

محمود طالبی<sup>۱</sup>، علیرضا مدیر رحمتی<sup>۲</sup>، حسن جهانبازی<sup>۱</sup>، احمد همتی<sup>۲</sup> و فرشاد حقیقیان<sup>۱</sup>

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری. پست الکترونیک: mahmoodtalebi@yahoo.com

۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور.

تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۱/۱۶

تاریخ دریافت: ۸۵/۹/۷

## چکیده

از مجموع ۳۹ کلن غیر بومی صنوبر که قلمه‌های آنها از کفبر خزانه‌های موجود در مجتمع تحقیقاتی البرز کرج تهیه شده بودند و همچنین ۹ کلن بومی جمع آوری شده در فروردین ۱۳۷۵ که در خزانه تحقیقاتی کشت گردیدند، در نهایت ۳۴ کلن شامل ۱۸ کلن *Populus nigra*، ۱۱ کلن *Populus x euramericana* و ۵ کلن *Populus deltoides* در خزانه مستقر شدند (بقیه کلن ها در اثر سرمای دیررس بهار حذف شدند). پس از سبز شدن قلمه‌ها، عملیات وجین غلف‌های هرز و تک شاخه کردن نهالها به دقت انجام گرفت و پس از کفبر خزانه‌های سال اول و دوم، سه خزانه با سنین مختلف بوجود آمد. در مورد آماربرداری، مشخصه‌هایی همچون درصد سبز شدن در ابتدای فصل رویش، حساسیت به آفات و بیماریها و سرما در طول فصل رویش و در نهایت اندازه‌گیری قطر و ارتفاع در پایان فصل رویش اندازه‌گیری گردید. نتایج این بررسی نشان داد که بیشترین میانگین درصد سبز شدن در میان کلن‌های مختلف مربوط به کلن‌های *Populus nigra* و به میزان ۹۶ درصد می‌باشد. بانوجه به نتایج بررسیهای کمی می‌توان کلن *P. e.561.41* را به‌عنوان برترین کلن از نظر رشد قطری و ارتفاعی معرفی کرد و کلن‌های *P. nigra* 62.149، *P. regenerata*، *P. nigra* 63.10 و *P. deltoides* در این بررسی به‌عنوان ناموفق‌ترین کلن‌ها معرفی می‌شوند. در رابطه با تأثیر کفبر کردن بر رشد نهالهای با ریشه دو ساله و ساقه یکساله نیز بیشترین رشد مشاهده شده بعد از کفبر کردن نهالهای با سن مذکور به میزان ۱۲۹ درصد و متعلق به کلن‌های *P. marilandica* و *P. gelrica* می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: صنوبر، کلن، استان چهارمحال و بختیاری، خزانه، رویش.

## مقدمه

مناسب در این نوع از کشت همراه بوده و به افزایش این دوره به بیش از ۲۰ سال نیز منجر می‌گردد، موجب بازگشت دیر هنگام سرمایه و کاهش سطح صنوبرکاریها و تبدیل آن به کشتهای زراعی دیگر در بعضی از استانهای کشور گردید، تا جایی که در تحقیقی که در سال ۱۳۷۳ توسط اسدی انجام گرفت، کاهش ۲۲ درصدی عرصه‌های صنوبر کشور ناشی از تغییر کاربری این عرصه‌ها به کشتهای زراعی ذکر شده است. همچنین در تحقیقی، کمبود درختان جوان در میان توده‌های صنوبر، ناشی از

صنوبر به‌عنوان گونه‌ای سریع‌الرشد از جمله درختانی است که از دیرباز مورد توجه کشاورزان قرار داشته است. صفاتی از قبیل نیاز به مراقبت کم، دامنه اکولوژیکی نسبتاً خوب، قابلیت تکثیر غیر جنسی، کم توقع بودن و امکان دورگ‌گیری، باعث قرار گرفتن این گونه در کنار دیگر محصولات زراعی کشاورزان شده بود تا اینکه دوره بهره‌برداری ۱۰ تا ۱۵ ساله این درخت که بیشتر در کشتهای سنتی صنوبر با عدم رعایت فاصله کاشت

مقاومت آنها در سنین ۱/۱، ۱/۲، ۱/۳، ۲/۳ و ۲/۵ بررسی شد. از نظر وضعیت رشدی، کلن‌های بخش تاکاماهاکا در ردیف اول قرار گرفتند، مقاومت در مقابل آفات و بیماریها از دیگر اهداف این بررسی بوده است که تفاوت زیادی میان ارقام از این نظر مشاهده نشد (Froehlich, 1973).

## مواد و روشها

### موقعیت منطقه مورد مطالعه

این طرح در ایستگاه بلداجی واقع در ۵ کیلومتری شهر بلداجی از توابع شهرستان بروجن واقع گردیده است. منطقه مورد مطالعه از نظر مختصات جغرافیایی در ۵۱ درجه و ۶ دقیقه و ۷ ثانیه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۵۵ دقیقه و ۱/۷ ثانیه عرض شمالی واقع شده است. میزان بارندگی منطقه به‌طور متوسط ۶۰۰ تا ۷۰۰ میلی‌متر و متوسط دمای ایستگاه به‌طور متوسط ۱۱ درجه سانتیگراد می‌باشد. حداقل و حداکثر ارتفاع از سطح دریا در ایستگاه به‌ترتیب ۲۲۴۰ و ۲۷۰۰ متر می‌باشد.

### کلن‌های صنوبر مورد بررسی

از مجموع ۳۹ کلن غیر بومی صنوبر که قلمه‌های آنها از کفبر خزانه‌های موجود در مجتمع تحقیقاتی البرز کرج تهیه شده بودند و همچنین ۹ کلن بومی جمع‌آوری شده در فروردین ۱۳۷۵ که در خزانه تحقیقاتی کشت گردیدند. در نهایت ۳۴ کلن شامل ۱۸ کلن *Populus nigra*، ۱۱ کلن *Populus euramericana* و ۵ کلن *Populus deltoidea* در خزانه مستقر شدند (جدولهای ۱، ۲ و ۳).

عدم توجه صنوبرکاران به حفظ این عرصه‌ها و حتی تمایل آنها به تبدیل این عرصه‌ها می‌باشد (باقری، ۱۳۷۵). در حال حاضر به‌دلیل وجود رقابت زیاد در تولید محصولات زراعی و همچنین عدم ثبات قیمت این محصولات در سالهای مختلف، خوشبختانه دوباره صنوبرها در حال بازگشت به عرصه‌های زراعی کشور می‌باشند. از جمله اقدامات اصولی در زمینه کاهش فشار بر عرصه‌های جنگلی و همچنین رشد اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی هر کشوری، حمایت از زراعت چوب در عرصه‌های کشاورزی می‌باشد. هدف از احداث خزانه‌های آزمایشی صنوبر در این تحقیق، انتخاب کلن‌های مناسب بومی و غیر بومی به‌منظور انتقال به بستر اصلی طرح سازگاری صنوبر و در نهایت انتخاب مناسبترین کلن‌ها به‌منظور معرفی به عرصه‌های صنوبرکاری می‌باشد. آزمایشها و تحقیقات درباره صنوبر در ایران از سال ۱۳۳۶ با ورود تعدادی قلمه از کلن‌های صنوبر و به‌طور عمده از دو بخش ایگروس و لوسه شروع گردید (میردامادی، ۱۳۴۸). در ایستگاه تحقیقات البرز کرج تعداد ۴۵ کلن بومی و خارجی از گونه‌ها و بخش‌های مختلف صنوبر طی ۴ سال مورد مقایسه قرار گرفتند. در این تحقیق در مورد نهالهای با سنین ۱/۱، ۱/۲ و ۲/۳ (عدد سمت راست بیانگر سن ریشه و عدد سمت چپ بیانگر سن ساقه است)، متغیرهای رویشی مختلف اندازه‌گیری و مقاومت کلن‌ها به آفات و بیماریها مشخص گردید و در نهایت ۲۷ کلن برای مراحل بعدی آزمایش انتخاب گردید (مدیررحمتی و همکاران ۱۳۷۶). در ایستگاه صفرا بسته گیلان، طرح خزانه سلکسیون هیبریدهای طبیعی دلتوئیدس جهت معرفی کلن‌های جدید اجرا شد و کلن *Populus deltoidea* 69.55 پس از طی مراحل مختلف آزمایش تکثیر و میان کشاورزان توزیع گردید (مدیررحمتی، ۱۳۶۴).

در کشور آلمان تعداد ۲۴۵ کلن صنوبر بومی و غیر بومی مورد بررسی قرار گرفت و خصوصیات رشدی و

بقیه کلن‌ها شامل ۵ کلن *Populus alba* غیر بومی و ۹ کلن *Populus alba* بومی، پس از سبز شدن، در برابر سرمای دیرس بهاره آسیب دیده و به‌طور کامل حذف گردیدند. بنابراین با توجه به محدودیت زمان، این تحقیق با ۳۴ کلن غیر بومی باقیمانده در سه خزانه جداگانه با سنین مختلف اجرا شد. همچنین به‌منظور استفاده از کلن‌های بومی در بستر اصلی طرح سازگاری، طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۷، ۱۹ کلن بومی از سطح منطقه جمع‌آوری گردید که در نهایت ۳ کلن، حد نصاب لازم برای انتقال به بستر اصلی طرح را کسب کردند و با یک تأخیر یک ساله نسبت به کلن‌های غیر بومی به عرصه طرح منتقل شدند.

