

تاریخ دریافت ۱۳۹۶/۱۱/۱۰
تاریخ پذیرش ۱۳۹۷/۰۵/۱۵

DOI: 10.22092/ir.2018.117222



معرفی کلن‌های موفق و پرمحصول صنوبر برای کشت در غرب و شمال غرب کشور

فاطمه احمدلو^{۱*} و رفعت‌الله قاسمی^۲

چکیده

یکی از گزینه‌های رفع کمبود چوب در کشور، زراعت چوب با استفاده از گونه‌های سریع‌الرشد مانند صنوبر در مناطق مستعد است. در صورتی که ظرفیت تولید صنوبر به‌طور اصولی و منطبق بر شرایط اقتصادی - اجتماعی توسعه یابد و مورد بهره‌برداری قرار گیرد، نقش ارزنده‌ای در اقتصاد کشور و حل مسائل و مشکلات کارخانه‌های صنایع چوب و کاغذ ایفا خواهد کرد. امروزه محدودیت منابع آبی و نیاز قابل ملاحظه صنوبرکاری به منابع آبی در کنار مشکلاتی همچون بازگشت طولانی مدت سرمایه‌گذاری در این بخش، مشکل مدیریت و برنامه‌ریزی برای سطوح خرد و کوچک، مشکلات عرضه و فروش چوب و پایین بودن سطح مکانیزاسیون از مهم‌ترین دلایل محدودیت صنوبرکاری در کشور است. در راستای توسعه و افزایش سطوح صنوبرکاری با زراعت چوب، طرح‌های زیادی با اولویت آزمایش‌های سازگاری مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به نتایج عملکرد تولید چوب، برخی از کلن‌ها با متوسط تولید رویش حجمی سالانه ۲۰ تا ۴۰ مترمکعب چوب در هکتار با رقم مناسب کیفی تته در نواحی غرب و شمال غرب کشور معرفی شدند. در این مقاله، کلن‌های آزمایش شده صنوبر که در ایستگاه‌های مختلف تحقیقاتی غرب و شمال غرب کشور و در قالب طرح‌های مختلف اجرا شده‌اند، مورد بحث قرار می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: زراعت چوب، صنوبر، سازگاری، عملکرد تولید چوب، مناطق مستعد صنوبرکاری

Introduction of high wood production poplar clones for cultivation in the west and northwest regions of the country

F. Ahmadloo^{1*} and R. Ghassemi²

Abstract

One of the options to reduce the scarcity of wood in the country is wood farming with using of fast-growing species such as poplar in the prone regions of the country. In case the potential of poplar production is developed and applied in accordance with socio-economic conditions, it plays a valuable role in the economy of the country and solving the issues and problems of the wood and paper industries. Nowadays, the limitation of water resources and the considerable need of poplar plantation to water resources, along with problems such as long-term return of investment in this sector, the problem of management and planning at the micro and small levels, the problems of wood supply and sale, and the low level of mechanization, are the most important reasons of the limitations of poplar plantation in the country. In line with the development and increase of poplar plantation levels with wood farming, many projects were studied with priority for compatibility experiment. According to the results of wood production performance, clones with an average production volume of 20-40 m³/ha/yr and a proper trunk form could be introduced in the western and northwest regions of the country. The present paper discusses the poplar clones tested at various research stations in the west and northwest regions of the country in the form of different research projects.

Keywords: Wood farming, poplar, compatibility, wood production performance, prone regions of poplar plantation

*- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
ahmadloo@rifr.ac.ir

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

1*- Corresponding author, Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. E-mail: ahmadloo@rifr.ac.ir

2- Senior Research Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

● مقدمه

فرایند مصرف چوب در جهان از یک طرف و دخالت انسان در بهره‌برداری غیراصولی و غیرقانونی از جنگل‌ها از طرف دیگر موجب شده جامعه جهانی راه برون‌رفتی برای این معضل جست‌وجو کند. بدین منظور برای نخستین بار به میزبانی کشور فرانسه و مشارکت ۸ کشور اروپایی که بعدها هسته اولیه کمیسیون بین‌المللی صنوبر را تشکیل دادند، تنها راه چاره را در توجه به کشت درختان سریع‌الرشد یافتند. در سال ۱۳۲۶ شمس سازمان فائو کمیسیون بین‌المللی صنوبر (IPC) را با توجه به اهمیت توسعه کاشت آن در نشست عمومی به رسمیت شناخت. کاشت صنوبر در ایران از زمان‌های دور مورد توجه عامه مردم بوده اما کاشت و پرورش آن به صورت اصولی و علمی از دهه چهل مورد توجه پژوهشگران منابع طبیعی کشور قرار گرفته است. در زمان‌های قدیم مردم صنوبر را به نام‌های درخت برکت یا به تعبیری درخت جادو می‌شناختند و دارای جایگاه رفیعی در فرهنگ زبان فارسی بوده است. تحقیقات صنوبر در کشور ایران در سال ۱۳۳۴ با عضویت ایران در کمیسیون بین‌المللی صنوبر (IPC) وابسته به سازمان کشاورزی و خواربار جهانی (FAO) شروع شد. در این راستا به منظور ایجاد روابط علمی، فنی، اجتماعی و اقتصادی در زمینه کشت صنوبر و بید و نیز تبادل اطلاعات، پیشنهادها، مواد تکثیری، ایجاد همکاری تحقیقاتی و ارائه گزارش به کنفرانس‌های عمومی سازمان فائو شکل گرفت (ضیائی ضیابری، ۱۳۷۵). در سال ۱۳۴۴ دوازدهمین اجلاس کمیسیون بین‌المللی صنوبر در ایران برگزار شد. در این دوره ایران نیز همانند سایر کشورها، توانست با وارد کردن منابع ژرم پلاس از گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر جایگاه خود را ارتقا دهد. در این راستا در ایران از سال ۱۳۳۹ تا ۱۳۴۵ تعداد ۱۰۹ کلن از کشورهای مختلف وارد شد و در ایستگاه‌های تحقیقاتی کرج، نوشهر و صفرابسته کشت شده و مورد بررسی قرار گرفت (میردامادی، ۱۳۴۸). در ادامه خزانه‌های سلکسیون و کلکسیون پایه مادری در ایستگاه‌های نوشهر و صفرابسته ایجاد شدند. در سال ۱۳۴۷ ایستگاه اصفهان نیز شروع به کار کرد. سپس در دهه‌های ۵۰ و ۶۰ تعدادی از کلن‌های جدید *Populus nigra* در ایستگاه‌های مذکور وارد شده و در کلکسیون‌های پایه مادری نگهداری شد. از اواخر سال ۱۳۶۷ با فعال شدن بخش تحقیقات

صنوبر مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، چندین طرح تحقیقاتی با عنوان جمع‌آوری ارقام بومی و مقایسه تولید در هکتار آنها با ارقامی که از کشور ترکیه وارد شده و ارقام تبریزی جمع‌آوری شده از داخل کشور در استان‌های آذربایجان غربی، کرمانشاه، چهارمحال و بختیاری، کردستان، خراسان، زنجان، همدان و مجتمع تحقیقاتی البرز کرج در فاصله کاشت ۳×۳ متر شروع شد (سالاری، ۱۳۷۶). براساس گزارش دفتر فنی صنایع چوب (۱۳۷۱)، متوسط تولید سالانه یک هکتار از جنگل‌های در حال بهره‌برداری شمال، ۲/۵ مترمکعب در سال است. بدین ترتیب در زراعت چوب می‌توان به تولید سالانه بیش از ۱۵ مترمکعب در هکتار دست یافت. این درحالی است که صنوبرکاری‌های موجود، سطحی کمتر از ۱۰ درصد این جنگل‌ها را اشغال کرده‌اند (بزرگمهر و همکاران، ۱۳۹۳). براساس آمار رسمی (گزارش دفتر فنی صنایع چوب سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور) سطح کل صنوبرکاری ایران معادل ۱۵۰ هزار هکتار با موجودی سربای چوب برابر حدود ۲۳ میلیون مترمکعب بوده است. در صورت برنامه‌ریزی صحیح، مدون و پیگیر و اتخاذ راهبردهای علمی و عملی می‌توان با استفاده از این توانایی‌ها و قابلیت‌ها سطوح زراعت چوب کشور را افزایش داد. با در نظر گرفتن مصرف سرانه کمتر از ۰/۲ مترمکعب چوب، با جمعیت فعلی ۸۰ میلیون نفر در کشور، سالانه حداقل ۱۶ میلیون مترمکعب چوب نیاز خواهیم داشت. با وجود برنامه‌ریزی‌های کلان در سطح کشور، توسعه صنوبرکاری همچنان درگیر مشکلات فراوانی است.

