

برآورد تقاضای چوب صنوبر در صنایع چوب و کاغذ کشور

سیدصفدر حسینی^{۱*}، نرگس شاه‌نباتی^۲، حبیب‌اله سلامی^۳، سعید یزدانی^۳ و محسن کلاگری^۴

*- نویسنده مسئول، استاد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

پست الکترونیک: hosseini_safdar@yahoo.com

۲- دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۳- استاد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۴- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱۶

چکیده

منابع تأمین چوب خام در صنایع کشور شامل عرصه‌های جنگلی، واردات، زراعت چوب و ضایعات باغی هستند. محدودیت‌های واردات و ممنوعیت برداشت چوب از عرصه‌های جنگلی طی سال‌های اخیر سبب توجه بیشتر به زراعت چوب به‌ویژه کشت صنوبر شده است. به‌رغم اهمیت چوب این درختان در صنایع چوب و کاغذ و لزوم بررسی تقاضای آن در برنامه‌ریزی‌های کلان کشور، تاکنون پژوهشی در این مورد انجام نشده است. از این‌رو، پژوهش پیش‌رو با هدف برآورد تابع تقاضای چوب صنوبر در صنایع چوب و کاغذ کشور انجام شد. با توجه به اینکه چوب صنوبر، یکی از نهاده‌های تولیدی این صنایع است، از رهیافت تابع هزینه ترانسلوگ و لم‌شفارد به‌منظور برآورد تابع تقاضای این نهاده استفاده شد. در این برآورد از اطلاعات ارزش افزوده صنایع چوب و کاغذ به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ و قیمت و مقدار مصرف چوب صنوبر و نهاده‌های تولیدی دیگر طی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۶ استفاده شد. طبق این رهیافت، تابع تقاضای چوب صنوبر، تابعی از قیمت نسبی خود، قیمت نسبی نهاده‌های تولید دیگر و سطح تولید است. همچنین، قیمت‌های چوب صنوبر، چوب وارداتی و انرژی برق، دستمزد نیروی کار و نیز میزان تولید بر تقاضای چوب صنوبر مؤثر هستند. علامت کشش‌های متقاطع قیمتی نشان داد که چوب وارداتی، جانشین چوب صنوبر و نهاده‌های دیگر، مکمل آن در تولید هستند. همچنین، تقاضای چوب صنوبر نسبت به قیمت خود و قیمت نهاده‌های دیگر، بی‌کشش بود.

واژه‌های کلیدی: بی‌کشش، ترانسلوگ، جانشین، قیمت، مکمل.

مقدمه

مانند هزینه‌های ارزی زیاد، اشغال ظرفیت بندرها، هزینه‌های قابل‌ملاحظه جابه‌جایی به مراکز مصرف، ورود آفات و امراض، مشکلات انبارداری و نیازهای قرنطینه‌ای سبب توجه بیشتر به زراعت چوب شده است، بنابراین به‌منظور تأمین چوب مورد نیاز جامعه و با توجه به محدودیت‌های بهره‌برداری از منابع جنگلی و واردات چوب در ایران، جنگل‌کاری با

افزایش جمعیت، نیاز روزافزون به چوب و فراورده‌های مختلف آن، کمبود عرصه‌های جنگلی و بهره‌برداری بی‌رویه از آن‌ها، ضمن نابودی این منابع مهم، نسل‌های آینده را نیز در استفاده از جنگل‌های طبیعی و منابع آب‌و‌خاک با مشکلات جدی مواجه خواهد ساخت. همچنین، محدودیت‌های واردات

برای صفحه‌های تندرشد ضروری است. در بین این گونه‌ها، جنس صنوبر (*Populus spp.*) به دلیل ویژگی‌های منحصربه‌فردی مانند سهولت تکثیر و کاشت، تنوع گونه‌ای، برد وسیع بوم‌شناختی در ایران، قابلیت بهره‌برداری در دوره‌های کوتاه‌مدت و کشت‌های تلفیقی همواره مورد توجه تولیدکنندگان چوب و صاحبان صنایع مختلف چوبی بوده‌اند. طبق آمار سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، سطح زیرکشت صنوبرکاری ایران در سال ۱۳۹۶ حدود ۷۰ هزار هکتار و حجم چوب قابل برداشت آن حدود دو هزار متر مکعب در سال بود. مهم‌ترین کارخانه‌های مصرف‌کننده چوب صنوبر شامل آراین‌سینا، آراین‌شیمی، آراین‌مریم، نئویان فومنات، آرتاپان نمین اردبیل و چوب و کاغذ مازندران هستند که حدود ۷۰ درصد از چوب صنوبر را برای تولید پالت و ۳۰ درصد باقی‌مانده را در تولید کاغذ و MDF استفاده می‌کنند. اهمیت صنوبر در تأمین چوب خام صنایع مذکور، لزوم بررسی بازار آن را می‌رساند.

مؤلفه‌های اساسی بازار چوب صنوبر در بخش تقاضا شامل تعیین عوامل قیمتی و غیرقیمتی مؤثر بر آن و بررسی حساسیت تقاضا نسبت به تغییرات این عوامل یا به عبارت دیگر برآورد کشش‌های تقاضای چوب صنوبر هستند. پژوهشگران مختلفی در داخل و خارج از کشور به برآورد تقاضای چوب و کشش‌های آن پرداخته‌اند. Boyd و Noel (۱۹۹۰) با برآورد تقاضای الوار سوزنی‌برگان در چهار منطقه ایالات متحده با استفاده از مدل رگرسیون گزارش کردند که میزان تقاضای الوار در همه مناطق، واکنش متفاوتی نسبت به نوسانات قیمت آن نشان می‌دهد. همچنین، تقاضای الوار نسبت به قیمت مصالح ساختمانی دیگر و میزان رونق فعالیت‌های ساخت‌وساز مسکن در هر چهار منطقه، حساس بود. Michinaka و همکاران (۲۰۱۱) با برآورد کشش‌های قیمتی و درآمدی تقاضای تخته سه‌لایه، تخته‌خرده‌چوب، تخته‌فیبر و کاغذ در ۱۸۰ کشور طی سال‌های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۷ نشان دادند که کشش‌های بلندمدت، بسیار بیشتر از کشش‌های کوتاه‌مدت تقاضای این محصولات هستند. Tajdini و همکاران (۲۰۱۱) با برآورد توابع تقاضای واردات به ایران

