

## بررسی و تحلیل کمی وضعیت صنوبر کاری چهار استان کشور (مطالعه موردی استان‌های آذربایجان شرقی، کرمانشاه و زنجان و اردبیل)

### چکیده

صنوبرها به‌عنوان گونه سریع‌الرشد در صنعت کشور اهمیت زیادی دارند. تاکنون اطلاعات صنوبرکاری‌ها مانند میزان سطح، حجم و برداشت با استفاده از روش‌های غیرعلمی و ضعیف به‌دست آمده است. با توجه به عدم وجود اطلاعات جامع، به‌روز و قابل استناد در کشور در خصوص صنوبرها، مطالعاتی در خصوص شناسایی امکانات بالقوه و بالفعل صنوبرکاری‌ها از جهات مختلف مانند میزان سطح، حجم، برداشت، چگونگی پراکنش و گونه در چهار استان بااستعداد فراوان از لحاظ صنوبر کاری یعنی استان‌های آذربایجان شرقی، کرمانشاه، زنجان و اردبیل در بین سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۸ صورت گرفت. روش نمونه‌برداری خوشه‌ای در دو مرحله مورد استفاده قرار گرفت. مرحله اول جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای و مصاحبه نیمه‌باز در مناطق روستایی موردنظر بود و مرحله دوم پیمایش میدانی در روستاهای این چهار استان می‌باشد. اطلاعات حاصل از پیمایش میدانی مواردی مانند سطح زیر کشت صنوبر، حجم سرپای صنوبر، گونه‌های غالب هر منطقه، و برآورد حجم از طریق جداول حجم و وزن بودند. نتایج حاصل نشان می‌دهد میانگین حجم برداشت سالیانه در چهار استان مورد مطالعه ۴۳۱۵۶ مترمکعب با میانگین خطای به‌دست آمده بر اساس مقایسه بین دو روش مصاحبه و روش میدانی ۱۴ درصد می‌باشد. سطح صنوبر کاری در چهار استان مذکور (۱۸۰۳۹ هکتار) در حدود ۱۰ درصد مساحت کل صنوبرکاری‌ها در کشور می‌باشد که نشان‌دهنده کاهش ۸ درصدی صنوبر کاری در این چهار استان نسبت به سال‌های قبل می‌باشد

**واژگان کلیدی:** مساحت صنوبر کاری، پیمایش میدانی، حجم برداشت، نمونه‌برداری خوشه‌ای.

علی بیات کشکولی<sup>۱</sup>

مجید عزیزی<sup>۲\*</sup>

محمد مهدی فائزی پور<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> استاد گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه زابل، زابل، ایران

<sup>۲</sup> استاد گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

<sup>۳</sup> استاد بازنشسته گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

مسئول مکاتبات:

[mazizi@ut.ac.ir](mailto:mazizi@ut.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۱۰

### مقدمه

تغییرات سطح، حجم سر پا و برداشت سالیانه صنوبرها می‌تواند تا حدودی چگونگی توسعه فرآورده‌های چوبی را در آینده مشخص نماید. ضمن اینکه با شناسایی گونه‌های صنوبر در مناطق مختلف امکان استفاده بهینه از این ماده چوبی برای کاربردهای مختلف صنعتی فراهم می‌گردد. در

ایران صنایع متفاوتی از چوب صنوبر استفاده می‌کنند. چوب صنوبر نیاز صنایع ایران را سریع برطرف می‌نماید و باعث کندی تخریب جنگل می‌شود. صنایع تخته‌خرده چوب، روکش و تخته لایه، چوب‌بری‌ها (برای تولید چوب‌های نجاری و تخته قالب‌بندی، تیرهای برق، مخابرات و شمعک معدن)، کاغذسازی و کبریت‌سازی از آن

جمله‌اند. علیرغم آنکه صنوبرها به‌عنوان یک منبع چوبی اهمیت فراوانی برای استفاده در صنایع چوب و کاغذ دارد و ضرورت دارد در کشور یک پایگاه اطلاعاتی مناسب برای شناسایی این ماده چوبی مهم از لحاظ وضعیت سطح، حجم، پراکنش، گونه و برداشت وجود داشته و این اطلاعات و آمار را همواره به‌روز نماید ولی متأسفانه دسترسی به این‌گونه اطلاعات و آمارها برای پژوهشگران و صاحبان صنایع برای کاربردهای صنعتی با مشکل زیادی روبرو بوده است. یکی از علل پیشرفت سریع جوامع توسعه‌یافته به جهت به‌روز بودن این نوع اطلاعات و ارقام و دسترسی آسان و بدون هزینه به آنها می‌باشد. در کشور ما نیز با وجود غنی بودن مناطق مختلف کشور از داشتن چوب صنوبرها دسترسی آسان و سریع به این منابع بسیار حائز اهمیت است. در حال حاضر اکثر کارخانه‌ها با مشکل تهیه چوب صنوبر روبرو می‌باشند. این مشکل با راه‌اندازی کارخانه‌های جدید چوب و کاغذ افزایش می‌یابد و احتمال توقف تولید برخی از کارخانه‌ها و کارگاه‌های چوب و کاغذ وجود دارد. از سوی دیگر به خاطر طرح استراحت جنگل‌ها، بهره‌برداری از جنگل‌های شمال صورت نمی‌گیرد. اشاره‌ای زیست‌محیطی اعمال شده علاوه بر بخش جنگل‌های طبیعی برای بخش خصوصی کشت کننده چوب صنوبر نیز می‌باشد و قطع صنوبر در برخی مناطق صنوبر کار ممنوع می‌باشد. برنامه‌ریزی‌های لازم در بخش تأمین چوب جنگلی و زراعتی انجام نشده است. در چنین وضعیتی کارخانه‌ها و مصرف‌کنندگان چوب و محصولات چوبی متضرر می‌شوند. تحمل فشار کاهش تولید چوب مناطق شمال، مناسب صنوبر کاری فعلی ایران نیست، بطوریکه حالت تخریبی در صنوبر کاری داشته و باعث ممنوعیت قطع صنوبر در برخی مناطق شده است. غالباً کارخانه‌های استفاده‌کننده از چوب صنوبر در استان‌های صنوبر کار قرار دارند. تراکم این واحدهای تولیدی در استان‌هایی که قابلیت تولید صنوبر و یا کاشت صنوبر رواج دارد، زیاد می‌باشد. به‌غیر از استان‌های شمالی، دیگر استان‌های صنوبر کار را می‌توان استان‌های کشت کننده چوب صنوبر نامید مانند آذربایجان غربی و شرقی، اردبیل، کردستان و زنجان. در فرهنگ مردم این مناطق، صنوبر کاری مرسوم و جزئی منبع درآمد آنها می‌باشد.

