

## آینده تجارت و صنعت تولیدات چوبی در ایران

### چکیده

در طی دو دهه اخیر، در راستای حمایت از جنگل‌های هیرکانی به‌عنوان تنها منبع تولید چوب‌های صنعتی کشور، برداشت الوار با کاهش مداومی روبه‌رو بوده است. در نهایت، بر اساس برنامه موسوم به تنفس جنگل که در اواخر سال ۱۳۹۵ در مجلس شورای اسلامی تصویب شد، هرگونه بهره‌برداری چوب از جنگل‌های کشور از سال ۱۳۹۹ ممنوع خواهد بود. به‌منظور برنامه‌ریزی برای پاسخ‌گویی مناسب به تقاضای روزافزون چوب و توقف تولید داخلی چوب‌های حاصل از جنگل‌های طبیعی، ضروری است که چشم‌انداز آینده تولید و تجارت این محصولات ترسیم شود. هدف اصلی مطالعه پیشرو، پیش‌بینی ارزش پولی تولید داخلی، واردات، صادرات و قیمت تولیدات چوبی در ایران تا سال ۲۰۳۰ میلادی با در نظر گرفتن برنامه تنفس جنگل است. این پیش‌بینی به تفکیک سه دسته چوب‌های فرآوری‌نشده، تولیدات چوبی نیمه‌فرآوری‌شده و خمیر و کاغذ و با استفاده از مدل تولیدات جهانی جنگل (GFPM) انجام گرفت. GFPM، یک مدل تعادل جزئی به شمار می‌رود که در آن، پیش‌بینی تقاضای چوب در هر کشور با استفاده از رشد تولید ناخالص داخلی و پیش‌بینی قیمت از طریق تعادل بین عرضه و تقاضا انجام می‌گیرد. نتایج حاکی از آن است که رشد تولید داخلی برای دسته دوم بیش‌تر از خمیر و کاغذ خواهد بود. پیش‌بینی شد که واردات چوب‌های فرآوری‌نشده به حدود ۲۰۰ میلیون دلار در سال ۲۰۳۰ برسد و ارزش تولید و واردات تولیدات چوبی نیمه‌فرآوری‌شده به ترتیب به میزان ۲/۲ و ۲/۶ برابر نسبت به سال ۲۰۱۵ افزایش یابد. همچنین تراز تجاری برای کل کالاهای چوبی در ایران تا ۹۱ درصد وخیم‌تر خواهد شد. در مقایسه با دسته سوم، افزایش قیمت برای تولیدات دسته‌های اول و دوم بیش‌تر خواهد بود. به‌طورکلی، به‌جز برای واردات دسته‌های اول و دوم، جایگاه جهانی تولید و تجارت کالاهای چوبی در ایران تا آخر دوره پیش‌بینی، بهبود قابل‌توجهی نخواهد داشت.

**واژگان کلیدی:** برنامه تنفس جنگل، پیش‌بینی، تولید داخلی، صادرات، قیمت چوب، واردات.

شیدا خسروی<sup>۱</sup>  
رحیم ملک‌نیا<sup>۲\*</sup>  
کامران عادل<sup>۳</sup>  
رضا محسنی<sup>۴</sup>  
دونالد جی هاجز<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری اقتصاد و مدیریت جنگل، گروه جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

<sup>۲</sup> استادیار گروه جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

<sup>۳</sup> استادیار گروه جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

<sup>۴</sup> استادیار گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

<sup>۵</sup> استاد گروه جنگل‌داری، حیات‌وحش و شیلات، مرکز سیاست منابع طبیعی، دانشگاه تنسی، ناکسویل، ایالات متحده آمریکا

مسئول مکاتبات:

[maleknia.r@lu.ac.ir](mailto:maleknia.r@lu.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۸/۲۳

## مقدمه

در چند دهه گذشته، همراه با رشد سریع جمعیت جهان، برداشت چوب، مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در زمینه کاهش سطح جنگل‌ها بوده است [۱]. حدود ۳۰ درصد از جنگل‌های جهان به منظور تولید چوب و فرآورده‌های جنگلی مدیریت می‌شوند که این نسبت در مناطق مختلف دنیا، متفاوت است [۲]. تفاوت کشورهای مختلف از نظر مساحت جنگل‌های صنعتی، میزان جنگل‌کاری، نوع گونه‌های درختی، سطح فناوری، میزان توسعه‌یافتگی و هزینه‌های تولید به همراه میزان عرضه و تقاضای چوب باعث شده است که در مقیاس بین‌المللی، جریان‌های تجاری متعدد و پیچیده‌ای برای محصولات جنگلی شکل گیرد. با توجه به قدمت تجارت بین‌المللی چوب و فرآورده‌های آن، می‌توان آن را به‌عنوان بخش سنتی کل تجارت جهانی در نظر گرفت [۳]. این بخش در طول چند دهه گذشته، توجه بسیاری از نهادهای سرمایه‌گذاری را به خود معطوف ساخته و به تدوین مذاکرات و موافقت‌نامه‌های مختلفی در مقیاس منطقه‌ای و بین‌المللی منجر شده است [۴]. به‌طور کلی، صنایع مرتبط با تولیدات چوبی در کشورهای مختلف، جایگاه خود در ایجاد اشتغال مولد و افزایش درآمد ملی را بهبود داده‌اند که منجر به افزایش قابل توجه حجم تجارت بین‌المللی برای این محصولات شده است. به‌عنوان مثال، در مقیاس جهانی، ارزش مبادلات تجاری برای تولیدات چوبی در سال ۲۰۱۵ (که بیش‌تر از ۱/۴ درصد از کل ارزش مبادلات تجاری جهان را در این سال به خود اختصاص داد) بیش‌تر از ۴۶۶ میلیارد دلار بود و این میزان در مقایسه با پنجاه سال گذشته، بالغ بر ۵/۵ برابر شده است [۵ و ۶].

در ایران نیز به‌عنوان کشوری در حال توسعه، علی‌رغم گسترش استفاده از کالاهای جانشین، تقاضا برای تولیدات چوبی همچنان در حال افزایش است. چنانچه کسری تجاری حقیقی در سال ۱۳۹۴ نسبت به ۲۰ سال قبل از آن، برای کالاهای چوبی نیمه‌فرآوری‌شده و فرآوری‌شده (که شامل مبلمان‌های چوبی نیز می‌شوند) به ترتیب حدود ۲۱/۷ و ۲/۸ برابر وخیم‌تر شده است. این آمارها که بر پایه داده‌های خام منتشرشده توسط اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران [۷] محاسبه شدند، به‌وضوح حاکی از افزایش فراوان مصرف این کالاها در ایران هستند.

در زمینه تولید داخلی، هرچند حجم تولید حاصل از زراعت چوب در بازه زمانی ذکرشده بیش‌تر از ۲/۵ برابر شده است، اما در طی دو دهه اخیر، برداشت چوب از جنگل‌های هیرکانی به‌عنوان تنها منبع تولید چوب‌های صنعتی در کشور به میزان فراوانی کاهش یافته است. بر اساس آمار به‌دست‌آمده از سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، این میزان از یک‌میلیون و ۶۲۰ هزار مترمکعب در سال ۱۳۷۴ به ۵۶۰ هزار مترمکعب در سال ۱۳۹۴ تنزل یافت. این کاهش قابل توجه در راستای حمایت از احیای جنگل‌های کشور انجام گرفته است که سرانجام، در اسفندماه ۱۳۹۵ منجر به تصویب برنامه موسوم به تنفس جنگل در مجلس شورای اسلامی شد. بر اساس بند «ف» ماده ۳۸ قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه ایران، هرگونه بهره‌برداری چوبی از درختان جنگل‌های کشور از ابتدای سال چهارم اجرای این قانون، ممنوع خواهد بود. هرچند بخش قابل توجهی از تقاضای چوب‌های فرآوری‌نشده در کشور از طریق زراعت چوب تأمین می‌شود، اما بدیهی است که توقف برداشت چوب از جنگل‌های کشور می‌تواند بر واردات گرده‌بینه و نیز تولید و تجارت سایر فرآورده‌های چوبی اثرگذار باشد. برای پاسخ‌گویی مناسب به تقاضای روزافزون چوب و تعدیل اثرات منفی سیاست‌های مختلف همچون برنامه تنفس جنگل، ضروری است که برنامه جامع و دقیقی در این زمینه طرح‌ریزی شود. در این راستا، پیش‌بینی آینده تولید و تجارت چوب ایران برای سیاست‌گذاری کلان در این مورد، بسیار مفید خواهد بود.