ازجمله عوامل شاخص محدودکننده صنوبرکاری می‌توان به قوانین دست‌وپاگیر بانکی، نبود مراکز متمرکز خرید و فروش چوب و کمبود حمایت و پشتیبانی دولت اشاره کرد (خسروی و همکاران، ۱۳۹۳). به علاوه، نبود تضمین و حمایت‌های لازم برای خرید، ضعیف بودن بنیه اقتصادی زارعان، ناآشنایی عامه با اهمیت سرمایه‌گذاری در درازمدت و نبود سیستم مناسب ارزیابی و قیمت‌گذاری خرید و فروش چوب نیز به عنوان دیگر موانع اقتصادی و مالی مؤثر بر توسعه صنوبرکاری شناخته می‌شوند (حجاریان، ۱۳۹۵). از موانع و محدودیت‌های اجتماعی نیز می‌توان به نبود امکانات آموزشی مناسب و فقدان بهره‌گیری از فعالیت‌های آموزشی و ترویجی در امر پیشه‌زراعی، نبود درآمد سالانه صنوبرکاران و تشکلهای منظم و خاص زراعت چوب، نبود

حمایت‌های بیمه‌ای مزرعه و خانوار صنوبرکار، استفاده از روش‌های سنتی، ناآشنایی با روش‌های کشت تلفیقی، وجود برنامه‌ریزی متمرکز و غیرقابل انعطاف، کمبود نیروی کارشناس و فقدان اقبال جوانان به امر کشاورزی اشاره کرد (مدیررحمتی و پناهی، ۱۳۹۷). چون متولی تولید چوب، سازمان جنگل‌ها و ادارات کل منابع طبیعی تابعه هستند، انتظار می‌رود که این سازمان دفتر زراعت چوب را در حوزه معاونت امور جنگل و معاونت جدید و مستقل پیش‌بینی و راه‌اندازی کند تا در حوزه مدیریت ادارات کل منابع طبیعی استان‌ها صاحب هویت تشکیلاتی (معاونت زراعت چوب) شوند. با ایجاد این نهاد، شاید زارعان تولید چوب همانند سایر زارعان، از بسته‌های حمایتی، تسهیلات منابع مالی بانک‌ها و یارانه‌های حمایتی بهره‌مند شوند. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و مراکز تحقیقاتی از سه دهه قبل با فعالیت‌های تحقیقاتی و معرفی کلن‌های جدید توانسته‌اند میزان تولید را در واحد سطح به بیش از دو برابر برسانند و زمان بهره‌برداری از این عرصه‌ها را نیز به نصف کاهش دهند.

مؤسسه

تحقیقات جنگل‌ها

و مراتع کشور و مراکز

تحقیقاتی از سه دهه قبل با فعالیت‌های تحقیقاتی و معرفی کلن‌های جدید توانسته‌اند میزان تولید را در واحد سطح به بیش از دو برابر برسانند و زمان بهره‌برداری از این عرصه‌ها را نیز به نصف کاهش دهند.

اعلام طرح تنفس و ممنوعیت برداشت چوب از جنگل‌های هیرکانی شمال که در دولت یازدهم صورت گرفت، درواقع هشدار نسبت به فاجعه‌آمیز بودن برداشت‌های بی‌رویه از جنگل‌های شمال است. هرچند برای افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی طبق مصوبه سال ۸۹ مجلس شورای اسلامی، دولت مکلف به توسعه زراعت چوب شده است اما همچنان این مقوله در زمینه اجرا مورد بی‌مهری قرار دارد. به گفته کارشناسان با توجه به چالش‌های به وجود آمده ناشی از برداشت‌های غیراصولی جنگل و محدودیت منابع تولید چوب و



تأکید بر جنبه‌های ذخیره‌گاہی و حفاظت از جنگل‌های شمال، زراعت چوب مهم‌ترین روش تولید منابع و مواد اولیه سلولزی برای صنایع چوبی کشور است. بنابر آمار، سالانه حدود ۳ میلیون مترمکعب چوب صنوبر در کشور تولید می‌شود که برابر با ۴۰ درصد کل چوب مصرفی کشور است (محمدی لیمانی و همکاران، ۱۳۹۰). کمبود چوب مورد نیاز صنایع مرتبط در کشور در شرایط کنونی سالانه ۸ میلیون و ۲۰۰ هزار مترمکعب است (امیدوار، ۱۳۸۸) که با توجه به تأسیس صنایع مرتبط با محصولات سلولزی و چوبی در کشور، در آینده با بحران بیشتری در زمینه کمبود منابع چوبی مواجه خواهیم شد. شورای عالی زراعت چوب کشور می‌تواند کاشت صنوبر را با هدف گسترش و ترویج زراعت چوب مورد حمایت جدی قرار دهد. براساس اعلام پایگاه اطلاع‌رسانی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در مناطق غرب کشور در رویشگاه زاگرس سطح جنگل ۵ میلیون و ۴۴۰ هزار و ۴۹۴ هکتار است که ارزش حفاظتی دارد. بنابراین صنوبرکاری با توجه به نیاز روزافزون به چوب و تأمین مواد اولیه لیگنوسلولزی مورد نیاز صنایع، می‌تواند پستوانه بسیار مطمئنی برای حفظ بقا و حیات جنگل باشد.

با تأکید بر جنبه‌های

ذخیره‌گاہی و حفاظت از
جنگل‌های شمال، زراعت چوب
مهم‌ترین روش تولید منابع و مواد
اولیه سلولزی برای صنایع چوبی کشور
است. بنابر آمار، سالانه حدود ۳ میلیون
مترمکعب چوب صنوبر در کشور تولید
می‌شود که برابر با ۴۰ درصد کل
چوب مصرفی کشور است.

● روند تحقیقات صنوبر در استان‌های غرب و شمال غرب کشور استان کرمانشاه

زراعت چوب صنوبر در استان کرمانشاه از دیرباز در حاشیه رودخانه‌ها و نهرها، اغلب به صورت توده‌ای و در حاشیه مزارع و باغ‌ها به صورت بادشکن متداول بوده است. این وضعیت در حاشیه رودخانه‌های رازآور، گاماسیاب و سنقر بیشتر به چشم

می‌خورد. برداشت‌های متعدد (چندمرحله‌ای) از صنوبرکاری‌های بومی شیوه‌ای مرسوم در میان صنوبرکاران است. آنها یک‌بار کشت را انجام داده و به دفعات متعدد آن را برداشت می‌کنند و به عبارتی پس از این که درختان به سن بهره‌برداری رسیدند آنها را کف‌بر کرده و روی کنده‌ها خاک می‌ریزند تا جست دهند و همه جست‌ها را نیز نگهداری می‌کنند (اسدی و همکاران، ۱۳۹۴). براساس گزارش مشاورانادایی شرکت صنایع کاغذ غرب، سطح صنوبرکاری‌های استان کرمانشاه به میزان ۴۰ درصد کاهش یافته و از ۸ هزار و ۷۰ هکتار برآورد شده در سال ۱۳۶۷ به حدود ۵ هزار هکتار رسیده است (شرکت صنایع کاغذ غرب، ۱۳۸۰). در مرکز تحقیقات استان نیز با انتقال کلن‌های موفق در خزانه سلکسیون به آزمایش‌های بعدی یعنی پوپلنوم مقایسه‌ای، بررسی‌های لازم برای معرفی کلن‌های برتر انجام شد.

- براساس نتایج حاصل از طرح سازگاری تعداد ۳۶ گونه و کلن بومی و خارجی که در خزانه سلکسیون ایستگاه تحقیقاتی مهرگان مورد آزمایش قرار گرفته بودند، تعداد ۱۸ کلن از گروه صنوبرهای *P. nigra* و *P. euramericana* برای مرحله دوم سازگاری و تعیین ارقام پرمحصول برای معرفی به بخش اجرا انتخاب شدند. کلن‌های تاج‌باز در فاصله کاشت ۴×۴ متر و تاج‌بسته در فاصله کاشت ۳×۳ متر در اراضی حاشیه رودخانه گاماسیاب (صنایع کاغذ غرب) استان کرمانشاه، طی مدت ۷ سال (از سال ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۸) مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که در فاصله کاشت ۴×۴ متر دو کلن *P. e. I-214* و *P. e. 455* به ترتیب با سالانه ۲۷ و ۲۵/۹۸ مترمکعب در هکتار و در فاصله کاشت ۳×۳ متر دو کلن *P. n. 63/135* و *P. n. 62/171* به ترتیب سالانه با ۲۵/۷۹ و ۲۷/۳۲ مترمکعب در هکتار از بیشترین میزان تولید چوب برخوردار بوده‌اند (همتی و مدیررحمتی، ۱۳۸۱).

- در ایستگاه تحقیقاتی مهرگان وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه در آزمایشی با ۱۱ کلن از کشور ترکیه و ایتالیا و یک کلن شاهد بومی منطقه، دو کلن *P. n. betulifolia* از ایتالیا و *P. n. 56/75* از ترکیه با سالانه ۳۰ تا ۳۱ مترمکعب چوب در هکتار و در شرایط بسیار خوب حاصل‌خیزی زمین، بیشترین تولید سالانه در هکتار را داشته‌اند (نوری، ۱۳۸۱).

