

بررسی نهالهای یکساله کلن‌های مختلف صنوبر در خزانه‌های سلکسیون

در استان مرکزی

غلامرضا گودرزی^۱ - علیرضا مدیررحمتی^۲

چکیده

در این تحقیق ۵۲ کلن صنوبر بومی و غیربومی در طی چهارسال در خزانه‌های آزمایشی مورد بررسی قرار گرفتند. خصوصیات کلن‌ها در سنین مختلف از نظر متغیرهایی نظیر رشد ارتفاعی و قطری نهال، درصد زنده‌مانی نهالهای یکساله در پایان دوره رشد، مقایسه رشد نهالها در سالهای مختلف آزمایش، بررسی گردیده‌اند. نهالهای موجود از طریق کاشت قلمه و در فواصل ۳۰×۱۲۰ سانتیمتر تولید شدند و در طی اولین دوره رشد، نهالهای (1/1) ساله جهت انجام بررسی تولید گردید. کلن‌های موجود از چهار گونه *P.euramericana*، *P.alba*، *P.nigra* و *P.deltoides* به ترتیب با ۲۷، ۱۴، ۷ و ۴ کلن انتخاب گردیده بودند. بررسی این خصوصیات با نهالهای یک ساله (1/1) در ۳ دوره رشد جهت بررسیهای بعدی در خصوص صنوبر و تولید نهال صنوبر جهت استفاده و توسعه صنوبرکارها با هدف افزایش تولید چوب و کاهش واردات چوب بوده است. در این بررسی از نرم‌افزار SPSS جهت مقایسه میانگین‌ها (one-way) و آزمون دانکن استفاده گردیده است. درصد زنده‌مانی نهالهای گونه *P.alba* نسبت به بقیه کمتر بوده و میزان رشد قطری *P.deltoides* و *P.euramericana* و میزان رشد طولی گونه‌های *P.nigra*، *P.deltoides* بیشتر از بقیه گونه‌ها می‌باشد. همچنین میان گونه‌های مختلف نیز از نظر رشد ارتفاعی در طی سالیان مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ مشاهده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: استان مرکزی، صنوبر، خزانه سلکسیون، کلن

۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان مرکزی

۲- عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

مقدمه و هدف

نیاز به تولید چوب و تأمین نیازهای داخلی و کاهش روزافزون سطح جنگلهای کشور، مدیران و کارشناسان را به سمت چاره‌جویی و ارائه روش مناسب سوق داده است. استفاده از درختان سریع‌الرشد و با توان تولید بالا و دوره بهره‌برداری کوتاه مدت می‌تواند در این راستا مفید باشد. صنوبر در میان درختان سریع‌الرشد به علت بومی بودن و استفاده آن توسط مردم از دیرباز از اهمیت زیادی برخوردار بوده است. جهت توسعه و اصلاح صنوبرکاریها، اجرای آزمایشهای سازگاری جهت معرفی پایه‌های مناسب ارقام خارجی و داخلی در شرایط مختلف اکولوژیکی از میان ارقام مختلف صنوبر از قدم‌های اولیه برای پیشنهاد ارقام مناسب به واحدهای اجرایی در هر واحد اکولوژیکی و کاشت در سطح وسیع می‌باشد. انتخاب نهالهایی که از نظر رشد (قطری و طولی) و شادابی، مقاومت در برابر آفات و بیماریها و عوامل نامساعد محیطی مناسب باشند، جهت توسعه صنوبرکاری و درصد موفقیت آن مؤثر می‌باشد. برای رسیدن به این هدف اولین مرحله ایجاد خزانه و تولید نهال از ارقام و یا کلن‌های مختلف می‌باشد. نهالهای تولیدی در خزانه علاوه بر اختلاف رشد، از نظر سایر متغیرهای ارقام که متأثر از شرایط اکولوژیکی هر منطقه هستند مورد بررسی و مقایسه قرار می‌گیرند. نهالهای انتخاب شده جهت کشت و جنگلکاری باید از حداقل رشد مورد نظر بهره‌مند و مقاومت نسبی را در برابر آفات و امراض و شرایط خاص اکولوژیکی هر منطقه را داشته باشند. کشت و توسعه نهالهای ضعیف و حساس، علاوه بر دلسرد کردن و ایجاد خسارت به کشاورزان، صدمات جبران‌ناپذیری به اقتصاد ملی وارد خواهد نمود و در نهایت از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نبوده و به دنبال آن کاهش سطح و نابودی صنوبرستان‌ها را در پی خواهد داشت.

سابقه تحقیق

آزمایشها و تحقیقات صنوبر در ایران با ورود تعدادی قلمه از کلن‌های صنوبر به‌طور عمدۀ از دو بخش ایگروس و لوسه از سال ۱۳۳۶ شروع شده است قلمه‌های دریافتی در سه ایستگاه نوشهر، صفرا بسته و کرج کاشته شده و در قالب خزانه‌های سلکسیون مورد بررسی قرار گرفته‌اند. با تأسیس مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع در سال ۱۳۴۷ ارائه فعالیت تحقیقات صنوبر در زمرة وظایف مؤسسه قلمداد شد. و در مرکز البرز (کرج) ارقام بومی و غیربومی جمع‌آوری و ارزیابی گردیدند (میردامادی ۱۳۴۸). ضمن اینکه اخیراً استانهای صنوبرخیز نیز فعالیتهایی را شروع نموده‌اند که از آن جمله آذربایجان شرقی و غربی، خراسان، کرمانشاه، مرکزی، اصفهان و همدان می‌باشند. در ایستگاه البرز، ۴۵ کلن بومی و خارجی صنوبر را در طی چهار سال در خزانه‌های آزمایش مورد بررسی قرار داده و متغیرهایی نظیر رشد ارتفاعی و قطری، درصد زنده‌مانی، درصد سبز شدن قلمه‌ها در تاریخهای مختلف کشت، مقایسه رشد نهالها در سالهای مختلف، یکنواختی رشد نهالها و مقاومت کلن‌ها در برابر آفات و بیماریها را مورد بررسی قرار داده‌اند. در کشورهای نظیر آلمان، ترکیه، ایتالیا، هند، چین و ... تحقیقات صنوبر مورد توجه بوده و مطالعات جامعی در خزانه‌های سلکسیون جهت انتقال مناسبترین کلن‌ها به مراحل بعدی انجام داده‌اند (مدیررحمتی ۱۳۷۶).

در مؤسسه تحقیقات صنوبر آلمان از سال ۱۹۵۱ تا ۱۹۷۱ تعداد ۲۴۵ کلن صنوبر بومی و غیربومی مورد بررسی قرار گرفته و خصوصیات رشدی و مقاومت آنها در سنین $\frac{1}{1}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{2}{3}$ ، $\frac{2}{5}$ (اعداد بالای مشخص کننده سن ساقه نهال و عدد پایین نماینده سن ریشه نهال است) با یکدیگر مقایسه گردیدند از نظر وضعیت رشدی کلن‌های بخش تاکامهاکا در ردیف اول بود (به استثنای نهالهای $\frac{1}{1}$) ساله این بخش که در ردیف دوم قرار می‌گیرند) و کلن‌های بخش ایگروس و لوسه به ترتیب در

ردیفهای دوم و سوم جای می‌گیرند. در بخش تاکاماهاکا رقم stout و هیبریدهای androcoggin , schrieiner از ارقام موفق بوده‌اند. از بخش ایگروس کلن‌های ایتالیایی (به استثنای کلن I.455) موفق بوده‌اند. ارقام دیگر نیز مانند baden 408 , dronling و baden43 رشد مناسبی داشته و کمترین رشد در این بخش به رقم leipzig تعلق داشته‌اند. در بخش لوسه، هیبریدهای صنوبر لرزان با نهالهای $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ ساله از ارقام موفق به شمار می‌آیند. از نظر رشد اختلاف فاحشی میان کلن‌های مختلف وجود دارد که در بعضی موارد به ۳ تا ۷ متر می‌رسد. مقاومت در مقابل آفات و بیماریها از دیگر اهداف این بررسی بوده‌است و تفاوت زیادی میان ارقام به چشم‌نمی‌خورد (Frohlich ۱۹۷۳). در مرکز تحقیقات صنوبر کشور بلژیک در خزانه سلکسیون با کلن‌های مختلف‌گونه *P.trichocarpa* (بخش تاکاماهاکا) و *P.deltoides* (بخش ایگروس) بررسیهایی درباره رشد، فرم و شاخه‌بندی و همچنین تعیین مقاومت ارقام در برابر آفات و بیماریها انجام شده است. از نظر مقاومت بیشتر اهمیت به کلن‌هایی داده می‌شود که از نظر اقتصادی در تولید انبوه نهال صنوبر نقش مهمی داشته‌باشند (۱۹۸۸ Spass). در طی سالهای ۱۹۹۱-۱۹۸۱ در هند، نهالهای موجود در خزانه از لحاظ ارتفاع، قطر، زنده‌مانی، شکل ساقه، شکل تاج (شاخه‌بندی) و مقاومت به آفات و بیماریها برای چند سال متوالی مورد مطالعه واقع شدند هر ساله کلن‌های برتر برای آزمایشهای بعدی در طرح اصلی انتخاب شدند. اطلاعات (قطر، ارتفاع و زنده‌مانی) برای ۱۷۱ کلن غیربومی (از آمریکا) در طی دوره نوامبر ۱۹۸۷ الی اکتبر ۱۹۰۱ و برای ۴۸ کلن بومی در طی دوره دسامبر ۱۹۸۵ الی اکتبر ۱۹۹۱ جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که اختلاف معنی‌داری میان کلن‌های موفق دلتوئیدس وجود ندارد (Jh.kk.chhimwel.CB۱۹۹۲). در سال ۱۹۸۹ قلمه‌های ۵۷ کلن صنوبر (به طور عام *P.deltoides* همچنین *P.nigra*, *P.canadensis*, *P.euramericana*, *P.jaqueomontii* و

P.e.robusta) را در فواصل ۲۰×۵ سانتیمتر به تعداد ۸۰ قلمه از هر کلن کشت نمودند و مشخصه‌هایی نظیر درصد جوانه‌زنی، زنده‌مانی، ارتفاع و قطر برداشت گردیدند. ۲۱ کلن به‌طور کامل خشک، ۱۹ کلن ۱۰ تا ۳۰٪ زنده‌مانی، ۱۴ کلن ۹۰-۴۰٪ زنده‌مانی و شش کلن میانگین ارتفاع برتری را نشان دادند، ۱۱ کلن میانگین قطری بیشتر از ۱۰ سانتیمتر و ۴ کلن توانایی جست دهی مناسب را دارا بودند (Sing-NB, Beniwal-BS1989) در سال ۱۹۹۰ قلمه‌های صنوبر *P.ciliata* را در نهالستان موردبررسی قرار دادند. قلمه‌های ۲۲/۵ سانتیمتری که از نهالهای یکساله تهیه‌شده بودند و به مدت ۲۴ ساعت در آب خیسانده‌شده و بعد در بستر نهالستان در فواصل زمانی ۱۰ روز از ژانویه تا ۳۱ مارس ۱۹۸۶ کشت گردیدند. فواصل ۳۰×۵۰ سانتیمتر بوده و فقط یک جوانه از قلمه بالای خاک قرار گرفت. جوانه‌زنی در کلیه تیمارها کامل بوده و پس از آن زنده‌مانی، قطر یقه و ارتفاع کلیه نهالها به‌طور ماهیانه تا مارس ۱۹۸۷ اندازه‌گیری و ثبت شد. درصد جوانه‌زنی در کلیه ماهها ۹۱٪ و ۹۶٪ مشابه بودند. اما زنده‌مانی و ارتفاع در قلمه‌های کاشته شده در ماه ژانویه بهتر بوده به ترتیب ۱۱/۹۱٪ و ۱۲۸/۷۰ سانتیمتر و پس از آن فوریه ۷۶٪ و ۱۲۱/۳ سانتیمتر و قلمه‌های مارس با ۱۱۰/۳۲٪ و ۱۱۰/۳۲ سانتیمتر و قطر یقه در کلیه قلمه‌ها تقریباً یکسان بود (۱/۴۶-۱/۳۱ سانتیمتر) (Chaukiyal et al. 1990)

مواد و روشها

مواد

کلن‌های مورد بررسی

پس از بررسیهای اولیه و شناخت مناطق صنوبرخیز و انتخاب پایه‌های نخبه و برتر بومی به تعداد ۱۹ کلن و ۳۳ کلن غیربومی ارسالی از مرکز تحقیقات البرز در کلن به

تعداد ۵۲ کلن صنوبر بومی و غیربومی انتخاب شدند (جدول شماره ۱). کلن‌های جمع‌آوری شده متعلق به دو بخش Aigeiros و Leuce بودند.

