



اجرای برنامه ملی توسعه زراعت چوب ضرورتی برای حفاظت جنگل‌ها و تأمین مواد اولیه چوبی کشور

محسن کلاگری^{۱*}، خسرو میراخورلو^۲، آزاده صالحی^۳، فاطمه احمدلو^۴، سارا تیموری^۳، ابوالفضل جعفری^۳، سعیده اسکندری^۳، رضا باقری^۴، محمدکاظم عراقی^۲، محمدباقر خدایی^۲ و رفعت‌اله قاسمی^۲

مقدمه

چوبی و متأثر از عواملی مانند منابع ارزی، قرنطینه و زیرساخت‌های بنادر و غیره است و آمار و ارقام سالانه آن همواره از فرازوفروید زیادی برخوردار است. بنابراین، راهکار اصلی، تولید بیشتر چوب در خارج از عرصه‌های جنگلی یا زراعت چوب با گونه‌های تندرشد است. از میان این قبیل درختان، صنوبرها به دلیل ویژگی‌های بسیار ممتازی که دارند، همواره در میان تولیدکنندگان چوب جایگاه ویژه‌ای داشته‌اند. زراعت چوب با گونه‌های تندرشد (صنوبر، بید، اکالیپتوس)، به‌عنوان منابع مهم در تولید چوب به‌شمار می‌رود که نقش مهمی را در حمایت از معیشت مردم روستایی و اشتغال، کمک به توسعه پایدار و تأمین

ایران در منطقه‌ای قرار گرفته که سهم اراضی جنگلی آن ناچیز است و از جمله کشورهای کم‌برخوردار از جنگل محسوب می‌شود. کاهش شدید سطح جنگل‌های طبیعی و فعال نبودن اکثر کارخانه‌های صنایع چوب به دلیل کمبود مواد اولیه، مسئولان و دست‌اندرکاران را به این فکر انداخته است، که مصرف چوب از طریق جنگل‌های طبیعی متوقف و چوب در خارج از عرصه‌های جنگلی تولید شود. در چند سال اخیر، تصمیم صحیح دولت درخصوص توقف بهره‌برداری از جنگل‌های هیرکانی، به‌دلیل مختلف محیط‌زیستی، سبب توقف برداشت چوب از این جنگل‌ها شد. مشکل تأمین چوب و مواد اولیه موردنیاز این صنایع در

حالی است که خطر رکود و کاهش سوددهی ناشی از کمبود حجم کار (به‌دلیل نبود چوب موردنیاز)، این بخش از صنعت و اشتغال کشور را با مشکل و محدودیت مواجه کرده است. بنابراین، زراعت چوب و واردات آن، می‌تواند گزینه‌های موجود برای تأمین مواد اولیه چوبی کشور باشد. واردات چوب و فرآورده‌های چوبی نیز بیشتر به‌صورت چوب خام، خمیر کاغذ، کاغذ و مقوا، تخته‌فیبرها و در مقادیر کمتر روکش و مصنوعات



شکل ۱- نقشه پراکنش صنوبرکاری‌های موجود در کشور

*۱- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. پست الکترونیک: calagari@rifr-ac.ir

۲- مربی پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

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



زارعت چوب در خارج از عرصه‌های جنگلی وابسته است، نیز تعیین خواهد شد. با شناسایی صنوبرکاری‌ها در مناطق مختلف کشور و با استفاده از ارقام پرمحصول و سازگار و نیز با استفاده از اجرای عملیات کاشت و داشت مناسب می‌توان تولید چوب در هکتار را در این مناطق به‌طور چشمگیری افزایش داد. در نهایت، می‌توان انتظار داشت، زراعت چوب در همه نقاط مستعد کشور با ارقام پرمحصول اصلاح‌شده انجام شود. مسائل اشاره شده در این قسمت، نیاز به یک برنامه توسعه‌ای دارد که شامل آسیب‌شناسی وضعیت موجود و برنامه اجرای کار باشد تا بتواند مسئله را به شکلی بیان کند که زراعت چوب به‌عنوان یک دغدغه جدی در دستور کار دستگاه‌های ذی‌ربط قرار گیرد.

اهمیت برنامه ملی توسعه زراعت چوب

برنامه توسعه زراعت چوب شامل کشت گونه‌های تندرشد چوبی زودبازده مانند ارقام شناسنامه‌دار صنوبر و گونه‌های معرفی شده اکالیپتوس است که برای رسیدن به اهداف از پیش تعیین شده برای تأمین مواد اولیه صنایع و کارخانه‌های چوب و کاغذ (تخته فیبر سازی، خمیر کاغذ، نئوپان، امدی‌اف، انواع کامپوزیت‌ها و غیره) با طول دوره بهره‌برداری مشخص در اراضی منابع ملی (در قالب قرارداد ماده ۳ قانون حفاظت و بهره‌برداری) و در محدوده طرح‌های جنگلداری چندمنظوره، اراضی دولتی متعلق به سازمان‌ها و نهادهای دولتی، همچنین در اراضی زراعی بخش خصوصی (مستثنیات) اجرا می‌شود. مهم‌ترین ضرورت تغییر رویکرد به توسعه کاشت صنوبر و سایر گونه‌های تندرشد، افزایش میزان چوب موردنیاز کشور است. بررسی‌ها نشان می‌دهد، در صورتی که برای تأمین نیازهای مصرفی چوب کشور راه‌حلی عاجل طراحی نشود، بسیاری از کارخانه‌های صنایع چوب کشور دچار ورشکستگی می‌شوند، وابستگی کشور به واردات تشدید می‌شود و هزینه نهایی برای مصرف‌کنندگان در بخش‌های مختلف به‌ویژه فرهنگی، مسکن و خدمات افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، فشار بهره‌برداری مجاز و غیرمجاز بر جنگل‌های طبیعی شمال کشور افزایش خواهد یافت (جلیلی، ۱۳۷۶).

در اواخر سال ۱۳۹۸ با توجه به نیاز صنایع بزرگ به مواد اولیه چوبی، سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور به‌عنوان متولی اجرای زراعت چوب با همکاری مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، برنامه ملی زراعت چوب کشور را تهیه کرد. در این سند ملی، برنامه عملیاتی سطح زراعت چوب، برای ۱۰ سال آینده به‌طور ویژه با استفاده از گونه‌های صنوبر و اکالیپتوس پیش‌بینی شده است. این برنامه براساس مطالعات از وضعیت موجود زراعت چوب در کشور، اعم از مساحت و ویژگی‌های کمی و کیفی تولید درختان سرپا از صنوبر موجود و نیز شناسایی مناطق مستعد زراعت چوب تدوین شده است. در این برنامه، تولید انبوه قلمه از ارقام اصلاح‌شده پرمحصول و شناسنامه‌دار صنوبر در ایستگاه‌های تحقیقاتی وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، با هدف ترویج و افزایش درصد نفوذ ارقام معرفی شده صنوبر در نظر گرفته شده است. همچنین، تولید نهال درختان تندرشد، همکاری بخش خصوصی، مشوق‌های مالی و یارانه‌ها نیز مدنظر قرار گرفته‌اند. اجرای این برنامه

می‌تواند تا حدود زیادی سطوح کاشته‌شده در چند سال گذشته را دوباره زیر کشت صنوبر و درختان تندرشد ببرد.