- به منظور تعیین مناسب‌ترین فاصله کاشت با

حداکثر تولید چوب در واحد سطح، سه کلن صنوبر از کشور ترکیه *P. n. 62/154*، *P. n. 63/135* و *P. n. 62/172* و یک کلن شاهد بومی *P. n. 42/78* در اسفند ۱۳۷۲ در اراضی صنایع کاغذ غرب واقع در منطقه هرسین کرمانشاه توسط همتی و مدیررحمتی (۱۳۸۴) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج پس از ۸ سال نشان می‌دهد که در فاصله کاشت ۱×۲ متر کلن *P. n. 63/135*، میزان تولید سالانه ۵۴ مترمکعب در هکتار و قطر برابر سینه ۱۱/۳ سانتی‌متر داشته است. همچنین در فاصله کاشت ۲×۲ متر نیز میزان تولید سالانه ۳۴/۳ مترمکعب در هکتار و قطر برابر سینه ۱۳ سانتی‌متر بوده است. در فاصله کاشت ۲×۴ متر، میزان تولید سالانه ۲۵ مترمکعب در هکتار و قطر برابر سینه ۱۵/۲ سانتی‌متر بوده است. در فاصله کاشت ۲×۳ متر کلن *P. n. 62/154*، میزان تولید سالانه ۲۹ مترمکعب در هکتار و قطر برابر سینه ۱۳/۹ سانتی‌متر بهترین رقم پرمحصول در این فاصله بوده است.

- نوری و همکاران (۱۳۸۵) پس از بررسی ۱۸ کلن تاج‌باز (که اکثر داورگ‌های اورامریکن بودند) در دو ایستگاه تحقیقاتی مهرگان و اسلام‌آباد غرب در استان کرمانشاه مشخص کردند که کلن دورگ *P. euramericana I-214* با تولید سالانه ۳۹ مترمکعب چوب در هکتار برای منطقه مناسب است.

- در بررسی مشخصات رویشی و چوب تولیدی ۱۰ کلن صنوبر تاج‌بسته *P. nigra* در فاصله کاشت ۳×۳ متر در دوره دوم بهره‌برداری ۶ ساله در ایستگاه تحقیقاتی مهرگان کرمانشاه، نوری و همکاران (۱۳۸۸) میزان رویش مقادیر تولید را از سالانه ۱۷ تا ۴۶ مترمکعب در هکتار گزارش کردند. کلن‌های *P. n. 56/75*، *P. n. 63/135*، *P. n. 56/52* و *P. n. mehregan* به ترتیب با تولید سالانه ۴۶/۶۵، ۳۴/۰۳، ۳۰/۱۸ و ۳۰/۰۳ و ۲۸/۸۴ مترمکعب در هکتار نسبت به سایر کلن‌ها تولید بیشتری داشته اما اکنون به دلیل نیازهای بالای کلن‌های دلتوئیدس برای منطقه توصیه نمی‌شوند.

- به منظور دستیابی به کلن‌های پرمحصول و سازگار با شرایط آب‌وهوایی استان کرمانشاه و معرفی آنها برای کشت و تولید انبوه، تعداد ۱۰ کلن دورگ طبیعی صنوبر (*P. deltoidea* 69/55 x) از استان کرمانشاه (صنوبرکاری‌های شمال کشور جمع‌آوری شده بودند توسط نوری و همکاران (۱۳۹۲)) در ایستگاه تحقیقات مهرگان مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که از بین کلن‌های دورگ طبیعی مورد بررسی کلن‌های

P. deltooides 63/10, *P. deltooides* 63/8
P. deltooides 63/7 و *P. deltooides* 63/9

به ترتیب با مقدار تولید سالانه ۱۸/۴، ۱۶/۴۱، ۱۶/۳۸ و ۱۴/۳۳ مترمکعب در هکتار بیشترین تولید را داشتند که برای کشت انبوه و توسعه در استان قابل توصیه هستند.

- استان کردستان

در استان کردستان کشت صنوبر از قدیم مرسوم بوده و دره‌ها، دشت‌ها و حواشی رودخانه‌های استان به واسطه برخورداری از آب کافی یکی از نقاط شاخص تولید صنوبر در کشور به‌شمار می‌رفته است. علاوه بر آن وجود حدود ۳۰۰۰ کیلومتر رودخانه اصلی و فرعی درجه یک (منشعب از اصلی) و توسعه تبدیل اراضی دیم به آبی از طریق پمپاژ آب رودخانه‌ها و احداث چاه، افق روشن برای توسعه صنوبر در استان، کشت حاشیه رودخانه و مزارع آبی است (یوسفی، ۱۳۸۵).

براساس آخرین آمار رسمی (گزارش دفتر فنی صنایع چوب سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور) از سطح کل صنوبرکاری ایران، سهم تولید کردستان ۱۴/۵ هزار هکتار (۱۰ درصد سطح کشور) صنوبرکاری با موجودی سرپای ۳/۲۵ میلیون مترمکعب چوب (۱۴ درصد کشور) است (سالاری، ۱۳۷۶). عملکرد تولید چوب در هکتار استان حدود ۲۲۴ مترمکعب در هکتار طی یک دوره متوسط حدود ۲۰ ساله است که اگرچه نسبت به برخی استان‌ها نظیر آذربایجان غربی و اصفهان با عملکرد به ترتیب ۴۴۴ و ۴۲۹ مترمکعب در هکتار پایین‌تر بوده اما نسبت به میانگین عملکرد کشور (۱۵۵ مترمکعب در هکتار) حدود ۶۰ درصد بیشتر است (یوسفی و مدیررحمتی، ۱۳۹۰). سطح صنوبرکاری‌های کشور و استان در دهه‌های اخیر کاهش محسوسی نشان داده به‌طوری‌که با بررسی آمارها و نظرات کارشناسان سطح صنوبرکاری‌های سه استان غربی (کردستان، کرمانشاه و ارومیه) حدود ۲۰ درصد کاهش یافته است (شرکت صنایع کاغذ غرب، ۱۳۸۰). میرصادقی (۱۳۸۰) اعلام کرد که براساس تخمین کارشناسان حداقل ۲۰ درصد از سطح صنوبرکاری‌های استان‌های آذربایجان غربی، کردستان و کرمانشاه طی ۱۰ سال گذشته (۱۳۸۰-۱۳۷۰) کاسته شده است. علاوه بر عوامل تنش‌های طبیعی از جمله خشکسالی‌های دهه اخیر، درآمد بالاتر و ریسک کمتر کشت‌های زراعی نظیر یونجه، ذرت و غیره، افت نسبی بازار چوب داخلی و نبود سیستم تنظیم بازار و تضمین خرید، حمایت ناچیز

از زراعت چوب در قیاس با حمایت‌ها و برنامه‌های دولت درخصوص محصولات کشاورزی (تأمین نقدینگی، تأمین نهاده و تضمین خرید) و غیره، در کاهش سطح صنوبرکاری‌های استان‌های مذکور و کشور مؤثر بوده‌اند. یکی از مهم‌ترین دلایل این کار اقتصادی نبودن و غیرقابل رقابت بودن کشت صنوبر در قیاس با سایر زراعت‌ها به واسطه سنتی بودن زراعت صنوبر در استان و فقدان بهره‌گیری از روش‌های نوین به‌زراعی (کشت در خاک مناسب، رعایت فاصله کاشت، تغذیه شیمیایی و غیره و به‌نژادی (بهره‌گیری از ارقام پرمحصول اصلاح‌شده و معرفی شده) است؛ به گونه‌ای که در شرایط فعلی عملکرد سالانه صنوبرکاری‌های استان حدود ۱۲ مترمکعب در هر هکتار است. یوسفی (۱۳۸۵) در بررسی وضعیت تولید چوب صنوبر در استان کردستان گزارش کرد که سطح صنوبرکاری در این استان اکنون افت قابل توجهی (حدود ۲۵ درصد) نسبت به دهه گذشته نشان داده است. وی همچنین خشکسالی اواخر دهه گذشته، کم‌خطر بودن کشت‌های زراعی و یک‌ساله به‌همراه پردرآمد و مطمئن‌تر بودن بازدهی کشت آنها و افت بازار خرید داخلی را از جمله مهم‌ترین دلایل افت سطح کشت صنوبر و تولید چوب در کردستان اعلام کرد.

در کردستان تحقیقات مرتبط با سازگاری صنوبر با وجود پیشینه کشت دیرینه و سطح قابل توجه صنوبرکاری سابقه کمتری نسبت به استان‌های دیگر دارد.