برای صفحه‌های فشرده چوبی گزارش کردند که این توابع تحت تأثیر متغیرهای قیمت نسبی واردات، نرخ اسمی ارز، تولید ناخالص داخلی، درآمد نفتی و میزان واردات با یک وقفه هستند. Kayacan و همکاران (۲۰۱۲) با مدل‌سازی تقاضای چوب گرد صنعتی در ۲۷ منطقه ترکیه طی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۹ پیش‌بینی کردند که تقاضا هم برای چوب گرد صنعتی و هم برای چوب غیرصنعتی تا سال ۲۰۱۶ افزایش می‌یابد. Layani و Esmaili (۲۰۱۶) با برآورد سیستم تقاضای به تقریب ایده‌آل درجه دوم برای انواع چوب گزارش کردند که در کوتاه‌مدت و بلندمدت، متغیرهای تولید ناخالص داخلی، میزان چوب برداشتی از جنگل‌های کشور، نرخ تعرفه، نرخ ارز و قیمت نسبی، اثرات معنی‌داری بر واردات چوب دارند. همچنین، کشش‌های خودقیمتی هر یک از انواع چوب‌های خام، واسطه و نهایی وارداتی و چوب خام داخلی، منفی و معنی‌دار به دست آمد. نتایج کشش متقاطع نیز بیانگر وجود رابطه مکملی بین چوب خام داخلی با چوب‌های واسطه و نهایی وارداتی و رابطه جانشینی بین انواع چوب‌های وارداتی و نیز بین چوب‌های خام داخلی و وارداتی بودند. Salem و همکاران (۲۰۱۵) به تخمین تابع تقاضای تقریباً ایدئال خطی پویا برای چوب جنگلی به‌عنوان سوخت در مناطق روستایی استان‌های شمالی کشور پرداختند. براساس داده‌های فصلی بودجه خانوار طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ در پژوهش مذکور، کشش‌های خودقیمتی و درآمدی هیزم به ترتیب برابر با $-۰/۲۹$ و $۱/۳۴$ به دست آمد. Rougieux و Damette (۲۰۱۸) تابع تقاضای کلاسیک محصولات جنگلی در اروپا را با استفاده از روش هم‌گرایی پنل و داده‌های مصرف محصولات کاغذی، چوب اره و پانل‌های چوبی به‌عنوان متغیرهای وابسته و تولید ناخالص داخلی و قیمت‌های واقعی به‌عنوان متغیرهای مستقل ارزیابی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که کشش‌های قیمتی تقاضا محاسبه شده نسبت به پژوهش‌های گذشته، کمتر است. همچنین، کاهش قیمت‌ها و تقاضا در افق زمانی ۲۰ ساله پیش‌بینی شد.

با وجود اهمیت چوب صنوبر در تأمین چوب مورد نیاز صنایع کشور و لزوم بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای آن و پیش

روش‌های موجود در برآورد توابع تقاضای نهاده‌های تولید استفاده شد. به‌طور کلی، از دو رهیافت تابع هزینه و تابع سود برای برآورد تابع تقاضای نهاده می‌توان استفاده کرد. به‌منظور مدل‌سازی مناسب در این پژوهش از تابع هزینه کاملاً انعطاف پذیر ترانسلوگ استفاده شد، چراکه با بهره‌گیری از قضیه لم‌شفارد (Shepherd's Lemma) به‌راحتی می‌توان تابع تقاضا برای عوامل تولید را از تابع هزینه به‌دست آورد. بدیهی است که در این صورت تقاضای استخراج‌شده، تقاضای مشروط است. در واقع مقدار تقاضای نهاده، تابعی از قیمت خود نهاده، قیمت نهاده‌های دیگر و سطح تولید محصول است. به‌عبارت‌دیگر، تقاضای نهاده به سطح خاصی از تولید بستگی دارد. همچنین، با انتخاب تابع هزینه ترانسلوگ، فرض‌ها محدود می‌شوند و در نتیجه، قیدهای کمتری بر الگو تحمیل می‌شوند.

فرم کلی تابع هزینه ترانسلوگ برای یک محصول و n نهاده در رابطه ۱ آمده است (Christensen & Green, 1976).

$$\ln TC = \alpha_0 + \alpha_1 \ln q + \sum_{i=1}^n \beta_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j + \frac{1}{2} \alpha_2 (\ln q)^2 + \sum_{i=1}^n \delta_{iq} \ln p_i \ln q + \varepsilon_i \quad (۱)$$

سهم هزینه نهاده‌ها (تقاضای نهاده‌ها) را استخراج کرد. به‌دلیل اینکه مجموع معادله‌های سهم هزینه‌ها برابر با یک است، باید یکی از این معادله‌ها را در هنگام برآورد سیستمی حذف کرد. پس از برآورد سیستم معادله‌ها، پارامترهای مربوط به معادله حذف‌شده براساس پارامترهای به‌دست‌آمده و به‌کمک قیدهای تقارن و همگنی محاسبه می‌شوند. با توجه به مطالب فوق، معادله‌های سهم هزینه‌ها در فرایند برآورد به‌صورت رابطه ۲ خواهند بود.

$$S_i = \frac{\partial \ln TC}{\partial \ln p_i} = \beta_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j + \sum_{i=1}^n \delta_{iq} \ln q \quad (۲)$$

تابع هزینه خوش‌رفتار شناخته شود. شرایط فوق به‌صورت رابطه‌های ۳ تا ۶ بیان می‌شوند.

بینی میزان تقاضای آینده برای سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های کلان کشور، تاکنون پژوهشی به‌برآورد الگوی تقاضای صنایع چوب و کاغذ برای چوب صنوبر و محاسبه کشش‌های آن در ایران نپیداخته است. از این‌رو هدف اصلی پژوهش پیش‌رو، برآورد تابع تقاضای چوب صنوبر و بررسی کشش‌های خودقیمتی و متقاطع قیمتی آن است.

