

بررسی خصوصیات کلنهای صنوبر ۱/۱ ساله در خزانه سلکسیون زنجان

محمد قاسم نیبی^۱، علیرضا مدیر رحمتی^۲، محمد علیزاده^۱

چکیده

در این تحقیق تعداد ۶۵ کلن بومی و غیربومی صنوبر طی پنج سال در خزانه آزمایشی مورد بررسی قرار گرفتند. کلنهای مختلف صنوبر با بررسی متغیرهای رشد قطری و ارتفاعی نهالها، درصد زنده مانده نهالها، یکنواختی رشد نهالها و مقاومت به آفات و امراض مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج حاصل از متغیرهای مورد بررسی در نهالهای ۱/۱ ساله (ریشه و ساقه یکساله) نشان داده‌اند که کلنهای غیربومی *P. nigra* بیشترین رشد ارتفاعی را داشته‌اند. همچنین رشد قطری کلنهای غیربومی *P. nigra*، *P. x. euramerican* و *P. deltoides* بیشترین رشد قطری را داشته‌اند. بیشترین درصد زنده مانده مانده به ترتیب مربوط به ارقام غیربومی *P. nigra*، *P. x. euramerican* و *P. deltoides* و کمترین آن نیز مربوط به کلنهای گونه *P. alba* می‌باشد. از نظر یکنواختی رشد کلنهای گونه‌های *P. nigra*، *P. alba* و *P. x. euramerican* با متوسط ۷۵-۵۰ درصد بهترین یکنواختی را داشته‌اند.

از نظر مقاومت به آفات و بیماریها گونه‌های *P. nigra*، *P. alba* و *P. x. euramerican* و *P. deltoides* به ترتیب با ۱۶، ۱۰، ۳ و ۲ کلن دارای درجه نسبتاً مقاوم تا مقاوم بودند. **واژه‌های کلیدی:** صنوبر، کلن، خزانه، رشد قطری، رشد ارتفاعی، درصد زنده مانده، یکنواختی رشد

۱- عضو هیأت علمی (با کارشناس) مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان زنجان
۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵

مقدمه و هدف

اجرای آزمایشهای سازگاری جهت استفاده از پایه‌های مناسب در شرایط مختلف اکولوژیکی با ارقام صنوبر از اقدامهای اولیه برای معرفی رقم یا ارقام مناسب به واحدهای اجرایی و کاشت در سطح وسیع محسوب می‌گردد. در این زمینه باید توجه کرد که نهالهای مورد نیاز جهت جنگلکاری صنوبر باید از نظر رشد و شادابی و همچنین از نظر مقاومت در برابر صدمات ناشی از آفات و امراض، عوامل نامساعد محیطی در وضعیت مطلوبی باشند تا صنوبر کاریهای موفقیت داشته باشیم. بنابراین مرحله اول سازگاری، از خزانه و تولید نهال از ارقام و یا کلنهای مختلف شروع می‌شود. هدف از این بررسی مقایسه کلنهای ۱/۱ ساله (ریشه یکساله و ساقه یکساله) صنوبر در خزانه‌های سلکسیون زنجان می‌باشد.

سابقه تحقیق

در کشورهایمانند آلمان، ترکیه، چین و... که تحقیقات صنوبر در آنها مورد توجه می‌باشد، بررسی رشد و سایر خواص کلنهای مختلف بومی و خارجی صنوبر در خزانه‌های آزمایشی، جهت انتقال مناسبترین آنها به مراحل بعدی، از گامهای اولیه تحقیق محسوب می‌شوند.

در مؤسسه تحقیقات صنوبر کشور آلمان از سال ۱۹۵۱ تا ۱۹۷۱ تعداد ۲۴۵ کلن بومی و خارجی صنوبر مورد بررسی قرار گرفتند و خصوصیات رشدی و مقاومت آنها در سنین ۱/۱، ۱/۲، ۱/۳، ۲/۳، ۲/۵ ساله (عدد اول مشخص کننده سن ساقه نهال و عدد سوم نماینده سن ریشه نهال است) با یکدیگر مقایسه شدند. در این آزمایش از کلنهای سه بخش ایگروس (*Aigeiros*)، لوسه (*Leuce*)، و تاکاماهاکا (*Tacamahaca*) استفاده شد. از نظر وضعیت رشدی کلنهای بخش تاکاماهاکا در ردیف اول (به استثنای نهالهای ۱/۱ ساله این بخش که در ردیف دوم قرار می‌گیرند)، و کلنهای بخش ایگروس و لوسه به ترتیب در ردیفهای دوم و سوم قرار می‌گیرند. از بخش ایگروس کلنهای

ایتالیایی (به استثنای کلن $P. eura \times I-455$) موفق بوده‌اند. در بخش لوسه، هیبریدهای صنوبر لرزان با نهالهای ۱/۱ و ۱/۳ ساله از ارقام موفق به شمار می‌آیند. با توجه به قابلیت کاشت این ارقام در میان توده‌های جنگلی به ویژه در نقاط خالی جنگلی در کشور آلمان توجه زیادی به ارقام این بخش و فعالیتهای ژنتیکی در این زمینه معطوف می‌شود. از نظر رشد اختلافهای فاحشی میان کلنهای تحت بررسی وجود داشته که در بعضی موارد اختلاف رشد تا به یک متر نیز می‌رسید. مقاومت در مقابل آفات و بیماریها نیز از دیگر اهداف این بررسی بوده است و تفاوتهای زیادی میان ارقام به چشم می‌خورد (۱۹۷۳ و FROELICH).

در کشور ترکیه در ۳۵۰ نهالستان خصوصی، سالیانه ۸ میلیون نهال صنوبر تولید می‌شود. بررسی و کنترل کمی و کیفی رشد نهالها و مقاومت آنها در برابر بیماریها و آفات توسط نهالستانهای دولتی در نقاط مختلف کشور انجام می‌شوند. مواد اولیه تولید نهالها یعنی قلمه از ارقام مناسب در اختیار نهالستانهای خصوصی قرار می‌گیرد. بررسیهای عمده بیشتر در زمینه رشد، شاخه‌زایی، فرم و مقاومت در برابر آفات و امراض درباره کلنهای متعلق به سه بخش تاکاماهاکا، ایگروس و لوسه انجام می‌پذیرد. در خزانه‌های دولتی کشور ترکیه نیز سالیانه ۲ میلیون اصله نهال صنوبر تولید می‌شود (BASIMEVI, ۱۹۸۸).

در مرکز تحقیقات صنوبر کشور بلژیک در خزانه سلکسیون با کلنهای مختلف گونه $P. trichocarpa$ (بخش تاکاماهاکا) و $P. deltoides$ (بخش ایگروس) بررسیهایی درباره رشد، فرم، شاخه‌بندی و همچنین مقاومت ارقام در برابر آفات و امراض انجام شده است. از نظر مقاومت بیشترین اهمیت به کلنهایی داده می‌شد که از نظر اقتصادی در تولید انبوه نهال صنوبر نقش مهمی داشته باشند (SPASS, ۱۹۸۸).

آزمایشها و تحقیقات درباره صنوبر در ایران با ورود تعدادی قلمه از کلنهای صنوبر که به طور عمده از دو بخش ایگروس و لوسه بودند از سال ۱۳۳۶ شروع شد (میردامادی،

۱۳۴۸). قلمه‌های دریافتی در سه ایستگاه نوشهر، صفرابسته و کرج کاشته شد و در قالب خزانه‌های سلکسیون مورد بررسی قرار گرفتند، با تأسیس مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع در سال ۱۳۴۷، ادامه فعالیت تحقیقاتی در قسمت صنوبر نیز در زمره وظائف مؤسسه قلمداد گردید.

نتایج حاصل از بررسی ۴۵ کلن بومی و خارجی صنوبر در چهاربخش و به مدت سه سال در خزانه‌های کرج نشان می‌دهد که در گروه صنوبرهای کبوده نهالهای یکساله (۱/۱ ساله) کلنهای *P.a.58.57*، *P. a. nivea*، *P. a. 44.9* و *P. a. 45.67* در گروه صنوبرهای *P. nigra* نهالهای یکساله کلنهای *P.n.63.135* و *P. n. 42.78* در گروه صنوبرهای *P. euramericana* نهالهای یکساله کلن *P. e. triplo* در گروه صنوبرهای *P. deltoides* کلنهای *P. d. 69.55* و *P. d. 73.51* و در گروه صنوبرهای بالزام (بخش تاکاماهاکا) و بخش لوکوئیدس در رشد نهالهای ۱/۱ ساله کلن *P. simonii* از رشد مناسب و قابل قبولی برخوردار بوده‌اند (مدیر رحمتی، ۱۳۷۶).

لازم به یادآوری است که قبل از اجرای این طرح هیچ‌گونه فعالیتی در این زمینه در استان زنجان انجام نگرفته بود.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

این آزمایش در اراضی ایستگاه تحقیقات کشاورزی کوشکن واقع در ۵ کیلومتری شمالغربی زنجان به اجرا درآمد که ارتفاع آن از سطح دریا ۱۶۱۲ متر می‌باشد. زنجان از نظر آب و هوا و تقسیمات اقلیمی و براساس طبقه بندی دومارتن نیمه خشک سرد می‌باشد. متوسط بارشهای آسمانی در یک دوره ۱۵ ساله (۱۳۷۱-۱۳۵۷) برابر با ۲۸۹/۸ میلیمتر بوده‌است. این منطقه دارای تابستانهای خشک و معتدل و زمستانهای سرد و پربرف است. بیشترین بارش در فصل بهار و کمترین آن در فصل

تابستان صورت می‌گیرد.

تیپ و واحد اراضی کوشکن جزء فلاتها و تراسهای فوقانی با پستی و بلندی زیاد بوده و خاک آن شامل خاکهای کم عمق تا نسبتاً عمیق با بافت سبک تا متوسط بر روی تجمعی از مواد آهکی و سنگریزه است و در واقع جزء خاکهای Calcaric rigosols (ریگوسل آهکی) می‌باشد.

مقطع بخش غربی کوشکن شامل لایه‌های رسی و گراولهایی در اندازه ماسه و قلوه سنگ است.

مواد

تعداد ۶۵ کلن بومی و خارجی صنوبر از گونه‌ها و کلنهای مختلف هرگونه و متعلق به چهار بخش جنس صنوبر از طریق قلمه در قطعاتی با مساحت ۲۰۰۰ مترمربع کاشته شدند و در پنج سال متوالی مورد آزمایش قرار گرفتند. از هر کلن به طور میانگین تعداد ۱۰۰ قلمه در فواصل ۲۵-۳۰ سانتیمتر روی ردیفهای شمالی - جنوبی کشت گردیدند. فاصله ردیفها از یکدیگر ۱۸۰ سانتیمتر و شرقی - غربی انتخاب گردید (جداول شماره ۲ و ۱).

در پایان دوره رشد یکساله و پس از بررسی و آماربرداری از متغیرهای مورد نظر طی دوره رشد، کلیه نهالها از قطر یقه کف برگردیدند. از نهالهای قطع شده، قلمه به تعداد مورد نیاز و در خزانه دوم، همانند روش قبلی کشت گردیدند.

روش تحقیق

در پایان دوره رشد سال دوم نیز پس از بررسی و آمار برداری از متغیرهای مورد نظر طی دوره رشد کلیه نهالهای خزانه سال دوم کف بر شده و قلمه‌های حاصل در خزانه سال سوم کشت گردیدند. خزانه سال چهارم و پنجم نیز با تهیه قلمه از نهالهای یکساله

خزانه سوم و چهارم احداث و آماربرداری همانند سالهای قبلی انجام گردید. در نتیجه آماربرداریه‌ها و ارزیابی از نهالهای ۱/۱ ساله (ریشه یکساله و ساقه یکساله) در پنج دوره رشد مورد بررسی قرار گرفتند.