- قصریانی و همکاران (۱۳۷۷) تعداد ۳۳ کلن صنوبر متعلق به ۶ گونه را به مدت ۳ سال (۱۳۷۲-۱۳۶۹) در سنجندج بررسی و اعلام کردند که از لحاظ رشد ارتفاعی و قطری کلن‌های متعلق به گونه‌های دلتوئیدس و تریکوکاریا و از لحاظ درصد زنده‌مانی، کلن‌های متعلق به گونه‌های نیگرا و اورامریکن نسبت به سایر کلن‌ها برتر بودند. - مطالعاتی از جمله بررسی برخی خصوصیات مؤثر بر رشد و تولید نهال (قطر، ارتفاع، وزن و سطح برگ) (یوسفی، ۱۳۷۶)، ارزیابی و گروه‌بندی ۴۸ کلن صنوبر با استفاده از خصوصیات برگ و عملکرد چوب (یوسفی و مدیررحمتی، ۱۳۸۳) و بررسی رفتار رشد ارتفاعی کلن‌های متعلق به ۶ گونه صنوبر (یوسفی و مدیررحمتی، ۱۳۸۳) در ایستگاه تحقیقاتی زاله سنجندج انجام شده است. - یوسفی و مدیررحمتی (۱۳۸۶) با بررسی ۵ ساله و مقدماتی ۹ کلن مختلف صنوبر (۵ کلن دورگ طبیعی - جمع‌آوری شده در سال ۱۳۶۳ - یک دورگ

قدیمی و ۳ کلن دلتوئیدس) در سنجندج مشخص کردند که دورگ‌های طبیعی *P. deltooides* 63/2 و *P. deltooides* 63/1 با رویش حجمی ۲۵/۲ و ۱۹ مترمکعب و *P.e.561/41* با تولید سالانه ۱۹/۴ مترمکعب چوب در هکتار، بیشترین میزان تولید را داشتند. سایر کلن‌ها از میزان تولید سالانه ۱۲ تا ۱۴ مترمکعب در هکتار برخوردار بوده‌اند.

- استان آذربایجان غربی

استان آذربایجان غربی با توجه به شرایط توپوگرافی و اقلیمی با ۱۲ رودخانه دائمی و داشتن ۸۹۴ چاه عمیق، ۱۷ هزار و ۹۶۰ چاه نیمه عمیق، ۴۳ قنات و ۲۶ چشمه و با مجموعه منابع آبی قابل برداشت به میزان ۴۲۶/۱ میلیون مترمکعب، یکی از مناطق و قطب‌های مهم صنوبرکاری از دیدگاه تولید چوب محسوب می‌شده است. در این استان بیشتر دو گونه کبوده و تبریزی با توجه به شرایط اقلیمی کشت می‌شود. فراوانی گونه نیگرا در نواحی مرکزی و شمالی و گونه کبوده در نواحی جنوب و جنوب شرقی (اراضی شور و قلیایی) را در بر می‌گیرد. براساس نتایج بررسی دفتر فنی صنایع چوب سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور در سال ۱۳۶۷، میانگین کل موجودی سرپای صنوبر کشور حدود ۲۳ میلیون مترمکعب برآورد شده که آذربایجان غربی با تولید حدود ۷ میلیون مترمکعب در حقیقت با یک سوم کل تولید مقام دوم را دارا است. از مصارف عمده چوب صنوبر در استان می‌توان به صنایع ساختمانی، درب و پنجره، خراطی، نئوپان، جعبه‌سازی برای بسته‌بندی و حمل و نقل محصولات سردرختی از جمله سیب اشاره کرد. از طرفی با توجه به نیاز روزافزون به چوب و نبود تعادل در بازار عرضه و تقاضا، خوشبختانه هر سال تعداد متقاضیان کاشت صنوبر با توجه به آمار سازمان‌های اجرایی به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد.

● اقدام‌ها و یافته‌ها

یافته‌های ویژگی‌های کمی و کیفی رشد کلن‌های صنوبر در غرب و شمال غربی کشور

۱- استان کرمانشاه

در آزمایش نهایی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپولتوم مقایسه‌ای) برای معرفی به‌منظور کشت در استان کرمانشاه با ۲۲ کلن صنوبر که در خزانه سلکسیون برتری خود را نشان داده بودند در دو ایستگاه تحقیقاتی مهرگان (جدول ۱) و اسلام‌آباد غرب (جدول ۲) مناسب‌ترین آنها به بخش اجرا آورده شد (نوری، ۱۳۸۱). در شکل‌های ۲، ۱ و ۳ به ترتیب نمایی از درختان طرح تحقیقاتی سازگاری ارقام مختلف صنوبر، صنوبرکاری‌های سنتی و بازار سنتی فروش



جدول ۱- ارقام برتر معرفی شده در ایستگاه تحقیقاتی مهرگان طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۰

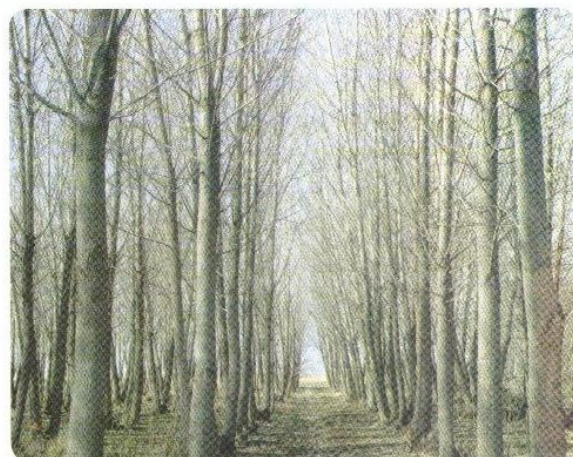
ارقام برتر در فاصله کاشت ۳×۳ متر					ارقام برتر در فاصله کاشت ۴×۴ متر				
ردیف	کلن	ارتفاع (m)	قطر برابر سینه (cm)	میانگین تولید (m ³ /ha/y)	ردیف	کلن	ارتفاع (m)	قطر برابر سینه (cm)	میانگین تولید (m ³ /ha/y)
۱	<i>P. nigra</i> 56/75	۱۶/۹۳	۲۲/۰۵	۴۱/۱۶	۱	<i>P. euramericana</i> 488	۱۹/۹۲	۲۶/۶۴	۴۰/۱
۲	<i>P. nigra</i> 62/154	۱۶/۸۴	۲۱/۹	۴۰/۲۸	۲	<i>P. euramericana</i> I-214	۱۹/۲۲	۲۵/۷۶	۳۶/۷۸
۳	<i>P. nigra betulifolia</i> 17/13	۱۶/۱	۲۱/۷۷	۳۶/۶۷	۳	<i>P. euramericana</i> 92/40	۲۰	۲۴/۹۵	۳۴/۸۲
۴	<i>P. nigra mehregan</i>	۱۵/۹۴	۲۱/۶۶	۳۵/۹۵	۴	<i>P. euramericana</i> 455	۱۹/۴۵	۲۴/۵۶	۳۲/۷۹
۵	<i>P. nigra</i> 56/32	۱۵	۱۹/۲۴	۳۱/۲۱	۵	<i>P. euramericana</i> 561/41	۱۸/۴۴	۲۴/۴۴	۳۱/۳۷
۶	<i>P. nigra</i> 56/52	۱۵/۷۴	۱۸/۷۶	۳۱/۲	۶	<i>P. deltoides</i> 77/51	۱۹/۷	۲۲/۸	۳۰/۷۸

جدول ۲- ارقام برتر معرفی شده در ایستگاه اسلام‌آباد غرب طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۰

ارقام برتر در فاصله کاشت ۳×۳ متر					ارقام برتر در فاصله کاشت ۴×۴ متر				
ردیف	کلن	ارتفاع (m)	قطر برابر سینه (cm)	میانگین تولید (m ³ /ha/y)	ردیف	کلن	ارتفاع (m)	قطر برابر سینه (cm)	میانگین تولید (m ³ /ha/y)
۱	<i>P. nigra</i> 62/154	۱۵/۳۶	۱۹/۲۵	۳۲	۱	<i>P. euramericana</i> 488	۱۷/۲۲	۲۵/۵	۲۹/۶۸
۲	<i>P. nigra betulifolia</i> 17/13	۱۴/۴۳	۱۷/۱۹	۲۶/۸۲	۲	<i>P. euramericana</i> I-214	۱۷/۴۲	۲۴/۴	۲۵/۹۲
۳	<i>P. nigra</i> 56/72	۱۴/۹۲	۱۶/۶۹	۲۵/۵۶	۳	<i>P. deltoides</i> 77/51	۱۷/۱۷	۲۳/۲	۲۴/۲
۴	<i>P. nigra mehregan</i>	۱۴/۱	۱۸/۲	۲۱/۹۴	۴	<i>P. deltoides</i> 79/51	۱۷/۰۵	۲۲/۹۷	۲۴/۰۱



شکل ۲- نمایی از صنوبرکاری‌های سنتی با فاصله کاشت کم در استان کرمانشاه با گونه نیکرا، زمستان ۹۵



شکل ۱- نمایی از درختان طرح تحقیقاتی سازگاری ارقام مختلف صنوبر، ایستگاه تحقیقاتی مهرگان، زمستان ۹۵