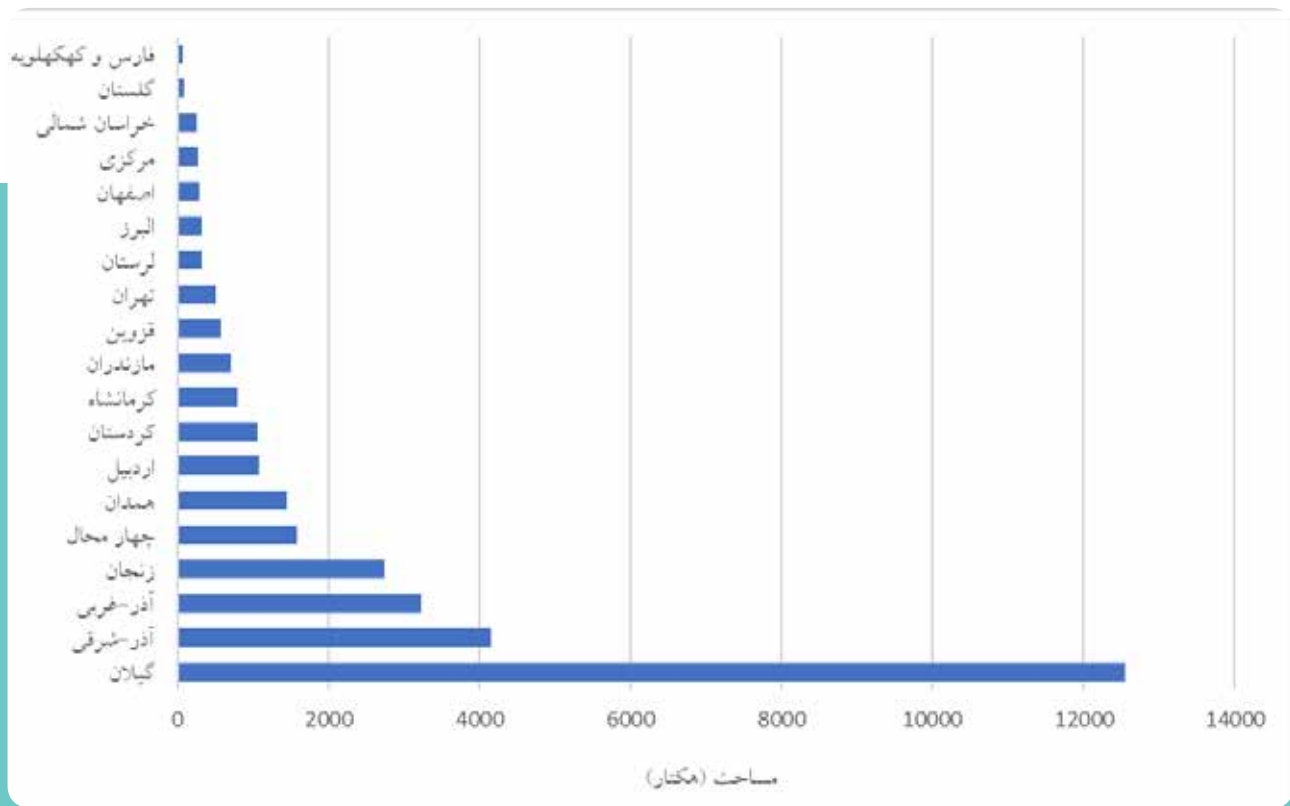
مهم‌ترین اهداف اجرایی برنامه توسعه زراعت چوب شامل موارد زیر است:

- تأمین نیاز چوبی صنایع چوب و کاغذ کشور
- گسترش فعالیت صنایع تبدیلی چوب و تقویت ظرفیت کارخانه‌های مرتبط
- صیانت و حفاظت پایدار از جنگل‌های طبیعی کشور و متعاقب آن کاهش فشار به عرصه‌های جنگلی طبیعی
- کمک به جوامع محلی و ایجاد فرصت‌های شغلی جدید با هدف اشتغال‌زایی
- صرفه‌جویی ارزی با کاهش یا حذف واردات محصولات چوبی
- استفاده بهینه از آب و خاک کشور
- توسعه موضوع درخت‌کاری و ایجاد فضای سبز در کشور
- ترسیب کربن موجود در هوا و کاهش آثار تغییرات اقلیمی

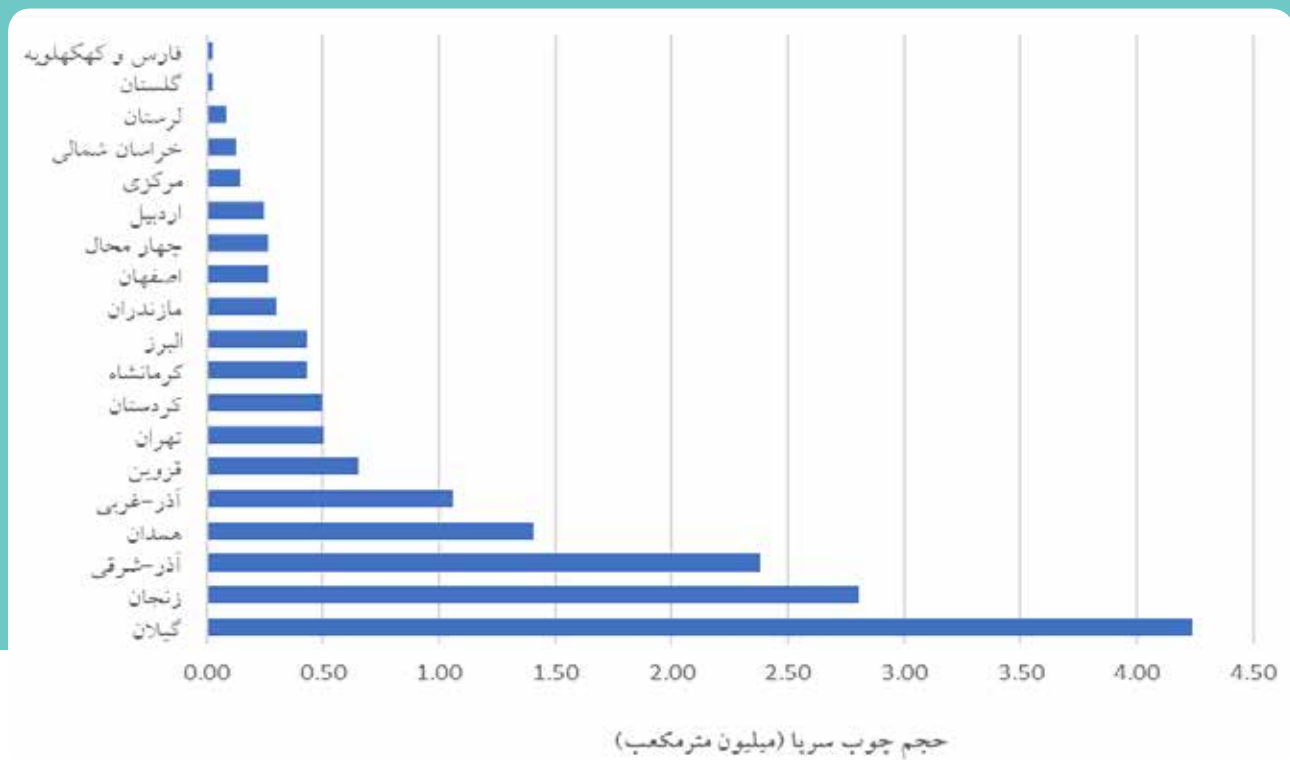
وضعیت موجود صنوبرکاری‌های کشور از نظر کمی و کیفی

نقشه‌های به دست آمده از مساحی صنوبرکاری‌ها در استان‌های مختلف کشور با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای نشان داد، سطح کل صنوبرکاری‌های موجود در کشور ۳۲۰۴۹ هکتار است (شکل‌های ۱ و ۲). بیشترین سطح کشت با ۱۲۰۵۴۴ هکتار مربوط به استان گیلان است، پس از آن استان‌های آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی به ترتیب با ۴۰۱۵۹ و ۳۰۲۳۷ هکتار بیشترین سطح کشت را دارند (میرآخورلو، ۱۳۹۸). همچنین، بررسی وضعیت کمی و کیفی تولید چوب سرپا در ۲۰ استان کشور در مناطق شمال، شمال غرب، شمال شرق، مرکزی و غرب، که مستعد زراعت چوب هستند، حجم چوب قابل‌برداشت در استان‌های مختلف با توجه به مساحت‌های تعیین‌شده را در مجموع ۱۵/۹ میلیون مترمکعب برآورد کرد (کلاگری، ۱۳۹۸). استان گیلان با ۴/۲ میلیون مترمکعب چوب سرپا دارای بیشترین مقدار حجم چوب قابل‌برداشت است (شکل ۳).

