

## کاربرد رهیافت آزمون انتخاب در برآورد ارزش کل اقتصادی جنگل‌های ارسباران

مریم حق‌جو\*<sup>۱</sup>، باب‌اله حیاتی<sup>۲</sup>، اسماعیل پیش‌بهار<sup>۳</sup> و مرتضی مولائی<sup>۴</sup>

۱- دکتری اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

(maryam.haghjou@yahoo.com)

۲- استاد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (b-hayati@tabrizu.ac.ir)

۳- دانشیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (pishbahar@yahoo.com)

۴- استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. (morteza.molaei@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۵/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۳/۱۰

### چکیده

جنگل‌های ارسباران صرف‌نظر از جاذبه‌های شکارگاهی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به دلیل وجود گونه‌های گیاهی و جانوری کمیاب، چشم‌اندازهای بکر و وسیع، گنجینه منحصربه‌فردی از منابع محیط زیستی را در جغرافیای شمال غربی کشور ایجاد کرده است. از این رو، هدف این پژوهش برآورد ارزش کل اقتصادی جنگل‌های ارسباران با تکیه بر رهیافت آزمون انتخاب است. داده‌های مورد نیاز پژوهش از طریق پژوهش‌های میدانی و تکمیل پرسشنامه در میان ۳۳۴ نفر از بازدیدکنندگان و شهروندان ۱۰ شهر از سه استان آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای جمع‌آوری شد. نتایج پژوهش نشان داد ارزش کل جنگل‌های ارسباران حدود ۴۹۵۶ میلیارد ریال است که کارکردهای اطلاعاتی و زیست‌گاهی با ۴۳ درصد بیشترین و کارکردهای تولیدی با ۰/۲ درصد کمترین جز از ارزش‌های جنگل‌های ارسباران را به خود اختصاص می‌دهند. همچنین ارزش غیراستفاده‌ای با ۳۴ و کارکردهای تنظیمی با ۲۱ درصد رتبه‌های بعدی را در ارزش کل جنگل‌ها دارند. نتایج نشان‌دهنده رابطه مثبت و معنی‌دار متغیرهای سطح تحصیلات، درآمد، شاخص دیدگاه افراد نسبت به جنگل‌ها و تعداد بازدید سالانه افراد با تمایل به پرداخت آن‌ها دارد. ارزش بالای به‌دست‌آمده برای جنگل‌ها، ضرورت برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مناسب برای حفاظت و بهبود وضعیت جنگل‌ها را نشان می‌دهد.

**واژه‌های کلیدی:** آزمون انتخاب، ارزش کل اقتصادی، جنگل‌های ارسباران، لاجیت مختلط.

## مقدمه

انتخاب (ارزش استفاده‌های آتی فرد برای ارزش‌های غیرمصرفی) هستند (Watson, Heal et al., 2005, 2007, Pascual et al., 2010, Pak et al., 2010).

وسعت کل جنگل‌های استان آذربایجان شرقی حدود ۱۸۸۰۰۰ هکتار است که از این مقدار حدود ۱۶۴۰۰۰ هکتار مربوط به جنگل‌های ارسباران است که از این وسعت ۱۴۸۰۰۰ هکتار از آن به‌عنوان جنگل حمایتی و حفاظتی گزارش شده است که حدود ۷۸۵۶۰ هکتار آن (حدود ۵۶ درصد منطقه) به‌عنوان جنگل‌های حفاظت‌شده مشخص شده است. ارسباران به‌دلیل شرایط اقلیمی خاص آب و هوایی، دارای ۱۰۷۲ گونه گیاهی و ۹۷ گونه چوبی گزارش شده است و از سال ۱۹۷۶ میلادی به‌عنوان یکی از اندوخت‌گاه‌های «زیست سپهر» یونسکو مورد حمایت جهانی واقع شده است که یکی از نه ذخیره‌گاه زیست سپهر ایران است. منطقه ارسباران با طبیعت زیبا و چشم‌اندازهای دل‌نشین و وجود اماکن و ابنیه تاریخی مختلف، توان بالقوه بالایی برای جذب گردشگر نیز دارد. گیاهان دارویی موجود در این منطقه با ارزش قابل‌توجه، به‌عنوان یکی دیگر از محورهای توسعه منطقه می‌تواند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد (Natural Resources Office of East Azarbaijan Province, 2003).

این جنگل‌ها در شرایط موجود به‌علت بهره‌برداری‌های مفرطی که در گذشته به مقاصد استفاده از چوب و زغال‌گیری انجام یافته است، وضعیت حساس و شکننده‌ای دارد و در خطر نابودی و تخریب است (Natural Resources Office of East Azarbaijan Province, 2003). جنگل‌های ارسباران یکی از گنجینه‌های طبیعی ایران و منطقه شمال غرب کشور محسوب می‌شوند که همانند هر منبع طبیعی دیگری دارای ارزش غیراستفاده‌ای نیز هست. هدف کلی این

ارزش‌گذاری اقتصادی منابع محیط‌زیستی منجر به کشف منحنی‌های تقاضای کالاها و خدمات محیط‌زیستی و تعیین ارزشی که انسان برای محیط‌زیست قائل است، می‌شود. شرط اساسی برای آنکه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان بتوانند در استفاده‌های مخرب از منابع زیست‌محیطی تغییری ایجاد کنند، تحلیل و ارزیابی دقیق اقتصادی این منابع است (Bateman and Willis, 1999). با افزایش جمعیت، تقاضا برای کالاها و خدمات جنگلی افزایش یافته و نرخ تخریب جنگل‌ها افزایش یافته است. در نتیجه منافعی که از طریق جنگل‌ها نصیب جامعه می‌شد، کاهش یافته است. اطلاع از ارزش ریالی آن منافع ازدست‌رفته، انگیزه حفاظت از جنگل‌ها را افزایش می‌دهد.

تقسیم‌بندی‌های مختلفی در خصوص ارزش اقتصادی منابع طبیعی مانند جنگل‌ها وجود دارد. لیکن با در نظر گرفتن ویژگی‌های جنگل‌های ارسباران، می‌توان ارزش اقتصادی جنگل را به دو دسته کلی تقسیم کرد: ارزش‌های استفاده‌ای و ارزش‌های غیر-استفاده‌ای. الف) ارزش‌های استفاده‌ای خود به سه دسته ۱- ارزش مصرفی مستقیم شامل ارزش بازاری محصولات جنگلی تولیدی (مانند هیزم) و ۲- ارزش مصرفی غیرمستقیم شامل ارزش کارکردهای اطلاعاتی (ارزش تفریحی ارزش تحقیقاتی- آموزشی- علمی، ارزش تاریخی، ارزش زیبایی‌شناختی) و ۳- ارزش غیرمصرفی شامل ارزش زیستگاهی (حفاظت از گونه‌های گیاهی و جانوری) و تنظیمی (تنظیم گاز، آب‌وخاک) تقسیم‌بندی کرد. ب) ارزش‌های غیراستفاده‌ای جنگل شامل ارزش ذاتی (ارزشی که یک فرد بدون استفاده از منبع جنگلی برای وجود آن قائل است)، ارزش میراثی (ارزشی که افراد برای استفاده نسل‌های آتی از امکانات جنگل قائل‌اند) و ارزش

پژوهش «برآورد ارزش کل اقتصادی شامل: ارزش استفاده‌ای یعنی: ارزش تولیدی، ارزش کارکردهای اطلاعاتی، کارکرد تنظیمی و زیستگاهی و غیراستفاده‌ای شامل: ارزش وجودی، ارزش میراثی و ارزش انتخاب جنگل‌های ارسباران» با استفاده از رهیافت آزمون انتخاب است.