شکل ۳- بازار سنتی فروش چوب صنوبر (آلبا و نیگرا) در استان کرمانشاه، زمستان ۹۵

چوب صنوبر در استان کرمانشاه نشان داده می‌شود.
۲- استان کردستان

طرح بررسی نهایی سازگاری و عملکرد چوب ۲۴ کلن صنوبر (۱۰ کلن تاج‌باز و ۱۴ کلن تاج‌پسته) گزینش شده از بین ۴۸ کلن در اراضی حاشیه رودخانه قشلاق سنندج در پوپل‌توم مقایسه‌ای سنندج توسط یوسفی (۱۳۸۸) اجرا شد. کاشت قلمه کلن‌ها در دوم اسفند ۷۹ در خزانه انجام و در یازدهم فروردین ۸۱، تعداد ۷۵ اصله نهال سالم و یکنواخت از هر کلن با فواصل ۴×۴ متر (برای تاج‌بازها) و ۳×۳ متر (برای تاج‌پسته‌ها) در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار کشت شده است. هر کرت آزمایشی شامل ۲۵ اصله نهال به صورت ۵×۵ بوده است. آبیاری منظم هفتگی صورت گرفته به غیر از سال ۸۶ که آزمایش دچار تنش خشکی شده و اولین آبیاری در دهم تیرماه انجام شده است. در پایان سال ۸۶ کلن‌هایی با وضعیت شادابی عمومی متوسط تا خوب، نبود آلودگی به آفات و تنه نسبتاً صاف و به‌طور عمده یک یا دو شاخه (به‌ویژه دو کلن *P.n.56/52* و *P.n.56/75* با درصد تلفات ناشی از تنش کمتر) به‌عنوان کلن‌های سازگار و برتر از لحاظ تولید چوب

و مناسب برای کشت در شرایط مشابه سنندج معرفی می‌شود (جدول ۳).

در ادامه نمایی از خزانه تولید نهال و کلکسیون درختان در طرح تحقیقاتی سازگاری ارقام مختلف صنوبر استان کردستان در شکل ۴، نمایی از کلن‌های صنوبر تاج‌پسته و تاج‌باز در طرح تحقیقاتی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (شکل ۵)، صنوبرکاری‌های سنتی با گونه نیگرا در استان کردستان (شکل ۶) و بازار سنتی فروش چوب صنوبر (شکل ۷) آورده شده است.

۳- استان آذربایجان غربی

خزانه سلکسیون ارومیه از سال ۱۳۴۷ با تعدادی کلن کار خود را شروع کرد که بعدها تعداد کلن‌های آن به ۶۸ کلن از دو گونه *P. nigra* و *P. alba* رسید که نخستین مجری تحقیقاتی آن نیز آقای سیروس قیسی بود. سپس طرح سازگاری میزان تولید چوب تعداد ۲۰ کلن از صنوبرهای *P. nigra* در شرایط اقلیمی ارومیه با فواصل کاشت ۴×۴ متر و در شرایط آبیاری طی سال‌های ۱۳۶۳ تا ۱۳۷۳ مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است. نتایج حاصله نشان می‌دهد که کلن‌های ذکر شده در جدول ۴ بیشترین میزان تولید را داشته‌اند، میزان تولید کلن

خارجی از کشور ترکیه با تولید سالانه ۲۷/۵۶ مترمکعب در هکتار، دو برابر کلن بومی ارومیه با تولید سالانه ۱۳/۶۶ مترمکعب در هکتار است (سالاری، ۱۳۷۶).

در آزمایش نهایی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپل‌توم مقایسه‌ای) به‌منظور معرفی برای کشت در استان آذربایجان غربی از ۱۶ کلن صنوبر متشکل از ۹ کلن تاج‌باز و ۶ کلن تاج‌پسته در ایستگاه تحقیقات صنوبر ساعتلو، مناسب‌ترین کلن‌ها به بخش اجرا معرفی شده است (سالاری، ۱۳۸۱). در این طرح ۳ کلن از گونه *P. nigra* برای دومین مرتبه در استان و ۳ کلن از گونه *P. euramericana* برای نخستین مرتبه در استان معرفی می‌شوند.

در ادامه نمایی از کلکسیون پایه مادری صنوبر (پوپل‌توم حفاظتی) در ایستگاه تحقیقات صنوبر ساعتلو ارومیه (شکل ۸)، رشد قطری *P. e. 488* و وضعیت شکل تهِ درختان (شکل ۹)، طرح تحقیقاتی دورگ‌های بین پده و کبوده در ایستگاه رسول‌آباد میاندوآب آذربایجان غربی (شکل ۱۰) و صنوبرکاری‌های سنتی با گونه *P. alba* در میاندوآب- آذربایجان غربی (شکل ۱۱) آورده شده است.



جدول ۳- ارقام برتر معرفی شده برای استان کردستان در اراضی حاشیه رودخانه قشلاق سنندج طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶

ارقام برتر در فاصله کاشت ۴×۴ متر					ارقام برتر در فاصله کاشت ۳×۳ متر				
ردیف	کلن	ارتفاع (m)	قطر برابر سینه (cm)	میانگین تولید (m ³ /ha/yr)	ردیف	کلن	ارتفاع (m)	قطر برابر سینه (cm)	میانگین تولید (m ³ /ha/yr)
۱	<i>P. euramericana</i> 561/41	۱۲/۶۸	۲۲/۰۵	۲۶/۵	۱	<i>P. nigra</i> 56/52	۱۰/۶۱	۱۷/۸۷	۲۵/۶۱
۲	<i>P. deltoides</i> 63/2	۱۲/۶۷	۲۱/۴۴	۲۴/۷	۲	<i>P. nigra</i> 56/75	۹/۹۴	۱۸/۲۸	۲۴/۸
۳	<i>P. deltoides</i> 63/1	۱۲/۷۵	۲۰/۶	۲۳/۶۶	۳	<i>P. nigra</i> 62/140	۱۰/۵۳	۱۵/۷۳	۱۹/۹۸
					۴	<i>P. nigra</i> 63/135	۱۰/۰۱	۱۶	۱۹/۷



شکل ۴- نمایی از خزانه (سمت راست) و کلکسیون (سمت چپ) در طرح تحقیقاتی سازگاری ارقام مختلف صنوبر، استان کردستان، ایستگاه تحقیقات کشاورزی گریزه



شکل ۵- نمایی از کلن‌های صنوبر تاج‌بسته (سمت راست) و تاج‌باز (سمت چپ) در طرح تحقیقاتی سازگاری ارقام مختلف صنوبر، استان کردستان



شکل ۷- بازار سنتی فروش چوب صنوبر در مریوان



شکل ۶- صنوبرکاری‌های سنتی با گونه نیکرا در استان کردستان

جدول ۴- کلن‌های برتر *P. nigra* کشت شده در کلکسیون پایه مادری صنوبر ایستگاه باراندوز ارومیه طی سال‌های ۱۳۶۳ تا ۱۳۷۳

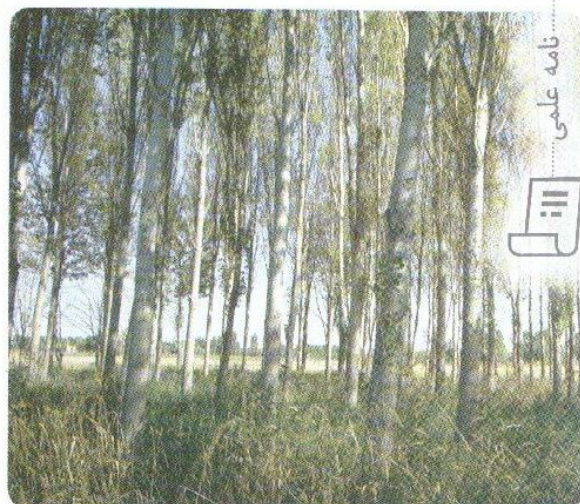
ارقام برتر در فاصله کاشت ۳×۳ متر				
ردیف	کلن	ارتفاع (m)	قطر برابر سینه (cm)	میانگین تولید (m ³ /ha/y)
۱	<i>P. nigra</i> 62/154	۱۶	۲۶/۵	۲۷/۵۶
۲	<i>P. nigra</i> 56/75	۱۵/۵	۲۶	۲۵/۷
۳	<i>P. nigra</i> 62/172	۱۵	۲۳/۵	۲۰/۳۲

جدول ۵- ارقام برتر معرفی شده در ایستگاه تحقیقات صنوبر ساعتو طی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۱