قطعات زمین مورد آزمایش پس از شخم عمیق و افزودن کود حیوانی به صورت جوی و پشته قطعه‌بندی و قلمه‌ها بر روی پشته کاشته‌ها شدند. آبیاری هر پنج روز یکبار انجام گردید.

در این بررسی آماربرداری از متغیرهای رشد قطری و ارتفاعی در سنین مختلف، درصد سبز شدن قلمه‌ها، درصد زنده ماندن نهالها در پایان دوره رشد سال اول، تعیین یکنواختی رشد نهالها و مقاومت در برابر آفات و امراض انجام گرفت. تجزیه و تحلیل آماری به صورت تجزیه واریانس یکطرفه ONEWAY - ANOVA و با نرم‌افزار آماری SPSS انجام گرفته است. همچنین مقایسه متغیرهای ارقام مختلف با استفاده از آزمون LSD انجام و گروه‌بندی میان ارقام مختلف صنوبر صورت گرفت.

جدول شماره ۱ - مشخصات کلنهای صنوبر در طرح خزانه سلکسیون زنجان

| ردیف | نام گونه | بخش مربوطه | تعدادکلن | مبدأ دریافت و تهیه قلمه |
|------|----------------------------|-------------------|----------|--|
| ۱ | <i>*P.alba</i> L. | Leuce Duby | ۷ | کرج - ارومیه خرمدره - خدابنده |
| ۲ | <i>P.nigra</i> L. | Aigeiros Duby | ۲۴ | کرج - ارومیه ابهر - خرمدره سلطانیه - خدابنده |
| ۳ | <i>P.deltoides</i> Marsh | - | ۳ | کرج - ارومیه |
| ۴ | <i>P.euramericana</i> Dode | - | ۷ | کرج - ارومیه |
| ۵ | <i>P.trichocar</i> Torr | Tacamahaca Spach. | ۱ | کرج - ارومیه |
| ۶ | <i>P.simonii</i> Carr. | - | ۱ | کرج - ارومیه |
| ۷ | <i>P.suaveolens</i> Fish. | - | ۱ | کرج - ارومیه |
| ۸ | <i>P.candicans</i> Ait. | - | ۱ | کرج - ارومیه |
| ۹ | <i>P.ciliata</i> Wall | Leucoides Spach. | ۱ | کرج - ارومیه |

* P= *Populus*

جدول شماره ۲: فهرست کلنهای صنوبر تحت بررسی در خزانه سلکسیون زنجان

| کلنهای دورگ اروپا- امریکایی (صنوبرهای سیاه) | | |
|---|----------------------------|--------------|
| ردیف | نام کلن | شماره کلن |
| ۱ | <i>Populus euramerican</i> | 262 |
| ۲ | " " | triplo 37 |
| ۳ | " " | costazo |
| ۴ | " " | 488 |
| ۵ | " " | 45/51 |
| ۶ | " " | 561/41 |
| ۷ | " " | gelrica 2080 |

ادامه جدول شماره ۲:

| کلنهای کبوده - سپیدار (صنوبرهای سفید) | | |
|---------------------------------------|---------------------|-------------------|
| ردیف | نام کلن | شماره کلن |
| ۱ | <i>Populus alba</i> | 44/13 |
| ۲ | " " | 58/57 |
| ۳ | " " | 47/6 |
| ۴ | " " | 44/9 |
| ۵ | " " | 44/11 |
| ۶ | " " | Nivea 4/62 |
| ۷ | " " | 45/67 |
| ۸ | " " | 66/38 خرمدره |
| ۹ | " " | 66/40 خدااینده |
| ۱۰ | " " | 66/42 |

| کلنهای تبریزی (شالک) - صنوبرهای سیاه | | |
|--------------------------------------|----------------------|------------|
| ردیف | نام کلن | شماره کلن |
| ۱ | <i>populus nigra</i> | کرج 47/46 |
| ۲ | " " | کرج 56/53 |
| ۳ | " " | کرج 55/72 |
| ۴ | " " | کرج 44/22 |
| ۵ | " " | کرج 56/32 |
| ۶ | " " | کرج 56/75 |
| ۷ | " " | کرج 56/52 |
| ۸ | " " | کرج 63/135 |

ادامه جدول شماره ۲:

| کلنهای تبریزی (شالک) - صنوبرهای سیاه | | |
|--------------------------------------|---------|----------------|
| ردیف | نام کلن | شماره کلن |
| ۹ | " " | 42/78 کرج |
| ۱۰ | " " | 56/48 کرج |
| ۱۱ | " " | 47/19 کرج |
| ۱۲ | " " | Betul |
| ۱۳ | " " | 47/38 کرج |
| ۱۴ | " " | 47/70 کرج |
| ۱۵ | " " | 47/72 کرج |
| ۱۶ | " " | 47/74 کرج |
| ۱۷ | " " | 47/78 کرج |
| ۱۸ | " " | 47/14 کرج |
| ۱۹ | " " | 49/5 زنجان |
| ۲۰ | " " | 42/51 کرج |
| ۲۱ | " " | 42/54 کرج |
| ۲۲ | " " | 62/154 ترکیه |
| ۲۳ | " " | 62/191 ترکیه |
| ۲۴ | " " | 78 ارومیه |
| ۲۵ | " " | 65/50 بهر |
| ۲۶ | " " | 65/51 بهر |
| ۲۷ | " " | 65/52 بهر |
| ۲۸ | " " | 65/65 خرمدره |
| ۲۹ | " " | 65/66 خرمدره |
| ۳۰ | " " | 65/67 خرمدره |
| ۳۱ | " " | 65/68 سلطانیه |
| ۳۲ | " " | 65/69 سلطانیه |
| ۳۳ | " " | 65/71 سلطانیه |
| ۳۴ | " " | 65/73 زنجانرود |
| ۳۵ | " " | 65/74 زنجانرود |

ادامه جدول شماره ۲:

| کلنهای تبریزی (شالک) - صنوبرهای سیاه | | |
|--------------------------------------|---------|----------------|
| ردیف | نام کلن | شماره کلن |
| ۳۶ | " " | 66/43 خدااینده |
| ۳۷ | " " | 66/44 خدااینده |
| ۳۸ | " " | 66/53 زنجانرود |
| ۳۹ | " " | 66/54 زنجانرود |
| ۴۰ | " " | 66/55 زنجانرود |

| کلنهای گونه امریکایی (صنوبر سیاه) | | |
|-----------------------------------|---------------------|-------|
| ۱ | <i>p. deltoides</i> | 69/65 |
| ۲ | " " | 72/51 |
| ۳ | " " | 77/51 |

ادامه جدول شماره ۲:

| کلنهای گونه امریکایی (صنوبر سیاه) | | |
|-----------------------------------|-----------------------|-------|
| ۱ | <i>P. trichocarpa</i> | 1/64 |
| ۲ | <i>P. simonii</i> | 20/38 |
| ۳ | <i>P. suaveolens</i> | 2110 |
| ۴ | <i>P. candicans</i> | 41 |

| کلن صنوبر لوکوئیدس | | |
|--------------------|-------------------|-----|
| ۱ | <i>P. ciliata</i> | 319 |

نتایج

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

در گروه صنوبرهای سیاه، میانگین رشد نهالهای یکساله در طی پنج سال و از ۴۰ کلن بومی و خارجی ۱/۵۰ متر می‌باشد. بیشترین رشد ارتفاعی را کلنهای^۱ *P.n.56.52*، *P.n.62.154* و *P.n.63.135* به ترتیب با ۲/۰۱۲، ۱/۹۴ و ۱/۸۹ متر و کمترین رشد را کلنهای بومی *P.n.65.66*، *P.n.65.74*، *P.n.65.67* و *P.n.65.68* به ترتیب با ۰/۷۷، ۰/۷۲ و ۰/۵۱ متر نشان می‌دهند.

بقیه کلنها حالت بینابینی دارند. از نظر رشد قطری نهالها با توجه به ضریب همبستگی بالا بین قطر و ارتفاع که در قسمتهای بعدی به آن پرداخته خواهد شد، در ستون دوم جدول کاهش قطری نهالها به جز در چند مورد از بالا به پایین برای کلنها مشخص شده است.

درصد زنده ماننی کلنها در پایان دوره رشد یا درصد موفقیت قلمه‌های کاشته شده در خزانه و یا تولید نهال، عامل مهمی در صنوبر کاری محسوب می‌شود. این متغیر صرف نظر از خواص ژنتیکی خود کلن یا گونه می‌تواند با اعمال تیمارهای لازم و یا زمان کاشت مناسب تا حدودی همانند وضعیت رشد نهالها، در سالهای اولیه بهبود نسبی حاصل کند. متوسط درصد زنده ماننی نهالها در کلنهای گونه *P.nigra* معادل ۶۶ درصد است. بیشترین درصد زنده ماننی را کلنهای *P.n.56.52*، *P.n.56.75* و *P.n.63.135* به ترتیب با ۹۸، ۹۵ و ۹۳ درصد و کمترین را کلنهای *P.n.65.66*، *P.n.65.65* و *P.n.65.67* به ترتیب با ۶، ۱۱ و ۱۶ درصد دارا می‌باشند. به طوری که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود اکثر کلنها بیش از ۸۵ درصد تولید نهال را از قلمه داشته‌اند.

1- *P.n.* = *populus nigra*

۲- براساس نتایج بررسیهای آماری مقایسه تفاوت رویش سالانه ارتفاعی کلنها طی ۵ سال بین کلن برتر این گروه (*P.n.56.52*) با تعدادی از کلنها در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری موجود است.

وضعیت رشد نهالهای یکساله برای ۱۰ کلن بومی و غیربومی گونه *P.alba* در جدول شماره ۴ دیده می شود. میانگین رشد ارتفاعی کلنها در این گروه برای نهالهای یکساله ۱/۰۸ متر است که بیشترین را کلن^۱ *P.a.45.67* و *P.a.58.57* با ۱/۳۱ متر و کمترین را کلنهای *P.a.66.38* و *P.a.44.13* با ۰/۸۵ و ۰/۶۸ متر دارا می باشند. از نظر رشد قطری کلن^۲ *P.a.45.67* با ۱/۲ سانتیمتر و کلن *P.a.44.13* با ۰/۸ سانتیمتر به ترتیب دارای بیشترین و کمترین رشد قطری هستند. متوسط درصد زنده ماننی نهالها در کلنهای گونه *P.alba* معادل ۲۷ درصد می باشد. کلن *P.a.nivea* و *P.a.66.38* (بومی خرمدره) با ۴۴ درصد و کلن *P.a.44.13* با ۱۱ درصد به ترتیب دارای بیشترین و کمترین درصد زنده ماننی می باشند. قابل ذکر است که ریشه زایی قلمه در گونه *P.alba* معمولاً نسبت به گونه های سایر بخشهای صنوبر کمتر می باشد.

رشد کلن *P.ciliata.319* نشان می دهد که این کلن دارای قطر ۱/۳ سانتیمتر و ارتفاع ۱/۴۰ متر می باشد. همچنین درصد زنده ماننی آن نیز در پایان دور رشد ۳۵ درصد می باشد (جدول شماره ۵).

وضعیت رشد ارتفاعی و قطری نهالهای گروه صنوبرهای دورگ اروپا - آمریکایی^۳ *p.euramerican* نشان داده که بیشترین رشد ارتفاعی را کلن *P.eura.561.41* با ۱/۶۰ متر و کمترین را کلن *P.eura.45.51* با ۰/۹۹ متر دارا می باشند. از نظر رشد قطری کلن 488 - *P.eura.x* با ۱/۸ سانتیمتر و کلن *P.eura.x.gelrica* با ۱/۰ سانتیمتر به ترتیب دارای بیشترین و کمترین رشد قطری می باشند (جدول شماره ۶).

