

## مطالعه قابلیت تولید چوب گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر در اراضی جنگلی شمال (مطالعه موردی: منطقه سیاهکل گیلان)

ابراهیم لشکربلوکی<sup>۱\*</sup>، علیرضا مدیررحمتی<sup>۲</sup>، سیدعبداله موسوی کوپر<sup>۳</sup> و احسان کهنه<sup>۳</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، رشت. پست الکترونیکی: e.boloukii@yahoo.com

۲- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.

۳- کارشناس ارشد پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، رشت.

تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۱۰

### چکیده

مرحله نخست طرح تحقیقاتی استقرار و سازگاری گونه و کلن‌های مختلف صنوبر در اراضی جنگلی شمال در سال ۱۳۷۱ شروع و در سال ۱۳۸۵ نیز خاتمه یافته است. تیمارهای این تحقیق شامل شش گونه و کلن صنوبر و یک گونه بومی جنگلی بوده که عبارتند از: *Populus deltoides* 77/51، *P.d.69/55*، *P.e.45/51*، *P.e.I-214*، *P.trichocarpa*، *P.simonii* و *Acer velutinum*. مساحت عرصه اجرای این طرح تحقیقاتی ۲ هکتار بوده که در نواحی جنگلی منطقه کولاک‌آور شهرستان سیاهکل قرار دارد. نهالهای مورد نیاز در ایستگاه تحقیقات صنوبر صفرابسته تولید و پس از انتخاب و آماده‌سازی زمین کشت گردید. قالب آماری طرح، بلوک‌های کامل تصادفی بود که در سه تکرار و هفت تیمار انجام شد. تعداد درختان در هر قطعه آزمایشی ۲۵ اصله و فاصله آنها از یکدیگر ۴ متر بود، ولی در محاسبات آماری فقط داده‌های حاصل از ۹ درخت میانی هر قطعه در تجزیه و تحلیلها استفاده شد. در پایان هر فصل رویشی، مشخصه‌های قطر برابر سینه و ارتفاع درختان اندازه‌گیری شدند. در پایان اجرای طرح و با استفاده از میانگین‌های بدست آمده از اندازه‌گیریها، میزان رویش و تولید چوب صنوبر بدست آمد. نتایج این بررسی نشان داد که کلن‌های مقایسه شده در چهار گروه دسته‌بندی شدند. کلن *P.e.45/51* و گونه *P.trichocarpa* به ترتیب با تولید سالیانه ۵/۷ و ۴/۶ مترمکعب در هکتار و در سال در گروه نخست و دوم قرار گرفتند. گونه پلت (شاهد) با ۰/۵۳ مترمکعب در هکتار و در سال در گروه آخر قرار گرفت. از بین صنوبرهای مورد مطالعه، گونه سیمونی با ۰/۶۵ مترمکعب در هکتار و در سال، کم‌توانترین گونه صنوبر از نظر تولید چوب تشخیص داده شد. مقایسه میانگین رویش متوسط سالیانه و جاری نیز همانند گروه‌بندی رویش کل بود.

واژه‌های کلیدی: صنوبر، قطر برابر سینه، ارتفاع، تولید در هکتار، سیاهکل.

### مقدمه

رعایت کلیه موازین علمی مورد بررسی قرار گیرد. یکی از مسائل مهمی که قبل از هرگونه برنامه جنگل‌کاری با گونه‌های غیربومی اعم از صنوبر و یا سایر گونه‌های چوبده لازم است مورد توجه قرار گیرد، بررسی سازگاری آنهاست. عرصه‌های جنگلی شمال کشور که رویشگاه طبیعی پهن‌برگان می‌باشند و صنوبرها نیز از این خانواده

جنگلها صرفنظر از جنبه اقتصادی، به‌لحاظ مسائل اکولوژیکی نیز دارای اهمیت فراوانی می‌باشند. محدودیت توان تولید چوب در جنگلها و همچنین طولانی بودن دوره برداشت در توده‌های جنگلی، شرایطی را فراهم می‌آورد که توجه به کشت گونه‌های پربازده غیرجنگلی با

