

اصول مهم و نکات ضروری در کاشت و داشت صنوبر (مطالعه موردی در استان آذربایجان غربی)

مجید پاتو^{۱*}، محسن کلاگری^۲

* استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران m.pato@areeo.ac.ir

^۲ دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات صنوبر و درختان سریع‌الرشد، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

چکیده

صنوبرها علاوه بر نقش تولید چوب از قابلیت‌ها و توانایی‌های زیست‌محیطی بسیاری برخوردارند. احتیاج روزافزون به چوب و فرآورده‌های آن در سطح جهان باعث شده است تا دیگر الگوهای قدیمی تولید چوب با افزایش واحد سطح، جوابگوی نیاز روزافزون صنایع چوب نباشد. بنابراین، توجه و رعایت نکات فنی کاشت و داشت صنوبر که باعث افزایش تولید در واحد سطح و موفقیت صنوبرکاری خواهد شد حائز اهمیت است. سالانه از زراعت چوب در ایران ۲/۵ میلیون مترمکعب چوب معادل ۵۸ درصد چوب مصرفی در کشور به‌دست می‌آید که از این میزان حدود ۹۰ درصد به صنوبرکاری اختصاص دارد. صنوبرکاری در توسعه اقتصادی-اجتماعی و معیشت پایدار جوامع روستایی نیز نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا می‌کند. انتخاب کلن مناسب و سازگار با عوامل اقلیمی و ادا فیزیکی و رعایت اصول فنی کاشت و داشت می‌تواند در موفقیت‌آمیز بودن صنوبرکاری و افزایش تولید چوب نقش اساسی داشته باشد. کلن‌های بومی توان تولید متوسط ۲۰-۱۵ مترمکعب در هکتار در سال را دارند، این در حالی است که کلن‌های پرمحصول و اصلاح شده خارجی سالانه تا ۳۰ مترمکعب چوب در هر هکتار تولید می‌کنند. مساحت صنوبرکاری در استان آذربایجان غربی ۳۲۳۴ هکتار، متوسط میزان موجودی به مقدار ۲۴/۱۶ مترمکعب و میانگین میزان رویش سالیانه ۰/۰۰۹ مترمکعب در هکتار برآورد شده است. مقاله حاضر به دنبال بیان اصول مهم کاشت و داشت صنوبر با تأکید در استان آذربایجان غربی است.

واژگان کلیدی: زراعت چوب، صنوبر، قلمه، گونه تند رشد.

بیان مسأله

جنگل‌ها عمده‌ترین منبع تأمین چوب کشور ایران را تشکیل می‌دهند. در چند سال اخیر بهره‌برداری از جنگل‌های شمال به دلایل مسائل زیست‌محیطی متوقف شده است، که کشور به ناچار باید نیازهای چوبی خود را از طریق توسعه زراعت چوب با گونه‌های تند رشد و یا واردات تأمین کند. از میان درختان تند رشد، صنوبرها به دلیل ویژگی‌های بسیار ممتازی که دارند، همواره در میان تولیدکنندگان چوب جایگاه ویژه‌ای دارند. زراعت چوب با گونه‌های تند رشد (صنوبر، بید، اکالیپتوس)، به عنوان 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 مواد اولیه خام در صنایع چوب و کاغذ دارد (کلاگری و همکاران، ۱۴۰۱). آمار سنوات قبل نشان می‌دهد که سالانه از زراعت چوب در ایران ۲/۵ میلیون مترمکعب چوب معادل ۵۸ درصد چوب مصرفی در کشور به‌دست می‌آید که از این میزان حدود ۹۰ درصد به صنوبرکاری اختصاص دارد. استان آذربایجان غربی با داشتن ۱۰/۱ درصد معادل ۳۲۳۷ هکتار در کشور رتبه سوم را در تولید این محصول دارد.