ارقام برتر در فاصله کاشت ۳×۳ متر					ارقام برتر در فاصله کاشت ۴×۴ متر				
ردیف	کلن	ارتفاع (m)	قطر برابر سینه (cm)	میانگین تولید (m ³ /ha/y)	ردیف	کلن	ارتفاع (m)	قطر برابر سینه (cm)	میانگین تولید (m ³ /ha/y)
۱	<i>P. nigra</i> 56/72	۱۵/۰۵	۱۹/۷۳	۲۵/۵۴	۱	<i>P. euramericana</i> 488	۱۸/۳۹	۲۳/۸۸	۲۶/۲۵
۲	<i>P. nigra betulifolia</i> 17/13	۱۴/۷۹	۱۸/۱۲	۲۱/۱۷	۲	<i>P. euramericana</i> 476	۱۸/۲۸	۲۳/۳	۲۴/۳۵
۳	<i>P. nigra</i> 62/154	۱۴/۱۵	۱۸/۴۵	۲۱/۱۲	۳	<i>P. euramericana</i> 561/41	۱۷/۱۴	۲۳/۸	۲۳/۸۷



شکل ۹- رشد قطری ۲۶/۵ سانتی متری کلن P.e ۴۸۸ و مشخص بودن شمارهای روی تنه



شکل ۸- کلنسیون پایه مادری صنوبر (پوپلنوم حفاظتی) در ایستگاه تحقیقات صنوبر ساعتلو ارومیه- ۱۴ ساله



شکل ۱۱- صنوبرکاری های سنتی با گونه *P. alba*، میانداآب، آذربایجان غربی



شکل ۱۰- طرح تحقیقاتی دورگ های بین پده و کبوده، ۸ ساله در ایستگاه رسول آباد میانداآب آذربایجان غربی

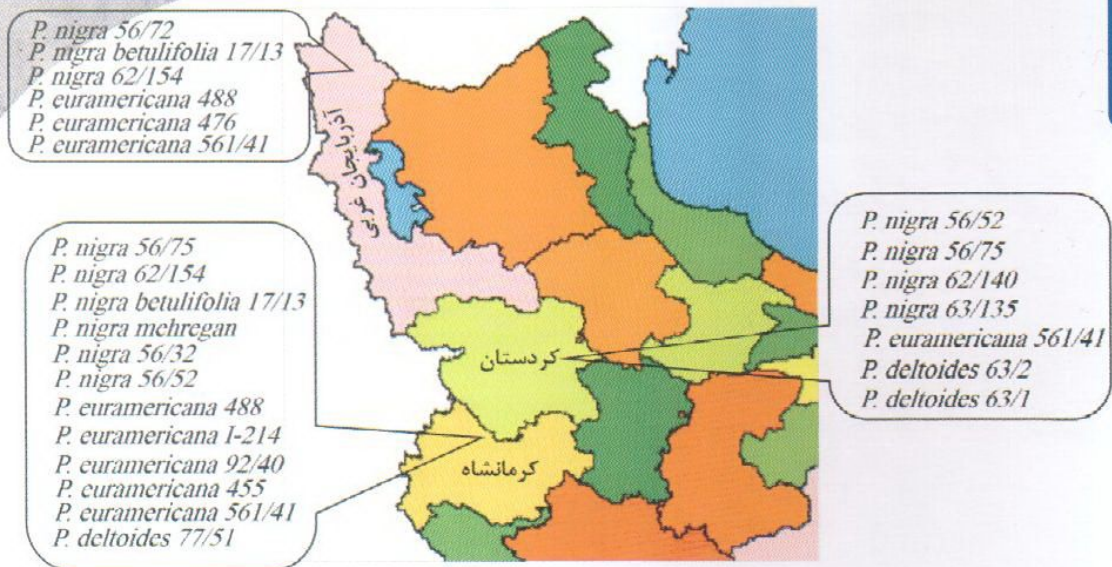
● بحث

- استان کرمانشاه

در استان کرمانشاه، بررسی های به عمل آمده نشان می دهد تمامی کلن های مورد مطالعه دارای برتری عملکرد چوب بالایی نسبت به میانگین تولید استان هستند. کلن های موفق به میزان ۲ تا ۴ برابر میانگین استان برتری دارند. حداقل توان تولید چوب کلن های مورد بررسی ۱۵/۵ مترمکعب یعنی ۱/۵ برابر استان و حداکثر توان تولید چوب آنها

۴۰/۱ مترمکعب یعنی ۴/۱ برابر تولید استان است. عملکرد بالای کلن های مورد آزمایش و همچنین عملکرد متفاوت آنها در دو شرایط آب و هوایی استان نشان دهنده ژنتیکی بودن وضعیت رویش و تولید چوب آنها است؛ اگرچه کلن *P. nigra betulifolia 17/13* در دوره دوم بهره برداری در ایستگاه مهرگان از میزان حجم سالانه ۳۶/۶۷ مترمکعب در هکتار به ۱۷/۵۴ مترمکعب کاهش یافته است. استان کرمانشاه دارای حجم چوب تولیدی چوب بری ها و تولیدکنندگان الوار، چوب چهارتراش و برخی ساخته های ساختمانی به میزان ۲ هزار و ۵۱۲

مترمکعب است. حجم چوب مصرفی شرکت صنایع کاغذ غرب کرمانشاه دارای ظرفیت تولید خمیر چوب ۵۰ هزار تن در سال، عملکرد کارخانه ۸۵ درصد و مصرف چوب ۱۱۵ هزار مترمکعب در سال با در نظر گرفتن بهره وری کارخانه است (بیات کشکولی و همکاران، ۱۳۸۶). براساس گزارش فعالیت هیئت تصفیه به صاحبان سهام، تولید کاغذ از چوب صنوبر در کارخانه کاغذ غرب در سال ۱۳۷۶ شروع به فعالیت کرد که به دلیل زیان دهی و نبود توجیه اقتصادی در مرداد ماه ۱۳۹۱ انحلال شرکت به تصویب رسید (شرکت صنایع کاغذ



شکل ۱۲- معرفی کلن‌های پرمحصول و سازگار صنوبر در استان‌های غرب و شمال غرب کشور

جدول ۵- سطوح زیر کشت صنوبرکاری در سه استان غرب و شمال غرب کشور و امکان توسعه آن (حجاریان، ۱۳۹۵)

ردیف	استان	سطح صنوبرکاری‌های موجود		توان توسعه سطوح		کل سطح مناسب (صنوبرکاری (هکتار)	کل توان تولید چوب سطوح (صنوبرکاری (مترمکعب)
		هکتار	درصد از کل	هکتار	درصد از کل		
۱	کرمانشاه	۷۰۰۰	۲۲	۲۵۰۰۰	۷۸	۳۲۰۰۰	۹۶۰۰۰۰
۲	کردستان	۱۱۰۰۰	۳۰/۵	۲۵۰۰۰	۷۹/۵	۳۶۰۰۰	۹۷۲۰۰۰
۳	آذربایجان غربی	۱۳۰۰۰	۳۳	۲۶۰۰۰	۶۷	۳۹۰۰۰	۱۰۵۳۰۰۰

هکتار به‌میزان $1/3$ تا $1/5$ برابر میانگین کل عملکرد ارقام (در مقابل متوسط تولید معادل $18/28$ مترمکعب در هکتار) و 3 تا $3/5$ برابر عملکرد ارقام گونه بومی *P. alba Saghez* با توان تولید سالانه چوب به‌میزان $7/5$ مترمکعب در هکتار است. نکته قابل توجه از نظر صفات کیفی مورد بررسی در طرح سازگاری کردستان شادابی عمومی، وضعیت آلودگی آفات، صاف بودن تنه و یک یا چند شاخه بودن آن است که تقریباً تمام کلن‌های برتر و همچنین کلن‌های تاج‌بسته مورد بررسی هم در مجموع رفتار مطلوبی نشان

تولید سالانه معادل $17/91$ مترمکعب در هکتار) و $1/3$ تا $1/6$ برابر متوسط عملکرد دو گونه شاهد بومی (*P.n. Grizah* و *P.n. Saghez*) با توان تولید سالانه چوب به‌ترتیب برابر با $14/23$ و $16/99$ مترمکعب در هکتار، جزو کلن‌های برتر از نظر تولید چوب در منطقه سنجند در استان کردستان هستند. در بین کلن‌های تاج‌باز آزمایش شده، کلن‌های *P. euramericana 561/41*، *P. deltooides 63/1* و *P. deltooides 63/2* با توان تولید سالانه چوب به‌ترتیب برابر با $24/5$ ، $26/7$ و $23/66$ مترمکعب در

غرب، 1395 ، این عامل تأثیر بسیار زیادی روی تمایل نداشتن کشاورزان به کشت صنوبر در این استان گذاشته است.

