

اثر فاصله کاشت بر تولید در هکتار ارقام مختلف صنوبر

P. nigra L.

احمد همتی^۱ و علیرضا مدیر رحمتی^۱

چکیده

به منظور تعیین مناسبترین فاصله کاشت با حداکثر تولید در واحد سطح، این بررسی با تعدادی ارقام پر محصول صنوبر خارجی در اسفند ۱۳۷۲ در اراضی صنایع کاغذ غرب واقع در هرسین کرمانشاه به اجرا درآمد. در این آزمایش چهار فاصله کاشت ۱×۲ و ۲×۲ و ۲×۳ و ۲×۴ متر با سه کلن صنوبر از کشور ترکیه به شماره‌های *Populus nigra* ۶۳/۱۳۵، *Populus nigra* ۶۲/۱۷۲، *P. nigra* ۶۲/۱۷۲ و یک کلن شاهد بومی *P. nigra* ۴۲/۷۸ در قالب طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار شامل ۲۵ اصله نهال با ریشه و ساقه یکساله به صورت ردیفی ۵×۵ کاشته شده‌اند. اندازه‌گیریها عبارتند از ارتفاع بر حسب متر و قطر برابر سینه بر حسب سانتیمتر و محاسبه حجم در هکتار. نتایج بدست آمده در فواصل مختلف پس از ۸ سال به شرح زیر است:

در فاصله کاشت ۱×۲ متر کلن *P. nigra* ۶۳/۱۳۵ با میانگین ۵۴ متر مکعب در سال و در هکتار؛ با کمترین قطر برابر سینه معادل ۱۱/۳ سانتیمتر بیشترین حجم را تولید کرده است. کلن *P. nigra* ۶۳/۱۳۵ با تولید ۳۴/۳ متر مکعب در سال و با میانگین قطر برابر سینه ۱۳ سانتیمتر بیشترین حجم را در فاصله کاشت ۲×۲ متر داشته است. در فاصله کاشت ۲×۳ متر کلن *P. nigra* ۶۲/۱۵۴ با میانگین قطر برابر سینه ۱۳/۹ سانتیمتر و با رویش حجمی ۲۹ متر مکعب بهترین رقم پرمحصول در این فاصله بوده است. در فاصله کاشت ۲×۴ متر کلن *P. nigra* ۶۳/۱۳۵ با میانگین قطر برابر سینه ۱۵/۲ سانتیمتر، ۲۵ متر مکعب تولید سالیانه داشته است.

واژه‌های کلیدی: کلن صنوبر، فاصله کاشت، رشد قطری، رشد ارتفاعی، حجم در هکتار

^۱ - اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، پست الکترونیک: ahemmati@rifr-ac.ir

تاریخ پذیرش: ۸۴/۷/۱۲

تاریخ دریافت: ۸۴/۲/۱۳

مقدمه

یکی از شاخصهای توسعه فرهنگی هر کشور میزان سرانه مصرف کاغذ می‌باشد. از طرفی افزایش مصرف کاغذ بدون افزایش تولید در داخل موجب توسعه میزان وابستگی کشور به خارج می‌شود.

برای رفع این مشکل از سه دهه گذشته توسعه و راه‌اندازی صنایع چوب و کاغذ داخلی با سرعت بیشتری شروع گردید که از آن جمله می‌توان به احداث و کارخانه‌های چوب و کاغذ گیلان و مازندران و در سالهای اخیر صنایع کاغذ غرب و شرکت صنایع کاغذ مراغه اشاره کرد.

کشور ایران در گذشته‌های نه چندان دور کشوری سرسبز و پوشیده از جنگل بود، به همین جهت باید بیشتر به سوی ایجاد نوعی از کارخانه‌های کاغذسازی متمایل شویم که مواد اولیه آن از طریق ایجاد جنگلکاریهای دست کاشت و یا استفاده از ضایعات سایر کارخانه‌ها تأمین گردد. کمبود منابع چوبی جنگلی برای تغذیه کارخانه‌های جدید الاحداث کاغذسازی موجب شد که مطالعات و تحقیقات گسترده‌ای از سوی محققان مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع آغاز شود و با بررسی امکان توسعه کشت گونه‌هایی از درختان سریع‌الرشد که با شرایط آب و هوایی کشور سازگار هستند، تولید و بهره‌برداری در دوره کوتاه مدت را معرفی نمایند. در این راستا صنوبر از درختان سریع‌الرشدی است که تقریباً در همه نقاط ایران به صورت طبیعی و یا دست کاشت وجود دارد و محصول چوب تولیدی آن در واحد سطح بیشتر از سایر گونه‌های سریع‌الرشد جنگل است.