معرفی شده، به طوری که تولید سالیانه چوب صنوبر در ترکیه حدود ۱/۶ میلیون مترمکعب است که ۸۰۰ هزار مترمکعب آن از کلن مذکور بدست می‌آید (Biler, 1990). میزان تولید این کلن با فاصله کاشت ۴×۴ متر در دو رویشگاه فقیر و غنی در شمال ایران به ترتیب ۵۵ و ۱۵ مترمکعب بوده است (ضیایی ضیابری و همکاران، ۱۳۶۹). بررسی دیگری در منطقه مرکزی کشور پاکستان، تولید چوب کلن *P.e.I-214* را در سن ده سالگی و در فاصله ۴/۶×۴/۶ متر در شرایط آبیاری، ۲۱/۴ مترمکعب در هکتار و در سال بدست آورده و تولید آن در منطقه چانگانگانگا در هفت سالگی و در فاصله ۴/۳×۴/۳ متر، ۲۳ مترمکعب در هکتار و در سال گزارش شده است (Iqbal Sheikh, 1985).

در یک مطالعه سازگاری ارقام مختلف صنوبر در کشور استرالیا، رویش متوسط حجمی دو کلن *P.d.63/51* و *P.e.488* در فاصله ۴/۵×۴/۵ متر و در سن هشت سالگی به ترتیب ۴۳/۹۶ و ۳۷/۹۸ مترمکعب در هکتار و در سال بوده است (Pryor & Willing, 1983). در کشور ایتالیا میزان تولید چوب کلن صنوبر *P.e.I-214* در هشت سالگی و در فاصله کاشت ۴×۵ متر، ۴۰/۸۷ مترمکعب در هکتار و در سال گزارش شده است (Pryor & Willing, 1983). در بررسی دیگری در کشور آمریکا با صنوبر دلتوئیدس در فاصله کاشت ۵×۳ متر، ۲۱/۵۷ مترمکعب چوب در هکتار و در سال بدست آمده است (Krinard & Johnson, 1984). بیش از ۲۰ درصد نیمه شمالی کشور فرانسه با کلن *P.e.I-214* صنوبرکاری شده است (امانی، ۱۳۸۶).

هدف این بررسی، تعیین میزان تولید چوب گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر در منطقه سیاهکل گیلان می‌باشد.

درختی هستند، از شرایط رویشگاهی عمومی یکسانی برخوردارند، ولی برخی از ملاحظات و خواشهای اکولوژیکی در صنوبرها ممکن است آنها را با موفقیت یا عدم موفقیت مواجه سازد. از این رو ضرورت تحقیق در مورد سازگاری صنوبرها در شرایط کاشت عرصه‌های جنگلی به منظور دستیابی به کلن‌های برتر دارای اهمیت است. بررسی سازگاری و قابلیت توان تولید چوب صنوبر ارقام خارجی از دهه چهل در گیلان شروع شده که نتایج این بررسی‌ها، معرفی کلن‌هایی از گونه *Populus deltoides* از جمله کلن‌های *P.d.77/51*، *P.d.69/55*، *P.d.72/5* و برخی کلن‌ها از گونه *P.euramericana* مانند *P.e.45/51* برای اراضی جلگه‌ای ناحیه آستانه اشرفیه بوده است (لطفیان، ۱۳۶۴). از میان ۳۰ کلن بررسی شده در ایستگاه تحقیقات البرز کرج، کلن *P.nigra var. betulifolia 17/13* در فاصله کاشت ۳×۳ متر با رویش متوسط حجمی ۳۰/۸۳ مترمکعب و کلن *P.e.vernirubensis* در فاصله کاشت ۴×۴ متر با رویش متوسط حجمی ۲۷/۴۵ مترمکعب بیشترین تولید چوب را داشته‌اند (قاسمی و همکاران، ۱۳۸۱). در مطالعه سازگاری ارقام مختلف صنوبر در حوزه شهرستان هرسین (مجاور رودخانه گاماسیاب) استان کرمانشاه، تعداد ۳۶ گونه و کلن بومی و خارجی صنوبر در فواصل ۳×۳ متر برای کلن‌های تاج‌بسته و ۴×۴ متر برای کلن‌های تاج‌باز کاشته شدند که نتایج حاصل از بررسی‌ها نشان داد که از میان صنوبرهای تاج‌بسته، کلن *P.n.62/171* و برای ارقام تاج‌باز، کلن *P.e.I-214* به ترتیب با ۲۷ و ۲۷/۳۲ مترمکعب در هکتار و در سال به عنوان ارقام برتر تعیین و معرفی شدند (همتی و مدیررحمتی، ۱۳۸۱).

