

نتایج آزمایش سازگاری ارقام پرمحصول صنوبر در صنایع کاغذ غرب کرمانشاه

احمد همتی^۱ و علیرضا مدیررحمتی^۱

چکیده

از تعداد ۳۶ گونه و کلن بومی و خارجی صنوبر که از طریق کاشت قلمه در خزانه‌های تحقیقاتی مهرگان وابسته به مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان کرمانشاه و صنایع کاغذ غرب مورد آزمایش قرار گرفته بودند، تعداد ۱۸ رقم با توجه به رشد ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله تولیدشده و نیز مقاومت به آفات و امراض که نسبت به سایر ارقام برتری داشتند، برای مرحله دوم سازگاری و تعیین ارقام پرمحصول جهت معرفی به بخش اجرا انتخاب شدند. در این آزمایش تعداد ۸ رقم سریع‌الرشد از گونه *Populus nigra* L. (با تاج بسته) در فواصل کاشت ۳×۳ متر و ۱۰ رقم از دورگهای خارجی *Populus x euramericana* (Dode) Gunier (با تاج باز) در فواصل کاشت ۴×۴ متر مورد بررسی قرار گرفتند. در این تحقیق از روش آماری طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار (تعداد ۲۵ اصله نهال در هر تکرار) در مجموع به تعداد ۷۵ اصله از هر تیمار استفاده گردید.

متغیرهای مورد اندازه‌گیری عبارتند از: ارتفاع بر حسب متر و قطر برابر سینه بر حسب سانتیمتر که در نتیجه حجم درختان بر حسب مترمکعب از دو عامل ارتفاع و قطر

۱- عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

برابر سینه در هکتار در سال محاسبه شده است. نتایج بعد از ۷ سال نشان دادند که در فاصله کاشت ۴×۴ متر دو کلن I-۲۱۴ p.e. و ۴۵۵ p.e. بیشترین تولید را در هکتار و در سال و در فاصله کاشت ۳×۳ متر دو کلن ۶۲/۱۷۱ p.n. و ۶۳/۱۳۵ p.n. از ارقام صنوبر کشور ترکیه بیشترین تولید را در هکتار در سال داشته‌اند.

واژه‌های کلیدی: صنوبر، رشد ارتفاعی، رشد قطری، سازگاری و تولید در هکتار.

مقدمه

احتیاج روزافزون به چوب و فرآورده‌های آن در سطح جهان باعث شده است تا دیگر الگوهای قدیمی تولید چوب مانند بهره‌برداری از عرصه‌های جنگلها برای تأمین نیاز جامعه بشری کافی نباشد، به خصوص که منابع عمده تأمین چوب یعنی جنگلها نقشهای بسیار ارزشمند و منحصر به فرد و غیر قابل جایگزینی دارند که بهره‌برداری بی‌رویه از آنها و وارد کردن فشار بیشتر به این منابع مهم، نسلهای آتی را در استفاده از این جنگلها با مشکل مواجه می‌سازد.

بنابراین بشر صنعتی امروز چاره‌ای جز تولید چوب مورد نیاز خود در عرصه‌هایی به غیر از جنگلهای فعلی ندارد. طرحهای جدید به منظور تأمین این نیاز چوبی باید علاوه بر تأمین چوب فراوان در مدت زمان کوتاه بتوانند کیفیت مناسب را نیز تعیین نمایند. در واقع کار تولید چوب بایستی یک کار علمی برنامه‌ریزی شده و دقیق باشد تا بتواند به اهداف فوق دسترسی پیدا کند.

درختان صنوبر و بید از دیرباز در کنار زمینهای کشاورزی در دو سوی جویهای آبیاری و کنار دیگر مسیرهای انتقال آب در اطراف رودخانه‌ها و هر جای دیگری که آب و خاک مناسب وجود داشت کاشته می‌شدند و پس از رسیدن به قطر و ابعاد مورد نظر به مصرف محلی می‌رسیدند. این وضعیت در بیشتر نقاط دنیا وجود داشت. البته در بعضی

مناطق دیگر از گونه‌های چوب‌ده همچون چنار و زبان گنجشک و سوزنی‌برگان نیز استفاده می‌گردید.

پس از انقلاب صنعتی و افزایش بهره‌برداری از جنگلها در اوایل قرن گذشته بسیاری از عرصه‌های جنگلی قطع و نابود شده بودند و از طرف دیگر روند رشد سریع نیازهای چوبی نیز ادامه داشت. در این هنگام بسیاری از محققان و اندیشمندان علوم مرتبط به دو منظور حفظ و احیاء جنگلهای باقی مانده و جنگلهای مخروبه و ایجاد جنگلهای جدید (یا حداقل درختکاریهای جدید) به انتخاب گونه‌های مناسب اقدام نمودند. اولین گزینه انتخاب گونه‌های سریع‌الرشد بود که بتوانند علاوه بر احیاء و اصلاح وضعیت اراضی جنگلی در مدت کوتاهی چوب مورد نیاز را نیز تولید نمایند. در این مرحله سطوح وسیعی با استفاده از گونه‌های سریع‌الرشد از جمله صنوبرها درختکاری شدند.

از میان مجموعه گونه‌های سریع‌الرشد معرفی شده، صنوبرها جایگاه خاص و منحصربه‌فردی را به ویژه در احداث توده‌های وسیع درختکاری بر عهده دارند، به طوری که اکنون سطوح بسیار وسیعی در کشورهای مختلف جهان نظیر ایتالیا، ترکیه، چین، اسپانیا و... زیر کشت گونه‌های مناسب صنوبر قرار دارند. ارزش و اهمیت صنوبرها تا به آنجا رسیده است که امروزه مؤسسات بسیاری در دنیا فعالیت گسترده‌ای را در مورد صنوبرها انجام داده و پیگیری می‌نمایند. این مطالعات شامل طیف وسیعی از مطالعات ژنتیکی به منظور پدید آوردن دورگها و کلنهای صنوبر می‌شوند که برای شرایط آب و هوایی متفاوت مناسب بوده و قادر باشند سطح کمی و کیفی تولید چوب را بهبود بخشند و در مدت زمان کوتاهی قابل بهره‌برداری بوده و ارزشهای صنعتی داشته باشند. همچنین مطالعات بسیاری در مورد شیوه‌های کاشت، داشت و برداشت صنوبرها انجام شده است. نتایج مطالعات فوق باعث پدید آمدن کلنها و دورگهای جدیدی از صنوبر شده است که نسبت به اجداد پدری و مادری خود خصوصیات مناسبتری داشته و حتی عملکرد تولیدی چند برابر دارند.