### روشها

به‌منظور اجرای این تحقیق، قطعه زمینی به مساحت ۶۰۰۰ متر مربع در نظر گرفته شد. عرصه مذکور مشتمل بر سه قطعه ۲۰۰۰ متر مربعی، مربوط به خزانه‌های با سنین ۱/۱، ۱/۲ و ۲/۳ (عدد سمت راست بیانگر سن ریشه و عدد سمت چپ بیانگر سن ساقه است) می‌باشند. به‌منظور آماده سازی زمین، ابتدا شخم عمیقی به زمین مذکور زده شد و بعد به‌میزان ۳۰ تن در هکتار کود حیوانی پوسیده به آن اضافه و به‌دنبال آن با دیسک یکنواخت گردید. به‌منظور کاشت کلن‌های مورد نظر صنوبر در این خزانه، پشته‌هایی به فاصله ۱/۵ متر از یکدیگر و طول ۳۰ متر به شکلی احداث گردید که طول پشته‌ها در امتداد شمالی جنوبی قرار گرفت. روش کاشت به این صورت بود که در ابتدا قلمه‌هایی به طول ۲۰ سانتیمتر مربوط به هر کلن تهیه و سپس قلمه‌های مذکور با فاصله ۲۰ سانتیمتر از یکدیگر بر روی پشته‌ها به شکلی کشت گردیدند که جوانه انتهایی هر قلمه در سطح خاک پشته و روبه سمت شرق قرار گرفت تا نور بیشتر صبحگاهی را دریافت کند. بنابراین از هر کلن تعداد ۱۵۰

جدول ۱- فهرست کلن‌های *Populus nigra*

ردیف	کلن‌های <i>Populus nigra</i>
۱	P.n.62.149
۲	P.n.56.75
۳	P.n.47.3
۴	P.n.56.53
۵	P.n.62.140
۶	P.n. betulifolia
۷	P.n.56.52
۸	P.n.56.72
۹	P.n.63.135
۱۰	P.n.56.33
۱۱	P.n.56.21
۱۲	P.n.42.51
۱۳	P.n.42.55
۱۴	P.n.62.167
۱۵	P.n.62.171
۱۶	P.n.62.154
۱۷	P.n.62.191
۱۸	P.n.47.38

جدول ۲- فهرست کلن‌های *Populus euramericana*

ردیف	کلن‌های <i>Populus euramericana</i>
۱	P.e.561.41
۲	P.e.262
۳	P.marilandica
۴	P.triplo
۵	P.regenerata
۶	P.costanzo
۷	P.gelrica
۸	P.e.i.214
۹	P.e.154
۱۰	P.e.455
۱۱	P.vernirubensis

جدول ۳- فهرست کلن‌های *Populus deltoides*

ردیف	کلن‌های <i>Populus deltoides</i>
۱	P.d.69.55
۲	P.d.73.51
۳	P.d.77.51
۴	P.d.missoriensis
۵	P.d.63.10

قلمه بر روی پشته مربوطه کشت گردید. دوره آبیاری در اوایل کاشت، کوتاه و در ادامه فصل رشد، با توجه به گرمای هوا بین ۵ تا ۷ روز متغیر بود. پس از سبز شدن قلمه‌ها، عملیات وجین علف‌های هرز و تک شاخه کردن نهالها به دقت انجام گرفت، پس از پایان سال اول، خزانه با ریشه یکساله و ساقه یکساله کف‌برگردید، قلمه‌های حاصل از این خزانه به خزانه دوم منتقل و مورد کشت قرار گرفت، خزانه دوم نیز پس از پایان فصل رویش کف‌بر و قلمه‌های آن به خزانه سوم منتقل و کشت گردید. بنابراین پس از پایان سال سوم، خزانه اول دارای نهالهای با ریشه سه ساله و ساقه دوساله، خزانه دوم دارای نهالهای با ریشه دوساله و ساقه یکساله و خزانه سوم دارای نهالهای با ریشه یکساله و ساقه یکساله گردیدند. در مورد آماربرداری، مشخصه‌هایی همچون درصد سبز شدن در ابتدای فصل رویش، حساسیت به آفات و بیماریها و سرما در طول فصل رویش و در نهایت اندازه‌گیری قطر و ارتفاع در پایان فصل رویش اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری رشد قطری و ارتفاعی کلن‌ها، بوسیله نرم‌افزار آماری SPSS صورت گرفت. همچنین با استفاده از آزمون دانکن، مقایسه میانگین‌ها در مورد مشخصه‌های قطر و ارتفاع انجام شد.

## نتایج

### درصد سبز شدن

از نظر سبز شدن، بیشترین درصد سبز شدن در گروه *Populus nigra* متعلق به کلن‌های *P.n.var.betulifolia* و *P.n.62.167* به میزان ۱۰۰ درصد و کمترین آن مربوط به کلن *P.n.56.33* به میزان ۹۲ درصد می‌باشد، میانگین درصد سبز شدن در این گروه ۹۶ درصد است. همچنین بیشترین درصد سبز شدن در گروه

### وضعیت رشد قطری در کلن‌های با ریشه یکساله و ساقه یکساله

نتایج حاصل از اندازه‌گیری قطر کلن‌های با ریشه یکساله و ساقه یکساله نشان داد که میان کلن‌های مختلف در این گروه سنی از نظر قطر اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۴).

جدول ۴- تجزیه واریانس قطر کلن‌های مختلف صنوبر با ریشه یکساله و ساقه یکساله

منبع تغییرات	درجه آزادی	جمع مربعات	میانگین مربعات	F
بین گروه‌ها	۳۳	۱۱۲/۲۱۶	۳/۴	۸۳/۱۱۲ *
داخل گروه‌ها	۴۴۶۲	۱۲/۵۶	۰/۰۴۱	
کل	۴۴۹۵	۲۹۴/۷۷۵		

\* معنی‌دار در سطح یک درصد

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، بیشترین قطر مشاهده شده به میزان ۱/۱۳ سانتیمتر متعلق به کلن *Populus deltoides 77.51* و کمترین آن به میزان ۰/۳۲ سانتیمتر متعلق به کلن *Populus nigra 62.149* می‌باشد، سایر کلن‌ها نیز در گروه‌های مختلف قرار گرفته‌اند.

جدول ۵- مقایسه میانگین قطر کلن‌های مختلف صنوبر با ریشه یکساله و ساقه یکساله

ردیف	نام کلن	میانگین و انحراف معیار	ردیف	نام کلن	میانگین و انحراف معیار
۱	<i>P.n.62.149</i>	۰/۳۲±۰/۰۹۳ a	۱۸	<i>P.n.56.72</i>	۰/۷۰±۰/۱۹ g-k
۲	<i>P.n.62.140</i>	۰/۴۴±۰/۰۸ b	۱۹	<i>P.e.154</i>	۰/۷۰±۰/۱۷ g-l
۳	<i>P.regenerata</i>	۰/۴۴±۰/۱۰ b	۲۰	<i>P.n.56.53</i>	۰/۷۰±۰/۲۰ g-l
۴	<i>P.gelrica</i>	۰/۴۷±۰/۱۱ b	۲۱	<i>P.n.56.52</i>	۰/۷۰±۰/۲۰ g-l
۵	<i>P.marilandica</i>	۰/۴۸±۰/۱۱ b	۲۲	<i>P.n.63.135</i>	۰/۷۱±۰/۲۰ h-l
۶	<i>P.vernirubensis</i>	۰/۵۱±۰/۱۳ bc	۲۳	<i>P.d.63.10</i>	۰/۷۲±۰/۲۴ i-l
۷	<i>P.d.missoriensis</i>	۰/۵۵±۰/۱۷ cd	۲۴	<i>P.n.42.51</i>	۰/۷۴±۰/۱۷ j-l
۸	<i>P.n.455</i>	۰/۵۸±۰/۱۷ c-e	۲۵	<i>P.n.47.38</i>	۰/۷۴±۰/۲۲ j-l
۹	<i>P.n.47.3</i>	۰/۵۸±۰/۲۰ c-f	۲۶	<i>P.d.73.51</i>	۰/۷۵±۰/۲۳ j-l
۱۰	<i>P.n. betulifolia</i>	۰/۵۸±۰/۲۰ c-f	۲۷	<i>P.d.69.55</i>	۰/۷۶±۰/۲۷ kl
۱۱	<i>P.n.56.75</i>	۰/۶۲±۰/۱۷ d-g	۲۸	<i>P.n.56.21</i>	۰/۷۸±۰/۲۴ lm
۱۲	<i>P.n.56.33</i>	۰/۶۳±۰/۱۸ d-h	۲۹	<i>P.n.62.191</i>	۰/۷۸±۰/۲۷ lm
۱۳	<i>P.n.42.55</i>	۰/۶۵±۰/۱۸ e-i	۳۰	<i>P.e.561.41</i>	۰/۸۵±۰/۲۴ Mn
۱۴	<i>P.n.62.171</i>	۰/۶۶±۰/۱۸ f-i	۳۱	<i>P.n.62.154</i>	۰/۸۶±۰/۲۴ n
۱۵	<i>P.e.i.214</i>	۰/۶۶±۰/۲۵ f-i	۳۲	<i>P.e.262</i>	۰/۸۷±۰/۲۷ n
۱۶	<i>P.costanzo</i>	۰/۶۷±۰/۱۷ g-j	۳۳	<i>P.triplo</i>	۱/۱۰±۰/۳۰ o
۱۷	<i>P.n.62.167</i>	۰/۶۹±۰/۲۲ g-k	۳۴	<i>P.d.77.51</i>	۱/۱۳±۰/۳۳ p

نظر قطر اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۶).

وضعیت رشد قطری در کلن‌های با ریشه دوساله و ساقه یکساله

در مورد کلن‌های با ریشه دوساله و ساقه یکساله نتایج نشان داد که میان کلن‌های مختلف در این گروه سنی از

جدول ۶- تجزیه واریانس قطر کلن‌های مختلف صنوبر با ریشه دوساله و ساقه یکساله

F	میانگین مربعات	جمع مربعات	درجه آزادی	منبع تغییرات
۶۹/۶۵۲*	۶/۸۳۳	۲۲۵/۴۹۳	۳۳	بین گروه‌ها
	۰/۰۹۸	۴۲۶/۸۴۷	۴۳۵۱	داخل گروه‌ها
		۶۵۲/۳۴۰	۴۳۸۴	کل

\* معنی‌دار در سطح یک درصد

*Populus nigra 62.149* می‌باشد. سایر کلن‌ها نیز به ترتیب در گروه‌های مختلف قرار گرفته اند (جدول ۷).