چون صنوبر کاری علاوه بر منبع درآمد، برای زراعت محصولات کشاورزی متنوع مفید می‌باشد و برای سایبان و حفاظ مسیر آب و... بکار برده می‌شود. بنابراین اهمیت شایان توجهی در نزد آنان دارد. از اینرو تمرکز کارخانه‌هایی که از چوب صنوبر استفاده می‌کنند، در استانهای مستعد صنوبر کاری می‌باشد. اما کاهش انگیزه‌های کشاورزان بدلیل عدم حمایت‌های مالی ارگان‌های دولتی از کشت صنوبر موجب کاهش سطح صنوبر کاری خواهد شد. بازار داخلی چوب صنوبر تحت تأثیر جنگل کاری یا عرضه چوب صنوبر، فصل قطع صنوبر و یا فصل مصرف چوب صنوبر، تعداد و مصرف واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان‌های صنوبر کار می‌باشد. برای شناخت استعدادها و قابلیت‌های مناطق مختلف ایران از نظر صنوبر کاری‌ها و برای بهره‌برداری مناسب افراد و سازمان‌های ذینفع از این‌گونه و برنامه‌ریزی در جهت توسعه صنوبر کاری‌ها و صنایع استفاده‌کننده از این‌گونه در کشور، مشخصاتی مانند چگونگی پراکنش، سطح، حجم، برداشت و گونه چوب صنوبر در چهار استان صنوبر خیز کشور مورد بررسی قرار گرفت. Balatinecz و Kretschmann [۱] مشخص می‌نماید که مصارف چوب گرد صنوبر شامل: خمیر کاغذ، الوار، تخته فشرده، تخته عایق، روکش و تخته لایه، مواد مرکب چوبی (تخته تراشه جهت دار و تخته ویفر)، الوار مرکب ساختمانی (الوار لایینه شده)، پالت‌ها، اجزای مبلمان، سبد میوه و قفسه‌ها می‌باشد. میزان مصرف آنها زیادتر از کاشتشان می‌باشد. تحقیقات درباره اصلاح درخت صنوبر از نظر سرعت رشد، فرم ظاهری، سازش‌پذیری و مقاومت به خشکی زیادتر از تحقیقات درباره اصلاح چوب آن می‌باشد. صنوبرهای اصلاح‌شده نسبت به صنوبرهای بومی؛ خصوصیات مکانیکی مشابه، رشد سریع‌تر و چوب جوان زیادتر دارند. خصوصیات ماتی و صافی کاغذ صنوبر بالا می‌باشد و مناسب کاغذ پرینت می‌باشد. چوب صنوبر استعداد پوسیدگی و تغییر رنگ و معایب چوب خشک‌کنی (مخصوصاً به خاطر حفره مرطوب) دارد. Davision و Riggs (۲۰۰۴) مصارف درخت صنوبر (مثل تولید چوب و کاغذ) بسیار گسترده می‌دانند. مصارف جدید چوب صنوبر اصلاح‌شده از زمانی که ارزش خمیر تجارتي آن کاهش

کشت سنتی برنج - گندم نسبت سود به هزینه بیشتری را نشان داد. این ابتکار برای بهره‌مندی کشاورزان از مزایای اضافی مفید است بطوریکه علاوه بر تجارت معمولی فعلی چوب از بازار کربن نیز می‌توانند سود ببرند. تغییر فرم انرژی از حالت غیرقابل تجدید به حالت قابل تجدید (فسیلی به بیومس) به بهتر شدن وخامت اوضاع محیط‌زیست و به دست آوردن اعتبارات بیوماس کربن بلندمدت در خصوص انرژی بجای اعتبارات موقت که از طریق بلوک‌شدن بیوماس در تولیدات چوبی حاصل می‌شود می‌تواند حائز اهمیت باشد [۸].

### مواد و روش کار

این مطالعه در بین سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۸ تدوین و انجام گردید. با توجه به زمان، هزینه و امکانات در دسترس و نیز به خاطر گستردگی جامعه آماری، از نمونه‌گیری خوشه‌ای استفاده شد. بر اساس تحقیقات انجام‌شده قبلی چهار استان آذربایجان شرقی، کرمانشاه، زنجان و اردبیل به دلایلی مانند مسیر تجارت چوب صنوبر، صنوبر کاری عرفی مردم این مناطق، تراکم کارخانه‌ها یا کارگاه‌های مصرف‌کننده چوب صنوبر، تولید و صادرکننده چوب صنوبر توسط آنها به‌عنوان استان‌های محل پیمایش انتخاب شدند. لیست کلی شهرستان‌ها، دهستان‌ها و روستاهای هر استان بر اساس اطلاعات کتاب‌شناسنامه آبادی‌های ایران فهرست برداری شد [۹]. روستاهای این استان‌ها در شش گروه متفاوت شامل جلگه‌ای، کوهستانی، جلگه‌ای و کوهستانی، جلگه‌ای جنگلی، کوهستانی جنگلی و سایر تقسیم‌بندی شده بود. برخی از این روستاها شرایط قبلی در زمان سرشماری‌های گذشته را نداشتند و یا موجودیت اسمی داشتند ولی در عمل موجودیت عینی نداشتند. با توجه به تناقضات موجود، روستاها به‌عنوان آخرین ناحیه هدف نمونه‌برداری خوشه‌ای انتخاب شد. بنابراین در حدود ۳۰ روستا از شهرهای متفاوت یک استان انتخاب شدند که معرف کل جامعه باشند یعنی توجه به این نکته بود که تعداد خوشه‌ها حداکثر و تعداد عناصر هر خوشه حداقل باشد و از شهرستان‌های متعدد، تعدادی روستا متناسب با تعداد کل روستاهای آن شهرستان انتخاب شود. بعد از پیمایش اولیه استان‌ها،

یافت، توسعه یافت که شامل: چهارچوب مبلمان، پالت‌ها، چوب تزئینی، مواد مغزی که باروکش پوشانیده می‌شود، تخته لایه، تخته تراشه جهت‌دار، تخته ویفر و رشته الوار لامینه شده می‌باشد [۲]. بررسی بازار چوب‌های کم قطر صنوبر و محصولات چوبی حاصل در کشور نشان می‌دهد وابستگی تولیدکنندگان محصولات چوبی ایران به چوب صنوبر به‌طور چشمگیری افزایش داشته است بطوریکه هرگونه نوسان، مشکلات و تغییرات احتمالی در وضعیت بازار چوب صنوبر همانند بازار محصولات چوبی می‌باشد [۳]. Manzone و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقات خود نشان دادند هیبریدهای صنوبر ۵-۷ ساله با نسبت چوب به پوست بهتر، باعث افزایش بهره‌وری و بهبود کیفیت زیست‌توده (ارزش حرارتی) شده‌اند [۴]. Christersson (۲۰۰۸) ارایه کرد ایده‌های جدید تولید چوب برای تفاله و سوخت (گرما، اتانول، گاز هیدروژن، دی متیل اتر، برق) در جنوبی‌ترین قسمت سوئد بسیار مورد استقبال قرار گرفته است. این محقق بیان کرد نتایج حاصل از کاشت صنوبر هنوز در حال رشد هستند و از جنبه‌های اقتصادی، بوم‌شناختی و انرژی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند [۵]. طی چند دهه گذشته، مساحت جنگلی پایدار در چین به‌طور چشمگیری افزایش داشته است، بطوریکه سال ۲۰۱۸ در ناحیه Guangxi به‌عنوان بزرگ‌ترین منطقه زراعت چوب ۲۴۰۰ میلیون مترمکعب تولید اکالیپتوس صورت گرفته است. درختان کاشته شده در نواحی جنگلی تند رشد برخلاف نواحی جنگلی طبیعی که درختان مسن هستند به‌طور عمده شامل چوب جوان می‌باشند و خصوصیات مکانیکی الوار حاصله بسیار متفاوت است. به همین دلیل درختان در دوره‌های کوتاه‌تر برداشت می‌شوند و از جنبه‌های اقتصادی این مناطق معمولاً بهره‌وری بیشتری دارند [۶]. صنوبر و اکالیپتوس به‌عنوان دو ماده اولیه برای تولید تخته لایه و تخته‌های باروکش‌های لامینه (LVL) در حال جلب توجه قرار گرفتن در سطح جهانی هستند [۷]. تمرکز کشاورزی پایدار با اقتصادهای تقویت‌شده علاقمندی به ارتباط درخت - محصول را به‌طور کل و کشاورزی برپای صنوبر کاری را به‌طور خاص در اکوسیستم کشاورزی آبی افزایش داده است. کشت بلوک بندی شده در مقایسه با کشت مرزبندی شده و