در تحقیقی که بر روی ۱۵ کلن صنوبر در اراضی جنگلی شرکت سهامی شفارود انجام شد، میزان تولید در هکتار چوب برای کلن‌های *P.d 69/55* و *P.e.riminii* به ترتیب ۳۰ و ۱۰ مترمکعب گزارش شده است (قرآنی، ۱۳۶۷). کلن *P.e.I-214* موفقترین صنوبر دورگه در ترکیه

## مواد و روشها

## مشخصات جغرافیایی محل اجرای تحقیق

منطقه کولاک‌آور در ۵ کیلومتری جنوب‌شرقی شهرستان سیاهکل قرار دارد که از نظر هواشناسی دارای اقلیم نیمه‌مرطوب و معتدل است. حداقل رطوبت نسبی در این ناحیه بین ۷۰ تا ۷۵ درصد و متوسط حداکثر آن معمولاً بین ۸۷ تا ۹۰ درصد متغیر می‌باشد. سایر مشخصات جغرافیایی منطقه به شرح زیر می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۷۳):

ارتفاع از سطح دریا ۳۱۳ متر، عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۱ دقیقه و ۶ ثانیه شمالی، طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۳۹ دقیقه و ۳۴ ثانیه شرقی، میزان بارندگی سالیانه ۱۴۶۹ میلی‌متر و میانگین دمای سالیانه ۲۷ درجه سانتی‌گراد.

## روش تحقیق

برای اجرای این تحقیق، حدود ۲ هکتار از اراضی جنگلی منطقه کولاک‌آور در حوزه شهرستان سیاهکل توسط اداره منابع طبیعی سیاهکل در اختیار قرار گرفت. ابتدا عملیات پاکتراشی که شامل قطع و جمع‌آوری درختان و درختچه‌های موجود در عرصه بود، انجام شد.

سپس در زمستان سال ۱۳۷۱، گودهایی به ابعاد ۵۰×۵۰×۵۰ سانتی‌متر در فاصله ۴×۴ متر حفر و نهالهای ریشه‌لخت یکساله کاشته شدند. طرح در قالب آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و هفت تیمار شامل شش گونه و کلن صنوبر و تیمار شاهد گونه پلت اجرا شد (جدول ۱). گونه پلت که بومی منطقه است برای مقایسه تولید در هکتار آن با گونه‌های صنوبر و حتی کم‌رشدترین آنها یعنی گونه صنوبر سیمونی کاشته شد. در طول زمان اجرای طرح، عملیات داشت مانند علف‌تراشی و عاری نمودن عرصه از گیاهان مزاحم به‌طور سالیانه انجام شد. در پایان هر فصل رویش، متغیرهای قطر برابر سینه با نوار قطر سنج، ارتفاع کل درخت با دستگاه شیب‌سنج سنتو اندازه‌گیری و درصد زنده‌مانی درختان نیز ثبت گردید. پس از اندازه‌گیری قطر و ارتفاع برای محاسبه حجم از رابطه  $V = \pi/4 \times d^2 \times h \times f$  استفاده شد. در این رابطه  $V$  میزان حجم برحسب مترمکعب و  $d$  و  $h$  به ترتیب قطر و ارتفاع برحسب متر می‌باشند. مقدار  $f$  (ضریب شکل درخت) ۰/۵ منظور شد (نمیرانیان، ۱۳۸۵).

تجزیه واریانس متغیرهای یادشده با استفاده از برنامه آماری SAS انجام و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

جدول ۱- گونه و کلن‌های صنوبر کاشته شده در طرح تحقیقاتی مورد بررسی

تاریخ کاشت	کلن / گونه
اسفند ۱۳۷۱	<i>Populus euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 45/51
"	<i>Populus deltoides</i> Marsh 69/55
"	<i>Populus deltoides</i> Marsh 77/51
"	<i>Populus euramericana</i> (Dode) Guinier cv. 1-214
"	<i>Populus trichocarpa</i> Torr.
"	<i>Populus simonii</i> Carr.
"	<i>Acer velutinum</i> Boiss.