با توجه به طولانی بودن دوره تولید جنگل‌ها، پیش‌بینی در علم اقتصاد جنگل از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است [۸]. با این وجود، مطالعات اندکی در این زمینه در کشور انجام گرفته است. از جمله می‌توان به تحقیقات Bayatkashkoli و همکاران (۲۰۰۸ و ۲۰۰۹) اشاره کرد که با استفاده از داده‌های گذشته مربوط به کمیت و ارزش پولی واردات و صادرات تولیدات چوبی در ایران، به پیش‌بینی آینده تجارت این محصولات برای سال‌های ۹۲-۱۳۸۳ پرداختند [۹ و ۱۰]. نتایج این دو پژوهش حاکی از افزایش هم‌جهت واردات و صادرات برای برخی محصولات چوبی بود که به رونق گرفتن تجارت آن‌ها در دهه ۹۰ شمسی منجر می‌شود. همچنین آن‌ها پیش‌بینی

قرار داشته باشند و در نتیجه، جریان‌های تجاری برای تولیدات چوبی وجود نداشته باشند، مقایسه شد. مهم‌ترین یافته‌ها حاکی از آن بود که در مقیاس جهانی، اثرات تجارت بین‌المللی بر بخش جنگل مثبت بوده است، اما سود به‌دست‌آمده توسط تولیدکنندگان چوب در کشورهای توسعه‌یافته بسیار بیش‌تر از کشورهای در حال توسعه بود، بنابراین تولیدکنندگان چوب در کشورهای در حال توسعه، ضررهای سنگینی را متحمل شده‌اند که باعث ایجاد بی‌انگیزگی برای سرمایه‌گذاری در بخش‌های جنگل‌کاری، حفاظت و مدیریت جنگل شده است. Solberg و همکاران (۲۰۱۰)، به بررسی اثرات افزایش تعرفه برای صادرات گرده‌بینه در روسیه به‌عنوان کشوری که دارای بیش‌ترین مازاد تجاری برای این تولیدات در جهان است، پرداختند [۱۵]. در سال‌های اخیر، دولت روسیه به‌منظور تشویق صادرکنندگان به صادرات تولیدات چوبی دارای ارزش‌افزوده، تعرفه‌های زیادی را بر صادرات چوب‌های فرآوری‌نشده، اعمال و اعلام کرد که این میزان حتی در آینده نیز افزایش خواهد یافت. نتایج این مطالعه نشان داد که افزایش تعرفه‌های مذکور منجر به کاهش بهره‌برداری از جنگل‌ها در روسیه می‌شود. در حالی که صنایع مربوط به خمیر چوب و چوب اره‌ای، رونق پیدا خواهند کرد. همچنین این قانون در کشورهای آسیایی منجر به کمیابی گرده‌بینه و در اتحادیه اروپا باعث افزایش قابل توجه قیمت این تولیدات می‌شود.

به‌طور کلی، بخش جنگل کشورهای مختلف عمدتاً به‌واسطه تجارت بین‌المللی و سیاست‌های جهانی محیط زیستی با یکدیگر در ارتباط هستند [۱۶]. آینده تجارت چوب در ملل مختلف جهان حتی در کشوری نظیر ایالات‌متحده آمریکا به‌عنوان مهم‌ترین کشور در زمینه تجارت بین‌المللی محصولات جنگلی تا حدود زیادی به بازار جهانی وابسته است [۴]. بنابراین اگر در برنامه‌ریزی برای صنعت تولیدات چوبی یک کشور، وضعیت آینده بازار جهانی نیز در نظر گرفته شود، پیش‌بینی‌های دقیق‌تری حاصل می‌شود. هدف اصلی از مطالعه پیشرو، پیش‌بینی ارزش تولید داخلی، واردات، صادرات و قیمت برای سه

کردند که هرچند شاخص قیمت چوب در کوتاه‌مدت افزایش می‌یابد، اما نرخ تورم چوبی، روند نزولی را در پی می‌گیرد. در تحقیق Mohammadi Limaiei و همکاران (۲۰۱۱)، ارتباط صادرات و واردات چوب در ایران با متغیرهای اصلی اقتصاد کلان شامل جمعیت، تولید ناخالص داخلی<sup>۱</sup> (GDP)، قیمت نفت و مقدار تولید داخلی چوب در طی بازه زمانی ۱۹۷۹-۲۰۰۹ بررسی شد [۱۱]. نتایج نشان داد که میانگین صادرات چوب کشور در آینده دور به ۲۱۳۳/۳۷ تن در سال خواهد رسید، اما در این مطالعه، پیش‌بینی قابل‌اعتمادی برای واردات امکان‌پذیر نشد. Adeli و همکاران (۲۰۱۲)، وضعیت تولید چوب در ایران برای سال‌های ۱۹۷۸-۲۰۱۰ را بررسی و نرخ تولید را تا سال ۲۰۲۰ پیش‌بینی کردند [۱۲]. یافته‌ها حاکی از آن بود که به دلیل محدودیت‌های اعمال‌شده بر بهره‌برداری از جنگل‌های هیرکانی در سال‌های اخیر، تولید داخلی چوب‌های جنگلی در ایران روند کاهشی داشت و پیش‌بینی شد که این متغیر تا سال ۲۰۲۰ به ۷۴۰ هزار مترمکعب کاهش یابد. جمع‌بندی مربوط به مرور منابع داخلی نشان می‌دهد که در حال حاضر، پیش‌بینی جامع و بلندمدتی برای آینده قیمت، تولید و تجارت صنعت چوب ایران و به تفکیک تولیدات چوبی وجود ندارد.

در زمینه مطالعات خارجی می‌توان به تحقیق Turner و همکاران (۲۰۰۵) اشاره کرد که با استفاده از اطلاعات سال‌های ۱۹۹۲-۲۰۰۵ و به‌کارگیری «مدل تولیدات جهانی جنگل»<sup>۲</sup> (GFPM)، آینده بازار چوب دنیا را تا سال ۲۰۳۰ پیش‌بینی کردند [۱۳]. نتایج نشان داد که همچنان، ایالات‌متحده آمریکا، ژاپن و اروپا به‌عنوان بزرگ‌ترین واردکنندگان تولیدات جنگلی باقی خواهند ماند، اما رشد سریع اقتصادی در چین، آن را به یکی از بزرگ‌ترین بازارها هم برای چوب‌های فرآوری‌نشده و هم برای تولیدات چوبی واسطه و نهایی تبدیل خواهد کرد. در مطالعه دیگری که توسط Buongiorno و همکاران (۲۰۱۷) انجام گرفت، اهمیت تجارت بین‌المللی بر بخش‌های مختلف جنگل با استفاده از مدل GFPM ارزیابی شد [۱۴]. به این صورت که وضعیت کنونی جهان با جهانی فرضی که در آن، صنعت جنگل در کشورهای مختلف در وضعیت خودکفایی