مشخصات محل اجرای طرح

محل اجرای طرح ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی مهندسی یونسی (خسیجان) در ۵۰ کیلومتری شهر اراک در بخش شفاء و حاشیه رودخانه قره‌چای در منطقه صنوبر خیزاستان واقع شده است. این اراضی در عرض جغرافیایی 30° ، 8° ، 34° و 30° ، 10° ، 34° و طول جغرافیایی 22° ، 49° تا 24° ، 49° و با ارتفاع ۱۸۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند. میانگین بارندگی سالانه ۳۲۱ میلیمتر و میانگین درجه حرارت سالانه $13/2$ درجه سانتیگراد می‌باشد. اقلیم منطقه دارای زمستانهای سرد و تابستانهای گرم و خشک می‌باشد. خاک منطقه نسبتاً عمیق (بیش از ۱۰۰ سانتیمتر) به رنگ قهوه‌ای با بافت متوسط و از نوع خاکهای Sandy clay loam با ساختمان مکعبی ضعیف متمایل به دانه‌ای بر روی بافت نسبتاً سنگین Clay loam و از انواع خاک‌های واریزه‌ای-آبرفتی می‌باشد.

جدول شماره ۱- فهرست کلن‌های صنوبر در طرح خزانه سلکسیون

کلن‌های <i>P.nigra</i> (تبریزی - شالک)			
۱		۱۵	<i>P.nigra</i> 72.2**
۲	<i>P.nigra</i> 42.54*	۱۶	<i>P.nigra</i> 72.4**
۳	<i>P.nigra</i> 42.55*	۱۷	<i>P.nigra</i> 72.5**
۴	<i>P.nigra</i> 42.78*	۱۸	<i>P.nigra</i> 72.6**
۵	<i>P.nigra</i> 47.40*	۱۹	<i>P.nigra</i> 72.8**
۶	<i>P.nigra</i> 47.38*	۲۰	<i>P.nigra</i> 72.9**
۷	<i>P.nigra</i> 49.5*	۲۱	<i>P.nigra</i> 72.10**
۸	<i>P.nigra</i> 56.21***	۲۲	<i>P.nigra</i> 72.11**
۹	<i>P.nigra</i> 56.52***	۲۳	<i>P.nigra</i> 72.13**
۱۰	<i>P.nigra</i> 56.53 ***	۲۴	<i>P.nigra</i> 72.14**
۱۱	<i>P.nigra</i> 56.72***	۲۵	<i>P.nigra</i> 72.16**
۱۲	<i>P.nigra</i> 56.75***	۲۶	<i>P.nigra</i> 72.18**
۱۳	<i>P.nigra</i> 63.135***	۲۷	<i>P.nigra</i> 72.19**
۱۴	<i>P.nigra</i> Betulifolia***		

ادامه جدول شماره ۱

کلن‌های دورگ اروپا- آمریکایی (صنوبرهای سیاه)		کلن‌های <i>P.alba</i> (کبوده - سپیدار)		
۱	<i>P.euramericana</i> 154***	۱	<i>P.alba</i>	17.60***
۲	<i>P.euramericana</i> 214***	۲	<i>P.alba</i>	44.9*
۳	<i>P.euramericana</i> 262***	۳	<i>P.alba</i>	44.13*
۴	<i>P.euramericana</i> 455***	۴	<i>P.alba</i>	45.67*
۵	<i>P.euramericana regenerata</i> ***	۵	<i>P.alba</i>	45.77*
۶	<i>P.euramericana triplo</i> ***	۶	<i>P.alba</i>	49.9*
۷	<i>P.euramericana vernirubenis</i> ***	۷	<i>P.alba</i>	49.39*
کلن‌های گونه آمریکایی صنوبر سیاه		۸	<i>P.alba</i>	58.57***
۱	<i>P.euramericana</i> 69.55***	۹	<i>P.alba</i>	72.1**
۲	<i>P.euramericana</i> 73.51***	۱۰	<i>P.alba</i>	72.3**
۳	<i>P.euramericana</i> 77.51***	۱۱	<i>P.alba</i>	72.7**
۴	<i>P.euramericana missouriensis</i> ***	۱۲	<i>P.alba</i>	72.12**
x کلن‌های جمع‌آوری شده از صنوبرکاریهای مردمی ایران (مرکز تحقیقات البرز)		۱۳	<i>P.alba</i>	72.15**
xx کلن‌های جمع‌آوری شده از صنوبرکاریهای مردمی در استان مرکزی (منطقه مورد آزمایش)		۱۴	<i>P.alba</i>	72.17**
xxx کلن‌های خارجی صنوبر				

روش

کلن‌های جمع‌آوری شده متعلق به دو بخش Leuce, Aigeiros بوده و از طریق قلمه در زمین مرغوب و پس از شخم زدن و پاشیدن کود حیوانی (۳۰-۴۰ تن در هکتار) در فواصل ۲۰ الی ۴۰ سانتیمتری در ردیفهای ۱۲۰ الی ۱۵۰ سانتیمتری از هم کشت شدند و در طی چهار سال متوالی مورد مطالعه قرار گرفتند. نهالهای موجود هر هفته یکبار و در صورت نیاز دو بار آبیاری شدند. پس از پایان رشد سالیانه و آماربرداری متغیرهای مورد نظر در طی دوره رشد پس از پایان فصل رویش و در طی استراحت گیاه، نهالها

کف برداشتن و از نهالهای قطع شده قلمه تهیه و خزانه دوم مانند مرحله قبلی ایجاد گردید. در سال دوم آماربرداری از متغیرهای مورد نظر در خزانه جدید انجام رفته و در پایان سال دوباره خزانه کف بر و قلمه جهت ایجاد خزانه سوم تهیه و کشت شد. در طی سال سوم از متغیرهای مورد نظر آماربرداری و در پایان فصل رویش نهالها کف برداشتن. ارزیابی نهالهای ساله در سه دوره رشد، انجام شد. در این بررسی متغیرهایی نظیر میزان رشد قطری (در ارتفاع ۵۰ سانتیمتری نهال) و ارتفاعی در خزانه‌های مختلف، تعیین درصد زنده‌مانی نهالها در پایان دوره رشد، تعیین و با استفاده از تجزیه واریانس یکطرفه و نرم افزار SPSS و آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و در خصوص رگرسیون از نرم افزار Statistica استفاده شده است.

نتایج

وضعیت رشد ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله (۱/۱ ساله)

میانگین رشد ارتفاعی و قطری و درصد زنده‌مانی نهالها در پایان دوره رشد نهالهای یکساله (۱/۱ ساله) از ارقام مختلف با تفکیک گونه‌های مختلف در جداول ۲، ۳، ۴ و ۵ ارائه شده است.

در جدول شماره ۲ برای گروه صنوبرهای *P. nigra*، میانگین رشد ارتفاعی نهالهای یکساله (ساله) در سه دوره آزمایش (سه سال) از ۲۷ کلن بومی و غیربومی، ۱/۵۹ مترمی‌باشد. بیشترین رشد ارتفاعی را کلن‌های *P.n.63.135*، *P.n.72.11*، *P.n.72.10* و *P.n.56.72* به ترتیب با ۱/۹۵، ۱/۷۳، ۱/۷۲ و ۱/۷۲ متر ارتفاع و کمترین را کلن‌های *P.n.42.51*، *P.n.56.75*، *P.n.72.2* (و *P.n.72.16*) به ترتیب با ۱/۲۸، ۱/۳۱، ۱/۳۷ و ۱/۴۵ متر ارتفاع دارا بودند. با توجه به همبستگی شدید بین قطر و ارتفاع بیشترین رشد قطری نیز متعلق به کلن‌های فوق می‌باشد و گونه‌های بومی ۱ *P.n.72.10* و *P.n.72.11* از لحاظ رشد قطری درصدی در صدر قرار دارند. درصد زنده‌مانی کلن‌ها در پایان دوره رشد (ستون سوم جدول شماره ۲) عامل مهمی در صنوبرکاری محسوب می‌شود. این متغیر صرف‌نظر از خواص ژنتیکی خود کلن یا گونه می‌تواند با اعمال تیمار

مشخصی و یا زمان کاشت مناسب تا حدودی همانند وضعیت رشد نهالها و در سالهای اولیه بهبود نسبی حاصل کند (مدیررحمتی ۱۳۷۶). میانگین درصد زنده‌مانی در نهال‌های ۱/۱ ساله، *P.nigra*، ۸۸/۹ درصد می‌باشد که بیشترین درصد را کلن‌های *P.n.42.78*، *P.n.72.11*، *P.n.72.19*، *P.n.63.135* به ترتیب ۱۰۰، ۱۰۰، ۹۹، ۹۹ درصد و کمترین را کلن‌های *P.n.72.18*، *P.n.72.6* و *P.n.72.2* به ترتیب ۳۸ و ۵۳ و ۶۸ درصد دارا بودند. درصد ریشه‌زایی در قلمه‌های بومی در سال اول اجرای طرح فوق‌العاده پایین بوده و احتمالاً به دلیل انتخاب قلمه از شاخه‌هایی از درختان مسن بوده است.

جدول شماره ۲- وضعیت رشد نهالهای یکساله کلن‌های مختلف *P.nigra*

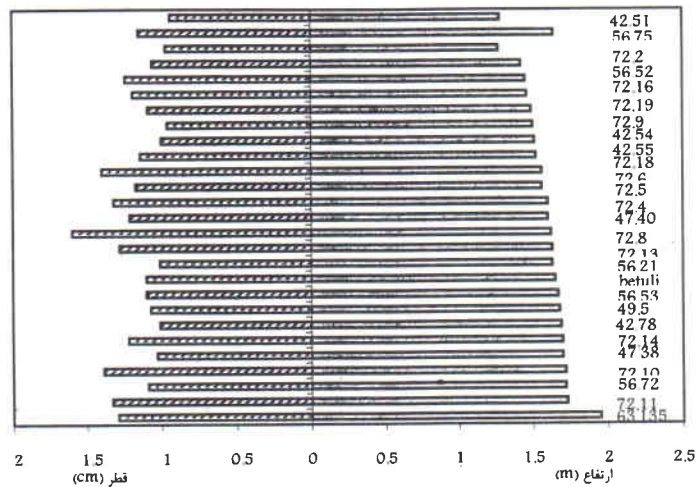
ردیف	نام کلن	ارتفاع (m)	قطر (Cm)	زنده مانی (%)
۱	<i>P.n. 63.135</i>	۱/۹۵	۱/۲۹	۱۰۰
۲	<i>P.n. 72.11</i>	۱/۷۳	۱/۳۳	۱۰۰
۳	<i>P.n. 56.72</i>	۱/۷۲	۱/۰۹	۸۴
۴	<i>P.n. 72.10</i>	۱/۷۲	۱/۳۹	۹۶
۵	<i>P.n. 47.38</i>	۱/۷۰	۱/۰۳	۹۸
۶	<i>P.n. 72.14</i>	۱/۷۰	۱/۲۲	۹۳
۷	<i>P.n. 42.78</i>	۱/۶۹	۱/۰۱	۹۹
۸	<i>P.n. 49.5</i>	۱/۶۸	۱/۰۷	۹۵
۹	<i>P.n. 56.53</i>	۱/۶۷	۱/۱	۹۰
۱۰	<i>P.n betulifolia</i>	۱/۶۵	۱/۱	۸۸
۱۱	<i>P.n. 56.21</i>	۱/۶۳	۱/۰۱	۹۳
۱۲	<i>P.n. 72.13</i>	۱/۶۳	۱/۲۸	۷۹
۱۳	<i>P.n. 72.8</i>	۱/۶۲	۱/۶	۹۸
۱۴	<i>P.n. 47.40</i>	۱/۶	۱/۲۱	۹۷
۱۵	<i>P.n. 72.4</i>	۱/۶	۱/۳۲	۹۰
۱۶	<i>P.n. 72.5</i>	۱/۵۶	۱/۱۷	۹۰
۱۷	<i>P.n. 72.6</i>	۱/۵۶	۱/۴	۵۳
۱۸	<i>P.n. 72.18</i>	۱/۵۲	۱/۱۴	۳۸
۱۹	<i>P.n. 42.55</i>	۱/۵۱	۱	۹۶
۲۰	<i>P.n. 42.54</i>	۱/۵	-/۹۶	۹۸
۲۱	<i>P.n. 72.9</i>	۱/۴۹	۱/۰۹	۹۲
۲۲	<i>P.n. 72.19</i>	۱/۴۶	۱/۱۹	۹۹
۲۳	<i>P.n. 72.16</i>	۱/۴۵	۱/۲۴	۹۱
۲۴	<i>P.n. 56.52</i>	۱/۴۲	۱/۰۶	۹۷
۲۵	<i>P.n. 72.2</i>	۱/۲۷	-/۹۷	۶۸
۲۶	<i>P.n. 56.75</i>	۱/۶۴	۱/۱۵	۸۳
۲۷	<i>P.n. 42.51</i>	۱/۲۸	-/۹۴	۹۶
	میانگین	۱/۵۹	۱/۱۶	۸۸/۹

در شکل شماره ۱ وضعیت رشد طولی و قطری کلن‌های *P. nigra* نشان داده شده است. با توجه به آزمون مقایسه میانگین‌ها، میان کلن‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ دیده‌نشد (ضمیمه شماره ۱).