بر اساس این نتایج بیشترین قطر به میزان ۱/۸۶ سانتیمتر متعلق به کلن *Populus euramericana 561.41* و کمترین آن به میزان ۰/۶ سانتیمتر متعلق به کلن

جدول ۷- مقایسه میانگین قطر کلن‌های مختلف صنوبر با ریشه دوساله و ساقه یکساله

ردیف	نام کلن	میانگین و انحراف معیار	ردیف	نام کلن	میانگین و انحراف معیار
۱	<i>P.n.62.149</i>	۰/۶۰±۰/۲۴ a	۱۸	<i>P.n.56.53</i>	۱/۰۵±۰/۳۰ g-j
۲	<i>P.n.56.33</i>	۰/۷۴±۰/۲۱ b	۱۹	<i>P.marilandica</i>	۱/۰۸±۰/۲۸ h-k
۳	<i>P.n.62.140</i>	۰/۷۴±۰/۲۶ bc	۲۰	<i>P.n.62.154</i>	۱/۱۰±۰/۳۰ i-l
۴	<i>P.n. betulifolia</i>	۰/۷۶±۰/۲۲ bc	۲۱	<i>P.gelrica</i>	۱/۱۲±۰/۳۱ i-l
۵	<i>P.d.63.10</i>	۰/۸۲±۰/۳۳ b-d	۲۲	<i>P.n.62.191</i>	۱/۱۷±۰/۳۶ j-m
۶	<i>P.n.56.21</i>	۰/۸۳±۰/۲۵ b-d	۲۳	<i>P.vermirubensis</i>	۱/۱۸±۰/۳۰ k-m
۷	<i>P.n.42.51</i>	۰/۸۴±۰/۲۱ b-d	۲۴	<i>P.n.62.167</i>	۱/۱۸±۰/۳۳ k-m
۸	<i>P.n.63.135</i>	۰/۸۴±۰/۲۴ b-d	۲۵	<i>P.costanzo</i>	۱/۲۲±۰/۳۱ l-n
۹	<i>P.regenerata</i>	۰/۸۶±۰/۲۲ c-e	۲۶	<i>P.d.73.51</i>	۱/۲۲±۰/۳۸ l-n
۱۰	<i>P.n.56.75</i>	۰/۸۶±۰/۲۸ de	۲۷	<i>P.n.455</i>	۱/۲۲±۰/۳۸ l-n
۱۱	<i>P.n.56.52</i>	۰/۸۹±۰/۲۴ de	۲۸	<i>P.d.69.55</i>	۱/۲۶±۰/۳۷ m-o
۱۲	<i>P.n.47.3</i>	۰/۹۰±۰/۳۲ d-f	۲۹	<i>P.e.154</i>	۱/۲۸±۰/۳۴ m-o
۱۳	<i>P.n.42.55</i>	۰/۹۱±۰/۲۶ d-f	۳۰	<i>P.e.i.214</i>	۱/۳۲±۰/۴۱ n-p
۱۴	<i>P.missoriensis</i>	۰/۹۳±۰/۲۳ d-g	۳۱	<i>P.triplo</i>	۱/۳۷±۰/۵۱ op
۱۵	<i>P.n.47.38</i>	۰/۹۴±۰/۲۶ d-g	۳۲	<i>P.e.262</i>	۱/۴۲±۰/۳۶ pq
۱۶	<i>P.n.56.72</i>	۰/۹۷±۰/۲۶ e-h	۳۳	<i>P.d.77.51</i>	۱/۴۹±۰/۴۲ q
۱۷	<i>P.n.62.171</i>	۱/۰۲±۰/۳۳ f-i	۳۴	<i>P.e.561.41</i>	۱/۸۶±۰/۴۴ r

مختلف در این گروه سنی از نظر قطر اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۸).

وضعیت رشد قطری در کلن‌های با ریشه سه ساله و ساقه دوساله

نتایج حاصل از تجزیه واریانس قطر کلن‌های با ریشه سه ساله و ساقه دوساله نشان داد که میان کلن‌های

جدول ۸- تجزیه واریانس قطر کلن‌های مختلف صنوبر با ریشه سه ساله و ساقه دوساله

F	میانگین مربعات	جمع مربعات	درجه آزادی	منبع تغییرات
۵۱/۷۴۲ *	۱۷/۶۷۱	۵۸۳/۱۵۵	۳۳	بین گروه‌ها
	۰/۳۴۲	۱۳۸۸/۶۴۹	۴۰۶۶	داخل گروه‌ها
		۱۹۷۱/۸۰۴	۴۰۹۹	کل

\* معنی‌دار در سطح یک درصد

۱/۳ سانتیمتر متعلق به کلن *P. regenerata* می‌باشد. سایر کلن‌ها نیز به ترتیب در گروه‌های مختلف در این جدول مشاهده می‌گردند.

همان‌طورکه در جدول ۹ مشاهده می‌گردد، بیشترین قطر به میزان ۲/۹ سانتیمتر متعلق به کلن *Populus euramericana 561.41* و کمترین آن به میزان

جدول ۹- مقایسه میانگین قطر کلن‌های مختلف صنوبر با ریشه سه ساله و ساقه دوساله

ردیف	نام کلن	میانگین و انحراف معیار	ردیف	نام کلن	میانگین و انحراف معیار
۱	<i>P.regenerata</i>	۱/۳۳±۰/۳۹ a	۱۸	<i>P.n.62.171</i>	۱/۸۷±۰/۵۹ f-h
۲	<i>P.n.47.38</i>	۱/۳۸±۰/۴۳ ab	۱۹	<i>P.n.62.191</i>	۱/۸۸±۰/۵۸ f-h
۳	<i>P.n.42.51</i>	۱/۴۰±۰/۴۱ a-c	۲۰	<i>P.n.47.3</i>	۱/۹۲±۰/۶۴ g-h
۴	<i>P.n.63.135</i>	۱/۴۵±۰/۴۵ a-c	۲۱	<i>P.n.56.52</i>	۱/۹۵±۰/۵۳ g-h
۵	<i>P.n.62.149</i>	۱/۴۹±۰/۴۵ a-d	۲۲	<i>P.d.73.51</i>	۲/۰۳±۰/۰۵ h-i
۶	<i>P.n.56.33</i>	۱/۵۰±۰/۴۷ a-d	۲۳	<i>P.d.69.55</i>	۲/۰۸±۰/۷۱ h-i
۷	<i>P.n.56.21</i>	۱/۵۰±۰/۴۸ a-d	۲۴	<i>P.n.56.53</i>	۲/۱±۰/۵۳ h-i
۸	<i>P.n.42.55</i>	۱/۵۰±۰/۴۹ a-d	۲۵	<i>P.vermirubensis</i>	۲/۲۱±۰/۵۴ i-g
۹	<i>P.d.missoriensis</i>	۱/۶۰±۰/۴۸ b-e	۲۶	<i>P.e.154</i>	۲/۲۱±۰/۶۹ i-g
۱۰	<i>P.n.62.140</i>	۱/۶۰±۰/۵۲ b-e	۲۷	<i>P.d.77.51</i>	۲/۲۲±۰/۶۵ i-g
۱۱	<i>P.d.63.10</i>	۱/۶۴±۰/۵۱ c-f	۲۸	<i>P.e.455</i>	۲/۲۲±۰/۷۱ i-g
۱۲	<i>P.n. betulifolia</i>	۱/۶۵±۰/۴۰ c-f	۲۹	<i>P.n.62.167</i>	۲/۲۳±۰/۶۱ i-g
۱۳	<i>P.n.56.75</i>	۱/۷۱±۰/۵۱ d-g	۳۰	<i>P.costanzo</i>	۲/۳۴±۰/۵۷ j-k
۱۴	<i>P.n.62.154</i>	۱/۷۱±۰/۶۱ d-g	۳۱	<i>P.e.i.214</i>	۲/۳۶±۰/۸۶ j-k
۱۵	<i>P.n.56.72</i>	۱/۷۶±۰/۴۶ e-g	۳۲	<i>P.e.262</i>	۲/۴۰±۰/۶۲ j-k
۱۶	<i>P.gelrica</i>	۱/۸۵±۰/۵۲ f-h	۳۳	<i>P.triplo</i>	۲/۴۷±۰/۹۸ k
۱۷	<i>P.marilandica</i>	۱/۸۷±۰/۵۱ f-h	۳۴	<i>P.e.561.41</i>	۲/۸۸±۰/۹۱ l

وضعیت رشد ارتفاعی در کلن‌های با ریشه یکساله و این کلن‌ها از نظر ارتفاع اختلاف معنی‌داری در سطح یک ساقه یکساله درصد مشاهده می‌گردد (جدول ۱۰).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس ارتفاع کلن‌های مختلف صنوبر با ریشه یکساله و ساقه یکساله نشان داد که میان

جدول ۱۰- تجزیه واریانس ارتفاع کلن‌های مختلف صنوبر با ریشه یکساله و ساقه یکساله

منبع تغییرات	درجه آزادی	جمع مربعات	میانگین مربعات	F
بین گروه‌ها	۳۳	۲۵۸/۱۳۲	۷/۸۲۲	۱۰۸/۸۶۶*
داخل گروه‌ها	۴۴۶۲	۳۲۰/۶۰۰	۰/۰۷۲	
کل	۴۴۹۵	۵۷۸/۷۳۳		

\* معنی‌دار در سطح یک درصد

وضعیت رشد ارتفاعی در کلن‌های با ریشه دو ساله و ساقه یکساله مذکور در این گروه سنی از نظر ارتفاع اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد مشاهده می‌گردد (جدول ۱۱).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس ارتفاع کلن‌های با ریشه دوساله و ساقه یکساله نشان داد که در میان کلن‌های

جدول ۱۱- تجزیه واریانس ارتفاع کلن‌های مختلف صنوبر با ریشه دوساله و ساقه یکساله

F	میانگین مربعات	جمع مربعات	درجه آزادی	منبع تغییرات
۵۲/۸۱۳*	۸/۸۹۰	۲۹۳/۳۸۲	۳۳	بین گروه‌ها
	۰/۱۶۸	۷۳۲/۴۳۷	۴۳۵۱	داخل گروه‌ها
		۱۰۲۵/۸۱۸	۴۳۸۴	کل

\* معنی‌دار در سطح یک درصد

### وضعیت رشد ارتفاعی در کلن‌های با ریشه سه ساله و ساقه دو ساله

همان‌طورکه در جدول ۱۲ مشاهده می‌گردد نتایج حاصل از تجزیه واریانس ارتفاع کلن‌های با ریشه سه ساله و ساقه دوساله نشان داد که میان ارتفاع کلن‌های مختلف با سن مذکور اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد. همچنین از نظر ارتفاع بیشترین میانگین ارتفاع در کلن‌های با ریشه سه ساله و ساقه دو ساله، به میزان ۴/۳ متر متعلق به کلن *P.e.561.41* و کمترین آن به میزان ۱/۸ متر متعلق به کلن *P.n.63.10* می‌باشد.