<sup>۱</sup> Gross domestic product

<sup>۲</sup> Global Forest Products Model

در این مدل، به منظور پیش‌بینی سالانه به تفکیک کالاها و کشورهای مختلف، عرضه (تولید داخلی به اضافه واردات) مساوی با تقاضا (مصرف نهایی به اضافه نهاده در دیگر فرآیندها به علاوه صادرات) در نظر گرفته می‌شود. تقاضای نهایی، پاسخگو به قیمت محسوب می‌شود و تقاضا برای چوب‌های فرآوری‌نشده و تولیدات چوبی واسطه از تقاضا برای تولیدات نهایی مشتق می‌شوند. از سال اول پیش‌بینی به بعد، تقاضا برای هر کشور در نتیجه تغییر در GDP افزایش یا کاهش می‌یابد. صادرات و واردات هر کشور از طریق کشورهای خاص و یا از طریق بازار جهانی صورت می‌گیرد. به‌طور کلی، تجارت با در نظر گرفتن تجارت در گذشته و رشد GDP تغییر می‌کند. مقدار الیاف بازیافتی مورد استفاده برای ساخت کاغذ و مقوا با تغییر در فناوری و سیاست‌های بازیافت، تغییر می‌یابد. ظرفیت تولید بر اساس سرمایه‌گذاری‌های جدید، افزایش یا کاهش می‌یابد که خود، بستگی به تولید و سطح فناوری در گذشته و سودآوری تولید در کشورهای مختلف دارد و بر اساس قیمت سایه‌ای محاسبه می‌شود. در نهایت، یک تعادل جدید تحت شرایط عرضه و تقاضای جدید، فناوری جدید، ظرفیت جدید و هزینه‌های جدید ارائه می‌شود. سپس پارامترهای مدل به منظور بازتاب تغییرات برون‌زا و درون‌زا از یک سال به سال بعد به‌روز می‌شوند که منظور از فاز پویای مدل، همین تغییرات سالانه است. لازم به ذکر است که قیمت انواع محصولات چوبی به‌صورت درون‌زا در نظر گرفته می‌شود. همچنین پیش‌بینی قیمت هر کالا برای هر کشوری از طریق برقراری تعادل بین عرضه و تقاضا در آن کشور انجام می‌گیرد، بنابراین اطلاعات مناسب برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی به‌ویژه در زمینه سرمایه‌گذاری را نیز فراهم می‌کند. تابع هدف در GFPM در رابطه (۱) نشان داده شده است. منظور از  $i$  و  $j$ : کشورهای مختلف،  $k$ : تولیدات مختلف چوبی،  $P$ : قیمت حقیقی این تولیدات بر اساس دلار آمریکا،  $D$ : تقاضا برای تولیدات نهایی،  $S$ : عرضه مواد خام،  $Y$ : کمیت تولیدشده،  $m$ : هزینه ساخت،  $T$ : کمیت حمل‌ونقل شده و  $c$ : هزینه حمل‌ونقل (با احتساب تعرفه‌ها) است.

$$\max Z = \sum_i \sum_k \int_0^{D_{ik}} P_{ik}(D_{ik}) dD_{ik} - \sum_i \sum_k \int_0^{S_{ik}} P_{ik}(S_{ik}) dS_{ik} - \sum_i \sum_k Y_{ik} m_{ik} - \sum_i \sum_j \sum_k c_{ijk} T_{ijk} \quad (1)$$

دسته چوب‌های فرآوری‌نشده، تولیدات چوبی نیمه‌فرآوری‌شده و خمیر و کاغذ در ایران تحت برنامه تنفس جنگل است. همچنین قیمت‌های برآوردشده با میانگین قیمت جهانی مقایسه شدند و جایگاه جهانی ایران در آینده تولید و تجارت سه دسته کالاهای ذکرشده بررسی شدند. قابل ذکر است که این پیش‌بینی تا سال ۲۰۳۰ و با استفاده از مدل GFPM انجام گرفت. چارچوب کلی این مقاله به این صورت است که در بخش بعدی، به تشریح ساختار مدل GFPM، داده‌های مورد استفاده، بومی‌سازی مدل برای ایران و اعتبارسنجی آن پرداخته می‌شود. سپس، در بخش نتایج و بحث، روندهای گذشته در تجارت و صنعت چوب ایران برای بازه زمانی ۲۰۱۵-۱۹۹۰ و یافته‌های حاصل از مدل ذکرشده برای آینده، تشریح و تحلیل می‌شود. در نهایت، در بخش نتیجه‌گیری، جمع‌بندی و پیشنهادها ارائه می‌شود.

## مواد و روش‌ها

### ساختار مدل GFPM

GFPM یک مدل اقتصادی پویا برای بخش جنگل است که بازارهای رقابتی در سطح جهانی را برای تولیدات چوبی شبیه‌سازی می‌کند [۱۶]. این مدل که آخرین نسخه آن در سال ۲۰۱۷ ارائه شده، توسط دانشگاه ویسکانسین ایالات متحده آمریکا با همکاری بخش خدمات جنگل وزارت کشاورزی این کشور و سازمان خواروبار جهانی، فائو (FAO) طراحی شده است. GFPM یکی از معدود مدل‌هایی است که بازار تولیدات جنگلی را در مقیاس جهانی شبیه‌سازی می‌کند و یک مدل تعادل جزئی به شمار می‌رود. در مدل‌های تعادل جزئی، تغییرات تقاضا، عرضه، جریان‌های تجاری دوطرفه و قیمت‌ها فقط برای یک بازار خاص و به‌صورت درون‌زا در نظر گرفته می‌شوند. این مدل‌ها رایج‌ترین روش برای آنالیز بخش جنگل هستند و به‌طور گسترده‌ای استفاده شده‌اند. در GFPM، چهار مؤلفه اصلی بخش جهانی جنگل شامل عرضه الوار، صنایع مرتبط با تولیدات چوبی، تقاضا و تجارت آن‌ها باهم ادغام می‌شوند و هدف از آن، پیش‌بینی روندهای کلی برای کمیت، ارزش پولی و قیمت محصولات مختلف چوبی با گذشت زمان و تحت سناریوهای مختلف است.

قابل توجهی از متغیرهای تأثیرگذار بر بازار صنایع محصولات چوبی در مدل است. از دیگر مزایای GFPM این است که وضعیت یک کشور در حوزه صنعت و تجارت تولیدات چوبی به صورت مجزا فرض نمی‌شود. بلکه آینده بازار هر کشوری به صورت یک جزء از کل که تحت تأثیر میزان تولید و تجارت در بازار جهانی قرار دارد، در نظر گرفته می‌شود. لازم به ذکر است که اعتبار پیش‌بینی‌های انجام‌شده در این مطالعه وابسته به دو منبع عدم قطعیت هستند [۴]. اول، عدم قطعیت‌های مربوط به ساختار نظری GFPM و پارامترهای آن و دوم، داده‌های مربوط به سال‌های گذشته که توصیف‌کننده وضعیت کنونی جهان و تک‌تک کشورها هستند و ممکن است بعضی از آن‌ها برای برخی کشورها از دقت زیادی برخوردار نباشند. البته با استفاده از بومی‌سازی مدل برای ایران که در ادامه توضیح داده می‌شود، سعی شده است که داده‌های دقیق برای ایران جمع‌آوری شود. لازم به ذکر است که مطالب این قسمت از کتاب نوشته‌شده توسط Buongiorno و همکاران (۲۰۰۳) استخراج شد [۱۶] و توضیحات مفصل در زمینه مدل در این کتاب موجود است.

#### داده‌های مورد استفاده

اطلاعات موردنیاز برای مدل GFPM را می‌توان به سه دسته اصلی تقسیم کرد. دسته اول، شامل داده‌های مربوط به کمیت و ارزش واردات و صادرات و نیز کمیت تولید داخلی برای انواع کالای چوبی و به تفکیک کشورها هستند که این آمار از طریق پایگاه داده فائو [۵] جمع‌آوری شد. دسته دوم، اطلاعات موجودی و نرخ رویش جنگل‌ها، سطح جنگل و نرخ رشد مساحت جنگل‌ها برای کشورهای مختلف را در برمی‌گیرد. از انتشارات فائو با عنوان ارزیابی منابع جهانی جنگل [۲] برای گردآوری آمارهای دسته دوم استفاده شد. دسته سوم، شامل داده‌های مربوط به جمعیت و GDP در سطح کشورها هستند که با استفاده از پایگاه داده شاخص‌های توسعه بانک جهانی [۶] جمع‌آوری شد. داده‌های گذشته برای سال‌های ۲۰۱۵-۱۹۹۰ به تفکیک ۱۸۰ کشور و ۱۴ محصول چوبی استفاده شدند. این تولیدات شامل چوب گرد صنعتی، چوب سوخت، دیگر چوب‌های گرد صنعتی، چوب اره‌ای، تخته‌لایه، تخته‌خرده‌چوب، تخته‌فیبر، خمیر مکانیکی، خمیر شیمیایی، دیگر خمیرهای فیبری، کاغذ باطله، کاغذ روزنامه،

جمله اول در این معادله، ارزش کالاهای نهایی برای مصرف‌کنندگان در سال جاری است که از حاصل جمع سطح زیر منحنی تقاضا برای کالاهای نهایی به دست می‌آید. جمله دوم، هزینه تولید چوب‌های فرآوری‌نشده و محصولات بازیافتی در سال جاری را نشان می‌دهد که از جمع سطح زیر منحنی عرضه آن‌ها حاصل می‌شود. جمله سوم، هزینه ساخت کالاهای واسطه یا نهایی در سال جاری را نشان می‌دهد که سطوح زیر منحنی‌های عرضه آن‌ها برای کالای موردنظر هستند. منظور از آخرین جمله در رابطه (۱)، هزینه حمل‌ونقل در سال جاری است که شامل تعرفه‌ها و مالیات‌های دیگر می‌شود و از سطح زیر منحنی عرضه شرکت‌های باربری به دست می‌آید، بنابراین تابع هدف، از تفاوت بین ارزش محصولات نهایی برای مصرف‌کنندگان و کل هزینه رساندن این محصولات به دست آن‌ها محاسبه می‌شود. به عبارتی دیگر، تابع هدف، جمع مازاد تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان را اندازه‌گیری می‌کند که بیان‌گر رفاه کل در بخش جنگل است.