مؤسسه تحقیقات صنوبر کشور ترکیه با جمع‌آوری ارقام تبریزی بومی خود و پس از سلکسیون آنها در خزانه‌های تحقیقاتی و آزمایش در مورد تولید در هکتار آنها، بعد

از چندین دهه توانست تعدادی از کلنهای پرمحصول و مقاوم به آفات و امراض را به جهان معرفی کند.

در ایران از سال ۱۳۴۲ تا ۱۳۴۵ تعداد یازده کلن از کشور ترکیه و یوگسلاوی سابق وارد شد و در ایستگاههای تحقیقاتی کرج و ارومیه مورد بررسی قرار گرفت (میردامادی، ۱۳۴۸). سپس در دهه ۵۰ و ۶۰ تعدادی از کلنهای جدید *P. nigra* در ایستگاههای فوق وارد گردیده و در کلکسیونهای پایه مادری نگهداری شده است. متأسفانه در دوره‌های گذشته توجه چندانی به ارقام تبریزی مبذول نشده بود. از اواخر سال ۱۳۶۷ با فعال شدن بخش تحقیقات صنوبر مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، چندین طرح تحقیقاتی با عنوان جمع آوری ارقام بومی و مقایسه تولید در هکتار آنها با ارقامی که از کشور ترکیه وارد شده و ارقام تبریزی جمع آوری 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 گردیده است. در اینجا بی‌مناسبت نیست که نتایج حاصل از طرحهای فوق از چند استان که رقمهای پرمحصول آن معرفی شده‌اند ذکر گردد.

از میان ۲۰ کلن از گونه *P. nigra* پس از یک دوره دهساله در آزمایش سازگاری و تولید در هکتار ارقام خارجی و بومی در ارومیه، کلن به شماره‌های *P. nigra* ۶۲/۱۵۴ با تولید ۲۷/۵۶ متر مکعب رویش حجمی سالانه و *P. nigra* ۵۶/۷۵ با تولید ۲۵/۷ متر مکعب رویش حجمی سالانه حداکثر تولید در هکتار را داشته است و ارقام فوق به بخشهای اجرایی اعم از دولتی و خصوصی در آذربایجان غربی معرفی شدند (سالاری، ۱۳۷۸). قابل ذکر است که این مقدار حدود دو برابر تولید ارقام صنوبرکاریهای سنتی در کشور می‌باشد.

نتایج آزمایش سازگاری ۱۵ کلن خارجی و بومی از گونه *P. nigra* L. در مجتمع تحقیقاتی البرز (کرج) نشان داد که کلنهای خارجی *P. nigra* var. *betulifolia* از ایتالیا

با ۳۰/۱۸ مترمکعب رویش سالانه و ۵۶/۳۳ *P. nigra* از ترکیه با ۲۸ مترمکعب بیشترین تولید در هکتار را داشته است و کلنهای بومی ۴۷/۳ *P. nigra* و ۴۲/۵۳ *P. nigra* و ۴۲/۷۸ *P. nigra* در مقایسه با تولید سالانه به ترتیب با ۲۴/۸، ۲۴/۶ و ۲۳ مترمکعب مشخص شده‌اند (قاسمی، ۱۳۸۲).

در استان کرمانشاه نتایج حاصل از طرح سازگاری با تعداد ۷ کلن خارجی با مبدأ ترکیه و ایتالیا و یک کلن شاهد بومی ایران در فاصله کاشت ۳×۳ متر طی مدت زمان ۸ سال در اراضی صنایع کاغذ غرب در هرسین نشان داده است که کلن ۶۲/۱۷۲ *P. nigra* با تولید ۲۷/۳ مترمکعب بهترین رقم و کلنهای ۶۳/۱۳۵ *P. nigra* و ۶۲/۱۴۹ *P. nigra* با تولید به ترتیب ۲۵/۷۵ و ۲۴ مترمکعب رویش حجمی سالانه در هکتار به عنوان ارقام مناسب پرمحصول قابل ارائه می‌باشند (همتی و مدیررحمتی، ۱۳۸۱).