وضعیت خاص اکولوژیکی استان آذربایجان غربی به‌ویژه وضعیت توپوگرافی، نزولات آسمانی نسبتاً بالا در مناطق کوهستانی و جنوب غرب استان و منابع آبی نسبتاً غنی و جریان سطحی عمده آب در قالب چشمه‌ها و هزاران کیلومتر رودخانه اصلی، فرعی و هزاران هکتار حاشیه رودخانه مرطوب و وجود دشت‌های وسیع با امکان آبیاری با استفاده از کانال‌های انحرافی رودخانه (پلدشت، مهاباد، میاندوآب، ارومیه و ...) و یا استفاده از چاه‌های عمیق و نیمه عمیق در کنار ویژگی‌های گیاه‌شناختی و زراعی گونه‌های صنوبر مانند تحمل شرایط اکولوژیکی مختلف، سادگی و سهولت تکثیر، باعث فراهم شدن امکان کاشت و توسعه صنوبر در استان می‌گردد. استان آذربایجان غربی همچنین یکی از مراکز عمده کشور (مقام اول) در زمینه تأمین نهال صنوبر است که همواره نقش فعال در زمینه توسعه زراعت صنوبر در سایر استان‌ها کشور با اقلیم مشابه را دارد. فعالین این بخش بیشتر در شهرستان‌های میاندوآب، شاهین دژ، ارومیه و نقده هستند.



شکل ۱- کاشت و چاله‌کنی صنوبر *Populus nigra* شهر خلیفان مهاباد

زراعت چوب فرصت تازه‌ای برای تنوع بخشی به درآمد و تولیدات کشاورزی استان محسوب می‌شود. صنوبرکاری با استفاده از ارقام پرمحصول و سازگار و نیز با استفاده از اجرای عملیات کاشت و داشت مناسب می‌تواند تولید چوب در هکتار را در این مناطق به‌طور چشمگیری افزایش دهد. زراعت چوب در نقاط مستعد استان با ارقام پرمحصول اصلاح شده می‌تواند تا حدودی چوب مورد نیاز بازار را تأمین کند و صدمه به جنگل‌های استان و کشور را به کمترین میزان ممکن برساند.

موفقیت زراعت چوب در استان آذربایجان غربی در درجه اول به انتخاب نهال مناسب و اصلاح شده بستگی دارد. اگر همه مؤلفه‌های مؤثر در رویش به درستی هدایت شوند، ولی نهال مناسبی انتخاب نشود، تولید مطلوب محقق نخواهد شد. اگر زمین اختصاص داده شده مناسب نباشد، رعایت سایر مؤلفه‌ها نیز تضمین کننده یک رشد خوب نخواهد بود. بنابراین تک تک مؤلفه‌های مؤثر در رویش باید به درستی رعایت شوند تا تضمین کننده یک تولید کافی و پایدار باشند (کلاگری و همکاران، ۱۴۰۱).

دستاوردها

استان آذربایجان غربی با توجه به پتانسیل‌های موجود مثل اراضی حاصلخیز کشاورزی، متوسط بارندگی سالیانه (۳۹۵ میلی‌متر) بالاتر از میانگین کشوری، آب‌های جاری رودخانه‌ای (قریب به ۳۰ رودخانه) و ارقام و آب و هوای مناسب برای کشت صنوبر در تولید چوب صنوبر مقام سوم و در تولید نهال صنوبر توسط بخش خصوصی و دولتی رتبه اول کشوری را دارد.

صنوبرها با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد، همچون سرعت رشد قابل ملاحظه، توانایی سازگاری با شرایط مختلف نوع گونه‌ای، توان استقرار در اراضی کم بازده، حفاظت از حاشیه رودها به هنگام سیل، قابلیت کشت در سطوح کوچک و بزرگ، به صورت ردیفی تک درخت و توده‌ای، امکان کاشت توأم با محصولات زراعی آگروفارستری، سهولت تکثیر با قلمه، توانایی جست‌دهی و کاربرد گسترده در طیف وسیعی از صنایع کوچک و بزرگ و دوره‌های کوتاه‌مدت بهره‌برداری از مهمترین گونه‌ها برای تولید چوب بوده و هستند. صنوبرها علاوه بر نقش‌های تولید چوب از قابلیت‌ها و توانایی‌های زیست محیطی بسیاری برخوردارند. احتیاج روزافزون به چوب و فرآورده‌های آن در سطح جهان باعث شده است تا دیگر الگوهای قدیمی تولید چوب با افزایش واحد سطح، جوابگوی نیاز روزافزون صنایع چوب نباشد (FAO, 2014). بنابراین توجه بیشتری به نکات ذیل که باعث افزایش تولید در واحد سطح و موفقیت صنوبرکاری خواهد شد حائز اهمیت است.

زمین مناسب

عرصه صنوبر کاری باید کم شیب باشد تا امکان عملیات زراعی و آبیاری در آن وجود داشته باشد. سنگلاخی شیب‌دار باتلاقی و ماندابی نباشد و تا حد امکان در معرض بادهای گرم و سرد قرار نداشته باشد.