با توجه به اهمیت ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات محیط‌زیست و جنگل‌ها، پژوهش‌های بسیاری به این موضوع پرداخته‌اند. روش‌های آزمون انتخاب، ارزش-گذاری مشروط، روش هزینه سفر و روش رتبه‌بندی مشروط برای برآورد ارزش اکوسیستم‌های طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. (Molaei 2009) ارزش کل اکوسیستم جنگلی ارسباران را با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط برآورد کرد. با توجه به ویژگی‌هایی که روش آزمون انتخاب دارد، بیشتر از دیگر روش‌ها مورد استفاده قرار گرفته است (Taylor Cerda et al., Hayati et al., 2011 and Longo, 2010 Meyerhoff et al., Wallmo and Lew, 2011 et al., 2013 Janota and Broussard, 2008 et al., 2009). با توجه به هدف این پژوهش، یعنی ارزش کل اقتصادی و تک‌تک صفات جنگل‌های ارسباران، به نظر می‌رسد که آزمون انتخاب گزینه مناسبی در این زمینه است.

## مواد و روش‌ها

در این قسمت در ابتدا به نحوه برآورد کارکردهای تنظیمی و تولیدی جنگل‌ها و همچنین برآورد کارکردهای اطلاعاتی و زیست‌گاهی و غیراستفاده‌ای پرداخته می‌شود که به دلیل تفاوت ماهیت محاسباتی، در دو قسمت مجزا معرفی می‌شوند.

### ۱- نحوه محاسبه کارکردهای تنظیمی و تولیدی جنگل-

#### های ارسباران

کارکرد تنظیمی شامل کارکردهای تنظیم گاز، آب‌وخاک است. در ارتباط با ارزش تنظیم گاز، ارزش جذب کربن و ارزش تولید اکسیژن توسط جنگل‌های ارسباران برآورد شد. برای برآورد ارزش حفظ آب جنگل‌های ارسباران، ارزش حفظ آب نفوذ یافته در خاک و ارزش تنظیم رواناب توسط جنگل محاسبه شد. برای برآورد ارزش حفظ خاک نیز ارزش نقش جنگل‌های ارسباران در کاهش رسوب در مخازن سدها و حفظ کشاورزی، کاهش رسیب در مخازن سدها و حفظ حاصل خیزی خاک محاسبه شد. از کارکردهای تولیدی جنگل‌های ارسباران (به دلیل حفاظتی-حمایتی بودن این جنگل‌ها) صرفاً می‌توان به هیزم اشاره کرد. برای محاسبه ارزش تولیدات از روش ارزش‌گذاری مستقیم بازار یا روش قیمت بازار استفاده می‌شود. در این روش برای برآورد ارزش سالیانه محصولات تولیدی در منطقه مورد بررسی مقدار تولید در قیمت خالص چوب ضرب می‌شود (Molaei, 2009).

### ۲- ارزش کارکردهای اطلاعاتی و زیست‌گاهی و غیر

#### استفاده‌ای جنگل‌های ارسباران

ارزش منبع طبیعی در روش آزمون انتخاب که جزو روش‌های ترجیحات بیان شده است، با پرسش مستقیم از افراد در مورد تمایل به پرداختشان برای حفاظت از منبع طبیعی یا زیست‌محیطی برآورد می‌شود. ارزش ضمنی هر صفت یا ویژگی از منبع طبیعی برابر با نرخ نهایی جانشینی میان صفات غیر پولی و مشخصه پولی است. ابزار اندازه‌گیری یا پرسشنامه این پژوهش از چهار قسمت تشکیل شد که شامل: الف) سؤال ارزیابی آشنایی اولیه پاسخ‌گویان (که با توجه به نوع کار و نیاز اولیه به اطلاعات در خصوص جنگل‌ها، در این مرحله هر پاسخگو که ارزیابی اولیه‌اش بالاتر از میانگین بود، انتخاب شد)، ب) سؤالات شاخص حفظ محیط‌زیست و جنگل‌های ارسباران (شاخص طیف

استفاده‌ای جنگل‌های ارسباران در پنج ویژگی سه سطحی تقسیم‌بندی شده است. برای طراحی کارت-های انتخاب از نرم‌افزار SAS 9.2 استفاده شده است. در این راستا ۱۲ آلترناتیو و شش سری انتخاب تعیین شد که در دو بلوک سه‌تایی جای شدند. هر سری انتخاب شامل دو وضعیت بهبود نسبی و مطلوب شرایط محیط‌زیست و یک گزینه وضع موجود است. کلیه سطوح دارای ویژگی‌هایی هستند که مطابق با مشورت با کارشناسان و برنامه‌های سازمان محیط‌زیست در رابطه با بهبود وضعیت جنگل‌های ارسباران طراحی و در اختیار پاسخگویان قرار داده شده‌اند. در خصوص ارزش‌های غیراستفاده‌ای جنگل-های ارسباران، مشاهده می‌شود که ارزش وجودی، ارزش نسبی و ارزش انتخاب هر یک دارای دو سطح (اهمیت یا عدم اهمیت) و قیمت پیشنهادی (ماهانه) دارای سه سطح است. در این راستا نیز همانند مورد پیشین، با استفاده از نرم‌افزار شش آلترناتیو و سه سری انتخاب تعیین شد که در یک بلوک سه‌تایی قرار گرفتند.

لیکرتی متشکل از حدود ده گویه، (ج) اولویت‌بندی مستقیم ارزش‌های جنگل‌ها و (د) کارت‌های انتخاب یا سؤالات مربوط به ارزش‌گذاری کارکردهای مختلف جنگل‌های ارسباران.

اولین و مهم‌ترین قدم در ارزش‌گذاری چند-صفتی مانند آزمون انتخاب طراحی کارت‌های انتخاب است. از تئوری طرح آماری به منظور ترکیب سطوح و تشکیل سناریوهای مناسب برای ارائه به پاسخگویان استفاده می‌شود. «طرح فاکتوریل کامل» یکی از روش‌های مورد استفاده در این مرحله است، لیکن به دلیل تشکیل تعداد زیادی از ترکیبات در این طرح (تعداد سطوح به توان تعداد صفات تعداد گزینه‌های به دست آمده در طرح فاکتوریل کامل را به دست می‌دهد که مقدار بسیار زیادی است)، از روش‌های جایگزین از قبیل «طرح فاکتوریل جزئی» استفاده می‌شود که در آن تعداد ترکیبات ممکن تا حد زیادی کاهش می‌یابد. جدول یک صفات انتخابی در زمینه ارزش‌گذاری خدمات جنگل‌های ارسباران را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود کارکردهای

جدول ۱- ویژگی‌های جنگل‌های ارسباران و سطوح مورد بررسی

Table 1. Attributes of Arasbaran forests and their levels

ویژگی	گونه‌های جانوری	گونه‌های گیاهی و درختی	فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی	تسهیلات و فرصت‌های تفریحی و گردشگری	قیمت پیشنهادی (ریال)
Attributes	Refugium function (Protected Species)	Natural landscape and Aesthetic value	Educational and Research value	Recreation and Tourism value	Bid price (Rials)
کارکردهای اطلاعاتی و زیست‌گاهی جنگل‌های ارسباران					
Information and Refuge functions of Arasbaran forests					
	وضعیت بحرانی	وضعیت بحرانی	وضعیت بحرانی	وضعیت بحرانی	10000
	Crisis	Crisis	Crisis	Crisis	
سطوح	بهبود نسبی	بهبود نسبی	بهبود نسبی	بهبود نسبی	30000
Levels	Relative Improvement	Relative Improvement	Relative Improvement	Relative Improvement	
	حالت مطلوب	حالت مطلوب	حالت مطلوب	حالت مطلوب	50000
	Optimum	Optimum	Optimum	Optimum	

Continued table 1.