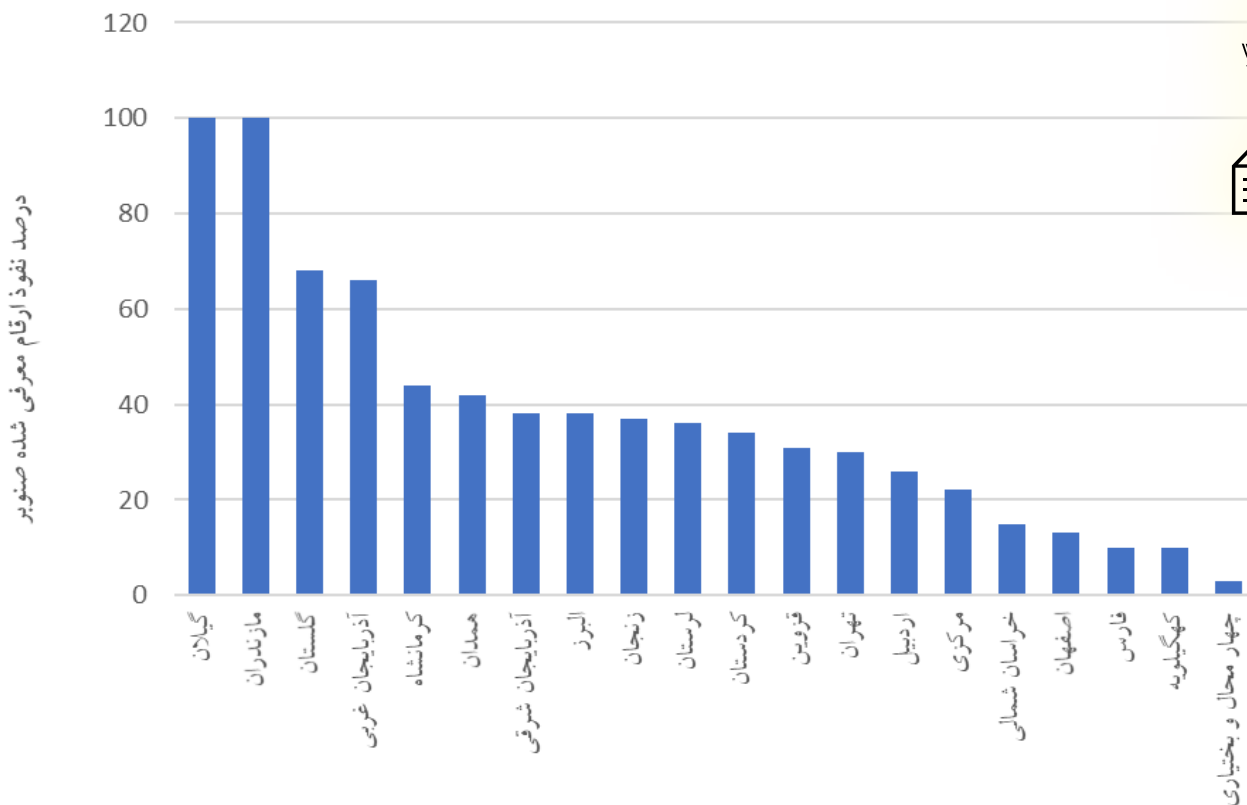
از نظر فراوانی گونه‌های کاشته‌شده در عرصه‌های صنوبرکاری موردبررسی در استان‌های مختلف کشور، ۱۴/۴ درصد مربوط به گونه دلتوئیدس بود که بیشتر در استان‌های گیلان، مازندران و گلستان کشت شده بودند (در استان گیلان بیش از ۹۰ درصد صنوبرکاری‌ها مربوط به این گونه بوده است). دورگ اورامریکن ۲/۳ درصد را به‌خود اختصاص داد که بیشتر در استان‌های مازندران و به‌طور اندک در استان‌های کرمانشاه، زنجان و قزوین کشت شده بود. استفاده از کلن‌های صنوبر دلتوئیدس، با توجه به تغییرات اقلیمی و نیاز اکولوژیکی آن به بارندگی زیاد و شرایط مرطوب، یکی از چالش‌های جدی توسعه صنوبرکاری در آینده خواهد بود. صنوبر نیگرا، ۶۶/۱ درصد سهم داشت که بیشتر در استان‌های خارج از شمال کاشته شده بود. همچنین صنوبر آلبا، با ۱۷/۲ درصد بیشتر در استان‌های چهارمحال و بختیاری، مرکزی، اصفهان و آذربایجان شرقی گسترش داشت (شکل ۶). درصد نفوذ کلن‌های اصلاح‌شده و معرفی‌شده، تنها در چهار استان گیلان، مازندران،



شکل ۲- مساحت صنوبرکاری‌های موجود در استان‌های مختلف کشور



شکل ۳- برآورد حجم چوب سربا در صنوبرکاری‌های موجود استان‌های مختلف کشور



شکل ۴- درصد نفوذ ارقام غیربومی معرفی شده صنوبر در استان‌های مختلف کشور

در بیشتر توده‌های صنوبرکاری در استان‌های بررسی شده، تقویت خاک و کوددهی یا انجام نمی‌شود، یا تقویت خاک منحصر به استفاده از کود حیوانی در زمان کاشت درختان است. هرس یکی از عملیات مهم داشت در شکل‌دهی درختان است. بیشتر توده‌های صنوبرکاری یا هرس نشده‌اند، یا به میزان کم هرس شده‌اند. نتایج وضعیت کیفی صنوبرکاری‌های کشور نشان داد، تنها در ۴۰ درصد عرصه‌ها عملیات هرس انجام شده است.

روش فروش چوب در ۸۸ درصد صنوبرکاری‌ها به صورت وزنی است، به این مفهوم که چوب به ازای هر کیلوگرم وزن تر فروخته می‌شود. در ۱۲ درصد باقی‌مانده، توده‌ها به صورت سرپا و یک‌جا به فروش می‌رسند. این روش فروش، در مناطق کوهستانی و به دور از کارگاه‌های چوب‌بری و صنایع چوب اتفاق می‌افتد و دلالت، چوب درختان صنوبر را به قیمت ارزان خریداری می‌کنند و عملیات برش و حمل‌ونقل آن را خودشان انجام می‌دهند. روش فروش چوب به‌ندرت در توده‌های صنوبر به صورت حجمی است. ارزیابی توده‌های صنوبرکاری استان‌ها نشان داد، قیمت چوب در محل مزرعه با یارد کارخانه متفاوت است و هر کیلوگرم چوب تر بین ۳۰ تا ۳۵ درصد نوسان قیمت دارد. قیمت چوب در استان‌های شمالی کشور به دلیل استقرار کارخانه‌های متعدد صنایع چوب، بیشتر از سایر استان‌ها است، زیرا رقابت برای خرید چوب در بین خریداران بیشتر است. در مناطق دورافتاده و کوهستانی به دلیل هزینه‌های زیاد قطع و حمل‌ونقل و نیز غیبت نمایندگان صنایع

گلستان و آذربایجان غربی بیش از ۶۰ درصد و در سایر استان‌ها کمتر از ۵۰ درصد بود (شکل ۴).