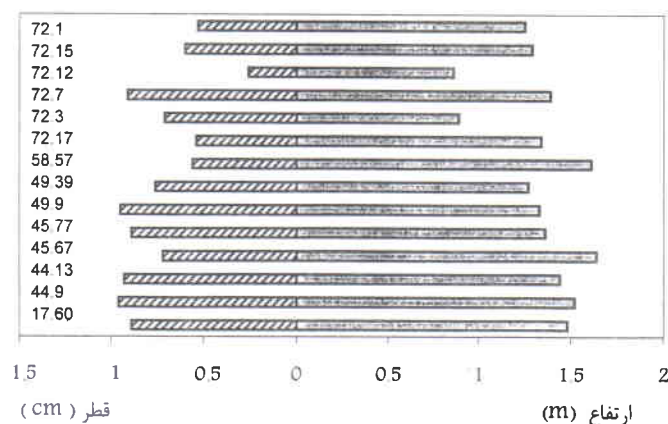
در جدول شماره ۳ گروه صنوبرهای کبوده، میانگین رشد طولی نهالهای یکساله در طی سه دوره (از ۱۴ کلن بومی و غیربومی) ۱/۳ متر می‌باشد. بیشترین رشد طولی را کلن‌های *P.a.44.9* , *P.a.17.60* به ترتیب با ۱/۲۵، ۱/۴۸ متر و کمترین را کلن‌های *P.a.72.12* , *P.a.72.1* , *P.a.72.15* به ترتیب ۰/۸۶ ، ۰/۸۹ و ۱/۲۷ متر دارا بودند. نکته جالب توجه اینکه بیشترین و کمترین رشد طولی را ارقام بومی دارا هستند. از نظر رشد قطری نیز کلن کبوده بومی اصفهان *P.a.44.9* در ردیف اول و کلن جمع‌آوری شده از استان مرکزی *P.a.72.12* در ردیف آخر قرار دارد. گروه کبوده در سال اول، رشد طولی و قطری کمتری نسبت به سایر گونه‌ها دارد. کمترین درصد زنده‌مانی را در این گروه کلن‌های بومی *P.a.72.12* , *P.a.72.1* داشتند. درصد ریشه‌زایی و زنده‌مانی در سال اول رشد در کلن‌های *P. alba* نسبت به سایر گونه‌ها فوق‌العاده کمتر می‌باشد. با توجه به آزمون میانگین‌ها (one-way) و آزمون دانکن میان کلن‌های مختلف هیچگونه اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ از لحاظ رشد ارتفاعی مشاهده نشد (ضمیمه شماره ۲). در شکل شماره ۲ وضعیت رشد قطری و ارتفاعی گروه کبوده آورده شده است.

جدول شماره ۳- وضعیت رشد نهالهای یکساله کلن‌های مختلف *P.alba*

ردیف	نام کلن	ارتفاع (m)	قطر (Cm)	زنده مانی (%)
۱	P.a. 72.3	۰/۸۹	۰/۷۱	۴۰
۲	P.a. 44.9	۱/۵۲	۰/۹۶	۶۴
۳	P.a. 17.60	۱/۴۸	۰/۸۹	۴۰
۴	P.a. 44.13	۱/۴۴	۰/۹۳	۴۸
۵	P.a. 72.7	۱/۳۹	۰/۹۱	۸۲
۶	P.a. 45.77	۱/۳۶	۰/۸۹	۵۴
۷	P.a. 49.9	۱/۳۳	۰/۹۵	۲۸
۸	P.a. 49.39	۱/۲۷	۰/۷۶	۵۸
۹	P.a. 45.67	۱/۶۴	۰/۷۲	۱۸
۱۰	P.a. 58.57	۱/۶۱	۰/۵۶	۴۶
۱۱	P.a. 72.17	۱/۳۴	۰/۵۴	۴۲
۱۲	P.a. 72.15	۱/۲۹	۰/۶	۲۳
۱۳	P.a. 72.1	۱/۲۵	۰/۵۳	۱۵
۱۴	P.a. 72.12	۰/۸۶	۰/۲۶	۱۱
	میانگین	۱/۳۳	۰/۷۳	۴۰/۶۴



شکل شماره ۱- وضعیت رشد ارتفاعی - قطری کلن‌های *P. nigra*



شکل شماره ۲- وضعیت رشد ارتفاع - قطر کلن‌های *P. alba*

در جدول شماره ۴ وضعیت رشد ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله ($\frac{1}{1}$ ساله) گروه *P. euramericana* آورده شده است. میانگین رشد طولی $\frac{1}{7}$ متر و حداکثر رشد ارتفاعی متعلق به *P.e.triplo* و *P.e.262* به ترتیب با $\frac{2}{01}$ و $\frac{1}{86}$ متر می‌باشد و کمترین رشد مربوط به *P.e.regenerata* و *P.e.154* به ترتیب با $\frac{1}{28}$ و $\frac{1}{62}$ متر می‌باشد و نسبت به دیگر گروه‌ها بیشترین رشد قطری نیز به کلن‌های این گروه تعلق دارد. درصد ریشه‌زایی و زنده‌مانی در این گروه بالا بوده و کلن‌های *P.e.455*، *P.e.262* به ترتیب با ۹۸ و ۹۷ درصد بیشترین زنده‌مانی را داشتند. در شکل شماره ۳ وضعیت رشد ارتفاعی و قطری این گروه آورده شده است. با توجه به آزمون میانگین‌ها میان کلن‌های مختلف از لحاظ رشد ارتفاعی اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ مشاهده نشد (ضمیمه شماره ۳).

در جدول شماره ۵ رشد ارتفاعی و قطری کلن‌های گروه دلتونیدس آورده شده است. میانگین رشد ارتفاعی این گروه $\frac{1}{72}$ متر می‌باشد. بیشترین رشد ارتفاعی متعلق به

P.d.69.55 با ۱/۷۹ متر و کمترین رشد متعلق به *P.d.77.51* و *P.d.missouri* با ۱/۶۸ متر می‌باشد. درصد زنده‌مانی در *P.d.Missouri* از بقیه کمتر (۵۶ درصد) و بیشترین درصد زنده‌مانی متعلق به *P.d.77.51* می‌باشد.

در جدول شماره ۵ و شکل شماره ۴ درصد زنده‌مانی و وضعیت رشد ارتفاعی و قطری این گروه آورده شده است. با توجه به آزمون مقایسه میانگین‌ها اختلاف معنی‌داری میان کلن‌های مختلف این گروه در سطح ۰.۵٪ مشاهده نشد (ضمیمه شماره ۴)

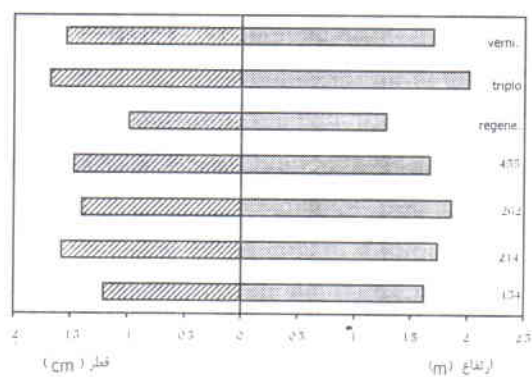
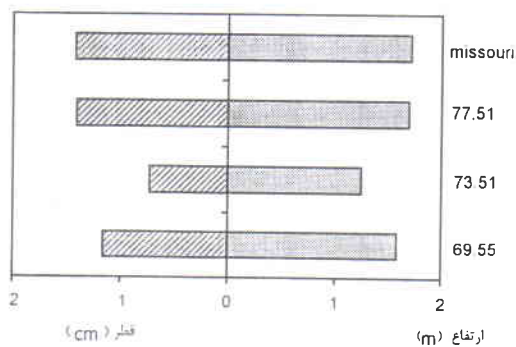
در جدول شماره ۶ وضعیت رشد قطری و ارتفاعی و زنده‌مانی نهالهای یکساله (۱/۱ ساله) گروه‌های مختلف آورده شده است که میانگین رشد ارتفاعی ۱/۲۶ متر و حداکثر رشد ارتفاعی متعلق به گروه دلتوئیدس و کمترین متعلق به گروه کبوده می‌باشد. (شکل شماره ۵). بیشترین درصد زنده‌مانی را گروه تبریزی (۸۸/۹٪) و کمترین را گروه کبوده (۳۹/۳۶٪) دارند. در شکل شماره ۶ میانگین کل رشد قطری و ارتفاعی نهالهای یکساله گونه‌های مختلف صنوبر دیده می‌شود.

جدول شماره ۴- وضعیت رشد نهالهای یکساله کلن‌های مختلف *P.euramericana*

ردیف	نام کلن	ارتفاع (m)	قطر (Cm)	زنده مانی (%)
۱	<i>P.e. triplo</i>	۱/۲	۱/۶۸	۷۴
۲	<i>P.e. 262</i>	۱/۸۶	۱/۴	۹۸
۳	<i>P.e. 214</i>	۱/۷۴	۱/۵۸	۸۹
۴	<i>P.e. verni.</i>	۱/۷	۱/۵۴	۸۱
۵	<i>P.e. 455</i>	۱/۶۷	۱/۴۷	۹۷
۶	<i>P.e. 154</i>	۱/۶۲	۱/۲۱	۹۱
۷	<i>P.e. regenerata</i>	۱/۲۸	۰/۹۹	۹۰
	میانگین	۱/۷	۱/۴۱	۸۸/۶

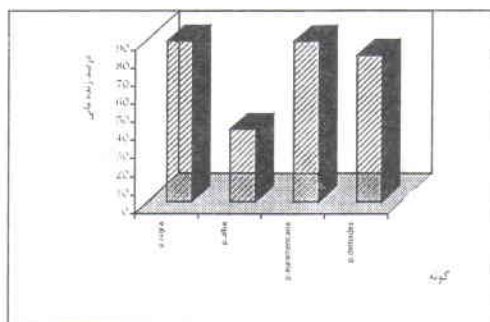
جدول شماره ۵- وضعیت رشد نهالهای یکساله کلن‌های مختلف *P. deltoides*

زنده مانی (%)	قطر (Cm)	ارتفاع (m)	نام کلن	ردیف
۸۷	۱/۵	۱/۷۹	<i>P.d.</i> 69.55	۱
۸۳	۱/۵۲	۱/۷۵	<i>P.d.</i> 73.51	۲
۹۷	۱/۴	۱/۶۸	<i>P.d.</i> 77.51	۳
۵۶	۱/۲۶	۱/۶۸	<i>P.d. missori.</i>	۴
۸۰/۷۵	۱/۴۲	۱/۷۲	میانگین	

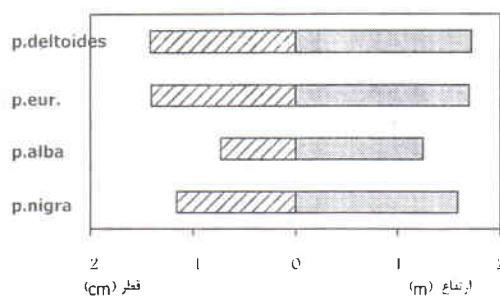
شکل شماره ۳- وضعیت رشد ارتفاعی - قطری کلن‌های *P. euramericana*شکل شماره ۴- وضعیت رشد ارتفاعی - قطری کلن‌های *P. deltoides*

جدول شماره ۶- وضعیت رشد نهالهای یکساله گونه‌های مختلف صنوبر

زنده مانی (%)	قطر (Cm)	ارتفاع (m)	نام کلن	ردیف
۸۸/۹	۱/۱۶	۱/۵۹	<i>P.nigra</i>	۱
۴۰/۶۴	۰/۷۳	۱/۳۳	<i>P.alba</i>	۲
۸۸/۶	۱/۴۱	۱/۷	<i>P.euramericana</i>	۳
۸۰/۷۵	۱/۴۲	۱/۷۲	<i>P.deltoides</i>	۴
۷۴/۴	۱/۱۸	۱/۵۸	میانگین کلیه گونه‌ها	