## نتایج

## درصد زنده‌مانی درختان

در پایان دوره اجرای طرح، میزان زنده‌مانی درختان مورد مطالعه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- زنده‌مانی گونه‌ها و کلن‌های مورد بررسی

درصد زنده‌مانی	گونه/کلن
۶۶/۶	<i>Acer velutinum</i>
۸۵/۱	<i>P.e.45/51</i>
۵۱/۸	<i>P.simonii</i>
۶۲/۹	<i>P.d.77/51</i>
۷۴/۰	<i>P.d.69/55</i>
۷۷/۷	<i>P.e.I-214</i>
۷۰/۳	<i>P.trichocarpa</i>

## قطر درختان

معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین گونه‌ها و کلن‌های مورد

بررسی وجود دارد (جدول ۳).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس میانگین قطر درختان

مورد بررسی در این تحقیق نشان داد که اختلاف

جدول ۳- تجزیه واریانس میانگین قطر درختان در طرح تحقیقاتی مورد بررسی

آماره F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
۱۵/۳۸**	۲۶۱/۹۳	۱۵۷۱/۶۰	۶	تیمار
	۱۶/۸۴	۳۰۶۴/۷۶	۱۸۲	خطا
		۵۱۶۴/۵۵	۱۸۸	کل

\*\* : معنی‌دار در سطح ۱ درصد

اختصاص یافت که مقدار آن ۶/۸ سانتی‌متر بود که تقریباً ۱/۲۴ برابر گونه شاهد می‌باشد.

براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن (جدول ۴)، تمامی گونه‌ها و کلن‌های صنوبر مورد بررسی، برتری قطری نمایان‌تری نسبت به گونه جنگلی بومی (شاهد) دارند، به‌طوری که کلن *P.e.45/51* در گروه نخست و گونه شاهد (پلت) در آخرین رده این گروه‌بندی قرار دارند و سایر کلن‌های صنوبر در طیف کمترین و بیشترین مقدار رشد قطری پراکنده‌اند.

میانگین قطر برابر سینه در کلن *P.e.45/51* با ۱۵/۷ سانتی‌متر بیشترین مقدار در بین گونه‌ها و کلن‌های مورد بررسی بود و پلت با میانگین قطری ۵/۵ سانتی‌متر کمترین قطر را داشت. غیر از کلن برتر یادشده که بیش از ۲/۵ برابر گونه شاهد رشد قطری داشت، سایر کلن‌های صنوبر نیز در این تحقیق از برتری نسبی نسبت به گونه شاهد برخوردار بودند. کمترین مقدار رشد قطری در بین گونه‌ها و کلن‌های صنوبر مورد بررسی به گونه *P.simonii*

جدول ۴- گروه‌بندی میانگین قطر درختان در آزمون

گروه‌بندی	میانگین قطر (سانتی‌متر)	گونه / کلن
a	۱۵/۷	<i>P.e.45/51</i>
b	۱۲/۷	<i>P.trichocarpa</i>
c	۱۱/۶	<i>P.d.69/55</i>
c	۱۱/۳	<i>P.d.77/51</i>
c	۱۰/۹	<i>P.e.I-214</i>
d	۸/۴	<i>P.simonii</i>
d	۷/۶	<i>Acer velutinum</i>

میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند

## ارتفاع درختان

میانگین ارتفاع کلن‌های *P.e.45/51*، *P.trichocarpa* و *Acer velutinum* به ترتیب ۱۲/۶۱، ۱۲/۰۶ و ۵/۵۹ متر بوده است. براساس تجزیه واریانس ارتفاع درختان (جدول ۵)، اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین گونه‌ها و کلن‌ها وجود دارد. همان‌طور که آزمون چنددامنه‌ای دانکن نشان می‌دهد، گونه شاهد (پلت) به همراه گونه صنوبر *P.simonii* در ردیف آخر گروه‌بندی قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری با سایر کلن‌ها دارند (جدول ۶).