ویژگی Attributes	گونه‌های جانوری حفاظت‌شده Refugium function (Protected Species)	گونه‌های گیاهی و درختی حفاظت‌شده و حفاظت از چشم‌انداز طبیعی جنگل Natural landscape and Aesthetic value	فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی Educational and Research value	تسهیلات و فرصت‌های تفریحی و گردشگری Recreation and Tourism value	قیمت پیشنهادی (ریال) Bid price (Rials)
ارزش‌های غیر استفاده‌ای جنگل‌های ارسباران Non-use value of Arasbaran forests					
ارزش Value	ارزش وجودی Existence value	ارزش انتخاب option value	ارزش میراثی Bequest value	10000	
سطوح Levels	اهمیت important	اهمیت important	اهمیت important	20000	
	عدم اهمیت Not-important	عدم اهمیت Not-important	عدم اهمیت Not-important	30000	

۱-۲- مدل‌های گسسته- مطلوبیت تصادفی  
که قسمت غیر تصادفی معمولاً به صورت تابعی  
خطی از متغیرهای توضیحی  $V_{ni} = \beta_i X_{ni}$  بیان می  
شود و جزء تصادفی  $\varepsilon_{ni}$  که دارای توزیع تصادفی  
است. احتمال ترجیح گزینه  $i$  به گزینه  $j$  ( $P_{ni}$ ) را  
می‌توان به صورت رابطه ۲ نوشت:

$$U_{ni} = V_{ni} + \varepsilon_{ni}$$

$$P_{ni} = \text{prob}(U_{ni} > U_{nj} \quad \forall i \neq j) = \text{prob}(V_{ni} + \varepsilon_{ni} > V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad \forall i \neq j) \\ = \text{prob}(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni} < V_{ni} - V_{nj} \quad \forall i \neq j)$$

بین انواع مدل‌های گسسته وجود دارد، ناشی از متفاوت  
بودن نوع تابع توزیع  $\varepsilon$  و کواریانس آن است. برای  
مثال اگر  $\varepsilon$  دارای توزیع مقدار حدی نوع یک و  
واریانس صفر باشد، آنگاه مدل لاجیت عادی خواهد  
بود. این مدل ساده‌ترین مدل گسسته است و صفر بودن  
واریانس جزء تصادفی، سبب محدود بودن کاربرد این  
مدل در بیشتر مسائل می‌شود. برای مدل لاجیت ساده  
این عبارات برقرار است:

$$f(\varepsilon_{ni}) = e^{-\varepsilon_{ni}} e^{-e^{-\varepsilon_{ni}}}$$

$$\text{Cov}(\varepsilon_{mi}, \varepsilon_{ni}) = 0$$

$$\text{Cov}(\varepsilon_{mi}, \varepsilon_{nj}) = 0$$

رابطه (۴)

طبق تئوری اقتصاد خرد کلاسیک ارائه‌شده توسط مک  
فادن (۱۹۷۴)، فرد گزینه‌ای را انتخاب می‌کند که  
مطلوبیت بیشتری برای او داشته باشد؛ بنابراین تابع  
مطلوبیت فرد  $n$  ام برای انتخاب گزینه  $i$  ام ( $U_{ni}$ ) دو  
جز به شکل رابطه ۱ خواهد داشت:

رابطه (۱)

جمله  $\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni}$  متغیری تصادفی است و دارای  
تابع توزیعی است که با  $I(\cdot)$  نشان داده می‌شود و جمله  
 $V_{nj} - V_{ni}$  مقداری مشخص است. در این صورت،  
احتمال انتخاب گزینه  $i$  به صورت زیر خواهد بود:

$$P_{ni} = \int I(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni} < V_{ni} - V_{nj}) f(\varepsilon_n) d\varepsilon_n \quad (۳)$$

تابع  $I(\cdot)$  زمانی که عبارت داخل پرانتز برقرار باشد،  
مقدار یک و در غیر این صورت، مقدار صفر خواهد  
داشت (Train, 2003).

مسئله اصلی برای به دست آوردن احتمال انتخاب  
گزینه  $i$  ام حل انتگرال فوق است. برای حل این انتگرال  
باید نوع تابع توزیع  $f(\varepsilon_n)$  مشخص باشد. تفاوتی که

با جایگذاری رابطه فوق در رابطه ۳ احتمال

انتخاب گزینه  $i$  به دست می آید:

$$P_{ni} = \frac{e^{V_{ni}}}{\sum_j e^{V_{nj}}} = \frac{e^{\beta' X_{ni}}}{\sum_j e^{\beta'_j X_{nj}}} \quad \text{رابطه (۵)}$$

که در آن  $V_{ni}$  قسمت مشاهده پذیر یا غیر تصادفی مطلوبیت تصادفی است. ضرایب  $\beta'_i$  که مربوط به جامعه است، مشخص نیست و باید آن‌ها را تخمین زد. روش تخمین بر اساس حداکثر راست‌نمایی است؛ بدین ترتیب که ابتدا لگاریتم تابع احتمال مشترک با استفاده از داده‌های نمونه محاسبه می‌شود و سپس ضرایبی به دست می‌آید که تابع احتمال مشترک را حداکثر می‌کنند (Train, 2003).

در مدل‌های آزمون انتخاب فرض اصلی بر استفاده از مدل لاجیت شرطی مک فادن است، لیکن نکته مهم در تصریح الگوی لاجیت شرطی این است که گزینش از مجموعه‌های انتخاب بایستی از ویژگی استقلال گزینه‌های نامرتبط (فرض IIA یا Independence of irrelevant alternatives) تبعیت کند. این ویژگی بیانگر این است که احتمالات نسبی دو گزینه به وسیله معرفی یا حذف دیگر گزینه‌ها متأثر نمی‌شود. چنانچه بدون در نظر گرفتن این فرض الگوی لاجیت شرطی برآورد شود، برآوردهای تورش دار و پیش‌بینی‌های نادرستی ارائه خواهد شد. آزمون‌های آماری مختلفی وجود دارد که می‌تواند برای آزمون فرضیه IIA استفاده شود، که در این میان آزمون بسط یافته به وسیله هاسمن و مک فادن (۱۹۸۴) کاربرد گسترده‌ای یافته است. در صورت نقض فرض مذکور که در این پژوهش نیز این فرض نقض شد، یکی از

مدل‌های جایگزین مورد استفاده، مدل لاجیت مختلط است.

