

راهکار کاهش آلودگی هوا با استفاده از مالیات سبز (بررسی موردی: شهرستان اردکان)

احمد فتاحی اردکانی، نیلوفر حاج علی اکبری، یدالله بستان، فاطمه سخی ۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۱۶

چکیده

با توجه به ناهنجاری‌ها و بیماری‌های ناشی از آلودگی آلاینده‌ها که به علت وجود مراکزهای صنعتی در شهرستان اردکان می‌باشد، نیاز است که راه‌حلهایی مانند نصب پالایشگر هوا، وضع مالیات بر آلاینده‌ها و افزایش قیمت سوخت برای رفع یا کاهش آلودگی، با توجه به سودآوری شرکت‌ها در نظر گرفته شود. از این‌رو هدف از این پژوهش، ارائه راه‌حلهایی چون گرفتن مالیات سبز برای کاهش مخاطره‌های زیست‌محیطی است. در این پژوهش از روش ارزش‌گذاری مشروط در غالب روش دوگانه دویبعدی و الگوی اقتصادسنجی لوجیت استفاده شد. همچنین برای گردآوری داده‌ها از ۶۰۸ پرسشنامه به صورت تمایل به پرداخت افراد در سال ۱۳۹۶ در دو بخش آلودگی هوای ناشی از کارخانه‌ها و نصب تابلو و بنر در سطح شهر به منظور تشویق افراد به استفاده از وسیله‌های حمل و نقل عمومی و شناسایی خودروهایی که نقص فنی دارند، در شهرستان اردکان استفاده شد. نتایج نشان داد میزان تمایل به پرداخت افراد برای کاهش آلودگی هوای ناشی از کارخانه‌ها ۳۲۸۰۰ ریال و برای کاهش آلودگی هوای ناشی از حمل و نقل نیز ۲۸۶۵۰ ریال به صورت ماهانه برای هر فرد است. متغیرهای جریمه خودرو آلوده‌کننده هوا و افزایش قیمت سوخت اثر مثبت و معنادار بر تمایل به پرداخت افراد دارند. همچنین متغیرهای مبلغ پیشنهادی و درآمد از مهم‌ترین عامل‌های اثرگذار در هر دوی بخش هستند. در مجموع میزان مالیات سبز حاصل از دو بخش آلوده‌کننده صنایع و حمل و نقل در شهرستان اردکان بالغ بر ۷۲۲۳۵ میلیون ریال در سال است که می‌تواند در جهت تاسیس موسسه‌ای مردم‌نهاد، در جهت کاهش آلودگی هوا استفاده شود.

طبقه‌بندی JEL: Q53, Q51

واژه‌های کلیدی: ارزش‌گذاری مشروط، تمایل به پرداخت، حمل و نقل، قیمت سوخت، مالیات بر کربن.

۱ به ترتیب: دانشیار و دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه اردکان، دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران
Email: Fatahi@ardakan.ac.ir

مقدمه

هدف نظام اقتصادی در هر جامعه‌ای دستیابی به بیشترین رفاه اجتماعی است و در نظام مالیاتی هر جامعه، ترکیب منابعها و سهم نسبی هر یک از انواع درآمدهای مالیاتی یکی از مهم‌ترین موضوعها و مباحثها مورد توجه سیاست‌گذاران و مجریان به شمار می‌رود، به‌طوری‌که می‌توان گفت: چگونگی شکل‌گیری این ترکیب و سهم نسبی هر یک از انواع درآمدهای مالیاتی عموماً نشانگر تمایلات و گرایش‌های عمده سیاست‌گذاران به ترجیح‌های اقتصادی-اجتماعی می‌باشد (Arab Mazar et al., 2013). به‌عنوان مثال هنگامی‌که در یک نظام مالیاتی مالیات برپایه مصرف سهم بیشتری نسبت به مالیات بر پایه درآمد به خود اختصاص می‌دهد، بیانگر این اصل است که سیاست‌گذاران مالیاتی در این جامعه حمایت جدی از بخش تولید را مورد توجه قرار داده‌اند و لذا فشار مالیاتی را بر روی مصرف‌آحاد جامعه استوار ساخته‌اند. گسترش پایه‌های مالیاتی بهترین گزینه برای افزایش درآمدهای مالیاتی به‌ویژه از طریق مالیات زیست‌محیطی است. در واقع استفاده از مالیات‌های زیست‌محیطی روشی نوین برای تخصیص بهینه منابعها در راستای افزایش رفاه اجتماعی است (Paitakhti & Nahidi, 2007). یکی از مهم‌ترین چالش‌های فراروی دولت‌ها در سده بیست و یکم، بحران‌های زیست‌محیطی است. به همین دلیل دولت‌ها می‌کوشند تا با اتخاذ سیاست‌های مختلف، بر چالش‌ها زیست‌محیطی از جمله آلودگی هوا فائق آیند. افزایش مصرف بی‌رویه سوخت‌های فسیلی نه تنها تهدیدی برای مصرف‌آینده آنهاست، بلکه آثار منفی زیست‌محیطی آنها نیز به‌عنوان مقوله مهم موردتوجه دولت‌مردان است (Moghimi et al., 2010; Bostan et al, 2018). از این‌رو یافتن راهی برای جلوگیری از گرم شدن زمین و حفظ محیط‌زیست بسیار مهم است. در این بین مالیات‌ها می‌توانند به‌عنوان ابزاری مؤثر در کاهش تخریب محیط‌زیست استفاده شود (Gerami & Karami, 2011).

مجموعه مسئله‌ها و چالش‌های محیط‌زیستی را می‌توان در دو شاخه اصلی خلاصه کرد؛ نخست تخریب محیط‌زیست ناشی از مستهلک کردن و از بین بردن طبیعت مانند نابودی جنگل‌ها و همچنین خاک به علت فشردگی استفاده از آن و دوم، آلوده شدن محیط‌زیست از طریق انتشار گازهای سمی و زیانبار مانند CO₂¹ (Ghorbani & Firuz Zare, 2010). علت‌ها و عامل‌های مؤثر در نوع اول تخریب محیط‌زیست تاحدودی ساده و آشکار است؛ در حالی‌که آلودگی