اطلاعاتی که از پیمایش میدانی جمع‌آوری شدند، عبارت‌اند از:

۱ - سطح زیر کشت صنوبر ۲ - حجم سرپای صنوبر ۳ - گونه‌های غالب هر منطقه ۴ - اندازه‌گیری قطر، ارتفاع و برآورد حجم از طریق جداول حجم و وزن.

با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده از مصاحبه و پیمایش میدانی، می‌توان این اطلاعات را به‌کل استان با درصد خطای معین تعمیم داد. از این رو اگر میانگین سطح زیر کشت و حجم برداشت سالیانه روستاها را بر تعداد کل روستاهای هر استان ضرب کنیم، سطح زیر کشت و حجم برداشت سالیانه هر استان به تفکیک به دست می‌آید. درصد خطا بر اساس فرمول زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد خطا} = \frac{\text{تفاوت مطلق (مساحت یا برداشت سالیانه مصاحبه - مساحت یا برداشت سالیانه پیمایش میدانی)}}{\text{مساحت یا برداشت سالیانه پیمایش میدانی}} \times 100$$

(مساحت یا برداشت سالیانه به مترمربع)

راجی تبریزی شال و صنوبرهای اصلاح‌شده و در استان کرمانشاه گونه‌ها شامل تبریزی شال (*P. nigra*) می‌باشند. تعداد اصله درخت صنوبر در هر هکتار از استان‌ها متفاوت می‌باشد. تعداد اصله درخت در مساحت مشخص برای چهار استان مذکور بر اساس میانگین داده‌های پیمایش میدانی به شرح جدول ۱ می‌باشد. حجم و وزن متوسط هر کدام از درختان صنوبر سرپا بر اساس قطر و طول میانگین آنها و با استفاده از جداول حجم صنوبر (باقری، هدایتی و میر صادقی) [۱۱] و دانسیته متوسط صنوبرها (باقری) [۱۰] (برابر ۵۲۶kg) برای هر چهار استان محاسبه شد. جدول ۲ میانگین طول و قطر، حجم و وزن متوسط درختان سرپا با روش‌های مختلف را نشان می‌دهد. همانند روش بالا، حجم و وزن متوسط هر کدام از درختان قطع‌شده برای هر چهار استان محاسبه شد. جدول ۳ میانگین طول و قطر، حجم و وزن متوسط درختان قطع‌شده با روش‌های مختلف را نشان می‌دهد. سطح زیر کشت صنوبر و حجم و وزن درختان سرپای صنوبر و برداشت سالیانه آنها در هر چهار استان با مصاحبه حضوری و پیمایش میدانی و بر اساس روش‌ها و اطلاعات محاسبه‌شده مشروح در قبل به دست آمد. سطح زیر کشت صنوبر، حجم و وزن سرپای صنوبر بر اساس روش مصاحبه

تعدیلات لازم در انتخاب روستاها انجام شد. بدین جهت روش مصاحبه بر اساس آدرس‌های به‌دست‌آمده از استانداری هر استان صورت گرفت و اطلاعاتی مانند مساحت و میزان برداشت سالیانه هر روستا جمع‌آوری شد. مصاحبه‌شوندگان در این مرحله افراد مورد اعتماد مانند اعضای دهیاری‌های روستا و صنوبرکاران ارجح معرفی شده به‌صورت مصاحبه حضوری و برخی به علت عدم دسترسی حضوری به آنها به‌صورت غیرحضوری بودند. سپس شش روستا از بین ۳۰ روستای هر استان و یا غیر از آنها به‌طور تصادفی و جهت تعیین درصد خطا انتخاب شدند تا پیمایش میدانی شوند. جهت تعیین خطا، مبنای کار پیمایش میدانی در نظر گرفته شد.

تعداد اصله درخت صنوبر در هکتار و میانگین قطر و طول درخت‌های صنوبر قطع‌شده و سرپا جهت محاسبه مساحت به مترمربع و حجم به مترمکعب و وزن به کیلوگرم آنها مشخص شدند. مبنای اندازه‌گیری‌ها و محاسبات برای درختان با قطر ۱۰ سانتی‌متر به بالا بوده است. حجم از طریق جداول حجم صنوبر محاسبه‌شده توسط باقری [۱۰] برای صنوبرهای ایران و توسط میر صادقی و هدایتی [۱۱] مربوط به صنوبرهای ترکیه به دست آمد و جهت محاسبه وزن از وزن مخصوص محاسبه‌شده توسط باقری برای صنوبرهای ایران استفاده شد.

## نتایج و بحث

بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از کتاب شناسنامه آبادی‌های ایران، تعداد کل روستاهای چهار استان ایران به شرح زیر است: تعداد کل روستاهای استان اردبیل برابر ۲۲۷۶، استان زنجان ۱۱۰۱، استان آذربایجان شرقی ۲۷۹۴ و استان کرمانشاه ۲۷۹۷ تعیین گردید. پیمایش میدانی مشخص نمود که در استان آذربایجان شرقی و اردبیل گونه‌ها شامل تبریزی شال (*P. nigra*) و صنوبرهای اصلاح‌شده، در زنجان گونه‌ها شامل راجی (*P. nigra*) کوله

روش مصاحبه به شرح جدول ۵ به دست آمد. سطح زیر کشت (هکتار) و میزان برداشت سالیانه (تن) صنوبر، همراه با درصد خطای احتمالی در برآورد آنها، برای هر چهار استان بر اساس نتایج پیمایش میدانی و روش‌های مشروحه در قبل به شرح جداول ۶-۹ می‌باشد.