همچنین براساس این نتایج بیشترین ارتفاع به میزان ۱/۴۴ متر متعلق به کلن‌های *P.n.56.21*، *P.triplo* و *P.561.41* و کمترین آن به میزان ۰/۶۳ متر متعلق به کلن *P.n.62.149* می‌باشد. این نتایج نشان داد که بیشترین ارتفاع در کلن‌های با ریشه دو ساله و ساقه یکساله به میزان ۲/۴۶ متر متعلق به کلن *P.e.561.41* و کمترین آن به میزان ۱/۱ متر متعلق به کلن *P.n.62.149* می‌باشد.

جدول ۱۲- تجزیه واریانس ارتفاع کلن‌های مختلف صنوبر با ریشه سه ساله و ساقه دوساله

F	میانگین مربعات	جمع مربعات	درجه آزادی	منبع تغییرات
۵۷/۳۱۴*	۲۷/۳۵۴	۹۰۲/۶۸۸	۳۳	بین گروه‌ها
	۰/۴۷۷	۱۹۴۰/۵۸۴	۴۰۶۶	داخل گروه‌ها
		۲۸۴۳/۲۷۲	۴۰۹۹	کل

\* معنی‌دار در سطح یک درصد

*P.regenerata* با حداقل ۰/۳ و حداکثر ۰/۷ سانتیمتر می‌باشد. از نظر دامنه تغییرات ارتفاع نیز بیشترین دامنه تغییرات با حداقل ۰/۳۳ و حداکثر ۱/۶۷ متر متعلق به کلن *P.d.63.10* و کمترین آن با حداقل ۰/۸۱ و حداکثر ۱/۸۶ متر متعلق به کلن *P.n.56.72* می‌باشد (جدول ۱۳).

### دامنه تغییرات ارتفاع و قطر در کلن‌های با ریشه یکساله و ساقه یکساله

از نظر دامنه تغییرات کلن‌های مختلف با ریشه یکساله و ساقه یکساله بیشترین دامنه تغییرات قطر متعلق به کلن *P.n.62.191* با حداقل ۰/۲ و حداکثر ۱/۵ سانتیمتر و کمترین آن متعلق به کلن‌های *P.n.62.149* و



جدول ۱۳- دامنه تغییرات ارتفاع و قطر نهالهای با ریشه یکساله و ساقه یکساله کلن‌های مختلف

ردیف	نام رقم	ارتفاع (m)			قطر (cm)			درصد تغییرات	
		حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین		
۱	<i>P.n.62.149</i>	۰/۴	۱/۰۵	۰/۶۳	۰/۲	۰/۶	۰/۳۲	۱۶۲	۲۰۰
۲	<i>P.n.56.75</i>	۰/۵۵	۱/۷۷	۱/۱۳	۰/۴	۱	۰/۶۲	۲۲۲	۱۵۰
۳	<i>P.n.47.3</i>	۰/۴۶	۱/۹	۰/۹۹	۰/۲	۱/۲	۰/۵۸	۳۱۳	۵۰۰
۴	<i>P.n.56.53</i>	۰/۵۲	۱/۸۹	۱/۱۹	۰/۳	۱/۳	۰/۷	۲۶۳	۳۳۳
۵	<i>P.n.62.140</i>	۰/۳۶	۱/۲۳	۰/۸۱	۰/۳	۰/۷	۰/۴۴	۲۴۲	۱۳۳
۶	<i>P.n. betulifolia</i>	۰/۵۲	۱/۷۷	۱/۰۷	۰/۳	۱/۳	۰/۵۸	۲۴۰	۳۳۳
۷	<i>P.n.56.52</i>	۰/۵۳	۱/۹۶	۱/۳	۰/۴	۱/۳	۰/۷	۲۶۹	۲۲۵
۸	<i>P.n.56.72</i>	۰/۸۱	۱/۸۶	۱/۳	۰/۴	۱/۳	۰/۷	۱۳۰	۲۲۵
۹	<i>P.n.63.135</i>	۰/۶۱	۱/۹۳	۱/۲۵	۰/۴	۱/۳	۰/۷۱	۲۱۶	۲۲۵
۱۰	<i>P.n.56.33</i>	۰/۶۷	۱/۷۷	۱/۱۸	۰/۲	۱/۱	۰/۶۳	۱۶۴	۴۵۰
۱۱	<i>P.n.56.21</i>	۰/۶۳	۲/۵	۱/۴۴	۰/۳	۱/۶	۰/۷۸	۲۹۷	۴۳۳
۱۲	<i>P.n.42.51</i>	۰/۶۵	۱/۹۳	۱/۳۵	۰/۴	۱/۲	۰/۷۴	۱۹۷	۲۰۰
۱۳	<i>P.n.42.55</i>	۰/۶	۱/۸۵	۱/۲۴	۰/۴	۱/۱	۰/۶۵	۲۰۸	۱۷۵
۱۴	<i>P.n.62.167</i>	۰/۵	۱/۹	۱/۰۶	۰/۳	۱/۴	۰/۶۹	۲۸۰	۳۶۷
۱۵	<i>P.n.62.171</i>	۰/۵۱	۱/۶۹	۱/۰۹	۰/۲	۱/۱	۰/۶۶	۲۳۱	۴۵۰
۱۶	<i>P.n.62.154</i>	۰/۶	۲/۰۴	۱/۴۱	۰/۴	۱/۵	۰/۸۶	۲۴۰	۲۷۵
۱۷	<i>P.n.62.191</i>	۰/۴۴	۲/۰۲	۱/۲۶	۰/۲	۱/۵	۰/۷۸	۳۵۹	۶۵۰
۱۸	<i>P.n.47.38</i>	۰/۶۱	۲/۰۸	۱/۳۶	۰/۴	۱/۵	۰/۷۴	۲۴۱	۲۷۵
۱۹	<i>P.e.561.41</i>	۰/۷۷	۲/۰۲	۱/۴۴	۰/۴	۱/۴	۰/۸۵	۱۶۲	۲۵۰
۲۰	<i>P.e.262</i>	۰/۵۳	۲/۱۱	۱/۴۱	۰/۴	۱/۵	۰/۸۷	۲۹۸	۲۷۵
۲۱	<i>P.marilandica</i>	۰/۳۶	۱/۱۹	۰/۷۳	۰/۳	۱	۰/۴۸	۲۳۱	۲۳۳
۲۲	<i>P.triplo</i>	۰/۴۶	۲/۰۳	۱/۴۴	۰/۳	۱/۸	۱/۰۶	۳۴۱	۵۰۰
۲۳	<i>P.regenerata</i>	۰/۳۳	۱/۰۲	۰/۷۲	۰/۳	۰/۷	۰/۴۴	۲۰۹	۱۳۳
۲۴	<i>P.costanzo</i>	۰/۴۴	۱/۴۸	۱/۰۶	۰/۳	۱/۳	۰/۶۷	۲۳۶	۳۳۳
۲۵	<i>P.gelrica</i>	۰/۳۵	۱/۴	۰/۷۳	۰/۳	۰/۸	۰/۴۷	۳۰۰	۱۶۷
۲۶	<i>P.e.i.214</i>	۰/۳۳	۱/۵۸	۰/۹۸	۰/۳	۱/۳	۰/۶۶	۳۷۹	۳۳۳
۲۷	<i>P.e.154</i>	۰/۴۳	۱/۷۹	۱/۳۳	۰/۳	۱/۱	۰/۷	۳۱۶	۲۶۷
۲۸	<i>P.e.455</i>	۰/۳۹	۱/۳۸	۰/۹۴	۰/۳	۱	۰/۵۸	۲۵۴	۲۳۳
۲۹	<i>P.vermirubensis</i>	۰/۳۷	۱/۳۱	۰/۸۹	۰/۳	۱/۱	۰/۵۱	۲۵۴	۲۶۷
۳۰	<i>P.d.69.55</i>	۰/۳	۱/۹۵	۱/۱	۰/۳	۱/۵	۰/۷۶	۵۵۰	۴۰۰
۳۱	<i>P.d.73.51</i>	۰/۳۴	۱/۳۹	۰/۹	۰/۳	۱/۲	۰/۷۵	۳۰۹	۳۰۰
۳۲	<i>P.d.77.51</i>	۰/۶۵	۱/۸۴	۱/۲۵	۰/۴	۱/۹	۱/۱۳	۱۸۳	۳۷۵
۳۳	<i>P.d.missoriensis</i>	۰/۳۶	۱/۲	۰/۷۷	۰/۳	۱	۰/۵۵	۲۳۳	۲۳۳
۳۴	<i>P.d.63.10</i>	۰/۳۳	۱/۶۷	۰/۹۳	۰/۳	۱/۲	۰/۷۲	۴۰۶	۳۰۰

متعلق به کلن‌های *P.n.42.51* و *P.d.63.10* می‌باشد. از نظر دامنه تغییرات ارتفاع نیز کلن *P.n.62.191* با حداقل ۰/۴۵ و حداکثر ۳/۱۲ متر دارای بیشترین و کلن *P.n.56.72* با حداقل ۰/۸۲ و حداکثر ۲/۵۳ متر دارای کمترین دامنه تغییرات می‌باشند (جدول ۱۴).