¹ Carbon Dioxide

راهکار کاهش آلودگی هوا... ۵۷

محیط‌زیست با وجود این که همانند آن مشابه مورد پیشین مشخص است، ولی عامل‌های مؤثر بر آن پرشمار و تمیز آن‌ها نیاز به شناخت و بررسی بیشتری دارد. به هر حال، بیشتر بررسی‌های انجام‌شده در فضای تخریب محیط‌زیست در پیرامون آلودگی محیط‌زیست قرار دارد (Jalalian & Pajuhan, 2009). فعالیت‌های بشر برای تأمین امکانات رفاهی و تأمین نیازهای زندگی و در نهایت بهبود کیفیت زیستی به طور مستقیم و نامستقیم بر محیط‌زیست اثر داشته است و چنانچه چاره‌اندیشی نشود در درازمدت ممکن است نه تنها کیفیت زندگی را بهبود نبخشد بلکه آن را مختل نیز سازد (Fatahi et al, 2016). از جمله این فعالیت‌های فسیلی می‌تواند تولید برق با استفاده از سوخت باشد که با تولید آلاینده‌هایی چون SO_2^1 ، NOX^2 و CO_2 آسیب و زیان فراوانی را به محیط‌زیست وارد می‌کند (Lotfealipor et al, 2018)؛ به طوری که سالانه هزاران نفر از ساکنان کره زمین، به‌ویژه در شهرهای صنعتی، به سرطان‌های مرتبط با آلودگی هوا دچار می‌شوند (Haj Ali Akbari, 2017). افزون بر این، بحث تغییرپذیری‌های آب‌وهوایی، به‌عنوان تهدیدکننده حیات جامعه‌های بشری، باعث اهمیت موضوع انتشار آلاینده‌ها از بخش تولید، بیش از پیش شده است. از این‌رو، در دهه‌های اخیر، به موازات همانند برنامه‌ریزی توسعه، تولید آلودگی‌های ناشی از تولید انرژی و نگرانی‌های ناشی از آن نیز به طور جدی مورد توجه قرار گرفته است (Proença & Aubyn, 2013). بسیاری از اقتصاددانان بر این باورند که مالیات کربن مقرون به‌صرفه‌ترین راه برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است (Baumol & Oates, 1988). اما برای اجرای مالیات کربن به‌عنوان گزینه مؤثر سیاستی، آگاهی‌های زیست‌محیطی مهم است (Oberhofer & Fürst, 2013).

از آن‌جا که ۸۰ درصد صنایع استان یزد در دشت یزد-اردکان قرار دارند (Haj Ali Akbari, 2017)، این تراکم استقرار صنایع و عامل‌های چند دیگری سبب آلودگی شدید در این دشت شده است؛ همین‌طور ۸۰ درصد سکونتگاه‌ها در این دشت واقع شده‌اند و جاده ترانزیتی پرترددی که با ثبت تردد روزانه بیش از هزار کامیون و خودرو نیز در این محدوده واقع است. جهت وزش باد نیز در این محور به گونه‌ای است که آلاینده‌ها را به داخل شهرها هدایت می‌کند، همه این شرایط وضعیت این منطقه را به لحاظ آلاینده‌های زیست‌محیطی به‌ویژه آلودگی هوا، بحرانی کرده است. نظر به ناهنجاری‌ها و بیماری‌های ناشی از آلودگی آلاینده‌ها که به علت وجود مرکزهای صنعتی در منطقه مورد بررسی می‌باشند نیاز است که از سوی مردم و

¹ Sulfur Dioxide

² Nitrogen Oxides

مسئولان راه‌حل‌هایی برای رفع یا کاهش آلودگی در وهله اول، در پی آن راه‌حلی که به سودآوری شرکت‌ها آسیب وارد نشود و مخالفان با آن کم باشند، در نظر گرفته شود. لذا در این پژوهش سعی بر این است یا ارائه راه‌حل گرفتن مالیات سبز به کاهش مخاطره‌های زیست‌محیطی کمک کرد. در ادامه به بررسی نتایج برخی بررسی‌ها در این زمینه پرداخته می‌شود.

نتایج مطالعه (Andersson et al, 2019) با استفاده از رگرسیون نیمه‌لگاریتمی در مورد مالیات بر کربن و مالیات بر ارزش افزوده برای بخش حمل و نقل در سوئد نشان داد که با اجرای مالیات بر کربن ۱۱ درصد انتشار دی‌اکسید کربن کاهش یافت که بیشترین تاثیر را مالیات بر کربن داشته است. همچنین کاهش متغیر مالیات بر کربن سه برابر بیشتر از کاهش قیمتی تقاضای بنزین است. در نتیجه ارزیابی سیاست مالیات بر کربن با استفاده از کاهش قیمتی برای شبیه‌سازی کاهش انتشار، ممکن تاثیر شایان توجه آن‌ها را در نظر نگیرد. (Qanavati et al, 2018) با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط نشان دادند که متغیرهای درآمد و تحصیلات اثر مثبت و معنادار و متغیرهای سن، شمار افراد خانوار و جنسیت اثر منفی و معناداری بر تمایل به پرداخت افراد برای حفظ فضای سبز شهری شهرستان اردکان در مقابل گردوغبار دارند. ارزش کل آسیب و زیان‌ها برای جلوگیری از آلودگی هوا ناشی از پدیده گردوغبار ۳۳۱۸۵ میلیون ریال، حفظ محصول‌های کشاورزی ۵۰۴۳۱ میلیون ریال و حفظ فضای سبز در مقابل گردوغبار ۳۰۷۳۶ میلیون ریال در سال برای شهر اردکان به‌دست آمد. (Carattini et al, 2017) در بررسی خود با استفاده از روش آزمون انتخاب، لاجیت چندگانه، رگرسیون سانسور شده و مدل تعادل عمومی در کشور سوئیس نشان دادند که کارکرد مالیات‌های زیست‌محیطی باهم متفاوت است و همچنین بین ترجیح‌های مردم و اقتصاددانان در زمینه گذاره‌های مالیات بر کربن شکاف وجود دارد. (Fatahi et al, 2017) با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط در زمینه میزان تمایل به پرداخت مردم تهران برای آلودگی هوای تهران نشان دادند که میزان تمایل به پرداخت هر شهروند برای بهبود آلودگی هوا در دو روش دوگانه‌دوبعدی و تک‌بعدی به‌ترتیب بالغ بر ۲۸۲۱۹۲ و ۱۷۵۵۹۶ ریال است. در این بررسی میزان تمایل به پرداخت به‌عنوان مالیات پیشنهاد شد. (Gupta, 2015) در بررسی خود پیشنهاد داد که مالیات بر کربن را می‌توان به‌عنوان درآمد طراحی کرد و آن به افزایش رفاه کل کمک خواهد کرد. درآمد حاصل از مالیات را می‌توان برای اعمال یارانه برای وسیله‌های نقلیه غیرآلوده

