش بالاتری دارند. در مقابل، صیادها

برآورد ارزش حفاظتی جنگل‌های حرا قشم از دیدگاه مردم محلی می‌توان مقدار WTA متوسط سالانه هر خانوار را در تعداد خانوارهای بهره‌بردار ضرب کرد. براساس آمار و اطلاعات موجود در زمان مطالعه، ۳۲۷۸ خانوار در روستاهای واقع در حاشیه جنگل‌های حرا در شهرستان قشم و بندرخمیر تا شعاع ۱۰ کیلومتری ساکن بودند که به‌طور مستقیم از منابع جنگلی برداشت می‌کردند. میزان تمایل به پذیرش کل خانوارهای روستایی بهره‌بردار، ۲۳ میلیارد و ۹۳۷ میلیون و ۵۲۹ هزار و ۴۴۰ ریال در ماه (۲۸۷/۲۵ میلیارد ریال در سال) برآورد شده است. با توجه به میزان تورم اعلام شده از سوی بانک مرکزی و محاسبه ارزش فعلی پول، میزان WTA هر خانوار در سال ۱۴۰۱ (زمان انتشار مقاله)، ۲۱۱۰۲۷۴ ریال در روز (۶۳۳۰۸۲۲۰ ریال در ماه) برآورد می‌شود. به‌عبارتی ارزش حفاظتی این جنگل‌ها، حدود یک میلیارد و نهصد میلیون ریال برای هر خانوار است.

## بحث

آشکار است که مشارکت مردمی عامل مهمی در موفقیت یا شکست هر پروژه حفاظتی است. با اینکه حفاظت از جنگل‌های حرا تحت تأثیر تصمیمات سیاسی عمده قرار دارد، اما استفاده پایدار از آنها بیشتر متکی به همه‌ذی‌نفعان اعم از گردشگران، صیادان و سایر استفاده‌کنندگان مجاور جنگل‌هاست. صرف‌نظر از ویژگی‌های ساختاری و ترکیبی‌شان، نوع و کمیت و کیفیت خدمات تولیدشده توسط اکوسیستم تحت تأثیر تصمیمات افراد و جوامع در مورد استفاده از منبع قرار می‌گیرد. زمانی که استفاده‌کنندگان از اکوسیستم‌ها در مدیریت‌شان وارد می‌شوند، چنین اکوسیستم‌هایی در تولید خدمات اکوسیستمی بهتر عمل می‌کنند.

جوامع محلی مناطق ساحلی بیشتر برای تأمین نیازهای اولیه و اساسی خود به‌طور مستقیم وابسته به منابع زیستی هستند. تجربه نشان داده است سیاست‌های حفاظتی که منجر به حذف کردن مردم محلی و برداشت‌هایشان می‌شوند،

- Economics, Finland, May 2012, pp. 212.
- Barbier, E.B., 2016. The protective service of mangrove ecosystems: A review of valuation methods. *Marine Pollution Bulletin*, 109(2): 676-681.
- Bimrah, K., Dasgupta, R. and Saizen, I., 2022. Cultural Ecosystem Services of Mangroves: A Review of Models and Methods. 239-250. In: Dasgupta, R., Hashimoto, S., Saito, O. (Eds). *Assessing, Mapping and Modelling of Mangrove Ecosystem Services in the Asia-Pacific Region*. Science for Sustainable Societies. Springer, 292p.
- Casey J.F., Kahn J.R. and Rivas A.A., 2008. Willingness to accept compensation for the environmental risks of oil transport on the Amazon: a choice modeling experiment. *Ecological Economics*, 67, 552-559.
- Christie, M., Fazey, I., Cooper, R., Hyde, T., Deri, A., Hughes, L. and Reyers, B., 2008. An evaluation of economic and non-economic techniques for assessing the importance of biodiversity to people in developing countries. Technical report, Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), London, 118p.
- Dehghani, M., Farshchi, P., Danekar, A., Karami, M. and Aleshikh, A.A., 2010. Recreation value of Hara Biosphere Reserve using willingness-to-pay method. *International journal of environmental research*, 4(2): 271-280.
- FAO., 2020. *Global Forest Resources Assessment 2020: Main report*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 168p.
- Hanley, N., Mourato, S. and Wright, R.E., 2001. Choice modelling approaches: A superior alternative for environmental valuation. *Journal of Economic Surveys*, 5(3): 435-462.
- Hanemann, W., 1985. Some issues in continuous and discrete response contingent valuation studies. *Northeast Journal of Agricultural Economics*, 14: 5-13.
- Hanemann, W.M., Loomis, J. and Kanninen, B., 1991. Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, 73: 1255-1263.
- Hill, R., Griffiths, W. and Judge, G., 2001. *Undergraduate econometrics (2nd ed.)*. New York, Wiley, 424p.
- Kenter, J.O., Hyde, T., Christie, M. and Fazey, I., 2011. The importance of deliberation in valuing ecosystem services in developing countries: Evidence from the Solomon Islands. *Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions*, 21(2): 505-521.
- Himes-Cornell, A., Grose, S.O. and Pendleton, L., 2018. Mangrove ecosystem service values and methodological approaches to valuation: where do we stand?. *Frontiers in Marine Science*, 5: 376.

نسبت به غیرصیادها تمایل به پذیرش کمتری داشتند. متغیر درآمد هم بر خلاف انتظار تأثیر معنی‌داری در میزان تمایل به پذیرش افراد نداشته است.