- استان کردستان

در استان کردستان در بین کلن‌های تاج‌بسته آزمایش شده، 4 کلن *P. nigra 56/52*، *P. nigra 56/75*، *P. nigra 63/135* و *P. nigra 62/140* با توان تولید سالانه چوب به‌ترتیب برابر با $25/61$ ، $24/8$ ، $19/98$ و $19/7$ مترمکعب در هکتار به‌میزان $1/1$ تا حدود $1/4$ برابر میانگین کل عملکرد ارقام (در مقابل متوسط



دادند. کلن‌های تاج‌بسته برتر از لحاظ عملکرد چوب از نظر شادابی عمومی و درصد آلودگی به آفت وضعیت مطلوبی نشان دادند اما از لحاظ وضعیت تنه (صاف یا کج بودن) و یک یا چند شاخه بودن آن برای معرفی به بخش اجرا و کشت وسیع نیاز به برخی کارهای اصلاح‌نژادی در جهت تقویت و توسعه صفات مطلوب صاف و یک شاخه بودن تنه دارند که با عمل گزینش در بین نهال‌های کلن‌های مربوطه یا عمل دورگ‌گیری بین آنها امکان‌پذیر است. انتخاب کلن P.n.63/135 باوجود داشتن فاصله نسبتاً زیاد با برترین کلن از لحاظ تولید چوب به واسطه برخورداری از تنه صاف‌تر و به‌طور عمده ۱ یا ۲ شاخه و نداشتن تنه ۳ شاخه در قیاس با کلن‌های برتر دیگر بوده است. انتخاب این کلن بر مبنای صفات کیفی و عملکرد نسبتاً مطلوب از لحاظ عملکرد چوب بوده که می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی آینده مورد توجه قرار گیرد. استان کردستان فقط دارای تعداد یک واحد تولید تخته لایه با ظرفیت اسمی ۱۵۰ مترمکعب، وزن چوب مورد نیاز به‌میزان ۲۴۳ هزار و ۴۹۴ کیلوگرم و حجم چوب ۴۸۷ مترمکعب است.

این استان تولیدکننده عمده چوب گرد صنوبر است اما به‌دلیل مشکلات اقتصادی، مسائل فنی و بی‌ربطی که در بازار چوب گرد صنوبر وجود دارد، در این استان صنعت مناسب برای استفاده از چوب صنوبر پایه‌گذاری نشده است (بیات کشکولی و همکاران، ۱۳۸۶).

صنوبرهای گونه نیگرا با تاج بسته مزیت‌های بسیاری بر سایر گونه‌ها برای کشت در بیشتر نواحی ایران دارند (سالاری، ۱۳۷۶). در نواحی غربی کشور، گونه نیگرا دارای قدمت کاشت و تطابق با شرایط منطقه از جمله سرما، برف، تحمل خشکی نسبی هوای تابستان و غیره است. همچنین به‌واسطه نیازهای کمتر، قناعت اکولوژیکی بالاتر و تطابق وسیع‌تر با شرایط منطقه بر گونه‌های تاج‌باز از جمله گونه دلتوئیدس برتری دارد. گونه دلتوئیدس و حتی اورامریکن نیازهای اکولوژیکی به‌ویژه نیاز آبی بالایی دارند. همچنین به‌واسطه باز بودن شاخه‌ها،

به فضای بیشتری در زمین نیاز داشته و به‌جای تولید تنه قطورتر و تجمع غالب مواد چوبی در تنه، این مواد در تنه و شاخه‌ها تقسیم و توزیع شده و درواقع بیوماس بیشتری نسبت به گونه نیگرا دارند که این مسأله از بازاریابی محلی آنها کم کرده و رغبت بهره‌برداران به کاشت آنها را کاهش می‌دهد. اما در همین مناطق برخی گونه‌های تاج‌باز مانند صنوبر شالک (*P. nigra var. afghanica* Aitch. & Hemsl) که در کردستان به پلک (palk) معروف هستند، به‌خوبی با شرایط منطقه سازگار بوده و تولید چوب بسیار خوبی دارند. همچنین در برخی از شهرهای کردستان (مانند بیجار و سقز) از حدود ۵۰ سال پیش اقدام به وارد کردن و کاشت گونه‌های صنوبر تاج‌باز دلتوئیدس و اورامریکن در پارک‌های شهر کرده‌اند که تنه‌های قطور، بیوماس و چوب زیاد و شادابی آنها نشانگر سازگاری خوب آنها با مناطق مرتفع و سرد استان و کشور نیز هست.

ترویج و آموزش صنوبرکاران با استفاده از تجارب

کارشناسان مجرب داخلی و خارجی، ارائه تسهیلات گوناگون، افزایش مشارکت صاحبان صنایع چوب و کاغذ و سرمایه‌گذاران با صنوبرکاران در امر صنوبرکاری، توسعه پوشش بیمه‌ای، ارائه خدمات فنی و اجرایی، پیش‌خرید محصول و تأمین ارقام اصلاح‌شده از مهم‌ترین راهکارها برای ترغیب زارعان به کشت صنوبر و تأمین مصارف صنعتی کارخانجات صنایع چوب و کاغذ کشور است.

- آذربایجان غربی

در استان آذربایجان غربی، زراعت چوب بیشتر در چهار شهرستان ارومیه، میاندوآب، نقده و خوی متمرکز است. کمبود منابع آبی و روند خشک شدن دریاچه ارومیه و پایین رفتن سطح آب‌های زیرزمینی یکی از تهدیدهای مهم توسعه زراعت صنوبر در شهرستان ارومیه است. در همین راستا زراعت چوب در حوزه این دریاچه متوقف شده است. زراعت چوب در خارج از حوزه دریاچه

ارومیه در شمال و جنوب استان توسعه یافته است. با توجه به خواب سرمایه طی مدت طولانی و افزایش هزینه‌های معیشتی کشاورزان و تمام‌شده تولید، اکنون کشت این محصول صرفه اقتصادی ندارد به‌طوری‌که برخی از صنوبرکاران با کف‌برکردن این درختان به کشت سیب و هلو مبادرت می‌کنند. متأسفانه صنایع چوب به‌طور مستقیم درختان را از زارعان خریداری نمی‌کنند و بخش عمده سود نصیب دلالان و واسطه‌گران می‌شود. همچنین چوب‌های خریداری شده توسط آنان به کشور عراق یا ترکیه صادر شده یا به صنایع چوب استان آذربایجان شرقی و شمال کشور ارسال می‌شود. آذربایجان غربی دارای تعداد ۱۵ واحد تولید تخته لایه با ظرفیت اسمی ۱۳ هزار و ۵۶۶ مترمکعب با وزن چوب مورد نیاز به‌میزان ۲۲ میلیون و ۲۱ هزار و ۵۵۲ کیلوگرم و حجم چوب ۴۴ هزار و ۴۳ مترمکعب است. این استان همچنین دارای ۶ واحد تخته‌خرده چوب به‌صورت کارخانه‌ای و کارگاهی با ظرفیت اسمی ۲۱ هزار و ۸۰۰ مترمکعب با وزن چوب مورد نیاز ۱۵ میلیون و ۶۹۶ هزار کیلوگرم و حجم چوب ۳۱ هزار و ۳۹۲ مترمکعب است. حجم چوب تولیدی چوب‌بری‌ها و تولیدکنندگان السوار، چوب چهارتراش و برخی ساخته‌های ساختمانی در این استان نیز به‌میزان ۳۰۰ مترمکعب است. هر چقدر ظرفیت واحدهای تولیدی بیشتر باشد، میزان مصرف چوب صنوبر نیز بیشتر می‌شود (بیات کشکولی و همکاران، ۱۳۸۶). در ایستگاه تحقیقات صنوبر ساعتلو در بررسی خصوصیات ظاهری مربوط به درختان کلن‌های تاج‌باز، فرم تنه تمام کلن‌های این گونه حداکثر تا ارتفاع ۳/۵ متری از سطح زمین دارای تپاها عمیق تا نیمه‌عمیق بود. رشد طولی و قطری این کلن‌ها تا سال ۱۳۷۵ کاملاً عادی بوده و از سال ۱۳۷۶ آثار کلروز و کمبود آهن در تعدادی از کلن‌ها (عمدتاً در برگ‌های تحتانی درختان) مشاهده شد. از اواخر تیرماه سال ۱۳۷۷ خزان زودرس در تعدادی از کلن‌ها از قسمت‌های تحتانی درختان شروع شده و به‌تدریج تا قسمت‌های میانی آن ادامه داشت. در بررسی خصوصیات ظاهری مربوط به درختان کلن‌های تاج‌بسته، فرم تنه همه کلن‌های این گونه حداکثر تا ارتفاع ۲/۵

متری از سطح زمین دارای شیرهای عمیق تا نیمه عمیق بود. همچنین برخلاف کلن‌های گونه دلتونیدس و اورامریکن خزان زودرس در هیچ یک از کلن‌های گونه نیگرا مشاهده نشد و آثار خسارت نکرور منجر به کلروز هم بسیار کم بود (سالاری، ۱۳۸۱).