بیش از ۶۰ درصد نوع کاشت در استان‌هایی مانند گیلان، مازندران، آذربایجان غربی و لرستان از طریق نهال انجام می‌شود و در صنوبرکاری‌های سایر استان‌ها بیش از ۵۰ درصد به صورت کاشت مستقیم قلمه است. یکی از دلایل استفاده از کاشت مستقیم قلمه، فاصله کاشت کم و مترکم (۱ × ۰.۵ متر) است که بیشتر صنوبرکاران به صورت گروهی با فاصله کم اقدام به کاشت می‌کنند. چون در این نوع کاشت، تعداد زیادی پایه برای کاشت لازم است. بنابراین، صنوبرکاران برای صرفه‌جویی اقتصادی در خرید نهال، اقدام به کاشت مستقیم قلمه می‌کنند. ارزیابی‌ها نشان داد، به‌طور معمول ۶۰-۵۰ درصد درختان کاشته شده در فواصل کم، یا طی سال‌های اولیه تنک، یا در اثر رقابت در سنین بالاتر دچار تلفات می‌شوند.

متوسط رویش حجمی سالانه درختان در استان گیلان با ۰.۴۳ مترمکعب بیشترین مقدار را در مقایسه با سایر استان‌ها داشت. شرایط مساعد اقلیمی و نیز دوره رویش طولانی‌تر نسبت به سایر استان‌ها، امکان مناسبی را برای توسعه زراعت چوب در این استان فراهم می‌کند. در برنامه کلان توسعه زراعت چوب، سهم استان گیلان باید به‌طور ویژه در نظر گرفته شود. در استان‌های سردسیر با طول فصل رویش کمتر، مانند اردبیل و چهارمحال و بختیاری با وجود آبیاری مناسب، رویش حجمی کمتر است.

مساحت ۳۰۰ هزار هکتار قابل دستیابی است.

ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های توسعه زراعت چوب در کشور

۱- شناسایی مناطق مستعد توسعه زراعت چوب در کشور

ارزیابی وضعیت کمی و کیفی تولید صنوبرکاری‌های موجود در کشور نشان داد، سطح فعلی صنوبرکاری‌های کشور با نیاز چوب صنایع کشور فاصله دارد. همچنین، وضعیت کاشت، داشت و مسائل اقتصادی و اجتماعی، کاهش بهره‌وری را در عرصه‌های زیر کشت نشان داد. از طرفی، پتانسیل‌های زیادی در کشور وجود دارند که استفاده از آنها می‌تواند این فاصله را کم کند یا از بین ببرد. برای دستیابی به بخشی از پتانسیل موجود در زمینه توسعه زراعت چوب، چهار پروژه توسط مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شد که در مجموع مساحتی برابر با ۹۴۱ هزار هکتار اراضی مستعد بالقوه شناسایی شد (جدول ۲).

چوب، قیمت‌ها کمتر است. این موضوع، سبب کاهش انگیزه لازم برای کاشت و توسعه صنوبرکاری، به‌ویژه کاشت مترکم و توده‌ای آن، در میان بهره‌برداران شده است، به همین دلیل صنوبرکاری‌ها در این مناطق بیشتر به صورت بادشکن در حاشیه مزارع توسعه یافته‌اند.

برآورد میزان تقاضای آینده مواد چوبی کشور

میزان نیاز فعلی و چشم‌انداز آینده صنایع به مواد اولیه چوب براساس نرخ رشد جمعیت و سرانه مصرف چوب برای یک دوره ۱۰ ساله مدل‌سازی شد. براساس این نیازسنجی میزان مصرف چوب شامل گرده‌بینه، الوار، میلمان، اوراق فشرده، خمیر کاغذ و کاغذ در سال ۱۳۹۸ معادل ۱۶ میلیون مترمکعب و در پایان برنامه ششم، براساس میزان مصرف، ۱۶/۶ میلیون مترمکعب است (جدول ۱). تولید ۱۱/۸ میلیون مترمکعب چوب مصرفی سالانه از طریق زراعت چوب با

جدول ۱- نیاز آینده صنایع چوب و کاغذ به تفکیک چوب حاصل از زراعت چوب و سایر منابع (مترمکعب)

سال	محل تأمین	گرده‌بینه و الوار	میلمان	اوراق فشرده	خمیر کاغذ	کاغذ	مجموع به تفکیک	جمع کل
۱۳۹۸	زراعت چوب	۰	۱۹۰۲۶۶۹	۲۴۵۲۱۴۰	۱۱۹۸۴۱۶	۵۰۴۹۲۸۲	۱۰۶۰۲۵۰۷	۱۶۲۶۷۴۲۲
	سایر منابع	۹۰۶۵۱۱	۲۱۴۵۵۶۲	۱۰۵۰۹۱۷	۲۹۹۶۰۴	۱۲۶۲۳۲۱	۵۶۶۴۹۱۵	
۱۴۰۰	زراعت چوب	۰	۱۹۴۸۰۰۶	۲۵۱۰۵۷۰	۱۲۲۶۹۷۲	۵۱۶۹۵۹۷	۱۰۸۵۵۱۴۵	۱۶۶۵۵۰۴۴
	سایر منابع	۹۲۸۱۱۲	۲۱۹۶۶۸۷	۱۰۷۵۹۵۸	۳۰۶۷۴۳	۱۲۹۲۳۹۹	۵۷۹۹۸۹۹	
۱۴۰۴	زراعت چوب	۰	۲۰۳۸۶۸۰	۲۶۲۷۴۳۰	۱۲۸۴۰۸۴	۵۴۱۰۲۲۸	۱۱۳۶۰۴۲۲	۱۷۴۳۰۲۹۱
	سایر منابع	۹۷۱۳۱۳	۲۲۹۸۹۳۷	۱۱۲۶۰۴۱	۳۲۱۰۲۱	۱۳۵۲۵۵۷	۶۰۶۹۸۶۹	
۱۴۰۸	زراعت چوب	۰	۲۱۲۹۳۵۴	۲۷۴۴۲۹۰	۱۳۴۱۱۹۶	۵۶۵۰۸۵۸	۱۱۸۶۵۶۹۸	۱۸۲۰۵۵۳۵
	سایر منابع	۱۰۱۴۵۱۴	۲۴۰۱۱۸۶	۱۱۷۶۱۲۴	۳۳۵۲۹۹	۱۴۱۲۷۱۴	۶۳۳۹۸۳۷	