به شرح جدول ۴ می‌باشد. مطابق نتایج جداول مذکور مساحت صنوبر کاری در استان زنجان ۶۳۴۳ هکتار، در استان آذربایجان ۲۰۳۱ هکتار، در استان اردبیل ۵۴۹۳ هکتار و در استان کرمانشاه ۳۲۸۸ هکتار می‌باشد. حجم و وزن برداشت سالیانه صنوبر در هر چهار استان بر اساس

جدول ۱: تعداد اصله درخت صنوبر در هر هکتار

آذربایجان شرقی		زنجان		استان میانگین‌ها
مترمربع	اصله درخت صنوبر	مترمربع	اصله درخت صنوبر	
۲۸۸۰	۲۸۸۰	۱۵۱۷۰۰	۸۴۱۴۶۶	۱
۲۳۰۲	۲۱۸۵	۲۰۳۰	۳۶۷۵	۲
۳۱۷۰	۳۱۷۰	۹۰۲۵	۹۰۲۵	۳
۱۹۸۰	۲۰۰۰	۸۴۶۰	۶۹۴۰	۴
۴۳۰۰	۳۸۰۰			۵
۱۲۷۰	۱۴۷۰			۶
۲۶۵۰	۲۵۸۴	۴۲۸۰۴	۲۱۵۲۷۷	میانگین کل
	۹۷۵۰	۵۰۲۹۴		تعداد اصله دخت صنوبر در یک هکتار

ادامه جدول ۱: تعداد اصله درخت صنوبر در هر هکتار

کرمانشاه		اردبیل		استان میانگین‌ها
مترمربع	اصله درخت صنوبر	مترمربع	اصله درخت صنوبر	
۲۱۰۰	۱۵۰	۹۵۰۰	۱۶۸۰۰	۱
۱۵۶۰۰	۳۳۵	۱۶۱۵۰۰	۵۰۶۴۰	۲
۱۶۲۴۰	۱۱۰۰	۱۲۰۰	۶۵	۳
۵۲۵۶۹۰	۱۱۹۷۸	۱۹۶۰۰	۱۰۶۰۰	۴
۵۲۰	۵۰	۵۸۰۰	۳۱۳۰	۵
		۱۵۶۶۰۰	۱۵۴۸۸۰	۶
۱۱۲۰۳۰	۲۷۲۳	۵۹۰۳۳	۳۹۳۵۳	میانگین کل
	۲۴۳	۶۶۶۶		تعداد اصله دخت صنوبر در یک هکتار

جدول ۲: قطر و طول میانگین درختان صنوبر سرپا و حجم و وزن متوسط هرکدام از آنها

آذربایجان شرقی		زنجان		استان	میانگین‌ها
ارتفاع به متر	قطر به سانتی‌متر	ارتفاع به متر	قطر به سانتی‌متر		
۱۰	۲۳	۹/۵	۲۷/۵	۱	
۱۶	۱۷	۱۱/۳۳	۱۸/۵	۲	
۱۵	۱۸	۱۲	۲۵/۳۳	۳	
۱۱	۱۹	۱۳	۲۲/۵	۴	
۱۵	۱۸	۱۲/۶۶	۲۳/۶۷	۵	
۱۳	۲۳	۱۱	۳۳/۳۳	۶	
۱۵	۱۹	۱۳/۶۷	۲۳/۳۳	۷	
۱۱	۲۴	۱۰/۳۳	۲۱/۶۷	۸	
۱۲	۲۲	۱۴/۳۳	۲۰/۶۶	۹	
۱۴	۲۲	۱۰	۱۸	۱۰	
۱۱	۲۳/۵	۱۳	۳۲/۵	۱۱	
۱۲	۲۰	۱۵/۳۳	۲۹	۱۲	
۱۱	۱۹	۱۴	۱۷/۵	۱۳	
۱۳	۲۳	۱۲/۶۶	۲۳/۶۷	۱۴	
۱۲	۲۵	۹/۳۳	۱۰	۱۵	
				۱۶	
۱۲/۷۳۳	۲۱/۰۳۳	۱۲/۱۴۳	۲۳/۱۴۴	میانگین کل	
۱۳	۲۱	۱۲	۲۳	گرد شده	
۰/۲۰۷		۰/۲۲۸		میانگین حجم‌های صنوبر (باقری) به مترمکعب	
۰/۱۱۳		۰/۰۹۸		میانگین حجم صنوبر (هدایتی و میر صادقی) به مترمکعب	
۰/۱۶		۰/۱۶۳		میانگین حجم با دو روش مذکور به مترمکعب	
۱۰۹		۱۲۰		وزن بر اساس روش باقری و دانسیته ۵۲۶ به کیلوگرم	
۵۹		۵۲		وزن بر اساس روش هدایتی و میر صادقی و دانسیته ۵۲۶ به کیلوگرم	
۸۴		۸۶		میانگین وزن با دو روش مذکور به کیلوگرم	

ادامه جدول ۲: قطر و طول میانگین درختان صنوبر سرپا و حجم و وزن متوسط هر کدام از آنها

کرمانشاه		اردبیل		استان	میانگین‌ها
ارتفاع به متر	قطر به سانتی‌متر	ارتفاع به متر	قطر به سانتی‌متر		
۸	۱۹	۱۱	۲۰	۱	
۹	۱۸	۱۰	۲۲	۲	
۱۰	۲۰	۱۲	۲۲	۳	
۸	۱۶	۱۲	۲۵	۴	
۱۱	۲۰	۱۱	۲۲	۵	
۱۲	۲۲	۱۱	۲۵	۶	
۱۲	۲۱	۱۰	۱۸	۷	
۱۰	۱۶	۱۲	۲۵	۸	
۱۰	۱۸	۱۵	۲۸	۹	
۱۱	۲۰	۱۳	۲۶	۱۰	
۱۲	۱۹	۱۱	۲۳	۱۱	
۱۰	۱۵	۱۴	۲۴	۱۲	
۱۰	۱۹	۱۲	۲۴	۱۳	
۸	۱۶	۱۳	۲۵	۱۴	
۱۱	۱۷	۱۴	۲۰	۱۵	
				۱۶	
۱۰/۱۳۳	۱۸/۴	۱۲/۰۶۷	۲۳/۲۶۷	میانگین کل	
۱۰	۱۸	۱۲	۲۳	گرد شده	
۰/۱۰۵		۰/۲۲۸		میانگین حجم‌های صنوبر (باقری) به مترمکعب	
۰/۰۸۹		۰/۰۹۸		میانگین حجم صنوبر (هدایتی و میر صادقی) به مترمکعب	
۰/۰۹۷		۰/۱۶۳		میانگین حجم با دو روش مذکور به مترمکعب	
۵۵		۱۲۰		وزن بر اساس روش باقری و دانسیته ۵۲۶ به کیلوگرم	
۴۷		۵۲		وزن بر اساس روش هدایتی و میر صادقی و دانسیته ۵۲۶ به کیلوگرم	
۵۱		۸۶		میانگین وزن با دو روش مذکور به کیلوگرم	

جدول ۳: قطر و طول میانگین درختان صنوبر قطع شده و حجم و وزن متوسط هر کدام از آنها

آذربایجان شرقی		زنجان		استان	میانگین ها
ارتفاع به متر	قطر به سانتی متر	ارتفاع به متر	قطر به سانتی متر		
۱۲	۱۵	۱۱	۲۶	۱	
۱۲	۲۲	۱۲	۲۰	۲	
۱۵	۳۰	۱۴	۲۷	۳	
۱۲	۱۲	۱۰	۲۱	۴	
۱۶	۳۵	۱۵	۲۸	۵	
۱۳	۱۸	۱۱	۲۹	۶	
۱۸	۲۶	۱۳	۲۲	۷	
۱۴	۲۱	۱۳	۲۳	۸	
۱۷	۳۲	۱۲	۲۳	۹	
۱۲	۱۸	۹	۲۱	۱۰	
۱۴	۱۸	۱۴	۳۰	۱۱	
۱۶	۲۰	۱۶	۳۲	۱۲	
۱۳	۲۵	۱۳	۲۵	۱۳	
۱۵	۳۵	۱۴	۲۴	۱۴	
۱۷	۲۳	۱۲	۱۸	۱۵	
				۱۶	
۱۴/۴	۲۳/۳۳۳	۱۲/۶	۲۴/۶	میانگین کل	
۱۴	۲۳	۱۳	۲۵	گرد شده	
۰/۲۷۳		۰/۳۱		میانگین حجم های صنوبر (باقری) به مترمکعب	
۰/۱۱۳		۰/۰۹۵		میانگین حجم صنوبر (هدایتی و میر صادقی) به مترمکعب	
۰/۱۹۳		۰/۲۰۳		میانگین حجم با دو روش مذکور به مترمکعب	
۱۴۴		۱۶۳		وزن بر اساس روش باقری و دانسیته ۵۲۶ به کیلوگرم	
۵۹		۵۰		وزن بر اساس روش هدایتی و میر صادقی و دانسیته ۵۲۶ به کیلوگرم	
۱۰۲		۱۰۷		میانگین وزن با دو روش مذکور به کیلوگرم	