دامنه تغییرات ارتفاع و قطر در کلن‌های با ریشه دوساله و ساقه یکساله

از نظر دامنه تغییرات کلن‌های مختلف با ریشه دوساله و ساقه یکساله، بیشترین دامنه تغییرات قطر با حداقل ۰/۲ و حداکثر ۲/۱ سانتیمتر متعلق به کلن *P.n.62.191* و کمترین آن به میزان حداقل ۰/۴ و حداکثر ۱/۴ سانتیمتر

جدول ۱۴- دامنه تغییرات ارتفاع و قطر نهالهای با ریشه دوساله و ساقه یکساله کلن‌های مختلف

ردیف	نام رقم	ارتفاع (m)				قطر (cm)			
		حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین
۱	<i>P.n.62.149</i>	۰/۴۱	۱/۷۲	۱/۱	۰/۲	۱/۱	۰/۶	۳۱۹	۴۵۰
۲	<i>P.n.56.75</i>	۰/۴۱	۲/۴۷	۱/۶۲	۰/۳	۱/۶۲	۰/۸۶	۵۰۲	۳۶۷
۳	<i>P.n.47.3</i>	۰/۵۵	۲/۷۷	۱/۶۲	۰/۳	۱/۶۲	۰/۹	۴۰۴	۵۰۰
۴	<i>P.n.56.53</i>	۰/۵۵	۲/۷۲	۱/۸۳	۰/۳	۱/۸۳	۱/۰۵	۳۹۴	۵۶۷
۵	<i>P.n.62.140</i>	۰/۵۳	۲/۲۳	۱/۴۱	۰/۳	۱/۴۱	۰/۷۴	۳۲۱	۴۳۳
۶	<i>P.n. betulifolia</i>	۰/۴۶	۲/۱۶	۱/۴۳	۰/۲	۱/۴۳	۰/۷۶	۳۷۰	۵۰۰
۷	<i>P.n.56.52</i>	۰/۵۴	۲/۴۵	۱/۶۹	۰/۳	۱/۶۹	۰/۸۹	۳۵۴	۵۰۰
۸	<i>P.n.56.72</i>	۰/۸۲	۲/۵۳	۱/۷۲	۰/۴	۱/۷۲	۰/۹۷	۲۰۸	۳۲۵
۹	<i>P.n.63.135</i>	۰/۵	۲/۶	۱/۴۹	۰/۳	۱/۴۹	۰/۸۴	۴۲۰	۵۰۰
۱۰	<i>P.n.56.33</i>	۰/۴۲	۲/۱۹	۱/۴۱	۰/۲	۱/۴۱	۰/۷۴	۴۲۱	۵۵۰
۱۱	<i>P.n.56.21</i>	۰/۴۴	۲/۵۱	۱/۵۵	۰/۲	۱/۵۵	۰/۸۳	۴۷۰	۶۵۰
۱۲	<i>P.n.42.51</i>	۰/۶۶	۲/۵	۱/۶	۰/۴	۱/۶	۰/۸۴	۲۷۹	۲۵۰
۱۳	<i>P.n.42.55</i>	۰/۴۵	۲/۷۱	۱/۶۸	۰/۲	۱/۶۸	۰/۹۱	۵۰۲	۷۰۰
۱۴	<i>P.n.62.167</i>	۰/۴۶	۲/۶۲	۰/۸۵	۰/۲	۰/۸۵	۱/۱۸	۴۷۰	۸۵۰
۱۵	<i>P.n.62.171</i>	۰/۵۴	۲/۷۶	۱/۷۶	۰/۳	۱/۷۶	۱/۰۲	۴۱۱	۶۳۳
۱۶	<i>P.n.62.154</i>	۰/۶۱	۲/۸	۱/۸۹	۰/۳	۱/۸۹	۱/۱	۳۵۹	۵۳۳
۱۷	<i>P.n.62.191</i>	۰/۴۵	۳/۱۲	۱/۹۶	۰/۲	۱/۹۶	۱/۱۷	۵۹۳	۹۵۰
۱۸	<i>P.n.47.38</i>	۰/۵۴	۲/۶۸	۱/۷۶	۰/۲	۱/۷۶	۰/۹۴	۳۹۶	۷۰۰
۱۹	<i>P.e.561.41</i>	۱/۱۵	۳/۵۷	۲/۴۶	۰/۷	۲/۴۶	۱/۶۶	۲۱۰	۳۲۹
۲۰	<i>P.e.262</i>	۰/۸۲	۳/۰۴	۲/۳۱	۰/۴	۲/۳۱	۱/۴۲	۲۷۱	۴۲۵
۲۱	<i>P.marilandica</i>	۰/۵۸	۲/۳۲	۱/۵۷	۰/۳	۱/۵۷	۱/۰۸	۳۰۰	۴۶۷
۲۲	<i>P.triplo</i>	۰/۴۶	۲/۹	۱/۸۳	۰/۳	۱/۸۳	۱/۳۷	۵۳۰	۸۳۳
۲۳	<i>P.regenerata</i>	۰/۵	۲/۰۴	۱/۳۵	۰/۳	۱/۳۵	۰/۸۶	۳۰۸	۴۳۳
۲۴	<i>P.costanzo</i>	۰/۷۳	۲/۶	۱/۸۸	۰/۴	۱/۸۸	۱/۲۲	۲۵۶	۴۵۰
۲۵	<i>P.gelrica</i>	۰/۷۳	۲/۴۶	۱/۶	۰/۴	۱/۶	۱/۱۲	۲۳۷	۴۲۵
۲۶	<i>P.e.i.214</i>	۰/۵۸	۲/۹۱	۲/۰۲	۰/۳	۲/۰۲	۱/۳۲	۴۰۲	۶۳۳
۲۷	<i>P.e.154</i>	۰/۵۹	۲/۸	۲/۰۵	۰/۴	۲/۰۵	۱/۲۸	۳۷۵	۴۰۰
۲۸	<i>P.e.455</i>	۰/۶۳	۲/۶۸	۱/۸۹	۰/۳	۱/۸۹	۱/۲۲	۳۲۵	۶۰۰
۲۹	<i>P.vermirubensis</i>	۰/۷	۲/۴۱	۱/۹	۰/۳	۱/۹	۱/۱۸	۲۴۴	۴۶۷
۳۰	<i>P.d.69.55</i>	۰/۷	۲/۹۱	۱/۹۵	۰/۳	۱/۹۵	۱/۲۶	۳۱۶	۵۳۳
۳۱	<i>P.d.73.51</i>	۰/۴۷	۲/۲۷	۱/۶	۰/۲	۱/۶	۱/۲۲	۳۸۳	۸۵۰
۳۲	<i>P.d.77.51</i>	۰/۶۴	۲/۶۹	۱/۸۱	۰/۶	۱/۸۱	۱/۴۹	۳۲۰	۳۵۰
۳۳	<i>P.d.missoriensis</i>	۰/۶۲	۱/۹۵	۱/۴۵	۰/۳	۱/۴۵	۰/۹۳	۲۱۴	۴۰۰
۳۴	<i>P.d.63.10</i>	۰/۵۲	۱/۹۴	۱/۱۸	۰/۴	۱/۱۸	۰/۸۲	۲۷۳	۲۵۰

به کلن *P.d.63.10* می‌باشد. از نظر دامنه تغییرات ارتفاع نیز کلن *P. triplo* با حداقل ۱ و حداکثر ۵ متر دارای بیشترین ارتفاع و کلن *P.d.63.10* با حداقل ۱/۱۴ و حداکثر ۲/۸۲ متر ارتفاع، دارای کمترین دامنه تغییرات می‌باشند (جدول ۱۵).

دامنه تغییرات ارتفاع و قطر در کلن‌های با ریشه سه ساله و ساقه دوساله

از نظر دامنه تغییرات کلن‌های مختلف با ریشه سه ساله و ساقه دوساله، بیشترین دامنه تغییرات قطر با حداقل ۰/۳ و حداکثر ۲/۹ سانتیمتر متعلق به کلن *P. n.42.55* و کمترین آن با حداقل ۰/۹ و حداکثر ۲/۸ سانتیمتر متعلق

جدول ۱۵- دامنه تغییرات ارتفاع و قطر نهالهای با ریشه سه ساله و ساقه دوساله کلن‌های مختلف