جدول ۲- مساحت اراضی مستعد برای توسعه زراعت چوب در کشور

ردیف	اراضی مستعد زراعت چوب	مساحت (هزار هکتار)
۱	اراضی مستعد زراعت چوب در حاشیه رودخانه‌های دائمی خارج از شمال (جعفری، ۱۳۹۸)	۱۹۹
۲	اراضی مستعد زراعت چوب در اراضی غیرجنگلی در استان‌های شمالی کشور (احمدلو، ۱۳۹۸)	۶۷/۴
۳	اراضی مستعد زراعت چوب با استفاده از اکالیپتوس در استان خوزستان (اسکندری، ۱۳۹۸)	۵۹۸/۷
۴	اراضی مستعد زراعت چوب در حاشیه کلان‌شهرها با استفاده از آب فاضلاب (تیموری، ۱۳۹۹)	۷۶
	مجموع	۹۴۱



۲- ظرفیت‌های علمی و تحقیقاتی با هدف افزایش عملکرد تولید چوب در واحد سطح

تولید چوب در سیستم‌های بهره‌برداری کوتاه‌مدت: کاشت مترکم در سیستم بهره‌برداری کوتاه‌مدت با گونه‌های صنوبر و بید با هدف تولید مواد اولیه صنایع تخته فیبر، نئوپان و خمیر کاغذ انجام می‌شود. تولید چوب‌های کم‌قطر صنوبر با دوره برداشت کوتاه (سه تا پنج سال)، یکی از روش‌های افزایش کمی چوب در واحد سطح است. نوع گونه و کلن صنوبر و نیز فاصله کاشت، نقش مهمی را در تولید این نوع محصولات چوبی دارد. در این روش، قلمه صنوبرها در فاصله ۱×۰/۵ و ۱×۱/۵ متر از یکدیگر کاشته می‌شوند و پس از هر بار قطع کردن، جست‌های جدیدی، دوباره از محل کنده‌ها رشد می‌کنند. مزایای این روش، تولید مقدار زیادی چوب در واحد سطح، همچنین دسترسی سریع‌تر به درآمد مناسب است. ارزیابی میزان تولید ماده خشک در هکتار در سال کلن‌های صنوبر نشان داد، برخی از دورگ‌های صنوبر اورامریکن در دوره برداشت چهارساله بیشترین عملکرد تولید (۲۶-۲۳ تن ماده خشک چوبی در هکتار در سال) را داشتند (مدیررحمتی و باقری، ۱۳۸۵).

کشت تلفیقی صنوبر با محصولات زراعی، علوفه‌ای و دارویی: نتایج دستاوردهای تحقیقاتی کشت تلفیقی صنوبر با گیاه علوفه‌ای یونجه در استان‌های مرکزی و غرب کشور (اسدی و همکاران، ۱۳۸۳) و نیز صنوبر با گیاه زراعی بادام زمینی در استان گیلان (موسوی‌کوپر، ۱۳۹۳) عملکرد توأم محصول زراعی و علوفه‌ای همراه با چوب را در چند سال اول، که رقابت نوری وجود ندارد، در پی داشت. کشت‌های تلفیقی درختان با محصولات زراعی، از مؤثرترین روش‌های

بهبود وضعیت معیشتی کشاورزان و احیای اراضی تخریب‌شده کشاورزی محسوب می‌شود. این طرح‌ها در مناطق مختلف کشور با موفقیت اجرا و نتایج به دست آمده به سازمان‌های اجرایی ارائه شده است. افزایش درصد نفوذ ارقام پرمحصول با عملکرد تولید چوب زیاد: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور طی چند دهه گذشته، پروژه‌های متعددی را در ارتباط با سازگاری و ارزیابی عملکرد تولید چوب در واحد سطح ارقام صنوبر در شرایط اقلیمی مختلف و نیز اقتصادی کردن زراعت چوب اجرا کرده و به دستاوردهای مهمی رسیده است. در نهایت، تعدادی از ارقام موفق صنوبر، که در آزمایش‌های سازگاری در مناطق مختلف عملکرد مناسبی داشتند، برای تکثیر و کاشت معرفی شده است. در این ارتباط نتایج به دست آمده از دستاوردهای تحقیقاتی طی چند دهه گذشته، منجر به معرفی بیش از ۳۰ کلن پرمحصول و سازگار صنوبر در ۱۸ استان مستعد صنوبرکاری کشور شد و پنج رقم مفید، رحمتی، گیل‌دار، البرز و سالاری توسط مراجع ذی ربط نام‌گذاری و تجاری شدند.

یکی از راهکارهای افزایش ضریب نفوذ ارقام معرفی‌شده، تولید قلمه از این ارقام پرمحصول و شناسنامه‌دار، ترویج و گسترش آنها به بخش‌های اجرایی کشور، توسعه زراعت چوب با این ارقام و در نتیجه افزایش عملکرد تولید چوب و تأمین مواد اولیه چوبی موردنیاز کارخانه‌های صنایع چوبی کشور است. برای عملیاتی کردن این طرح، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور در سال ۱۳۹۷، اقدام به احداث قلمستان‌های صنوبر در ایستگاه‌های ستادی و مراکز تحقیقاتی استان‌های شمالی و خارج از شمال کرد و تاکنون نزدیک به ۱۰ میلیون قلمه از ارقام پرمحصول صنوبر را به نهالستان‌های بخش خصوصی و دولتی تحویل داده است. قلمه‌های تولیدی در نهالستان‌های بخش خصوصی و دولتی تبدیل به نهال می‌شوند و از این طریق، نهال موردنیاز صنوبرکاری کشور را تأمین می‌کنند (شکل‌های ۶ و ۷).

مشکلات و موانع توسعه کشت صنوبر در کشور

- نبود فرهنگ کاشت درختان تندرشد و تولید چوب در خارج از عرصه‌های طبیعی جنگل با هدف تأمین مواد اولیه چوبی کشور در میان بخشی از جوامع محلی و روستایی، همچنین باورپذیری کم برخی از مدیران و خودداری آنها از همکاری، با وجود تأکید رؤسای سازمان‌ها و مؤسسات اجرایی و تحقیقاتی، سبب کم‌رنگ شدن اهمیت توسعه زراعت چوب در کشور شده است.

- نبود ساختار تشکیلاتی مجزا و توانمند در برنامه زراعت چوب در مراکز ستادی و استان‌ها، سبب کاهش کارایی قوانین و شیوه‌نامه‌های مربوط به زراعت چوب در برنامه‌های اجرایی شده است.

نبود فرهنگ کاشت درختان تندرشد و تولید چوب در خارج از عرصه‌های طبیعی جنگل با هدف تأمین مواد اولیه چوبی کشور در میان بخشی از جوامع محلی و روستایی، همچنین باورپذیری کم برخی از مدیران و خودداری آنها از همکاری، با وجود تأکید رؤسای سازمان‌ها و مؤسسات اجرایی و تحقیقاتی، سبب کم‌رنگ شدن اهمیت توسعه زراعت چوب در کشور شده است.

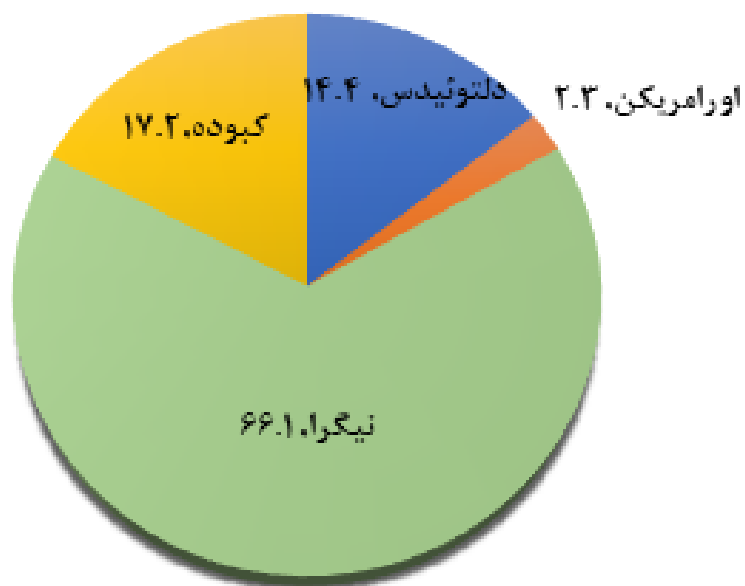
- منابع مالی لازم، در هنگام مناسب برای اجرای برنامه توسعه زراعت چوب تأمین نمی‌شود.