مواد و روش‌ها

براساس آمار گزارش‌شده از سوی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در سال ۱۳۹۶، ۱۲ درصد از چوب خام مورد نیاز کشور از طریق برداشت از عرصه‌های جنگلی، ۱۸ درصد از واردات و ۷۰ درصد با استفاده از زراعت چوب و ضایعات باغی تأمین شده بودند، بنابراین چوب صنوبر، یکی از منابع تأمین چوب خام و یا به‌عبارت‌دیگر، یکی از نهاده‌های تولیدی در صنایع چوب و کاغذ کشور است. به همین دلیل، به‌منظور برآورد تابع تقاضای چوب صنوبر در این پژوهش از

که در آن: $\ln TC$ نشان‌دهنده لگاریتم نپین هزینه تولید، $\ln^{Pi:j}$ لگاریتم نپین قیمت نهاده‌های تولید، $\ln q$ لگاریتم نپین تولید، α_0 عرض از مبدأ، α_1 ضریب متغیر تولید، β_i ضریب‌های قیمت نهاده‌های تولید، γ_{ij} ضریب‌های اثرات متقابل قیمت نهاده‌های تولید، α_2 ضریب توان دوم متغیر تولید، δ_{iq} ضریب‌های اثرات متقابل قیمت نهاده‌ها و تولید و ε_i پسماند الگوی هزینه تولید هستند. طبق قضیه لم‌شفارد با مشتق‌گیری از تابع هزینه نسبت به قیمت نهاده می‌توان توابع

در تابع هزینه ترانسلوگ باید شرط‌های همگنی از درجه یک نسبت به قیمت نهاده‌ها و تقارن اعمال شوند تا به‌عنوان

$$\sum_{i=1}^n \beta_i = 1 \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$\sum_{j=1}^n \gamma_j = 0 \quad \text{رابطه (۴)}$$

$$\sum_{i=1}^n \delta_{iq} = 0 \quad \text{رابطه (۵)}$$

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad \text{رابطه (۶)}$$

به‌عنوان تولید، وارد الگوی تقاضا شد. با توجه به معادله‌های سهم نهاده‌های مستخرج از تابع هزینه ترانسلوگ و با فرض اینکه معادله سهم نیروی کار از سیستم معادله‌ها حذف شوند، تابع تقاضای نهاده چوب صنوبر، تابعی از عوامل زیر خواهد بود (رابطه ۷):

$$q_p = f\left(\frac{p_p}{p_l}, \frac{p_w}{p_l}, \frac{p_k}{p_l}, \frac{p_e}{p_l}, \frac{p_g}{p_l}, \frac{p_o}{p_l}, q\right) \quad \text{رابطه (۷)}$$

اطمینان از درستی ضریب‌های برآورد شده، هر بار یکی از معادله‌های سهم از مدل حذف شدند. سپس، نتایج برآورد با یکدیگر مقایسه شدند که گزارش آن در بخش نتایج آمده است.

پیش از برآورد مدل، آزمون هم‌خطی بین متغیرهای مستقل انجام شد. هم‌خطی در اصل به معنی وجود ارتباط خطی کامل یا دقیق بین همه یا بعضی از متغیرهای توضیحی مدل رگرسیون است. چنانچه هم‌خطی بین متغیرها از نوع حاد (هم‌خطی کامل) باشد، تخمین ضریب‌ها امکان‌پذیر نیست، اما هم‌خطی ناقص باعث بزرگی واریانس و کوواریانس در تخمین‌زن‌های OLS، فاصله‌های اعتماد عریض‌تر و نسبت‌های غیرمعنی‌دار می‌شود. در حالت

در این پژوهش، چوب صنوبر به‌عنوان یکی از انواع چوب‌های داخلی و چوب وارداتی به‌عنوان مهم‌ترین منابع تأمین چوب در این صنایع فرض شده‌اند. علاوه بر چوب، نیروی کار، سرمایه، انرژی (برق، گاز طبیعی و نفت‌گاز) به‌عنوان نهاده‌های تولید در نظر گرفته شدند. همچنین، ارزش افزوده صنایع چوب و کاغذ به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ نیز

که در آن: q_p نشان‌دهنده مصرف چوب صنوبر در صنایع چوب و کاغذ، p_p قیمت چوب صنوبر، p_w شاخص قیمت چوب وارداتی، p_k نرخ سود تسهیلات بخش صنعت، p_e قیمت انرژی برق مصرفی در صنایع، p_g قیمت گاز طبیعی مصرفی در صنایع، p_o شاخص قیمت فرآورده‌های نفتی مصرفی در صنایع، p_l دستمزد نیروی کار و q ارزش افزوده صنایع چوب و کاغذ به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ (تولید صنایع چوب و کاغذ) هستند.

برای برآورد پارامترهای تابع تقاضای چوب صنوبر و به‌منظور افزایش کارایی آن‌ها، از تخمین سیستم معادله‌ها و روش رگرسیون‌های به‌ظاهر نامرتب (Seemingly Unrelated Regression) استفاده شده است. به‌منظور

معنی داری ۰/۰۵ با مقدار ۰/۰۵ همسانی مقایسه می‌شود. اگر سطح معنی داری از ۰/۰۵ بزرگ‌تر باشد، فرض صفر و در نتیجه، همسانی واریانس پذیرفته می‌شود.

پیش از استفاده از معادله برآورد شده برای استنباط‌های آماری باید پسماندها از نظر وجود یا عدم وجود خودهمبستگی بررسی شوند. وجود خودهمبستگی در پسماندها سبب تخمین‌های غلطی از خطاهای معیار و در نتیجه، استنباط‌های نادرست آماری برای ضریب‌های معادله می‌شود. برای اجتناب از چنین خطایی از آزمون خودهمبستگی LM استفاده شد. این آزمون در واقع همان آزمون بروش- گادفری است که برای تعیین مشکل خودهمبستگی جملات پسماند به کار می‌رود. در معادله‌هایی که با روش حداقل مربعات معمولی برآورد شده‌اند، می‌توان از این آزمون برای جملات پسماند استفاده کرد. در صورتی که آماره آزمون کوچک‌تر از χ^2 جدول باشد، فرضیه صفر پذیرفته می‌شود. به این معنی که مشکل خودهمبستگی وجود ندارد (Abrishami, 2009).