خاک مناسب

خاک مناسب برای صنوبرکاری باید استانداردها و ویژگی‌های مطلوب یک خاک زراعی را داشته باشد. این خاک باید ترکیب مناسبی از عناصر مختلف را دارا باشد تا بتواند نیازهای گیاه را تأمین کند. خاک باید سبک و نفوذپذیر باشد تا امکان نفوذ آب و اکسیژن را فراهم کند. همچنین خاک‌های متراکم دارای ساختمان بد و با خلل و فرج درشت برای صنوبرکاری مناسب نیست. مناسب‌ترین خاک برای صنوبرکاری خاکی است که دارای بافت یکنواخت با نسبت مناسبی از ذرات رس (کمتر از ۳۰ درصد) و سیلت باشد. ریشه درختان صنوبر در مناطق آبرگیر و با زهکش نامناسب نمی‌تواند از اکسیژن محلول در آب استفاده کند و سبب خفگی ریشه و از بین رفتن درخت می‌شود. تأمین رطوبت کافی و مواد غذایی مورد نیاز در خاک یکی از اصلی‌ترین اقداماتی است که تضمین کننده سلامت و رشد مطلوب گیاه خواهد بود (کلاگری و همکاران، ۱۳۹۶).



شکل ۲- خاک مناسب و آماده‌سازی جهت کاشت صنوبر شهرستان مهاباد

مواد آلی و شیمیایی

درختان صنوبر سریع‌الرشد هستند. بنابراین می‌توانند در دوره زمانی کوتاه‌تر از دیگر درختان مواد غذایی مورد نیاز خود را از خاک تأمین و به چوب تبدیل کنند. از طرف دیگر، با توجه به خروج تمامی مواد تولیدی گیاه (چوب‌های تنه و شاخه‌ها) از محیط و عدم بازگشت مواد غذایی گیاه به خاک کمبود مواد غذایی مورد نیاز گیاه در خاک و ناتوانی خاک در تأمین مواد مورد نیاز نهال‌های جوان کاشته شده طبیعی است. این وضعیت در مجموع سبب می‌شود تا خاک عرصه دچار کمبود مواد آلی و معدنی شود. کودهای شیمیایی و به خصوص ترکیب‌های مختلف کودهای ازت، فسفر و پتاس امروزه به‌عنوان مؤثرترین و کاربردی‌ترین کودهای شیمیایی محسوب می‌شوند که مواد مورد نیاز خاک را در رویش‌های زراعی و باغی به‌نحو مطلوب تأمین می‌کنند. میزان و مقدار مصرف انواع کودها در صنوبرکاری‌ها بسته به سن نوع گونه و وضعیت خاک متفاوت است. به صورت متداول کودهای دامی و انواع کمپوست‌ها و بقایای گیاهی در هنگام آماده‌سازی و کودهای شیمیایی بسته به مقادیر مورد نیاز در سنین و مراحل مختلف رویشی به خاک اضافه می‌شود. درختان صنوبر به سبب رشد سریع و تولید ماده آلی فراوان نیاز به مواد غذایی مناسب دارند. کاربرد انواع کودهای دامی و گیاهی و نیز انواع کودهای شیمیایی به‌طور محدود بسته به شرایط خاک منطقه در سنین اولیه رشد (یک تا سه سال) می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (کلاگری و همکاران، ۱۳۹۶).

آب مورد نیاز صنوبرکاری

اولین نیازهای صنوبرکاری، در اختیار داشتن منابع آب دائمی مطمئن و کافی است. با توجه به تغییرات اقلیمی و گرم شدن کره زمین شرایط کم آبی بیشتر نقاط کشور و یا دست کم وجود دوره‌های کم آبی و خشکسالی بسیاری از عرصه‌های زراعی به کشت صنوبر و تولید چوب اختصاص داده نشده و بایر مانده‌اند. بدیهی است چنانچه با انجام بررسی‌های علمی و همه جانبه ارقامی که ضمن تولید و بازدهی چوب بالا نیاز آبی کمتر و مقاومت بهتری داشته باشند؛ انتخاب معرفی و ترویج شوند می‌توان امیدوار بود تا انگیزه و محرک کافی برای اختصاص این قبیل اراضی به صنوبرکاری به منظور تولید چوب در بسیاری از نقاط همچون حاشیه رودخانه‌های غیردائمی و اراضی کم بازده کشاورزی به‌وجود آید (باقری و همکاران ۱۳۹۱). صنوبرها از جمله گونه‌های رطوبت‌پسند هستند که در خاک‌های آبرفتی حاشیه رودخانه‌ها یا کانال‌های آبیاری که جریان آب سرد و خنک دارند به‌خوبی رشد می‌کنند. درختان نسبت به آب سطح‌الارضی حساس هستند و عمق مناسب آب برای آنها از ۰/۵ تا ۵ متر متغیر است. آب در اختیار درختان باید شوری کمی داشته و pH آن بین ۷ تا ۸/۵ باشد. نیاز آبی صنوبرهای چند