ادامه جدول ۳: قطر و طول میانگین درختان صنوبر قطع شده و حجم و وزن متوسط هر کدام از آنها

میانگین‌ها	استان	اردبیل		کرمانشاه	
		قطر به سانتی‌متر	ارتفاع به متر	قطر به سانتی‌متر	ارتفاع به متر
	۱	۲۳	۱۲	۲۰	۹/۵
	۲	۲۲	۱۲	۲۱	۱۰
	۳	۲۵	۱۲	۲۰	۱۱
	۴	۲۳	۱۳	۱۸	۸
	۵	۲۲	۱۱	۱۶	۱۱
	۶	۲۵	۱۲	۲۰	۱۲
	۷	۲۵	۱۳	۱۷	۹
	۸	۲۷	۱۴	۱۸	۱۱
	۹	۳۰	۱۵	۱۸	۹
	۱۰	۲۶	۱۲	۲۰	۱۱
	۱۱	۲۴	۱۲	۱۶	۱۰
	۱۲	۲۴	۱۳	۱۵	۹
	۱۳	۲۵	۱۳	۱۹	۱۰
	۱۴	۲۸	۱۴	۱۷	۹
	۱۵	۲۷/۵	۱۳	۲۰	۱۱/۵
	۱۶				
	میانگین کل	۲۵/۴۳۳	۱۲/۷۳۳	۱۸/۳۳۳	۱۰/۰۶۷
	گرد شده	۲۵	۱۳	۱۸	۱۰
	میانگین حجم‌های صنوبر (باقری) به مترمکعب	۰/۳۱		۰/۱۰۵	
	میانگین حجم صنوبر (هدایتی و میر صادقی) به مترمکعب	۰/۰۹۵		۰/۰۸۹	
	میانگین حجم با دو روش مذکور به مترمکعب	۰/۲۰۳		۰/۰۹۷	
	وزن بر اساس روش باقری و دانسیته ۵۲۶ به کیلوگرم	۱۶۳		۵۵	
	وزن بر اساس روش هدایتی و میر صادقی و دانسیته ۵۲۶ به کیلوگرم	۵۰		۴۷	
	میانگین وزن با دو روش مذکور به کیلوگرم	۱۰۷		۵۱	

جدول ۴: سطح زیر کشت، حجم و وزن سرپای صنوبر در چهار استان بر اساس روش مصاحبه

زنجان	هکتار	حجم ۱۶۳ مترمکعب	وزن ۸۵،۷۳۸ کیلوگرم
میانگین	۵/۷۶۲	۹۶۶۲/۵۴۴	۲۴۶۴۶۳۵۰/۷
کل	۶۳۴۴	۱۰۶۳۸۴۶۱	۲۷۱۳۵۶۳۲۱۲۵
آذربایجان شرقی	هکتار	حجم ۱۶۳ مترمکعب	وزن ۸۴/۱۶ کیلوگرم
میانگین	۰/۷۲۷	۱۱۳۴/۵۵۵	۵۹۶۷۷۵/۸۴۵
کل	۲۰۳۲	۳۱۶۹۹۴۶	۱۶۶۷۳۹۱۷۱۱
اردبیل	هکتار	حجم ۱۶۳ مترمکعب	کیلوگرم وزن ۸۵/۷۳۸
میانگین	۲/۴۱۴	۲۵۱۹/۳۸۵	۱۳۲۵۱۹۶/۶۰۶
کل	۵۴۹۳	۵۷۳۴۱۲۱	۳۰۱۶۱۴۷۴۷۶
کرمانشاه	هکتار	حجم ۱۰۹۷ مترمکعب	وزن ۵۱/۰۲۲
میانگین	۱/۱۷۶	۲۷/۷۱۵	۱۴۵۷۸/۰۵۴
کل	۳۲۸۸	۷۷۵۱۹	۴۰۷۷۴۸۱۶

جدول ۵: حجم و وزن برداشت سالیانه صنوبر در چهار استان بر اساس روش مصاحبه

زنجان	حجم ۲۰۲۵ / مترمکعب	وزن ۱۰۶,۵۱۵ کیلوگرم	برداشت سالیانه به تن
میانگین	۲۲/۴۵۱	۱۲۳۳۵/۱۲	۱۲/۱۴۶
کل	۲۵۸۱۹	۱۳۵۸۰۹۷۲	۱۳۳۷۳
آذربایجان شرقی	حجم ۱۹۳ / مترمکعب	وزن ۱۰۱,۵۱۸ کیلوگرم	برداشت سالیانه به تن
میانگین	۲۱/۷۵۹	۱۱۴۴۵/۳۴	۱۱/۴۴۵
کل	۶۰۷۹۵	۳۱۹۷۸۲۶۸	۳۱۹۷۸
اردبیل	حجم ۲۰۲۵ / مترمکعب	وزن ۱۰۶,۵۱۵ کیلوگرم	برداشت سالیانه به تن
میانگین	۳۷/۲۵۳	۱۹۵۹۵/۲۱	۱۹/۵۹۵
کل	۸۴۷۸۸	۴۴۵۹۸۶۹۷	۴۴۵۹۹
کرمانشاه	حجم ۱۰۹۷ / مترمکعب	وزن ۵۱,۰۲۲ کیلوگرم	برداشت سالیانه به تن
میانگین	۶/۹۱۵	۳۶۳۷/۳۷۵	۳/۶۳۷
کل	۱۹۳۴۲	۱۰۱۷۳۷۳۷	۱۰۱۷۴

جدول ۶: سطح زیر کشت (هکتار) و میزان برداشت سالیانه (تن) صنوبر، همراه با درصد خطای احتمالی؛ بر اساس نتایج پیمایش میدانی در استان زنجان

روستا	مساحت به هکتار	برداشت سالیانه به تن
سوکه‌ریز	۱۶/۷۳۱	۳۲/۴۸۷
سهرورد	۰/۰۷۳	۵/۸۵۸
اگ	۰/۱۸۰	۲/۷۶۹
کرسف	۰/۱۳۸	۵/۲۱۹
میانگین	۴/۲۸۰	۱۱/۵۸۴
کل (بر اساس تعداد کل روستاهای زنجان برابر با ۱۱۰۱)	۴۷۱۳	۱۲۷۵۳
درصد خطا (بر اساس نتایج پیمایش میدانی و مصاحبه غیر حضوری)	۲۶	۵

توضیح: تعداد روستاهای استان زنجان ۱۱۰۱ می‌باشد.