به‌طورکلی، ساکنان محلی در اطراف جنگل‌های حرا جوامعی فقیر و کم‌درآمد هستند که به‌طور سنتی برای تأمین معیشت خانواده‌هایشان وابسته به این جنگل‌ها هستند. شغل بیشتر آنها صیادی معیشتی است. محدود کردن دسترسی آنها به جنگل‌های حرا، هزینه فرصت زیادی را به آنها تحمیل می‌کند و آنها مجبور می‌شوند به منبع کسب درآمد دیگری روی بیاورند، اما پایین بودن سطح سواد و نبود فرصت‌های شغلی برای آنها، عملاً به معنی نبود گزینه‌های اشتغال بیشتر و از دست دادن معیشت و فقیرتر شدن است. همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهند، ۱۲ درصد پاسخ‌دهندگان کاملاً بی‌سواد و ۴۲ درصد هم فقط تحصیلات ابتدایی داشتند.

نتایج همچنین نشان دادند، سودهای اقتصادی مثبت و معنی‌داری در ویژگی‌های استفاده‌ای مستقیم جنگل حرا مورد مطالعه در جزیره قشم وجود دارد. ضمن این‌که این جنگل‌ها دارای ارزش‌ها و کارکردهای دیگری نیز هستند که در این مطالعه لحاظ نشده‌اند. بنابراین، این اعداد، حداقل ارزش این جنگل‌ها را نشان می‌دهند. برآورد ارزش‌های اقتصادی جنگل‌های حرا می‌تواند به افزایش آگاهی عموم در مورد این ارزش‌ها کمک کند تا در تصمیمات عمومی آگاهانه‌تر مشارکت کنند.

### منابع مورد استفاده

- Alpizar, F., Carlsson, F. and Martinsson, P., 2001. Using Choice Experiments for Non-Market Valuation. Working Papers in Economics, No. 52, Department of Economics, Gothenburg University, 35 p.
- Anciaes, P., 2022. Revealed preference valuation of beach and river water quality in Wales. *Journal of Environmental Economics and Policy*, 11(1): 75-94.
- Bakkegaard, R., Jacobsen, J. and Thorsen, B., 2012. Using a hypothetical auction frame to elicit stated compensation needs to avoid deforestation among households in the Brazilian Amazon. *Scandinavian Forest Economics: Proceedings of the Biennial Meeting of the Scandinavian Society of Forest*

- Ecosystem service valuations of mangrove ecosystems to inform decision making and future valuation exercises. *PloS one*, 9(9): e107706.
- Pattanayak, S.K., Wunder, S. and Ferraro, P.J., 2020. Show me the money: do payments supply environmental services in developing countries?. *Review of Environmental Economics and Policy*, 4(2): 254-274.
- Salem, M.E. and Mercer, D.E., 2012. The Economic Value of Mangroves: A Meta- Analysis. *Sustainability*, 4: 359-383.
- Mangham, L.J., Hanson, K., McPake, B. and Witte, U., 2009. How to do (or not to do) Designing a discrete choice experiment for application in a low-income country. *Health Policy and Planning*, 24: 151-158.
- Mashayekhi, Z., Sharzei, G.A., Danekar, A. and Majed, V., 2017. Estimating the local cost of conservation: a choice modeling approach for eliciting willingness to accept compensation. *Forest and Wood Products*, 70(1): 71-81.
- Mukherjee, N., Sutherland, W.J., Dicks, L., Hugé, J., Koedam, N. and Dahdouh-Guebas, F., 2014.

## Conservation value estimation of Hara forests using the Compensated Willingness to Accept (WTA) approach

Z. Mashayekhi<sup>1\*</sup>, A. Danekar<sup>2</sup> and V. Majed<sup>3</sup>

1\* - Corresponding author, Assistant Prof., Research Division of Environment and Biotechnology, Research Institute of Petroleum Industry, Tehran, Iran. E-mail: mashayekhiz@ripi.ir

2- Prof., Department of Environment, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

3- Assistant Prof., Department of Interdisciplinary Economics, Faculty of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran.

Received: 07.10.2022

Accepted: 23.10.2022

### Abstract

Wetland mangrove forests, are one of the unique ecosystems that provide a wide range of functions and ecosystem services. In recent years, due to indiscriminate and unprincipled exploitations, as well as not considering them in the decisions related to the protection and development of land use, they have been lost or faced with a significant quality drop. The improvement of the ecological status of these forests depends on paying more attention to their protection. Since the households living in the villages around these forests are dependent on the use values of these resources to provide their livelihood and their families, and protection requires reducing their use of forests, it is better to use economic incentives such as compensation payments for the effective protection of these forests.

To achieve this goal- the WTA of local communities living in the areas adjacent to these forests was evaluated based on data derived from questionnaire surveys. The CVM questionnaires with dichotomous choice format were carefully designed with WTA measure and local people were asked about their preferences for reduction of access to Hara forests under hypothetical scenarios in which they would receive monetary compensation for lessening or forgoing forest utilization. The results of binary logit model for CVM survey data showed that 99 percent of respondents willing to accept a reduction in their forest utilization and participate in the protection programs. The mean WTA estimated 2110274 Rial/household/day (63308220 Rial/month).

**Key words:** Conservation, Contingent Valuation Method, Questionnaire, Local Communities, Logit Model.