شکل شماره ۵- مقایسه درصد زنده مانی نهالهای گونه‌های مختلف صنوبر



شکل شماره ۶- مقایسه میانگین کل رشد قطری - ارتفاعی نهالهای یکساله گونه‌های مختلف صنوبر

دامنه تغییرات رشد ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله ($\frac{1}{1}$ ساله)

در جدول شماره ۷ میانگین رشد ارتفاعی کلن‌های گروه صنوبرهای *P.nigra*، ۱/۵۸ و حداکثر رشد ارتفاعی ۲/۳۷ و حداقل ۰/۸۱ متر می‌باشد. این اختلاف (حداقل و حداکثر) در اکثر کلن‌ها کم و بیش دیده می‌شود. نمودار شماره ۷ نیز درصد تغییرات رشد ارتفاعی را در این کلن‌ها نشان می‌دهد. بیشترین درصد دامنه تغییرات رشدی متعلق به کلن $P.n.42.55$ (۳۷٪) و کمترین متعلق به کلن $P.n.72.13$ ، (۸۴ درصد) می‌باشد. با توجه به ارتباط مستقیم بین رشد قطری و ارتفاعی این موضوع در مورد رشد قطری نیز صادق است. یعنی دامنه تغییرات و اختلاف بین حداکثر و حداقل زیاد بوده و در مقایسه با میانگین کلن‌ها درصد بیشتری را نشان می‌دهند. می‌توان چنین توجیه نمود که اثرات شرایط محیطی، مانند عدم یکنواختی خاک، به ویژه جابجایی خاک و انتقال مواد غذایی بر اثر آبیاری و تسطیح اراضی و شیب زمین و عدم یکنواختی بافت خاک در قسمت‌های مختلف ردیف کاشت و عدم یکنواخت بودن قلمه‌ها از لحاظ اندازه و قطر و عدم آبرسانی یکسان در بوجود آمدن چنین اختلافاتی نقش مهمی ایفا می‌کند (مدیررحمتی ۱۳۷۶). اختلاف بین کلن‌های مختلف این گروه نشانگر تأثیر کم خواص ژنتیکی کلن‌ها در مقایسه با عوامل محیطی می‌باشد. با توجه به جدول شماره ۷ و شکل شماره ۷ می‌توان دریافت که گروه‌های یکنواختی قابل تفکیک است. به عنوان مثال: $P.n.72.10$ و $P.n.72.13$ (ارقام بومی منطقه) کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار گرفته و حداکثر تغییرات در ارقام $P.n.42.53$ و $P.n.42.55$ (بومی کرج) دیده می‌شود. بررسی‌های انجام شده در خارج نیز نتایج مشابهی را داشته است و تأثیر محیط را ۱۰ بار بیشتر از تأثیر خود رقم در سال اول رشد نشان داده‌اند (Rohmeder 1953). در گروه صنوبرهای گونه *P.alba*، جدول شماره ۸ نشان می‌دهد که اختلاف فاحشی بین حداکثر و حداقل رشد نهالهای هر یک از کلن‌های این گونه وجود دارد.

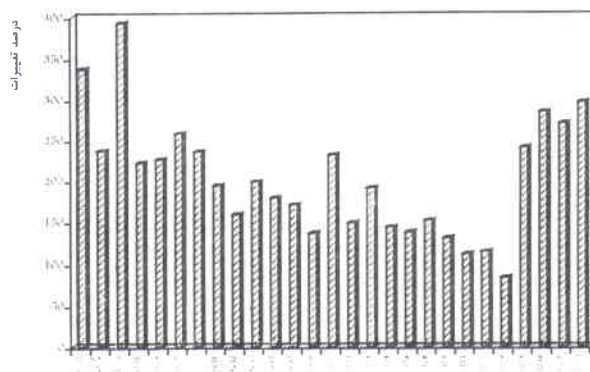
حداکثر درصد دامنه تغییرات در کلن $P.a.72.15$ با ۱۰۵۰ درصد (کلن بومی) و حداقل تغییرات در گونه $P.a.45.67$ با ۲۱۴ درصد (بومی اصفهان) دیده شده است. حداکثر اختلاف بین کلن‌ها و شدیدترین تغییرات دامنه ارتفاعی و قطری در این گونه دیده شده است. شکل شماره ۸ بیانگر این تغییرات می‌باشد.

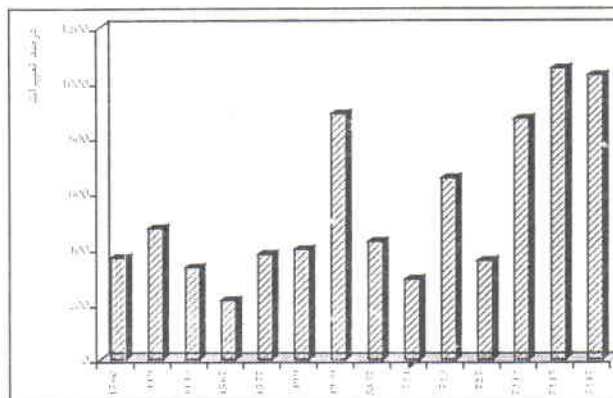
جدول شماره ۷- دامنه تغییرات قطر و ارتفاع نهالهای یکساله کلن‌های مختلف *P.nigra*

ردیف	نام کلن	ارتفاع			قطر		
		متوسط (m)	حداقل (m)	حداکثر (m)	متوسط (Cm)	حداقل (m)	حداکثر (Cm)
۱	<i>P.n. 63.136</i>	۱/۹۵	۱/۱	۲/۶۱	۱/۲۹	۰/۴۳	۲/۱۳
۲	<i>P.n. 72.11</i>	۱/۷۳	۰/۷۴	۲/۳۳	۱/۳۳	۰/۶	۱/۹۳
۳	<i>P.n. 56.72</i>	۱/۷۲	۰/۹	۲/۵۱	۱/۰۹	۰/۴۷	۱/۹
۴	<i>P.n. 72.10</i>	۱/۷۲	۱/۱	۲/۳۳	۱/۳۹	۰/۶	۲/۰۳
۵	<i>P.n. 47.38</i>	۱/۷	۰/۷۶	۲/۷۲	۱/۰۳	۱/۵۷	۱/۶۷
۶	<i>P.n. 72.14</i>	۱/۷	۰/۸۳	۲/۸۳	۱/۲۲	۰/۴۷	۲/۲
۷	<i>P.n. 42.78</i>	۱/۶۹	۰/۸	۲/۵۸	۱/۰۱	۰/۲۷	۱/۸۳
۸	<i>P.n. 49.5</i>	۱/۶۸	۰/۷۲	۲/۴۲	۱/۰۷	۰/۴۷	۱/۹۳
۹	<i>P.n. 56.53</i>	۱/۶۷	۰/۸۱	۲/۴۲	۱/۱	۰/۴۲	۱/۶
۱۰	<i>P.n. betulifolia</i>	۱/۶۵	۰/۶۸	۲/۲۶	۱/۱	۰/۴۳	۱/۷
۱۱	<i>P.n. 56.21</i>	۱/۶۳	۰/۸۳	۲/۴۴	۱/۰۱	۰/۴	۱/۹۷
۱۲	<i>P.n. 72.13</i>	۱/۶۳	۱/۳۱	۲/۴۱	۱/۲۸	۰/۸	۲/۱۳
۱۳	<i>P.n. 72.8</i>	۱/۶۲	۰/۸۸	۲/۲۲	۱/۶	۰/۵۷	۲/۰۲
۱۴	<i>P.n. 47.40</i>	۱/۶	۰/۷۴	۲/۴۱	۱/۲۱	۰/۴	۱/۸۷
۱۵	<i>P.n. 72.4</i>	۱/۶	۰/۷	۲/۰۴	۱/۳۲	۰/۶۷	۱/۸
۱۶	<i>P.n. 72.5</i>	۱/۵۶	۰/۸۹	۲/۱۷	۱/۱۷	۰/۷	۲
۱۷	<i>P.n. 72.6</i>	۱/۵۶	۱/۰۹	۲/۵۹	۱/۴	۰/۸	۲/۳۲
۱۷	<i>P.n. 72.6</i>	۱/۵۶	۱/۰۹	۲/۵۹	۱/۴	۰/۸	۲/۳۲
۱۸	<i>P.n. 72.18</i>	۱/۵۲	۰/۶۵	۲/۴۱	۱/۱۴	۰/۴۷	۱/۹۳
۱۹	<i>P.n. 42.55</i>	۱/۵	۰/۴۸	۲/۳۷	۱	۰/۴	۱/۶۳
۲۰	<i>P.n. 42.54</i>	۱/۵	۰/۶۵	۲/۱۹	۰/۹۶	۰/۳۷	۱/۶۳
۲۱	<i>P.n. 72.9</i>	۱/۴۹	۰/۹۲	۲/۱۳	۱/۰۹	۰/۶۳	۱/۸
۲۲	<i>P.n. 72.19</i>	۱/۴۶	۰/۶	۲/۳۸	۱/۱۹	۰/۴۳	۱/۸
۲۳	<i>P.n. 72.16</i>	۱/۴۵	۰/۶۷	۲/۵۸	۱/۲۴	۰/۴۷	۲
۲۴	<i>P.n. 56.52</i>	۱/۴۲	۰/۸۹	۲/۳۱	۱/۰۶	۰/۵۳	۱/۸۳
۲۵	<i>P.n. 72.2</i>	۱/۳۷	۰/۸۲	۲/۰۴	۰/۹۷	۰/۴۳	۱/۶۳
۲۶	<i>P.n. 56.75</i>	۱/۳۱	۰/۸	۲/۱۷	۱/۱۵	۰/۴۲	۱/۸۲
۲۷	<i>P.n. 42.51</i>	۱/۲۸	۰/۵۱	۲/۲۳	۰/۹۴	۰/۴	۱/۶۳
		۱/۵۸	۰/۸۱	۲/۳۷	۱/۱۶	۰/۵	۱/۸۸

جدول شماره ۸- دامنه تغییرات قطر و ارتفاع نهالهای یکساله کلن‌های مختلف *P.alba*

ردیف	نام کلن	ارتفاع			قطر		
		موسط (m)	حداقل (m)	حداکثر (m)	موسط (Cm)	حداقل (Cm)	حداکثر (Cm)
۱	<i>P.a.</i> 72.3	۲/۶۸	۰/۱۵	۱/۱۳	۰/۷۱	۰/۳	۰/۸
۲	<i>P.a.</i> 44.9	۱/۵۲	۰/۳۸	۲/۱۸	۰/۹۶	۰/۹	۱
۳	<i>P.a.</i> 17.60	۱/۴۸	۰/۴	۱/۸۷	۰/۸۹	۰/۴۵	۱/۲۰
۴	<i>P.a.</i> 44.13	۱/۴۴	۰/۴۱	۱/۷۷	۰/۹۳	۰/۳۵	۱/۳۵
۵	<i>P.a.</i> 72.7	۱/۳۹	۰/۴۲	۱/۹۲	۰/۹۱	۰/۳۵	۱/۴
۶	<i>P.a.</i> 45.77	۱/۳۶	۰/۳۶	۱/۷۳	۰/۸۹	۰/۴	۱/۳
۷	<i>P.a.</i> 49.9	۱/۳۳	۰/۳۲	۱/۵۹	۰/۹۵	۰/۳۵	۱/۱۵
۸	<i>P.a.</i> 49.39	۱/۲۸	۰/۱۵	۱/۴۸	۰/۷۶	۰/۳	۱/۱
۹	<i>P.a.</i> 45.67	۱/۱	۰/۵۱	۱/۶	۰/۷۲	۰/۴	۱/۱
۱۰	<i>P.a.</i> 58.57	۱/۰۷	۰/۲۵	۲/۱	۰/۵۶	۰/۳	۱/۴
۱۱	<i>P.a.</i> 72.17	۰/۹	۰/۱۲	۱/۳۵	۰/۵۴	۰/۳	۱/۱
۱۲	<i>P.a.</i> 72.15	۰/۸۶	۰/۲	۲/۳	۰/۶	۰/۲	۱/۴
۱۳	<i>P.a.</i> 72.1	۰/۸۴	۰/۲	۰/۷۸	۰/۵۳	۰/۴	۰/۸
۱۴	<i>P.a.</i> 72.12	۰/۲۹	۰/۱۵	۱/۴۵	۰/۲۶	۰/۱۵	۱/۱
	میانگین	۱/۲۵	۰/۲۹	۱/۶۶	۰/۷۳	۰/۳۷	۱/۱۶