راهکار کاهش آلودگی هوا... ۵۹

و یا سرمایه‌گذاری در مسئله‌های زیرساختی حمل و نقل عمومی به کار برد. نتایج بررسی (Orlow and Grethe (2014 نشان داد جایگزینی مالیات کربن به جای مالیات بر کار در روسیه می‌تواند هزینه اجتماعی مالیات کربن را در مقایسه با دیگر مالیات‌ها برای خانوارها کاهش دهد و حتی می‌تواند منجر به افزایش رفاه در روسیه شود. نتایج بررسی‌های (Rules et al (2011 نشان داد که هزینه‌های تحمیل‌شده برای انتشار گازهای گلخانه‌ای (دی‌اکسیدکربن)، که توسط تأسیسات صنعتی در منطقه سانفرانسیسکو ایجاد شده است حدود ۱/۳ میلیون دلار در سال می‌باشد. (Moghim et al (2010، در بررسی‌های خود به این نتیجه رسیده‌اند که با وضع مالیات بر سوخت، تقاضای واسطه‌ای و مصرفی سوخت‌های فسیلی کاهش می‌یابد. در پنج پیش‌فرض مالیاتی که در این پژوهش ارزیابی شده است، در همه سناریوها با لحاظ اثر مثبت کاهش آلودگی، تغییرپذیری‌های رفاه مثبت است و میزان آن با افزایش نرخ مالیات افزایش می‌یابد. در هر دو سیاست، بالاترین نرخ رشد رفاه با در نظر گرفتن پیامدهای زیست‌محیطی، نرخ مالیات ۱۰ درصد است. (Ghorbani & Firuz Zare (2010 به بررسی عامل‌های مؤثر بر تمایل به دریافت مردم در شرایط عدم کاهش آلودگی هوای شهر مشهد پرداختند. نتایج این بررسی نشان داد که تمایل به دریافت افراد در قبال ادامه روند آلودگی هوای شهر مشهد در منطقه‌های مختلف به ترتیب ۴۲۴۲۵۲۰، ۲۶۴۶۷۵۰ و ۳۶۲۶۸۷۰ ریال در ماه است. افزون بر این بر مبنای نتایج برآورد الگوی حداقل مربعات وزنی متغیرهای درآمد، سن، منطقه محل سکونت، داشتن خودرو، میزان پیاده‌روی در طی هفته و استفاده از ماسک عامل‌های مؤثر بر تمایل به دریافت افراد هستند. (Hill (1999 با استفاده از مدل تعادل عمومی برای اقتصاد سوئد نشان داد که با استفاده از ابزار مالیاتی می‌توان انتشار CO₂ را بین ۵ تا ۲۵ درصد کاهش داد که هزینه این روش حدود ۹ درصد کمتر از مواردی است که از ابزار کنترلی (مقررات) استفاده می‌شود. همچنین حذف معافیت مالیاتی روی برخی صنایع می‌تواند به میزان شایان ملاحظه‌ای، هزینه را با در نظر گرفتن مسئله‌های اشتغال کاهش دهد. به هر حال حذف قیمت‌ها، روی انتشار دیگر گازها مانند SO₂ و NO₂ نیز اثر دارد.

با توجه به نتایج بررسی‌های انجام‌شده و مطالب بیان‌شده، مالیات سبز یا مالیات بر کربن باعث کاهش آلودگی ناشی از منابع آلاینده شده و سودمندی‌های اجتماعی جامعه را نیز افزایش می‌دهد. همچنین بررسی اثرگذاری‌های مالیات بر صنایع و منبع‌های آلاینده در شهرهای صنعتی و بزرگ از مهم‌ترین موضوع‌ها و مسئله‌ها در یک دهه گذشته بوده است. در نتیجه با

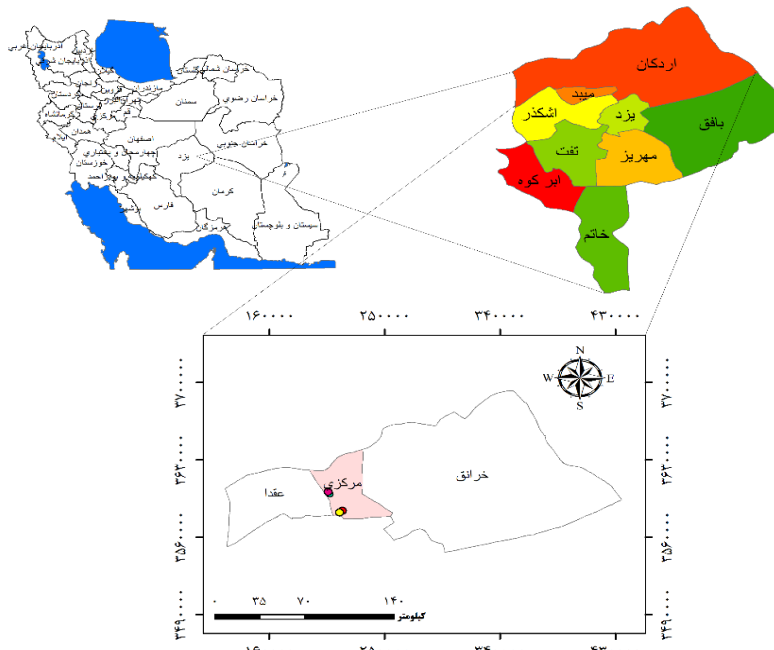
توجه به نبود بررسی‌های کاربردی در زمینه مالیات سبز و همچنین چالش‌های ناشی از وجود آلاینده‌های پرشمار هوا در شهرستان اردکان، هدف اصلی از انجام پژوهش پیش‌رو، بررسی راهکارهای کاهش آلودگی هوا با استفاده از مالیات سبز برای شهرستان اردکان است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

شهرستان اردکان یکی از شهرستان‌های استان یزد در مرکز ایران است. شهر اردکان مرکز آن می‌باشد. جمعیت این شهرستان در سال ۱۳۹۵، برابر با ۹۷۹۶۰ نفر (۵۳۵۱۳ نفر مرد و ۴۴۴۴۷ نفر زن) بوده است (Statistical Center of Iran, 2016). شهرستان اردکان با بیش از ۲۴ هزار کیلومتر مربع بزرگترین شهرستان استان به‌شمار می‌آید. دارای سه بخش مرکزی، بخش خرائق و بخش عقدا می‌باشد. شهرستان اردکان در طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۴۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی واقع شده است. از مهم‌ترین مکان‌ها می‌توان به سنگ چادرملو و اورانیوم ساغند اشاره کرد، همچنین مکان‌ها باریت، سیلیس، سنگ‌های ساختمانی و خاک مرغوب آن در جهت صنایع کاشی قابل اشاره هستند. اردکان به‌عنوان قطب فولاد منطقه ویژه اقتصادی در نظر گرفته شده‌است و از دیگر صنایع آن می‌توان به کارخانه‌های گندله‌سازی، نیروگاه سیکل ترکیبی چادرملو، کارخانه آهن اسفنجی، شرکت‌های سرمایه‌گذاری فولاد، شرکت الکترو گرافیتی ایران، شرکت‌های کاشی و سرامیک، صنایع خودروی کویر ایران، کارخانه‌های نساجی اردکان، شرکت دامپروری میلشبار، کارخانه‌های شیشه و کارخانه‌های مختلفی در حوزه‌های صنایع غذایی، بهداشتی، گرمایشی و سرمایشی، قطعه‌سازی و غیره اشاره کرد.

راهکار کاهش آلودگی هوا... ۶۱



شکل (۱) نقشه منطقه مورد بررسی

روش تحقیق

استفاده از روش ارزش گذاری مشروط برای ارزیابی زیست محیطی به منظور تعیین درک مردم و WTP برای اندازه گیری حفاظت از محیط زیست به کار می رود. در میان روش های ارزیابی زیست محیطی، CVM پسنیده ترین است (Wittington, 2002. Hanemann, 1994). در این بررسی نیز از روش ارزش گذاری مشروط در قالب روش دوگانه دوبعدی استفاده شد. برای تعیین مدل برای اندازه گیری، فرض می شود که فرد مبلغ پیشنهادی برای تعیین ارزش های غیربازاری یک منبع طبیعی را بر مبنای بیشینه کردن مطلوبیت خود در شرایطی می پذیرد و یا آن را رد می کند (Bostan et al, 2021).

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

U = مطلوبیت نامستقیمی است که فرد به دست می آورد. Y = درآمد فرد، A = مبلغ پیشنهادی، S = دیگر ویژگی های اجتماعی-اقتصادی است که تحت تأثیر سلیقه فردی می باشد. ε_0 و ε_1 = متغیرهای تصادفی با میانگین صفر هستند که به طور برابر و مستقل توزیع شده اند.