از نظر درصد زنده ماننی نهالها، کلن *P.eura.262* با ۸۸ درصد و کلن *P.eura.x-488* با

1- Populus alba

۲- براساس نتایج آماری و جدول تجزیه واریانس بین کلنهای (*P.alba*) اختلاف معنی داری وجود ندارد.

3- Populus euramericana

۴- براساس نتایج آماری و جدول تجزیه واریانس بین کلن برتر این گروه - (*P.e. 561/41*) با بقیه کلنها اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ وجود دارد.

۵۷ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین درصد زنده مانی را دارا می‌باشند. همچنین متوسط درصد زنده‌مانی این گروه ۷۳ درصد می‌باشد.

از گروه صنوبرهای *P. deltoides* کلن شماره *P.d.69.55* با رشد ارتفاعی $1/49^1$ متر و قطر $1/7$ سانتیمتر و کلن شماره *P.d.72.51* با رشد ارتفاعی $0/98$ متر و قطر $1/6$ سانتیمتر به ترتیب بیشترین و کمترین رشد را نشان می‌دهند.

میانگین درصد زنده مانی نهالها حدود ۶۴ درصد می‌باشد که بیشترین و کمترین درصد زنده‌مانی را به ترتیب کلنهای *P.d.72.51* و *P.d.77.51* با زنده‌مانی ۷۶ و ۴۷ درصد دارا می‌باشند (جدول شماره ۷).

کلنهای بخش تاکاماهاکا *Tacamahaca* در چهار گونه دیده می‌شود که از هر یک تنها یک کلن مورد آزمایش قرار گرفته است. میانگین رشد ارتفاعی نهالها $1/11$ متر می‌باشد. گونه *P. simonii* با $1/42^2$ متر ارتفاع دارای بیشترین رشد ارتفاعی و در رأس جدول قرار می‌گیرد، گونه *P. candicans* با $0/72$ متر دارای کمترین رشد می‌باشد. از نظر رشد قطری *P. trichocarpa* دارای بیشترین رشد قطری در این بخش می‌باشد. از نظر درصد زنده مانی نهالهای این گروه در مقایسه با سایر گروهها پس از صنوبرهای سیاه *P.nigra* در ردیف دوم قرار داشته و وضعیت مناسب‌تری دارد و تلفات تولید نهال از طریق ریشه‌زایی و تکثیر قلمه‌ها در حداقل قرار گرفته است (جدول شماره ۸).

مقایسه میانگین رشد ارتفاعی و قطری کلنهای شش گروه صنوبر نشان می‌دهد که تفاوت چندانی در رشد قطری و ارتفاعی نهالهای یکساله مشاهده نمی‌شود. از نظر درصد زنده‌مانی نهالها گروه *P.alba* دارای کمترین درصد زنده مانی می‌باشد که از سایر گروهها متمایز می‌شود (جدول شماره ۹ و نمودار شماره ۱ و ۲).

۱- براساس نتایج آماری و جدول تجزیه واریانس بین کلنهای *P.d* اختلاف آماری معنی‌دار موجود نمی‌باشد.
۲- براساس نتایج آماری و جدول تجزیه واریانس بین کلنهای *P.simonii*، *P.tri*، *P.sua* و *P.can* اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۵٪ موجود است.

در نمودار شماره ۲ مقایسه وضعیت رشد در میانگین کلنهای هرگونه مشاهده می‌شود. ذکر این موضوع مهم است که تأثیر محیط در سالهای اولیه رشد و به ویژه در سال اول به ترتیب بیشتر و شدیدتر از تأثیر صفات ژنتیکی خود کلن و یا گونه است. این امر در جداول شماره ۱۰ الی ۱۵ در زمینه دامنه تغییرات ارتفاعی و قطری نهالهای هر کلن و تعیین درصد این تغییرات ارائه می‌شود.

در جداول شماره ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸ میانگین رشد ارتفاعی و قطری و همچنین درصد زنده‌مانی نهالها در پایان دوره رشد نهالهای یکساله (۱/۱ ساله) از ارقام مختلف با تفکیک گروهها و یا بخشهای مربوط (۶گروه) ارائه می‌شود.

جدول شماره ۳- وضعیت رشد نهالهای یکساله کلنهای مختلف *Populus nigra*

| ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(Cm.) | قطر D(Cm.) | زندهمانی % |
|------|----------------------|-----------|---------------|------------|------------|
| ۱ | <i>Populus nigra</i> | 56/52 | ۲۰۱ | ۱/۶ | ۹۸ |
| ۲ | " " | 62/154 | ۱۹۴ | ۱/۶ | ۹۲ |
| ۳ | " " | 63/135 | ۱۸۹ | ۱/۵ | ۹۳ |
| ۴ | " " | 62/191 | ۱۸۹ | ۱/۹ | ۹۰ |
| ۵ | " " | 78 | ۱۸۹ | ۱/۸ | ۸۵ |
| ۶ | " " | 47/19 | ۱۸۴ | ۱/۲ | ۹۱ |
| ۷ | " " | 56/48 | ۱۸۱ | ۱/۱ | ۹۳ |
| ۸ | " " | 56/75 | ۱۸۱ | ۱/۸ | ۹۵ |
| ۹ | " " | 42/51 | ۱۷۹ | ۱/۷ | ۸۵ |
| ۱۰ | " " | 56/72 | ۱۷۸ | ۱/۱ | ۹۲ |
| ۱۱ | " " | 42/54 | ۱۷۵ | ۱/۵ | ۸۸ |
| ۱۲ | " " | 47/14 | ۱۷۴ | ۱/۶ | ۸۴ |
| ۱۳ | " " | 56/32 | ۱۷۳ | ۱/۷ | ۹۰ |
| ۱۴ | " " | 47/22 | ۱۷۰ | ۱/۵ | ۶۱ |
| ۱۵ | " " | 49/5 | ۱۶۷ | ۱/۴ | ۸۴ |
| ۱۶ | " " | 42/78 | ۱۶۶ | ۱/۵ | ۸۰ |
| ۱۷ | " " | 47/38 | ۱۶۵ | ۰/۹ | ۹۲ |
| ۱۸ | " " | 56/53 | ۱۶۲ | ۱/۳ | ۸۷ |
| ۱۹ | " " | 47/74 | ۱۶۱ | ۱/۶ | ۸۷ |
| ۲۰ | " " | 66/53 | ۱۶۰ | ۱/۸ | ۲۳ |

ادامه جدول شماره ۳:

| ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(Cm.) | قطر D(Cm.) | زنده‌مانی % |
|------|---------|-----------|---------------|------------|-------------|
| ۲۱ | " " | 47/78 | ۱۵۸ | ۱/۴ | ۷۴ |
| ۲۲ | " " | 65/51 | ۱۵۱ | ۱/۳ | ۷۴ |
| ۲۳ | " " | 47/46 | ۱۴۸ | ۰/۹ | ۹۳ |
| ۲۴ | " " | 47/72 | ۱۴۸ | ۱/۶ | ۶۳ |
| ۲۵ | " " | betul | ۱۴۷ | ۱/۲ | ۸۳ |
| ۲۶ | " " | 47/70 | ۱۴۷ | ۱/۴ | ۶۳ |
| ۲۷ | " " | 66/54 | ۱۴۴ | ۱/۴ | ۳۴ |
| ۲۸ | " " | 66/44 | ۱۴۴ | ۱/۷ | ۲۵ |
| ۲۹ | " " | 65/52 | ۱۳۷ | ۱/۳ | ۷۳ |
| ۳۰ | " " | 65/73 | ۱۳۶ | ۱/۸ | ۴۶ |
| ۳۱ | " " | 65/71 | ۱۳۳ | ۱/۴ | ۵۱ |
| ۳۲ | " " | 66/55 | ۱۲۸ | ۱/۰ | ۲۹ |
| ۳۳ | " " | 65/50 | ۱۲۳ | ۱/۳ | ۶۸ |
| ۳۴ | " " | 65/69 | ۱۲۳ | ۱/۵ | ۱۸ |
| ۳۵ | " " | 65/65 | ۸۲ | ۰/۸ | ۱۶ |
| ۳۶ | " " | 65/68 | ۷۷ | ۰/۹ | ۲۷ |
| ۳۷ | " " | 65/66 | ۷۲ | ۰/۹ | ۱۱ |
| ۳۸ | " " | 65/74 | ۵۱ | ۰/۵ | ۳۲ |
| ۳۹ | " " | 65/67 | ۵۰ | ۰/۵ | ۶ |
| - | میانگین | - | ۱۵۰ | ۱/۴ | ۷۷ |

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

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(Cm.) | قطر D(Cm.) | زنده‌مانی % |
|------------|---------------------|---------------|---------------|------------|-------------|
| ۱ | <i>Populus alba</i> | 45/67 | ۱۳۱ | ۱/۲ | ۲۸ |
| ۲ | " " | 58/57 | ۱۳۱ | ۱/۱ | ۲۵ |
| ۳ | " " | 66/42 | ۱۲۵ | ۱/۰ | ۲۰ |
| ۴ | " " | 44/9 | ۱۲۳ | ۱/۰ | ۲۹ |
| ۵ | " " | nivea 4/62 | ۱۱۶ | ۱/۰ | ۴۴ |
| ۶ | " " | 47/6 | ۱۰۹ | ۰/۸ | ۲۵ |
| ۷ | " " | 66/40 | ۱۰۰ | ۰/۸ | ۳۰ |
| ۸ | " " | 44/11 | ۹۴ | ۰/۹ | ۱۸ |
| ۹ | " " | 66/38 | ۸۵ | ۱/۵ | ۴۴ |
| ۱۰ | " " | 44/13 | ۶۸ | ۰/۸ | ۱۱ |
| - | میانگین | - | ۱۰۸ | ۱/۰ | ۲۷ |

جدول شماره ۵- وضعیت رشد نهال یکساله گونه *P. Ciliata*

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(Cm.) | قطر D(Cm.) | زنده‌مانی % |
|------------|------------------------|-----------|---------------|------------|-------------|
| ۱ | <i>Populus ciliata</i> | 319 | ۱۴۰ | ۱/۳ | ۳۵ |

جدول شماره ۶- وضعیت رشد نهالهای یکساله کلنهای مختلف *P. euramericana*

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(Cm.) | قطر D(Cm.) | زنده‌مانی % |
|------------|-----------------------|-----------------|---------------|------------|-------------|
| ۱ | <i>P.euramericana</i> | Triplo | ۱۳۶/۵ | ۱/۶ | ۷۵ |
| ۲ | " " | 488 | ۱۲۴ | ۱/۸ | ۵۷ |
| ۳ | " " | Costonzo | ۱۴۱ | ۱/۳ | ۸۵ |
| ۴ | " " | 561/41 | ۱۶۰/۳ | ۱/۷ | ۷۵ |
| ۵ | " " | 262 | ۱۳۴ | ۱/۱ | ۸۸ |
| ۶ | " " | 45/51 | ۹۹/۵ | ۱/۳ | ۶۳ |
| ۷ | " " | gelrica 2080 | ۱۳۶/۳ | ۱/۰ | ۷۱ |
| - | میانگین | - | ۱۳۳ | ۱/۴ | ٪۷۳ |