از بخش لوسه دورگ *P. × canescens* بیشتر در اروپا معرفی شده است. از بخش ایگروس نیز کلن *P.e. I-۲۱۴* دورگی است که در ایتالیا تهیه و منتشر شده است. *P.e. marilandica* دورگی است که بین تبریزی و صنوبر ویرژینیا در شمال بلژیک می‌کارند. *P.e.cv. gelrica* این دورگ را بیشتر در هلند می‌کارند که در خاکهای شنی هم مانند زمینهای رسی خوب می‌روید و در مقابل بیماری شانکرو زنگ مقاوم هستند (میردامادی، ۱۳۴۸).

صنوبرکاری در ایران تا چند دهه قبل به صورت سنتی به انجام می‌رسید، ولی از دو تا سه دهه قبل فعالیتهای جدیدی در بخشهای تحقیقاتی به انجام رسیده و برای بسیاری از مناطق اقلیمی ایران گونه‌ها و کلنهای جدیدی معرفی شدند که توانستند میزان تولید را در واحد سطح به بیش از دو برابر برسانند. نتایج این طرحها امروزه در مناطق شمالی کشور (گیلان و مازندران) به‌طور کامل مشهود است. بی‌مناسبت نیست که در اینجا به ویژگیهای منحصر به فرد صنوبرها اشاره‌هایی شود. سرعت رشد قابل ملاحظه، توان استقرار در شرایط اقلیمی متفاوت، تکثیر از طریق قلمه، توان استقرار در اراضی کم‌بازده، سیل‌گیر حاشیه رودخانه‌ها، قابلیت کاشت در سطوح کوچک و بزرگ، ردیفی، تک‌درخت، توده‌ای، بادشکن و غیره امکان کاشت توأم با محصولات زراعی، سهولت ترویج به دلیل آشنایی و رواج دیرینه آن، کاربرد گسترده در صنایع به دلیل داشتن چوب سبک، ترد، سفید، یکنواخت در صنایع مختلف از صنایع کوچک جعبه‌سازی و تخته‌بری گرفته تا صنایع بزرگ کاغذسازی تخته فیبر، نئوپان و غیره.

دوره بهره‌برداری کوتاه این درختان در مقایسه با دوره‌های بهره‌برداری کوتاه ۱۰ تا ۱۵ سال (حتی در طرحهای بهره‌برداری کوتاه‌مدت صنوبر ۲-۴-۶ سال) می‌باشند. این دوره‌های کوتاه‌مدت از نظر اقتصادی و بازگشت سریع سرمایه‌گذاری ارزش بسیاری را برای این درختان فراهم آورده‌اند و می‌توانند انگیزه‌ای قوی جهت توسعه صنوبرکاری در کشور محسوب شوند. از اهداف اصلی این تحقیق معرفی ارقام سازگار و پرمحصول

در منطقه می‌باشد که بتواند نیازهای صنایع کاغذ غرب را در سطح استان برطرف کند. به علاوه، افزایش تولید چوب در واحد سطح انگیزه‌های لازم را جهت مشارکتهای مردمی در امر تولید چوب و سرمایه‌گذاری‌های وابسته به صنایع چوب در بر خواهد داشت و از طرف دیگر باعث افزایش درآمد روستاییان و صنوبرکاران و کاهش فشار بی‌رویه وارده بر عرصه‌های جنگلهای خشک استان خواهد شد.

سابقه تحقیق

بدیهی است اجرای طرحهای تحقیقاتی فوق بر نتایج تحقیقات انجام شده متکی می‌باشند. بدین منظور به سابقه تحقیقات انجام شده صنوبر که از نتایج آنها در تهیه و اجرای طرح حاضر استفاده شده است اشاره می‌گردد.

در کشورهایی مانند آلمان، ایتالیا، ترکیه، چین و... که تحقیقات صنوبر در آنها مورد توجه است، بررسی رشد و سایر خواص کلنهای مختلف بومی و خارجی صنوبر در خزانه‌های آزمایشی و انتقال مناسبترین آنها به طرح سازگاری و ادامه مطالعات و تحقیقات برای انتخاب سازگارترین کلنها از گامهای نخستین تحقیق محسوب می‌شود. در مؤسسه تحقیقات صنوبر کشور آلمان از سال ۱۹۵۱ تا ۱۹۷۱ تعداد ۲۴۵ کلن بومی و خارجی صنوبر مورد بررسی قرار گرفته‌اند. ۳ کلن از *P. deltooides* و ۱۸ کلن از دورگ *P. euramericana* و از صنوبر بالزام ۴ کلن از بخش لوسه *P. tremula* و *P. canescens* جهت کاشت در سطح وسیع معرفی شده‌اند. کلن ۲۱۴-*p.e. I* در سطح وسیع کاشته می‌شود. از گونه‌های *P. tremula* و *P. tomentosa* حاصل از سازگاری و دورگهای *P. x opera* و *P. x popularis* معرفی شده‌اند (Froelich, 1973).

- در کشور ترکیه ۳۵۰ نهالستان خصوصی سالیانه ۸ میلیون نهال صنوبر تولید می‌کنند. گونه‌ها و کلنهای تولیدی صنوبر ابتدا در مراکز تحقیقاتی این کشور مراحل مطالعاتی خزانه و سازگاری را طی می‌کنند و بعد جهت کشت و توسعه صنوبرکاریها

به نهالستانهای خصوصی معرفی می‌گردند. کلن I-۲۱۴- p.e. در سطح وسیع کاشته می‌شود (Basimevi, 1988).