محاسبه کشش‌های قیمتی تقاضا برای چوب صنوبر منظور از کشش خودقیمتی، درصد تغییر در مقدار تقاضا برای یک کالا به درصد تغییر در قیمت همان کالا و به شرط ثبات عوامل دیگر است. کشش خودقیمتی تقاضا همواره منفی است. اگر قدر مطلق این کشش، بزرگ‌تر، کوچک‌تر یا برابر با یک باشد، در این صورت کالای مورد نظر به ترتیب باکشش، بی‌کشش یا دارای کشش واحد است. کشش متقاطع قیمتی نیز درصد تغییر در مقدار تقاضا برای کالای X به درصد تغییر در قیمت کالای Y است. اگر علامت کشش متقاطع قیمتی مثبت باشد، دو کالا جانشین، اگر منفی باشد، دو کالا مکمل و اگر صفر باشد، دو کالا مستقل از هم هستند. Berndt و Wood (۱۹۷۵) نشان دادند که کشش جانشینی جزئی آلن و کشش قیمتی تقاضای نهاده‌ها برای تابع هزینه ترانسلوگ با استفاده از رابطه‌های ۸ تا ۱۱ محاسبه می‌شوند.

هم‌خطی زیاد، انحراف معیارهای تخمین‌زن‌ها افزایش می‌یابند، بنابراین مقدار t را کم می‌کنند (Abrishami, 2009). متداول‌ترین روش برای آزمون مانایی یک متغیر سری زمانی، آزمون ریشه واحد دیکی- فولر است. اساس آزمون ریشه واحد بر این منطق استوار است که وقتی Y_t یک فرایند خودرگرسیون مرتبه اول باشد، سری Y_t ریشه واحد دارد (Noferesti, 2009). اگر مرتبه ایستایی متغیرهای مدل متفاوت باشد، پس از برآورد مدل باید ایستایی پسماندها بررسی شود.

آزمون‌های فرض کلاسیک

اعتبار مدل‌های اقتصادی که بر مبنای حداقل مربعات معمولی برآورد می‌شوند، بر اساس صحت فرض کلاسیک استوار است. برقراری فرض کلاسیک از این نظر بررسی می‌شود که تخمین‌های برآوردی طبق این فرض، بهترین تخمین‌زننده خطی بدون تورش باشند. در ادامه، فرض کلاسیک بررسی می‌شوند.

یکی از آزمون‌های خوبی مدل برازش شده، نرمال بودن توزیع باقی‌مانده‌های تخمین است. با توجه به آماره آزمون و فرضیه صفر که مبنی بر نرمال بودن توزیع پسماندهای الگوی برازش شده است، می‌توان توزیع نرمال را در جملات پسماند رگرسیون برآورد شده تعیین کرد. توزیع نرمال پسماندها، تأییدی بر اعتبار الگوی برآورد شده است. در این پژوهش از آماره جارک- برا به منظور بررسی نرمال بودن توزیع باقی‌مانده‌های مدل استفاده شده است. با توجه به مقدار آماره آزمون، اگر سطح معنی داری از ۰/۰۵ بیشتر باشد، فرض صفر پذیرفته می‌شود.

مشکلات ناهمسانی واریانس سبب افزایش واریانس ضریب‌های برآوردی عرض از مبدأ می‌شوند و نیز واریانس متغیرهای مستقل دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به طوری که تخمین برآوردی، کارایی لازم را ندارد. به منظور بررسی ناهمسانی واریانس پسماندها از آزمون وایت استفاده شد. با توجه به مقدار آماره آزمون F، سطح

$$\sigma_{ij} = \frac{b_{ij} + s_i s_j}{s_i s_j} \quad \text{رابطه (۸)}$$

$$\sigma_{ii} = \frac{b_{ii} + s_i^2 - s_i}{s_i s_j} \quad \text{رابطه (۹)}$$

$$\varepsilon_{ij} = s_j \sigma_{ij} \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

$$\varepsilon_{ii} = s_i \sigma_{ii} \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

صنعت به عنوان قیمت سرمایه و میزان سرمایه گذاری در صنایع چوب و کاغذ از وب گاه بانک مرکزی (www.cbi.ir) دریافت شد. همچنین، ارزش افزوده صنایع چوب و کاغذ به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ به عنوان تولید صنایع چوب و کاغذ کشور از وب گاه مرکز آمار ایران (www.amar.org.ir) به دست آمد.

به منظور محاسبه شاخص قیمت چوب های وارداتی، سری زمانی ارزش واردات چوب خام و مقدار واردات آن (تعرفه های ۴۴) از وب گاه اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران (www.tccim.ir) دریافت شد. از تقسیم ارزش ریالی واردات چوب خام به مقدار آن بر حسب کیلوگرم، قیمت هر واحد چوب خام وارداتی به دست آمد.

با توجه به اینکه واردات چوب صنوبر به کشور و صادرات آن طی سال های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۶ در وب گاه گمرک ایران (www.dotic.ir) ثبت نشده بود، بنابراین مصرف چوب صنوبر فقط شامل مصرف داخلی است. در نتیجه، میزان مصرف چوب صنوبر در ایران برابر با WW شد.

نتایج

برخی از ویژگی های آماری متغیرهای مربوط به الگوی تقاضای چوب صنوبر در جدول ۱ آمده است.

که در آن ها: σ نشان دهنده مقدار کشش جانشینی جزئی آلن، ε_{ij} و ε_{ii} به ترتیب کشش های خود قیمتی و قیمتی متقاطع تقاضای نهاده ها، s_i و s_j نیز بیانگر سهم نهاده های i و j از هزینه تولید و b_{ij} و b_{ii} ضرایب برآوردی توابع سهم هزینه هستند.

اطلاعات مورد استفاده

در این پژوهش، الگوی تقاضای چوب صنوبر کشور برای سال های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۶ برآورد شده است. بزرگ ترین مصرف کنندگان چوب صنوبر در ایران، کارخانه های چوب و کاغذ هستند. اطلاعات سری زمانی قیمت هر کیلوگرم چوب صنوبر از کارخانه های آراین سینا، آراین شیمی، آراین مریم، نئوپان فومنات، آرتاپان نمین اردبیل و چوب و کاغذ مازندران به عنوان مهم ترین کارخانه های مصرف کننده چوب صنوبر دریافت شد. با توجه به تفاوت کم قیمت های اعلام شده، میانگین قیمت ها در هر سال به عنوان قیمت خرید چوب صنوبر در نظر گرفته شد. اطلاعات سری زمانی قیمت و میزان مصرف نهاده های برق، گاز طبیعی و فراورده های نفتی در صنایع چوب و کاغذ از ترازنامه های انرژی وزارت نیرو استخراج شد. داده های مربوط به دستمزد نیروی کار و اشتغال صنایع چوب و کاغذ، نرخ سود تسهیلات بخش