جدول شماره ۷- وضعیت رشد نهالهای یکساله کلنهای مختلف *P. deltoides*

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(Cm.) | قطر D(Cm.) | زنده‌مانی % |
|------------|--------------------|-----------|---------------|------------|-------------|
| ۱ | <i>P.deltoides</i> | 69/55 | ۱۴۹ | ۱/۷ | ۷۰ |
| ۲ | " " | 77/51 | ۱۱۶ | ۱/۳ | ۴۷ |
| ۳ | " " | 72/51 | ۹۸ | ۱/۶ | ۷۶ |
| - | میانگین | - | ۱۲۱ | ۱/۵ | ٪۶۴ |

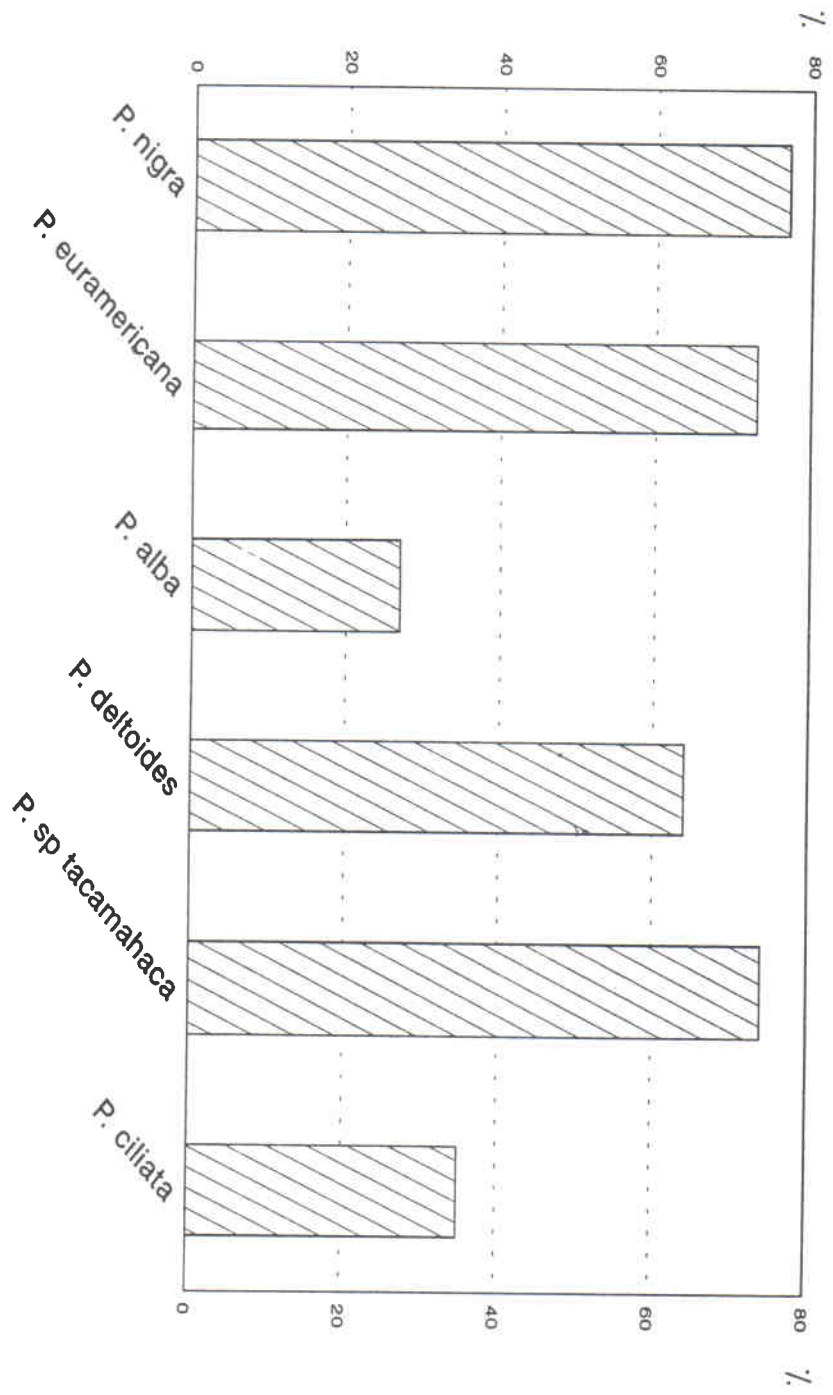
جدول شماره ۸- وضعیت رشد نهالهای یکساله کلنهای مختلف

(Section Tacamahaca) *Populus* Sp

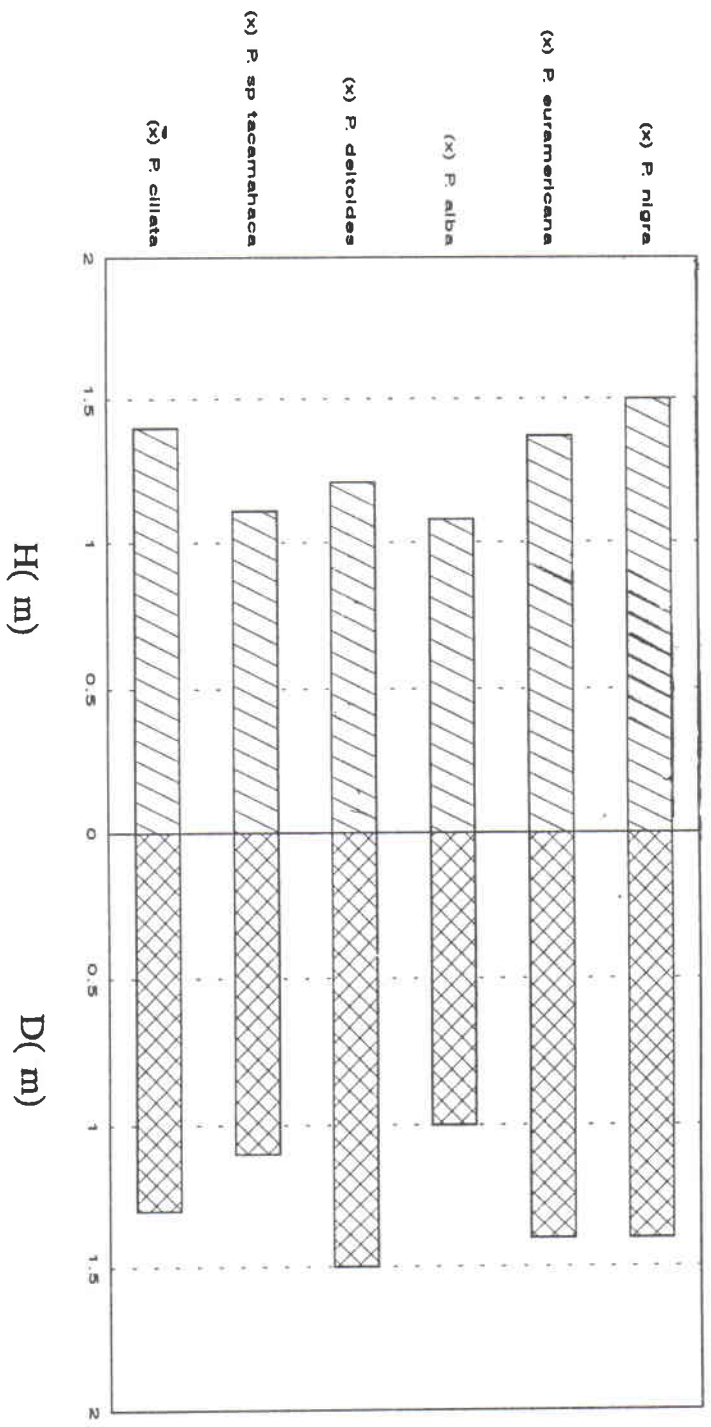
| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(Cm.) | قطر D(Cm.) | زنده مانی % |
|------------|-----------------------|-----------|---------------|------------|-------------|
| ۱ | <i>P. simonii</i> | 20/38 | ۱۴۲ | ۱/۱ | ۸۴ |
| ۲ | <i>P. trichocarpa</i> | 1/64 | ۱۱۵ | ۱/۳ | ۷۳ |
| ۳ | <i>P. Suaveolens</i> | 2110 | ۱۱۵ | ۱/۰ | ۸۱ |
| ۴ | <i>P. candicans</i> | 41 | ۷۲ | ۰/۹ | ۵۷ |
| - | میانگین | - | ۱۱۱ | ۱/۱ | ٪۷۴ |

جدول شماره ۹- وضعیت رشد نهالهای یکساله گروههای مختلف صنوبر

| شماره ردیف | نام کلن | ارتفاع m. | قطر Cm. | زنده مانی % |
|------------|------------------------|-----------|---------|-------------|
| ۱ | <i>Populus nigra</i> | ۱/۵۰ | ۱/۴ | ۷۷ |
| ۲ | <i>P. euramericana</i> | ۱/۳۷ | ۱/۴ | ۷۳ |
| ۳ | <i>P. alba</i> | ۱/۰۸ | ۱/۰ | ۲۷ |
| ۴ | <i>P. deltoides</i> | ۱/۲۱ | ۱/۵ | ۶۴ |
| ۵ | <i>P. Tacamahaca</i> | ۱/۱۱ | ۱/۱ | ۷۴ |
| ۶ | <i>P. ciliata</i> | ۱/۴۰ | ۱/۳ | ۳۵ |
| | میانگین همه گروهها | ۱/۲۸ | ۱/۳ | ۵۸ |



شکل شماره ۱- مقایسه درصد زندهمانی نهالها در گونه‌های مختلف صنوبر



شکل شماره ۲- مقایسه میانگین رشد ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله گروههای مختلف صنوبر

کلن *P.a.nivea* با حدود ۵۶۶ درصد بین بزرگترین رشد قطری نسبت به کمترین آن حداکثر و کلن *P.a.44/13* با ۸۳ درصد اختلاف حداقل مقدار را نشان می‌دهد.

نمودار شماره ۵ درصد تغییرات کلنهای *P.alba* را در زمینه رشد ارتفاعی و قطری نهالها به طور مشخص نشان می‌دهد. اختلاف میانگین رشد بین کلنهای مختلف این گروه حدود ۱۴۷ درصد است که کلنهای *P.a. 58/57* و *P.a.47/6* درصد اختلاف کمتری را دارند و دو کلن *P.a.47/11* و *P.a. 45/67* دارای بیشترین اختلاف می‌باشند.

کلن 319. *P. ciliata* تنها گونه بخش لوکوئیدس با متوسط ارتفاع ۹۷ سانتیمتر و اختلاف رشد بین حداکثر و حداقل حدود ۱۵۰ درصد می‌باشد. (جدول شماره ۱۴)

در گروه کلنهای گونه *P. deltoides* (جدول شماره ۱۳) کلن *P.d.77/51* با حداکثر رشد ارتفاعی ۲/۰۴ متر و حداقل ۰/۷۳ متر، اختلاف رشد حدود ۱۷۹ درصد را نشان می‌دهد کمترین درصد اختلاف رشد ارتفاعی در کلن *P.d.69/55* و ۱۳۸ درصد است که نسبت به اختلاف رشدی بین ۳ کلن این گروه با بیشترین و کمترین رشد ۵۰ درصد حدود سه برابر بیشتر است که تأثیر محیط را بر رشد مشخص می‌سازد (نمودار شماره ۶)

در گروه کلنهای مختلف صنوبرهای بالزام (بخش تاکاماهاکا) بالاترین اختلاف رشد در گونه *P.suaveolens* با ۲۴۰ درصد دیده می‌شود و کمترین درصد مربوط اختلاف رشد مربوط به گونه *P. simonii* با ۱۰۰ درصد تعلق دارد. که در مقایسه با حداکثر و حداقل رشد ارقام این گروه ۱۳۸ درصد بیشتر است (نمودار شماره ۷).