● نتیجه گیری کلی

ظرفیت تولید صنوبر در کشور بدون بررسی و حل مشکلات اقتصادی- اجتماعی صنوبرکاران امکان پذیر نیست. ترویج و آموزش صنوبرکاران با استفاده از تجارب کارشناسان مجرب داخلی و خارجی، ارائه تسهیلات گوناگون، افزایش مشارکت صاحبان صنایع چوب و کاغذ و سرمایه‌گذاران با صنوبرکاران در امر صنوبرکاری، توسعه پوشش بیمه‌ای، ارائه خدمات فنی و اجرایی، پیش خرید محصول و تأمین ارقام اصلاح شده از مهم ترین راهکارها برای ترغیب زارعان به کشت صنوبر و تأمین مصارف صنعتی کارخانجات صنایع چوب و کاغذ کشور است. از روش های نوین آبیاری و استفاده از آب های نامتعارف با هدف کاهش مصرف آب نیز می توان در راستای توسعه زراعت صنوبر اقدام کرد. با توجه به یکنواختی محیط آزمایش برای کلن ها در هر استان و وجود اختلاف معنی دار آماری از نظر رشد در میان آنها و قرار گرفتن در گروه های متفاوت آماری، مؤید وجود توان های بالقوه متفاوت درونی (ژنتیکی) و نیز واکنش های مختلف در برابر محرک های بیرونی نظیر نور و درجه حرارت است. امروزه به دلیل تغییرات اقلیمی و کم آبی و از طرفی نیاز آبی بالای گونه های دلتونیدس و اورامریکن و نداشتن تحمل این گونه ها به شرایط گرم و خشک اولویت با کلن های گونه نیگرا است.

● منابع

اسدی، ف.، نوری، ف. و یوسفی، ب.، ۱۳۹۴. تغییرات رویشی صنوبر (*Populus nigra*) در حاشیه رودخانه های استان کرمانشاه. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۳ (۲): ۲۲۱-۲۰۹.
امیدوار، الف.، ۱۳۸۸. چند سازه چوب- پلیمر. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ۱۲۷ صفحه.
بزرگهر، ع.، نعمتی، الف. و زاکری، ع.، ۱۳۹۳. شناسایی

مولفه های اقتصادی- اجتماعی مؤثر بر صنوبرکاری در استان خراسان شمالی. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۲ (۴): ۷۱۳-۷۱۱.
بیات کشکولی، ع.، امیری، س.، سلطانی، الف.، فائزی پور، م. و دوست حسینی، ک.، ۱۳۸۶. بررسی تجارت داخلی چوب های صنوبر ایران. نشریه دانشکده منابع طبیعی، ۶۰ (۴): ۱۴۱۵-۱۳۹۷.

حجاریان، م.، ۱۳۹۵. برآورد تابع قیمت چوب سربای کلن های اصلاح شده صنوبر سیاه (شالک) در شهرستان ارومیه به روش قیمت گذاری هداتیک. مجله پژوهش های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۳ (۲): ۱۲۲-۱۰۵.
خسروی، ش.، شفیع زاده، م.، صالحی، ط. و عادل، ک.، ۱۳۹۳. سنجش بازدهی اقتصادی صنوبرکاری در شهرستان خرم آباد. مجموعه مقالات ارائه شده در دومین همایش ملی دانشجویی علوم جنگل، کرج. انجمن علمی دانشجویی جنگل داری دانشگاه تهران، ۱۷ و ۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۳، ۷ صفحه.

سالاری، الف.، ۱۳۷۶. طرح تحقیقاتی بررسی سازگاری ارقام مختلف صنوبر در شرایط اقلیمی ارومیه. گزارش نهایی طرح خاتمه یافته مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۷۹ صفحه.

سالاری، الف.، ۱۳۸۱. آزمایش مرحله نهایی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپولوم مقایسه ای) برای معرفی به اجرا. گزارش نهایی طرح خاتمه یافته مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۶۲ صفحه.

شرکت صنایع کاغذ غرب (سهامی خاص)، ۱۳۹۵. گزارش فعالیت هیئت تصفیه به مجمع عمومی صاحبان سهام، سال مالی منتهی به ۳۰ اسفند ۱۳۹۵، کرمانشاه، ۱۳ صفحه.
شرکت صنایع کاغذ غرب، ۱۳۸۰. نگاهی گذرا به وضعیت تأمین چوب در استان های غربی کشور (جزوه کارخانه)، ۱۰ صفحه.

ضیائی ضایری، س. ف.، ۱۳۷۵. آشنایی با کمیسیون بین المللی صنوبر (IPC). پژوهش و سازندگی، ۳۰: ۲۸-۲۰.
قصریانی، ف.، همتی، الف. و معروفی، ح.، ۱۳۷۷. طرح تحقیقاتی بررسی مشخصات کلن های صنوبر در خزانه آزمایشی (جمع آوری ارقام صنوبر و ایجاد خزانه سلکسیون). گزارش نهایی طرح خاتمه یافته مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۹۵ صفحه.

محمدی لیمانی، س.، رستمی شاهراجی، ت. و اکبر دلاری، الف.، ۱۳۹۰. مقایسه سودآوری صنوبرکاری با کلن ۶۹/۵۵ دلتونیدس و شالیکاری (مطالعه موردی: بخش ضیایر استان گیلان). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۹ (۴): ۵۹۶-۵۸۶.

مدیررحمتی، ع. و پناهی، ب.، ۱۳۹۷. زراعت چوب، راهی مطمئن و پایدار برای تأمین چوب مورد نیاز کشور. مجله طبیعت ایران، ۳ (۲): ۷۶-۶۲.

میردامادی، الف.، ۱۳۴۸. خزانه های آزمایشی صنوبر. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۴۰ صفحه.

میرصادقی، ح.، ۱۳۸۰. گزارشی از وضعیت مواد اولیه صنایع کاغذ غرب در نگاهی گذرا به وضعیت و ... (جزوه

کارخانه)، ۱۰ صفحه.

نوری، ف.، ۱۳۸۱. آزمایش نهایی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپولوم مقایسه ای) برای معرفی مناسب ترین آنها به بخش اجرا (کرمانشاه). گزارش نهایی طرح خاتمه یافته مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۶۷ صفحه.
نوری، ف.، اسدی، ف. و مدیررحمتی، ع.، ۱۳۸۸. بررسی مشخصات رویشی و چوب تولیدی ۱۰ کلن صنوبر تاج بسته *Populus nigra* در دوره دوم بهره برداری در کرمانشاه. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۷ (۴): ۵۴۳-۵۳۴.

نوری، ف.، خداکرمی، ی.، همتی، الف.، مدیررحمتی، ع. و نوری، ع.، ۱۳۹۲. بررسی مشخصات رویشی دورگ های طبیعی صنوبر دلتونیدس (*P. deltoides Marsh*) در شرایط آب و هوایی کرمانشاه. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۱ (۲): ۲۷۶-۲۶۸.

نوری، ف.، مدیررحمتی، ع. و همتی، الف.، ۱۳۸۵. بررسی سازگاری نهایی ۱۸ کلن صنوبر تاج باز در ایستگاه مهرگان و اسلام آباد غرب به منظور معرفی بهترین آنها. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴ (۳): ۱۷۹-۱۹۲.

همتی، الف. و مدیررحمتی، ع.، ۱۳۸۴. اثر فاصله کشت بر تولید در هکتار ارقام مختلف صنوبر *P. nigra L.* فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۳ (۳): ۳۵۲-۳۴۳.

همتی، الف. و مدیررحمتی، ع.، ۱۳۸۱. نتایج آزمایش سازگاری ارقام پرمحصول صنوبر در صنایع کاغذ غرب کرمانشاه. نشریه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۸ (۱): ۸۶-۵۹.

یوسفی، ب. و مدیررحمتی، ع.، ۱۳۸۳. ارزیابی و گروه بندی ۴۸ کلن صنوبر با استفاده از خصوصیات برگ و عملکرد چوب. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۲ (۱): ۱۰۸-۷۹.

یوسفی، ب. و مدیررحمتی، ع.، ۱۳۸۶. آزمایش سازگاری ارقام تاج باز صنوبر برای معرفی مناسب ترین آنها به بخش اجرا (مرحله اول). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۵ (۳): ۲۶۷-۲۵۳.

یوسفی، ب. و مدیررحمتی، ع.، ۱۳۹۰. بررسی سازگاری و عملکرد چوب ارقام صنوبر تاج بسته (*Populus nigra*) در پوپولوم مقایسه ای سنندج (مرحله نهایی). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۹ (۳): ۲۹۹-۲۸۳.

یوسفی، ب.، ۱۳۷۶. بررسی برخی صفات مؤثر بر رشد و همبستگی نهال های یک ساله ۳۲ کلن صنوبر. پژوهش و سازندگی، ۳۴: ۲۳-۱۸.

یوسفی، ب.، ۱۳۸۵. صنوبر، گیاهشناسی، اهمیت، زراعت و برنامه توسعه آن. گزارش داخلی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سنندج، ۲۹ صفحه.

یوسفی، ب.، ۱۳۸۸. آزمایش سازگاری ارقام مختلف صنوبر برای معرفی مناسب ترین آنها به بخش اجرا در سنندج. گزارش نهایی طرح خاتمه یافته مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۶۷ صفحه.