در ایستگاه تحقیقاتی مهرگان (مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه) در آزمایشی با ۱۱ کلن از کشور ترکیه و ایتالیا و یک کلن شاهد بومی مهرگان، دو کلن *p.nigra var. betulifolia* از ایتالیا و ۵۶/۷۵ *P.nigra* از ترکیه و یک کلن بومی مهرگان با ۳۰ تا ۳۱ مترمکعب در شرایط بسیار خوب حاصلخیزی زمین، بیشترین تولید در هکتار در سال را داشته‌اند (نوری، ۱۳۸۳).

مواد و روشها

مواد

محل مورد آزمایش اراضی شرکت صنایع کاغذ غرب استان کرمانشاه در حوزه شهرستان هرسین، مجاور رودخانه دائمی گاماسیاب به فاصله ۲۵ کیلومتری مرکز استان است. این منطقه در عرض ۳۲ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی و طول ۴۵ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی قرار گرفته و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۵۰ متر است.

میانگین بارندگی سالیانه بیش از ۴۵۰ میلیمتر و نزولات به صورت برف و باران می‌باشد. این منطقه حدود ۵ ماه از سال فاقد بارش و همراه با خشکی شدید هوا است و به طور متوسط حدود ۳ ماه در سال یخبندان دارد.

عرصه مورد نظر مسطح و خاک اراضی از نوع آبرفتی، بافت خاک شنی و رسی و مناسب برای صنوبرکاری است. برای آبیاری صنوبرها از پمپاژ آب رودخانه و یک حلقه چاه نیمه عمیق حفر شده استفاده شد. در فروردین ۱۳۷۲ قلمه‌های چهار کلن ۶۲/۱۳۵ *P.nigra* ۶۲/۱۷۲ و *P.nigra* ۶۲/۱۵۴ و یک کلن شاهد *P.nigra* ۴۲/۷۸ به تعداد یک صد اصله در خزانه برای تولید نهال کشت گردید و در اواخر اسفند ۱۳۷۲ نهالهای تولید شده به تعداد ۷۵ اصله از هر کلن به صورت گروهی در قالب طرح آزمایشی طبق نقشه طرح کاشته شدند.

روشها

این آزمایش با چهار کلن صنوبر ذکر شده در چهار فاصله کاشت ۴×۲ و ۳×۲ و ۲×۲ و ۱×۲ متر در قالب طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی و آزمایش فاکتوریل در اسفند ۱۳۷۲ در سه تکرار پیاده شد. به طوری که در هر تکرار ۲۵ اصله نهال یکساله به صورت (۵×۵ ردیف) کاشته شدند. اندازه‌گیریهای سالانه از قطر برابر سینه بر حسب سانتیمتر و ارتفاع بر حسب متر انجام و سپس حجم بر حسب مترمکعب در هکتار و در سال بعد از ۸ سال محاسبه شد. تجزیه و تحلیل آماری توسط نرم افزار MSTATC انجام شد.

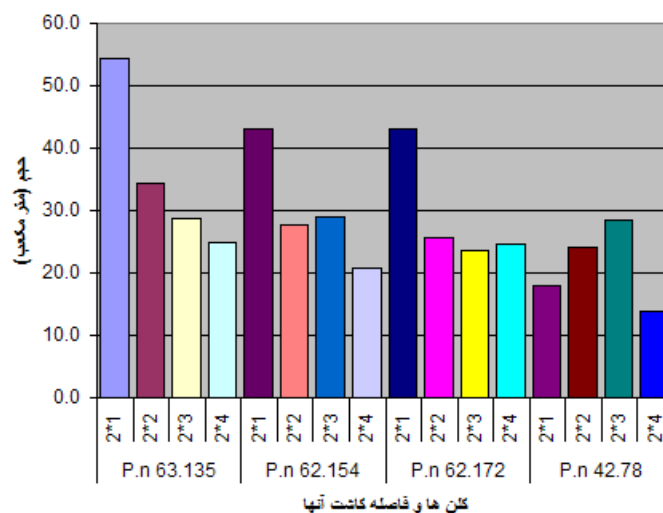
نتایج

نتایج تجزیه واریانس میانگین حجم کلنها در سطح ۰.۵٪ معنی دار و نیز بین فاصله کاشت کلنها هم در سطح ۰.۱٪ معنی دار می باشد (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱- تجزیه واریانس حجم در هکتار و در سال کلنها