ردیف	نام رقم	ارتفاع (m)				قطر (cm)			
		حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	ارتفاع قطر
۱	<i>P.n.62.149</i>	۰/۸۵	۲/۹۶	۲/۱	۰/۴	۲/۳	۱/۴۹	۲۴۸	۴۷۵
۲	<i>P.n.56.75</i>	۱	۳/۷۲	۲/۶۹	۰/۴	۲/۸	۱/۷۱	۲۷۲	۶۰۰
۳	<i>P.n.47.3</i>	۱/۳۱	۴/۳	۳/۱	۰/۷	۳/۷	۱/۹۲	۲۲۸	۴۲۹
۴	<i>P.n.56.53</i>	۱/۳۲	۴/۴۱	۳/۰۶	۰/۵	۳/۶	۲/۱	۲۳۴	۶۲۰
۵	<i>P.n.62.140</i>	۱/۱۴	۳/۷۸	۲/۵	۰/۶	۳/۳	۱/۶	۲۳۲	۴۵۰
۶	<i>P.n. betulifolia</i>	۱/۳۶	۳/۸۷	۲/۹	۰/۸	۲/۶	۱/۶۵	۱۸۵	۲۲۵
۷	<i>P.n.56.52</i>	۱/۰۸	۴/۵۲	۳/۲۴	۰/۵	۳/۵	۱/۹۵	۳۱۸	۶۰۰
۸	<i>P.n.56.72</i>	۱/۵۲	۳/۹۸	۲/۷۴	۰/۹	۲/۹	۱/۷۶	۱۶۲	۲۲۲
۹	<i>P.n.63.135</i>	۱/۰۳	۳/۸۲	۲/۵	۰/۴	۳/۱	۱/۴۵	۲۷۱	۶۷۵
۱۰	<i>P.n.56.33</i>	۱/۳۶	۴/۰۳	۲/۶۹	۰/۷	۳	۱/۵	۲۲۰	۳۲۹
۱۱	<i>P.n.56.21</i>	۱/۱	۴/۲۵	۳/۰۵	۰/۴	۲/۶	۱/۵	۲۸۶	۵۵۰
۱۲	<i>P.n.42.51</i>	۱/۲۷	۴/۲۳	۲/۸۱	۰/۴	۲/۹	۱/۴	۲۳۳	۶۲۵
۱۳	<i>P.n.42.55</i>	۰/۹۲	۴/۲۳	۲/۸۸	۰/۳	۲/۹	۱/۵	۳۶۰	۸۶۷
۱۴	<i>P.n.62.167</i>	۱/۲۴	۴/۳۱	۳/۲۴	۰/۸	۳/۴	۲/۲۳	۲۴۸	۳۲۵
۱۵	<i>P.n.62.171</i>	۱/۳۲	۴/۵۳	۳/۱۳	۰/۶	۳/۱	۱/۸۷	۲۴۳	۴۱۷
۱۶	<i>P.n.62.154</i>	۱/۲۳	۴/۹	۳/۳۱	۰/۵	۳/۲	۱/۷۱	۲۹۸	۵۴۰
۱۷	<i>P.n.62.191</i>	۱/۴۶	۴/۶۸	۳/۲۲	۰/۵	۳/۶	۱/۸۸	۲۲۰	۶۲۰
۱۸	<i>P.n.47.38</i>	۱/۳۴	۴/۲۸	۳	۰/۴	۲/۶	۱/۳۸	۲۱۹	۵۵۰
۱۹	<i>P.e.561.41</i>	۱/۷۱	۵/۷۲	۴/۳	۰/۸	۵	۲/۸۸	۲۳۴	۵۲۵
۲۰	<i>P.e.262</i>	۱/۸۳	۵/۱۶	۳/۸	۰/۹	۳/۷	۲/۴	۱۹۸	۳۱۱
۲۱	<i>P.marilandica</i>	۱/۲۲	۳/۹۹	۲/۸	۰/۸	۳/۸	۱/۸۷	۲۲۷	۳۷۵
۲۲	<i>P.triplo</i>	۱	۵	۳/۵۳	۰/۴	۵/۲	۲/۴۷	۴۰۰	۱۲۰۰
۲۳	<i>P.regenerata</i>	۱/۱	۳/۴۷	۲/۳۶	۰/۵	۲/۳	۱/۳۳	۲۱۵	۳۶۰
۲۴	<i>P.costanzo</i>	۱/۷۵	۴/۶	۳/۶۲	۱/۱	۳/۹	۲/۳۴	۱۶۳	۲۵۴
۲۵	<i>P.gelrica</i>	۱/۴۷	۴/۲	۲/۸۲	۰/۹	۳/۳	۱/۸۵	۱۸۶	۲۶۷
۲۶	<i>P.e.i.214</i>	۱/۵۴	۴/۹	۳/۶۹	۰/۸	۴/۱	۲/۳۶	۲۱۸	۴۱۲
۲۷	<i>P.e.154</i>	۱/۱۸	۵	۳/۶	۰/۸	۳/۵	۲/۲۱	۲۲۴	۳۳۷
۲۸	<i>P.e.455</i>	۱/۰۷	۴/۷	۳/۴۱	۰/۵	۳/۷	۲/۲۲	۳۳۹	۶۴۰
۲۹	<i>P.vermirubensis</i>	۱/۶	۴/۴	۳/۴۱	۰/۹	۳/۶	۲/۲۱	۱۷۵	۳۰۰
۳۰	<i>P.d.69.55</i>	۱/۲	۴/۶	۳/۱	۰/۷	۳/۶	۲/۰۸	۲۸۳	۴۱۴
۳۱	<i>P.d.73.51</i>	۱/۱	۳/۱۵	۲/۴۱	۰/۹	۳/۳	۲/۰۳	۱۸۶	۲۶۷
۳۲	<i>P.d.77.51</i>	۱/۵	۳/۶۲	۲/۷۴	۱	۴/۱	۲/۲۲	۱۴۱	۳۱۰
۳۳	<i>P.d.missoriensis</i>	۱/۰۹	۳/۳۲	۲/۲۴	۰/۵	۲/۸	۱/۶	۲۰۵	۴۶۰
۳۴	<i>P.d.63.10</i>	۱/۱۴	۲/۸۲	۱/۸	۰/۹	۲/۸	۱/۶۴	۱۴۷	۲۱۱

به کلن‌های *P.marilandica* و *P.gelrica* و کمترین آن به‌میزان ۷ درصد متعلق به کلن *P.n.56.21* می‌باشد. همچنین در مورد قطر، بیشترین تأثیر کف‌بر کردن به‌میزان ۲۰۰ درصد متعلق به کلن *P.n.62.149* و کمترین آن به‌میزان صفر درصد متعلق به کلن *P.n.56.21* می‌باشد.

### تأثیر عملیات کف‌بر کردن بر رشد نهالهای با ریشه دوساله و ساقه یکساله

جدول ۱۶ نتایج حاصل از تأثیر کف‌بر کردن بر رشد نهالهای با ریشه دوساله و ساقه یکساله را نشان می‌دهد. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌گردد بیشترین تأثیر کف‌بر کردن در خصوص ارتفاع به‌میزان ۱۲۹ درصد متعلق

جدول ۱۶- تاثیر عملیات کف‌برکردن بر رشد نهالهای باریشه دوساله و ساقه یکساله

ردیف	نام رقم	ریشه یک ساله و ساقه یک ساله		ریشه دو ساله و ساقه یک ساله		تاثیر کف‌بر کردن (درصد)	
		ارتفاع (m)	قطر (cm)	ارتفاع (m)	قطر (cm)	ارتفاع	قطر
۱	<i>P.n.62.149</i>	۰/۶	۰/۲	۱/۱	۰/۶	۸۳	۲۰۰
۲	<i>P.n.56.75</i>	۱/۱	۰/۶	۱/۶	۰/۹	۴۵	۵۰
۳	<i>P.n.47.3</i>	۱	۰/۶	۱/۶	۰/۹	۶۰	۵۰
۴	<i>P.n.56.53</i>	۱/۲	۰/۷	۱/۸	۱	۵۰	۴۳
۵	<i>P.n.62.140</i>	۰/۸	۰/۴	۱/۴	۰/۷	۷۵	۷۵
۶	<i>P.n. betulifolia</i>	۱/۱	۰/۶	۱/۴	۰/۸	۲۷	۳۳
۷	<i>P.n.56.52</i>	۱/۳	۰/۷	۱/۷	۰/۹	۳۱	۲۹
۸	<i>P.n.56.72</i>	۱/۳	۰/۷	۱/۷	۱	۳۱	۴۳
۹	<i>P.n.63.135</i>	۱/۲	۰/۷	۱/۵	۰/۸	۲۵	۱۴
۱۰	<i>P.n.56.33</i>	۱/۲	۰/۶	۱/۴	۰/۷	۱۷	۱۷
۱۱	<i>P.n.56.21</i>	۱/۴	۰/۸	۱/۵	۰/۸	۷	۰
۱۲	<i>P.n.42.51</i>	۱/۳	۰/۷	۱/۶	۰/۸	۲۳	۱۴
۱۳	<i>P.n.42.55</i>	۱/۲	۰/۶	۱/۷	۰/۹	۴۲	۵۰
۱۴	<i>P.n.62.167</i>	۱/۱	۰/۷	۱/۸	۱/۲	۶۴	۷۱
۱۵	<i>P.n.62.171</i>	۱/۱	۰/۷	۱/۸	۱	۶۴	۴۳
۱۶	<i>P.n.62.154</i>	۱/۴	۰/۹	۱/۹	۱/۱	۳۶	۲۲
۱۷	<i>P.n.62.191</i>	۱/۳	۰/۸	۲	۱/۱	۵۴	۳۷
۱۸	<i>P.n.47.38</i>	۱/۴	۰/۷	۱/۸	۰/۹	۲۹	۲۹
۱۹	<i>P.e.561.41</i>	۱/۴	۰/۸	۲/۵	۱/۷	۷۹	۱۱۲
۲۰	<i>P.e.262</i>	۱/۴	۰/۹	۲/۳	۱/۴	۶۴	۵۶
۲۱	<i>P.marilandica</i>	۰/۷	۰/۵	۱/۶	۱/۱	۱۲۹	۱۲۰
۲۲	<i>P.triplo</i>	۱/۴	۱/۱	۱/۸	۱/۴	۲۹	۲۷
۲۳	<i>P.regenerata</i>	۰/۷	۰/۴	۱/۳	۰/۹	۸۶	۱۲۵
۲۴	<i>P.costanzo</i>	۱/۱	۰/۷	۱/۹	۱/۲	۷۳	۷۱
۲۵	<i>P.gelrica</i>	۰/۷	۰/۵	۱/۶	۱/۱	۱۲۹	۱۲۰
۲۶	<i>P.e.i.214</i>	۱	۰/۷	۲	۱/۳	۱۰۰	۸۶
۲۷	<i>P.e.154</i>	۱/۳	۰/۷	۲	۱/۳	۵۴	۸۶
۲۸	<i>P.e.455</i>	۰/۹	۰/۶	۱/۹	۱/۲	۱۱۱	۱۰۰
۲۹	<i>P.vernirubensis</i>	۰/۹	۰/۵	۱/۹	۱/۲	۱۱۱	۱۴۰
۳۰	<i>P.d.69.55</i>	۱/۱	۰/۸	۱/۹	۱/۳	۷۳	۶۲
۳۱	<i>P.d.73.51</i>	۰/۹	۰/۷	۱/۶	۱/۲	۷۸	۷۱
۳۲	<i>P.d.77.51</i>	۱/۲	۱/۱	۱/۸	۱/۵	۵۰	۳۶
۳۳	<i>P.d.missoriensis</i>	۰/۸	۰/۵	۱/۴	۰/۹	۷۵	۸۰
۳۴	<i>P.d.63.10</i>	۰/۹	۰/۷	۱/۲	۰/۸	۳۳	۱۴

### آفات و بیماریها

نسبت به سایر کلن‌ها آلودگی بسیار بیشتری را از خود نشان دادند. از بیماری‌های مهم دیگر، بیماری لکه قهوه‌ای صنوبر *Marssonina costagnei* بود که خسارت بسیار زیادی بر روی کلن‌های *Populus euramericana* ایجاد کرد. نتایج دیگر نشان داد که سایر آفات نظیر طوقه‌خوار صنوبر، کلن‌های مختلف را به یک نسبت مورد حمله قرار داده‌اند. جدولهای ۱۷، ۱۸ و ۱۹ فهرست آفات و بیماری‌های کلن‌های مختلف صنوبر را در خزانه طرح به‌ترتیب میزبان نشان می‌دهند که در این‌باره مبارزه با

نتایج بررسی‌های انجام شده در خزانه طرح صنوبر نشان داد که در مراحل اولیه، کلیه کلن‌ها مورد حمله سوسک برگ‌خوار *Melasoma populi* قرار می‌گیرند، اما این خسارت به‌مراتب بر روی کلن‌های *Populus nigra* بیشتر است و فعالیت لاروها و میزان تخم‌ریزی حشرات زمستان‌گذران کامل، بر روی آنها بسیار بیشتر است. همچنین میزان خسارت پروانه گالزای صنوبر بر روی همه کلن‌ها قابل مشاهده بود، اما کلن‌های *Populus deltoides*

بسیاری از آفات به روشهای مکانیکی و فیزیکی امکان پذیر است و می توان جمعیت آنها را به راحتی کاهش داد. آن چه مهم است بیماری لکه قهوه ای است که می بایستی در مورد کشت کلن های حساس احتیاطات لازم را نمود. همچنین شته ها نیز زیان اقتصادی زیادی به نهالها نسبت به بسیاری از آفات نظیر سوسک طوقه خوار وارد نمی کنند.