- در کشور چین که صنوبرکاری از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار است تحقیقات گسترده‌ای در مورد گونه‌ها و کلنهای صنوبر به خصوص کلنهای بخش تاکاماهاگا و ایگروس صورت می‌پذیرد نظیر کلن *P. tremula* و *P. tomentosa* حاصل از سازگاری دورگهای *P.x. opera* و *P.x. popularis* معرفی شده‌اند (Shiji, 1988).
تحقیقات سازگاری صنوبر در ایران از قدمتی بیش از ۲۰ سال برخوردار است. طرحهای تحقیقاتی «آزمایش مرحله نهایی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپولتوم مقایسه‌ای)» در بیشتر مراکز تحقیقاتی صنوبر اجرا شده است یا در حال انجام می‌باشد.

- از میان ۵۰ کلن صنوبر از دو گونه *P. euramericana* و *P. deltoides* که در استان گیلان مورد تحقیق و بررسی قرار گرفتند، تعداد ۱۵ کلن صنوبر از دو گونه فوق که رویش مناسبی داشته‌اند (رویش حجمی بیش از ۳۰ مترمکعب در سال در هر هکتار) مشخص گردید. تعداد ۲ کلن از مجموعه فوق در دو استان گیلان و مازندران در سطح وسیع مورد کشت قرار دارند (لطفیان، ۱۳۶۳).

- از مجموع ۲۰ کلن بومی و خارجی دو گونه *P. alba* و *P. nigra* که در استان آذربایجان غربی مورد بررسی قرار گرفتند در نهایت تعداد سه کلن خارجی از گونه *P. nigra* که از وضعیت رویشی مناسب و رویش بیش از ۳۰ مترمکعب در سال در هکتار برخوردار بودند مشخص و جهت صنوبرکاری به واحدهای اجرایی توصیه شدند (سالاری، ۱۳۷۷).

- در مرکز تحقیقات البرز کرج، بخش ستادی تحقیقات صنوبر در ایران تعداد ۳۰ کلن صنوبر از گونه‌های مختلف صنوبر در دو فاصله کاشت ۳×۳ و ۴×۴ متر به تفکیک کلنهای تاج بسته و تاج‌باز به مدت ۱۰ سال مورد مطالعه و تحقیق همه‌جانبه‌ای قرار

گرفتند. هر ساله در پایان دوره رویش سالانه، مشخصه‌های قطری و ارتفاعی درختان، همچنین وضعیت کیفی آنها مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند و در نهایت تعدادی از کلنها که ضمن برخورداری از رویش حجمی بین ۲۰ تا ۳۰ مترمکعب در سال در هکتار از نظر وضعیت کیفی، فرم مناسب تنه و مقاومت در برابر آفات دارای وضعیت مناسبی بوده‌اند انتخاب شدند که اسامی تعدادی از این کلنها عبارتند از:

P.n. betulifolia, *p.n.* ۵۶/۳۳, *P.n.* ۴۲/۷۸, *P.d.* ۶۹/۵۵, *P.e. vernirubens*,
P.e. I-۲۱۴, *P.e. costanzo*, *P.e. triplo*, *P.n.* ۴۷/۳ (قاسمی، ۱۳۷۸).

مواد و روشها

در این تحقیق در قطعه زمینی تعداد ۱۰ کلن از دورگهای سریع‌الرشد خارجی (تاج باز) در فاصله کاشت ۴×۴ متر و در قطعه دیگر از کلنهای تبریزی خارجی و کلن شاهد بومی به فاصله کاشت ۳×۳ متر با نهالهای ریشه و ساقه یکساله کاشته شدند. اسامی این کلنها با مبداء اصلی دریافت آنها در جدول شماره ۱ درج شده است. محل آزمایش حوزه شهرستان هرسین مجاور رودخانه گاماسیاب واقع شده است. خاک اراضی از نوع رسوبهای آبرفتی با بافت شنی و رسی، در بعضی نقاط که عمل تسطیح صورت گرفته دارای بافت رسی و شنی است.

جدول شماره ۱- نام کلن، گونه و مبداء اصلی دریافت آنها

ردیف	نام کلن و گونه	مبداء دریافت مواد
۱	<i>P. euramericana</i> I-۲۱۴	ایتالیا
۲	<i>P.e.</i> ۴۵۵	ایتالیا
۳	<i>P.e.</i> ۵۶۱/۴۱	ایتالیا
۴	<i>P.e.</i> ۱۵۴	ایتالیا
۵	<i>P. triplo</i>	ایتالیا
۶	<i>P. costanzo</i>	ایتالیا
۷	<i>P. vernirubens</i>	هلند
۸	<i>P. gelrica</i>	هلند
۹	<i>P. deltoides</i> ۶۹/۵۵	آمریکا - ایتالیا
۱۰	<i>P.d. missouriensis</i>	آمریکا - هلند
۱۱	<i>P. nigra</i> ۶۲/۱۴۰	ترکیه
۱۲	<i>P. nigra</i> ۶۲/۱۴۹	ترکیه
۱۳	<i>P.nigra</i> ۶۲/۱۷۱	ترکیه
۱۴	<i>P.nigra</i> ۶۳/۱۳۵	ترکیه
۱۵	<i>P.nigra</i> ۶۲/۱۲۷	ترکیه
۱۶	<i>P.nigra</i> کلن شاهد	کرمانشاه
۱۷	<i>P. simonii</i>	چین

اندازه گیری صفات مورد نظر

بعد از کاشت نهالها ارتفاع آنها در سالهای اولیه تا دقت سانتیمتر و در سالهای بالاتر تا دقت دسیمتر تعیین گردید. قطر برابر سینه در سالهای اولیه توسط کولیس با دقت میلیمتر

و در سنهای بالاتر توسط خطکش روباز و در پایان فصل رویش و زمستان اندازه‌گیری شده است.