ساله در شرایط منطقه آذربایجان دامنه‌های جنوبی البرز و دیگر مناطقی که بارندگی آنها در محدوده ۳۵۰-۲۵۰ میلی‌متر در سال است، حدود ۱۰۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ مترمکعب در هکتار در سال برآورد می‌شود.

انتخاب کلن مناسب در صنوبرکاری

انتخاب کلن مناسب صنوبر برای کاشت در موفقیت زراعت چوب نقش اساسی دارد. به‌طور کلی اغلب صنوبرکاری‌های استان به‌صورت تک کلنی کاشته می‌شوند. در روش تک کلنی که مبتنی بر انتخاب قلمه‌های فراوان از یک پایه مادری است، سطح تنوع ژنتیکی به‌شدت پایین می‌آید؛ در نتیجه، احتمال حساسیت به آفات و بیماری‌ها، بادافتادگی، ضعف فیزیولوژیک گسترده و بروز سایر صدمات توسط عوامل زنده (مانند آفات و بیماری‌ها) و غیرزنده (مانند باد و طوفان) افزایش خواهد یافت. به‌دلیل عدم توجه نهالستان‌های دولتی استان و مراکز خصوصی تولید نهال به تفکیک کلن‌ها، امروزه امکان تشخیص نوع کلن استفاده شده در صنوبرکاری‌های مردمی وجود ندارد. در واقع، یک به‌هم ریختگی و آشفتگی در توزیع کلن‌ها به‌دلیل فعالیت نهالستان‌های متفرقه در استان اتفاق افتاده است. بنابراین انتخاب یک کلن مناسب باید مبتنی بر اطلاعات محلی یا آزمایشی در منطقه باشد. حتی یک کلن بسیار خوب اگر به‌خوبی مدیریت نشود، نمی‌تواند از رویش مناسبی برخوردار باشد.



شکل ۳- تولید نهال صنوبر *Populus nigra* در نهالستان دکتر جوانشیر مهاباد

اقلیم مناسب برای صنوبرکاری در ایران

صنوبرها بسته به گونه‌ها و ارقام مختلف، شرایط اکولوژیکی متفاوتی را می‌پسندند ولی برای تولید چوب زیاد، شرایط بهینه آب و هوایی با آب کافی و خاک غنی ایده‌آل است. صنوبرها نسبت به گرمای شدید، حساس‌تر از سرمای زمستانه و یخ‌زدگی هستند و به‌خصوص آب‌های گرم را نمی‌پسندند. مناطق با بادهای شدید می‌تواند برای رویش گیاه محدودیت ایجاد کند. صنوبرها معمولاً در برابر جریان‌های سیلابی بردباری نشان می‌دهند، ولی تحمل دوره طولانی غرقابی را ندارند.

خصوصیات نهال مناسب صنوبر

یک نهال مناسب صنوبر باید یک‌ساله (ریشه و ساقه یک‌ساله) و یا دوساله (ریشه دوساله و ساقه یک‌ساله) باشد. از لحاظ ابعاد باید ارتفاع ۱/۵ تا ۲/۵ متر و قطر یقه نهال بیش از ۱۰ میلی‌متر باشد. به لحاظ کیفی نهال باید دارای تاج متقارن، فرم ساقه صاف و مستقیم با جوانه انتهایی سالم باشد. همچنین نهال باید عاری از آفات و بیماری باشد.