**جدول ۱۷- فهرست آفات و بیماری های کلن های *Populus nigra***

ردیف	نام علمی	نام فارسی
۱	<i>Melasoma populi</i>	سوسک برگخوار صنوبر
۲	<i>Zeugophora flavicollis</i>	سوسک مینوز برگ صنوبر
۳	<i>Mlanophila picta</i>	چوبخوار صنوبر
۴	<i>Sciapteron tabaniformis</i>	پروانه گالزای صنوبر
۵	<i>Marssonina castagnei</i>	لکه قهوه ای صنوبر
۶	<i>Empoasca decedens</i>	زنجرک صنوبر
۷	<i>Capnodis millaiaris</i>	سوسک طوقه خوار صنوبر

**جدول ۱۸- فهرست آفات و بیماری های کلن های *Populus euramericana***

ردیف	نام علمی	نام فارسی
۱	<i>Melasoma populi</i>	سوسک برگخوار صنوبر
۲	<i>Monesteira unicastata</i>	سنگ صنوبر
۳	<i>Zeugophora flavicollis</i>	سوسک مینوز برگ صنوبر
۴	<i>Sciapteron tabaniformis</i>	پروانه گالزای صنوبر
۵	<i>Phleomyzus passerine</i>	شته مومی صنوبر
۶	<i>Pemphigus borealis</i>	شته گالزای صنوبر
۷	<i>Pemphigus borsarius</i>	شته گالزای صنوبر
۸	<i>Pemphigus spirotheca</i>	شته گالزای صنوبر
۹	<i>Eriosoma sp.</i>	شته پیچنده برگ صنوبر
۱۰	<i>Empoasca decedens</i>	زنجرک صنوبر
۱۱	<i>Capnodis millaiaris</i>	سوسک طوقه خوار صنوبر

**جدول ۱۹- فهرست آفات و بیماری های کلن های *Populus deltoides***

ردیف	نام علمی	نام فارسی
۱	<i>Sciapteron tabaniformis</i>	پروانه گالزای صنوبر
۲	<i>Capnodis millaiaris</i>	سوسک طوقه خوار صنوبر
۳	<i>Melasoma populi</i>	سوسک برگخوار صنوبر
۴	<i>Chaitophorus populi</i>	شته سبز صنوبر

در میان کلن های *Populus euramericana*، ۷۷ و در میان کلن های *Populus deltoides* ۶۰ درصد می باشد. نتایج فوق بیانگر این موضوع است که قلمه های متعلق به کلن های *P.nigra* مشکلی از بابت ریشه زایی نداشته و از درصد سبز شدن زیادی برخوردارند. این موضوع در تحقیقات قبلی نیز تأیید شده است (باقری و همکاران، ۱۳۸۱). ولی در مورد کلن های *Populus euramericana* و *Populus deltoides* بایستی تعداد قلمه ها را در هنگام کاشت، بیشتر در نظر گرفت تا تلفات ناشی از عدم سبز شدن جبران شود. این موضوع به ویژه در مورد کلن های *P.d.77.51*، *P.d.69.55*، *P.d.73.51* و *P.e.i.214* که دارای درصد سبز شدن پایینی می باشند حائز اهمیت می باشد. نتایج بررسی های کمی نشان داد که بیشترین میانگین قطر مشاهده شده در سنین ۱/۲ و ۲/۳ متعلق به کلن *P.e.561.41* بوده و فقط در سن ۱/۱، کلن *P.d.77.51* حائز بیشترین میانگین قطر بوده است، در مورد ارتفاع نیز کلن *P.e.561.41* در هر سه خزانه حائز بیشترین میانگین ارتفاع می باشد. در مورد حداقل قطر و ارتفاع بدست آمده نیز نتایج نشان داد که کلن *P.n.62.149* در سنین ۱/۱ و ۱/۲ دارای کمترین میانگین قطر و ارتفاع بوده است که این موضوع بیانگر ناموفق بودن این کلن از نظر رویش قطر و ارتفاع می باشد. از کلن های موفق دیگر از لحاظ بررسی های کمی می توان به کلن های *P.d.77.51*، *P.triplo* و *P.n.56.21* اشاره نمود که کلن اول بیشترین میانگین قطر در سن ۱/۱ و دو کلن دیگر بیشترین میانگین ارتفاع را در سن ۱/۱ به خود اختصاص داده اند. کلن های *P.regenerata* و *P.d.6310* نیز به ترتیب کمترین قطر در سن ۲/۳ و کمترین ارتفاع در این سن را به خود اختصاص داده اند. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده می توان کلن *P.e.561.41* را به عنوان برترین کلن از نظر رشد قطری و ارتفاعی معرفی کرد و کلن های *P.d.77.51*، *P.triplo* و *P.n.56.21* را در رده های بعدی اهمیت قرار داد، کلن های *P.e.561.41* و

بسیاری از آفات به روشهای مکانیکی و فیزیکی امکان پذیر است و می توان جمعیت آنها را به راحتی کاهش داد. آن چه مهم است بیماری لکه قهوه ای است که می بایستی در مورد کشت کلن های حساس احتیاطات لازم را نمود. همچنین شته ها نیز زیان اقتصادی زیادی به نهالها نسبت به بسیاری از آفات نظیر سوسک طوقه خوار وارد نمی کنند.

#### جدول ۱۷- فهرست آفات و بیماری های کلن های *Populus nigra*

ردیف	نام علمی	نام فارسی
۱	<i>Melasoma populi</i>	سوسک برگخوار صنوبر
۲	<i>Zeugophora flavicollis</i>	سوسک مینوز برگ صنوبر
۳	<i>Mlanophila picta</i>	چوبخوار صنوبر
۴	<i>Sciapteron tabaniformis</i>	پروانه گالزای صنوبر
۵	<i>Marssonina castagnei</i>	لکه قهوه ای صنوبر
۶	<i>Empoasca decedens</i>	زنجرک صنوبر
۷	<i>Capnodis millaiaris</i>	سوسک طوقه خوار صنوبر

#### جدول ۱۸- فهرست آفات و بیماری های کلن های *Populus euramericana*

ردیف	نام علمی	نام فارسی
۱	<i>Melasoma populi</i>	سوسک برگخوار صنوبر
۲	<i>Monesteira unicastata</i>	سنگ صنوبر
۳	<i>Zeugophora flavicollis</i>	سوسک مینوز برگ صنوبر
۴	<i>Sciapteron tabaniformis</i>	پروانه گالزای صنوبر
۵	<i>Phleomyzus passerine</i>	شته مومی صنوبر
۶	<i>Pemphigus borealis</i>	شته گالزای صنوبر
۷	<i>Pemphigus borsarius</i>	شته گالزای صنوبر
۸	<i>Pemphigus spirotheca</i>	شته گالزای صنوبر
۹	<i>Eriosoma sp.</i>	شته پیچنده برگ صنوبر
۱۰	<i>Empoasca decedens</i>	زنجرک صنوبر
۱۱	<i>Capnodis millaiaris</i>	سوسک طوقه خوار صنوبر

#### جدول ۱۹- فهرست آفات و بیماری های کلن های *Populus deltoides*

ردیف	نام علمی	نام فارسی
۱	<i>Sciapteron tabaniformis</i>	پروانه گالزای صنوبر
۲	<i>Capnodis millaiaris</i>	سوسک طوقه خوار صنوبر
۳	<i>Melasoma populi</i>	سوسک برگخوار صنوبر
۴	<i>Chaitophorus populi</i>	شته سبز صنوبر

#### بحث

درصد سبز شدن کلن ها از جمله مشخصه هایی است که در عرصه های صنوبرکاری از اهمیت زیادی برخوردار است. این مشخصه با ریشه زایی رابطه مستقیمی دارد. نتایج این بررسی نشان داد که میانگین درصد سبز شدن در میان کلن های *Populus nigra*، ۹۶، در میان کلن های

*Capnodis millaiaris* ضروری و اجتناب‌ناپذیر می‌باشد، چرا که دو گونه پروانه گالزای صنوبر و سوسک طوقه‌خوار، کشت صنوبر را در در عرصه‌های مذکور تهدید می‌کنند و حتی سبب تلفات سنگینی بر روی نهالهای مختلف می‌گردند. در تحقیقات قبلی از آفات چوبخوار به‌عنوان مهمترین آفات صنوبر در خزانه ذکر شده است (بزرگمهر و همکاران، ۱۳۸۱).

از جمله عوامل مهم در استقرار نهال در خزانه، انتخاب قلمه‌های مناسب و عاری از آفت، آماده‌سازی مناسب و ضد عفونی کردن خاک زمین مورد نظر برای کشت و تقویت آن، نحوه صحیح کاشت قلمه در بستر خزانه، آبیاری به‌موقع، وجین علف‌های هرز و انجام عملیات داشت مناسب می‌باشد. پیشنهاد می‌شود که این موارد از طرف واحد تولید‌کننده نهال رعایت گردد.