روش آماری

این طرح در قالب طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد. هر تکرار شامل تعداد ۲۵ اصله نهال به صورت (۵×۵ ردیف) کاشته شده‌اند. تجزیه واریانس حجم در هکتار در سال تیمارهای ارقام صنوبر با استفاده از نرم‌افزار *MSTATC* انجام گرفته و جهت آزمون تفاوت میانگینها از روش دانکن در طرح ۵٪ و ۱٪ استفاده گردیده و ارقام مختلف گروه‌بندی شدند.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس حجم در هکتار و در سال ارقام تاج باز با فاصله کاشت ۴×۴ متر نشان می‌دهند که اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ بین تیمارها وجود دارد (جدول شماره ۲)

جدول شماره ۲- تجزیه واریانس حجم در هکتار و در سال کلنها

منابع	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Prob
تکرار	۲	۲۹/۵۴۷	۱۴/۷۷۳	۰/۴۰۷۷	
تیمار	۹	۸۰۱/۹۱۰	۸۹/۱۰۱	۲/۴۵۹*	۰/۰۴۹۸
اشتباه	۱۸	۶۵۲/۲۱۳	۳۶/۲۳۴		
کل	۲۹	۱۴۸۳			

* معنی‌دار در سطح ۵٪

جهت مقایسه تفاوت میانگینهای حجم در هکتار در سال از روش دانکن در سطح ۵٪ استفاده گردیده که نتایج آن در جدول شماره ۳ آمده است.

جدول شماره ۳- مقایسه میانگینهای حجم ارقام صنوبر (مترمکعب در هکتار در سال)

ردیف	نام کلن	میانگین حجم مترمکعب	گروه بندی کلنها
۱	<i>P. euramericana</i> I-۲۱۴	۲۷	A
۲	<i>P.e.</i> ۴۵۵	۲۵/۹۸	A
۳	<i>P. triplo</i>	۲۳/۲۸	A
۴	<i>P. missouriensis</i>	۲۰/۰۶	AB
۵	<i>P.e.</i> ۵۶۱/۴۱	۱۹/۴۳	AB
۶	<i>P. costanzo</i>	۱۹/۱۵	AB
۷	<i>P. gelrica</i>	۱۸/۱۶	AB
۸	<i>P. deltoides</i> ۶۹/۵۵	۱۸/۰۸	AB
۹	<i>P. vernirubens</i>	۱۶/۶۶	AB
۱۰	<i>P.e.</i> ۱۵۴	۷/۹۹	B

با توجه به جدول فوق سه کلن اول اختلاف معنی داری از نظر آماری ندارند، ولی بیشترین حجم تولیدشده در سال مربوط به کلن *P.e.* I-۲۱۴ می باشد. نتایج تجزیه واریانس ارقام صنوبر با تاج بسته در فاصله کاشت ۳×۳ متر نشان می دهند که میان کلنها اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ وجود دارد (جدول شماره ۴)

جدول شماره ۴- تجزیه واریانس کلنها بر حسب حجم

منابع	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Prob
تکرار	۲	۲۳۱/۲۳۶	۱۱۵/۶۱۸	۶/۷۴۹	
تیمار	۷	۸۹۰/۶۱۶	۱۲۷/۲۳۱	۷/۴۲۷***	۰/۰۰۰۸
اشتباه	۱۴	۲۳۹/۸۳۲	۱۷/۱۳۱		
کل	۲۳				

*** معنی‌دار در طرح ۱٪

جهت مقایسه تفاوت میانگینها میان ارقام مختلف صنوبر از روش آزمون دانکن استفاده شده است که در جدول شماره ۵ درج شده است.

جدول شماره ۵- مقایسه میانگینهای حجم بر حسب مترمکعب در هکتار در سال

ردیف	نام کلن	میانگین حجم مترمکعب	گروه‌بندی کلنها
۱	<i>P. nigra</i> ۶۲/۱۷۱	۲۷/۳۲	A
۲	<i>P.n.</i> ۶۳/۱۳۵	۲۵/۷۹	A
۳	<i>P.n</i> ۶۲/۱۴۹	۲۴/۰۰	A
۴	<i>P.n</i> ۶۲/۱۹۱	۲۳/۴۲	A
۵	<i>P.n</i> ۶۲/۱۴۰	۲۳/۲۷	A
۶	<i>P.n</i> ۶۲/۱۲۷	۲۳/۱۴	A
۷	کلن شاهد (مهرگان) <i>P.n</i>	۱۵/۵۲	B
۸	<i>P. simonii</i>	۹/۵۱	B

با توجه به جدول فوق میان کلنهای ۱ تا ۶ اختلاف معنی داری وجود ندارد. اختلاف معنی دار با دوکلن آخر وجود دارد، ولی کلن ۶۲/۱۷۱ (*P.n*) (تصویر شماره ۴) با بیشترین تولید در هکتار و در سال در رأس جدول قرار دارد.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به داده‌های آماری و نتایج بدست آمده از ارقام سریع‌الرشد می‌توان چند کلن را از ارقام تاج باز و تاج بسته به عنوان کلنهای پرمحصول به شرح زیر معرفی کرد:

۱- در فاصله کاشت ۳×۳ متر از ۸ کلن مورد بررسی، ۶ کلن با میانگین حجمی بین ۲۳ تا ۲۷ مترمکعب در سال و در هکتار مشخص می‌گردند که در گروه A قرار گرفته و تفاوتی میان آنها از نظر آماری وجود ندارد (جدول شماره ۴). ولی سه کلن ردیف اول جدول از تولید در هکتار بالایی برخوردار هستند که در حال حاضر طرح فاصله کاشتهای مختلف با ارقام *P.n* ۶۲/۱۴۹ (تصویر شماره ۶) و *P.n* ۶۳/۱۳۵ (تصویر شماره ۵) و *P.n* ۶۲/۱۷۱ (تصویر شماره ۴) به عنوان کلنهای پرمحصول تحت بررسی هستند.