شکل شماره ۷- درصد تغییرات رشد ارتفاعی نهالهای یکساله گونه *P.nigra*

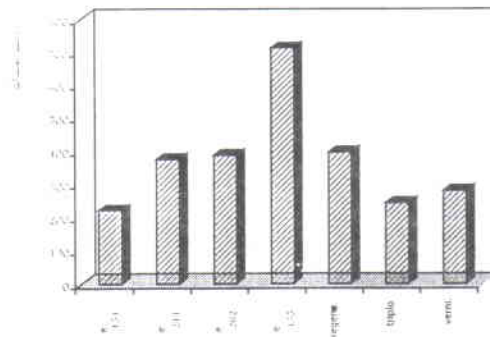


شکل شماره ۸- درصد تغییرات رشد ارتفاعی نهالهای یکساله گونه *P. alba*

جدول شماره ۹- دامنه تغییرات قطر و ارتفاع نهالهای یکساله

کلن‌های مختلف *P. euramericana*

قطر			ارتفاع			نام کلن	ردیف
حداکثر (Cm)	حداقل (Cm)	متوسط (Cm)	حداکثر (m)	حداقل (m)	متوسط (m)		
۲/۶	۰/۷۵	۱/۶۸	۲/۴۰	۰/۷	۲/۰۱	<i>P.e. triplo</i>	۱
۲/۴۰	۰/۶۵	۱/۴	۲/۴۳	۰/۵	۱/۸۶	<i>P.e. 262</i>	۲
۲/۳	۰/۵	۱/۵۸	۲/۰۴	۰/۴۳	۱/۷۴	<i>P.e. 214</i>	۳
۲/۳	۰/۴۵	۱/۵۴	۱/۹۰	۰/۵	۱/۷	<i>P.e. verni.</i>	۴
۲/۰۵	۰/۴۵	۱/۴۷	۲/۰۳	۰/۲۵	۱/۶۷	<i>P.e. 455</i>	۵
۲/۲	۰/۸	۱/۲۱	۲/۴۱	۰/۷۵	۱/۶۲	<i>P.e. 154</i>	۶
۱/۵۵	۰/۴۵	۰/۹۹	۱/۵۰	۰/۳۸	۱/۲۸	<i>P.e. regen.</i>	۷
۲/۲	۰/۵۸	۱/۴۱	۲/۱	۰/۵	۱/۷	میانگین	



شکل شماره ۹- درصد تغییرات رشد ارتفاعی نهالهای یکساله *P.euramericana*

جدول شماره ۱۰- دامنه تغییرات قطر و ارتفاع نهالهای یکساله

کلن‌های مختلف *P.deltoides*

قطر			ارتفاع			نام کلن	ردیف
حداکثر (Cm)	حداقل (Cm)	متوسط (Cm)	حداکثر (m)	حداقل (m)	متوسط (m)		
۲/۲۳	۰/۶۷	۱/۵	۲/۳۷	۰/۷۱	۱/۷۹	<i>P.d.</i> 69.55	۱
۲/۶۷	۰/۵۳	۱/۵۲	۲/۶۸	۰/۶	۱/۷۵	<i>P.d.</i> 73.51	۲
۲/۶۷	۰/۵۷	۱/۴	۲/۴۸	۰/۹۲	۱/۶۸	<i>P.d.</i> 77.51	۳
۱/۲	۰/۴۳	۱/۲۶	۲/۱۷	۰/۵۷	۱/۶۸	<i>P.d.</i> missouri.	۴
۲/۳۷	۰/۵۵	۱/۴۲	۲/۴۳	۰/۷	۱/۷۳	میانگین	

در گروه صنوبرهای (*P.euramericana* جدول شماره ۹) اختلاف بین رشد ارتفاعی ارقام مختلف دیده می‌شود اما یکنواختی در این گروه بیشتر و دامنه تغییرات کمتر از سایر گروه‌ها می‌باشد. حداکثر تغییرات رشد کلن در *P.e.455* (۷۱۲ درصد) و حداقل در کلن *P.e.154* (۲۲۱ درصد) دیده می‌شود. میانگین حداکثر تغییرات در این گروه ۲/۱ متر و حداقل دامنه تغییرات ۰/۵ متر می‌باشد. شکل شماره ۹ درصد تغییرات رشد

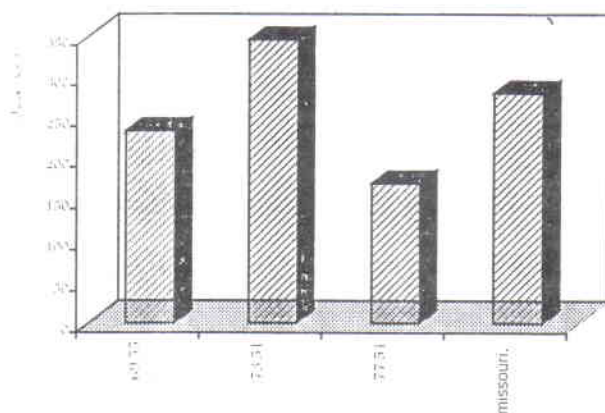
ارتفاعی کلن‌های مختلف این گروه را نشان داده است. در جدول شماره ۱۰ کلن‌های مختلف *P. deltoides* از لحاظ دامنه تغییرات مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. حداکثر تغییرات رشد ارتفاعی در کلن *P.d.73.51* (۳۴۶ درصد) و حداقل تغییرات رشد ارتفاعی در کلن *P.d.77.51* (۱۶۹ درصد) می‌باشد.

میانگین کل دامنه تغییرات ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله گروه‌های مختلف در جدول شماره ۱۱ آورده شده است و شکل شماره ۱۱ نشانگر این تغییرات می‌باشد. حداکثر اختلاف رشد با ۴۷۲ درصد بین میانگین حداکثر و حداقل رشد ارتفاعی در گونه *P.alba* و حداقل در گروه *P.nigra* با ۱۹۳٪ دیده می‌شود. مقایسه میانگین‌های درصد تغییرات نشان داد که میان گروه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ وجود دارد (ضمیمه شماره ۵).

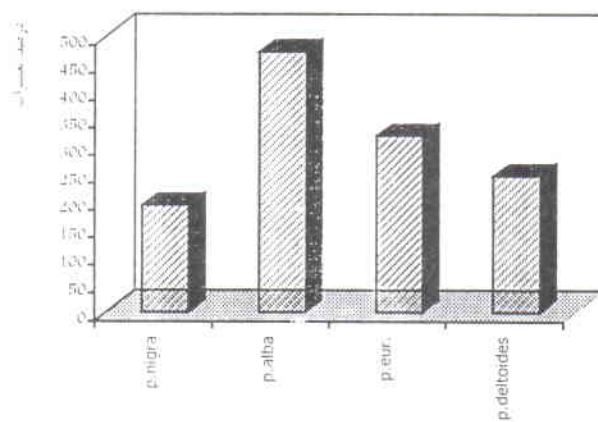
جدول شماره ۱۱- میانگین دامنه تغییرات قطری و ارتفاعی نهالهای یکساله

گونه‌های مختلف صنوبر

ردیف	نام کلن	ارتفاع			قطر		
		متوسط (m)	حداقل (m)	حداکثر (m)	متوسط (Cm)	حداقل (Cm)	حداکثر (Cm)
۱	<i>P.nigra</i>	۱/۵۸	۰/۸۱	۲/۳۷	۱/۱۶	۰/۵	۱/۸۸
۲	<i>P.alba</i>	۱/۲۵	۰/۲۹	۱/۶۶	۰/۷۳	۰/۳۷	۱/۱۶
۳	<i>P.euramericana</i>	۱/۷	۰/۵	۱/۲	۱/۴۱	۰/۵۸	۲/۲
۴	<i>P.deltoides</i>	۱/۷۳	۰/۷	۲/۴۳	۱/۴۲	۰/۵۵	۲/۳۷



شکل شماره ۱۰- درصد تغییرات رشد ارتفاعی یکساله گونه *P. deltooides*



شکل شماره ۱۱- مقایسه درصد تغییرات رشد ارتفاعی میان گونه‌های مختلف

مقایسه رشد نهال‌های یکساله ($\frac{1}{1}$ ساله) در سه دوره آزمایش

طرح مذکور سه دوره تکرار گردیده و همان‌طور که قبلاً ذکر شد ۳ دوره آماری ($\frac{1}{1}$ ساله) وجود دارد که در جداول شماره ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵ رشد ارتفاعی نهالهای یکساله آورده شده و بعد مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. جدول شماره ۱۲ گروه صنوبرهای *P.nigra* را شامل شده و میانگین کل رشد ارتفاعی کلن‌های این گروه طی سالهای متمادی اجرای طرح کاهش داشته است که این کاهش به ترتیب نسبت به سال اول برابر با ۴ و ۲۱ درصد می‌باشد. در این زمینه میان کلن‌های مختلف این گروه تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ دیده می‌شود (ضمیمه شماره ۶). جدول شماره ۱۳ گروه صنوبرهای کبوده را مورد بررسی قرار داده و این کاهش نیز در این گروه قابل مشاهده و شدیدتر می‌باشد. کاهش رشد ارتفاعی سالهای دوم و سوم نسبت به سال اول به ترتیب برابر با ۱۳۳ و ۲۰۷ درصد می‌باشد. با توجه به آزمون مقایسه میانگین‌ها بین رشد ارتفاعی کلن‌های این گونه در سالهای مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ مشاهده می‌گردد (ضمیمه شماره ۷). در جدول شماره ۱۴ گروه صنوبرهای اورآمریکن آورده شده و در این گروه نیز کاهش رشد طولی را در طی سالهای مختلف داریم. این نسبت طی سالهای مختلف نسبت به سال اول به ترتیب ۳۴ و ۵۷ درصد می‌باشد. با توجه به آزمون مقایسه میانگین‌ها بین رشد ارتفاعی کلن‌های این گونه در طی سالیان مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ دیده می‌شود (ضمیمه شماره ۹). در جدول شماره ۱۵ گروه صنوبرهای دلتوئیدس بررسی شده که در این گروه نیز کاهش رشد ارتفاعی مشاهده می‌شود. با این تفاوت که در این گروه سال سوم نسبت به سال دوم کاهش کمتر بوده و مقدار کاهش نسبت به سال اول به ترتیب ۱۰۹ و ۱۰۵ درصد می‌باشد. با توجه به آزمون مقایسه میانگین‌ها بین رشد ارتفاعی کلن‌های مختلف این گروه اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ مشاهده می‌شود (ضمیمه شماره ۹).

جدول شماره ۱۲- مقایسه رشد ارتفاعی نهالهای یکساله (*P.nigra*)

ردیف	نام کلن	سال ۷۳ ارتفاع(m)	سال ۷۴ ارتفاع(m)	سال ۷۵ ارتفاع(m)
۱	<i>P.n.</i> 63.135	۲/۵۷	۱/۶۹	۱/۵۹
۲	<i>P.n.</i> 49.5	۲/۴۲	۱/۳۶	۱/۲۸
۳	<i>P.n.</i> 56.72	۲/۳۳	۱/۵۰	۱/۲۷
۴	<i>P.n.</i> 56.75	۲/۲۸	۱/۶۳	۱/۰۲
۵	<i>P.n. betulifolia</i>	۲/۲۳	۱/۴۷	۱/۲۶
۶	<i>P.n.</i> 47.38	۲/۱۷	۱/۴۹	۱/۴۴
۷	<i>P.n.</i> 56.53	۲/۱۴	۱/۶۴	۱/۲۴
۸	<i>P.n.</i> 47.40	۲/۰۹	۱/۴۷	۱/۳۶
۹	<i>P.n.</i> 42.78	۲/۰۷	۱/۵	۱/۵۸
۱۰	<i>P.n.</i> 72.10	۲/۰۷	۱/۶۵	۱/۴۴
۱۱	<i>P.n.</i> 56.52	۲/۰۴	۱/۵۹	۰/۶۳
۱۲	<i>P.n.</i> 56.21	۲/۰	۱/۶۳	۱/۱۷
۱۳	<i>P.n.</i> 72.8	۱/۸۶	۱/۴۷	۱/۵۳
۱۴	<i>P.n.</i> 42.55	۱/۷۴	۱/۴۱	۱/۳۸
۱۵	<i>P.n.</i> 72.18	۱/۷۴	۱/۴۹	۱/۲۵
۱۶	<i>P.n.</i> 42.54	۱/۷۲	۱/۳۹	۱/۳۸
۱۷	<i>P.n.</i> 72.6	۱/۷۲	۱/۴۳	۱/۵۶
۱۸	<i>P.n.</i> 72.11	۱/۶۹	۲/۱۲	۱/۳۸
۱۹	<i>P.n.</i> 72.4	۱/۶۷	۱/۵۷	۱/۵
۲۰	<i>P.n.</i> 72.14	۱/۶۲	۲/۰۲	۱/۴۶
۲۱	<i>P.n.</i> 72.13	۱/۶۱	۲/۰۳	۱/۲۵
۲۲	<i>P.n.</i> 72.19	۱/۶۱	۱/۴۶	۱/۳۲
۲۳	<i>P.n.</i> 72.9	۱/۵۶	۱/۶	۱/۳۰
۲۴	<i>P.n.</i> 72.2	۱/۵۵	۱/۵۹	۰/۶۹
۲۵	<i>P.n.</i> 72.5	۱/۵۳	۱/۷۷	۱/۳۷
۲۶	<i>P.n.</i> 72.16	۱/۳۷	۱/۷۳	۱/۲۳
۲۷	<i>P.n.</i> 42.51	۱/۰۵	۱/۳۵	۱/۴۳
	میانگین	۱/۶۷	۱/۵۹	۱/۳۱