جدول ۵- تجزیه واریانس ارتفاع درختان در طرح تحقیقاتی مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F
تیمار	۶	۱۳۸۳/۹۶	۲۳۰/۶۶	۱۸/۸۴**
خطا	۱۸۲	۲۲۰۳/۲۶	۱۲/۲۴	
کل	۱۸۸	۳۸۲۷/۳		

\*\* معنی‌دار در سطح ۱ درصد

جدول ۶- گروه‌بندی ارتفاع درختان در آزمون چنددامنه‌ای دانکن

گروه‌بندی	ارتفاع (متر)	گونه/کلن
a	۱۲/۶۱	<i>P.trichocarpa</i>
a	۱۲/۰۶	<i>P.e.45/51</i>
a	۱۲/۰۶	<i>P.d.77/51</i>
b	۱۰/۸۵	<i>P.d.69/55</i>
b	۱۰/۴۵	<i>P.e. I-214</i>
c	۶/۵۱	<i>P. simonii</i>
c	۵/۵۹	<i>Acer velutinum</i>

میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند

## حجم

میانگین رویش حجمی درختان برحسب مترمکعب در هکتار و در سال محاسبه شده و تجزیه واریانس و گروه‌بندی آنها براساس مقایسات انجام شده در جدول‌های ۷ و ۸ ارائه شده است.

جدول ۷- تجزیه واریانس رویش حجمی گونه‌ها در طرح تحقیقاتی مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F
تیمار	۶	۰/۲۵۳	۰/۰۴۲	۱۱/۳۱**
خطا	۱۸۲	۰/۶۷۱	۰/۰۰۴	
کل	۱۸۸	۰/۹۹۸		

\*\* معنی‌دار در سطح ۱ درصد

جدول ۸- گروه‌بندی میانگین رویش حجمی (تولید در هکتار و در سال) درختان در آزمون چنددامنه‌ای دانکن

گروه‌بندی	رویش حجمی (مترمکعب/هکتار/سال)	گونه/کلن
a	۵/۷	<i>P.e.45/51</i>
ab	۴/۶	<i>P.trichocarpa</i>
bc	۳/۳	<i>P.d.69/55</i>
c	۲/۸	<i>P P.e. I-214</i>
c	۲/۴۹	<i>P.d.77/51</i>
d	۰/۶۵	<i>P. simonii</i>
d	۰/۵۳	<i>Acer velutinum</i>

میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند

سانتی‌متر در ردیف آخر گروه‌بندی به‌رویش دانکن قرار گرفت. قطر این کلن (*P.e.45/51*) در شرایط رویشی جلگه‌ای منطقه آستانه اشرفیه در طرح تحقیقاتی پوپولتوم مقایسه‌ای طی یازده سال، ۱۵/۵ سانتی‌متر بوده که در مطالعه یادشده در بین کلن‌های مورد بررسی در ردیف‌های آخر قرار گرفته است (کریمی، ۱۳۸۳). کلن‌های دلتوئیدس که در منطقه جلگه‌ای به‌عنوان برترین کلن شناخته شدند (لطفیان، ۱۳۶۴)، در منطقه جنگلی موفقیت چشمگیری نداشتند. دو کلن دلتوئیدس *P.d.69/55* و *P.d.77/51* در این تحقیق به‌ترتیب با ۱۱/۳ و ۱۱/۶ سانتی‌متر قطر در گروه سوم گروه‌بندی به‌رویش دانکن قرار گرفتند، اما این دو کلن در شرایط رویشی جلگه‌ای منطقه آستانه اشرفیه رویش مطلوبتری داشته‌اند و قطر آنها به‌ترتیب ۱۷/۵ و ۱۸/۵ سانتی‌متر ثبت شده است (کریمی، ۱۳۸۳). همین دو کلن در شرایط اقلیمی ایستگاه تحقیقات البرز کرج دارای قطر به‌ترتیب ۱۹/۵ و ۲۰/۴ سانتی‌متر بوده‌اند (قاسمی و همکاران، ۱۳۸۱). گونه *P.trichocarpa* با ۱۲/۷ سانتی‌متر قطر در گروه دوم و کلن *P.e.I-214* با ۱۰/۹ سانتی‌متر قطر در گروه سوم قرار گرفته‌اند، در حالی‌که گونه *P.trichocarpa* در شرایط جلگه‌ای گیلان در طرح تحقیقاتی کلکسیون پایه مادری صنوبر سازگار نبوده و از بین رفته است (لشکربلوکی و کریمی، ۱۳۸۷). در صنوبرکاری حوضه رودخانه گامسیاب

براساس مقایسه میانگین‌های رویش حجمی (جدول ۸)، میانگین صنوبرهای مورد بررسی با گونه شاهد (پلت)، اختلاف معنی‌داری را در سطح ۵ درصد نشان می‌دهد. کلن *P.e.45/51* با میانگین تولید در هکتار ۵/۷ مترمکعب در سال در ردیف نخست گروه‌بندی قرار گرفته و کلن شاهد با تولید ۰/۵۳ مترمکعب در هکتار و در سال کمترین رویش حجمی را داشته است.