تفاوت مطلوبیت ΔU می‌تواند به صورت رابطه (۲) محاسبه شود (Hosseini et al, 2017):

$$\Delta U = U(1, Y - A; S) - U(0, Y; S) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0) \quad (2)$$

چنانچه تفاضل مطلوبیت (dU) بزرگ‌تر از صفر باشد پاسخ‌دهنده مطلوبیت خود را با موافقت با پرداختن مبلغی برای به دست آوردن کالا بیشینه می‌کند. در نتیجه برای هر پاسخ‌دهنده یک پاسخ صفر یا یک وجود خواهد داشت. عامل‌هایی که پاسخ (بلی یا خیر) را تحت تأثیر قرار می‌دهند A, Y, S می‌باشند. در نتیجه یک الگوی اقتصادسنجی که متغیر وابسته‌ی آن صفر یا یک می‌باشد وجود دارد. برای برآورد الگوهای با متغیر وابسته‌ی دو تایی از الگوهای لجیت یا پروبیت استفاده می‌شود (Bostan et al, 2020).

$$P_i = \Pr(Y_t = 1) = F(\hat{X}_i\beta) = \frac{1}{1 + \exp(-\hat{X}_t\beta)} \quad (3)$$

در این الگو، متغیرهای چندی برای بهترین برازش استفاده شده است. ضریب مک‌فادان و مادالا تغییرپذیری‌های توصیفی مؤثر بر متغیر وابسته را نشان می‌دهد و ضریب نسبت درست‌نمایی مدل حاکی از معنی‌داری یا عدم معنی‌داری کامل مدل می‌باشد. برای برآورد میانگین WTP در روش‌های استخراج انگرال معین توزیع احتمال تجمعی محاسبه می‌شود (Bazghandi et al, 2020).

$$E(WTP) = \int F_i(dU)dA = \int \frac{1}{1 + \exp(-\hat{X}_t\beta)} d\hat{X} \quad (4)$$

$E(WTP)$ میزان انتظاری تمایل به پرداخت افراد، متغیر BID در واقع نماینده‌ای از تمایل به پرداخت افراد در الگو بوده و α^0 عرض از مبدا تعدیل‌شده می‌باشد که به وسیله جمله‌ی اجتماعی-اقتصادی به جمله‌ی عرض از مبدا اصلی (α) اضافه شده است (Hanemann, 1994). پژوهشگران ارزش‌گذاری مشروط به دنبال این هستند که درصد انحراف تمایل به پرداخت برآوردشده را از تمایل به پرداخت واقعی کمترین کنند (نه این‌که میزان مطلق تمایل به پرداخت برآورده شده را از تمایل به پرداخت واقعی کمترین کنند). در این شرایط آنان نیاز به این دارند که برآورد اولیه‌ای از ضریب تغییرپذیری‌های WTP داشته باشند:

$$V = \frac{\delta}{TWTP} \quad (5)$$

V = ضریب تغییرپذیری‌ها و $TWTP$ = میزان واقعی WTP. برای محاسبه نمونه در این بررسی از رابطه ۶ استفاده شد.

راهکار کاهش آلودگی هوا... ۶۳

$$n = \left[\frac{t \times \hat{\delta}}{d \times RWTP} \right]^2 = \left[\frac{t \times \hat{V}}{d} \right]^2 \quad (۶)$$

در رابطه (۶)، n حجم نمونه، t میزان آماره t-student، RWTP میزان WTP برآورد شده و d درصد اختلاف RWTP از WTP یا WTP واقعی و \hat{V} ضریب تغییرپذیریها است (Fatahi, 2015). مقدار d توسط محقق تعیین شده و نشان می‌دهد که چند درصد انحراف از میزان واقعی WTP برای محقق قابل قبول است. میزان قابل قبول d در بررسی‌های ارزش‌گذاری مشروط بین ۰/۰۵ و ۰/۳ می‌باشد (Bostan et al, 2020). محقق بایستی دقت کند که بخشی از پرسشنامه‌هایی که تکمیل می‌شود ممکن است قابل استفاده نباشد، به همین دلیل بهتر است شمار پرسشنامه‌ها بیشتر از شمار برآوردی با این روش باشد (Bostan et al, 2019). در نهایت ۶۰۸ پرسشنامه در سال ۱۳۹۶ بین مردم شهرستان اردکان توزیع شد. پس از طراحی و تکمیل پرسشنامه در جامعه به تعیین مبلغ قابل پرداخت افراد پرداخته شد. برای تعیین مبلغ پیشنهادی با توجه به نرمال بودن داده‌ها از عدد میانه برای توزیع انتخاب شد، که در هر بخش تمایل به پرداخت با توجه به پاسخ بله مبلغ دو برابر و با توجه به پاسخ خیر نصف مبلغ اول پرسش شد. اعداد میانه به دست آمده در هر دو بخش آلودگی هوا ناشی از فعالیت کارخانه‌ها و آلودگی هوا ناشی از حمل و نقل ۳۰۰۰۰ ریال است. در نتیجه مبلغ پایین‌تر ۱۵۰۰۰ ریال و مبلغ بالاتر نیز ۶۰۰۰۰ ریال به دست آمد. در این پژوهش از نرم‌افزارهای Excel، Maple و Shazam برای محاسبه و تجزیه و تحلیل داده استفاده شده است.

نتایج و بحث

پس از استخراج آمار و اطلاعات مربوط به پرسشنامه افراد پاسخگو که صاحب اختیار و مستقل از درآمد بودند، ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی پاسخگویان در جدول (۱) ارائه شد. بیشترین انحراف معیار مربوط به درآمد ماهیانه خانوار و درآمد ماهیانه فرد است و پس از آن مربوط به متغیر سن می‌باشد؛ بنابراین، انتظار می‌رود درآمد اثر شایان توجهی بر رفتار پاسخگویان داشته باشد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود کمینه سن پاسخگویان، ۱۸ سال و حداکثر آن ۸۶ سال است. همچنین، کمینه سال‌های تحصیل پاسخگویان، بی‌سواد و بیشینه ۲۰ سال است. میانگین درآمد ماهانه فرد ۱۳۳۴۹۸۷۰ ریال و میانگین درآمد خانوار ۲۲۲۶۶۶۴۰ ریال است.