جدول شماره ۱۳- مقایسه رشد ارتفاعی نهالهای یکساله ($\frac{1}{1}$) *P.alba*
در سالهای آزمایش

ردیف	نام کلن	سال ۷۳ ارتفاع(m)	سال ۷۴ ارتفاع(m)	سال ۷۵ ارتفاع(m)
۱	<i>P.a.</i> 49.9	۲/۴۹	۰/۹۱	۰/۵۹
۲	<i>P.a.</i> 17.60	۲/۴۵	۱/۰۲	۰/۹۸
۳	<i>P.a.</i> 49.39	۲/۴۳	۰/۷۵	۰/۶۲
۴	<i>P.a.</i> 44.9	۲/۴۱	۱/۲	۰/۹۶
۵	<i>P.a.</i> 72.7	۲/۳۵	۱/۱	۰/۷۳
۶	<i>P.a.</i> 45.77	۲/۳۲	۰/۸۹	۰/۹
۷	<i>P.a.</i> 45.67	۲/۲۸	۱/۰۱	-
۸	<i>P.a.</i> 44.13	۲/۲۳	۱/۲۵	۰/۸۵
۹	<i>P.a.</i> 58.57	۲/۲۳	-	۱
۱۰	<i>P.a.</i> 72.17	۲/۲۱	-	۰/۴۸
۱۱	<i>P.a.</i> 72.15	۱/۹۰	-	۰/۶۸
۱۲	<i>P.a.</i> 72.1	۲/۰۰	-	۰/۵۱
۱۳	<i>P.a.</i> 72.3	۱/۷۸	۰/۵۲	۰/۳۷
۱۴	<i>P.a.</i> 72.12	-	-	۰/۸۶
میانگین				
		۲/۲۴	۰/۹۶	۰/۷۳

جدول شماره ۱۴- مقایسه رشد ارتفاعی نهالهای یکساله

P.euramericana در سالهای آزمایش

ردیف	نام کلن	سال ۷۳ ارتفاع(m)	سال ۷۴ ارتفاع(m)	سال ۷۵ ارتفاع(m)
۱	<i>P.e.</i> triplo	۲/۵۳	۱/۷۲	۱/۷۷
۲	<i>P.e.</i> 214	۲/۳۵	۱/۵۸	۱/۳۱
۳	<i>P.e.</i> 262	۲/۳۴	۱/۷۸	۱/۴۷
۴	<i>P.e.</i> 455	۲/۲۷	۱/۵۱	۱/۲۳
۵	<i>P.e.vernirubensis</i>	۲/۲۴	۱/۶۶	۱/۲
۶	<i>P.e.</i> 154	۱/۶۶	۱/۵۵	۱/۶۶
۷	<i>P.e. regenerata</i>	۱/۵۷	۱/۳۵	۰/۹۲
میانگین				
		۲/۱۴	۱/۵۹	۱/۳۶

جدول شماره ۱۵- مقایسه رشد ارتفاعی نهالهای یکساله

در سالهای آزمایش *P.deltoides*

ردیف	نام کلن	سال ۷۳ (ارتفاع(m))	سال ۷۴ (ارتفاع(m))	سال ۷۵ (ارتفاع(m))
۱	<i>P.d.</i> 69.55	۲/۸۲	۱/۳	۱/۲۷
۲	<i>P.d.</i> Missouri	۲/۶۷	۱/۱۴	۱/۲۲
۳	<i>P.d.</i> 77.51	۲/۵۸	۱/۱۳	۱/۳۳
۴	<i>P.d.</i> 73.51	۲/۴۹	۱/۴۵	۱/۳۲
	میانگین	۲/۶۴	۱/۲۶	۱/۲۹

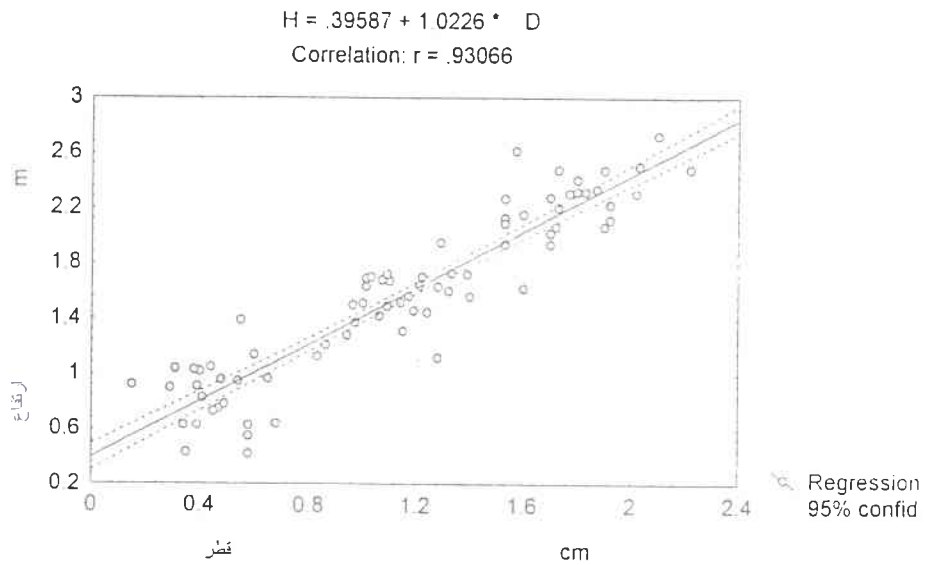
همچنین میان گونه‌های مختلف نیز از نظر رشد ارتفاعی در طی سالیان مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ مشاهده می‌شود (ضمیمه شماره ۱۰). این اختلاف تا حدودی ناشی از عوامل محیطی و ژنتیکی بوده و عملیات نگهداری شامل آبیاری و مشکلات آبیاری و تغییرات خاک محل تأثیر بیشتری داشته‌اند. با عنایت به مطالب ذکر شده، کاهش رشدی در طی سالیان اجرای طرح در کلیه گروه‌ها و در اکثر کلن‌ها دیده شده است. دلایل این کاهش را می‌توان تغییرات شرایط خاک، تغییرات در نحوه آبیاری و عوامل جوی و بادهای دائمی منطقه و موارد پیش‌بینی نشده را در این خصوص ذکر نمود. با توجه به نیاز آبی صنوبر، تأثیر تنش‌های آبی بر رشد این درختان و هجوم آفات و بیماریها (به ویژه گروه کبوده که در سال اول با مشکل ریشه‌زایی و استقرار مواجه بوده است) محسوس می‌باشد.

همبستگی رگرسیونی بین رشد ارتفاعی و قطری گونه‌های مختلف

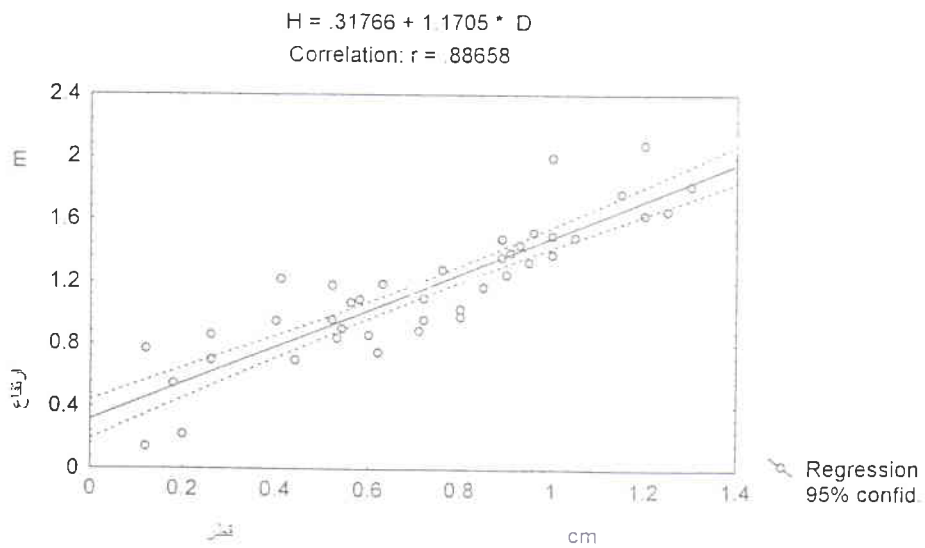
در نهالهای صنوبر در سال اول و همچنین در سالهای اولیه از نظر رشد بین ارتفاع و قطر، همبستگی مستقیم و زیادی وجود دارد (مدیررحمتی ۱۳۷۶). معادله رگرسیونی بین قطر و ارتفاع گونه‌های مختلف با استفاده از نرم‌افزار Statistical تهیه و مشخص شد

که در کلن‌های گروه *P.nigra* بین ارتفاع و قطر ضریب همبستگی $r = 93$ (شکل شماره ۱۲) و برای گروه *P.alba* ضریب همبستگی $r = 88/6$ (شکل شماره ۱۳) و برای گروه *P.euramericana* ضریب همبستگی $r = 71/1$ (شکل شماره ۱۴) و برای گروه *P.deltoides* ضریب همبستگی $r = 99/4$ (شکل شماره ۱۵) می‌باشد. با توجه به شیب خط رگرسیون نهالهای با قطر کمتر ارتفاع کمتری داشته و برعکس.

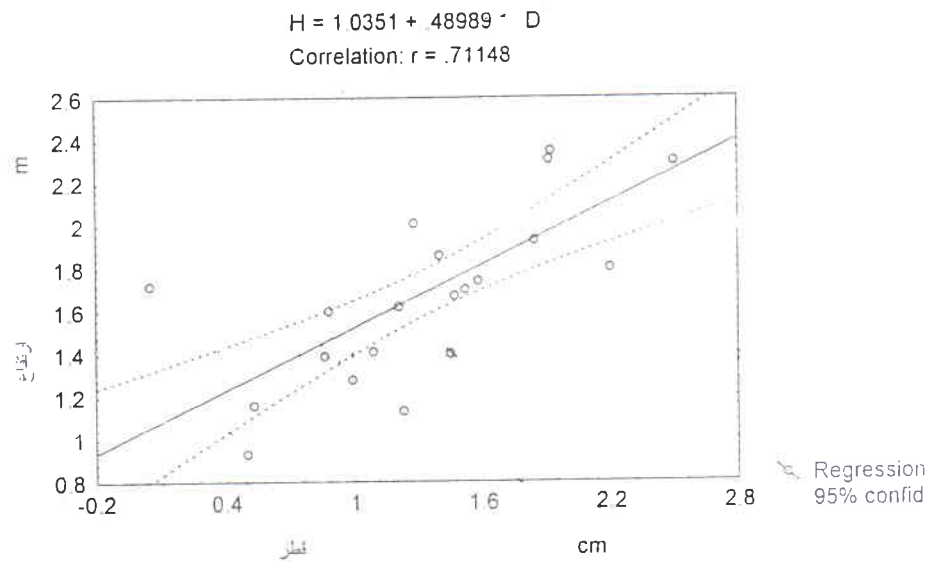
همان‌طور که قبلاً نیز ذکر شد با افزایش رشد قطری، رشد ارتفاعی نیز افزایش یافته که در سنین بالاتر این افزایش سیر نزولی داشته و در نهایت منحنی قطروارتفاع، تقریباً به حالت افقی درمی‌آید. به عبارتی در سنین بالا با افزایش قطر درختان افزایش ارتفاع را نخواهیم داشت و رویش بیشتر بر روی قطر متمرکز می‌شود.