در اینجا لازم است که دو معادله مهم مورد استفاده در مدل GFPM توضیح داده شود. رابطه (۲)، تغییرات تقاضا برای کالاهای نهایی را نشان می‌دهد که بر اساس رشد اقتصادی تغییر می‌کند.

$$D = D_{-1}(1 + \alpha_y g_y) \quad (2)$$

در این معادله، منظور از  $D$ ، تقاضا برای یک کالای نهایی چوبی در یک کشور برای سال جاری (و بر اساس قیمت سال گذشته) است.  $D_{-1}$ ، تقاضای سال قبل و  $g_y$ ، نرخ رشد GDP است. در معادله (۲)، کشش تقاضا بر اساس GDP ( $\alpha_y$ )، استفاده می‌شود. در حالی که کشش قیمتی تقاضا، تعیین‌کننده جمله اول در معادله (۱) است. در GFPM تغییرات سطح جنگل بستگی به سرانه GDP دارد که در رابطه (۳) آمده است.

$$g_{aa} = \alpha_0 + \alpha_1 y' + \alpha_2 y'^2 \quad (3)$$

در این معادله،  $g_{aa}$ ، نرخ سالانه تغییرات سطح جنگل،  $y'$ ، سرانه GDP، ضریب  $\alpha_1$ ، مثبت و ضریب  $\alpha_2$ ، منفی است. با توجه به توضیحات ارائه‌شده در این بخش، واضح است که یکی از مزیت‌های GFPM، امکان واردکردن تعداد

تولیدات چوبی نیز از طریق گمرک ایران جمع‌آوری شد. کمیت اندازه‌گیری در داده‌های گمرک ایران، جرم است. در حالی که در مدل GFPM به‌غیر از دسته سوم، باید حجم تولیدات چوبی فرآوری‌نشده و نیمه‌فرآوری‌شده به‌عنوان داده‌های ورودی استفاده شود، بنابراین، به‌منظور تبدیل جرم به حجم داده‌های تجارت برای دسته‌های اول و دوم از ضرایب تبدیل ارائه‌شده توسط فائو استفاده شد [۱۷].

قدم دوم در بومی‌سازی GFPM برای ایران، اعمال برنامه تنفس جنگل در پیش‌بینی‌های آینده مدل بود. بر اساس برنامه پنج‌ساله ششم توسعه ایران، هرگونه بهره‌برداری چوبی از درختان جنگل‌های کشور از ابتدای سال ۱۳۹۹ ممنوع خواهد بود، بنابراین برای اعمال توقف بهره‌برداری از جنگل‌های ایران در مدل، تولید داخلی چوب در سال‌های ۲۰۳۰-۲۰۲۰ به‌صورت یک متغیر برون‌زا و صفر در نظر گرفته شد. در آخرین قدم برای بومی‌سازی مدل، فرض شد که در سال‌های ۲۰۳۰-۲۰۲۰، واردات چوب‌های فرآوری‌نشده به‌صورت کامل آزاد شود و حقوق گمرکی و سود بازرگانی برای واردات این دسته حذف شود؛ زیرا در چهارچوب برنامه پنج‌ساله ششم توسعه ایران، دولت ملزم به ارائه تسهیلات لازم برای واردات مواد اولیه صنایع مرتبط با چوب شده است. لازم به ذکر است که در حال حاضر، صادرات چوب‌های جنگلی فرآوری‌نشده ممنوع است و فقط صادرات چوب‌های فرآوری‌نشده حاصل از زراعت چوب با اخذ عوارض صادرات ۷۰ درصد بلامانع است، اما یکی دیگر از فرضیات تحقیق پیشرو این بود که در بازه ده‌ساله اجرای برنامه تنفس جنگل، صادرات همه انواع چوب‌های فرآوری‌نشده از ایران به دلیل جلوگیری از کمبود مواد خام موردنیاز صنایع سلولزی، ممنوع باشد. همچنین بر اساس مقررات کنونی صادرات و واردات، عوارض صادرات آخال کاغذ در آینده نیز صد درصد در نظر گرفته شد.

#### اعتبارسنجی مدل GFPM برای ایران

در این مطالعه، به‌منظور اعتبارسنجی پیش‌بینی‌های انجام‌گرفته توسط GFPM، اطلاعات مربوط به سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۹۰ به‌عنوان داده‌های ورودی در مدل انتخاب شد و پیش‌بینی برای سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۰۵ انجام گرفت. سپس، اختلاف نتایج حاصل از پیش‌بینی برای ایران با داده‌های واقعی محاسبه شد تا درصد خطا برآورد شود. به

کاغذ چاپ و تحریر، دیگر کاغذها و مقوا هستند. بعد از آنالیز، نتایج مربوط به ایران در خروجی نهایی و به تفکیک ۱۴ نوع تولیدات ذکر شده، استخراج شد، اما به‌منظور سهولت استفاده از اطلاعات خروجی، یافته‌ها برای سه دسته از تولیدات چوبی ارائه شده است. دسته اول: چوب‌های فرآوری‌نشده شامل چوب گرد صنعتی، چوب سوخت و دیگر چوب‌های گرد صنعتی. دسته دوم: تولیدات چوبی نیمه‌فرآوری‌شده (به‌غیر از خمیر چوب) شامل چوب اره‌ای، تخته‌لایه، تخته‌خرده‌چوب و تخته‌فیبر. دسته سوم: خمیر و کاغذ شامل خمیر مکانیکی، خمیر شیمیایی، دیگر خمیرهای فیبری، کاغذ باطله، کاغذ روزنامه، کاغذ چاپ و تحریر، دیگر کاغذها و مقواها. لازم به ذکر است که به‌منظور به‌روزرسانی متغیرهای اسمی در این مطالعه، همه آن‌ها بر مبنای سال ۲۰۱۴ به متغیرهای حقیقی تبدیل شدند.