## بحث

نتایج حاصل از بررسی وضعیت سازگاری و نهایتاً مشخصه‌های برتر رویشی صنوبرهای مورد مطالعه در این تحقیق و مقایسه آن با نتایج تحقیقات مشابه می‌تواند اهمیت کشت گونه‌های سریع‌الرشد صنوبر را در شرایط رویشی اراضی جنگلی معنی‌دار نماید که هر یک از مشخصه‌های رویشی قطر، ارتفاع و حجم به‌شرح زیر بیان می‌گردد.

**قطر:** در بین گونه و کلن‌های مورد بررسی صنوبر در شرایط رویشی جنگلی (منطقه سیاهکل گیلان)، کلن *P.e.45/51* با قطر ۱۵/۷ سانتی‌متر در سال پایانی طرح در مقایسه با دیگر گونه‌ها و کلن‌های صنوبر برتری و اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشته و گونه پلت که گونه بومی جنگلی است، به‌عنوان شاهد با قطر ۷/۶

بسیار بطئی و کند است، اما زمانی که صنوبرها به دلیل سریع‌الرشد بودن زودتر به بلوغ جنسی و تکامل رشدی خود می‌رسند و در آستانه دیرزیستی قرار می‌گیرند، تازه فعالیت رشدی گونه‌های دیرزیست جنگلی مانند افرا آغاز شده و به مطلوبیت رشدی خود می‌رسند. این موضوع از نظر علمی و تجربی در مقایسه گونه بومی سفیدپلت با صنوبرها به‌وضوح نمایان است که دارای دیرزیستی زیادتری نسبت به سایر صنوبرهاست. میزان تولید حجمی برای کلن برتر *P.d.63/51* در شرایط رویشی جلگه‌ای منطقه آستانه اشرفیه ۲۳/۴۶ مترمکعب بوده (کریمی، ۱۳۸۳) و در منطقه رویشی کرج (ایستگاه البرز)، کلن *P.e.vernirubensis* تولید متوسط ۲۷/۴۵ مترمکعب در هکتار و در سال را داشته است (قاسمی و همکاران، ۱۳۸۳) که با توجه با شرایط اقلیمی مساعدتر (دما و رطوبت کافی) برای صنوبر در منطقه جلگه‌ای و یا حتی برخورداری درختان صنوبر در ایستگاه تحقیقاتی البرز کرج از آبیاری مناسب، شرایط رشدی مطلوبتری برای آنها بوجود آمده است. براساس آمارهای وزارت کشاورزی کشور فرانسه در سال ۱۹۸۸، میزان تولید صنوبرکاریها در نواحی مرکزی و رن آلپ به‌ترتیب ۹ و ۱۰/۲ مترمکعب در هکتار و در سال بوده است (امانی، ۱۳۸۶). بنابراین توسعه زراعت چوب با گونه‌های سریع‌الرشد صنوبر که برترین آنها در این تحقیق معلوم شده‌اند، می‌تواند روند خودکفایی تولید مواد اولیه لیگنوسلولزی را که در صنایع عظیم تولید کاغذ سخت به آنها نیازمندیم، تسریع نموده و دریچه‌های امید را بگشاید، چون چوب صنوبر با برخورداری از طول الیاف مناسب نسبت به سایر پهن‌برگان در روند تولید کاغذ که کشور ما از تولید چوب سوزنی‌برگان بهره‌ای ندارد، مطلوبیت بیشتری دارد (لشکربلوکی، ۱۳۸۲). امید است که این مهم با اتکا به برنامه زمانی مناسب در فرایند توسعه جنگل‌کاریها محقق گردد. در استان گیلان با وجود ۱۰۱۰۰۰ هکتار جنگل مخروطی یا کم‌بازده (بی‌نام، ۱۳۷۸)، شرایط مناسبی برای

شهرستان هرسین استان کرمانشاه در فاصله کاشت ۴×۴ متری، مشاهده شد که در سال پنجم رویش، هفت کلن به قطر بین ۱۶ تا ۲۰ سانتی‌متر رسیده‌اند (همتی و مدیررحمتی، ۱۳۸۱).