در نهایت مقایسه گونه‌های مختلف و گروههای مختلف با یکدیگر در جدول شماره ۱۶ نشان داده شده است حداکثر اختلاف رشد با ۹۷ درصد بین میانگین حداکثر و حداقل رشد ارتفاعی کلنهای بخش *P.tacamahaca* و حداقل آن در گروه *P. deltoides* (بین متوسط حداکثر و متوسط حداقل رشد ارتفاعی) با ۵۲ درصد دیده می‌شود.

اختلاف کمتری میان گروههای مختلف وجود دارد که در نمودار شماره ۸ دیده می‌شود. لازم به یاد آوری است که با توجه به اینکه بیشتر کلنهای بومی *P.nigra* به علت

درصد زنده ماننی کمتر تنها در یکسال تحت بررسی بوده‌اند، بنابراین در مقایسه اختلاف بین میانگین حداکثر و حداقل رشد ارتفاعی منظور نشده است.

جدول شماره ۱۰ - دامنه تغییرات ارتفاع و قطر نهالهای یکساله کلنهای مختلف *P.nigra*

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(cm.) | | | قطر D(cm.) | | | دامنه تغییرات (%) | |
|------------|----------------------|-----------|---------------|-------|--------|------------|-------|--------|-------------------|----------|
| | | | حداقل | متوسط | حداکثر | حداقل | متوسط | حداکثر | ارتفاع درصد | قطر درصد |
| ۱ | <i>Populus nigra</i> | 56/52 | ۹۱ | ۲۰۱ | ۲۸۵ | ۰/۹ | ۱/۶ | ۲/۹ | ۲۱۳ | ۲۲۲ |
| ۲ | " " | 62/154 | ۱۸۲ | ۱۹۴ | ۲۵۴ | ۱/۴ | ۱/۶ | ۲/۶ | ۳۹ | ۸۵ |
| ۳ | " " | 63/135 | ۱۰۸ | ۱۸۹ | ۲۵۸ | ۱/۴ | ۱/۵ | ۲/۶ | ۱۳۸ | ۸۵ |
| ۴ | " " | 62/191 | ۱۶۰ | ۱۸۹ | ۲۶۰ | ۱/۶ | ۱/۹ | ۲/۵ | ۶۲ | ۵۶ |
| ۵ | " " | 78 | ۱۶۲ | ۱۸۹ | ۲۱۲ | ۱/۶ | ۱/۸ | ۲/۱ | ۲۸ | ۳۱ |
| ۶ | " " | 77/19 | ۱۳۴ | ۱۸۴ | ۲۳۰ | ۰/۶ | ۱/۲ | ۲/۵ | ۷۱ | ۳۱۶ |
| ۷ | " " | 56/48 | ۱۲۱ | ۱۸۱ | ۲۲۲ | ۰/۶ | ۱/۱ | ۲/۳ | ۸۳ | ۲۸۳ |
| ۸ | " " | 56/75 | ۱۴۰ | ۱۸۱ | ۲۲۰ | ۱/۲ | ۱/۸ | ۲/۶ | ۵۷ | ۱۱۶ |
| ۹ | " " | 42/51 | ۱۴۶ | ۱۷۹ | ۲۰۴ | ۱/۲ | ۱/۷ | ۲/۴ | ۳۹ | ۱۰۰ |
| ۱۰ | " " | 56/72 | ۱۲۸ | ۱۷۸ | ۲۲۲ | ۰/۶ | ۱/۱ | ۲/۱ | ۷۳ | ۲۵۰ |
| ۱۱ | " " | 42/54 | ۱۴۵ | ۱۷۵ | ۲۰۰ | ۱/۳ | ۱/۵ | ۲/۱ | ۳۸ | ۶۱ |
| ۱۲ | " " | 47/14 | ۹۷ | ۱۷۴ | ۲۲۰ | ۱/۱ | ۱/۶ | ۲/۷ | ۱۲۶ | ۱۴۵ |
| ۱۳ | " " | 56/32 | ۱۳۰ | ۱۷۳ | ۲۶۵ | ۱/۲ | ۱/۷ | ۲/۶ | ۱۰۳ | ۱۱۶ |
| ۱۴ | " " | 47/22 | ۱۱۰ | ۱۷۰ | ۲۵۱ | ۱/۱ | ۱/۵ | ۲/۳ | ۱۲۸ | ۱۰۹ |
| ۱۵ | " " | 44/5 | ۱۲۰ | ۱۶۷ | ۲۱۱ | ۱/۲ | ۱/۴ | ۲/۱ | ۷۶ | ۷۵ |

ادامه جدول شماره ۱۰ -

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(cm.) | | | قطر D(cm.) | | | دامنه تغییرات (%) | |
|------------|---------|-----------|---------------|-------|--------|------------|-------|--------|-------------------|----------|
| | | | حداقل | متوسط | حداکثر | حداقل | متوسط | حداکثر | ارتفاع درصد | قطر درصد |
| ۲۰ | " " | 66/53 | ۱۱۵ | ۱۶۰ | ۱۹۵ | ۱/۰ | ۱/۸ | ۲/۵ | ۶۹ | ۱۵۰ |
| ۱۶ | " " | 42/78 | ۱۱۱ | ۱۶۶ | ۲۵۸ | ۱/۱ | ۱/۵ | ۲/۶ | ۱۳۲ | ۱۳۶ |
| ۱۷ | " " | 47/38 | ۱۲۲ | ۱۶۵ | ۲۰۹ | ۰/۳ | ۰/۹ | ۲/۰ | ۷۱ | ۵۶۶ |
| ۱۸ | " " | 56/53 | ۱۰۵ | ۱۶۲ | ۲۵۱ | ۰/۷ | ۱/۳ | ۲/۴ | ۱۳۹ | ۲۴۵ |
| ۱۹ | " " | 47/74 | ۱۰۵ | ۱۶۱ | ۲۱۸ | ۱/۲ | ۱/۶ | ۲/۳ | ۱۰۷ | ۹۱ |
| ۲۱ | " " | 47/78 | ۷۵ | ۱۵۸ | ۲۰۱ | ۰/۹ | ۱/۴ | ۲/۲ | ۱۶۸ | ۱۴۴ |
| ۲۲ | " " | 66/43 | ۱۱۲ | ۱۵۵ | ۲۰۱ | ۱/۱ | ۱/۹ | ۳/۰ | ۷۹ | ۱۷۲ |
| ۲۳ | " " | 65/51 | ۱۱۳ | ۱۵۱ | ۲۱۴ | ۱/۱ | ۱/۳ | ۲/۶ | ۸۹ | ۱۳۶ |
| ۲۴ | " " | 47/46 | ۹۲ | ۱۴۸ | ۲۱۸ | ۰/۴ | ۰/۹ | ۱/۹ | ۱۳۷ | ۳۷۵ |
| ۲۵ | " " | 47/72 | ۱۱۰ | ۱۴۸ | ۱۸۰ | ۱/۱ | ۱/۶ | ۲/۲ | ۶۳ | ۱۰۰ |
| ۲۶ | " " | Betul | ۱۰۰ | ۱۴۷ | ۲۰۵ | ۰/۵ | ۱/۲ | ۲/۵ | ۱۰۵ | ۴۰۰ |
| ۲۷ | " " | 47/70 | ۸۰ | ۱۴۷ | ۱۸۴ | ۰/۹ | ۱/۴ | ۲/۲ | ۱۳۰ | ۱۲۲ |
| ۲۸ | " " | 66/54 | ۹۲ | ۱۴۴ | ۱۹۵ | ۱/۰ | ۱/۴ | ۲/۲ | ۱۱۲ | ۱۱۲ |
| ۲۹ | " " | 66/44 | ۱۲۰ | ۱۴۴ | ۱۶۷ | ۱/۲ | ۱/۷ | ۲/۳ | ۳۹ | ۹۱ |
| ۳۰ | " " | 65/52 | ۱۰۲ | ۱۳۷ | ۲۱۴ | ۱/۱ | ۱/۳ | ۱/۹ | ۱۰۹ | ۷۲ |
| ۳۱ | " " | 65/73 | ۱۰۳ | ۱۳۶ | ۲۰۶ | ۱/۰ | ۱/۸ | ۳/۰ | ۱۰۰ | ۲۰۰ |
| ۳۲ | " " | 65/71 | ۹۸ | ۱۳۳ | ۲۱۰ | ۱/۰ | ۱/۴ | ۲/۲ | ۱۱۴ | ۱۲۰ |
| ۳۳ | " " | 66/55 | ۹۰ | ۱۲۸ | ۱۶۵ | ۰/۷ | ۱/۰ | ۱/۸ | ۸۳ | ۱۵۷ |
| ۳۴ | " " | 65/50 | ۹۴ | ۱۲۳ | ۱۸۵ | ۰/۹ | ۱/۳ | ۲/۵ | ۹۷ | ۱۷۷ |

ادامه جدول شماره ۱۰ -

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(cm.) | | | قطر D(cm.) | | | دامنه تغییرات (%) | |
|------------|---------|-----------|---------------|-------|--------|------------|-------|--------|-------------------|----------|
| | | | حداقل | متوسط | حداکثر | حداقل | متوسط | حداکثر | ارتفاع درصد | قطر درصد |
| ۲۰ | " " | 66/53 | ۱۱۵ | ۱۶۰ | ۱۹۵ | ۱/۰ | ۱/۸ | ۲/۵ | ۶۹ | ۱۵۰ |
| ۳۵ | " " | 65/69 | ۹۱ | ۱۲۳ | ۱۵۸ | ۱/۱ | ۱/۵ | ۲/۳ | ۷۳ | ۱۰۹ |
| ۳۶ | " " | 65/65 | ۲۸ | ۸۲ | ۱۳۵ | ۰/۵ | ۰/۸ | ۱/۳ | ۳۸۲ | ۱۶۰ |
| ۳۷ | " " | 65/68 | ۴۱ | ۷۷ | ۱۲۱ | ۰/۷ | ۰/۹ | ۱/۱ | ۱۹۵ | ۵۷ |
| ۳۸ | " " | 65/66 | ۱۹ | ۷۲ | ۱۳۰ | ۰/۶ | ۰/۹ | ۱/۴ | ۵۸۴ | ۱۳۳ |
| ۳۹ | " " | 65/74 | ۱۴ | ۵۱ | ۸۰ | ۰/۳ | ۰/۵ | ۰/۹ | ۴۷۱ | ۲۰۰ |
| ۴۰ | " " | 65/67 | ۲۹ | ۵۰ | ۷۱ | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰/۶ | ۱۴۴ | ۲۰ |
| - | میانگین | - | ۱۰۳ | ۱۵۰ | ۲۰۵ | ۱/۱ | ۱/۴ | ۲/۳ | ۹۹ | ۱۰۹ |