پس از پایان فصل رویش، عملیات در آوردن نهالها از خاک و حمل آنها به عرصه‌های مورد نظر و در نهایت گودبرداری و کاشت نهالهای مذکور از اهمیت زیادی برخوردار است که متأسفانه در نهالستان‌های منابع طبیعی، بیشتر با بی‌احتیاطی ناشی از عدم تخصص کارشناسان مربوطه همراه است و در اکثر موارد عملیات مذکور به متقاضیان واگذار می‌شود و متأسفانه هیچ‌گونه نظارتی نیز در این خصوص انجام نمی‌گیرد. بنابراین با توجه به نکات ذکر شده، لازم به‌نظر می‌رسد که مراحل مختلف تهیه نهال و همچنین کاشت آنها در عرصه‌های مورد نظر ترجیحاً در ایستگاه‌های تحقیقاتی و در صورت واگذاری به بخش خصوصی با آموزش و نظارت کارشناسان تحقیقاتی صورت گیرد.

لازمه توسعه عرصه‌های صنوبرکاری در هر منطقه‌ای بجز معرفی ارقام برتر، اقتصادی‌تر کردن این عرصه‌ها می‌باشد. به‌وقوع پیوستن این امر در گرو پویا شدن صنایع تبدیلی وابسته به چوب از جمله صنایع تخته‌خرده چوب، MDF، تولید خمیر کاغذ، کبریت‌سازی و روکش می‌باشد. با پویا شدن صنایع مذکور که تقریباً مصرف

*P.d.77.51* در تحقیق دیگری نیز به‌عنوان برترین کلن شناخته شده‌اند (بزرگمهر و همکاران، ۱۳۸۱)، همچنین در تحقیقی کلن *P.e.triplo* به‌عنوان کلن برتر معرفی شده است (مدیررحمتی و همکاران، ۱۳۷۶). در این بررسی کلن‌های *P.n.62.149*، *P.regenerata* و *P.d.6310* به‌عنوان ناموفق‌ترین کلن‌ها معرفی می‌شوند. در مورد تأثیر کفبر کردن بر رشد نهالهای با ریشه دو ساله و ساقه یکساله، بیشترین رشد مشاهده شده بعد از کفبر کردن نهالهای با سن مذکور به‌میزان ۱۲۹ درصد و متعلق به کلن‌های *P.marilandica* و *P.gelrica* می‌باشد. کلن‌های مذکور در تحقیق دیگری نیز بیشترین افزایش قطر پس از کفبر کردن را دارا بوده‌اند (بزرگمهر و همکاران، ۱۳۸۱). با توجه به درصد زیاد رشد ارتفاعی پس از انجام عملیات کفبر کردن در این دو کلن، کلن‌های مذکور می‌توانند در طرح‌های کوتاه مدت مورد استفاده قرار بگیرند. همچنین با توجه به اینکه انجام عملیات کفبر کردن بر روی کلن *P.n.56.21* تأثیر چندانی نداشته است، بنابراین این کلن برای دوره‌های کوتاه مدت مناسب نمی‌باشد ولی در مورد سایر کلن‌ها، با توجه به درصد افزایش رشد قطری و ارتفاعی قابل‌توجه پس از انجام عملیات کفبر کردن، به‌نظر می‌رسد که کفبر کلن‌های با ریشه یکساله و ساقه یکساله به رشد و استقرار کلن‌ها در سال بعد کمک شایانی کرده و تولید چوبهای قطورتر را همراه خواهد داشت. در مورد آفات، نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که برخی کلن‌های صنوبر نسبت به بعضی آفات تراکم بیشتری نشان داده‌اند که نشان از شدت، حساسیت و مقاومت کلن‌ها نسبت به عوامل آفات و بیماری‌ها داشته و درجات مقاومت مختلفی را نشان می‌دهد. بنابراین استفاده از عوامل مقاومت و پیگیری و علل ایجاد حساسیت و مقاومت در کلن‌های مختلف امری اجتناب‌ناپذیر و ضروری می‌باشد. همچنین قبل از کاشت صنوبر در خزانه و نیز در دوره‌های کوتاه مدت، پیگیری و مبارزه علیه آفات *Melasoma populi* و *Sciapteron tabaniformis*

فراهم نمودند نیز قدردانی می‌شود. همچنین از کلیه همکاران محترم بخش منابع طبیعی به‌ویژه جناب آقای مهندس یعقوب ایرانمنش و مسئول محترم ایستگاه، جناب آقای آیت‌اله غلامیان کمال تشکر را دارم. در پایان یاد مرحوم قربانعلی انوشه کارگر زحمتکش ایستگاه تحقیقات صنوبر و درختان سریع‌الرشد بلداجی را گرامی می‌داریم.

### منابع مورد استفاده

- اسدی، ف.، ۱۳۷۳. بررسی علل اقتصادی و اجتماعی کاهش سطح صنوبرکاریها در منطقه زنجانرود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۱۰ صفحه.
- باقری، ر.، ۱۳۷۵. بررسی کمی و کیفی صنوبرکاریهای منطقه زنجانرود. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۷: ۶۳ - ۳۵.
- باقری، ر.، نمیرانیان، م.، زبیری، م. و مدیر رحمتی، ع.، ۱۳۸۱. تهیه جدول حجم صنوبرهای بومی منطقه زنجانرود. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۹: ۳۶ - ۱.
- بزرگمهر، ع.، مدیر رحمتی، ع.، قاسمی، ر. و عابدی، خ.، ۱۳۸۱. جمع‌آوری و بررسی ارقام بومی و غیر بومی صنوبر در شمال خراسان- بجنورد. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۸: ۱۶۰ - ۱۳۵.
- مدیر رحمتی، ع.، ۱۳۶۴. بررسی طرحهای جدید و آینده در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. مجموعه مقالات اهمیت صنوبر، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۴۵: ۱۸۱ - ۱۷۱.
- مدیر رحمتی، ع.، همتی، ا. و قاسمی، ر.، ۱۳۷۶. بررسی مشخصات کلن‌های صنوبر در خزانه‌های آزمایشی. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۱۷۷، ۱۴۲ صفحه.
- میردامادی، ا.، ۱۳۴۸. خزانه‌های آزمایشی صنوبر. انتشارات سازمان جنگلها و مراتع کشور، ۱۴۰ صفحه.
- Froehlich, H., 1973. Zuechtung, Anbau und Leistung der Papeln. Mitt. der-Hess. Landes Forst. Band 10. 267p.

کننده تمامی قطره‌های صنوبر موجود در عرصه‌های استان می‌باشند و خرید چوب صنوبر از مردم توسط صنایع مذکور که حمایت مالی دولت را نیز می‌طلبد، انگیزه‌ای مضاعف در میان مردم ایجاد شده و در نتیجه صنوبرکاران از ارقام برتر صنوبر استفاده کرده و خود درصدد زراعت چوب در عرصه‌های مستعد در خواهند آمد.

با توجه به تأثیر مثبت کف بر کردن در استقرار اکثر کلن‌ها، توصیه می‌شود که پس از کاشت نهالهای یکساله مربوط به هر کلن، نهالهای مذکور کف بر شده تا در نتیجه، هم ساقه‌های حاصل از انجام عملیات کف بر که از ریشه‌های دوساله تغذیه می‌شوند از کیفیت و کمیت بهتری برخوردار شوند و هم سرشاخه‌های حاصل از کف‌بر برای کاشت در خزانه‌های جدید مورد استفاده قرار گیرند. به‌علاوه کلن‌هایی نظیر *P. marilandica* و *P. gelrica* که پس از کف بر کردن افزایش رشد قابل ملاحظه‌ای دارند، می‌توانند در دوره‌های بهره‌برداری کوتاه‌مدت مورد استفاده قرار بگیرند.

### سپاسگزاری

بدین‌وسیله از جناب آقای مهندس منوچهر سرداری مسئول محترم وقت مرکز تحقیقات منابع طبیعی و اموردام استان و پایه‌گذار ایستگاه تحقیقات صنوبر و درختان سریع‌الرشد بلداجی، مسئولان محترم وقت بخش منابع طبیعی مرکز جناب آقایان مهندس عباسعلی قائدی، مهندس عطاءالله ابراهیمی و مهندس حسن جهانبازی، مسئولان محترم وقت مرکز جناب آقایان مهندس محمود وطنخواه و مهندس محمد علی طالبی و معاونان محترم هماهنگی و پژوهشی وقت مرکز جناب آقایان مهندس سعادت‌الله عباسی و مهندس سید نعیم امامی که در راستای اجرای این تحقیق از هیچ کوششی دریغ نفرمودند سپاسگزاری می‌گردد. از کلیه کارکنان مرکز اعم از اداری، مالی، اطلاع‌رسانی، خدمات و به‌ویژه رانندگان زحمتکش واحد نقلیه که شرایط انجام هرچه بهتر این تحقیق را

## Investigation on growth characteristics of Poplar clones in research nursery of Boldaji station

M. Talebi<sup>1</sup>, A. Modirrahmati<sup>2</sup>, H. Jahanbazi<sup>1</sup>, A. Hemati<sup>2</sup> and F. Haghghian<sup>1</sup>

- 1- Member of Scientific Board, Research Center of Agriculture and Natural Resources of Chaharmahal and Bakhtiari province, Shahrekord, Iran. E-mail: mahmoodtalebi@yahoo.com
- 2- Member of Scientific Board, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

### Abstract

This research was conducted in Boldaji research nursery from Chaharmahal and Bakhtiari province. At the first step, saplings of 39 clones from Alborz research nursery and 9 native clones were selected and planted on Boldaji research nursery in 1996. From these clones, 34 clones including 18 clones of *Populus nigra*, 11 clones of *Populus x euramericana* and 5 clones of *Populus deltoides* were established. After cutting the poplars from first and second year's nursery, three nurseries with 1/1, 1/2 and 2/3 age (right number: root age and left number: stem age) were created. Some factors such as germination percent, resistance to pest and disease, frost tolerance, height and diameter in 0.5 meter height were measured. The results showed that *Populus nigra* clones have most germination percent. Height and diameter growth of *Populus euramericana* 561.41 clone was more than other clones.

**Key words:** *Populus*, clone, Chaharmahal and Bakhtiari province, nursery, growth.

Archive of SID