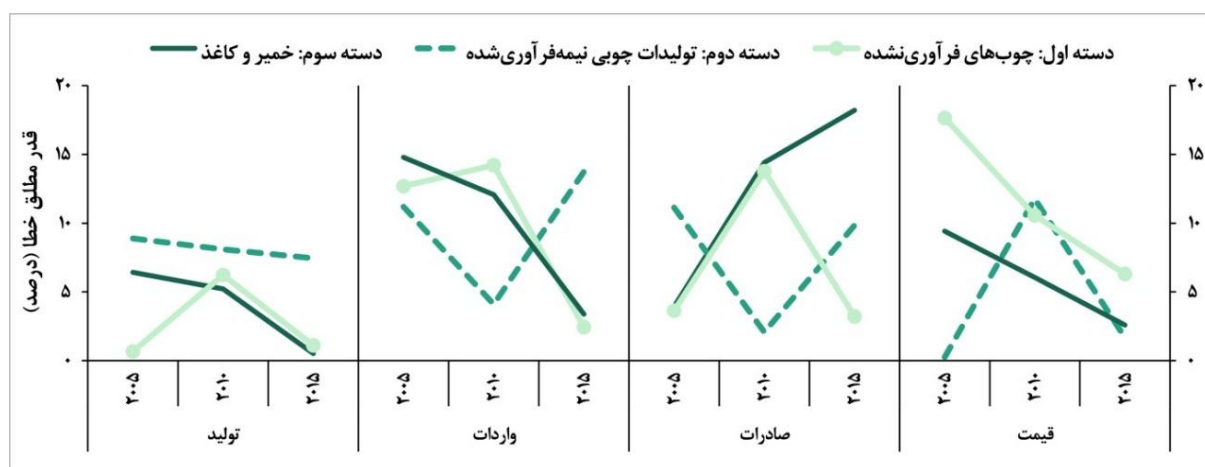
#### بومی‌سازی مدل GFPM برای ایران

هدف از بومی‌سازی GFPM، پیش‌بینی دقیق‌تر آینده تولید و تجارت برای صنعت تولیدات چوبی در ایران است. به این منظور، سه تغییر اصلی در مدل ایجاد شد که در ادامه تشریح می‌شود. همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، داده‌های اصلی موردنیاز در مدل شامل کمیت و ارزش تجارت و نیز کمیت تولید داخلی برای انواع تولیدات چوبی و به تفکیک کشورها هستند. منبع این اطلاعات، پایگاه داده فائو [۵] بود که دسته‌بندی آن‌ها به‌صورت پیش‌فرض در مدل تعریف شده است. مقایسه این داده‌ها برای ایران با اطلاعات جمع‌آوری‌شده از سازمان‌های داخلی حاکی از آن بود که بیشتر داده‌های فائو برای ایران، غیررسمی و برآوردی هستند و از دقت قابل قبولی برخوردار نیستند. بدیهی است اولین قدم در بومی‌سازی مدل، استفاده از داده‌های دقیق برای ایران است. به این منظور، اطلاعات مربوط به کمیت و ارزش تولید داخلی چوب‌های فرآوری‌نشده که در این مطالعه، فقط شامل چوب‌های جنگلی است، از سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور جمع‌آوری شد، اما با توجه به عدم وجود داده‌های دقیق و درازمدت در ایران برای تولید چوب‌های نیمه‌فرآوری‌شده و خمیر و کاغذ، فقط اطلاعات موردنیاز برای این دودسته از پایگاه داده فائو استخراج شد. داده‌های مربوط به کمیت و ارزش واردات و صادرات کشور برای



برای کمیت تولید، واردات، صادرات و قیمت کالاهای چوبی در بازه زمانی ده‌ساله به ترتیب برابر با ۹/۸، ۸/۹ و ۷/۴ درصد به دست آمد که نشان‌دهنده اعتبار پیش‌بینی‌های مدل است. لازم به ذکر است که در پیش‌بینی‌های انجام‌گرفته در این قسمت برای سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۰۵، کاهش سه‌درصدی تولید سالانه ایران برای چوب‌های فرآوری‌نشده در مدل اعمال شد. این فرضیه بر اساس محاسبات به‌دست‌آمده از داده‌های واقعی در این بازه زمانی اعمال شد.

این منظور، نتایج حاصل از پیش‌بینی‌های مدل با میانگین سه‌ساله داده‌های واقعی در سال‌های ۲۰۰۵، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۵ مقایسه شد. به‌عنوان مثال، میانگین حسابی هر متغیر برای سال‌های ۲۰۰۹، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ به‌عنوان کمیت آن متغیر در سال ۲۰۱۰ در نظر گرفته شد. این کار به‌منظور تعدیل اثر نوسان‌ها و شوک‌های موقتی سالانه در بازار داخلی ایران و برآورد دقیق‌تر دقت مدل انجام گرفت. همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، قدر مطلق همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، قدر مطلق خطا برای هیچ‌کدام از متغیرهای موردبررسی و در هیچ سالی از ۲۰ درصد بیش‌تر نشد. میانگین قدر مطلق خطا



شکل ۱- درصد خطای مدل GFPM برای قیمت و کمیت تولید و تجارت تولیدات چوبی برای سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۰۵ در ایران

قوت بیش‌تری گرفت؛ زیرا در مقایسه با نوسانات مشاهده‌شده در روند ارزش پولی تولید و تجارت کالاهای چوبی در ایران، کمیت تولید و تجارت این کالاها از روند باثبات‌تری در طی سال‌های گذشته برخوردار بوده است. همچنین، تولید داخلی برای دسته اول تا سال ۲۰۰۰ افزایش یافت و سپس، روند کاهشی را پشت سر گذاشت. همان‌طور که قبلاً توضیح داده شد، کاهش تولید چوب‌های فرآوری‌نشده در ایران به‌منظور حفظ و حمایت از جنگل‌های هیرکانی صورت گرفته است. به‌طور کلی، ارزش تولید، تجارت و ارزش‌افزوده برای کل کالاهای چوبی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ افزایش یافت.

## نتایج و بحث

روندهای گذشته برای بازه زمانی ۲۰۱۵-۱۹۹۰ و یافته‌های مربوط به پیش‌بینی ارزش تولید داخلی، واردات و صادرات ایران به تفکیک دسته‌های تولیدات چوبی و کل آن‌ها تا سال ۲۰۳۰ در جدول ۱ آمده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، ارزش بعضی از متغیرهای موردبررسی در سال ۲۰۰۰ نسبت به سال ۱۹۹۵، کاهش فراوانی داشتند. یکی از علت‌های مهم این نوسانات به سقوط قابل‌توجه نرخ ارز اسمی در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ برمی‌گردد. درستی این دلیل با بررسی کمیت تولید و تجارت این محصولات،

جدول ۱- روندهای گذشته و چشم‌انداز آینده برای ارزش‌های پولی ۱ تولید و تجارت کالاهای چوبی در ایران

ارزش تولیدات چوبی (میلیون دلار آمریکا)	روندهای گذشته		پیش‌بینی آینده		
	۱۹۹۰	۱۹۹۵	۲۰۰۰	۲۰۰۵	۲۰۱۰
تولید داخلی	۱۹۵/۳	۲۱۴/۸	۲۵۵/۶	۱۲۴/۸	۸۸
دسته اول: چوب‌های فرآوری‌نشده					
واردات	۳/۲	۳/۳	۱/۹	۱۱/۸	۲/۹
صادرات	۰/۸	۰/۹	۰/۵	۱۱/۵	۰/۲
تولید داخلی	۱۸۱/۸	۲۵۰/۶	۱۴۸/۲	۲۲۴/۸	۳۰۴/۳
دسته دوم: تولیدات چوبی نیمه‌فرآوری‌شده					
واردات	۱۳۵/۸	۲۶/۹	۶۰/۲	۲۰۶/۳	۶۷۷
صادرات	۲/۱	۳/۵	۳/۹	۱۶/۵	۱/۶
تولید داخلی	۳۷۳/۹	۷۱۸	۳۱۱/۹	۶۹۵/۵	۶۹۳/۱
دسته سوم: خمیر و کاغذ					
واردات	۵۹۸/۷	۷۹۲/۷	۶۲۹/۱	۸۶۰/۷	۱۴۷۵/۵
صادرات	۱/۴	۳/۸	۹/۷	۳۴/۵	۶۲/۴
تولید داخلی	۷۵۱/۱	۱۱۸۳/۴	۷۱۵/۷	۱۰۴۵/۱	۱۰۸۵/۴
مجموع هر سه دسته					
واردات	۷۳۷/۷	۸۲۲/۸	۶۹۱/۲	۱۰۷۸/۹	۲۱۵۵/۴
صادرات	۴/۲	۸/۲	۱۴/۲	۶۲/۵	۶۴/۱
ارزش افزوده	۲۷۷/۶	۳۰۹/۹	۱۹۸/۵	۵۵۱/۴	۴۳۳/۹

۱ ارزش‌های پولی به میلیون دلار آمریکا و به قیمت ثابت سال ۲۰۱۴ هستند.  
۲ اعداد داخل پرانتز، درصد تغییرات را نسبت به سال ۲۰۱۵ نشان می‌دهند.