- آب یکی از چالش‌های جدی و اساسی توسعه زراعت چوب در کشور است. شرایط کم‌آبی و خشک‌سالی در چند سال گذشته از عوامل مؤثر و محدودکننده زراعت چوب به‌ویژه در استان‌های خارج از شمال بوده است، به طوری که سطح عملکرد در برنامه ششم توسعه در برخی از این استان‌ها روند کاهشی داشته است.

- منابع مناسب آبی برای اراضی مستعد از طریق وزارت نیرو، به‌ویژه در حاشیه رودخانه‌های دائمی و نیز فاضلاب حاصل از خروجی تصفیه‌خانه‌ها تخصیص داده نمی‌شود.

- رقابت اقتصادی تولید چوب با محصولات زراعی یکی دیگر از چالش‌های توسعه زراعت چوب است. به دلیل طولانی بودن دوره بهره‌برداری (۱۰-۶ سال) و عدم دستیابی سالانه به سود سرمایه‌گذاری، کشت محصولات زراعی در اولویت کشاورزان است.

- سطوح صنوبرکاری بیمه‌شده و شرایط بیمه‌گذار در کاهش خطرات ناشی از تولید چوب موردنیاز، کافی نیست.



شکل ۵- درصد فراوانی گونه‌های کاشته شده در توده‌های صنوبرکاری مورد بررسی



شکل ۶- تکثیر و توسعه ارقام پرمحصول و شناسنامه‌دار صنوبر در قلمستان ایستگاه البرز کرج

- کم بودن ضریب مکانیزاسیون با وجود پیشرفت‌های زیاد در زمینه کاشت، داشت و برداشت صنوبر در کشورهای پیشرو و صاحب فناوری، سبب شده تا هزینه‌های تولید در مقابل درآمدهای حاصل از فروش چوب افزایش یابد و صنوبرکاری صرفه اقتصادی نداشته باشد.

- حمایت‌های مالی و تضمین‌های خرید چوب از تولیدکنندگان، توسط صاحبان صنایع چوب و کاغذ وجود ندارد.

- استفاده نکردن از ظرفیت نهالستان‌های تحت اختیار ادارات کل منابع طبیعی استان‌ها برای تولید نهال موردنیاز با توجه به مساحت و امکانات مناسب آنها، سبب شده است تا این عرصه‌ها با کمترین ظرفیت اقدام به تولید نهال کنند.

- ناکافی بودن برنامه‌های مناسب آموزشی و ترویجی برای ارتقای سطح آگاهی مشارکت بهره‌برداران برای آشنایی با فعالیت زراعت چوب در استان‌های مستعد کشور از موارد استفاده نکردن از ارقام مناسب و روش‌های داشت بهینه است.

- استفاده نکردن از ارقام پرمحصول صنوبر با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه و نیز داشت نامناسب صنوبرکاری سبب کاهش تولید چوب در واحد سطح شده است.

- به دلیل کمبود زیرساخت‌های بنادر استان‌های شمالی و نیز شرایط و ضوابط مربوط به قرنطینه، واردات چوب از کشورهای همسایه شمالی

متوقف شده است.

- نبود تعاونی‌های صنوبرکار سبب شده است تا نقش دلالتان یا حاشیه بازار پررنگ‌تر شود و فروش ارزان محصول چوب، انگیزه لازم را برای توسعه صنوبرکاری از سوی بهره‌برداران کاهش دهد.

راهکارها و پیشنهادهای علمی، اجرایی، آموزشی و ترویجی در توسعه زراعت چوب

- نوع کاشت در استان‌هایی مانند گیلان، مازندران، آذربایجان غربی و لرستان به صورت کاشت نهال و در صنوبرکاری‌های سایر استان‌ها به صورت کاشت مستقیم قلمه است. ارائه نهال‌های ریشه‌باز یارانه‌ای یا رایگان توسط نهادهای دولتی یا خصوصی، می‌تواند صنوبرکاران را به جای کاشت مستقیم قلمه به کاشت نهال با فواصل کاشت مناسب سوق دهد، این کار تا حد زیادی هزینه‌های کاشت را کاهش می‌دهد.

- در بیشتر استان‌ها به جز استان‌های شمالی، آذربایجان غربی و کرمانشاه درصد نفوذ ارقام اصلاح‌شده صنوبر کمتر از ۵۰ درصد بود. با تکثیر ارقام صنوبر پرمحصول و تولید نهال از این ارقام در سطح انبوه، می‌توان امکان دسترسی آسان و کم‌هزینه را برای تهیه نهال در اختیار بهره‌برداران قرار



شکل ۷- تکثیر و توسعه ارقام پرمحصول و شناسنامه‌دار صنوبر در قلمستان ایستگاه لشت‌نشاء گیلان



شکل ۱۰- نمایی از صنوبرکاری

با گونه دلتوئیدس یا دورگ اورامریکن کمتر از ۳×۳ متر نباشد. در سیستم‌های بهره‌برداری کوتاه‌مدت، برای تولید چوب‌هایی با قطر کمتر از ۱۲ سانتی‌متر با هدف استفاده در صنایع تئوپان و ام‌دی‌اف، می‌توان فاصله کاشت را کمتر در نظر گرفت. در خارج از شمال برای گونه نیگرا، فاصله کاشت نباید کمتر از ۲×۲ متر باشد، زیرا کاشت متراکم می‌تواند سن بهره‌برداری را تا حد زیادی افزایش دهد.

- متأسفانه اصول فنی داشت در توده‌های صنوبرکاری مانند تقویت خاک، کوددهی و هرس به‌درستی انجام نمی‌شود. بررسی‌های انجام‌شده نشان داد، خاک حدود ۷۰ درصد از توده‌های صنوبرکاری به‌هیچ‌وجه تقویت نشده و ۶۰ درصد آنها نیز هرس نشده‌اند. همچنین، دور آبیاری در ۱۸ درصد صنوبرکاری‌ها طولانی بود. رعایت نکردن عملیات داشت مناسب، سبب کاهش رویش حجمی سالانه چوب می‌شود. از این رو پیشنهاد می‌شود در برنامه‌های ترویجی و آموزشی و نیز سایت‌های الگویی و برنامه‌های روز مزرعه نقش عملیات داشت در افزایش تولید چوب برای بهره‌برداران تشریح شود.