نمونه مورد بررسی در این پژوهش حدود ۳۳۴ نفر از بازدیدکنندگان از جنگل‌های ارسباران و همچنین ساکنین ۱۰ شهر در شعاع ۲۵۰ کیلومتری جنگل‌های ارسباران است که از میان سه استان هم‌جوار آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل به روش خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شدند. لازم به ذکر است که برای تعیین تعداد اعضای نمونه از فرمول معرفی شده توسط Orme (1998) استفاده شده است.

### نتایج

جدول ۲، خلاصه ویژگی‌های آماری برخی از متغیرهای مهم پژوهش را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که اکثریت اعضای نمونه را مردان با میانگین درآمد حدود ۱۷۱۷ هزار ریال و میانگین سنی ۴۰ سال تشکیل می‌دهد که بازدید متوسطی کمتر از ۱ بار در سال دارند. شاخص دیدگاه افراد نسبت به جنگل‌های ارسباران درجه اهمیت این جنگل‌ها در زندگی افراد را با ۱۰ گویه می‌سنجد. هر گویه را با پاسخ‌هایی از کاملاً مهم (با کد ۵) تا کاملاً غیرمهم (با کد ۱) ارزشیابی شده است. میانگین این متغیر نشان‌دهنده اهمیت نسبی این جنگل‌ها از دیدگاه پاسخگویان است. متغیر سطح تحصیلات فرد پاسخگو از ۱ (بی‌سواد)، تا ۸ (دکتر) کدگذاری شده است. مقدار میانگین این متغیر نشان‌دهنده سطح تحصیلات دانشگاهی در میان بیشتر اعضای نمونه است.

جدول ۲- خلاصه برخی ویژگی‌های آماری جامعه آماری مورد بررسی

Table 2. Variable definition and sample statistics

انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میانگین	متغیر
SD	Max	Min	Mean	Variable
740.761	6000	250	3.534	درآمد پاسخگو (واحد: ده هزار ریال) Respondent's Income (10000 Rials)
7.70	71	23	40.396	سن (سال) Age of respondent (Year)
0.445	1	0	0.73	جنسیت (۱=مرد، ۰=زن) Gender (1=male, 0 otherwise)
1.01	8	4	5.86	سطح تحصیلات Level of Education
1.3	7	1	3.46	تعداد اعضای تحت تکفل Family size
0.73	3	0	0.63	تعداد بازدیدها Number of annual visits
0.68	5	2	3.71	شاخص دیدگاه پاسخگویان نسبت به جنگل‌ها Index of respondents perspective on forests

کارکردهای زیست‌گاهی و اطلاعاتی جنگل‌ها علامتی مثبت داشته و ویژگی قیمتی، مطابق انتظار، علامت منفی را به خود اختصاص داده است (در مدل هیبرید برآیند اثرهای آن منفی است) و سطوح مطلوب نسبت به سطوح بهبود نسبی هر ویژگی و کارکرد ضرایب و در نتیجه مطلوبیت بالاتری دارند. آماره کای دو والد با معنی‌داری در سطح یک درصد نشان‌دهنده معنی‌داری کلی رگرسیون است. همچنین معناداری آماره کای دو آزمون نسبت راست نمایی (با مقدار ۱/۲۴۳) در سطح یک درصد، برای مقایسه دو مدل نشان از برتری مدل هیبرید نسبت به مدل استاندارد است.

بر اساس نتایج جدول، بهبود نسبی و حالت مطلوب در کلیه ویژگی‌های جنگل‌های ارسباران مطابق انتظار تأثیر مثبتی در تمایل به پرداخت افراد دارد. ثابت خاص آلترناتیو (*Alternative Special Constant* (ASC)) یکی از متغیرهای قابل اندازه‌گیری در آزمون انتخاب است و نشان‌دهنده انتخاب هر یک از دو گزینه بهبود (بهبود نسبی یا وضعیت مطلوب در ویژگی جنگل‌ها)،

۱- نتایج تخمین ارزش‌های زیست‌گاهی، اطلاعاتی و غیراستفاده‌ای جنگل‌های ارسباران

پیش از این ذکر شده بود که مدل رگرسیونی مناسب و پیش‌فرض در روش آزمون انتخاب، مدل لاجیت شرطی است، به همین منظور در ابتدا برای برآورد ارزش‌های اطلاعاتی و زیست‌گاهی جنگل‌های ارسباران، مدل لاجیت شرطی به کار گرفته شد، لیکن نتایج آزمون هاسمن نشان‌دهنده رد فرض استقلال گزینه‌های نامرتب است. در نتیجه همان‌طور که پیش از این ذکر شده، در ادامه از مدل‌های جایگزین مدل لاجیت شرطی همانند مدل لاجیت مختلط استفاده می‌شود. جدول ۳، نتایج تخمین مدل نهایی لاجیت مختلط را برای ویژگی‌های استفاده‌ای (کارکردهای اطلاعاتی و زیست‌گاهی) جنگل‌های ارسباران نشان می‌دهد. برای استنباط تأثیر متغیرهای فردی تأثیرگذار بر تمایل به پرداخت افراد، مدل با اثرهای متقابل نیز تخمین زده شد که نتایج تخمین هر دو مدل در جدول قابل مشاهده است. بر اساس نتایج جدول، کلیه سطوح

جنگل‌های ارسباران هستند. همچنین بر اساس مدل با اثرهای متقابل، متغیرهای سطح تحصیلات، درآمد افراد، دیدگاه مثبت افراد نسبت به جنگل‌های ارسباران و تعداد بازدید سالانه افراد از جنگل‌ها نیز تأثیر مثبتی را بر تمایل به پرداخت افراد برای بهبود وضعیت زیست‌محیطی جنگل‌های ارسباران نشان می‌دهند.

نسبت به گزینه وضع موجود توسط پاسخ‌گو است. اثر مثبت و معنی‌دار ثابت خاص در هر دو مدل نشان می‌دهد که اجرای طرح‌های حفاظتی، جدا از ویژگی‌های مربوط به آن‌ها به مقدار معنی‌داری مطلوبیت افراد را افزایش می‌دهد و پاسخ‌گویان حاضر به پرداخت مبلغی برای تغییر وضع موجود کارکردهای استفاده‌ای

جدول ۳- خلاصه نتایج تخمین مدل نهایی لاجیت مختلط کارکردهای زیست‌گامی و اطلاعاتی جنگل‌های ارسباران

Table 3. Estimation Result of Rank-Ordered Logit Model about Information and Refugium Functions of Arasbaran Forests

مدل با اثرهای متقابل Model with Interactions		مدل استاندارد Standard Model		متغیر Variable
انحراف معیار Standard error	مقدار ضریب Coefficient	انحراف معیار Standard Error	مقدار ضریب Coefficient	
0.15	-0.89***	0.15	-1.01***	عرض از مبدأ Constant
.0.15	0.70***	0.14	0.75***	ثابت خاص Alternative Special Constant (ASC)
0.0001	-0.0012***	0.000033	-0.000064***	قیمت Price
0.085	0.306***	0.036	0.306***	بهبود نسبی وضعیت زیست‌گامی Relative Improvement of Refugee values
0.097	0.475***	0.047	0.372***	سطح مطلوب وضعیت زیست‌گامی Optimum Refugee values
0.101	0.695***	0/067	0.209***	بهبود نسبی چشم‌انداز جنگلی Relative Improvement natural landscape
0.071	0.844***	0/033	0.430***	سطح مطلوب چشم‌انداز جنگلی Optimum natural landscape
0.077	0.238***	0/038	0.131***	بهبود نسبی امکانات آموزشی Relative Improvement of educational and research opportunity
0.082	0.285***	0/050	0.371***	سطح مطلوب امکانات آموزشی Optimum Educational and research opportunity
0.127	0.700***	0/049	0.084***	بهبود نسبی امکانات تفریحی Relative Improvement recreation and tourism condition
0.088	0.819***	0/068	0.227***	سطح مطلوب امکانات تفریحی Optimum recreation and tourism condition

\*\*\*: P<0.01, \*\*: P<0.05, \*: P<0.1

ادامه جدول ۳.