ایران و حذف کامل حقوق گمرکی مربوط به واردات دسته اول، پیش‌بینی می‌شود که تا انتهای دوره پیش‌بینی، ارزش واردات دسته‌های اول و دوم به ترتیب ۱۲۶ و ۲/۵ برابر شود و ارزش واردات خمیر و کاغذ، ۳۰ درصد افزایش یابد. از طرف دیگر، با فرض ممنوعیت صادرات برای همه چوب‌های فرآوری‌نشده، پیش‌بینی می‌شود که صادرات برای دسته‌های دوم و سوم، به ترتیب فقط ۱۷ و ۱۸ درصد افزایش یابند. لازم به ذکر است که افزایش صادرات خمیر

نتایج حاصل از پیش‌بینی‌ها نشان داد که به‌جز برای تولید و صادرات دسته اول، ارزش تولید و تجارت ایران، روند افزایشی را در آینده در پی خواهد داشت (جدول ۱). ارزش تولید داخلی برای دسته‌های دوم و سوم در سال ۲۰۳۰ به ترتیب حدود ۱۲۲ و ۶۷ درصد نسبت به سال ۲۰۱۵ رشد می‌یابد. در حالی که به‌منظور اعمال برنامه تنفس جنگل، این متغیر برای دسته اول، به‌صورت برون‌زا صفر در نظر گرفته شد. با توقف تولید چوب‌های جنگلی در

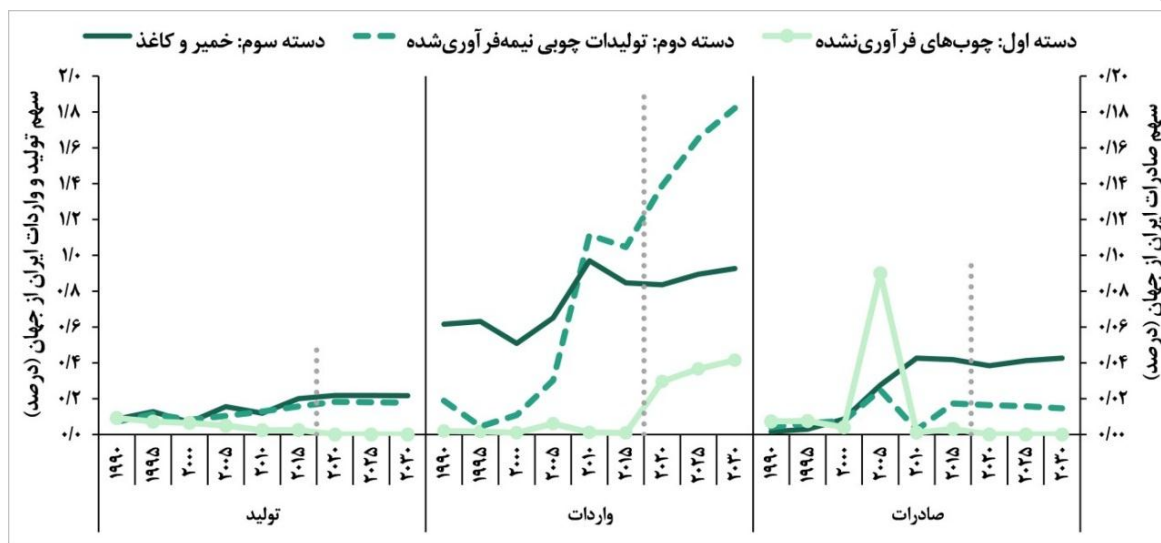


جهان برای چوب‌های فرآوری نشده در سال ۲۰۱۵ فقط ۰/۰۱ درصد بود و پیش‌بینی می‌شود که با اجرای برنامه تنفس جنگل، در سال ۲۰۳۰ به ۰/۴ درصد خواهد رسید. همچنین سرعت رشد واردات تولیدات چوبی نیمه‌فرآوری شده در ایران از میانگین سرعت جهانی برای این محصولات بیش‌تر خواهد بود. چنانچه بر اساس شکل ۲، سهم ارزش واردات ایران برای این محصولات در مقیاس جهانی از یک درصد در سال ۲۰۱۵ به ۱/۸ درصد در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید. سهم واردات خمیر و کاغذ در ایران نسبت به جهان که در سال ۲۰۱۵، ۰/۸۵ درصد بود، در پایان دوره پیش‌بینی، به ۰/۹۳ درصد خواهد رسید. ارزش صادرات دسته‌های دوم و سوم در ایران نسبت به جهان در سال ۲۰۱۵ به ترتیب برابر ۰/۰۲ و ۰/۰۴ درصد بود که پیش‌بینی می‌شود این مقادیر تا سال ۲۰۳۰ تقریباً بدون تغییر باقی بمانند. این پیش‌بینی حاکی از برابری نرخ رشد صادرات این فرآورده‌ها با میانگین رشد جهانی در آینده است. از دست رفتن جایگاه جهانی صادرات برای دسته اول به دلیل یکی از فرضیات این مقاله مبنی بر ممنوعیت کامل صادرات این چوب‌ها از ایران است. البته میانگین سهم صادرات ایران از جهان برای این چوب‌ها در گذشته نیز بسیار ناچیز بود.

در شکل ۳، روندهای گذشته و پیش‌بینی آینده برای تغییرات قیمت وزنی کالاهای چوبی تا سال ۲۰۳۰ نشان داده شده است. سقوط قیمت‌ها برای دسته‌های دوم و سوم در سال ۲۰۰۰ نسبت به ۱۹۹۵ قابل توجه است. علت آن همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، به نوسانات شدید نرخ ارز اسمی در آن سال‌ها برمی‌گردد، اما کاهش قیمت برای چوب‌های فرآوری نشده در این سال مشاهده نشد؛ زیرا بررسی داده‌های گذشته نشان داد که حدود ۹۹ درصد از حجم مصرف داخلی چوب‌های فرآوری نشده از طریق تولید داخلی تأمین می‌شد، اما برای دسته‌های دوم و سوم، سهم واردات در مصرف کشور قابل توجه بود. به همین دلیل تغییرات نرخ ارز می‌تواند قیمت‌های بازار داخلی را برای این تولیدات به میزان قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهد. بعد از سال ۲۰۰۰، نوسانات قیمت برای هر سه دسته کاهش یافت.

و کاغذ و مقوا بسیار ناچیز خواهد بود، اما بخش اعظم صادرات دسته سوم در آینده به رشد صادرات کاغذ باطله در ایران برمی‌گردد که احتمالاً به دلیل توسعه امکانات و تجهیزات مربوط به جمع‌آوری کاغذ باطله در آینده خواهد بود. به‌طور کلی برآورد می‌شود که تا سال ۲۰۳۰، ارزش تولید داخلی و واردات ایران برای مجموع هر سه دسته تولیدات چوبی به ترتیب به ۲/۷ و ۳/۴ میلیارد دلار برسد. در حالی که ارزش صادرات فقط ۷۶/۵ میلیون دلار خواهد بود. Bayatkashkoli و همکاران (۲۰۰۸) نیز پیش‌بینی کردند تولید و تجارت این محصولات در آینده بهبود خواهند یافت [۹]. دیگر یافته‌ها نشان داد که ارزش افزوده کل تولیدات چوبی در ایران تا سال ۲۰۳۰، به میزان ۳۲/۳ درصد افزایش می‌یابد و به ۱/۴ میلیارد دلار خواهد رسید. با این وجود، به دلیل رشد بیش‌تر واردات نسبت به صادرات، اگر شرایط کنونی ادامه یابد، کسری تجاری ایران در سال ۲۰۳۰ به میزان ۹۱ درصد بیش‌تر از سال ۲۰۱۵ خواهد شد. این نتایج با یافته‌های Adeli و همکاران (۲۰۱۲) هم‌خوانی دارد که پیش‌بینی کردند با ادامه شرایط موجود، وابستگی ایران به واردات تولیدات چوبی در آینده افزایش می‌یابد [۱۲].