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای مورد استفاده در الگوی تقاضای چوب صنوبر

متغیر	شرح	میانگین	کمینه	بیشینه	انحراف معیار
q	ارزش افزوده صنایع چوب و کاغذ به قیمت ثابت (میلیارد ریال)	۳۹۷۳۸	۱۹۱۹۰	۷۲۷۴۲	۱۶۱۷۴/۲
q _p	مصرف چوب صنوبر (کیلوگرم)	۶۹۸،۲۳۴،۹۳۱	۳۴۹،۳۰۳،۸۰۰	۱،۰۱۰،۶۱۷،۲۰۰	۱۸۲،۰۴۶،۲۹۱
p _p	قیمت چوب صنوبر (ریال/کیلوگرم)	۱۵۹۷	۷۷۴	۲۵۰۰	۴۰۲/۲
q _w	مصرف چوب وارداتی (کیلوگرم)	۲۸۲،۸۸۶،۲۹۸	۴۰،۰۹۹،۳۱۲	۵۹۴،۱۰۰،۰۰۰	۱۷۳،۸۵۴،۷۶۵
p _w	شاخص قیمت چوب وارداتی (ریال/کیلوگرم)	۴۱۹۴	۶۰۰	۱۵۶۸۲	۴۸۴۲
q _e	مصرف برق صنایع چوب و کاغذ (میلیون کیلووات ساعت)	۱۳۴۰	۳۹۸	۲۵۲۵	۶۵۱
p _e	قیمت برق صنایع چوب و کاغذ (ریال/کیلووات ساعت)	۲۴۵	۱۰	۶۹۷	۲۰۷/۴
q _g	مصرف گاز طبیعی صنایع چوب و کاغذ (میلیون متر مکعب)	۴۱۶	۸۹	۹۰۶	۲۸۰/۴
p _g	قیمت گاز طبیعی صنایع چوب و کاغذ (ریال/متر مکعب)	۳۲۶	۹	۱۰۰۰	۳۶۸/۸
q _o	مصرف فرآورده‌های نفتی صنایع چوب و کاغذ (هزار لیتر)	۷۵۰۶۱	۵۶۵۰۶	۹۹۶۶۵	۱۲۲۱۲/۸
p _o	قیمت فرآورده‌های نفتی صنایع چوب و کاغذ (ریال/لیتر)	۷۴۲	۱۰	۳۰۰۰	۱۰۶۱/۸
q _k	میزان سرمایه‌گذاری صنایع چوب و کاغذ (هزار میلیارد ریال)	۳۵۳۹	۱۹	۲۴۵۰۰	۵۶۰۵/۹
p _k	نرخ سود تسهیلات بخش صنعت (قیمت سرمایه) (درصد)	۱۶	۲	۲۲	۲/۵۹
q _l	اشتغال صنایع چوب و کاغذ (نفر)	۴۲۴۶	۱۳۱۱	۷۵۲۹	۱۷۲۳/۳
p _l	دستمزد نیروی کار صنایع بزرگ (میلیون ریال در سال)	۸۳۳۱۵	۳۴۸۲	۳۵۰۶۲۴	۹۸۸۲۶/۳

جدول ۲- آزمون هم‌خطی متغیرهای مستقل الگوی برآورد توابع سهم نهاده‌های تولیدی صنایع چوب و کاغذ

متغیر	لگاریتم تولید					
	چوب صنوبر	چوب وارداتی	برق	گاز طبیعی	فرآورده‌های نفتی	سرمایه
لگاریتم تولید	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۰۲۳	۰/۰۰۰۲۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۳۶	۰/۰۰۰۱۴
لگاریتم قیمت چوب صنوبر	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۷	۰/۰۰۰۳۹	۰/۰۰۰۹۷	۰/۰۰۴۱	۰/۰۰۰۲۶
چوب وارداتی	۰/۰۰۰۴۴	۰/۱۳	۰/۰۱۶	۰/۰۰۰۰۶	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۱۸
برق	۰/۰۰۰۸	۰/۱۴	۰/۲۶	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۰۲
گاز طبیعی	۰/۰۲۸	۰/۰۰۲۸	۰/۰۷	۰/۰۰۰۵	۰/۱۰۳	۰/۰۰۰۵۷
فرآورده‌های نفتی	۰/۰۴۶	۰/۰۳۹	۰/۳۶	۰/۸۲	۰/۶۳	۰/۰۶
سرمایه	۰/۹۱	۰/۶۸	۰/۰۷	۰/۱۳	۰/۱۷	۰/۹۳

جدول ۲، نتایج آزمون هم‌خطی به‌روش تجزیه واریانس را بین متغیرهای مستقل مدل نشان می‌دهد. در صورتی که عدد نشان‌داده‌شده بین هر دو متغیر، بزرگ‌تر از ۰/۵ باشد، بیانگر هم‌خطی بین آن دو متغیر است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، متغیر قیمت نسبی گاز طبیعی با دو متغیر تولید و قیمت نسبی فراورده‌های نفتی، هم‌خطی دارد، بنابراین با حذف متغیر قیمت نسبی گاز طبیعی می‌توان هر دو هم‌خطی را برطرف کرد. همچنین، متغیر قیمت نسبی سرمایه با دو متغیر قیمت نسبی چوب صنوبر و قیمت نسبی چوب‌های وارداتی هم‌خطی دارد، بنابراین با حذف متغیر قیمت نسبی سرمایه نیز می‌توان این دو هم‌خطی را برطرف کرد. در نهایت، متغیرهای تولید، قیمت نسبی چوب صنوبر، قیمت نسبی چوب وارداتی، قیمت نسبی برق و قیمت نسبی فراورده‌های نفتی به‌صورت لگاریتمی در معادله‌های تقاضا به‌عنوان متغیرهای مستقل و متغیرهای سهم هزینه‌های چوب صنوبر، چوب وارداتی، برق و فراورده‌های نفتی به‌عنوان متغیرهای وابسته در سیستم معادله‌ها وارد شدند.