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	f محاسبه شده	سطح احتمال
تیمار	۳	۲۹/۴۰۵	۹/۸۰۳	۳/۹۳۹۳	۰/۰۱۷۵
فاصله کاشت	۳	۱۳۵/۲۱۶	۴۵/۰۷۲	۱۸/۱۱۴۶	۰/۰۰۰۰
اثر متقابل	۹	۱۲/۲۴۹	۱/۳۶۱	۰/۵۴۱۸	
تکرار	۲	۰/۰۹۴	۰/۰۴۷	۰/۰۱۸۹	
خطا	۳۰	۷۴/۶۴۵	۲/۴۸۸		
کل	۴۷	۲۵۱/۶۰۹			

میانگین حجم در هکتار و در سال در فاصله چهارگانه کلنهای فوق در شکل شماره ۱ و مشخصات کمی کلنهای مورد بررسی در جدول شماره ۲ نشان داده شده اند.



شکل شماره ۱- مقایسه میانگین حجم در هکتار کلنها در فواصل کاشت مختلف

جدول شماره ۲- میزان حجم چوب در هکتار، ارتفاع و قطر درختان در فواصل کاشت مختلف و گروه‌بندی میانگین ها به روش LSD برای کلنهای مورد بررسی

کلن P.n 42.78			کلن P.n 62.172			کلن P.n 62.154			کلن P.n 63.135			فاصله کاشت (متر)
حجم (متر مکعب در هکتار در سال)	قطر (سانتیمتر)	ارتفاع (متر)	حجم (متر مکعب در هکتار در سال)	قطر (سانتیمتر)	ارتفاع (متر)	حجم (متر مکعب در هکتار در سال)	قطر (سانتیمتر)	ارتفاع (متر)	حجم (متر مکعب در هکتار در سال)	قطر (سانتیمتر)	ارتفاع (متر)	
۱۸/۰ BC	۷/۸	۱۲/۴۴	۴۳/۰ A	۹/۹	۱۷/۰۲	۴۳/۰ A	۱۰/۱	۱۶/۶۹	۵۴/۳ A	۱۱/۳	۱۷/۲۲	(متر ۲×۱)
۲۴/۰ AB	۱۱/۱	۱۵/۸۳	۲۵/۶ B	۱۱/۸	۲۴/۷۲	۲۷/۸ B	۱۲/۱	۱۵/۶۷	۳۴/۳ B	۱۳/۱	۱۶/۵	(متر ۲×۲)
۲۸/۵ A	۱۳/۵	۱۸/۲۴	۲۳/۷ B	۱۳/۳	۱۶/۵۶	۲۹/۰ B	۱۳/۹	۱۸/۵	۲۸/۷ BC	۱۳/۹	۱۸/۲۱	(متر ۲×۳)
۲۳/۹ B	۱۲/۳	۱۴/۲	۲۴/۵ B	۱۵/۰	۱۷/۳۴	۲۰/۸ C	۱۴/۳	۱۶/۵۶	۲۵/۰ C	۱۵/۲	۱۷/۶۶	(متر ۲×۴)

بحث

مهمترین عوامل مورد قضاوت در این طرح مقدار تولید در هکتار ارقام و قطر برابر سینه و فاصله کاشت آنها می‌باشد. از میان ارقامی که در فاصله ۱×۲ متر یعنی ۵۰۰۰ اصله نهال در هکتار به طور متراکم کاشته شده‌اند، کلن *P.nigra* ۶۳/۱۳۵ با تولید ۵۴ مترمکعب در هکتار در سال و با قطر برابر سینه ۱۱/۳ سانتیمتر، بیشترین محصول را تولید کرده است. به نظر می‌رسد که استفاده از چوب صنوبر با قطرهای پایین برای تهیه خمیر کاغذ کیفیت و بازده پائینی دارد (جدول شماره ۲). ولی محصول این فاصله کاشت مواد اولیه ایده آلی برای مصارف صنایع تخته خرده چوب (نئوپان) می‌باشد. در صورتی که صنایع فوق در مجاورت کارخانه احداث شود ضمن استفاده از ضایعات چوب صنوبر برای صنایع تخته خرده چوب، حتی برای این فاصله کاشت می‌توان با کاهش دوره بهره‌برداری به ۲ تا ۴ سال میزان بازدهی را نیز افزایش داد.