Continued table 3.

مدل با اثرهای متقابل Model with Interactions		مدل استاندارد Standard Model		متغیر Variable
انحراف معیار Standard error	مقدار ضریب Coefficient	انحراف معیار Standard Error	مقدار ضریب Coefficient	
0.0020	0.00037***	-	-	قیمت × سطح تحصیلات Price* Education Level
0.000000027	0.00000008***	-	-	قیمت × درآمد Price*Income
0.000036	0.00023***	-	-	قیمت × شاخص دیدگاه افراد نسبت به جنگل‌های ارسباران Price × Index of respondents perspective on forests
0.000028	0.00011***	-	-	قیمت × تعداد بازدید سالانه Price*Annual Visits Number
Log-likelihood: -1545.03 Wald Chi2: 553.21***		Log-likelihood: -1666.58 Wald Chi2: 408.31***		

\*\*\*: P<0.01, \*\*: P<0.05, \*: P<0.1

برای استخراج ارزش‌های غیراستفاده‌ای جنگل‌های ارسباران ابتدا از برآورد مدل لاجیت شرطی استفاده شد که در نهایت با توجه به نتیجه عدم استقلال گزینه‌های نامرتب، مدل رگرسیونی لاجیت مختلط جایگزین آن شد. برای استنباط تأثیر متغیرهای فردی تأثیرگذار در تمایل به پرداخت افراد، مدل با اثرهای نهایی نیز تخمین زده شد که نتایج تخمین این مدل نیز در جدول قابل مشاهده است. ملاحظه می‌شود که بر اساس نتایج آماره کای دو والد هر دو مدل دارای معنی‌داری مناسبی بوده است. نتایج آزمون نسبت راست نمایی برای مقایسه دو مدل نشان می‌دهد که آماره کای دو محاسباتی با مقدار ۹۴/۵۴ در سطح یک درصد معنی‌دار است و بنابراین مدل با اثرهای متقابل مدل و تصریح بهتری نسبت به مدل استاندارد است.

نتایج مشابهی از اثر مثبت این متغیرها در پژوهش‌های دیگر از قبیل Sayadi و همکاران (2005)، Sattout و همکاران (2007)، Bateman و همکاران (2006)، Mogas و همکاران (2009) و Tao و همکاران (2012) دیده می‌شود. تمایل به پرداخت متوسط فردی ماهانه، سالانه و کلی (با در نظر گرفتن تعداد کل جمعیت سه استان حدود ۸۰۵۳۶۸۴) برای هر یک از ویژگی‌های زیست‌گاهی و اطلاعاتی در جدول ۴ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود ارزش چشم‌انداز جنگلی و ارزش آموزشی-تحقیقاتی به ترتیب بااهمیت‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین ویژگی است.

۲- نتایج تخمین ارزش‌های غیراستفاده‌ای جنگل‌های ارسباران

جدول ۴- نتایج استخراج و رتبه‌بندی تمایل به پرداخت افراد برای ویژگی‌های استفاده‌ای جنگل‌های ارسباران به روش آزمون انتخاب

Table 4. Results of WTP Extracting and Ranking of Information and Refugee Features Using Choice Experiment

حالت مطلوب	بهبود نسبی	حالت مطلوب	بهبود نسبی	حالت مطلوب	بهبود نسبی	حالت مطلوب	بهبود نسبی	ویژگی‌ها و سطوح
مطلوب	بهبود نسبی	مطلوب	بهبود نسبی	مطلوب	بهبود نسبی	مطلوب	بهبود نسبی	ویژگی‌ها و سطوح
شرایط تفریحی و گردشگری	شرایط تفریحی و گردشگری	چشم انداز جنگلی	چشم انداز جنگلی	فرصت‌های آموزشی	فرصت‌های آموزشی	وضعیت زیست-گاهی	وضعیت زیست-گاهی	ویژگی‌ها و سطوح
Optimum recreation and tourism condition	Relative Improvement of recreation and tourism condition	Optimum natural landscape (aesthetic value)	Relative Improvement of natural landscape (aesthetic value)	Optimum Educational and research opportunity	Relative Improvement of educational and research opportunity	Optimum Refugium values (Protected Species)	Relative Improvement of Refugium values (Protected Species)	Attributes and their levels
8195 -8696) 4629	7001 (3268-8146)	8448 -8776) (5071	6950 (3610-7694)	2854 -3622) (877	2384 (580-3186)	4757 -5649) (2057	*3064 (934-3913)	تمایل به پرداخت فردی ماهانه (ریال)
98340	84012	101376	83400	34248	28608	57084	36768	تمایل به پرداخت فردی سالانه (ریال)
791/999	676/606	816/450	671/677	275/822	230/399	459/736	296/117	تمایل به پرداخت کلی بر اساس تعداد جامعه آماری (میلیارد ریال)
								Total WTP (milliard Rials)

\* اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده کرانه‌ها یا ضرایب اطمینان محاسباتی به روش کرینسکی هستند

\*Intra-Parent numbers represent confidence intervals in the Krinsky method

ادامه جدول ۴.

Continued table 4.

حالت مطلوب	بهبود نسبی	حالت مطلوب	بهبود نسبی	حالت مطلوب	بهبود نسبی	حالت مطلوب	بهبود نسبی	ویژگی‌ها و سطوح Attributes and their levels
شرایط تفریحی و گردشگری	بهبود نسبی	چشم انداز جنگلی	چشم انداز جنگلی	فرصت‌های آموزشی	فرصت‌های آموزشی	وضعیت زیست-گاهی	وضعیت زیست-گاهی	ویژگی‌ها و سطوح Attributes and their levels
Optimum recreation and tourism condition	Relative Improvement of recreation and tourism condition	Optimum natural landscape (aesthetic value)	Relative Improvement of natural landscape (aesthetic value)	Optimum Educational and research opportunity	Relative Improvement of educational and research opportunity	Optimum Refugium values (Protected Species)	Relative Improvement of Refugium values (Protected Species)	
61.2		62		21.1		31.50		میانگین WTP ماهانه دو سطح (میلیارد ریال) Total WTP (milliard Rials)
734/302		744/063		253/110		377/926		میانگین WTP سالانه دو سطح (میلیارد ریال) Mean of two levels
2		1		4		3		رتبه‌بندی ویژگی‌ها Ranking of features

\* اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده کرانه‌ها یا ضرایب اطمینان محاسباتی به روش کرینسکی هستند

\*Intra-Parent numbers represent confidence intervals in the Krinsky method

جدول ۵- خلاصه نتایج تخمین مدل نهایی لاجیت مختلط کارکردهای غیراستفاده‌ای جنگل‌های ارسباران

Table 5. Estimation Result of Rank-Ordered Logit Model Non-Use Values of Arasbaran Forests