- در استان‌های شمالی کشور مانند گیلان و مازندران بیشتر گونه‌های کاشته‌شده از کلن‌های دلتوئیدس بوده و کمتر از کلن‌های صنوبر دورگ اورامریکن استفاده شده است. با توجه به اینکه برخی از کلن‌های

داد. بنابراین، برنامه‌ریزی و ساماندهی نهالستان‌های تحت اختیار ادارات کل منابع طبیعی استان‌ها، برای تولید نهال‌های معرفی‌شده صنوبر با توجه به ظرفیت‌ها و امکانات مناسبی که این نهالستان‌ها در اختیار دارند، می‌تواند تا حدود زیادی سبب افزایش تولید چوب در واحد سطح و نیز افزایش ضریب نفوذ ارقام معرفی‌شده در صنوبرکاری‌های کشور شود. - متوسط رویش حجمی سالانه در استان گیلان به دلیل شرایط مساعد اقلیمی و فراهم بودن دوره رویش طولانی‌تر تقریباً دو برابر سایر استان‌ها (۰/۰۴۳ مترمکعب) است. پیشنهاد می‌شود با برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری افزایش سطح صنوبرکاری‌ها در این استان در اولویت قرار گیرد. همچنین با شناسایی اراضی مستعد می‌توان سطح صنوبرکاری‌ها را در این استان به‌طور چشمگیری افزایش داد.

- انتخاب مناسب‌ترین فاصله کاشت می‌تواند نقش مهمی را در افزایش رویش قطری و حجمی سالانه درختان داشته باشد. فاصله کاشت مناسب، می‌تواند سن برداشت را تا حدی کاهش و تولید چوب را در واحد سطح افزایش دهد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود در استان‌های شمالی فاصله کاشت در صنوبرکاری‌ها

اورامریکن از نظر تولید چوب و نیز سازگاری به شرایط اقلیمی با رطوبت و بارندگی کمتر، عملکرد بهتری دارند، می‌توان از این کلن‌ها برای کاشت در مناطق شرق استان مازندران و گلستان استفاده کرد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود با توجه به تغییرات اقلیمی و متعاقب آن کاهش رطوبت و بارندگی استفاده از ارقام پرمحصول صنوبر دورگ اورامریکن، برای کاشت در مناطق شمالی کشور در برنامه توسعه صنوبرکاری قرار گیرد.

– مسئله آب و آبیاری، یکی از چالش‌های جدی زراعت چوب با توجه به تغییرات اقلیمی در کشور است. آمارها نشان داد، نوع آبیاری ۳۶ درصد صنوبرکاری‌ها به صورت غرقابی بوده است، که این امر مصرف آب را افزایش و بهره‌وری آن را کاهش می‌دهد. پیشنهاد

می‌شود با انتخاب فاصله کاشت مناسب، روش آبیاری حداقل به صورت جوی و پشته انجام شود. این کار با ترویج و آموزش بهره‌برداران به راحتی اجرا خواهد شد. همچنین، یکی از راهکارها، استفاده از سیستم آبیاری تحت فشار برای تولید نهال و تولید چوب صنوبر است که استفاده از آن بهره‌وری در مصرف آب را به طور چشمگیری افزایش و مصرف آن را کاهش می‌دهد. استفاده از ظرفیت منابع آب‌های نامتعارف به ویژه فاضلاب شهرهای بزرگ کشور، برای توسعه زراعت چوب می‌تواند بسیار مهم باشد.

– ارزیابی توده‌های صنوبرکاری استان‌ها نشان داد، قیمت چوب در محل مزرعه با یارد کارخانه تا ۳۰ درصد اختلاف دارد.

نبود تعاونی‌های صنوبرکار سبب پررنگ شدن نقش دلان شده است. پیشنهاد می‌شود در برنامه ملی توسعه زراعت چوب، تعاونی‌های صنوبرکاری ایجاد و فعال شوند تا محصولات چوبی قابل فروش از طریق این تعاونی‌ها، یا در قالب بازار بورس به فروش برسد. افزایش درآمد حاصل از صنوبرکاری می‌تواند در توسعه زراعت چوب نقش اساسی داشته باشد.

– سطح سواد بیشتر صنوبرکاران زیر دیپلم است. آگاهی و آموزش کشاورزان از شاخص‌های فنی تولید چوب (مانند محل مناسب کاشت، گونه، روش کاشت، روش آبیاری و غیره) و شاخص‌های اقتصادی (مانند ارزیابی هزینه‌ها و درآمد) می‌تواند تا حد زیادی به افزایش بازدهی محصول کمک کند. پیشنهاد می‌شود دوره‌های آموزشی و ترویجی مرتبط با کشت صنوبر برگزار شود. همچنین، بازدید از مزرعه‌های نمونه و سایت‌های الگویی، می‌تواند علاوه بر آگاهی بهره‌برداران سبب افزایش کمی و کیفی تولید شود.

– ناکافی بودن سطوح صنوبرکاری بیمه‌شده و شرایط بیمه‌گذار یکی از موانع اقتصادی کردن مزرعه تولید چوب است. افزایش سطوح بیمه‌شده و شرایط مناسب بیمه می‌تواند خطرات

سرمایه‌گذاری در تولید چوب را کاهش دهد.

– واردات چوب می‌تواند بخش قابل توجهی از نیاز چوبی صنایع کشور را برطرف کند. راهکارهای رفع موانع واردات شامل ساماندهی تأسیسات و سامانه‌های قرنطینه‌ای، ضدعفونی کردن در بندر و نیز مبارزه با آفات احتمالی چوب‌های وارداتی برای حمایت اصولی از توسعه صنایع چوب و کاغذ به‌عنوان صنایع اشتغال‌زا می‌تواند به این امر کمک کند.

– فرهنگ‌سازی برای تولید چوب در خارج از عرصه‌های جنگلی و بهره‌برداری از تولیدات زراعت چوب به‌جای جنگل‌های طبیعی در بین جوامع محلی و روستایی انجام شود.

– نهالستان‌های تحت اختیار ادارات کل منابع طبیعی، با هدف تولید نهال‌های شناسنامه‌دار و پرمحصول صنوبر با توجه به ظرفیت‌ها و امکانات مناسب نهالستان‌ها ساماندهی شود.

– منابع مالی در قالب اعتبارات حمایتی برای توسعه زراعت چوب در کشور تأمین شود.

– ضریب مکانیزاسیون از طریق معرفی ماشین‌های جدید ساخت داخل و نیز کشورهای پیشرو و صاحب فناوری برای عملیات کاشت، داشت و برداشت افزایش یابد، همچنین در برنامه مرکز مکانیزاسیون کشاورزی، ردیف اعتباری ایجاد شود.

– افزایش ضریب نفوذ ارقام پرمحصول و شناسنامه‌دار صنوبر در مناطق مستعد کشور از طریق تولید، ترویج و انتشار قلمه و نهال‌های اصلاح‌شده صنوبر، توسط مؤسسه تحقیقات

جنگل‌ها و مراتع معرفی شده‌اند.

– با توجه به تغییرات اقلیمی و کاهش منابع آبی در کشور، همه استان‌های کشور مستعد سرمایه‌گذاری برای توسعه زراعت چوب نیستند و لازم است در تدوین برنامه ملی توسعه زراعت چوب کشور، مناطق مستعد با پتانسیل مناسب در نظر گرفته و اولویت‌بندی شوند، تا حداکثر بهره‌وری در تولید چوب با توجه به نوع گونه مورد نظر به دست آید.

– در ارتباط با چالش رقابت تولید چوب با محصولات زراعی، از راهکارهای مهم کوتاه کردن دوره بهره‌برداری (۸-۶ سال)، کشت تلفیقی صنوبر با محصولات زراعی و علوفه‌ای و نیز ارتقای ضریب مکانیزاسیون است که با این کار می‌توان درآمد بهره‌بردار یا بهره‌وری مزرعه را افزایش داد.

– پیشنهاد می‌شود برای استفاده از ظرفیت سازمان‌های بین‌المللی در انتقال دانش فنی روز دنیا و نیز وارد کردن ارقام جدید پرمحصول صنوبر، ارتباطات بین‌المللی ایجاد و تقویت شود.