۲- برای ارقام دورگ با فاصله کاشت ۴×۴ متر طبق جدول شماره ۳، سه رقم اول جدول *P. triplo* (تصویر شماره ۳) و *P.e.* ۴۵۵ (تصویر شماره ۲) و *P.e.* I-۲۱۴ (تصویر شماره ۱) با میانگین حجمی از ۲۳ تا ۲۷ مترمکعب نسبت به سایر ارقام این گروه برتری زیادی داشته و به عنوان ارقام پرمحصول در این فاصله کاشت معرفی می‌شوند و از سایر کلنها که تولید نسبتاً خوبی داشته‌اند می‌توان در آزمایش فاصله‌ای برای بدست آوردن حداکثر محصول در حداقل فاصله جهت رسیدن به اهداف صنایع کاغذسازی بهره برد.

۳- با توجه به نیاز کارخانه درختانی که میانگین قطر در ارتفاع برابر سینه آنها بین ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر یا بیشتر باشد مورد نظر است. به دلایلی که درختان جوان با قطر کمتر دارای درصد پوست بیشتر و نیز پوست کنی آنها دشوارتر می باشد و از طرف دیگر مقدار درصد لیگنین آنها زیاده است، بنابراین ترجیح می دهند که از ارقام سریع‌الرشد با قطر بیش از ۱۵ سانتیمتر استفاده کنند تا از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد. در این طرح با دو فاصله کاشت از ارقام مختلف که حداقل قطر آنها به بیش از ۱۶ سانتیمتر رسیده‌اند مورد توجه بوده است.

از آنجایی که دو عامل زمان برداشت و میانگین قطر درختان دو عامل مهم بهره‌برداری برای صنایع کاغذسازی محسوب می شوند، سعی می‌گردد که زمان قطع درختان کوتاهتر شود تا استفاده بهینه‌ای از سرمایه‌گذاری بعمل آید. بنابراین اندازه‌گیریهای رشد قطری سنواتی در فاصله کاشت ۳×۳ متر و ۴×۴ متر مورد بحث قرار می‌گیرد:

الف: در فاصله کاشت ۳×۳ متر، میانگین رشد قطری سالیانه از سال چهارم کلنها در جدول شماره ۶ و نمودار شماره ۱ درج شده است.

به طوری که ملاحظه می‌شود، میانگین قطر در ارتفاع برابر سینه شش کلن در سال ششم رویش بدون احتساب سن نهالها در موقع کاشت به قطری بیش از ۱۵ سانتیمتر رسیده‌اند. بنابراین می‌توانیم با کاشت ارقام صنوبر پرمحصول زمان بهره‌برداری را از ۷ سال به ۶ سال در فاصله فوق کاهش دهیم. از طرف دیگر بعد از برداشت اولین دوره صنوبرکارها در دوره بعدی که کنده‌ها قوی و قدرت جست‌زنی زیادی دارند، به طوری که از هر کنده چندین جست تولید می‌شود، می‌توان با اصلاح آنها در همان چندماهه اول رویش و با حذف جستهای ضعیف و اضافی و انتخاب یک جست قوی حتی زمان

برداشت دوره بعدی را به کمتر از ۶ سال کاهش داد.

ب: ارقامی که در فاصله کاشت ۴×۴ متر مورد آزمایش قرار گرفته‌اند میانگین قطر برابر سینه هفت کلن در سالهای مختلف در جدول شماره ۷ و نمودار شماره ۲ آمده است. در این فاصله کاشت مشاهده شده است که در سال پنجم رویش هفت کلن به رشد قطری بین ۱۶ تا ۲۰ سانتیمتر رسیده‌اند. در همین فاصله کاشت می‌توانیم دوره برداشت را از ۷ سال به ۵ سال کاهش دهیم. از طرف دیگر سه کلن ردیف اول جدول فوق در سال چهارم خود به رویش قطری از ۱۶ تا ۱۸/۵ سانتیمتر قطر برابر سینه رسیده‌اند. با توجه به مطالب فوق، لازم است با ارقام معرفی شده پرمحصول کلنهای *P.e. I-214* و *P. triplo* در فواصل کاشت (۳×۳، ۲×۴ و ۲×۳ متر) در یک طرح با دوره بهره‌برداریهای ۴، ۵ و ۶ سال به اجرا درآید تا دوره برداشت در حداقل زمان با میانگین قطر در ارتفاع برابر سینه به بیش از ۱۵ سانتیمتر که مورد نظر صنایع کاغذی می‌باشد حاصل گردد.

ارتباط میانگین قطر با حجم تولیدشده ارقام مورد بررسی در دو فاصله کاشت ارقام صنوبر تاج بسته و تاج باز به شرح زیر است:

۱- تولید در هکتار برای شش کلن با تاج بسته و برای سه کلن تاج باز بین ۲۳ تا ۲۷ مترمکعب است (جدول شماره ۸ و ۹).

۲- میانگین قطر ارقام تاج بسته بین ۱۶ تا ۱۷/۵ سانتیمتر می‌باشد (نمودار شماره ۳). در صورتی که میانگین قطر ارقام تاج باز بین ۲۰/۷ تا ۲۳/۵ سانتیمتر است (نمودار شماره ۴) که تفاوت فاحشی از این نظر بین دو گروه وجود دارد. بدون شک ترجیح داده می‌شود برای کاشت به صورت انبوه از ارقام دورگ خارجی (تاج باز) استفاده بیشتری گردد زیرا:

الف: استفاده درختان با قطر بیشتر باعث کم‌شدن ضایعات و درصد پوست کمتر و نیز

عمل پوست‌کنی آسانتر و حمل و نقل آنها اقتصادی‌تر است.

ب: استفاده بهینه از حداکثر تنه درخت با قطر زیاد در کمترین زمان برای صنایع کاغذسازی بیشتر است.

ج: با توجه به فاصله کاشت ارقام تاج بسته تعداد ۱۱۱۱ اصله درخت در هر هکتار و برای ارقام تاج باز ۶۲۵ اصله نهال در هکتار به نظر می‌رسد از نظر هزینه کاشت و نگهداری و غیره استفاده از ارقام دورگ تاج باز مقرون به صرفه‌تر باشد.