جدول (۱) ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی

Table(1) Social and Economic Characteristics

ضریب تغییرات Coefficient of variation	حداقل Minimum	حداکثر Maximum	انحراف معیار standard deviation	میانگین Mean	متغیر Variable
0/3	18	86	12/68	34/12	سن Age
0/2	0	20	3/77	12/76	تحصیلات Education
1/06	0	150000000	14205540	13349870	درآمد فرد Individual Income
0/7	1000000	180000000	17237920	22266640	درآمد خانوار Household Income
0/5	1	32	2/37	4/14	تعداد اعضای خانوار Household Number

منبع: یافته‌های تحقیق

Source: Research Findings

در قسمتی از بررسی از پاسخگویان در مورد آلودگی هوای ناشی از کارکرد کارخانه‌های شهرستان اردکان پرسیده شد. پرسش‌های تمایل به پرداخت افراد به این مضمون که اگر یک موسسه خصوصی با دریافت مبلغی به صورت ماهیانه با هدف بهبود آلودگی هوا به فعالیت بپردازد و فعالیت‌هایی مانند نصب پالایشگر (فیلتر) انجام دهد، پاسخ‌گو حاضر به همکاری است یا خیر؟ از شمار ۶۰۸ پرسشنامه که تکمیل شده است، ۵۳/۷۸ درصد مبلغ میانی که ۳۰۰۰۰ ریال است را نپذیرفته و ۴۶/۲۱ درصد این پیشنهاد را قبول کرده‌اند، از بین افرادی که مبلغ اول را نپذیرفته‌اند ۳۲/۷۳ درصد مبلغ پایین‌تر ۱۵۰۰۰ ریال را پذیرفته و ۶۷/۲۷ درصد این پیشنهاد را قبول نکرده‌اند، همچنین از افرادی که مبلغ میانی را پذیرفته‌اند ۴۶/۶۱ درصد مبلغ بالاتر ۶۰۰۰۰ ریال را پذیرفته و ۵۳/۳۸ درصد حاضر به پرداخت نبودند. با استفاده از الگوی لوجیت عامل‌هایی که بر تمایل به پرداخت افراد اثرگذار می‌باشد، برآورد و در جدول (۲) ارائه شده است.

راهکار کاهش آلودگی هوا... ۶۵

جدول (۲) نتایج برآورد الگوی لجیت کاهش آلودگی هوا ناشی از کارخانه‌ها

Table (2) Results of estimating the logit model of reducing air pollution

اثر نهایی Marginal Effects	کشش در میانگین Average Elasticity	آماره t T Test	ضریب Coefficient	متغیر Variable
-	-	1.127	0.458	ضریب ثابت Constant
-0.301×10^{-2}	-0.19	-2.04	$-0.121 \times 10^{-5**}$	سن Age
0.11×10^{-1}	0.28	2.52	$0.47 \times 10^{-1***}$	تحصیلات Education
-0.55×10^{-1}	0.64×10^{-1}	-1.73	-0.22*	شمار افراد خانوار Household Number
0.27×10^{-7}	0.68×10^{-1}	2.25	$0.109 \times 10^{-6**}$	درآمد فرد Individual Income
-0.65×10^{-1}	0.49×10^{-1}	2.13	0.31**	تاهل Marital Status
-0.65×10^{-1}	-0.91×10^{-1}	-1.85	-0.26*	جنسیت Gender
-0.31×10^{-4}	-0.20	-3.44	$-0.12 \times 10^{-3***}$	مبلغ پیشنهادی (bid) Offered Price

Percentage of right predictions=0.60
Maddala R- Square= 0.43×10^{-1}
Mcfadden R- Square= 0.32×10^{-1}
Likelihood ratio test=54.53
Log- Likelihood(0)= -840.10
P-Value=0.000

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

Source: Research Findings (* and **, *** are significant at the level of 10%, 5% and 1%, respectively)

با توجه به جدول (۲) نشانه منفی مبلغ پیشنهادی بیان می‌دارد اگر مبلغ پیشنهادی کاهش یابد احتمال پذیرفتن آن و پاسخ به افزایش می‌یابد و اگر مبلغ پیشنهادی افزایش یابد احتمال پذیرش آن کاهش خواهد یافت. کشش برآورد شده برای مبلغ پیشنهادی ۰/۲- است. تفسیر این کشش بدان معناست که با افزایش یک درصدی در مبلغ پیشنهادی احتمال همکاری با موسسه برای کاهش آلودگی هوا ۰/۲ درصد کاهش می‌یابد. با توجه به اثر نهایی این متغیر با ثابت بودن دیگر عامل‌ها با افزایش هزار ریال در مبلغ پیشنهادی منجر به کاهش ۰/۰۰۳۱ واحد در احتمال همکاری با این موسسه می‌شود. همین‌طور نشانه مثبت و معناداری متغیر درآمد بدین معنا است که هر چه درآمد فرد افزایش پیدا کند احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی نیز

افزایش خواهد یافت و تمایل به پرداخت افراد با درآمد بیشتر بالاتر است. بر مبنای اثر نهایی این متغیر با افزایش یک میلیون ریالی در درآمد فرد، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی برای همکاری با موسسه ۰/۰۲۷ واحد افزایش می‌یابد و کشش این متغیر گویای آن است که افزایش یک درصدی در درآمد فرد احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ۰/۰۶۸ درصد افزایش می‌یابد. متغیر سن معنادار و دارای نشانه منفی می‌باشد که نشان می‌دهد هرچه سن افراد افزایش پیدا کند احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی کاهش می‌یابد، بر مبنای کشش برآورد شده این متغیر، افزایش یک درصدی در سن پاسخگو احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی برای همکاری با این موسسه ۰/۱۹ درصد کاهش خواهد یافت. بر مبنای اثر نهایی این متغیر با افزایش یک سال در سن پاسخگو احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ۰/۰۳ درصد کاهش می‌یابد. متغیر جنسیت دارای نشانه منفی و معنادار است بدین معنا می‌باشد که زنان تمایل به پرداخت بیشتری نسبت به مردان برای همکاری با موسسه دارند. متغیر تحصیلات دارای نشانه مثبت و معنادار می‌باشد که نشان می‌دهد هرچه تحصیلات فرد افزایش پیدا کند تمایل به پرداخت نیز افزایش خواهد یافت، بر مبنای کشش برآورد شده افزایش یک درصدی در تحصیلات پاسخگویان ۰/۲۸ درصد احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی افزایش خواهد یافت. بر مبنای اثر نهایی این متغیر با افزایش یک واحد به تحصیلات فرد احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ۰/۰۱۱ افزایش پیدا خواهد کرد. متغیر تأهل دارای نشانه مثبت و معنادار است بدان معنا که افراد متأهل نسبت به افراد مجرد تمایل به پرداخت بیش‌تری دارند. متغیر شمار افراد خانوار دارای نشانه منفی و معنادار است که بدین معنا می‌باشد هرچه شمار افراد بیشتر باشد تمایل به پرداخت کمتر خواهد بود. برای بررسی معناداری کلی رگرسیون برآوردی حاصل از مدل لوجیت از آماره نسبت درست‌نمایی (LR)^۱ استفاده می‌شود. معنی‌دار بودن این آماره بیانگر این موضوع است که مدل برآورد شده به‌طور کلی معنی‌دار است. ضریب مک‌فادن^۲ و مادالا^۳ نشان می‌دهد که متغیرهای توضیحی مدل، به خوبی تغییرپذیری‌های متغیر وابسته (تمایل به پرداخت) را توضیح می‌دهند. درصد پیش‌بینی درست در مدل برآوردی ۶۰ درصد است. بنابراین، مدل برآورد شده توانسته است درصد قابل قبولی از میزان‌های وابسته را با توجه به متغیر توضیحی پیش‌بینی کند. به عبارتی ۶۰ درصد پاسخگویان، تمایل به پرداخت پیش‌بینی شده بله یا خیر را با ارائه‌ی نسبتی به کلی