جدول شماره ۱۱- دامنه تغییرات ارتفاع و قطر نهالهای یکساله کلنهای مختلف

P. euramericana

| نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(cm.) | | | قطر D(cm.) | | | دامنه تغییرات (%) | |
|------------------------|-----------------|---------------|-------|--------|------------|-------|--------|-------------------|----------|
| | | حداقل | متوسط | حداکثر | حداقل | متوسط | حداکثر | ارتفاع درصد | قطر درصد |
| <i>P. euramericana</i> | Triplo | ۱۰۰ | ۱۷۷ | ۲۴۱ | ۰/۶ | ۱/۶ | ۲/۵ | ۱۴۱ | ۳۱۶ |
| <i>p.auramevicana</i> | X.488 | ۷۰ | ۱۶۲ | ۲۲۶ | ۰/۵ | ۱/۸ | ۲/۹ | ۲۲۲ | ۴۸۰ |
| <i>P. euramevicana</i> | costanzo | ۱۰۰ | ۱۵۰ | ۲۱۲ | ۰//۵ | ۱/۳ | ۲/۵ | ۱۱۲ | ۴۰۰ |
| <i>P. euramevicana</i> | X.561/41 | ۱۱۰ | ۱۴۲ | ۲۱۰ | ۱/۳ | ۱/۷ | ۲/۶ | ۹۱ | ۱۰۰ |
| <i>P. euramevicana</i> | 262 | ۸۸ | ۱۲۱ | ۱۸۹ | ۰/۵ | ۱/۱ | ۲/۱ | ۱۱۴ | ۳۲۰ |
| <i>P. euramevicana</i> | 45.51 | ۶۴ | ۱۰۵ | ۱۷۷ | ۰/۷ | ۱/۳ | ۲/۵ | ۱۷۶ | ۲۵۷ |
| <i>P. euramevicana</i> | gelrica 2080 | ۹۰ | ۱۰۱ | ۱۷۶ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۸ | ۹۵ | ۸۰ |
| - | - | ۸۹ | ۱۳۷ | ۲۰۴ | ۰/۷ | ۱/۴ | ۲/۴ | ۱۲۹ | ۲۴۲ |

جدول شماره ۱۲- دامنه تغییرات ارتفاع و قطر نهالهای یکساله کلنهای مختلف *P. alba*

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(cm.) | | | قطر D(cm.) | | | دامنه تغییرات (%) | |
|------------|----------------|-----------|---------------|-------|--------|------------|-------|--------|-------------------|----------|
| | | | حداقل | متوسط | حداکثر | حداقل | متوسط | حداکثر | ارتفاع درصد | قطر درصد |
| ۱ | <i>P. alba</i> | 54.67 | ۶۰ | ۱۳۱ | ۲۲۰ | ۰/۶ | ۱/۲ | ۲/۱ | ۲۶۶ | ۲۵۰ |
| ۲ | <i>P. alba</i> | 58.57 | ۹۰ | ۱۳۱ | ۱۷۵ | ۰/۶ | ۱/۱ | ۱/۸ | ۹۴ | ۲۰۰ |
| ۳ | <i>P. alba</i> | 66.42 | ۸۳ | ۱۲۵ | ۱۶۶ | ۰/۷ | ۱/۰ | ۱/۷ | ۱۰۰ | ۱۴۲ |
| ۴ | <i>P. alba</i> | 44.9 | ۱۰۰ | ۱۲۳ | ۲۱۵ | ۰/۵ | ۱/۰ | ۲/۰ | ۱۱۵ | ۳۰۰ |
| ۵ | <i>P. alba</i> | nivea | ۷۲ | ۱۱۶ | ۱۸۵ | ۰/۳ | ۱/۰ | ۲/۰ | ۱۵۶ | ۵۶۶ |
| ۶ | <i>P. alba</i> | 47.6 | ۱۱۱ | ۱۰۹ | ۱۶۸ | ۰/۶ | ۰/۸ | ۱/۳ | ۵۱ | ۱۱۶ |
| ۷ | <i>P. alba</i> | 66.40 | ۵۰ | ۱۰۰ | ۱۵۸ | ۰/۳ | ۰/۸ | ۱/۲ | ۲۱۶ | ۳۰۰ |
| ۸ | <i>P. alba</i> | 47.11 | ۲۵ | ۹۴ | ۱۶۴ | ۰/۵ | ۰/۹ | ۱/۶ | ۵۵۶ | ۲۲۰ |
| ۸ | <i>P. alba</i> | 66.38 | ۵۶ | ۸۵ | ۱۱۵ | ۰/۷ | ۱/۰ | ۱/۳ | ۱۰۵ | ۸۵ |
| ۱۰ | <i>P. alba</i> | 44.13 | ۳۵ | ۶۸ | ۱۱۰ | ۰/۶ | ۰/۸ | ۱/۱ | ۲۱۴ | ۸۳ |
| - | میانگین | - | ۶۸ | ۱۰۸ | ۱۶۸ | ۰/۵ | ۱/۰ | ۱/۶ | ۱۴۷ | ۲۲۰ |

جدول شماره ۱۳- دامنه تغییرات ارتفاع و قطر نهالهای یکساله کلنهای مختلف *P.deltoides*

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(cm.) | | | قطر D(cm.) | | | دامنه تغییرات (%) | |
|------------|--------------------|-----------|---------------|-------|--------|------------|-------|--------|-------------------|----------|
| | | | حداقل | متوسط | حداکثر | حداقل | متوسط | حداکثر | ارتفاع درصد | قطر درصد |
| ۱ | <i>p.deltoides</i> | 69.65 | ۱۰۰ | ۱۴۹ | ۲۳۸ | ۱/۰ | ۱/۷ | ۲/۷ | ۱۳۸ | ۱۷۰ |
| ۲ | <i>p.deltoides</i> | 77.51 | ۷۳ | ۱۱۶ | ۲۰۴ | ۰/۵ | ۱/۳ | ۲/۴ | ۱۷۹ | ۳۸۰ |
| ۳ | <i>p.deltoides</i> | 72.51 | ۶۵ | ۹۸ | ۱۷۵ | ۰/۵ | ۱/۶ | ۲/۴ | ۱۶۹ | ۳۸۰ |
| - | میانگین | - | ۷۹ | ۱۲۱ | ۲۰۶ | ۰/۷ | ۱/۵ | ۲/۵ | ۱۶۰ | ۲۷۷ |

جدول شماره ۱۴- دامنه تغییرات ارتفاع و قطر نهال یکساله کلن *P.ciliata*

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(cm.) | | | قطر D(cm.) | | | دامنه تغییرات (%) | |
|------------|------------------|-----------|---------------|-------|--------|------------|-------|--------|-------------------|----------|
| | | | حداقل | متوسط | حداکثر | حداقل | متوسط | حداکثر | ارتفاع درصد | قطر درصد |
| ۱ | <i>P.ciliata</i> | 319 | ۵۶ | ۹۷ | ۱۴۰ | ۰/۵ | ۱/۳ | ۲/۶ | ۱۵۰ | ۴۲۰ |
| - | میانگین | - | ۵۶ | ۹۷ | ۱۴۰ | ۰/۵ | ۱/۳ | ۲/۶ | ۱۵۰ | ۴۲۰ |

جدول شماره ۱۵- دامنه تغییرات ارتفاع و قطر نهالهای یکساله کلنهای مختلف صنوبرهای بالزام

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ارتفاع H(cm.) | | | قطر D(cm.) | | | دامنه تغییرات (%) | |
|------------|----------------------|-----------|---------------|-------|--------|------------|-------|--------|-------------------|----------|
| | | | حداقل | متوسط | حداکثر | حداقل | متوسط | حداکثر | ارتفاع درصد | قطر درصد |
| ۱ | <i>P.simonii</i> | 20.38 | ۱۰۰ | ۱۴۲ | ۲۰۰ | ۰/۶ | ۱/۱ | ۲/۵ | ۱۰۰ | ۳۱۶ |
| ۲ | <i>P.suaveolens</i> | 2110 | ۵۲ | ۱۱۵ | ۱۷۷ | ۰/۶ | ۱/۳ | ۲/۱ | ۲۴۰ | ۲۵۰ |
| ۳ | <i>P.trichocarpa</i> | 1/64 | ۷۹ | ۱۱۵ | ۱۷۰ | ۰/۷ | ۱/۰ | ۲/۳ | ۱۱۵ | ۲۲۸ |
| ۴ | <i>P.candicans</i> | 41 | ۵۰ | ۷۲ | ۱۱۵ | ۰/۸ | ۰/۹ | ۲/۲ | ۱۳۰ | ۱۷۵ |
| | میانگین | - | ۷۰ | ۱۱۱ | ۱۶۷ | ۰/۷ | ۱/۱ | ۲/۳ | ۱۳۸ | ۲۲۸ |

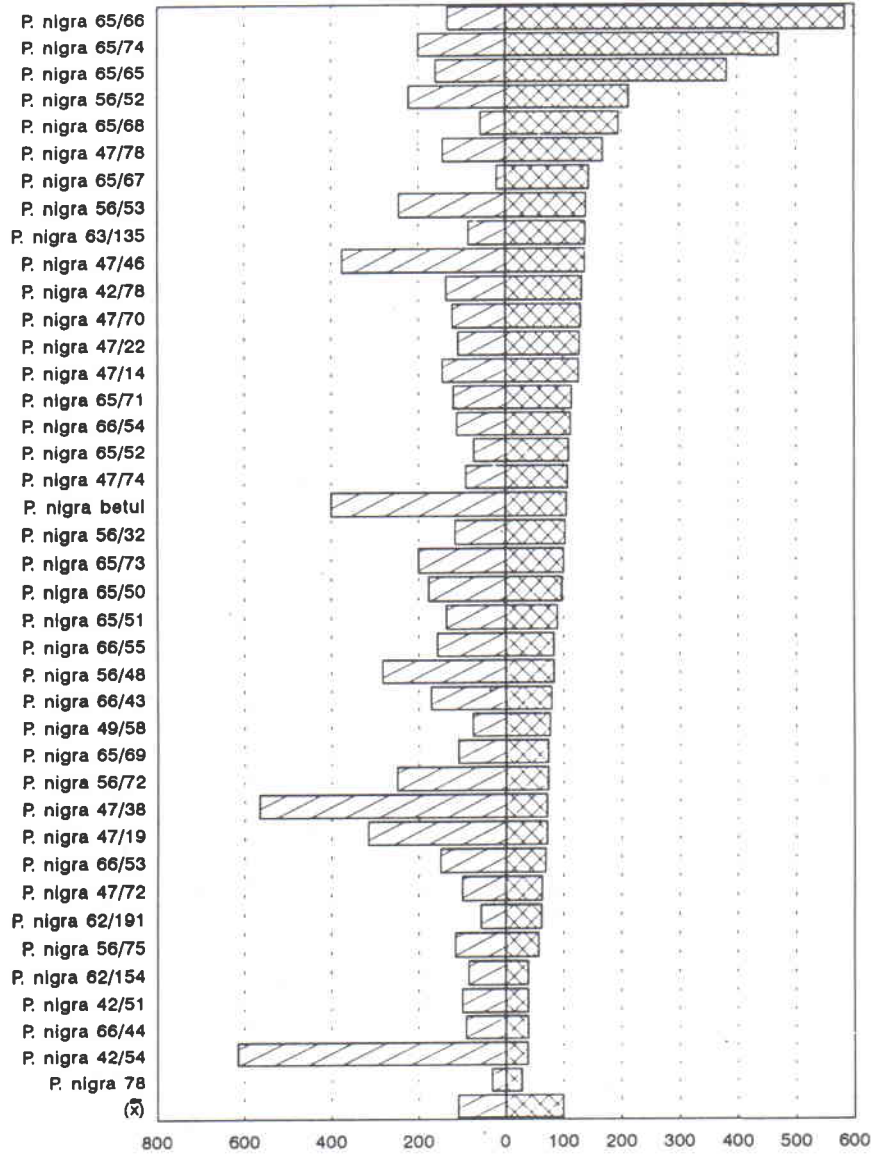
جدول شماره ۱۶- دامنه تغییرات ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله گونه های مختلف صنوبر