جدول ۷: سطح زیر کشت (هکتار) و میزان برداشت سالیانه (تن) صنوبر، همراه با درصد خطای احتمالی؛ بر اساس نتایج پیمایش میدانی در استان آذربایجان شرقی

روستا	مساحت به هکتار	برداشت سالیانه به تن
پیر سلطان بستان آباد	۱/۰۴۷	۴/۴۶۷
دایلاز اهر	۰/۷۹۵	۲/۴۳۶
آچاچی میانه	۱/۱۵۳	۳/۶۵۵
زنگی شبستر	۰/۷۲۷	۴/۴۶۷
دوزال جلفا	۱/۳۸۲	۲۱/۳۱۹
گلستان علیا مراغه	۰/۵۳۵	۱۳/۲۹۹
میانگین	۰/۹۴۰	۸/۲۷۴
کل (بر اساس تعداد کل آذربایجان شرقی برابر با ۲۷۹۴)	۲۶۲۵	۲۳۱۱۷
درصد خطا (بر اساس نتایج پیمایش میدانی و مصاحبه غیر حضوری)	۲۹	۲۸

توضیح: تعداد روستاهای استان آذربایجان شرقی ۲۷۹۴ می‌باشد.

جدول ۸: سطح زیر کشت (هکتار) و میزان برداشت سالیانه (تن) صنوبر، همراه با درصد خطای احتمالی؛ بر اساس نتایج پیمایش میدانی در استان اردبیل

روستا	مساحت به هکتار	برداشت سالیانه به تن
حسن باروق (اردبیل)	۲/۱۸۲	۴/۱۵۴
خدا دوست	۶/۵۷۷	۵/۴۳۲
قلی بیگلو	۰/۰۰۸	۰/۴۲۶
کرگان	۱/۳۷۷	۱۵/۲۳۲
مزجین	۰/۴۰۷	۱۳/۹۵۴
رحیم بیگلو	۷/۱۲۷	۵۹/۶۴۸
میانگین	۲/۹۴۶	۱۶/۴۷۴
کل (بر اساس تعداد کل اردبیل برابر با ۲۲۷۶)	۶۷۰۶	۳۷۴۹۶
درصد خطا (بر اساس نتایج پیمایش میدانی و مصاحبه غیر حضوری)	۲۲	۱۶

توضیح: تعداد روستاهای استان اردبیل ۲۲۷۶ می‌باشد.

جدول ۹: سطح زیر کشت (هکتار) و میزان برداشت سالیانه (تن) صنوبر، همراه با درصد خطای احتمالی؛ بر اساس نتایج پیمایش میدانی در استان کرمانشاه

روستا	مساحت به هکتار	برداشت سالیانه به تن
چقا کبود	۰	۰
گوهر آباد	۰/۵۵۲	۱/۲۷۶
کلیایی	۰	۰
سراب نیلوفری	۱/۲۴۱	۳/۵۷۲
بدریان	۳/۷۹۳	۳/۸۲۷
برناج	۴/۲۴۱	۲۲/۹۶۰
گرگین دره	۰/۱۷۲	۰/۷۶۵
میانگین	۱/۴۲۹	۴/۶۲۸
کل (بر اساس تعداد کل کرمانشاه برابر با ۲۷۹۷)	۳۹۹۶	۱۲۹۴۶
درصد خطا (بر اساس نتایج پیمایش میدانی و مصاحبه غیر حضوری)	۲۲	۲۷

توضیح: تعداد روستاهای استان کرمانشاه ۲۷۹۷ می‌باشد.

۲۵۸۹۱ مترمکعب به دست آمد که از لحاظ حجم برداشت نیز در صد خطای به دست آمده بر اساس مقایسه بین دو روش مصاحبه و روش میدانی به ترتیب برای چهار استان مذکور ۵، ۲۸، ۱۶ و ۲۷ درصد محاسبه گردید که در هر دو مورد خطای به دست آمده قابل قبول است. درصد خطاها صرفاً برای سطح و حجم برداشت سالیانه محاسبه گردیده است. در مورد مساحت صنوبر کاری و حجم برداشت سالیانه نتایج نهایی نشان می‌دهد استان اردبیل اولویت بالاتری را نسبت به سه استان دیگر به دست آورده است (۶۷۰۶ هکتار و ۷۴۹۹۱ مترمکعب) که می‌تواند نشان‌دهنده سطح بیشتر صنوبر کاری در

نتایج حاصل از جداول ۶-۹ نشان می‌دهد در چهار استان مستعد از لحاظ صنوبر کاری یعنی استان‌های زنجان، آذربایجان شرقی، اردبیل و کرمانشاه به ترتیب ۴۷۱۳ هکتار، ۲۶۲۵ هکتار، ۶۷۰۶ هکتار و ۳۹۹۵ هکتار مساحت صنوبر کاری‌ها می‌باشد که از این لحاظ در صد خطای به دست آمده بر اساس مقایسه بین دو روش مصاحبه و روش میدانی به ترتیب ۲۶، ۲۹، ۲۲ و ۲۲ درصد محاسبه گردید. از سوی دیگر در خصوص وضعیت حجم برداشت سالیانه در چهار استان زنجان، آذربایجان شرقی، اردبیل و کرمانشاه به ترتیب ۲۵۵۰۷ مترمکعب، ۴۶۲۳۴ مترمکعب، ۷۴۹۹۱ مترمکعب و

زنجان ۱۵۷۵ هکتار بوده در حالیکه مطابق تحقیق فعلی سطح صنوبر کاری به ۴۷۱۲ هکتار رسیده است که افزایش سطحی در حدود ۳ برابر را نشان می‌دهد. در سه استان دیگر سطح صنوبر کاری کاهش شدیدی را نسبت به دو دهه گذشته نشان می‌دهد. استفاده از صنوبرهای اصلاح‌شده که دارای قطر و ارتفاع بیشتر می‌باشند از نقاط قوت صنوبر کاری‌ها در استان زنجان می‌باشد. در حالیکه در استان آذربایجان شرقی هنوز از روند قدیمی در صنوبر کاری استفاده می‌شود و کمتر صنوبر کاری به صورت اصلاح‌شده انجام می‌گیرد. استان زنجان می‌تواند یک الگوی بسیار مناسب برای کشت صنوبر و همچنین بهره برداری مطلوب از آن برای سایر استان‌ها صنوبر خیز به شمار آید. میزان برداشت صنوبر در چهار استان در حدود ۱۷۲۶۰۰ مترمکعب می‌باشد و مجموع مساحت صنوبر کاری ۱۷۹۰۰ هکتار است که در این صورت میزان برداشت به ازای هر هکتار ۹٫۶ مترمکعب خواهد بود. از سوی دیگر به ازای هر هکتار در استان‌های زنجان، آذربایجان شرقی، اردبیل و کرمانشاه به ترتیب ۵، ۱۷، ۱۱، و ۶ مترمکعب به ازای هر هکتار چوب برداشت گردیده است. اگر آمار برداشت مربوط به استان‌های همدان، کردستان و آذربایجان غربی را ۲۰۰۰۰۰۰ مترمکعب در نظر بگیریم [۱۴] در مجموع از هفت استان بررسی‌شده ۲۱۷۲۶۰۰ مترمکعب در سال چوب صنوبر برداشت گردیده است و میزان برداشت به ازای هر هکتار به طور متوسط ۳۵ مترمکعب برای هفت استان می‌باشد. البته این آمار مربوط به استان‌های صنوبر خیز است. در حال حاضر در حدود ۷۵۰۰۰۰ مترمکعب میزان مصارف صنعتی چوب از جنگل‌های شمال ایران می‌باشد که به دلیل عدم امکان برداشت باید از منابع دیگر تأمین گردد. اگر روند فعلی صنوبر کاری حفظ گردد نه تنها این میزان مصارف صنعتی می‌تواند از طریق صنوبر کاری‌ها فراهم گردد بلکه دیگر مصارف محلی و تولید فراورده‌های چوبی نیز به راحتی می‌تواند به وسیله توسعه کاشت صنوبر تأمین شود. در صورت استفاده