مدل با اثرهای متقابل		مدل استاندارد		متغیر Variable
Model with interactions	Standard Model	Standard Model	Standard Model	
انحراف معیار Standard error	مقدار ضریب coefficient	انحراف معیار Standard error	مقدار ضریب coefficient	
0.125	0.26***	0.124	0.30***	ثابت خاص Alternative Specific Constant (ASC)
0.00012	-0.0011***	0.00003	-0.00004***	قیمت Price
0.101	0.293***	0.099	0.306***	ارزش وجودی Existence value
0.071	0.124***	0.070	0.101***	ارزش میراثی Bequest value
0.115	1.34***	0.113	1.31***	ارزش انتخاب Option Value
0.000020	0.00037***	-	-	قیمت × سطح تحصیلات Price* Education Level
0.00000022	0.000000037***	-	-	قیمت × درآمد Price*Income
0.000029	0.00014***	-	-	قیمت × شاخص دیدگاه افراد نسب به جنگل - های ارسباران
0.000029	0.000072***	-	-	قیمت × تعداد بازدید سالانه Price*Annual Visits Number
Log-likelihood: 1734.38		Log-likelihood: -1781.65		
LR Chi2: 553.81***		LR Chi2: 488.34***		

\*\*\*: P&lt;0.01, \*\*: P&lt;0.05, \*: P&lt;0.1

یک از ویژگی‌های زیست‌گاهی و اطلاعاتی در جدول ۶ نشان داده شده است.

نتایج جدول ۶ نشان می‌دهند که ارزش انتخاب جنگل‌ها با ۱۳۰۰/۸۳ و ارزش میراثی با ۱۲۰/۰۳ میلیارد ریال به ترتیب بیشترین و کمترین تمایل به پرداخت سالانه را در میان پاسخ‌گویان داشتند. همچنین بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از مدل، کل ارزش غیراستفاده‌ای جنگل‌های ارسباران حدود ۱۷۰۴/۹۹ میلیارد ریال هست که ارزش انتخاب حدود ۷۶ درصد، ارزش وجودی حدود ۱۷ درصد و ارزش میراثی حدود ۷ درصد از کل این ارزش‌ها را به‌خود اختصاص داده است.

بر اساس نتایج مدل اثر مثبت و معنادار ثابت خاص در هر دو مدل نشان می‌دهد که هر یک از گزینه‌های ارائه شده به پاسخ‌گویان در خصوص اهمیت ویژگی‌های غیراستفاده‌ای جنگل‌های ارسباران به نسبت معنی‌داری مطلوبیت افراد را افزایش می‌دهد. همچنین علامت مثبت و معنی‌دار هر سه ویژگی غیر استفاده‌ای حاکی از افزایش مطلوبیت افراد به ازای هر یک از این ویژگی‌ها است. همچنین ضرایب مثبت و معنادار اثرهای متقابل متغیر قیمت با دیگر متغیرهای اقتصادی-اجتماعی نشان از تأثیر مثبت هر یک از این عوامل بر مطلوبیت و تمایل به پرداخت افراد است. با استفاده از معادله ۱، تمایل به پرداخت متوسط فردی و کلی (با در نظر گرفتن جمعیت سه استان) برای هر

جدول ۶- نتایج استخراج و رتبه‌بندی تمایل به پرداخت افراد برای ارزش‌های غیراستفاده‌ای جنگل‌های ارسباران به روش آزمون انتخاب

Table 6- Results of WTP extracting and ranking of non-use values

اهمیت ارزش میراثی Importance of bequest value	اهمیت ارزش انتخاب Importance of option value	اهمیت ارزش وجودی Importance of existant value	ارزش‌ها Values
1242 (214-2420)	13460 (9237-16076)	2940 *(739-4585)	تمایل به پرداخت فردی ماهانه (ریال) Ind. monthly WTP (Rials)
14904	161520	35280	تمایل به پرداخت فردی سالانه (ریال) Ind. annual WTP (Rials)
120.03	1300.83	284.13	تمایل به پرداخت کلی (میلیارد ریال) Total WTP (Milliard Rials)
3	1	2	رتبه‌بندی ویژگی‌ها بر اساس مدل Ranking of values

\* اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده کرانه‌ها یا ضرایب اطمینان محاسباتی به روش کرینسکی هستند

\*Intra-Parent numbers represent confidence intervals in the Krinsky method

ارسباران (حدود ۱۸۳۰ ریال بر مترمکعب) به‌عنوان ارزش آب نفوذیافته در خاک و هزینه ذخیره هر مترمکعب آب در پشت سد (حدود ۱۵۱۰ ریال برای هر مترمکعب) به‌عنوان ارزش تنظیم رواناب انتخاب شد. در نتیجه ارزش حفظ آب نفوذیافته در خاک حدود ۴۵۲/۱۶۸۲۰ میلیارد ریال و ارزش تنظیم رواناب حدود ۲۹۹/۴۹۶ میلیارد ریال و در آخر کل ارزش حفظ آب جنگل‌های ارسباران ۷۵۲/۳۱۶ میلیارد ریال محاسبه شد.

برای برآورد ارزش حفظ خاک نیز ارزش نقش جنگل‌های ارسباران در کاهش عدم استفاده از زمین‌های کشاورزی، کاهش رسوب در مخازن سدها و حفظ حاصلخیزی خاک محاسبه شد. برآورد مقادیر فیزیکی این فعالیت بر این اساس انجام شد که اختلاف فرسایش در مناطق جنگلی و غیرجنگلی، مقدار حفاظت خاک توسط جنگل‌های ارسباران را نشان می‌دهد. درنهایت ارزش تأثیر جنگل در کاهش عدم استفاده از زمین‌های

۳- نتایج محاسبه کارکردهای تنظیمی و تولیدی جنگل‌های ارسباران

برای تعیین ارزش تنظیم گاز ابتدا مقدار فیزیکی جذب کربن و تولید اکسیژن با استفاده از فرمول فتوسنتز به- ترتیب برابر ۱۸۷۷۸۱/۶۴ و ۸۳۰۷۸/۰۴ تن محاسبه شد. با ضرب این مقادیر در قیمت مربوطه (۲۳ دلار بر تن در جذب دی‌اکسید کربن و ۵۳ دلار بر تن قیمت تولید صنعتی و پزشکی اکسیژن است) ارزش هر کارکرد به‌دست می‌آید که ارزش جذب دی‌اکسید کربن حدود ۱۴۲/۲۳۰ میلیارد ریال و ارزش تولید اکسیژن حدود ۱۲۴/۶۱۷ میلیارد ریال و در آخر ارزش کل تنظیم گاز توسط جنگل‌های ارسباران حدود ۲۶۶/۸۴۷ میلیارد ریال (۹/۳ میلیون دلار) محاسبه شد. با استفاده از روابط هیدرولیکی بارش در جنگل، ارزش حفظ آب در خاک و تنظیم رواناب توسط جنگل به‌ترتیب حدود ۲۴۷/۴۴۳ و ۱۹۸/۳۴ میلیون مترمکعب برآورده شد. قیمت آب‌های زیرزمینی منطقه

$$V = \frac{AQ_1}{BQ_2} * P_c = \frac{783871 * 115861}{1 * 60265} \quad \text{رابطه (۶)}$$