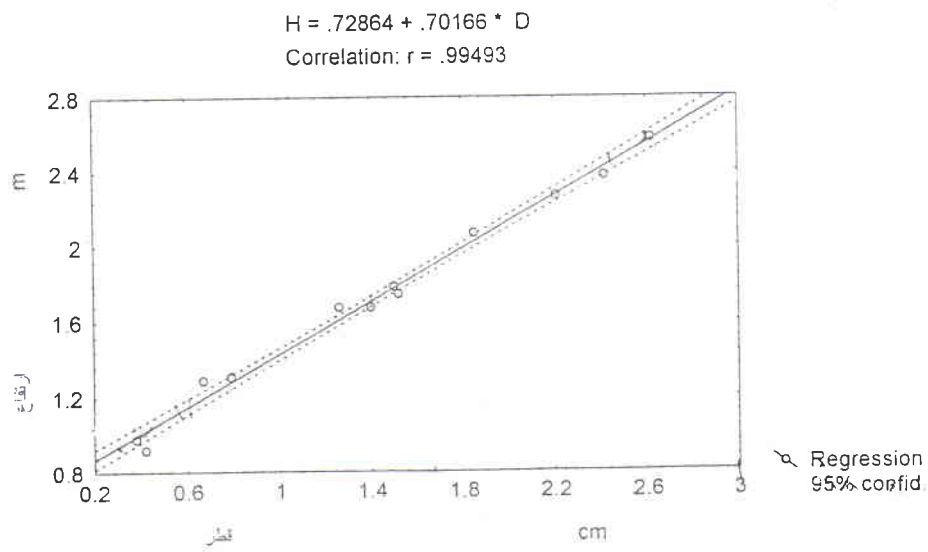
شکل شماره ۱۲- منحنی رگرسیونی بین قطر و ارتفاع گونه *P. nigra*



شکل شماره ۱۳- منحنی رگرسیونی بین قطر و ارتفاع گونه *P. alba*



شکل شماره ۱۴- منحنی رگرسیونی بین قطر و ارتفاع *P. euramericana*



شکل شماره ۱۵- منحنی رگرسیونی بین قطر و ارتفاع *P. deltooides*

بحث و نتیجه‌گیری

در گروه صنوبرهای *P. nigra*، نهالهای $\frac{1}{1}$ ساله کلن‌های *P.n.72.10*، *P.n.63.135* و *P.n.72.11* از رشد ارتفاعی مناسب و قابل قبولی برخوردار بوده و کلن‌های *P.n.72.2*، *P.n.43.51*، *P.n.56.75* و *P.n.72.16* رشد ارتفاعی کمتری داشته‌اند و کلن‌های بومی نیز در این گروه در شرایط مطلوبی قرار دارند. میزان میانگین کل درصد زنده‌مانی در این گونه نسبت به سایرگونه‌ها بالاتر می‌باشد. ضمن اینکه کلن‌های *P.n.42.78*، *P.n.63.135*، *P.n.72.19* و *P.n.47.38* حداکثر زنده‌مانی را دارا می‌باشند وضعیت رشد کلن‌های مختلف گونه *P. nigra* در سالهای مختلف متفاوت بوده به طوری که کلن‌های *P.n.56.75*، *P.n.63.135*، *P.n. betulifolia* و *P.n.* که در سال اول رشد خوبی داشته‌اند در سالهای بعد بیشترین کاهش رشدی را داشته‌اند. اکثر کلن‌ها در سالهای بعدی آزمایش کاهش رشد داشته با این وجود کلن‌های بومی درصد کاهش رشدی کمتری را نشان داده‌اند. بنابراین با در نظر گرفتن رشد قابل قبول برای انتقال و کاشت نهال از لحاظ متغیرهای مورد بررسی نهالهای ساله شده ذیل:

P.n.56.21، *P.n.72.11*، *P.n.56.53*، *P.n. betulifolia*، *P.n.56.72*، *P.n.63.135*، *P.n.72.10*، *P.n.72.6*، *P.n.47.40*، *P.n.72.19*، *P.n.72.13*، *P.n.72.14*، *P.n.56.52*، *P.n.75.5*، *P.n.49.5*، *P.n.59.75*، *P.n.72.8*، *P.n.72.4*، *P.n.72.18*

جهت آزمایشهای مرحله سازگاری انتخاب و بقیه کلن‌های این گروه جهت

بررسیهای مجدد در کلکسیون پایه مادری نگهداری خواهند شد.

در گروه صنوبرهای کبوده *P. alba* نهالهای $\frac{1}{1}$ ساله کلنهای *P.a.44.9*، *P.a.17.60*

P.a.44.13 و *P.a.72.7* از رشد ارتفاعی مناسبی برخوردار بوده و کلن‌های *P.a.*

P.a.72.12 و *P.a.72.15* رشد کمتری داشته‌اند. کلن بومی *P.a.72.7* نیز از

شرایط مطلوبی برخوردار می‌باشد. درصد زنده‌مانی در این گونه نسبت به سایرگونه‌ها

کمتر بوده و کلن‌های *P.a.72.7*، *P.a.44.9* و *P.a.49.39*، *P.a.44.73* حداکثر زنده‌مانی

و کلن‌های *P.a.17.60*، *P.a.72.3*، *P.a.72.12*، *P.a.72.15* حداقل زنده‌مانی را دارا

بوده‌اند. وضعیت رشد کلن‌های مختلف گونه *P. alba* در سالهای مختلف کاشت، متفاوت بوده و کاهش را نشان می‌دهد. میزان کاهش در این گروه بیشتر از سایر گروه‌ها می‌باشد. کلن‌های *P.a.49.9*، *P.a.17.60*، *a.72.7* و *P.a.44.13* کاهش بیشتری داشته‌اند و درصد کاهش در کلن‌های بومی بیشتر از کلن‌های غیربومی بوده است. با عنایت به موارد فوق‌الذکر و موارد بررسی رشد، کلن‌های *P.a.72.7*، *P.a.44.13*، *P.a.44.9*، *P.a.49.39*، *P.a.45.77* و *P.a.17.60* جهت مرحله بررسی سازگاری ارقام انتخاب شدند. در گروه صنوبرهای اورآمریکن *P.euramerican* نهالهای ۱/۱ ساله، کلن *P.e.triplo* حداکثر رشد ارتفاعی و حداقل رشد را کلن *P.e.regenerata* داشته‌اند. بقیه کلن‌ها از لحاظ رشد ارتفاعی حد واسطه این دو کلن قرار دارند. درصد زنده‌مانی در این گروه مطلوب بوده و حداکثر زنده‌مانی را کلن *P.e.262* و حداقل زنده‌مانی را کلن *P.e.triplo* دارا می‌باشند. وضعیت رشد در طی سالهای آزمایش در این گروه نیز متفاوت بوده و سیر نزولی داشته است و بیشترین کاهش را *P.e.regenerata* و کمترین را *P.e.154* داشته‌اند. با توجه به موارد فوق‌الذکر کلن‌های *P.e.262*، *P.e.verni*، *P.e.214*، *P.e.triplo* و *P.e.455* جهت بررسی آزمایش سازگاری ارقام انتخاب شدند. در گروه صنوبرهای دلتوئیدس *P.deltoides* نهالهای ۱/۱ ساله، کلن‌های *P.d.72.51* و *P.d.77.51* حداکثر رشد ارتفاعی را داشتند. میزان درصد زنده‌مانی در کلن *P.d.77.51* بیشتر از سایر کلن‌ها می‌باشد. میان کلن‌های مختلف این گروه در سالهای مختلف بررسی، اختلاف رشد دیده می‌شود که بیشتر سیر نزولی داشته است. بیشترین کاهش رشد را *P.d.69.55* و *P.d.missouri* داشته‌اند. با توجه به بررسیهای انجام شده و اطلاعات بدست آمده از مناطق دیگر، کلن‌های *P.d.73.51* و *P.d.77.51* و *P.d.69.55* جهت بررسی سازگاری ارقام انتخاب شدند.

منابع

- ۱- مدیررحمتی، علیرضا (۱۳۷۶). بررسی مشخصات کلن‌های صنوبر در خزانه‌های آزمایشی. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره ۱۷۷، ۱۴۳ صفحه.
- ۲- مدیررحمتی، علیرضا (۱۳۷۱). جنگلکاری با درختان سریع‌الرشد در کشور چین. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره ۸۲، صفحه ۳۵-۵۰.
- ۳- مجموعه مقالات ارائه شده در سمینار صنوبر (۱۳۶۱). مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع - شماره ۴۵ - ۲۷۶ صفحه.
- ۴- میردامادی، اسماعیل (۱۳۴۸). خزانه‌های آزمایشی صنوبر. ۱۴۰ صفحه.
- 5- Chaukiyal, Sp. arya- SR, etal (1990): A note on optimum time of insertion of populus ciliata cutting in the nursery. Indian forester: 839- 840 pp.
- 6- Frohlich, H. (1973). Zuchtung Ahboy and leistung der papeln. mitt . der hess, lan, esforstu. Band 10, 267 PP.
- 7- Jho - kk- chhimwal. CB (1992). Nuresry testing for improvmet of poplar planting in Terai . Indian jurnal - of- Forestry . 285 – 297.
- 8-Rohemededer.E.(1959).Genetic und zuchung der waldbaune verlag poal pareyham berlin.338PP.
- 9- Singh- NB- Beniwal - Bs (1989). Introduction trial of exotic poplar in Arunochal pradesh. Van- Vigyan,217 – 221.
- 10-Spass(1988).Activity report of the Belgian national poplar commision . Beijing, china 5-8 sept.1988, 77 pp.

ضمیمه‌ها

فهرست گونه‌های مورد بررسی و شماره گروه‌های مربوطه در تجزیه و تحلیل آماری:

1- <i>P. nigra</i> 42.51	27- <i>P. nigra</i> 72.19
2- <i>P. nigra</i> 42.54	28- <i>P. alba</i> 17.60
3- <i>P. nigra</i> 42.55	29- <i>P. alba</i> 44.9
4- <i>P. nigra</i> 42.78	30- <i>P. alba</i> 44.13
5- <i>P. nigra</i> 47.40	31- <i>P. alba</i> 45.67
6- <i>P. nigra</i> 47.38	32- <i>P. alba</i> 45.77
7- <i>P. nigra</i> 49.5	33- <i>P. alba</i> 49.9
8- <i>P. nigra</i> 56.21	34- <i>P. alba</i> 49.39
9- <i>P. nigra</i> 56.52	35- <i>P. alba</i> 58.57
10- <i>P. nigra</i> 56.53	36- <i>P. alba</i> 72.1
11- <i>P. nigra</i> 56.72	37- <i>P. alba</i> 72.3
12- <i>P. nigra</i> 56.75	38- <i>P. alba</i> 72.7
13- <i>P. nigra</i> 63.135	39- <i>P. alba</i> 72.12
14- <i>P. nigra betulifolia</i>	40- <i>P. alba</i> 72.15
15- <i>P. nigra</i> 72.2	41- <i>P. alba</i> 72.17
16- <i>P. nigra</i> 72.4	42- <i>P. euramericana</i> 154
17- <i>P. nigra</i> 72.5	43- <i>P. euramericana</i> 214
18- <i>P. nigra</i> 72.6	44- <i>P. euramericana</i> 262
19- <i>P. nigra</i> 72.8	45- <i>P. euamericana</i> 455
20- <i>P. nigra</i> 72.9	46- <i>P. euramericana rgenerata</i>
21- <i>P. nigra</i> 72.10	47- <i>P. euramericana triplo</i>
22- <i>P. nigra</i> 72.11	48- <i>P. euramericana vernirube.</i>
23- <i>P. nigra</i> 72.13	49- <i>P. deltoides</i> 69.55
24- <i>P. nigra</i> 72.14	50- <i>P. deltoides</i> 73.51
25- <i>P. nigra</i> 72.16	51- <i>P. deltoides</i> 77.51
26- <i>P. nigra</i> 72.18	52- <i>P. deltoides missori.</i>

ضمیمه شماره ۲- جدول تجزیه واریانس رشد ارتفاعی کلن‌های گونه *P.alba*

و آزمون دانکن در سطح ۵٪

ONEWAY

Variable P.N By Variable N	P.alba number	Analysis of Variance				
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratic	F Prob.	
Between Groups	13	2.6422	.2032	1.2140	.3205	
Within Groups	28	4.6876	.1674			
Total	41	7.3298				

ONEWAY

Variable P.A By Variable N	P.alba Number	Multiple Range Test Duncan Procedure									
Ranges for the .050 level -		2.89	3.04	3.14	3.21	3.26	3.30	3.33	3.36	3.38	3.40
		3.41	3.42	3.43							

The ranges above are table ranges.