¹ Likelihood Ratio

² McFadden

³ Maddala

راهکار کاهش آلودگی هوا... ۶۷

مناسب با اطلاعات، به درستی اختصاص داده‌اند. میزان انتظاری متوسط WTP که مبلغ مالیات سبز در راستای کاهش آلودگی هوا را بیان می‌دارد، پس از برآورد فراسنجه‌های مدل لجیت با استفاده از روش بیشینه راست‌نمایی، به وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا مبلغ حداکثر (۶۰۰۰۰ ریال)، به صورت رابطه (۷) محاسبه می‌شود:

$$WTP = \int_0^{60000} \left(\frac{1}{1 + \exp\{-0/569 + 0/00012 bid\}} \right) d bid = 32800 \quad (7)$$

میزان مالیات سبز قابل پرداخت برای کاهش آلودگی هوای ناشی از کارکرد کارخانه‌های شهرستان اردکان به صورت ماهیانه برای هر فرد ۳۲۸۰۰ ریال برآورد شد. در قسمت دیگری از بررسی پیش‌رو از پاسخگویان در مورد آلودگی هوای ناشی از حمل و نقل در شهرستان اردکان پرسیده شده است، پرسش‌های تمایل به پرداخت افراد به این مضمون که اگر یک موسسه خصوصی با دریافت مبلغی به صورت ماهیانه خودروهایی که باعث آلودگی هستند را شناسایی و جریمه کند، همچنین در سطح شهر نصب تابلوها و بنرهایی به منظور تشویق افراد به استفاده از وسایل نقلیه عمومی و استفاده کمتر از خودروهای تک سرنشین انجام گیرد، پاسخگو حاضر به همکاری است یا خیر؟ بدین منظور تاثیر متغیر نصب بنر و افزایش قیمت سوخت و جریمه خودروهای آلوده‌کننده از خیلی زیاد امتیاز ۵، زیاد امتیاز ۴، متوسط امتیاز ۳، کم امتیاز ۲ و خیلی کم امتیاز ۱ داده شده است. از شمار ۶۰۸ پرسشنامه که تکمیل شده است، ۶۳/۳۲ درصد مبلغ میانی که ۳۰۰۰۰ ریال است را نپذیرفته و ۳۶/۶۷ درصد این پیشنهاد را قبول کرده‌اند، از بین افرادی که مبلغ اول را نپذیرفته‌اند ۵۹/۲۲ درصد مبلغ پایین‌تر ۱۵۰۰۰ ریال را پذیرفته و ۴۰/۷۷ درصد این پیشنهاد را قبول نکرده‌اند، همچنین از افرادی که مبلغ میانی را پذیرفته‌اند ۵۳/۸۱ درصد مبلغ بالاتر ۶۰۰۰۰ ریال را پذیرفته و ۴۶/۱۸ درصد حاضر به پرداخت نبودند. با استفاده از الگوی لجیت عامل‌هایی که بر تمایل به پرداخت افراد اثرگذار می‌باشد، برآورد و در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول (۳) نتایج برآورد الگوی لوجیت کاهش آلودگی ناشی از حمل و نقل

Table (3) Results of estimating the logit model of reducing pollution caused by transportation

اثر نهایی Marginal effects	کشش در میانگین Average Elasticity	آماره t Test t	ضریب Coefficient	متغیر Variable
-	-0.89	-3.66	-1.70***	ضریب ثابت Constant
-0.29*10 ⁻²	-0.21	-2.12	-0.11*10 ^{-1**}	سن Age
0.73*10 ⁻¹	0.13	1.71	0.29*	شمار افراد خانوار Household Number
0.18*10 ⁻¹	0.48	3.81	0.72*10 ^{-1***}	تحصیلات Education
0.69*10 ⁻¹	0.72*10 ⁻¹	2.21	0.27**	درآمد Income (بالای ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال)
-0.28*10 ⁻²	-0.22*10 ⁻¹	-0.21	-0.11*10 ⁻¹	نصب بنر و تابلو Install banners and billboards
0.24*10 ⁻¹	0.14	1.95	0.97*10 ^{-1*}	افزایش قیمت سوخت Rising fuel prices
0.49*10 ⁻¹	0.34	3.68	0.19***	جریمه خودرو آلوده کننده هوای Car air pollution fine
-0.18*10 ⁻⁴	-0.11	-1.90	0.72*10 ^{-4*}	مبلغ پیشنهادی Offered Price

Percentage of right predictions=0.58
Maddala R- Square=0.53*10⁻¹
Mcfadden R- Square=0.39*10⁻¹
Likelihood ratio test=66.53
Log- Likelihood(0)= -841.67
P-Value=0.000

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

Source: Research Findings (* and **, *** are significant at the level of 10%, 5% and 1%, respectively)

با توجه به جدول (۳) نشانه متغیرهای مبلغ پیشنهادی، درآمد، سن و تحصیلات همسو با نظریه‌های اقتصادی و مدل اول است. در نتیجه تفسیر و تحلیل این متغیرها همانند مدل اول می‌باشد. متغیر شمار افراد خانوار برخلاف مدل اول، دارای نشانه مثبت و معنادار است که بدین معنا می‌باشد هرچه شمار افراد بیشتر باشد تمایل به پرداخت بیشتر خواهد بود و افراد به

راهکار کاهش آلودگی هوا... ۶۹

سلامت نسل بعد اهمیت ویژه‌ای می‌دهند. برمبنای کشش برآورد شده با افزایش یک واحد به تعداد خانوار ۰/۱۳ درصد احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی افزایش می‌یابد و برمبنای اثر نهایی برآورد شده با افزایش یک نفر به شمار خانوار احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ۰/۰۷۳ افزایش خواهد یافت. بنابر برآورد صورت گرفته متغیر نصب بنر در سطح شهر معنادار نمی‌باشد و از دید پاسخگویان این کار تأثیری در کاهش آلودگی هوا ناشی از حمل و نقل نخواهد داشت. پیشنهاد دیگر ارائه شده افزایش قیمت سوخت است که دارای نشانه مثبت و معنی‌دار می‌باشد، بدین معنی که با افزایش قیمت سوخت افراد از خودروهای تک‌سرنشین کم‌تر استفاده خواهند کرد و آلودگی هوا کاهش پیدا می‌کند. متغیر دیگر شناسایی خودروهای دارای نقص فنی و گرفتن جریمه از آن‌ها است که دارای نشانه مثبت و معنی‌دار می‌باشد، اگر موسسه‌ای به شناسایی این خودروها بپردازد، آلودگی هوا کاهش خواهد یافت. برمبنای آماره‌های مختلف، مدل مورد نظر به خوبی برازش شده و دقت و درستی بالایی دارد.

میزان انتظاری متوسط WTP که مبلغ مالیات سبز در راستای کاهش آلودگی هوا ناشی از حمل و نقل را بیان می‌دارد، پس از برآورد فراسنجه‌های مدل لوجیت، به وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا مبلغ بیشینه (۶۰۰۰۰ ریال)، به صورت رابطه (۸) محاسبه شد:

$$WTP = \int_0^{60000} \left(\frac{1}{1 + \exp\{-0/124 + 0/000072 bid\}} \right) d bid = 28650 \quad (8)$$

میزان مالیات سبز برای کاهش آلودگی هوای ناشی از حمل و نقل در شهرستان اردکان معادل ۲۸۶۵۰ ریال به صورت ماهیانه برای هر فرد است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به وضعیت کنونی در شهرستان اردکان، بررسی راهکارهای مختلف در جهت کاهش آلودگی با اهمیت است. از این‌رو در این پژوهش به بررسی راهکار مالیات سبز برای حل آلودگی هوا پرداخته شد و از روش ارزش‌گذاری مشروط در قالب پرسشنامه دوگانه دویعدی و توزیع ۶۰۸ پرسشنامه استفاده شد. نتایج به‌دست‌آمده از الگوی اقتصادسنجی لوجیت نشان داد که متغیر سن، درآمد، تحصیلات و شمار افراد خانوار معنی‌دار هستند. در بین متغیرهای مربوط به آلودگی هوای حاصل از حمل و نقل، قیمت سوخت و جریمه خودرو آلوده‌کننده هوا بیشترین تأثیر را بر تمایل به پرداخت افراد دارند.