د: از طرف دیگر چنانچه همین ارقام تاج باز با فاصله ۳×۳ متر کشت گردند، به نظر می‌رسد که حجمی به مراتب بیشتر از ارقام تاج بسته و نیز از نظر میانگین قطر هم بیش از تاج بسته‌ها داشته باشند.

جدول شماره ۶- مقایسه رشد سالیانه قطری کلنهای پرمحصول در سالهای مختلف در فاصله

کاشت ۳×۳ متر

ردیف	نام کلن	میانگین قطر کلنها در سال (سانتیمتر)	میانگین قطر کلنها در سال (سانتیمتر)	میانگین قطر کلنها در سال (سانتیمتر)	میانگین قطر کلنها در سال (سانتیمتر)	میانگین قطر کلنها در سال (سانتیمتر)
۱	<i>P. nigra</i> ۶۲/۱۷۱	۱۰/۵۲	۱۲/۸۲	۱۵/۲۴	۱۶/۱۳	۱۷/۴۷
۲	<i>P.n</i> ۶۳/۱۳۵	۱۰/۵۴	۱۳/۰۸	۱۴/۸۵	۱۶/۰۸	۱۷/۱۲
۳	<i>P.n.</i> ۶۲/۱۴۹	۱۱/۴۰	۱۲/۸۰	۱۴/۵۵	۱۵/۲۷	۱۶/۶۴
۴	<i>P.n</i> ۶۲/۱۴۰	۱۱/۳۲	۱۳/۶۷	۱۵/۲۷	۱۵/۹۸	۱۶/۵۵
۵	<i>P.n</i> ۶۲/۱۲۷	۱۰/۱۱	۱۲/۸۲	۱۴/۵۱	۱۵/۲۱	۱۶/۲۵
۶	<i>P.n</i> ۶۲/۱۹۱	۱۱/۱۴۰	۱۲/۷۰	۱۴/۶۵	۱۵/۳۷	۱۶/۲۴

جدول شماره ۷- مقایسه رشد قطری کلنهای پرمحصول صنوبر در سالهای مختلف در فاصله

کاشت ۴×۴ متر

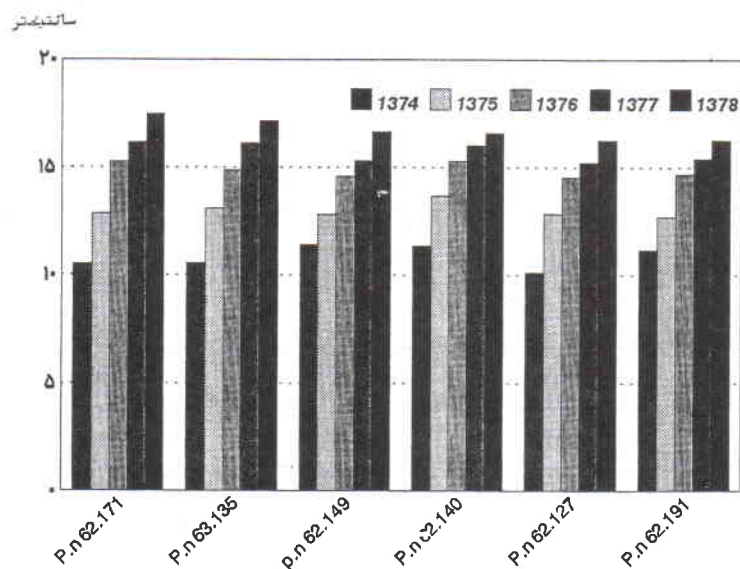
ردیف	نام کلن	میانگین قطر کلنها در سال ۷۴ (سانتیمتر)	میانگین قطر کلنها در سال ۷۵ (سانتیمتر)	میانگین قطر کلنها در سال ۷۶ (سانتیمتر)	میانگین قطر کلنها در سال ۷۷ (سانتیمتر)	میانگین قطر کلنها در سال ۷۸ (سانتیمتر)
۱	<i>P. e I-214</i>	۱۴/۸	۱۸/۵۵	۲۰/۴۲	۲۱/۶۶	۲۳/۵۲
۲	<i>P. e ۴۵۵</i>	۱۲/۹۳	۱۶/۸۹	۱۸/۸۳	۲۰/۵	۲۲/۲۲
۳	<i>P. triplo</i>	۱۳/۷۹	۱۷/۲۳	۱۹/۱۸	۲۰/۹۱	۲۱/۷
۴	<i>P.d. missouriens</i>	۱۲/۹۳	۱۶/۰۲	۱۷/۸۴	۱۹/۳۳	۲۰/۷۴
۵	<i>P.d. ۶۹/۵۵</i>	۱۱/۰۸	۱۴/۷۶	۱۶/۴۶	۱۹	۲۰/۵۵
۶	<i>P. costanzo</i>	۱۱/۸۶	۱۵/۳۱	۱۷/۰۵	۱۸/۳	۱۹/۸۸
۷	<i>P.e. ۵۶۱/۴۱</i>	۱۱/۱۱	۱۴/۹۲	۱۶/۳۴	۱۸/۶۶	۱۹/۱۶