**ارتفاع:** وضعیت رشد ارتفاعی گونه و کلن‌های صنوبر و مقایسه آن با گونه شاهد نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین تیمارها وجود دارد. در این مقایسه نیز کلن *P.trichocarpa* به‌همراه کلن‌های *P.e.45/51* و *P.d.77/51* به‌ترتیب با ۱۲/۶۱، ۱۲/۰۶ و ۱۲/۰۶ متر ارتفاع در گروه نخست آزمون دانکن قرار گرفته و به‌عنوان کلن‌های برتر شناخته شدند، در حالی که گونه شاهد (پلت) به‌همراه گونه صنوبر سیمونی در گروه آخر قرار گرفت. کلن شاخص ناحیه جلگه‌ای منطقه آستانه اشرفیه (*P.d.69/55*) در شرایط رویشی پایین‌بند جنگلی با ارتفاع ۱۰/۸۵ متر در گروه دوم قرار گرفته، در حالی که همین کلن با ۱۹/۲۳ متر ارتفاع در منطقه جلگه‌ای آستانه اشرفیه برتری مطلوبتری دارد (کریمی، ۱۳۸۳).

**حجم:** ارجحیت و برتری درختان در برنامه جنگل‌کاری و توسعه آنها، با کمیت رشدی آنها در واحد سطح (هکتار) معنا می‌یابد. بنابراین برای محاسبه میزان قابلیت تولیدی گونه و کلن‌های صنوبر بکار رفته در این تحقیق، رویش حجمی محاسبه و برتری مقایسه‌ای نیز به‌عمل آمد. با مقایسه انجام شده، کلن *P.e.45/51* با میانگین رویش حجمی ۵/۷ مترمکعب در هکتار و در سال براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در گروه نخست قرار گرفت. با وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد بین تیمارهای مورد مقایسه، گونه بومی پلت (شاهد) با ۰/۵۳ مترمکعب در هکتار و در سال کمترین مقدار تولید حجمی را داشته که این مقدار حتی از صنوبر سیمونی که کم‌توان‌ترین صنوبر به‌لحاظ قابلیت تولید چوب در این مطالعه بوده (۰/۶۵ مترمکعب در هکتار و در سال) نیز کمتر است. فرایند رویشی گونه پلت با توجه به سرشت اکولوژیکی و رویشی گونه‌های جنگلی، در سالهای اولیه

- کریمی، غ.، ۱۳۸۳. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی آزمایش مرحله نهایی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپل‌توم مقایسه‌ای) در صفرایسته. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴۵ صفحه.

- لشکریلوکی، الف.، ۱۳۸۲. بررسی ساختار آناتومی، بیومتری الیاف و برخی خواص فیزیکی دو کلن موفق صنوبر در استان گیلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۱۳ صفحه.

- لشکریلوکی، ا. و کریمی، غ.، ۱۳۸۷. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی استقرار و سازگاری گونه و کلن‌های مختلف صنوبر در اراضی جنگلی شمال. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۳۶ صفحه.

- لطفیان، ح.، ۱۳۶۴. مجموعه مقالات ارائه شده در سمینار اهمیت صنوبر. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، نشریه شماره ۴۵، ۲۷۶ صفحه.

- نمیرانیان، م.، ۱۳۸۵. اندازه‌گیری درخت و زیست‌سنجی جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۵۷۴ صفحه.

- همتی، ا. و مدیررحمتی، ع.، ۱۳۸۱. گزارش بررسی سازگاری و میزان تولید ارقام مختلف صنوبر در اراضی شرکت صنایع کاغذ غرب (کرمانشاه). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران (۸): ۱۲۴-۸۷

- Ball, J., Carle, J. and Del Lungo, A., 2005. Contribution of poplar and willows to sustainable forestry and rural development. *Unasyuva*, 56 (2): 3-9
- Biler, A.S., 1990. A study of yield from "I-214" Poplar plantations. Izmit, Turkey, 93 p.
- Iqbal Sheikh, M., 1985. Poplar and willows in Pakistan. Pakistan forest institute, Peshawar, 97 p.
- Krinard, R.M. and Johanson, R.L., 1984. Cotton wood plantation growth through 20 years. Research paper. SO-212, New Orlean, Louisiana, Department of Agriculture, forest service, southern forest experiment station, 11 p.
- Pryor, L.D. and Willing, R.R., 1983. Growing and breeding Poplar in Australia. Canberra, 55 p.