این استان باشد. قابل ذکر است که مبنای برداشت سالیانه با توجه به اینکه نظم یا فرمول خاصی بر اساس توضیحات قبلی وجود ندارد لذا از طریق تلفیق مصاحبه به عنوان مبنا و روش میدانی به عنوان محاسبه و تبدیل اعداد به دست آمده است. یک مرجع قابل استناد در خصوص صنوبر کاری‌ها در ایران بر اساس سوابق به دست آمده، مربوط به آمار دفتر فنی صنایع چوب سازمان جنگل‌ها و مراتع در سال ۱۳۷۱ می‌باشد [۱۲] که نشان می‌دهد مجموع مساحت مربوط به این چهار استان ۲۶۹۶۹ هکتار بوده که حدود ۱۸ درصد از کل صنوبر کاری‌های کشور محسوب می‌شده است (از ۱۵۰۰۰۰ هکتار مساحت صنوبر کاری کل کشور مطابق رفرنس اخیر). از سوی دیگر بر اساس آمار ارائه شده در خصوص مساحت رتبه رقابت جنگل کاری در سال ۱۳۸۲ مساحت کل جنگل کاری‌ها در ایران حدود ۴۲۵۶۴۵ هکتار تعیین گردیده است [۱۳] که اگر حدود ۵۰ درصد از این سطح را مربوط به صنوبر کاری‌ها در نظر بگیریم در حدود ۲۰۰۰۰۰ هکتار صنوبر کاری انجام شده است و اگر این آمار را [۱۳] ملاک مقایسه برای تحقیق کنونی قرار دهیم سطح صنوبر کاری در چهار استان مذکور (۱۸۰۳۹ هکتار) در حدود ۱۰ درصد مساحت کل صنوبر کاری‌ها در کشور می‌باشد که نشان‌دهنده کاهش ۸ درصدی صنوبر کاری در این چهار استان می‌باشد. یکی از دلایل اصلی کاهش سطح صنوبر کاری در این چهار استان نسبت به دو دهه گذشته ایجاد کارخانه‌های جدید صنایع چوب و کاغذ در نزدیکی این استان‌ها می‌باشد که مصرف‌کننده عمده چوب صنوبر می‌باشند ولی متأسفانه تلاش‌های جدی برای صنوبر کاری پس از برداشت صورت نگرفته است. از سوی دیگر با توجه به شرایط خوب استان زنجان برای صنوبر کاری و انگیزه بیشتر صنوبر کاران و حمایت‌هایی که از سوی نهادهای دولتی در استان صورت گرفته شاهد افزایش سطح صنوبر کاری در این استان نسبت به دو دهه گذشته هستیم بطوریکه طبق آماربرداری سازمان جنگل‌ها در سال ۱۳۷۱ [۱۲] سطح صنوبر کاری در استان

گونه‌های تند رشد اصلاح‌شده جهاد کشاورزی روش مناسبی برای افزایش سطح زیر کشت و کیفیت چوب می‌باشد، اما توزیع رایگان و تضمین خرید برای داخل یا صادرات مکمل دست‌یافتنی و درآمدزا است. این چرخه تجدید پذیری منابع ارزشمند چوبی با تلفیق گونه‌های چوبی تند رشد مثل اکالیپتوس، اکاسیا، کاج و صنوبر و غیرچوبی مانند باگاس و ساقه تنه موز مستعد و سازگار مناطق مختلف ایران سهل‌الوصول است. صنوبر و اکالیپتوس به‌عنوان دو ماده اولیه برای تولید تخته لایه و تخته‌های باروکش های لامینه (LVL) در حال جلب توجه قرار گرفتن در سطح جهانی هستند [۷]. البته نکته کلیدی نظارت مستمر و تخصصی کارشناسان بخش کشاورزی است که لازمه تغییر کالبدی در نقش نیروی کار وزارت جهاد کشاورزی را می‌طلبد. لزوم دخالت جهاد کشاورزی در افزایش سطح زیر کشت صنوبر و گونه‌های تند رشد دیگر احساس می‌شود و در غیر این صورت بحران کمبود منابع تجدیدشونده چوبی و افزایش قیمت محصولات وابسته اجتناب‌ناپذیر است. توجه به منابع در دسترس غیرچوبی مانند ضایعات غیر مصرفی ساقه تنه موز در قالب کشت و صنعت برای تولید محصولاتی سلولزی باعث کاهش اثر این بحران‌ها می‌شود. نتایج بررسی این تحقیق وجود ساختار هدفمند افزایشی در سطح صنوبر کاری را الزامی می‌داند.

### نتیجه‌گیری

از بررسی‌های به‌عمل‌آمده مشخص می‌شود که گونه‌های غالب در استان‌های آذربایجان شرقی، زنجان، کرمانشاه و اردبیل، تبریزی (P. Nigra) می‌باشد. در چهار استان مستعد از لحاظ صنوبر کاری یعنی استان‌های زنجان، آذربایجان شرقی، اردبیل و کرمانشاه به ترتیب ۴۷۱۳ هکتار، ۲۶۲۵ هکتار، ۶۷۰۶ هکتار و ۳۹۹۵ هکتار مساحت صنوبر کاری‌ها می‌باشد. حجم چوب صنوبر سرپا در استان‌های زنجان، آذربایجان شرقی، اردبیل و کرمانشاه به ترتیب ۱۰۶۳۸۴۶۱، ۳۱۶۹۹۴۶، ۵۷۳۴۱۲۱، ۷۷۵۱۸۶۶ مترمکعب می‌باشد. حجم برداشت سالانه در استان‌های