$$* 10^1 = 7/88 * 10^1 * 12500$$

### بحث

جدول ۷، نتایج تخمین ارزش کلی جنگل‌های ارسباران را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود کارکردهای اطلاعاتی و زیست‌گامی با ۴۳ درصد بیشترین و ارزش تولیدی با ۲ درصد کمترین جز این ارزش‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. این امر اهمیت زیاد ارزش‌گذاری منابع زیست‌محیطی مانند جنگل‌ها را به‌خوبی نمایان می‌سازد، چرا که در صورت محاسبه صرف ارزش تولیدی یک جنگل و محاسبه این ارزش‌ها در GNP، حدود ۹۸ درصد از ارزش منابع جنگلی نادیده گرفته می‌شود. در این زمینه می‌توان به بررسی (Molaei (2009 نیز اشاره کرد که ارزش‌های تولیدی جنگل‌های ارسباران را حدود ۴ درصد برآورد کرده بود.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که اغلب پاسخگویان فارغ از شرایط و ویژگی‌های بهبودی هر گزینه در خصوص کارکردهای استفاده‌ای یا غیر استفاده‌ای یا گونه‌های جانوری منتخب، حاضر به پرداخت مبلغی برای اجرای هر نوع طرحی به‌منظور حفاظت از جنگل‌های ارسباران و گونه‌های جانوری آن هستند. این امر دلالت بر وجود سرمایه بالقوه کمک‌های مردمی برای حفاظت و ایجاد هر نوع بهبودی در جنگل‌های ارسباران دارد. این امر لزوم برنامه‌ریزی صحیح برای استخراج این منابع مالی را بیش‌ازپیش آشکار می‌سازد.

با توجه به اینکه حدود ۹۸ درصد از ارزش‌های جنگل‌های ارسباران مربوط به کارکردهای غیربازاری آن است، لازم است که بر مبنای این حقیقت در

کشاورزی، کاهش رسوب در مخازن سدها و حفظ حاصل‌خیزی خاک به‌ترتیب برابر ۴۳/۳۶، ۰/۸۷ و ۰/۰۷۰ میلیارد ریال و در مجموع ارزش حفاظت خاک جنگل‌های ارسباران حدود ۲۳/۶۴۷ میلیارد ریال به‌دست آمد.

برای محاسبه ارزش محصولات چوبی جنگل، با توجه به این واقعیت که این جنگل‌ها حفاظتی هستند و برداشتی از چوب آن‌ها وجود ندارند، صرفاً شرایط بالقوه بهره‌برداری پایدار که معادل رشد رویشی سالانه جنگل‌ها است، در نظر گرفته می‌شود. لیکن نکته بسیار مهم در خصوص کارکردهای تولیدی این است که کارکردهای تنظیمی جنگل‌ها وابسته به رشد رویشی آن‌هاست و در صورتی که از جنگل‌ها به‌اندازه رشد رویشی آن‌ها برداشت شود، ارزش‌های تنظیمی نمی‌توانند وجود داشته باشند، از این‌رو، در این پژوهش ارزش تولیدی جنگل‌های ارسباران صرفاً محدود به ارزش هیزم برداشتی از جنگل‌ها بوده است. حدود ۶۸۳۸۷۱ استر هیزم از جنگل‌های ارسباران برداشت و برای خود مصرفی و تولید گرما در خانوارهای هم‌جوار مورد استفاده قرار می‌گیرد. از آنجایی که این هیزم در بازار مورد خرید و فروش قرار نمی‌گیرد، برای محاسبه قیمت آن از کالای جانشین، یعنی زغال چوب یاری گرفته می‌شود. میانگین گرمای تولیدی هر استر هیزم و زغال چوب به‌ترتیب ۱۱۵۸۶۱ و ۶۰۲۶/۵ کیلوکالری بر کیلوگرم بوده و در نتیجه ضریب تعادلی مابین این دو ۱۹/۲۲ است (Molaei, 2009). با توجه به اینکه قیمت بازاری زغال چوب حدود ۱۲۵۰۰ ریال است، ارزش هیزم برداشتی با استفاده از رابطه (۶) به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

حساب‌های ملی و برنامه‌ریزی‌های محیط زیستی  
 ارزش واقعی و کامل جنگل‌ها محاسبه و منظور شود،  
 چرا که هر نوع تصمیم‌گیری بر اساس ارزش‌های  
 صرف تولیدی جنگل‌ها سبب نتایج و تصمیم‌گیری‌های  
 اشتباه خواهد شد.

جدول ۷- تخمین ارزش کل اقتصادی جنگل‌های ارسباران به روش آزمون انتخاب

Table 7. Estimation of Total Economic Value of Arasbaran Forests

سهم ارزش (درصد) Portion (percent)	تمایل به پرداخت (میلیارد ریال) WTP (Miliard Rials)	ویژگی‌ها و ارزش جنگل Attributes and values of the forest
1/15	744.063	ارزش زیبانشناختی (چشم‌انداز جنگلی) Aesthetic value (natural landscape)
9/14	734.302	Recreation and tourism value
7/7	377.926	ارزش زیست‌گاهی (ارزش حفظ گونه‌های جانوری) Refugium function (protected species)
3/5	253.11	ارزش آموزشی-تحقیقاتی Research and educational value
43	2109.401	ارزش کل زیست‌گاهی و اطلاعاتی Total information and habitant value
5	266.847	تنظیم گاز Gas regulation
2	752.316	حفظ آب Water conservation
1	44.3	حفظ خاک Soil conservation
21	1063.463	ارزش کل کارکردهای تنظیمی Total regulation value
6	284.13	ارزش وجودی Existant value
26	1300.83	ارزش انتخاب Option value
2	120.03	ارزش میراثی Bequest value
34	1704.99	ارزش کل غیر استفاده‌ای (حفاظتی) Total non-use value
2	78.8	ارزش هیزم Value of firewood
100	654.4956	ارزش تولیدی Production value
		ارزش کل اقتصادی جنگل‌های ارسباران (میلیارد ریال) Total Economic Value Of Arasbaran Forests

بهبود شرایط تفریحی و تسهیلات گردشگری و  
 گردشگری و صرف این عایدی‌ها برای سرمایه‌گذاری  
 در جنگل‌ها، می‌تواند در راستای افزایش مطلوبیت  
 رفت‌وآمد در این جنگل‌ها، علاوه بر ایجاد درآمد

افزایش آگاهی و اطلاع‌رسانی به پاسخ‌گویان در خصوص ارزش‌های غیراستفاده‌ای به‌ویژه ارزش وجودی و میراثی و سعی در القای حق زیست و وجود برای منابع طبیعی مانند جنگل‌ها، همچنین حق برخورداری نسل آتی از این موهبت‌های الهی می‌تواند در افزایش دید مثبت پاسخ‌گویان نسبت به ارزش‌های غیراستفاده‌ای مؤثر باشد.

ارزش بالا و قابل توجه به دست آمده برای جنگل‌های ارسباران (بیش از ۴۹۰۰ میلیارد ریال در سال) نشان از اهمیت توجه به این گنجینه‌های محیط زیستی است. با توجه به اینکه تنها حدود ۶۵ میلیارد ریال بودجه در سال برای حفاظت و عمران و توسعه جنگل‌های ارسباران اختصاص داده می‌شود، لزوم افزایش سرمایه‌گذاری و تخصیص بودجه برای حفظ این منابع با ارزش مشاهده می‌شود.