نتایج برآورد الگوی سهم هزینه (تقاضا) چوب صنوبر در جدول ۳ آمده است. گفتنی است که ضریب‌های توابع سهم در حالت‌های مختلف حذف معادله‌های سهم، مشابه و دارای علامت یکسانی بودند، بنابراین از ذکر نتایج همه حالات برآورد خودداری شد و فقط نتایج برآورد تابع هزینه نهاده چوب صنوبر با قیمت‌های نرمال‌شده نسبت به دستمزد نیروی کار ارائه شده است. با توجه به مقدار آماره‌های t-Student، از بین متغیرهای مستقل واردشده به مدل، متغیرهای قیمت نسبی چوب صنوبر، قیمت نسبی چوب وارداتی، قیمت نسبی برق و تولید صنایع چوب و کاغذ، تفاوت معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد با صفر دارند، بنابراین متغیرهای مذکور بر سهم هزینه نهاده چوب صنوبر (تقاضا) مؤثر هستند. در این بین، فقط متغیر قیمت نسبی فراورده‌های نفتی، تفاوت معنی‌داری با صفر ندارد. ضریب تبیین (R^2) برای الگوی برآوردی صنوبر، ۹۸ درصد به‌دست آمد. به این معنی که ۹۸ درصد از تغییرات تقاضای چوب صنوبر توسط متغیرهای مستقل واردشده در مدل توضیح داده می‌شوند.

جدول ۳- نتایج برآورد تابع سهم هزینه چوب صنوبر کشور (۱۳۷۱ تا ۱۳۹۶)

متغیر	ضریب برآوردشده	خطای استاندارد	آماره t-Student
لگاریتم قیمت نسبی چوب صنوبر	۰/۲۳	۰/۰۰۹	۲۴/۹۴
لگاریتم قیمت نسبی چوب وارداتی	-۰/۱۱	۰/۰۰۹	-۱۲/۵
لگاریتم قیمت نسبی برق	-۰/۰۴	۰/۰۰۳	-۱۰/۳۱
لگاریتم قیمت نسبی فراورده‌های نفتی	-۰/۰۰۷	۰/۰۰۹	-۰/۷۵
لگاریتم تولید صنایع چوب و کاغذ	-۰/۰۹	۰/۰۲	-۳/۵۴
عرض از مبدأ	۲/۷۷	۰/۲۴	۱۱/۵

$R^2 = ۰/۹۸$

به‌منظور تأیید اعتبار مدل برآوردی باید آزمون‌های فروض کلاسیک مربوط به الگوی تقاضای برآوردی چوب صنوبر بررسی شوند. نتایج آزمون‌های خودهمبستگی، ناهمسانی واریانس و نرمال بودن توزیع باقی‌مانده‌های مدل در جدول ۴ نشان می‌دهند که با توجه به اینکه احتمال

آماره‌های برآوردشده بیشتر از پنج درصد هستند، بنابراین فرض‌های صفر این آزمون‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد پذیرفته می‌شوند. به این معنی که باقی‌مانده‌های مدل برآوردشده، مشکلات خودهمبستگی، ناهمسانی واریانس و عدم توزیع نرمال را ندارند.

باقی مانده‌های مدل برآورد شده، ایستا هستند. به‌طور کلی و با توجه به نتایج آزمون‌های فروض کلاسیک می‌توان گفت که مدل برآوردی اعتبار لازم را برای استفاده دارد.

فرض صفر در آزمون ایستایی باقی مانده‌ها، عدم ایستایی و داشتن ریشه واحد است. براساس نتایج جدول ۴، فرض صفر این آزمون در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می‌شود. در نتیجه،

جدول ۴- نتایج آزمون‌های فروض کلاسیک در الگوی برآوردی تقاضای چوب صنوبر

نام آزمون	آماره برآوردی	فرض صفر	احتمال	نتیجه
خودهمبستگی باقی مانده‌های مدل برآوردی	۰/۶۱	عدم خودهمبستگی	۰/۴۹	قبول فرض صفر
ناهمسانی واریانس باقی مانده‌های مدل برآوردی	۰/۲۸	همسانی واریانس	۰/۲۵	قبول فرض صفر
ایستایی باقی مانده‌های مدل برآوردی	-۴/۳۹	عدم ایستایی و داشتن ریشه	۰/۰۰۲	رد فرض صفر
نرمال بودن توزیع باقی مانده‌های مدل برآوردی	۰/۳۷	توزیع نرمال	۰/۸۳	قبول فرض صفر

یک درصد، تقاضای چوب صنوبر به‌میزان کمتر از یک درصد افزایش خواهد یافت، بنابراین در صورت افزایش قیمت چوب‌های وارداتی، امکان جانشینی کامل چوب صنوبر به‌جای آن‌ها طی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۶ فراهم نبود و همچنان بخشی از چوب مورد نیاز صنایع از طریق واردات تأمین می‌شد. نهاده‌های برق، فراورده‌های نفتی و نیروی کار با توجه به علامت کشش آن‌ها، مکمل چوب صنوبر در تولید هستند. گفتنی است که به‌منظور محاسبه کشش قیمتی نیروی کار، یک‌بار دیگر الگوی تقاضا با نرمال کردن قیمت‌ها نسبت به قیمت برق برآورد شد. به‌دلیل شباهت ضریب‌های برآوردی با الگوی قبلی، از ذکر کل نتایج خودداری شد و فقط کشش متقاطع قیمتی نیروی کار در جدول ۵ ارائه شده است. همان‌طور که دیده می‌شود، حساسیت تقاضای چوب صنوبر نسبت به تغییر قیمت برق و فراورده‌های نفتی، بسیار کمتر از نهاده‌های تولیدی دیگر است. به‌طور کلی، تقاضای چوب صنوبر نسبت به قیمت خود و قیمت نهاده‌های تولیدی صنایع چوب و کاغذ، بی‌کشش است.