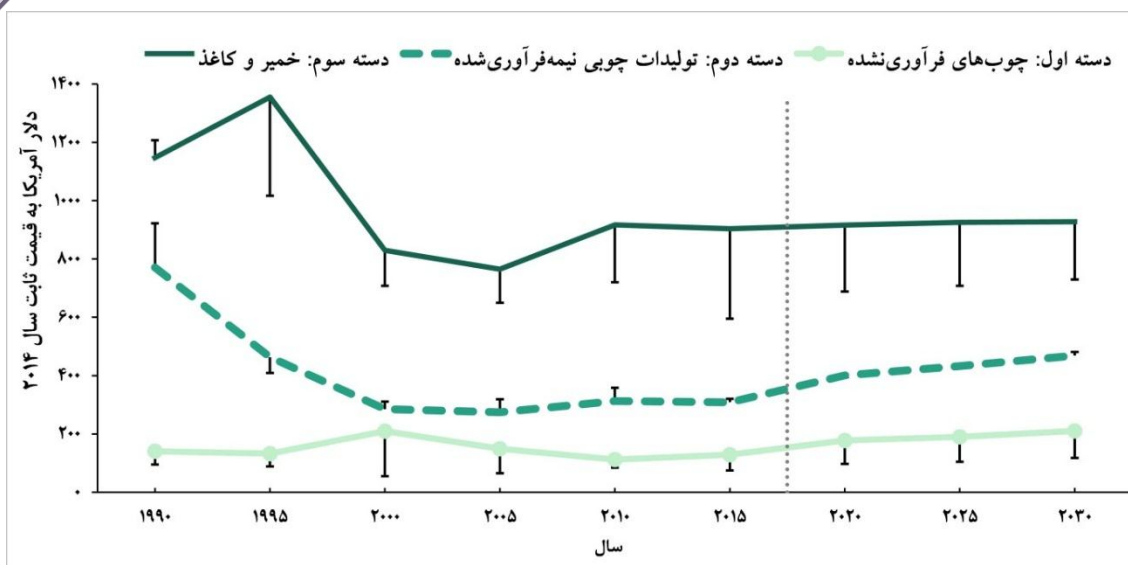
بر اساس شکل ۲، روندهای گذشته برای سهم تولید و تجارت ایران در مقیاس جهانی با نوساناتی در گذشته همراه بود. به‌طور کلی جایگاه جهانی تولید و تجارت ایران برای چوب‌های فرآوری نشده در سال ۲۰۱۵ نسبت به ۲۵ سال قبل از آن، کاهش یافت. در حالی که این جایگاه برای دسته‌های دوم و سوم بهبود یافت. این یافته‌ها نشان می‌دهند که صنایع داخلی مرتبط با تبدیل گرده‌بینه به تولیدات چوبی نیمه‌فرآوری شده و فرآوری شده، همگام با روند جهانی توسعه نیافته‌اند. بر اساس پیش‌بینی‌های انجام‌شده توسط GFPM تا سال ۲۰۳۰ و با فرض عدم تولید داخلی برای دسته اول، سهم تولید ایران در مقیاس جهانی برای دسته‌های دوم و سوم، افزایش اندکی خواهد یافت. به‌طوری‌که این میزان برای دسته‌های دوم و سوم که در سال ۲۰۱۵ به ترتیب برابر با ۰/۱۶ و ۰/۲ درصد بود تا سال ۲۰۳۰ به ۰/۱۸ و ۰/۲۲ درصد خواهد رسید. به علت نسبت بسیار زیاد تولید در مصرف داخلی برای چوب‌های فرآوری نشده در کشور، سهم واردات ایران نسبت به واردات



شکل ۲- روندهای گذشته و پیش‌بینی سهم ارزش تولید و تجارت ایران از کل تولید و تجارت جهان برای سه دسته تولیدات چوبی (نکته اول: خطوط عمودی نقطه‌چین، مرز بین روندهای گذشته و پیش‌بینی آینده را نشان می‌دهند. نکته دوم: با توجه به صادرات اندک ایران برای هر سه دسته تولیدات چوبی و به‌منظور نمایش واضح‌تر، روند تغییرات سهم صادرات ایران از کل صادرات جهان با بزرگ‌نمایی ده برابر نشان داده شده است).

ایران به میزان فراوانی بیش‌تر از میانگین جهانی بود. پیش‌بینی شد که تا سال ۲۰۳۰ این اختلاف به میزان اندکی کاهش یابد. به‌طورکلی، برای کالاهایی که دارای هزینه تولید به نسبت بیش‌تری در داخل کشور هستند، همانند خمیر و کاغذ، بدیهی است که نسبت واردات در مصرف نهایی به میزان زیادی افزایش یابد [۱۳]. شایان توجه است که برای تولیدات چوبی نیمه‌فرآوری‌شده که قیمت آن در ایران از میانگین جهانی کم‌تر بود، طبق جدول ۱، پیش‌بینی شد که در سال ۲۰۳۰، قیمت این دسته در ایران با میانگین جهانی آن، تقریباً برابر خواهد شد که دلیل آن به افزایش قیمت چوب‌های فرآوری‌شده در ایران برمی‌گردد. این نتایج حاکی از آن است که هرچند ایران پتانسیل این را دارد که یکی از تولیدکنندگان کم‌هزینه تولیدات چوبی نیمه‌فرآوری‌شده باشد، اما واردات این کالاها که تولید آن‌ها نیاز به فناوری پیشرفته‌ای دارند، به‌منظور پوشش تقاضای روزافزون و جبران کمبود عرضه داخلی، افزایش می‌یابد.

پیش‌بینی‌های حاصل از مدل GFPM حاکی از آن بود که میانگین قیمت وزنی برای دسته اول تا سال ۲۰۳۰ نسبت به سال ۲۰۱۵ افزایش قابل‌توجهی خواهد داشت (حدود ۶۳ درصد) که به دلیل توسعه واردات برای این دسته و اعمال تعرفه‌های قابل‌توجه برای صادرات چوب‌های فرآوری‌نشده از کشورهای دیگر است. همچنین قیمت وزنی چوب‌های نیمه‌فرآوری‌شده تا ۵۲ درصد افزایش می‌یابد. بخش زیادی از افزایش قیمت در این دسته به پیش‌بینی افزایش قیمت جهانی برای پانل‌های چوبی در آینده برمی‌گردد. همین امر یکی از علت‌های صعود ارزش تولید و واردات دسته دوم که در جدول ۱ آمده است، خواهد بود. تا پایان دوره پیش‌بینی، قیمت خمیر و کاغذ فقط سه درصد رشد خواهد داشت. دیگر یافته‌ها نشان داد که قیمت وزنی چوب‌های فرآوری‌نشده در ایران بیش‌تر از میانگین جهانی خواهد بود که البته با گذشت زمان این اختلاف نیز بیش‌تر خواهد شد. در بین سه دسته تولیدات چوبی، قیمت خمیر و کاغذ در ایران بیش‌ترین اختلاف را با قیمت‌های جهانی داشت. به‌طوری‌که قیمت این دسته در



شکل ۳- روندهای گذشته و پیش‌بینی آینده برای قیمت وزنی سه دسته تولیدات چوبی در ایران (نکته اول: خطوط عمودی بر روی نمودارها، نشان‌دهنده اختلاف قیمت‌های ایران با میانگین قیمت‌های جهانی هستند. نکته دوم: واحد قیمت‌ها برای دسته‌های اول و دوم، دلار آمریکا در یک مترمکعب و برای دسته سوم، دلار آمریکا در یک تن متریک هستند. نکته سوم: خط عمودی نقطه چین، مرز بین روندهای گذشته و پیش‌بینی آینده را نشان می‌دهد.)

### نتیجه‌گیری

نسبت به میانگین رشد جهانی، بیش‌تر نخواهد بود. از طرف دیگر، با توجه به پیش‌بینی افزایش قیمت به‌ویژه برای دسته‌های اول و دوم، سیاست‌های درست به‌منظور بهبود تراز تجاری کالاهای چوبی در ایران شامل حذف همه موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای مربوط به واردات کرده‌بینه به‌منظور افزایش واردات آن، توسعه فناوری برای تولیدات نیمه‌فرآوری شده (مانند تولید تخته‌فیبر نیمه‌سنگین، نئوپان و تخته‌لایه)، نوسازی ماشین‌آلات صنایع به‌منظور جلوگیری از افزایش فراوان قیمت تولیدات چوبی نیمه‌فرآوری شده و حفظ مزیت نسبی در تولید داخلی برای این محصولات [۱۰] و نیز توسعه زراعت چوب با استفاده از منابع آبی غیرمترعارف خواهند بود. برنامه‌ریزی دقیق، شفافیت و هماهنگی در بخش‌های گوناگون مرتبط با سیاست‌گذاری مذکور می‌تواند منجر به تأمین تقاضای داخلی، عرضه این محصولات با توجه به استانداردهای جهانی و با قیمت کم‌تر از میانگین جهانی، جذب سرمایه‌گذاری خارجی و حتی توسعه صادرات کالاهای باکیفیت و مورد مصرف کشورهای توسعه‌یافته شود.