میزان تمایل به پرداخت برای کاهش آلودگی هوا حاصل از صنایع برای هر فرد ۳۲۸۰۰ ریال در ماه و در سال ۳۹۳۶۰۰ ریال می‌باشد که با ضرب این عدد در جمعیت شهرستان اردکان، میزان مبلغ مالیات سبز در بخش کاهش آلودگی هوای ناشی از کارخانه‌ها بالغ بر ۳۸۵۵۷ میلیون ریال در سال برآورد شد که این مبلغ می‌تواند برای راه‌اندازی و نصب پالایشگر و یا کمک به به‌روزرسانی دستگاه‌های کارخانه به‌کار گرفته شود تا آلودگی کمتری ایجاد کنند. این مبلغ در مقایسه با سودآوری و توسعه‌یافتگی صنایع اردکان مبلغ ناچیزی است. تمایل به پرداخت این مبلغ به منظور کاهش آلودگی بدین معنا است که مردم منطقه مورد بررسی از احداث کارخانه‌ها راضی نیستند و آلودگی ناشی از آن‌ها به شدت بر سلامت جسم و روان افراد اثرگذار است. همچنین در قسمت آلودگی هوای ناشی از حمل و نقل، تمایل افراد برای پرداخت مبلغی به یک موسسه برای شناسایی خودروهای آلوده‌کننده بالغ بر ۲۸۶۵۰ ریال به‌صورت ماهانه است. در نتیجه میزان مالیات سبز حاصل از این بخش معادل ۳۳۶۷۸ میلیون ریال در سال است.

درآمد حاصل از تمایل به پرداخت افراد در بخش کاهش آلودگی حمل و نقل می‌تواند به بهبود وسیله‌های حمل و نقل عمومی کمک کرده و با احداث مؤسسه‌ای برای شناسایی خودروهای آلوده‌کننده در سطح شهر به کاهش آلودگی دست یافت، همین‌طور نصب بنر و تابلو در سطح شهر به منظور تشویق استفاده از حمل و نقل عمومی را شامل می‌شود. در مجموع میزان مالیات سبز حاصل از دو بخش آلوده‌کننده صنایع و حمل و نقل در شهرستان اردکان بالغ بر ۷۲۲۳۵ میلیون ریال در سال می‌باشد. نتایج این بررسی همسو با بیشتر بررسی‌های داخلی و خارجی اشاره شده در بخش پیشینه پژوهش است. با توجه به فعالیت بخش صنعت در این منطقه تردد خودرو امری ضروری است که باعث تشدید آلودگی می‌شود که بسیاری از این خودروها فرسوده بوده و آلودگی را دوچندان می‌کنند. در نتیجه شناسایی خودروهای با آلودگی بالا و خروج آن‌ها از ناوگان حمل‌ونقل عمومی کشور تاکید شود. همچنین ضرورت دارد سیاست‌های تشویقی مناسب از سوی دولت و نهادهای مربوطه در جهت تسریع به‌روزرسانی حمل‌ونقل عمومی صورت گیرد. بر مبنای نتایج به‌دست آمده، میزان تمایل به پرداخت در قالب مالیات کربن در بخش آلودگی ناشی از صنایع بیشتر از بخش حمل و نقل می‌باشد که نشان‌دهنده شدت و افزایش آلودگی صنایع و اهمیت آن از سوی مردم است. بنابراین مدیریت صنایع شهرستان و اعطای مجوز ساخت به آن‌ها باید با لحاظ شرایط زیست‌محیطی منطقه

راهکار کاهش آلودگی هوا... ۷۱

صورت گیرد. افزایش قیمت سوخت یکی از پیشنهادهای این بررسی است اما در جهت سیاست‌گذاری مناسب در این بخش بهتر است بررسی‌های بیشتری در آینده در زمینه مالیات سبز و حامل‌های انرژی در کشور صورت گیرد.

منبع‌ها

- Andersson, J. J. (2019). Carbon taxes and CO2 emissions: Sweden as a case study. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(4), 1-30. <http://doi:10.1257/pol.20170144>
- Arabmzar, A., Zamanzadeh, A. and Shayesteh, Z. (2013). An Investigation on the Effect of Taxes on the Private Investors' Behavior: With an Emphasis on Tax Policy in the Fifth Development Plan. *Journal of Economics & Modelling*, 4(14,15):25-45. (In Farsi).
- Baumol, W.J. and Oates, W.E.(1988). *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139173513>
- Bostan, Y., Fatahi Ardakani, A., & Tabesh, M R. (2021). Estimating the economic value of organic rice. *The International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD)*, (Accepted to Online Publish).
- 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 & Technology (IJEST)*, 17(9). <https://doi.org/10.1007/s13762-020-02714-z>
- Bostan, Y., Fatahi Ardakani, A., Fehresti Sani, M., Sadeghinia, M. and Arab, M. (2020). Preference analysis and investigating the propose price's quarters for protection from Rangeland Ecosystem (case study : Rangeland Ecosystem Sheikh Mousa. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 27(1):177-191. (In Farsi). <https://dx.doi.org/10.22092/ijdr.2020.122162>
- Bostan, Y., Fatahi Ardakani, A., Sadeghinia, M. and Fehresti Sani, M. (2019). Estimation and ranking of conservation value of selected Rangeland Ecosystem Services from the perspective of Population Preference (Case Study: Sheikh Mousa Rangeland Ecosystem). *Journal of Range and Watershed Management*, 72(4):889-909. (In Farsi). <https://dx.doi.org/10.22059/jrwm.2020.281734.1384>