کشش‌های قیمتی تقاضای چوب صنوبر با توجه به اینکه متغیر وابسته در مدل برآوردی، سهم هزینه نهاده است، به‌منظور بررسی میزان اثر متغیرهای قیمت نهاده چوب صنوبر و قیمت نهاده‌های تولیدی دیگر در صنایع چوب و کاغذ بر مقدار تقاضای چوب صنوبر توسط این صنایع باید از کشش‌های خودقیمتی و متقاطع قیمتی استفاده شود. در پژوهش پیش‌رو از کشش جانشینی جزئی آلن به‌منظور محاسبه کشش‌های خودقیمتی و متقاطع قیمتی تقاضای نهاده چوب صنوبر استفاده شده است. با توجه به نتایج جدول ۵، علامت کشش خودقیمتی چوب صنوبر، منفی و مطابق با انتظار و قانون تقاضا در اقتصاد به‌دست آمد. براساس مقدار این کشش، یک درصد افزایش قیمت چوب صنوبر سبب کاهش ۰/۰۴ درصدی در تقاضای آن خواهد شد. قدر مطلق کشش خودقیمتی، کوچک‌تر از یک به‌دست آمد که به‌معنی بی‌کشش بودن تقاضای چوب صنوبر در صنایع چوب و کاغذ نسبت به قیمت چوب صنوبر است. همچنین، چوب صنوبر و چوب‌های وارداتی در صنایع چوب و کاغذ، جانشین یکدیگر هستند. در صورت افزایش قیمت چوب‌های وارداتی به‌میزان

جدول ۵- کشش خودقیمتی و کشش‌های متقاطع قیمتی تقاضای چوب صنوبر

مقدار	کشش
-۰/۰۴	کشش خودقیمتی
۰/۰۱۸	کشش متقاطع قیمتی (قیمت چوب وارداتی)
-۰/۰۰۲	کشش متقاطع قیمتی (قیمت برق)
-۰/۰۰۶	کشش متقاطع قیمتی (قیمت فراورده‌های نفتی)
-۰/۰۱۳	کشش متقاطع قیمتی (دستمزد نیروی کار)

بحث

مانند صنایع پالت‌سازی، کاغذ و MDF، کمتر از یک درصد (۰/۴ درصد) کاهش خواهد یافت. یکی از دلایل این امر به ظرفیت تولید کارخانه‌ها برمی‌گردد. کاهش ظرفیت تولید به دلیل افزایش قیمت یک نهاده (چوب صنوبر) بسیار هزینه‌بر و غیرمنطقی است، بنابراین در صورت ثبات شرایط دیگر، واکنش این صنایع در برابر تغییرات قیمت چوب صنوبر قابل‌پیش‌بینی خواهد بود.

نوع ارتباط بین نهاده‌های تولیدی را می‌توان با استفاده از علامت کشش متقاطع قیمتی تعیین کرد. به طوری که علامت منفی بیانگر رابطه مکملی نهاده‌ها و علامت مثبت نشان‌دهنده رابطه جانشینی نهاده‌ها در تولید هستند. با توجه به علامت مثبت کشش متقاطع قیمتی برای چوب‌های وارداتی می‌توان گفت که این چوب‌ها، جانشین چوب صنوبر در صنایع مصرف‌کننده هستند. همچنین، مقدار این کشش (کمتر از یک درصد) حاکی از بی‌کشش بودن آن است. به عبارت دیگر، با تغییر یک درصدی در شاخص قیمت چوب وارداتی، تقاضا برای چوب صنوبر به میزان ۰/۰۱۸ درصد تغییر می‌کند. این دو نهاده طی سال‌های مورد مطالعه، جانشین کامل یکدیگر نبودند. به طوری که با افزایش قیمت چوب وارداتی، همچنان از آن استفاده می‌شد و به طور کامل از نهاده‌های تولیدی صنایع چوب و کاغذ حذف نشده بود. در این حالت فقط بخشی از میزان مصرف چوب توسط چوب صنوبر جانشین شده بود. افزایش بی‌سابقه نرخ ارز در سال‌های اخیر منجر به افزایش قیمت چوب‌های وارداتی شده است. در صورت ادامه چنین روندی، ممکن است در آینده، جانشینی کامل توسط چوب

پژوهش پیش‌رو با هدف برآورد الگوی تقاضای چوب صنوبر و تحلیل حساسیت میزان تقاضا نسبت به تغییر عوامل مؤثر بر آن انجام شد. در راستای دستیابی به این اهداف، الگوی تقاضای چوب صنوبر با استفاده از رهیافت تابع هزینه ترانسلوگ و بهره‌گیری از لم‌شفارد برآورد شد. با توجه به الگوی برآوردی، عوامل مؤثر بر میزان تقاضای چوب صنوبر در صنایع چوب و کاغذ داخل کشور شامل قیمت نسبی چوب صنوبر، قیمت نسبی چوب وارداتی، قیمت نسبی برق، دستمزد نسبی نیروی کار و میزان تولید این صنایع هستند. تعیین عوامل مؤثر بر تقاضای چوب صنوبر از نظر بررسی اثرات سیاست‌های اتخاذ شده بر بخش‌های صنعت و انرژی و حتی قوانین مربوط به دستمزدها، بسیار اهمیت دارد و تأکیدی بر این مهم است که هر تصمیم و سیاست جدید در بخش‌های مربوطه می‌تواند اثر مستقیمی بر میزان تقاضای صنایع چوب و کاغذ برای نهاده‌های تولیدی از جمله چوب صنوبر داشته باشد. به منظور بررسی میزان اثرگذاری این عوامل بر تقاضا به برآورد کشش‌های آن‌ها نیز نیاز است. علامت کشش خودقیمتی چوب صنوبر مؤید قانون تقاضا و ارتباط معکوس قیمت چوب صنوبر و مقدار تقاضای آن است. همچنین، مقدار این کشش بیانگر بی‌کشش بودن تقاضای چوب صنوبر نسبت به قیمت آن است. در واقع کشش خودقیمتی، حساسیت میزان تقاضای صنایع را نسبت به تغییرات قیمت در بازار نشان می‌دهد. در صورت تغییر یک درصدی قیمت چوب صنوبر در بازار، میزان تقاضای آن توسط صنایع مصرف‌کننده این چوب

فاصله کاشت بیشتر) و حمایت‌های مالی از زارعین هستند. پژوهش‌های اندکی در ارتباط با برآورد تقاضای چوب در کشور انجام شده‌اند، اما در هیچ‌یک از آن‌ها، برآورد تقاضا در جایگاه نهاده تولیدی صورت نگرفته است. به همین دلیل، نتایج پژوهش پیش‌رو از نظر عوامل مؤثر بر تقاضا نسبت به پژوهش‌های پیشین، بسیار متفاوت هستند.