در انتها لازم به ذکر است که این پیش‌بینی‌ها در آینده می‌توانند تحت تأثیر تغییر در قوانین و سیاست‌گذاری‌های

امروزه تجارت درون‌بخشی که به معنی جریان‌های دوطرفه واردات و صادرات است، نقش پررنگی در تجارت جهانی ایفا می‌کند. پیش‌بینی‌های این مطالعه نشان داد که با توقف تولید داخلی چوب‌های حاصل از جنگل‌های ایران، واردات برای هر سه کالاهای چوبی در آینده افزایش خواهند یافت. چنانچه تا سال ۲۰۳۰ سیر صعودی واردات انواع دسته‌های چوبی (به‌ویژه تولیدات چوبی فرآوری‌نشده و نیمه‌فرآوری‌شده) فراوان خواهد بود، اما صادرات این محصولات نسبت به واردات، افزایش قابل‌توجهی نمی‌یابد. در نتیجه تراز تجاری ایران برای هر سه دسته و خیم‌تر خواهد شد و تجارت درون‌بخشی برای این تولیدات در ایران رونق نمی‌یابد. دیگر یافته‌ها حاکی از آن بود که با وجود پیش‌بینی افزایش مصرف همه انواع تولیدات چوبی، جایگاه تولید ایران در جهان، بهبود فراوانی نخواهد یافت؛ زیرا دیگر کشورهای جهان و به‌ویژه اقتصادهای پیشرفته نیز در صدد حفظ و توسعه جایگاه خود در تجارت جهانی هستند، بنابراین پیش‌بینی شد که به‌جز برای واردات دسته‌های اول و دوم، سرعت رشد تولید و تجارت ایران

### سیاسگزاری

بدین وسیله از طراح اصلی مدل GFPM، پروفیسور Joseph Buongiorno در دانشگاه ویسکانسین ایالات متحده آمریکا به دلیل اجازه ایشان برای استفاده از این مدل در این مقاله و همچنین راهنمایی ارزنده شان، تشکر و قدردانی می شود.

مختلف قرار گیرند. به طور کلی، وارد شدن هر نوع شوک داخلی یا خارجی در پیکره اقتصاد کشور، نتایج این مطالعه را می تواند تحت تأثیر قرار دهند. پیش بینی های این پژوهش بر مبنای فرضیات آن استوار است و اگر این یافته ها با احتیاط به کار برده شوند، در زمینه سیاست گذاری کلان برای تولید و تجارت کالاهای چوبی در ایران، مفید خواهند بود.

### منابع

- [1] Whiteman, A., 2014. Global trends and outlook for forest resources. In: Fenning, T., (Ed). Challenges and opportunities for the world's forests in the 21st century. Springer, Dordrecht, pp. 163–211.
- [2] FRA, 2015. Global Forest Resources Assessment 2015. Available from <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/>. Accessed 13th January 2017.
- [3] Hillring, B., 2006. World trade in forest products and wood fuel. *Biomass and Bioenergy*, 30:815–825.
- [4] Raunikar, R., Buongiorno, J., Turner, J.A. and Zhu, S., 2010. Global outlook for wood and forests with the bioenergy demand implied by scenarios of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Forest Policy and Economics*, 12:48–56.
- [5] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2017. FAOSTAT. Available from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FO>. Accessed 22th November 2016.
- [6] World Bank, 2017. World Development Indicators. Available from [http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=world-development-indicators#s\\_g](http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=world-development-indicators#s_g). Accessed 25th March 2017
- [7] TCCIMA (Tehran Chamber of Commerce Industries Mines and Agriculture), 2017. Data of Iran's imports and exports. Available from <http://www.tccim.ir/ImpExpStats.aspx?slcImpExp=Import&slcCountry=&sYear=1389&mode=doit>. Accessed 5th January 2017.
- [8] Saeed, A., 1995. *Fundamentals of Practical Economics in Forest Management*. University of Tehran Press, Tehran, 341 p. (In Persian).
- [9] Bayatkashkoli A., Rafeghi, A., Azizi, M., Ameri, S. and Kabourani, A.R., 2008. Estimate of timber and wood products export and import trend in Iran. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 15(1):73–83. (In Persian).
- [10] Bayatkashkoli, A., Faezipour, M., Azizi, M. and Gholezadeh, H., 2009. Price index trend of wood and its products in Iran, *Pajouhesh & Sazandegi*, 81:19–27. (In Persian).
- [11] Mohammadi Limaiei, S., Heybatian, R., Heshmatol Vaezin, S.M. and Torkman, J., 2011. Wood import and export and its relation to major macroeconomics variables in Iran. *Forest Policy and Economics*, 13: 303–307.
- [12] Adeli, K., Yachkaschi, A., Mohammadi Limaiei, S. and Fallah, A., 2012. A study of the condition of timber production in Iran and the expected production rate in the next decade. *Journal of Sustainable Development*, 5(1):144–154.

- [13] Turner, J.A., Buongiorno, J., Zhu, S. and Prestemon, J.P., 2005. The US forest sector in 2030: markets and competitors. *Forest Products Journal*, 55(5):27.
- [14] Buongiorno, J., Johnston, C. and Shushuai, Z., 2017. An assessment of gains and losses from international trade in the forest sector. *Forest Policy and Economics*, 80:209–217.
- [15] Solberg, B., Moiseyev, A., Kallio, A.M.I. and Toppinen, A., 2010. Forest sector market impacts of changed roundwood export tariffs and investment climate in Russia. *Forest Policy and Economics*, 12(1):17–23.
- [16] Buongiorno, J., Zhu, S., Zhang, D., Turner, J. and Tomberlin, D., 2003. *The Global Forest Products Model: Structure, Estimation, and Applications*. Academic Press/Elsevier, San Diego, 301 p.
- [17] UNECE/FAO, 2010. *Forest product conversion factors for the UNECE region*. Geneva Timber and Forest Discussion Paper 49. United Nations, Geneva, 50 p.

## The future of wood products' trade and industry in Iran

### Abstract

The last two decades consisted of a steady decrease in timber production levels in Iran in order to preserve the Hyrcanian forest as the only source of industrial wood. Consequently, under the so-called “the Forests’ Breathing Plan” in 2017 the Islamic Parliament of Iran stipulated that any wood exploitation from Iranian forests will be prohibited beginning in 2020. In order to respond to increasing wood demand and the cessation of the domestic production of natural-forest wood, the future prospect for the production and trade of wood commodities must be assessed. The main objective of this study was to predict the monetary values of domestic production, imports, exports, and prices of wood products in Iran through 2030 under the Forests’ Breathing Plan. The assessment was performed using the Global Forest Products Model (GFPM) and for three categories of wood products: unprocessed wood, semi-processed wood products and pulp and paper. The GFPM is a partial equilibrium model that forecasts wood demand based on the growth rate of gross domestic product in each country and predicts price by establishing equilibrium between demand and supply. The results indicate that the growth of domestic production will be larger for the second category of wood products than for pulp and paper. The import of unprocessed wood will reach nearly USD 200 million in 2030 and the production and import values of semi-processed wood products will increase 2.2 and 2.6 times, respectively, compared to 2015. Nevertheless, the total trade balance of wood products will deteriorate by 91% for Iran. Compared to pulp and paper, the increase in the price of the unprocessed and semi-processed wood will be greater. Overall, the global position of Iran’s trade and production of wood products will not improve significantly except for the import of unprocessed and semi-processed wood during the period examined.

**Key words:** domestic production, export, forecasting, forests’ breathing plan, import, wood price.

**Sh. Khosravi**<sup>1</sup>  
**R. Maleknia**<sup>2\*</sup>  
**K. Adeli**<sup>3</sup>  
**R. Mohseni**<sup>4</sup>  
**D. G. Hodges**<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. student, Forest economic and management, Department of forestry, Faculty of agriculture, Lorestan university, Khorramabad, Iran

<sup>2</sup> Associate prof., Department of forestry, Faculty of agriculture, Lorestan university, Khorramabad, Iran

<sup>3</sup> Associate prof., Department of forestry, Faculty of agriculture, Lorestan university, Khorramabad, Iran

<sup>4</sup> Associate prof., Department of economics, Faculty of economics and political science, Shahid Beheshti university, Tehran, Iran

<sup>5</sup> Professor, Department of forestry, Wildlife and fisheries, Natural resources policy center, University of Tennessee, Knoxville, U.S.A

Corresponding author:  
[maleknia.r@lu.ac.ir](mailto:maleknia.r@lu.ac.ir)

Received: 2017/09/21  
Accepted: 2017/11/14