جدول شماره ۸- مقایسه میزان تولید در هکتار و رشد قطری کلنها در فاصله کاشت ۳×۳ متر

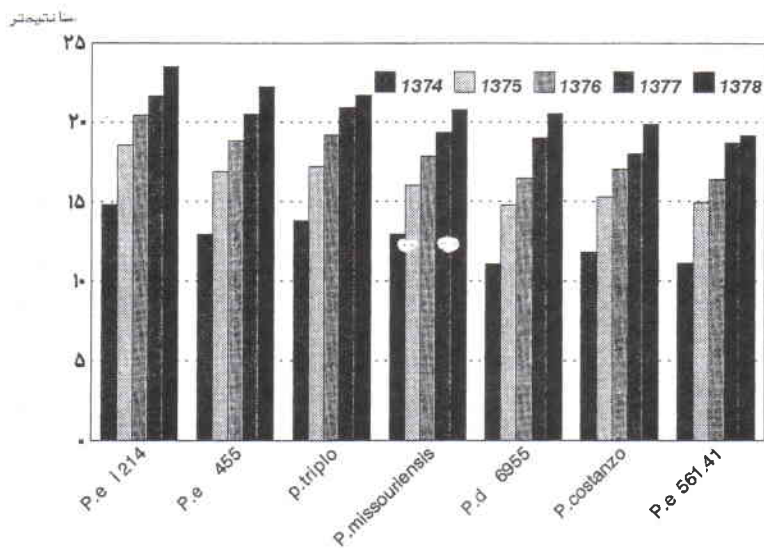
کلن	میانگین حجم (مترمکعب)	میانگین قطر برابر سینه سانتیمتر)
<i>Populus nigra</i> ۶۲/۱۷۱	۲۷	۱۷/۴۷
<i>P.n</i> ۶۳/۱۳۵	۲۷/۷۹	۱۷/۱۲
<i>P.n</i> ۶۲/۱۴۹	۲۴	۱۶/۶۴
<i>P.n</i> ۶۲/۱۹۱	۲۳/۴۲	۱۶/۵۵
<i>P.n</i> ۶۲/۱۴۰	۲۳/۲۷	۱۶/۲۵
<i>P.n</i> ۶۲/۱۲۷	۲۳/۱۴	۱۶/۲۴

جدول شماره ۹- مقایسه میزان تولید در هکتار و رشد قطری کلنها در فاصله کاشت ۴×۴ متر

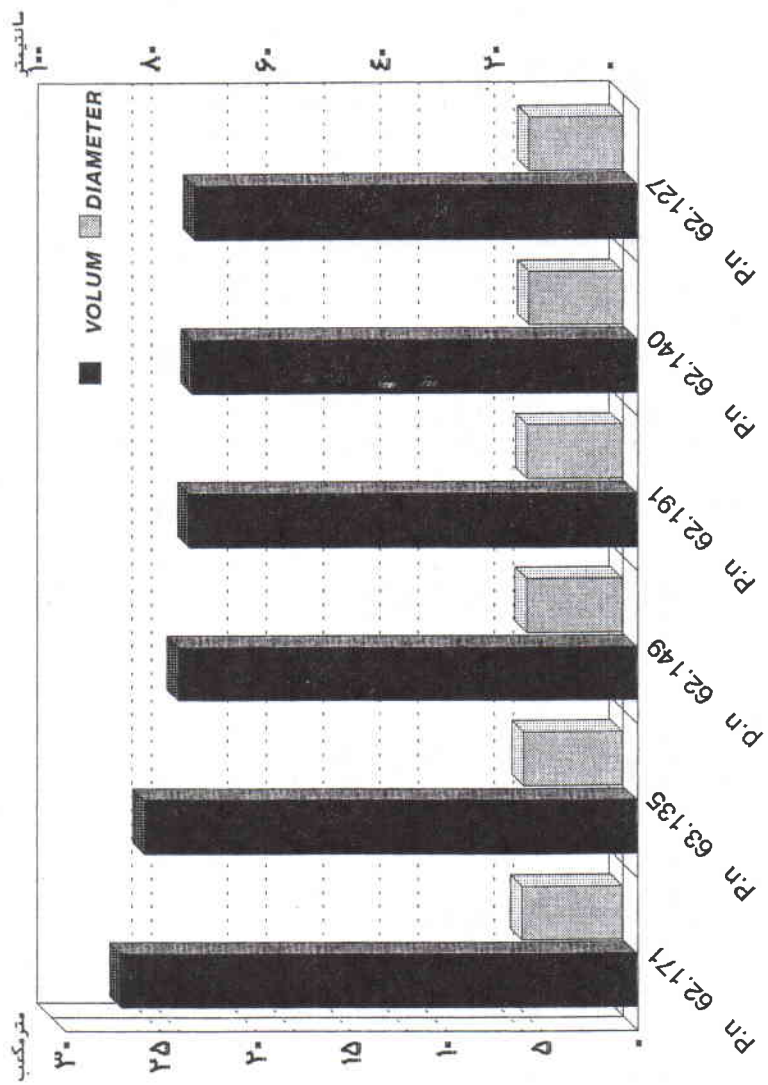
کلن	میانگین حجم (مترمکعب)	میانگین قطر برابر سینه (سانتیمتر)
P.e I-۲۱۴	۲۷	۲۳/۵۲
P.e ۴۵۵	۲۵/۹۸	۲۲/۲۲
P. triplo	۲۳/۲۸	۲۱/۷۰
P. missouriensis	۲۰/۰۶	۲۰/۷۴
P.e. ۵۶۱/۴۱	۱۹/۴۳	۲۰/۵۵
P.e costanzo	۱۹/۱۵	۱۹/۸۸