مصرف‌کنندگان گامی مهم برداشت. پیشنهاد مشابهی را می‌توان برای بهبود وضعیت گیاهان و چشم‌انداز جنگلی نیز به‌عنوان جاذب مهم گردشگری، علاوه بر داشتن ذخایر ارزشمند گونه‌های گیاهی عنوان کرد.

اطلاع‌رسانی به افراد در خصوص گونه‌های جانوری با ارزش موجود در جنگل‌ها و خطر انقراض آن‌ها از اهمیت بسیار بالایی برای جلب کمک‌ها مردمی برای حفاظت از آن‌ها برخوردار است.

افزایش آگاهی و کاربردهای تحقیقاتی و آموزشی جنگل‌ها اقداماتی از قبیل ایجاد اردوهای پژوهشی در مدارس و دانشگاه‌ها برای افزایش آگاهی افراد نسبت به پژوهش و آموزش در محیط جنگلی، اطلاع‌رسانی در خصوص گونه‌های ارزشمند گیاهی و جانوری که زمینه تحقیقاتی و آموزشی دارند و همچنین ترویج طرح‌های پژوهشی برای آشنایی و کشف گیاهان داروئی جنگلی می‌تواند تأثیرگذار باشد.

## References

- Bateman, I.J. & K.G., Willis, 1999. Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and Developing Countries. Oxford University Press, Oxford, 645 P.
- Bateman, I.J., M.A., Cole, S. Georgiou, & Hadley, D. J., 2006. Comparing contingent valuation and contingent ranking: A case study considering the benefits of urban river water quality improvements. *Journal of Environmental Management*, 79 (3): 221–231.
- Cerda, C., A., Ponce, & Zappi, M., 2013. Using choice experiments to understand public demand for the conservation of nature: A case study in a protected area of Chile. *Journal for Nature Conservation*, 21(3):143-153.
- Hayati, B., M. Salehnia, J. Hosseinzadeh & Gh. dashti, 2011. Estimation of recreational value of Fadak park in Khoy city by individual cost method. First Conference on Urban Economics of Iran, Mashhad, Nov. 23-24. (In Persian)
- Heal, G. M., E. B. Barbier, Boyle, K. J., A. Covich, Gloss, P., S. P. Hershner, Hoehn, C. H., J., Pringle, Polasky, C.M., S. Segerson, & Schrader-Ferchette, K. 2005. Valuing Ecosystem Services: Toward Better Environmental Decision-Making: The National Academies Press. Washington, D.C, 278 P.
- Janota, J.J. & Broussard, S.R., 2008. Examining private forest policy preferences. *Forest Policy and Economics*, 10(3): 89-97.
- Meyerhoff, J., U. Liebe, & Hartje V., 2009. Benefits of biodiversity enhancement due to nature-oriented silviculture: evidence from two choice experiments in Germany. *Journal of Forest Economics*, 15(1–2): 37–58.
- Mogas, J., P. Riera, & Bennett, J., 2009. A comparison of contingent valuation and choice modeling with second-order interactions. *Journal of Forest Economics*, 12 (1) 5–30.



- Molaei, M., 2009. Economic-environmental valuation of Arasbaran forest ecosystem. PhD Thesis, Faculty of Economics and Agricultural Development. University of Tehran, 193 P. (In Persian)
- Natural Resources Office of East Azarbaijan Province, 2003. Protecting the Northern Arasbaran Forests, 350P. (In Persian)
- Orme, B., 1998. Sample Size Issues for Conjoint Analysis Studies. Sawtooth Software, Inc, 57-66.
- Pak, M., Turker, M.F & Ozturk, A., 2010. Total economic value of forest resources in Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 5(15): 1908-1916.
- Pascual, U., R. Muradian, Brander, L.M., E. Gomez-Baggethun, Martin-Lopez, B., M. Verma, Armsworth, P., M., Christie, Cornelissen, H., F., Eppink, Farley, J., J.B Loomis, Pearson, L., C. Perrings, & Polasky, S., 2010. The Economics of Valuing Ecosystem Services and Biodiversity. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Earthscan, London, 133 P.
- Sattout, E.J., S.N. Talhouk & Caligari, P.D.S., 2007. Economic value of cedar relics in Lebanon: An application of contingent valuation method for conservation. *Ecological Economics*, 61(2-3):315-322.
- Sayadi, S., C.G. Roa & Requena J.C., 2005. Ranking versus scale rating in conjoint analysis: Evaluating landscapes in mountainous regions in southeastern Spain. *Ecological Economics*, 55(4):539– 550.
- Tao, Z., Yan, H., & Zhan, J., 2012. Economic valuation of forest ecosystem services in Heshui watershed using contingent valuation method. *Procedia Environmental Sciences*, 13: 2445 – 2450.
- Taylor, T. & A., Longo, 2010. Valuing algal bloom in the Black Sea Coast of Bulgaria: a choice experiments approach. *Journal of Environmental Management*, 91(10):1963-1971.
- Train, K., 2003. Discrete Choice Methods with Simulation, Cambridge, U.K.: Cambridge University press, 378 P.
- Wallmo, K. & D., Lew, 2011. Valuing improvements to threatened and endangered marine species: An application of stated preference choice experiments. *Journal of Environmental Management*, 92(7): 1793-1801.
- Watson, Ch., 2007. Direct consumptive use valuation of ecosystem goods and services in the Bale mountains eco-region, Ethiopia. A report submitted in partial fulfillment of the requirements for the MSc and/or the DIC. Imperial College London. Faculty of Natural Sciences, 106 P.

## **An application of choice experiment approach on total economic valuation of Arasbaran forests**

**M. Haghjou<sup>\*1</sup>, B. Hayati<sup>2</sup>, E. Pishbahar<sup>3</sup> and M. Molaei<sup>4</sup>**

1- Ph.D of Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, University of Tabriz, Tabriz, I. R. Iran. (maryam.haghjou@yahoo.com)

2- Associated Professors, Department of Agricultural Economics, University of Tabriz, Tabriz, I. R. Iran. (b-hayati@tabrizu.ac.ir)

3- Associated Professors, Department of Agricultural Economics, University of Tabriz, Tabriz, I. R. Iran. (pishbahar@yahoo.com)

4- Assistant Professors, Department of Agricultural Economics, University of Urmia, Urmia, I. R. Iran. (morteza.molaei@gmail.com)

Received: 31.05.2018

Accepted: 06.08.2018

### **Abstract**

Arasbaran has created unique treasures of environmental resources in the northwest geography of the country, irrespective of hunting, economic, social, and cultural attractions due to its rare herbaceous and animal species, pristine and vast landscapes. Therefore, the aim of this study is to estimate the total economic value of Arasbaran forests using choice experiment approach. The required data were collected through field studies and completion of a questionnaire among 334 visitors and citizens of ten cities from three provinces of East Azarbaijan, West Azarbaijan and Ardebil by multi-stage cluster sampling. The results of the study showed that the total value of Arasbaran forests is about 4956 billion rials; the information and refugee functions with the highest 43% and the production functions with 0.2% are the least part of the values of Arasbaran forests. Also, the non-use values with 34% and regulatory functions with 21% of the next rank in the total value of forests. The results showed a positive and significant relationship between the level of education, income, the viewpoints of people about the forest and the annual number of people willing to pay. The high value obtained for forests shows the need for appropriate planning and policy to protect and improve the condition of forests

**Keywords:** Choice experiment, Total economic valuation, Arasbaran forests, Mixed logit.

---

\* Corresponding author

Tel: +984133356004