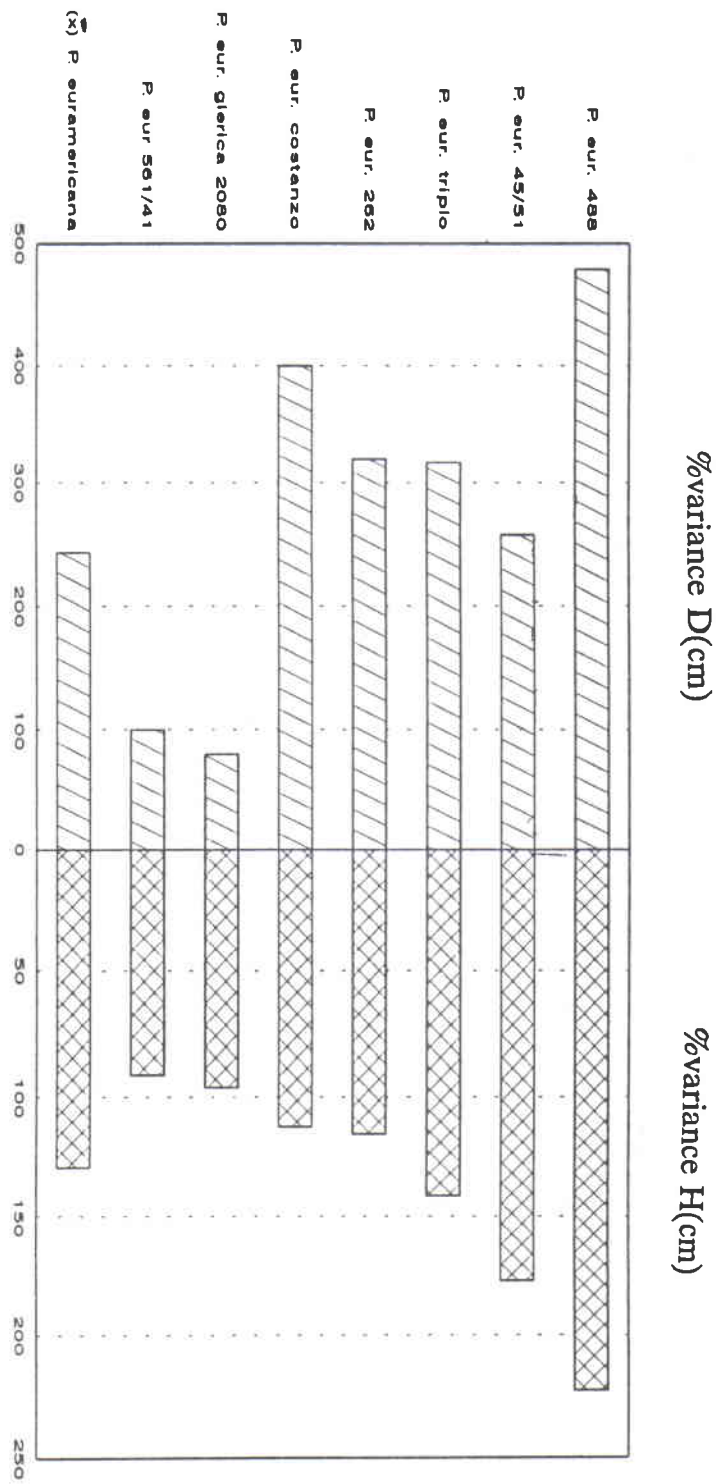
| شماره ردیف | نام کلن | ارتفاع H(m) | | | قطر D(cm.) | | |
|------------|------------------------------|-------------|-------|--------|------------|-------|--------|
| | | حداقل | متوسط | حداکثر | حداقل | متوسط | حداکثر |
| ۱ | <i>Populus nigra</i> | ۰/۵۰ | ۱/۵۰ | ۲/۰۱ | ۰/۵ | ۱/۴ | ۱/۶ |
| ۲ | <i>Populus alba</i> | ۰/۶۸ | ۱/۰۸ | ۱/۳۱ | ۰/۸ | ۱/۰ | ۱/۲ |
| ۳ | <i>Populus euramericana</i> | ۰/۹۹ | ۱/۳۳ | ۱/۶ | ۱/۰ | ۱/۴ | ۱/۶ |
| ۴ | <i>Populus deltoides</i> | ۰/۹۸ | ۱/۲۱ | ۱/۴۹ | ۱/۳ | ۱/۵ | ۱/۷ |
| ۵ | <i>Populus SP.Tacamahaca</i> | ۰/۷۲ | ۱/۱۱ | ۱/۴۲ | ۰/۹ | ۱/۱ | ۱/۳ |
| ۶ | <i>Populus ciliata</i> | ۱/۴ | ۱/۴ | ۱/۴۰ | ۱/۳ | ۱/۳ | ۱/۳ |
| - | میانگین | ۰/۸۸ | ۱/۲۷ | ۱/۵۴ | ۰/۹۷ | ۱/۲۸ | ۱/۴۵ |

%variance D

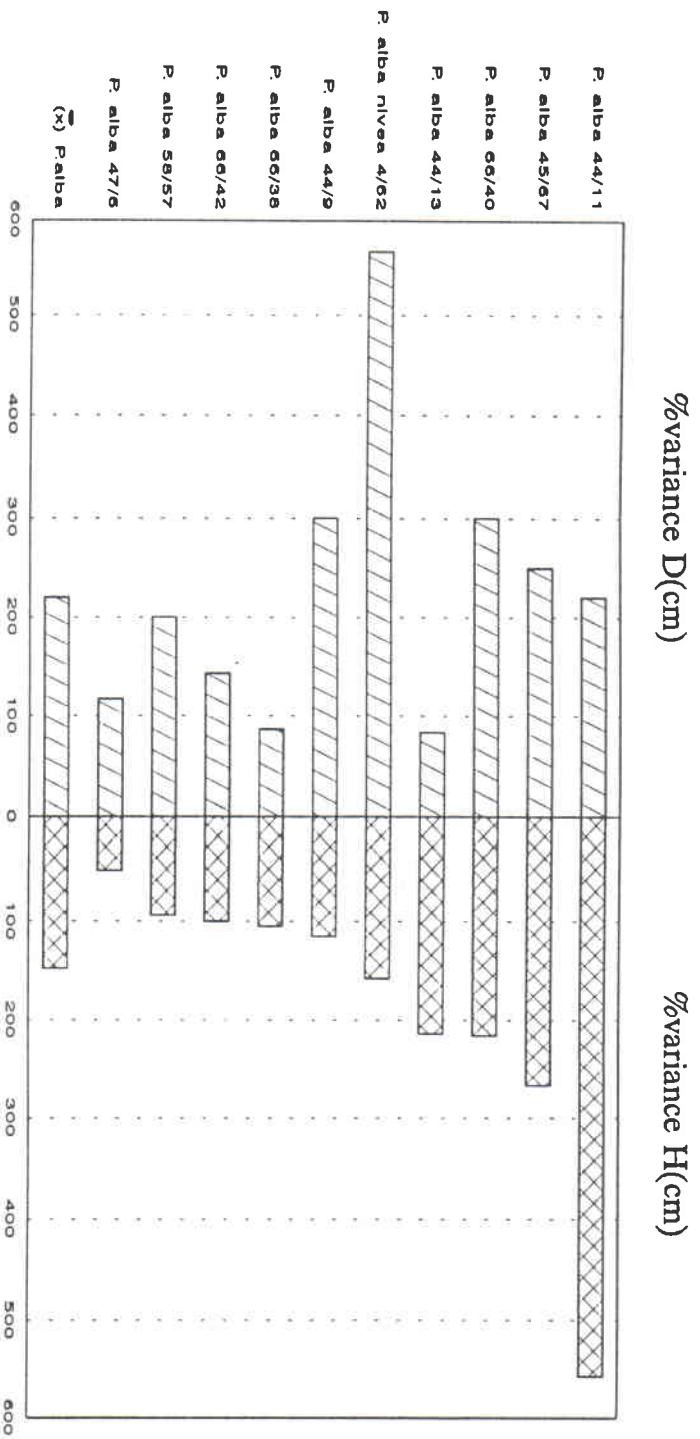
% variance H

شکل شماره ۳- درصد تغییرات رشد ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله *P. nigra*