شکل ۴- نهال تولیدی یک‌ساله صنوبر در نهالستان دکتر جوانشیر، شهرستان مهاباد

آماده‌سازی عرصه

پس از انتخاب زمین، ابتدا کلیه سنگ‌های درشت و باقی‌مانده‌های گیاهی کنده، شاخ و برگ‌ها جمع‌آوری و یک نوبت شخم عمیق زمستانه انجام می‌شود. قبل از کاشت به ازای هر هکتار ۳۰ تن کود حیوانی پوسیده به خاک اضافه و با عملیات شخم با خاک مخلوط می‌شود. سپس خاک هموار و ماله‌کشی می‌شود تا خاکی یکنواخت و ریزدانه فراهم شود. در صورتی که آبیاری به روش جوی- پشته‌ای انجام می‌شود، ابتدا با نهرکن جوی‌هایی به عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر حفر می‌شود. فاصله دو جوی از یکدیگر طوری انتخاب می‌شود که نهال‌ها در زمان بیشینه رشد خود مزاحمتی برای هم ایجاد نکنند و همچنین امکان تردد تراکتورهای کوچک برای پاک‌سازی عرصه از علف‌های هرز وجود داشته باشد.

کاشت نهال در عرصه

پس از انتخاب زمین یک نوبت شخم عمیق زمستانه و یک نوبت شخم قبل از کاشت به همراه حدود ۳۰ تن کود حیوانی پوسیده که با خاک مخلوط شده لازم است. ابعاد و اندازه چاله‌های کاشت بستگی به نوع خاک، سن نهال و شرایط محیطی دارد. در خاک‌های غنی ابعاد چاله کوچک‌تر و در خاک‌های ضعیف عمق چاله را بیشتر در نظر می‌گیرند. چاله کاشت باید از قطری معادل ۶۰ تا ۸۰ سانتی‌متر و عمق ۶۰-۵۰ سانتی‌متر برخوردار باشد. خاک درون چاله باید مخلوطی از خاک سبک به همراه مواد آلی و کود پوسیده باشد.

زمان کاشت

بهترین زمان کاشت، بسته به محل کاشت فرق می‌کند. با این وجود، بهتر است یک ماه قبل از شروع فعالیت‌های حیاتی گیاه نسبت به کاشت آن اقدام کرد (نیمه دوم اسفندماه در استان آذربایجان غربی). کاشت نهال در نواحی گرمسیری که دارای زمستان‌های ملایم هستند می‌تواند در اواخر پاییز انجام شود، ولی در نواحی با زمستان‌های سرد و بادهای شدید بهتر است در اواخر زمستان انجام شود.

فاصله کاشت

فاصله کاشت با توجه به نوع مصرف و کاربرد آن در صنایع انتخاب می‌گردد. یعنی برای هر صنعت قطر هدفی تعریف شده و با توجه به فاکتورهای داشت و طول دوره بهره‌برداری برای رسیدن به آن قطر، فاصله کاشت انتخاب می‌شود.

آبیاری نهال

در مناطق کم باران و نیمه خشک، آبیاری مناسب به طوری که آب پیرامون ساقه درخت را فرا گیرد و برای دست کم یک ساعت در این حال باقی بماند، ضروری است. نوبت های آبیاری باید به نحوی تنظیم شود تا خاک پای درختان بیش از دو روز کاملاً خشک نباشد. در فصل های گرم، آبیاری با فاصله های کمتر لازم است. در صورت فاصله های زیاد آبی و یا حجم کم آب، واکنش درختان به صورت پلاسیدگی برگ ها تغییر رنگ و ریزش برگ ها خود را نشان می دهد که آسیب های بسیاری را به گیاه وارد می کند. میزان آب کم می تواند سبب کاهش رشد شود و زمینه حمله آفات به ویژه آفات چوب خوار را فراهم کند. از نظر دور آبیاری نیز دور ۷-۸ روز یکبار می تواند مناسب باشد.

کوددهی و تقویت خاک جهت تقویت خاک پس از انجام آزمایش خاک در صورت نیاز و با راهنمایی کارشناسان متخصص در این زمینه از کود حیوانی به میزان ۳۰ تن در هکتار استفاده می شود. کود حیوانی از تراکم ذرات خاک های رسی می کاهد و خاک را اصلاح می کند...

مدیریت بیولوژیک آفات

ضعف فیزیولوژیکی درختان، بستر مناسبی را برای فعالیت آفات به ویژه سوسک های چوب خوار صنوبر فراهم می کند. مهمترین آفات گونه ها و کلن های صنوبر که به ارقام بومی و غیربومی خسارت وارد می کنند را می توان از نظر نحوه خسارت وارده به میزبان به سه گروه عمده آفات برگ خوار، چوب خوار و آفات مکنده تفکیک کرد.