- در فاصله کاشت ۲×۲ متر تعداد ۲۵۰۰ اصله نهال در هکتار لازم است. کلن *P.nigra* ۶۳/۱۳۵ با ۳۴/۳ مترمکعب رویش حجمی سالانه در هکتار قطر برابر سینه ۱۳/۱ سانتیمتر جزء ارقام برتر در این فاصله می‌باشد. کلن *P.nigra* ۶۲/۱۵۴ با رویش حجمی سالانه حدود ۲۸ مترمکعب در هکتار و با قطر برابر ۱۲ سانتیمتر، بیشتر می‌تواند مورد استفاده صنایع نئوپان و تخته فیبر با کیفیت خوب قرار گیرد.

- در فاصله کاشت ۲×۳ متر سه کلن *P.nigra* ۶۳/۱۳۵، *P.nigra* ۶۲/۱۵۴ و کلن شاهد *P.nigra* ۴۲/۷۸ حدوداً حجم و قطر نزدیک به همی دارند. علاوه بر مصرف فوق قسمتی از تنه درختان قابل استفاده در تهیه خمیر کاغذ می‌باشد.

- در فاصله کاشت ۲×۴ متر کلنهای *P.nigra* ۶۲/۱۳۵ و *P.nigra* ۶۲/۱۵۴ از نظر تولید در هکتار و همچنین میانگین قطر برابر سینه نزدیک به هم می‌باشند. بنابراین

می‌توان آنها را ارقام برتر نسبت به سایر کلن‌ها به حساب آورد. این دو کلن برای تهیه خمیر کاغذ بیشترین بازده را در فاصله کاشت 2×4 متر دارند. برای ادامه طرحها توصیه می‌شود که برای سه رقم خارجی فوق و حتی با رقمهای دیگر که در آزمایش سازگاری با فاصله کاشت 3×3 متر جزء ارقام پرمحصول معرفی شده‌اند (همتی و مدیررحمتی، ۱۳۸۱) آزمایشهای پایلوت در سطحی حداقل یک هکتار برای هر کلن به مرحله اجرا درآیند تا از جنبه ترویجی کاربرد بیشتری داشته باشند. با این عمل می‌توان ضریب سرمایه‌گذاری را با اطمینان بیشتری بالا برد.

سپاسگزاری

لازم است از آقایان مهندس بهمنش مدیریت محترم صنایع کاغذ غرب و مهندس حاج میرمحمد صادقی‌مشا که کلیه امکانات اجرای این تحقیق را در عرصه صنایع کاغذ غرب در اختیار بخش تحقیقات صنوبر قرار داده‌اند تشکر و قدردانی شود. از آقای مهندس توکلی از مرکز تحقیقات منابع طبیعی کرمانشاه و نیز از مهندس رزاقی کارشناس شرکت کاغذ غرب که در پیاده کردن نقشه کاشت و در اندازه‌گیریهای سالیانه آن همکاری مستقیم داشته‌اند سپاسگزاریم.

منابع مورد استفاده

- ۱- سالاری، الف.، ۱۳۷۸. گزارش نهایی طرح سازگاری کلنهای مناسب صنوبر در آذربایجان غربی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۲- قاسمی، ر.، ۱۳۸۲. آزمایش سازگاری و بررسی میزان تولید چوب کلنهای مختلف صنوبر (کلنهای تاج بسته) در منطقه کرج. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۱۱، ۳۳ صفحه.
- ۳- میردامادی، الف.، ۱۳۴۸. خزانه‌های آزمایشی صنوبر سازمان جنگلها و مراتع. ۱۴۰ صفحه.
- ۴- نوری، ف. ۱۳۸۳. گزارش نهایی طرح آزمایش مرحله نهایی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپولتوم مقایسه‌ای) در استان کرمانشاه. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۵- همتی، الف. و مدیر رحمتی، ع.، ۱۳۸۱. نتایج آزمایش سازگاری ارقام پر محصول صنوبر در صنایع کاغذ غرب کرمانشاه. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۸، ۲۸ صفحه.