- 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, Mazandaran Province, Iran). *Journal of Rangeland Science*, 8(2), 186-200.
- Carattini, S., Baranzini, A., Thalmann, P., Varone, F., & Vöhringer, F. (2017). Green taxes in a post-Paris world: are millions of nays inevitable?. *Environmental and Resource Economics*, 68(1), 97-128. <https://doi.org/10.1007/s10640-017-0133-8>
- Fatahi Ardakani, A., & Fazlolahi, E. (2015). Compare general preferences and willingness to pay of tourists and residents of the city of Surrey for the protection of the Caspian Sea. *J Agric Econ*, 9(1), 135-152. (In Farsi).
- Fatahi Ardakani, A., Alavi, C. and Arab, M. (2017). The comparison of discrete payment vehicle methods (dichotomous choice) in improving the quality of the environment. *Int. International Journal of Environmental Science and Technology*, 14: 1409–1418. <https://doi.org/10.1007/s13762-017-1246-x>
- Fatahi, A., Bostan, Y., & Arab, M. (2016). The comparison of methods of discrete payment vehicle (dichotomous choice) in improving the quality of the environment (a case study of air pollution in Tehran). In 3rd International Conference on Research in Engineering, Science and Technology, Batumi, Georgia.
- Gerami, M. and Karami, M. (2011). Green tax in developed countries. *Economic Journal - A Monthly Review of Environmental Issues and Policies*, 11(3,4): 125-134. (In Farsi).
- Ghanavati, H., Fatahi Ardakani, A. and Neshat, A. (2018). Economic evaluation of environmental dust phenomenon damage (case of study: Ardakan city). *Journal of Environmental Sciences*, 16(1): 141-158. (In Farsi).
- Ghorbani, M. and Firuz Zare. (2010). Investigating the effective factors on Willingness to Accept (WTA) of people in the conditions of not reducing air pollution (Case study: Mashhad). Fourth Conference and Specialized Exhibition of Environmental Engineering, Tehran, <https://civilica.com/doc/93087>. (In Farsi).
- Gupta, M. (2015). Willingness to pay for carbon tax: A study of Indian road passenger transport. *Journal homepage: Transport policy*, 45: 46-54. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.09.001>

- Hajali Akbari, N. (2017). Investigation and imposition of green tax on environmental pollutants (Case study: Ardakan city). Master Thesis, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University. (In Farsi).
- Hanemann, W. M. (1994). Valuing the Environment through Contingent Valuation. *Journal of Economic Perspectives*, 8(4): 19-43. <http://doi.10.1257/jep.8.4.19>
- Hill, M. (1999). Green tax reform in Sweden: The second dividend and the cost of tax exemptions. Beijer International Institute of Ecological Economics.
- Hosseini, S., Amirnejad, H., Oladi, J. (2017). The Valuation of Functions and Services of Forest Ecosystem of Kiasar National Park. *Agricultural Economics*, 11(1), 211-239. (In Farsi). <http://doi:10.22034/iaes.2017.22637>
- Jalalian, K. and Pajoyan, J. (2009). The relationship between government policies on environment, expenditures and Good Governance. *Journal of financial economics*, 2(7):9-25. (In Farsi).
- Lotfealipor, M., Hoshmand, M., Elami, E., & Bostan, Y. (2018). Effects of the Industrial Sector Economic Growth on the Quality of the Environment in Iran (Application of the Self Explanatory Model with Extensive Pauses). *Environmental Researches*, 8(16), 103-114. (In Farsi). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20089597.1396.8.16.14.2>
- Moghimi, M., Shahnushi, N., Danesh, Sh., Akbari, B. and Daneshvar, M. (2010). The Survey of Welfare and Environmental Effects on the Green Tax & Decline Subsidy on Fuels in Iran by Using a Computable General Equilibrium Model. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 19(75):79-108. (In Farsi).
- Oberhofer, P. and Fürst, E. (2013). Sustainable development in the transport sector: influencing environmental behaviour and performance. *Journal of Business Strategy and the Environment*, 22(6): 374-389. <https://doi.org/10.1002/bse.1750>
- Orlov, A. & Grethe, H. (2014). Introducing Environmental Taxes in Russia: Relevance of Tax-Interaction Effects. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, 14(3), 723-754. <https://doi.org/10.1515/bejeap-2013-0006>
- Paitakhti, A., & Nahidi, M. (2007). Environmental taxes (green taxes): Theoretical foundations, experiences. Sixth Iranian Agricultural Economics Conference. (In Farsi).

- Proença, S. and Aubyn, M.S. (2013). Hybrid modeling to support energy-climate policy: Effects of feedin tariffs to promote renewable energy in Portugal. *Journal of Energy Economics*, 38: 176-185. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.02.013>
- Rules, A., Regulations, R. and Schedule, T. (2011). Greenhouse Gas Fee; Bay Area Air Quality Management District: San Francisco, CA, USA. Available online: http://www.baaqmd.gov/?sc_itemid=D39A3015-453E-4A0D-9C76-6F7F4DA5AED5.
- Statistical Center of Iran (AMAR). (2016) <https://www.amar.org.ir/>. (In Farsi).
- Whittington, D. (2002). Improving the performance of contingent valuation studies in developing countries. *Journal of Environmental & Resource Economics*, 22(1,2): 323–367. <https://doi.org/10.1023/A:1015575517927>



Solution to Reduce Air Pollution Using Green Tax (Case Study: Ardakan City)

Ahmad Fatahi Ardakani, Niloufar Hajali Akbari, Yadollah Bostan, Fatemeh Sakhi ¹

Received: 20 Sep.2021

Accepted: 08 Oct.2021

Extended Abstract

Introduction: Air pollution in the Yazd-Ardakan plain (due to the presence of 80% of industries in Yazd province, 80% of settlements, daily traffic of one thousand trucks and cars in this area and the direction of the wind to the city), is critical. Due to the problems and diseases caused by pollution from pollutants that are due to the existence of industrial centers in the study area, there is a need for people and officials to eliminate or reduce pollution in the first stage, then a solution that does not harm the profitability of companies and Opponents with it are few, be considered. As a result, due to the lack of applied studies in the field of green tax and air pollution problems in Ardakan city, the main purpose of this study is to investigate ways to reduce air pollution by using green tax for Ardakan city.

Materials and Methode: In this study, Contingent Valuation method in the form of two-dimensional technique and logit econometric method were used. The number of samples was 608 by Michel and Carson method. And in 2017, it was distributed among the people of Ardakan city. Also, the willingness to pay amounts were obtained using Pritest, 30,000, 15,000 and 60,000 Rials.

Results and discussion: The results showed that the variables of age, income, education and number of households are significant. Among the variables related to air pollution from transportation, fuel prices and fines for air-polluting vehicles have the greatest impact on people's willingness to pay. The amount of willingness to pay to reduce air pollution from industry for each person is 32800 rials per month. As a result, the amount of green tax in reducing air pollution caused by factories was estimated at 385557

¹ Respectively: Assistance Professor and Graduate Master of Agricultural economics of Ardakan University, PhD Student in Agricultural Economics, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, PhD Student in Agricultural Economics, University of Tehran

Email: Fatahi@ardakan.ac.ir

million rials per year, which can be used to set up and install filters or help update factory equipment to create less pollution. Also in the field of air pollution caused by transportation, people are willing to pay a sum to an institution to identify polluting vehicles amounting to 28650 Rials per month. As a result, the amount of green tax obtained from this sector is equal to 33678 million rials. In total, the amount of green tax resulting from the two polluting sectors of industry and transportation in Ardakan city is 72235 million rials per year.

Suggestion: Due to the activity of the industrial sector in this area, car traffic is a necessary thing that intensifies pollution, and many of these cars are worn out and double the pollution. As a result, it is recommended to identify high-pollution vehicles and remove them from the country's public transport fleet. It is also suggested that appropriate incentive policies be implemented by the government and relevant institutions to expedite the modernization of public transport. Increasing fuel prices is one of the suggestions of the present study, but in order to have a proper policy in this sector, it is better to conduct more studies in the future on green taxes and energy carriers in the country.

JEL Classification: Q53, Q51

Keywords: Contingent Valuation, Fuel Prices, Transport, Willingness To Pay