شکل ۵- بررسی آفت سوسک برگ خوار صنوبر توسط کارشناسان، شهرستان مهاباد

آفات برگ خوار در یکی از مراحل رشدی خود از برگ و جوانه های برگ گونه های مختلف صنوبر تغذیه می کنند و سبب لخت شدن نهال های صنوبر می شوند. در نتیجه، گیاهان مورد حمله، ناگزیر به برگ دهی مجدد می شوند و همین امر ضعف فیزیولوژیکی درختان را به دنبال دارد و زمینه را برای حمله آفات چوب خوار آماده می کنند. آفات مکنده، شیره نباتی درختان صنوبر را می کنند و مواد غذایی لازم را کسب می کنند. کاهش سطح فتوسنتز گیاه و گاهی ریزش برگ ها از عوارض تغذیه شدید این حشرات است.

توصیه ترویجی

در استان آذربایجان غربی عمده صنوبرکاری‌ها به صورت سنتی کشت شده‌اند. این عرصه‌ها اغلب با استفاده از ارقام بومی صنوبر یا استفاده از سرشاخه‌ها و قلمه‌های درختان قدیمی کاشته شده‌اند، بدون آن که عملیات کاشت و داشت مناسب در آنها انجام گیرد. همین موضوع باعث کاهش تولید چوب و کاهش سطح درآمد و بازگشت سرمایه اولیه و افزایش دوره بهره‌برداری ۱۵ تا ۲۰ ساله و بی‌رغبتی صنوبرکاران استان شده است. در زیر برخی توصیه‌های ترویجی برای اجرای بهینه توسعه صنوبرکاری در این استان یادداشت می‌شود:

- آماده‌سازی مناسب زمین و عرصه کاشت
- استفاده از نهال مناسب و سازگار با آب و هوایی منطقه کاشت
- آشنایی صنوبر کاران با برنامه‌های علمی و صحیح کاشت، داشت و برداشت صنوبر و ارقام زودبازده و پرمحصول آن
- امکان بهره‌مندی صنوبرکاران از نهاده‌های کشاورزی و حمایت‌های مشابه محصولات کشاورزی
- ایجاد نهالستان‌های تولیدی صنوبر توسط بخش خصوصی با تأکید بر نظارت محققان مراکز تحقیقاتی و کارشناسان ادارات منابع طبیعی
- تأکید بر انتقال قلمه یا نهال‌های عاری از آفات و بیماری به زمین کشاورز
- رعایت فاصله مناسب کاشت صنوبر با توجه به هدف بهره‌برداری
- رعایت فاصله زمانی آبیاری با استفاده از اجرای سیستم آبیاری قطره‌ای



شکل ۶- صنوبرکاری و آبیاری قطره‌ای گونه *Populus alba* (سمت راست)، گونه *Populus nigra* (سمت چپ) در مهاباد

فهرست منابع

- اسدی، ف. ۱۳۹۹. نشریه شماره ۱۱ راه حل‌های پیشنهادی برای رفع برخی از نواقص فنی صنوبرکاری‌های مازندران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۴۵ ص.
- باقری، ر.، قاسمی، ر.، کلاگری، م. و مریخ، ف. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر دوره‌های آبیاری در عملکرد ارقام برتر صنوبر. مجله تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۰ (۳): ۳۵۷-۳۶۹.
- کلاگری، م.، باقری، ر. و قاسمی، ر. ۱۳۹۶. دستورالعمل کاشت، داشت و برداشت صنوبر. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، معاونت ترویج نشر آموزش کشاورزی، ۷۸ ص

کلاگری، م.، میرآخورلو، خ.، صالحی، آ.، احمدلو، ف.، تیموری، س.، جعفری، ا.، اسکندری، س.، باقری، ر.، عراقی، م.ک.، خدایی، م.ب. و قاسمی، ر. ۱۴۰۱. اجرای برنامه ملی توسعه زراعت چوب ضرورتی برای حفاظت جنگل‌ها و تأمین مواد اولیه چوبی کشور. طبیعت ایران، ۷(۱-۳۲): ۹-۱۹.

Isebrands, J.G. and Richardson, J. 2014. *Poplars and Willows: trees for society and the environment*. FAO and CABI publication, 634 pp.