The value actually compared with Mean(J)- Mean(I) is..

$$.2893 * \text{Range} * \text{Sqrt} (1/N(I) + 1/N(J))$$

No two groups are significantly different at the .050 level

Homogeneous subsets (subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1	Grp 9	Grp 12	Grp 13	Grp 10	Grp 14
Group Mean	.8400	.8600	.8600	.8900	.9000
Group Mean	Grp 8 1.0700	Grp 4 1.1000	Grp 7 1.2800	Grp 6 1.3300	Grp 5 1.3600
Group Mean	Grp 11 1.3900	Grp 3 1.4400	Grp 1 1.4800	Grp 2 1.5200	

ضمیمه شماره ۳-جدول تجزیه واریانس و ضمیمه رشد ارتفاعی کلن‌های و آزمون دانکن
در سطح ۵٪ *P.euramericana*

ONEWAY						
Variable P.E		P.euramericana				
By Variable N		number				
Analysis of Variance						
	Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratic	F Frob.
Between	Groups	4	.8344	.2086	1.2953	.3135
Within	Groups	16	2.5768	.1611		
Total		20	3.4112			

----- ONEWAY -----						
Variable P.E		P.euramericana				
By Variable N		Number				
Multiple Range Test						

Duncan Procedure

Ranges for the .050 level –

2.99 3.14 3.24 3.30

The ranges above are table ranges.

The value actually compared with Mean(J)- Mean(I) is..

.2838 * Range * Sqrt (1/N(I) + 1/N(J))

No two groups are significantly different at the .050 level

ضمیمه شماره ۴- جدول تجزیه واریانس وضعیت رشد ارتفاعی کلن‌های گونه
P.deltoides و آزمون دانکن در سطح ۵٪

ONEWAY

Variable P.D By Variable N		P.deltoides number				
		Analysis of Variance				
	Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between	Groups	3	.0354	.0118	.0308	.9922
Within	Groups	8	3.0676	.3834		
Total		11	3.1030			

----- ONEWAY -----

Variable P.D By Variable N		P.deltoides number		
		Multiple Range Test		

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level –
3.26 3.40 3.48

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)- Mean(I) is..
.4379 * Range * Sqrt (1/N(I) + 1/N(J))

No two groups are significantly different at the .050 level
Homogeneous subsets (subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET	1	Grp 3	Grp 4	Grp 2	Grp 1
Group					
Mean		1.6800	1.6800	1.7500	1.8100

ضمیمه شماره ۵- جدول تجزیه واریانس وضعیت رشد ارتفاعی گونه‌های مختلف صنوبر و آزمون دانکن در سطح ۰/۵

ONEWAY

Variable H By Variable N	high number	Analysis of Variance				
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.	
Between Groups	49	11.7393	.2396	.6566	.9481	
Within Groups	100	36.4880	.3649			
Total	149	48.2273				

ONEWAY

Variable P.A By Variable N	high Number	Multiple Range Test Duncan Procedure								
Ranges for the .050 level -		3.18	3.22	3.26	3.30	3.32	3.35	3.37	3.40	3.41
2.81	2.95	3.05	3.12	3.18	3.22	3.26	3.30	3.32	3.35	3.37
3.37	3.38	3.40	3.41	3.42	3.43	3.45	3.45	3.47	3.47	3.47
3.48	3.49	3.49	3.50	3.51	3.51	3.52	3.52	3.53	3.53	3.53
3.54	3.54	3.54	3.55	3.55	3.55	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56
3.57	3.57	3.57	3.57	3.57	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58

The ranges above are table ranges.
 The value actually compared with Mean(J)- Mean(I) is:

$$.4271 * \text{Range} * \text{Sqrt} (1/N(I) + 1/N(J))$$

 No two groups are significantly different at the .050 level
 Homogeneous subsets (subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET	1	Grp 36	Grp 39	Grp 40	Grp 37	Grp 41
Group		8400	8600	8600	8900	9000
Mean						
Group		Grp 35	Grp 31	Grp 1	Grp 34	Grp 46
Mean		1.0700	1.1000	1.2800	1.2800	1.2800
Group		Grp 12	Grp 33	Grp 32	Grp 15	Grp 38
Mean		1.3100	1.3300	1.3600	1.3800	1.3900
Group		Grp 9	Grp 30	Grp 25	Grp 27	Grp 28
Mean		1.4200	1.4400	1.4500	1.4600	1.4800
Group		Grp20	Grp 2	Grp 3	Grp 26	Grp 29
Mean		1.4900	1.5000	1.5100	1.5200	1.5200
Group		Grp 17	Grp 18	Grp 16	Grp19	Grp 42
Mean		1.5600	1.5600	1.6000	1.6200	1.6200
Group		Grp 8	Grp 23	Grp 5	Grp 14	Grp 10
Mean		1.6300	1.6300	1.6400	1.6500	1.6700
Group		Grp45	Grp 7	Grp 4	Grp 24	Grp 48
Mean		1.6700	1.6800	1.6900	1.7000	1.7000
Group		Grp 6	Grp 11	Grp 21	Grp 22	Grp 43
Mean		1.7000	1.7200	1.7200	1.7300	1.7400
Group		Grp50	Grp49	Grp44	Grp13	Grp47
Mean		1.7500	1.7900	1.8600	1.9500	2.0100

P.nigra ضمیمه شماره ۶- جدول تجزیه واریانس رشد ارتفاعی کلن‌های طی سالهای ۷۵-۷۳ و آزمون دانکن در سطح ۰.۵٪

ONEWAY

Variable H		hieght		Analysis of Variance		
By Variable N		number		Sum of	Mean	F
	Source	. D.F.	Squares	Squares	Ratio	F
Between	Groups	2	4.2676	2.1338	30.0524	.0000
Within	Groups	78	5.5383	.0710		
Total		80	9.8059			

----- ONEWAY -----

Variable H hieght
By Variable N Number

Multiple Range Test
Duncan Procedure

Ranges for the .050 level -
 2.82 2.96
ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)- Mean(I) is..
 .1884 * Range * Sqrt (1/N(I) + 1/N(J))
(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

----- ONEWAY -----

Variable H	Hieght
(continued)	GGG
	r r r
	P P P
Mean Group	3 2 1
1.3078 Grp 3	
1.5574 Grp 2	*
1 8689 Grp 1	* *

Homogeneous subsets (subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3
Mean	1 3078

SUBSET 2

Group	Grp 2
Mean	1 5574

SUBSET 3

Group	Grp 1
Mean	1 8689

ضمیمه شماره ۷- جدول تجزیه واریانس رشد ارتفاعی کلن‌های *P.alba* طی سالهای
۷۵-۷۳ و آزمون دانکن در سطح ۵٪

-----ONEWAY-----						
Variable H By Variable N		hieght number	Analysis of Variance			
	Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between	Groups	2	19.0562	9.5281	38.5970	.0000
Within	Groups	39	9.6276	.2469		
Total		41	28.6838			

----- ONEWAY -----		
Variable H By Variable N	hieght Number	
Multiple Range Test		
Duncan Procedure		
Ranges for the	.050 level -	
	2.86	3.01

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)- Mean(I) is..
.3513 * Range * Sqrt (1/N(I) + 1/N(J))
(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

----- ONEWAY -----		
Variable H (continued)	Hieght	
	GGG	
	r r r	
	P P P	
Mean	Group	2 3 1
06179	Grp 2	
.6807	Grp 3	*
2.0771	Grp 1	* *

Homogeneous subsets (subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1		
Group	Grp 2	Grp 3
Mean	.6179	.6807

SUBSET 2	
Group	Grp 1
Mean	2.0771

ضمیمه شماره ۸- جدول تجزیه واریانس رشد ارتفاعی کلن‌های *P.euramericana* طی

سالهای ۷۵-۷۳ و آزمون دانکن در سطح ۰.۰۵٪

-----ONEWAY-----						
Variable H	hieght					
By Variable N	number					
			Analysis of Variance			
	Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between	Groups	2	2.2002	1.1001	13.6521	.0002
Within	Groups	18	1.4505	.0806		
Total		20	3.6507			

-----ONEWAY-----						
Variable H	hieght					
By Variable N	Number					
	Multiple Range Test					
	Duncan Procedure					
Ranges for the	.050 level -					
	2.97	3.11				

The ranges above are table ranges.

The value actually compared with Mean(J)- Mean(I) is..

$$.2007 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$$

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

-----ONEWAY-----						
Variable H	Hieght					
(continued)	GGG					
	r r r					
	P P P					
Mean	Group	3 2 1				
1.3657	Grp 3					
1.5929	Grp 2					
2.1371	Grp 1	* *				

Homogeneous subsets (subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET	1	
Group	Grp 3	Grp 2
Mean	1.3657	1.5929
SUBSET	2	
Group	Grp 1	
Mean	2.1371	

ضمیمه شماره ۹- جدول تجزیه واریانس رشد ارتفاعی کلن‌های *P. deltoides*

طی سالهای ۷۵-۷۳ و آزمون دانکن در سطح ۰.۰۵٪

-----ONEWAY

Variable H By Variable N	hieght number	Analysis of Variance				
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.	
Between Groups	2	5.0069	2.5034	165.6684	.0000	
Within Groups	9	.1360	.0151			
Total	11	5.1429				

-----ONEWAY

Variable H By Variable N	hieght Number	Multiple Range Test Duncan Procedure	
Ranges for the	.050 level -	3.19	3.34

The ranges above are table ranges.

The value actually compared with Mean(J)- Mean(I) is .

$$.0869 * \text{Range} * \text{Sqrt} (1/N(I) + 1/N(J))$$

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

-----ONEWAY

Variable H (continued)	Hieght GGG	r r r	P P P
Mean Group	2 3 1		
1.3078 Grp 2			
1.5574 Grp 3			
1.8689 Grp 1		* *	

Homogeneous subsets (subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1	Grp 2	Grp 3
Group		
Mean	1.2550	1.2850

SUBSET 2	Grp 1
Group	
Mean	2.6400

ضمیمه شماره ۱۰- جدول تجزیه واریانس رشد ارتفاعی گونه‌های مختلف

صنوبر طی سالهای ۷۵-۷۳ و آزمون دانکن در سطح ۰/۵

-----ONEWAY-----

Variable H By Variable N		hieght number	Analysis of Variance			
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.	
Between Groups	5	29.6907	5.9381	35.7099	.0000	
Within Groups	150	24.9433	.1663			
Total	155	54.6340				

-----ONEWAY-----

Variable H By Variable N		hieght Number
Multiple Range Test		
Duncan Procedure		
Ranges for the .050 level -		
	2.80	2.94 3.03 3.11 3.17

The ranges above are table ranges.

The value actually compared with Mean(J)- Mean(I) is..

$$.2883 * \text{Range} * \text{Sqrt} (1/N(I) + 1/N(J))$$

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

Mean	Group	G G G G G
.6179	Grp 5	r r r r r r
.6771	Grp 6	p p p p p p
1.3078	Grp 3	5 6 3 2 1 4
1.5574	Grp 2	* *
1.7808	Grp 1	* * *
2.0057	Grp 4	* * * *



شکل ۱۶- نهالهای ۱/۱ ساله ارقام مختلف *P.nigra*



شکل ۱۷- نهالهای ۱/۱ ساله ارقام مختلف *P. uramericana*



شکل ۱۸- نهالهای $\frac{1}{1}$ ساله ارقام مختلف *P. alba*



شکل ۱۹- نهالهای $\frac{1}{1}$ ساله ارقام مختلف *P. deltooides*

An Investigation on one-year old seedlings of different poplar clones at selection nurseries of Markazi province

Gh Goodarzi¹ and A. Modirrahmati²

Abstract

The aim of this research was to select the suitable poplar clones among 52 clones at seedling stage, after four year period. The clones characteristics during different age stages were studied, including, seedling height and diameter growth, survival percentage of one year old seedlings at the end of growth period and seedlings growth at different years. The cutting method was used to propagate the poplar seedlings at 30 and 120 cm columns and rows planting distance, respectively. One year old seedlings (1/1) were produced for the investigation at the first growth period. Number of clones of the species *P. nigra*, *P. alba*, *P. euramericana* and *P. deltoides* was 27, 14, 7 and 4, respectively. The one year old seedlings (1/1) characteristics at three growth periods were used for further seedling production and poplar plantation with the aim of wood production and reduction of wood import. The SPSS software was applied for data statistical analysis, particularly Duncan test. The results showed that survival percentage of *P. alba* was the least in comparison with the other species whereas the diameter growth of *P. deltoides* and *P. euramericana* and height growth of *P. deltoides* and *P. nigra* were the greatest in comparison to the other species. There was significant difference of height growth between the species at different years.

¹ - Scientific Board Member of Research centre of Natural Resources and Livestock Affairs of Markazi province

² - Scientific Board Member of Research Institute of Forests and Rangelands.