توسعه صنوبرکاری با گونه و کلن‌های سریع‌الرشد فراهم می‌باشد که اگر فقط ۲۰ درصد از سطوح یادشده (۲۰۲۰ هکتار) زیر کشت صنوبر قرار گیرد، سالانه تقریباً ۵۳۰۰۰ مترمکعب تولید چوب خواهیم داشت. لازم به یادآوری است که اگرچه صنوبرها تولید چوب بیشتری نسبت به سایر گونه‌های جنگلی دارند و ارجح به‌نظر می‌رسند، اما این گونه‌های بومی جنگلی هستند که در آینده در دوره بهره‌برداری بلندمدت‌تر به ابعاد بزرگتری می‌رسند و چوب‌های با کیفیت‌تر و با ارزش‌تر تولید می‌کنند.

### منابع مورد استفاده

- امانی، م.، ۱۳۸۶. محیط‌های کاشت صنوبر (شناخت، کاشت، داشت، برداشت و مصارف)، (ترجمه) چاپ اول. انتشارات راه سبحان، ۲۷۹ صفحه.
- بی‌نام، ۱۳۷۳. طرح جنگل‌داری سری ۳ توشی. اداره کل منابع طبیعی گیلان، دفتر فنی جنگل‌داری، سازمان جنگلها و مراتع کشور، ۳۲۸ صفحه.
- بی‌نام، ۱۳۷۸. چشم‌انداز جنگلها و مراتع. اداره کل منابع طبیعی گیلان، ۱۲ صفحه.
- ضیایی ضیابری، س.ف.، گرجی بحری، ی. و ثاقب طالبی، خ.، ۱۳۶۹. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی آزمایش فاصله‌ای ده کلن صنوبر دورگه اروپا-آمریکایی در ایستگاه خوشامیان (غرب مازندران، نوشهر). مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴۲ صفحه.
- قاسمی، ر.، مدیررحمتی، ع.ر. و همتی، ا.، ۱۳۸۱. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی آزمایش فاصله‌ای ده کلن صنوبر دورگه اروپا-آمریکایی در ایستگاه خوشامیان (غرب مازندران، نوشهر). مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴۲ صفحه.
- قرآنی، م.، ۱۳۶۷. بررسی سازگاری و میزان تولید ارقام مختلف صنوبر در اراضی شرکت جنگل شفارود گیلان. فصلنامه جنگل، شماره ۵، ۴۸ صفحه.



## Study on potential of wood production of various Poplar species and clones in northern forest areas (Case study: Siahkal region in Guilan province)

E. Lashkarbolouki <sup>1\*</sup>, A.R. Modirrahmati <sup>2</sup>, S.A. Mosavi Kopar <sup>3</sup> and E.Kaneh <sup>3</sup>

1\* - Corresponding author, Senior research expert, Research Center of Agricultural and Natural Resources of Guilan province, Rasht, Iran. E-mail: e.boloukii@yahoo.com

2- Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

3- Senior research expert, Research Center of Agricultural and Natural Resources of Guilan province, Rasht, Iran.

Received: 14.09.2010 Accepted: 31.05.2011

### Abstract

First phase of research project for establishment and adaptation of different poplar species and clones in northern Iran was started on 1992 and lasts for 15 years. The studied species include *Populus deltoides* 77/51, *P.d.69/55*, *Populus euramericana* I-214, *P.e.45/51*, *P. simonii*, *P. trichocarpa* and the native maple (*Acer velutinum*) as control species. seedlings were prepared in the Safrabasteh research station and then planted with three replications in 2 ha research area at Siahkal in Guilan province. Each plot contained 25 trees with 4 m × 4 m spacing. Results showed that *P.e.45/51* and *P. trichocarpa* had the least mortality rate and the maximum diameter, height and volume, whereas the native maple (control species) showed the minimum diameter, height and volume. The mean annual volume increment of *P.e.45/51* was calculated to 5.7 m<sup>3</sup>/ha/y in contrast to *Acer velutinum* with 0.53 m<sup>3</sup>/ha/y. Among the poplars, *P. simonii* was the weakest species and produced 0.65 m<sup>3</sup> wood in hectare and year.

**Key words:** Poplar, diameter, height, wood production, Siahkal, Iran.