– استفاده از ظرفیت‌های آموزشی، تحقیقاتی، اجرایی و ترویجی از طریق فعال کردن تشکلهای ملی و بین‌المللی مانند کمیسیون ملی و بین‌المللی صنوبر و درختان تندرشد و استفاده از رسانه ملی برای

– با توجه به تغییرات اقلیمی و کاهش منابع آبی در کشور، همه استان‌های کشور مستعد سرمایه‌گذاری برای توسعه زراعت چوب نیستند و لازم است در تدوین برنامه ملی توسعه زراعت چوب کشور، مناطق مستعد با پتانسیل مناسب در نظر گرفته و اولویت‌بندی شوند، تا حداکثر بهره‌وری در تولید چوب با توجه به نوع گونه مورد نظر به دست آید.

حمایت از توسعه زراعت چوب در کشور امری ضروری است.

جمع‌بندی

در حال حاضر، سطح صنوبرکاری‌های موجود در کشور حدود ۳۲ هزار هکتار برآورد شده است (میرآخورلو، ۱۳۹۸) که بیشتر در مناطق شمالی، شمال غربی، مرکز و غرب است. همچنین، حدود ۷۰۰۰ هکتار گونه‌های اکالیپتوس نیز در نواحی گرمسیری جنوب کشور پرانده‌اند. کمتر از نیمی از صنوبرکاری‌های کشور، طی چند دهه گذشته و با به‌کارگیری نتایج به دست آمده از دستاوردهای تحقیقاتی و فعالیت‌های مناسب بخش‌های اجرایی با ارقام پرمحصول و سازگار ایجاد شده‌اند و سایر آنها با ارقام بومی و با توان کم در تولید چوب در حال فعالیت هستند. نتایج بررسی‌ها و مطالعات بیانگر آن است که سطوح فعلی زراعت چوب در کشور امکان افزایش را دارد. با تعیین قابلیت‌ها و پتانسیل‌های توسعه زراعت چوب در کشور می‌توان میزان برداشت سالانه چوب را افزایش داد.

با تکیه بر تحقیقات انجام‌شده و با اعمال روش‌های مناسب به‌زراعی، استفاده از ارقام پرمحصول و سازگار، اصلاح سیستم‌های زراعی از طریق معرفی فاصله بهینه کاشت، به‌کارگیری سیستم‌های بهره‌برداری کوتاه‌مدت و کنترل آفات و بیماری‌ها و غیره، تولید چوب در واحد سطح حداقل تا دو برابر قابل افزایش است که آثار اقتصادی فراوان هم برای تولیدکنندگان در پی خواهد داشت، همچنین نقش مهمی را در تأمین پایدار مواد اولیه چوبی موردنیاز صنایع کشور در درازمدت ایفا خواهد کرد. در این ارتباط می‌توان به معرفی ارقام پرمحصول، برداشت چوب در دوره‌های کوتاه‌مدت، کشت تلفیقی صنوبر با محصولات زراعی و نیز توسعه زراعت چوب در اراضی متأثر از آب‌های نامتعارف اشاره کرد.

نتایج به دست آمده از شناسایی اراضی مستعد زراعت چوب نشان می‌دهد، در استان‌های مختلف کشور سطوح زیادی با قابلیت کشت صنوبر و اکالیپتوس وجود دارد که بخشی از آن در مناطق شمالی کشور به‌صورت دیم و بدون آبیاری و بخشی دیگر در خارج از شمال است که نیاز به آبیاری دارد. کمبود مواد تکثیری (قلمه) و نهال از گونه‌های تندرشد اصلاح‌شده مانند صنوبر یکی از عوامل محدودکننده برای دستیابی به اهداف اجرایی برنامه است. نتایج تحقیقات پیرامون ارقام مختلف صنوبر در شرایط اقلیمی گوناگون نشان داد، برخی از ارقام از توان استقرار و سازگاری مناسب و تولید قابل قبول برخوردارند. تعدادی از ارقام موفق صنوبر، که در آزمایش‌های سازگاری در مناطق مختلف عملکرد مناسبی داشتند، برای تکثیر و کاشت معرفی شدند. درواقع، تولید قلمه از ارقام استاندارد و شناسنامه‌دار صنوبر، ترویج و گسترش ارقام اصلاح‌شده حاصل از یافته‌های تحقیقاتی به بخش‌های اجرایی کشور و نیز توسعه زراعت چوب با این ارقام، سبب افزایش عملکرد تولید چوب و در نتیجه تأمین مواد اولیه چوبی موردنیاز کارخانه‌های صنایع چوبی کشور می‌شود.

همچنین، در برنامه توسعه زراعت چوب، تولید نهال درختان تندرشد، همکاری بخش خصوصی و مشوق‌های مالی و یارانه‌ها در نظر گرفته

شده است. اجرای این برنامه می‌تواند تا حدود زیادی سطوح کاسته‌شده در چند سال گذشته را دوباره زیر کشت صنوبر و درختان تندرشد ببرد. به نظر می‌رسد با توجه به چالش‌های جدی مربوط به تغییرات اقلیمی و کمبود آب در کشور، توسعه زراعت چوب به‌ویژه صنوبرکاری با یک برنامه فراگیر و ملی می‌تواند علاوه بر تأمین نیازهای چوبی کشور، از جنگل‌های طبیعی نیز حفاظت کند.

منابع

احمدلو، ف.، ۱۳۹۸. تعیین اراضی مستعد زراعت چوب در مناطق غیرجنگلی در استان‌های شمالی کشور. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۵۳ صفحه.

اسدی، ف.، کلاگری، م.، قاسمی، ر. و باقری، ر.، ۱۳۸۳. بررسی تأثیر فاصله کاشت بر عملکرد صنوبر و یونجه در کشت تلفیقی. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۲(۴): ۴۸۰-۴۵۵.

اسکندری، س.، ۱۳۹۸. تعیین اراضی مستعد زراعت چوب با استفاده از گونه اکالیپتوس در استان خوزستان. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۲۶ صفحه.

تیموری، س.، ۱۳۹۹. شناسایی اراضی مستعد زراعت چوب در حاشیه کلان‌شهرها با استفاده از آب فاضلاب (برای ۱۰ شهر بزرگ). گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۴۶ صفحه.

جعفری، ا.، ۱۳۹۸. تعیین اراضی مستعد زراعت چوب در حاشیه رودخانه‌های دائمی خارج از شمال. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۵ صفحه.

جلیلی، ع.، ۱۳۸۶. راهبرد تأمین پایدار مواد لیگنوسلولزی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۶۵ صفحه.

کلاگری، م.، ۱۳۹۸. بررسی وضعیت کمی و کیفی تولید صنوبرکاری‌های مناطق مختلف کشور. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۲۵۴ صفحه.

مدیررحمتی، ع. و باقری، ر.، ۱۳۸۵. تعیین ارقام سازگار و پرمحصول صنوبر در سیستم بهره‌برداری کوتاه‌مدت چهارساله در منطقه کرج. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱۵-۱۰۰: ۲۱۴.

موسوی‌کوپر، س.ع.، ۱۳۹۳. تعیین مناسب‌ترین فاصله کشت تلفیقی صنوبر کلن *P.deltoides* ۵۵/۶۹ با زراعت بادام زمینی. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۳۳ صفحه.

میرآخورلو، خ.، ۱۳۹۸. بررسی پراکنش و مساحت صنوبرکاری‌های کشور با استفاده از داده‌های ماهواره Sentinel-2. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۶۰ صفحه.