از ضایعات کشاورزی و پسماندها نیز میزان نیاز به واردات به‌مراتب کاهش پیدا می‌کند و تنها نیاز به واردات ۱۰ تا ۱۵ درصد از کل نیاز چوبی کشور خواهد بود که میزان ناچیزی است. این میزان برداشت در صورتیکه تداوم داشته باشد و حمایت‌های لازم از صنوبر کاران صورت گیرد می‌تواند منبع بسیار خوبی برای تأمین صنایع چوب و کاغذ کشور در شرایط کنونی باشد که با کمبود شدید چوب صنعتی روبرو هستند. در مورد صنوبر کاری‌ها میزان برداشت همانند جنگل‌ها از اصل مستمر پیروی نمی‌کند و این مسئله تابع شرایط بازار از لحاظ قیمت و تقاضا برای چوب صنوبر است بطوریکه در حال حاضر غالباً کشاورزان به‌صورت سنتی اقدام به کاشت صنوبر می‌کنند و در صورت بالا رفتن قیمت آن بلافاصله برداشت آن صورت گرفته و روانه بازار می‌شود بنابراین برداشت صنوبر با میزان رویش سالیانه آن مطابقت ندارد. این موضوع نشان می‌دهد اگر سازمان‌های دولتی ذی‌ربط و مسئولین صنایع چوب و کاغذ قصد برنامه‌ریزی برای راه‌اندازی واحدهای جدید و یا توسعه واحدهای موجود را دارند لازم است برای پایین آوردن ریسک کمبود ماده اولیه در وضعیت فعلی ارتباطی بین این بخش و صنوبر کاران برقرار گردد این ارتباط می‌تواند به‌صورت پشتیبانی مالی از صنوبر کاران و در قبال آن خرید به‌موقع و باقیمت مناسب چوب از کشاورزان باشد. برنامه‌ریزی‌های مناسب در آینده باید معطوف به کشت صنوبرهای اصلاح‌شده در مناطق صنوبر خیز مانند استان زنجان گردد تا ضمن تأمین چوب موردنیاز داخلی با مشکل عدم برداشت چوب از جنگل‌های شمال مقابله نماید. کشورهای دیگر از یک سیستم و زنجیره تأمین پیروی می‌کنند که نیاز صنایع چوب و کاغذ را سریع و باکیفیت برطرف می‌نمایند. انتخاب گونه، کاشت، داشت و برداشت صنوبر کاری‌ها هدفمند می‌باشد. سیستم غیر مخرب اندازه‌گیری کیفیت درختان سرپا و تند رشد برای تعیین نوع مصرف و گسترش صنایع بر اساس جنگل‌کاری خصوصی و واردات از بحران جهانی کمبود چوب جلوگیری کرده‌اند. ترویج

می‌دهد و دلیل این کاهش، ایجاد کارخانه‌های جدید صنایع چوب و کاغذ در نزدیکی این استان‌ها که مصرف‌کننده عمده چوب صنوبر هستند می‌باشد. اگر روند فعلی صنوبر کاری در کشور تداوم یابد می‌توان نیاز صنایع چوب و کاغذ را برطرف نمود و وابستگی به چوب جنگل‌های شمال و تا حدودی واردات را کاهش داد.

زنجان، آذربایجان شرقی، اردبیل و کرمانشاه به ترتیب ۲۵۵۰۷ مترمکعب، ۴۶۲۳۴ مترمکعب، ۷۴۹۹۱ مترمکعب و ۲۵۸۹۱ به دست آمد. مجموع حجم چوب سرپای صنوبر در چهار استان مورد مطالعه ۱۹۶۲۰۰۰۰ مترمکعب به دست آمد. مساحت صنوبر کاری در چهار استان ذکر شده نسبت به دو دهه گذشته کاهش ۸ درصدی را نشان

## منابع

- [1] Balatinecz.J and Kretschmann.D, 2001. Properties and utilization of poplar wood, in popular culture in North America, Part A, Chapter 9, NRC research press, National research council of Canada, Ottawa, ON KIA OR6, Canad.pp 277-291.
- [2] Davision.J and Riggs.W, 2004. Hybrid poplar production 1998-2003 in Eureka and Churchill counties, university of Nevada.
- [3] Bayatkashkooli, A. 2006. Study of poplar low diameter wood market and wood products in Iran, Journal of Iran natural resources, No.4, Vol. 59
- [4] Manzone M., Bergante S., Facciotto G., 2014. Energy and economic evaluation of a poplar plantation for woodchips production in Italy, Biomass and bioenergy, 60(2014): 164-170
- [5] Christersson L. 2008. Poplar plantations for paper and energy in the south of Sweden, Biomass and bioenergy, 32(11): 997-1000
- [6] Murata K., Nakano M., Miyazaki K., Yamada N., Yokoo Y., Yokoo K. Umemura K., Nakamura M., 2021. Utilization of Chinese fast – growing trees and the effect of alternating lamination using mixed – species eucalyptus and poplar veneers, Journal of Wood Science, 67:5 (2021), <https://doi.org/10.1186/s10086-020-01937-5>
- [7] Haouzali HE., Marchal R., Bleron L., Kifani- Sahban F., Butaud JC., 2020. Mechanical properties of laminated veneer lumber produced from ten cultivars of poplar, Eur. J. Wood Wood prod, 78: 715-722, <https://doi.org/10.1007/s00107-020-01546-5>
- [8] Chauhan S. K., Sharma R., Singh B., Sharma S. C., 2015. Biomass production, carbon sequestration and economics of on-farm poplar plantations in Punjab, India, Journal of Applied and Natural Science, e 7 (1): 452 – 458
- [9] Iran Oasis Record Book. 2007. Population and housing censuses by country. <http://en..wikipedia.org/wiki>
- [10] Bagheri R. 1997. Procurement of weight–volume tables for local poplars of Zanjanrood area Pazhoohesh and Sazandegi, No. 36
- [11] Mirsadeghi M, Hedayati M. 1988. Make a profit in poplar cultivation systems of Turkey. Forests and Pastures Organization
- [12] WITO (Wood Industry Technical Office). 1992. Iranian poplars funds of forest revitalization and industry development. Forests and Pastures Organization
- [13] Statistics Center of Iran, 1993-2002, Statistical Yearbook of Iran, Statistics Center of Iran affiliated to the Management and Planning Organization, Tehran.
- [14] Azizi M., Faezipour M., Bayatkashkoli A. 2013. The quantitative study of poplar plantations in three Iranian Provinces, For. Sci. Pract., 15(4): 363-369 DOI 10.1007/s11632-013-0404-6.

## Quantitative analysis of poplar plantations in four Iranian Provinces (Case of the study: East Azerbaijan, Zanjan, Ardabil, and Kermanshah)

### Abstract

Poplar is very important as a fast-growing species in the country's industry. So far, popular information such as level, volume and harvest has been obtained using unscientific and weak methods. Due to the lack of comprehensive, up-to-date, and reliable information in the country about poplars, the study of identifying potential and actual facilities of poplar cultivation from different aspects such as area, volume, harvest, distribution, and species in four provinces (East Azerbaijan, Zanjan, Ardabil and Kermanshah) which have a great potential for poplar plantation was done. The cluster sampling method was used in two steps. The first stage was the collection of library information and semi-open interviews in the rural areas and the second stage was the field survey in the villages of these four provinces. The data obtained from the field survey were items such as poplar cultivation area, poplar stand volume, dominant species in each region, and volume estimation through volume and weight tables. The results show that the average annual harvest volume in the four studied provinces is 43156 cubic meters with the average error obtained based on the comparison between the two methods of interview and field method is 15%. The area of poplar in the four above-mentioned provinces (18039 hectares) is about 10% of the total area of poplar in the country, which shows an 8% decrease in poplar in these four provinces compared with previous years.

**Keywords:** Poplar area, field survey, harvest volume, cluster sampling.

**A. Bayatkashkooli<sup>1\*</sup>**  
**M. Azizi<sup>2</sup>**  
**M. Faezipour<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Professor, Department of Wood and Paper Sciences and Technology, University of Zabol, Zabol, I.R. Iran

<sup>2</sup> Professor, Department of Wood and Paper Sciences and Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

<sup>3</sup> Professor, Department of Wood and Paper Sciences and Technology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

Corresponding author:

[mazizi@ut.ac.ir](mailto:mazizi@ut.ac.ir)

Received: 2021/08/05

Accepted: 2021/11/01