منابع مورد استفاده

- Abrishami, H., 2009. Basic Econometrics (Translation). University of Tehran Press, Tehran, 438p (In Persian).
- Berndt, E. and Wood, D.O., 1975. Technology, prices, and the derived demand for energy. *The Review of Economics and Statistics*, 57(3): 259-268.
- Christensen, L.R. and Green, W.H., 1976. Economies of scale in U.S. electric power generation. *Journal of Political Economy*, 84(4): 655-676.
- Kayacan, B., Ucal, M., Oztork, A., Bali, R., Kaplan, E. and Kocer, S., 2012. Modeling and forecasting the demand for industrial roundwood in Turkey: A primary econometric approach. *Food Agriculture and Environment*, 10(2): 1127-1132.
- Layani, Gh. and Esmaili, A., 2016. Welfare impacts of tariff reduction of imported wood in Iran: Application of quadratic relatively ideal demand system. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 47(2): 271- 284 (In Persian).
- Michinaka, T., Tachibana, S. and Turner, J.A., 2011. Estimating price and income elasticities of demand for forest products: Cluster analysis used as a tool in grouping. *Forest Policy and Economics*, 13(6): 435-445.
- Noel, D.U. and Boyd, R., 1990. Estimating the regional demand for softwood lumber in the United States. *North Central Journal of Agricultural Economics*, 12(1): 137-147.
- Noferești, M., 2000. Unit Root and Cointegration in Econometrics. Rasa Publications, 200p (In Persian).
- Rougieux, P. and Damette, O., 2018. Reassessing forest products demand functions in Europe using a panel cointegration approach. *Applied Economics*, 50(30): 3247-3270.
- Salem, A.A., Hemmat, M.A. and Heshmatol Vaezin, S.M., 2015. Elasticity estimation of fuelwood demand in rural areas of the Caspian forest, northern Iran, based on Almost Ideal Demand System. *Iranian Journal of Forest*, 7(1): 67-85 (In Persian).
- Tajdini, A., Mofrad, H., Jahahn Latibari, A. and Roohnia, M., 2011. Analysis of wood-based panels import to Iran: Simultaneous equations model approach. *African Journal of Business Management*, 5(34): 13169-13175.

صنوبر رخ دهد که لزوم حمایت‌های بیشتر از تولید داخلی و زراعت چوب را می‌رساند. به عبارت دیگر، افزایش قیمت چوب وارداتی سبب افزایش تقاضای صنایع مصرف‌کننده برای چوب صنوبر خواهد شد. جانشین بودن این دو نهاده در صنایع چوب و کاغذ می‌تواند در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها در راستای حمایت از زراعت چوب صنوبر و گونه‌های دیگر، بسیار کمک‌کننده باشد. ابزار این حمایت می‌تواند سیاست‌های تعرفه‌ای و یا ارزی مؤثر بر قیمت چوب وارداتی باشد. ذکر این نکته نیز ضروری است که چوب صنوبر فقط برای برخی از صنایع چوب و کاغذ مناسب است. به منظور تأمین چوب صنایع دیگر باید تدابیر مناسبی اتخاذ شوند.

علامت کشش‌های متقاطع قیمتی دیگر (قیمت برق، قیمت فراورده‌های نفتی و دستمزد نیروی کار) بیانگر ارتباط مکملی بین چوب صنوبر و نهاده‌های دیگر بود. همچنین، مقدار آن‌ها نشان‌دهنده بی‌کشش بودن تقاضای چوب صنوبر نسبت به قیمت نهاده‌های مذکور است. در صورت تغییر یک درصدی در قیمت آن‌ها، تقاضای چوب صنوبر به میزان کمتر از یک درصد کاهش خواهد یافت. با این حال، این نتایج بیانگر ارتباط متقابل سیاست‌های اتخاذ شده در بخش‌های دیگر مانند بخش انرژی (هدفمندی یارانه‌ها از سال ۱۳۸۹) و تعیین میزان دستمزد نیروی کار با بخش زراعت چوب و تقاضا برای نهاده چوب صنوبر هستند.

یکی از کاربردهای مهم تابع تقاضای برآورد شده، پیش‌بینی میزان تقاضای صنایع چوب و کاغذ کشور برای چوب صنوبر در آینده و براساس سناریوهای پیشنهادی قیمت نهاده‌ها و تولید این صنایع است. در راستای تأمین تقاضای پیش‌بینی شده می‌توان سیاست‌های طرف عرضه چوب را مشخص و اجرا کرد. این سیاست‌ها شامل سیاست‌های تشویقی زارعین به منظور کشت صنوبر و درختان تندرشد دیگر، خرید تضمینی چوب، تعیین قیمت تضمینی چوب، ساماندهی زارعین در قالب تعاونی‌ها (ایجاد قدرت بازاری در طرف عرضه)، ارتباط بیشتر بخش‌های پژوهش و اجرا (برای معرفی و کاشت کلن‌های جدید با عملکرد و مقاومت بیشتر و معرفی و ترویج روش‌های نوین کشت از جمله کشت تلفیقی با

Estimating the demand for poplar wood in the wood and paper industries of Iran

S.S. Hosseini ^{1*}, N. Shahnabati ², H. Salami ³, S. Yazdani ³ and M. Calagari ⁴

1* - Corresponding author, Prof., Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: hosseini_safdar@yahoo.com

2- Ph.D. Student, Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

3- Prof., Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

4- Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: 04.02.2021

Accepted: 13.03.2021

Abstract

The sources of raw wood for industries in Iran are forest, imports, wood cultivation and garden waste. However, Restrictions on imports and bans on logging in forest areas in recent years have caused greater attention to wood cultivation and in particular to poplar cultivation. Despite the importance of poplar in wood and paper industries, no study has been conducted so far to explore country's demand for poplar wood. Therefore, the main purpose of this study is to estimate the demand function of poplar wood of industries, for which poplar wood is one of the production inputs. The Translog and Sheffard Lemma cost function approach was used to estimate the demand function. The added value of wood and paper industries at a fixed price (production), price and amount of poplar wood consumption and other production inputs during 1992-2017 were used for estimation. The results showed that the demand for poplar wood is a function of its relative price, the relative price of other production inputs and the level of production. The results also showed that the price of poplar wood, imported wood, electricity, labor and production are influential on the demand. Moreover, cross-price elasticity sign showed that imported wood is alternative for poplar wood, while other inputs serve as supplements. Also, the demand for poplar wood is inelastic to its price as well as to price of other inputs.

Keywords: Inelastic, price, substitute, supplement, Translog.