نمودار شماره ۱- میانگین قطر برابر سینه از سال سوم در فاصله کاشت ۳×۳ متر

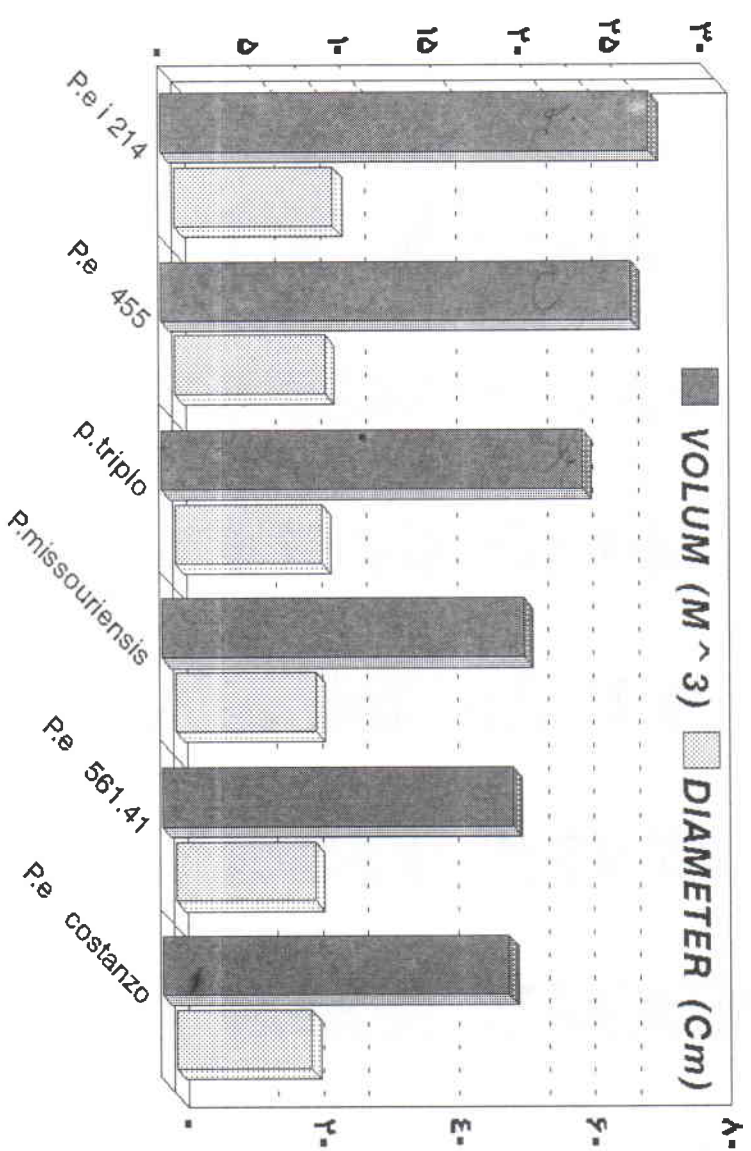


نمودار شماره ۲- میانگین قطر برابر سینه از سال سوم در فاصله کاشت ۴×۴ متر



نمودار شماره ۳- مقایسه میانگین قطر برابر سینه با حجم در فاصله کاشت ۳×۳ متر

متر مکعب



سانتیمتر

نمودار شماره ۴ - مقایسه میانگین قطر برابر سینه (۳۰/۱ متر) با حجم در فاصله ۴×۴ متر



تصویر شماره ۱- کلن صنوبر *P.e.I ۲۱۴* در قطعه آزمایشی ۴×۴ متر



تصویر شماره ۲- کلن صنوبر ۴۵۵ *P. e.* در قطعه آزمایشی ۴×۴ متر



تصویر شماره ۳- کلن صنوبر *P. triplo* در قطعه آزمایشی ۴×۴ متر



تصویر شماره ۴- کلن صنوبر ۶۲/۱۷۱ *P. nigra* در قطعه آزمایشی ۳×۳ متر



تصویر شماره ۵- کلن صنوبر ۶۳/۱۳۵ *P. nigra* در قطعه آزمایشی ۳×۳ متر



تصویر شماره ۶- کلن صنوبر ۶۲/۱۴۹ در قطعه آزمایشی ۳×۳ متر

منابع

- سالاری، ا.، ۱۳۷۸. گزارش نهایی طرح سازگاری کلنهای مناسب صنوبر در آذربایجان غربی. در دست چاپ.
- قاسمی، ر.، ۱۳۷۸. طرح تحقیقاتی سازگاری کلنهای مناسب صنوبر. گزارش نهایی در دست چاپ.
- لطفیان، ح.، ۱۳۶۳. گزارش نهایی طرحهای تحقیقاتی صنوبر، مجموعه مقالات سمینار اهمیت صنوبر. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۴۵.
- میردامادی، ا.، ۱۳۴۸. خزانه‌های آزمایشی صنوبر. سازمان جنگلها و مراتع کشور، ۱۴۰ صفحه.

Basimevi, 1988. National Poplar Commission of Turkey. 55 pp.

Frohlich, H., 1973. Zuchtung, Anbau und Leistung der Papeln (Mitt. derHess. Jan. esforstv. Band 10 267 pp.

Shiji, W., 1988. A brief introduction to study on the technique for Poplar (Int, Poplar com. B. China, 5-8 sept. 1988. 31 pp.

سپاسگزاری

از مدیرعامل محترم صنایع کاغذ غرب آقای مهندس بهمنش که امکانات اجرایی این تحقیق را در اختیار ما قرار داده‌اند سپاسگزاریم. از آقای مهندس ابراهیمی و مهندس رزاقی کارشناسان صنایع کاغذ غرب که در اجرای طرح و اندازه‌گیریهای رویش درختان با ما همکاری مستقیم داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از همکاران مؤسسه آقایان مهندس شکوهی، مهندس کلاگری و مهندس میرحسینی که زحمات تجزیه و تحلیل آماری و تهیه نمودارها را متحمل شده‌اند سپاسگزاریم.

Results of Adaptation Trial for High Yielding Poplar Clones in Kermanshah's Gharb Paper Industries

A. Hemmati¹, A.R. Modir-Rahmati¹

Abstract

Of, 36 indigenous and exotic nurseries in Mehregan station and Gharb paper industries in Kermanshah province, 18 clones of poplars, demonstrating highest height and diameter as well as resistance to pests and diseases, were selected for further adaptability programs.

Eight clones of *populus nigra* L. (with closed crown) by 3x3 meters spacing and 10 clones of exotic hybrids (open crown) by 4x4 meters spacing were studied in a randomized complete block design with three replications (25 seedlings for each replication). Variables measured include: height (m), diameter at breast height (cm), and volume calculation (m³).

The results for a 7 year period evaluation indicated *P. eura.* 455 and *P. eura.* I-214 as the highest yield / hectare / year clones for 4x4 spacing and *P.n.* 62.171 and *P.n.* 63.135 for 3x3 spacing.

Keywords: Poplar, height growth, diameter, growth, yield per hectares.

1- Member of scientific board, Research Institute of Forests & Rangelands, P. O. Box 13185-116, Tehran, Iran.