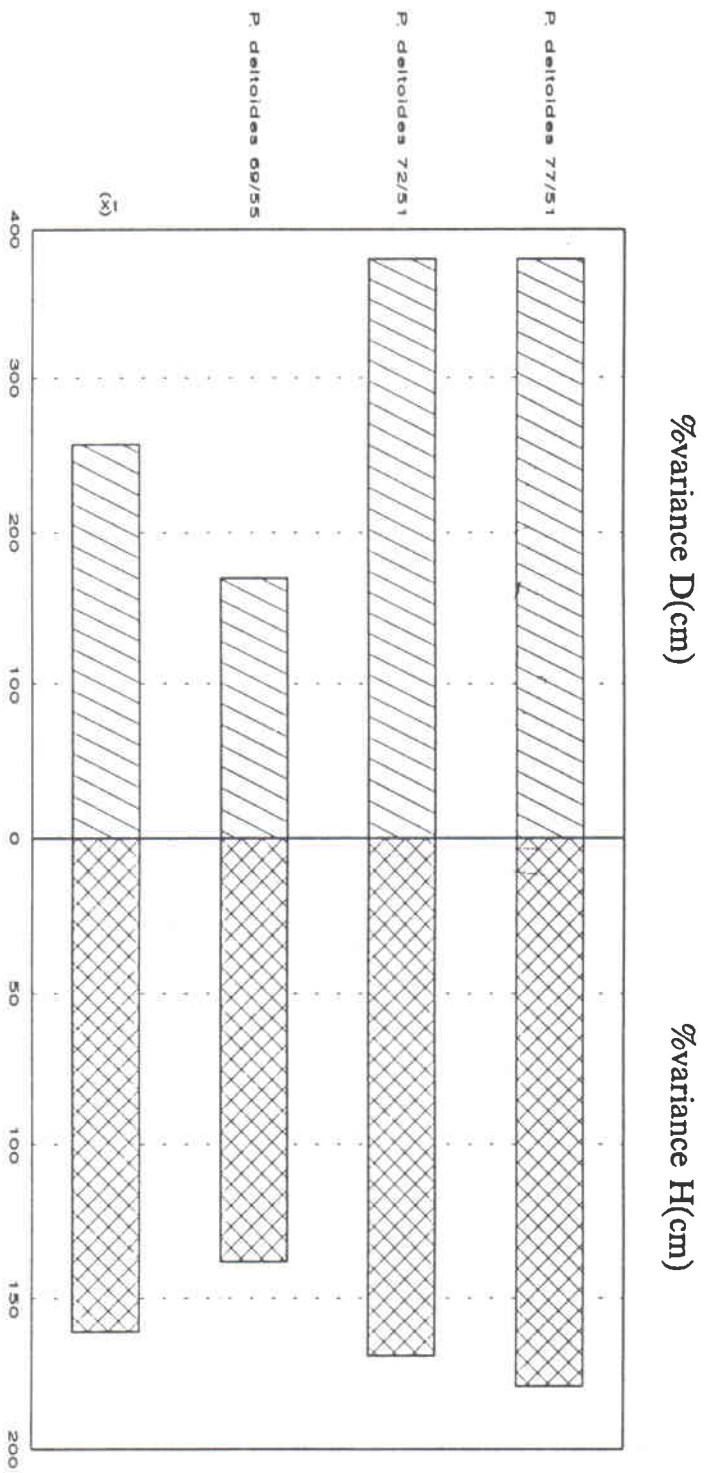




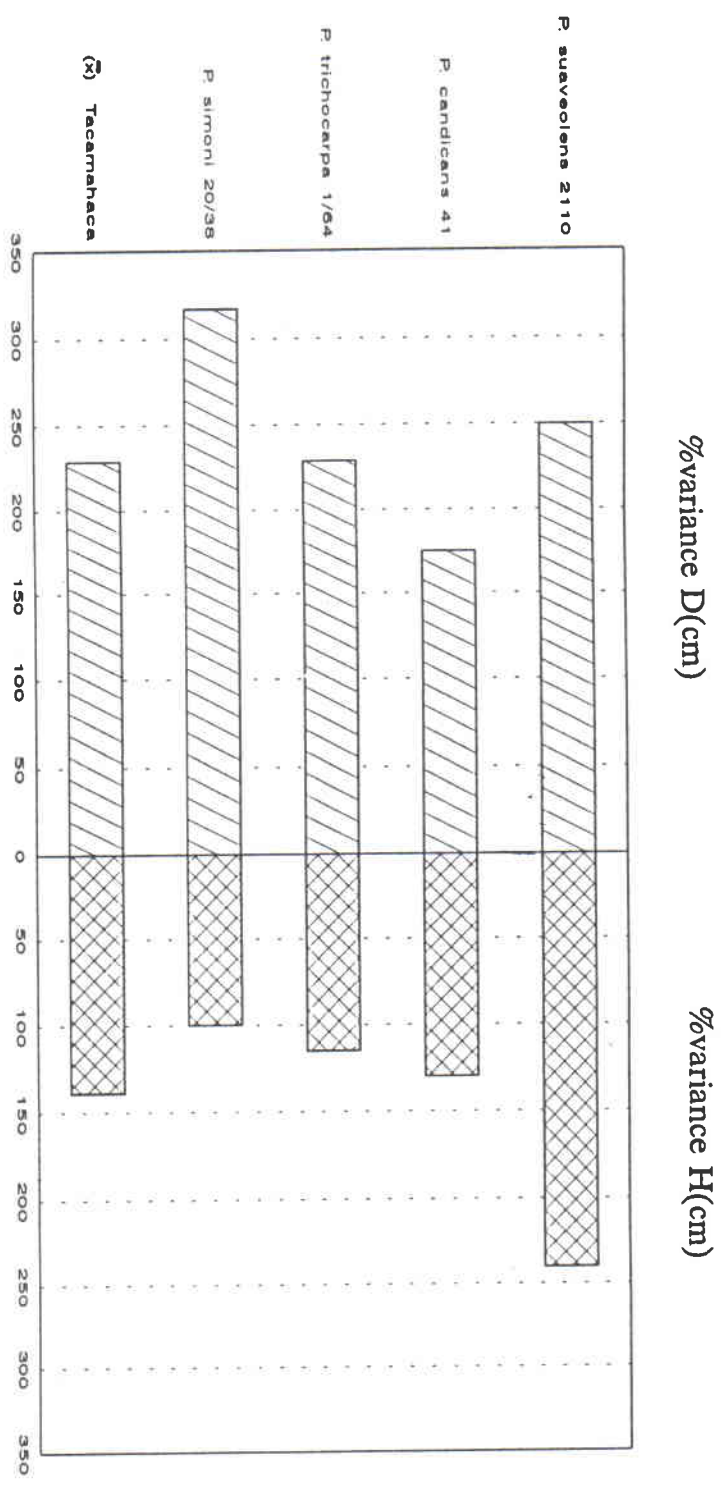
شکل شماره ۴- درصد تغییرات رشد ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله کلنهای مختلف *P. eur*



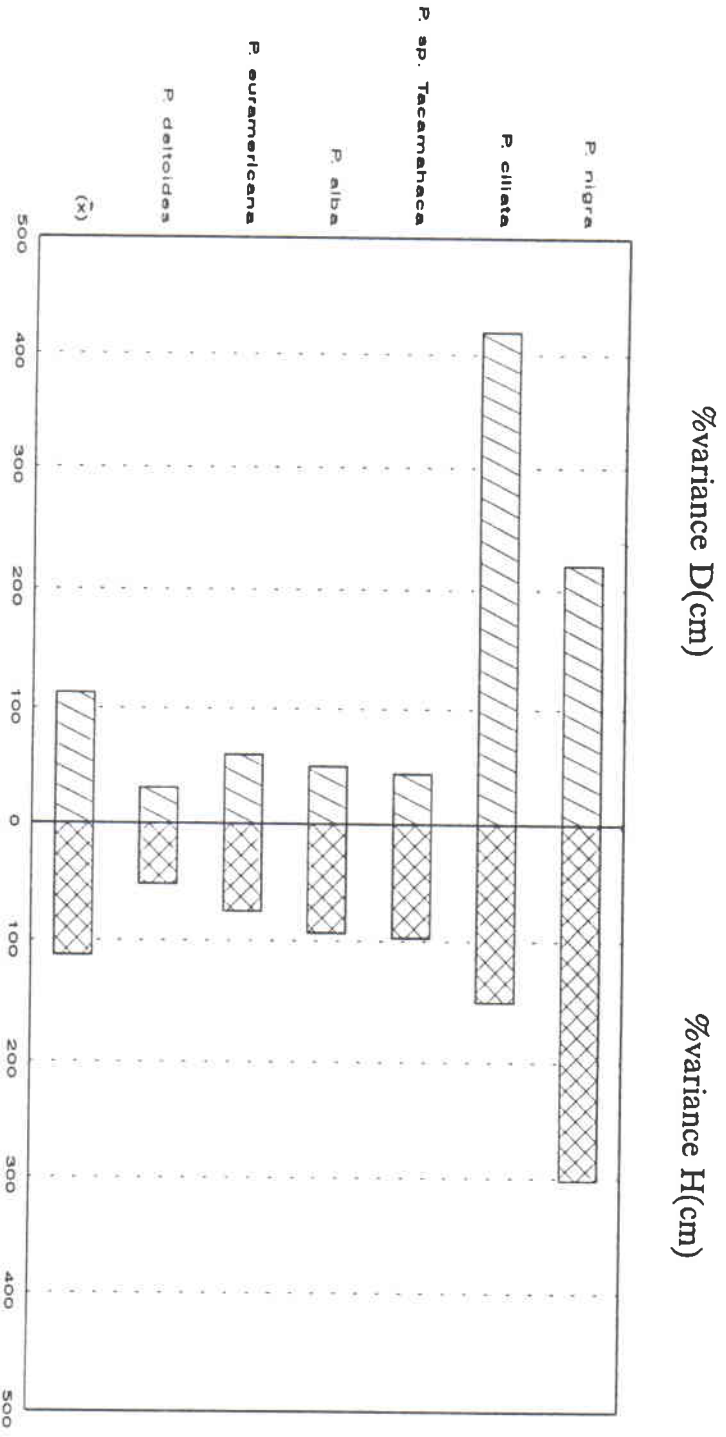
شکل شماره ۵- درصد تغییرات رشد ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله کلنهای مختلف *P. alba*



شکل شماره ۶- درصد تغییرات رشد ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله کلنهای مختلف *P. deltoides*



شکل شماره ۷- درصد تغییرات رشد ارتفاعی و قطری تپالهای یکساله کلنهای مختلف بخش صنوبرهای بالزام



شکل شماره ۸- مقایسه درصد تغییرات رشد ارتفاعی و قطری نهالهای یکساله گونه‌های مختلف صنوبر

۳- مقایسه رشد نهالهای یکساله (۱/۱) در سالهای مورد آزمایش

در جداول شماره ۱۷ الی ۲۳ وضعیت رشد ارتفاعی نهالهای یکساله (۱/۱) کلنهای مختلف در سالهای مورد آزمایش مورد مقایسه قرار گرفته‌اند.

در جدول شماره ۱۷ گروه صنوبرهای *P. nigra* در میانگین کلنها متوسط رشد ارتفاعی از ۱/۰۰۱ متر در سال ۱۳۶۵ به ۱/۹۴ متر در سال ۱۳۶۸ و ۱/۷۶ متر در سال ۱۳۶۹ افزایش یافته است (حدود ۹۴ و ۷۶ درصد) و در این زمینه میان کلنهای مختلف کم و بیش اختلافهایی دیده می‌شود.

در جدول شماره ۱۸ در گروه صنوبرهای *P. eura*^۲ نیز این افزایش در سالهای ۶۹-۱۳۶۵ وجود دارد. در میانگین کلنها درصد این افزایش در سالهای ۶۸ و ۶۹ به ترتیب ۹۷ درصد و ۵۵ درصد نسبت به سال ۱۳۶۵ می‌باشد.

در جدول شماره ۱۹ در گروه صنوبرهای *P. alba*^۳ افزایش رشد ارتفاعی کلنها از سال ۶۹-۱۳۶۵، ۴۹ درصد حداکثر و ۴۷ درصد حداقل می‌باشد.

در جدول شماره ۲۰ در کلنهای گروه *P. deltoides*^۴ نیز افزایش رشد ارتفاعی در سالهای ۶۵ الی ۶۹ مشاهده می‌شود. در میانگین کلنها درصد این افزایش در سالهای ۶۸ و ۶۹ به ترتیب ۱۱۳ و ۳۶ درصد بوده است.

در جدول شماره ۲۲ در گروه صنوبرهای^۵ بالزام در میانگین چهار کلن

۱- براساس نتایج آماری، میان سالهای مختلف از نظر رشد ارتفاعی در گروه *P. nigra* اختلاف آماری معنی داری در سطح ۵ درصد مشاهده می‌شود.

۲- طبق محاسبات آماری انجام شده، میان سالهای مختلف از نظر رشد ارتفاعی در گروه *P. eura* اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد وجود دارد.

۳- براساس نتایج آماری، میان سالهای مختلف از نظر رشد ارتفاعی در گروه *P. alba* اختلاف آماری معنی داری مشاهده نمی‌شود.

۴- براساس نتایج آماری، میان سالهای مختلف از نظر رشد ارتفاعی در گروه *P. delt.* اختلاف معنی داری وجود ندارد.

۵- براساس نتایج آماری، میان سالهای مختلف از نظر رشد ارتفاعی در گروه صنوبرهای بالزام

ادامه جدول شماره ۱۷ -

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | ۱۳۶۵ | سال ۱۳۶۶ | سال ۱۳۶۷ | سال ۱۳۶۸ | سال ۱۳۶۹ |
|------------|---------|-----------|------|----------|----------|----------|----------|
| ۲۰ | " " | 66/53 | - | ۱/۶۰ | - | - | - |
| ۲۱ | " " | 47/78 | - | ۱/۳۲ | ۱/۶۱ | ۱/۷۹ | - |
| ۲۲ | " " | 66/43 | - | ۱/۷۲ | ۱/۳۹ | ۱/۵۵ | - |
| ۲۳ | " " | 65/51 | ۰/۹۱ | ۱/۵۴ | ۱/۵۸ | ۲/۰۲ | - |
| ۲۴ | " " | 47/46 | ۰/۹۷ | ۱/۴۴ | ۱/۶۸ | ۱/۸۸ | ۱/۴۷ |
| ۲۵ | " " | 47/72 | - | ۱/۳۷ | ۱/۵۰ | ۱/۵۶ | - |
| ۲۶ | " " | betul | ۰/۹۳ | ۱/۴۷ | ۱/۲۹ | ۱/۶۵ | - |
| ۲۷ | " " | 47/70 | - | ۱/۲۱ | ۱/۴۶ | ۱/۷۵ | - |
| ۲۸ | " " | 66/54 | - | ۱/۴۲ | ۱/۴۵ | - | - |
| ۲۹ | " " | 66/44 | - | ۱/۴۴ | - | - | - |
| ۳۰ | " " | 65/52 | ۰/۸۰ | ۱/۸۸ | ۱/۵۱ | ۱/۸۴ | - |
| ۳۱ | " " | 65/73 | ۰/۸۷ | ۱/۳۷ | ۱/۴۹ | ۱/۷۳ | - |
| ۳۲ | " " | 65/71 | ۰/۷۹ | ۱/۴۲ | ۱/۴۹ | ۱/۶۴ | - |
| ۳۳ | " " | 66/55 | - | ۱/۲۸ | ۱/۶۳ | - | - |
| ۳۴ | " " | 65/50 | ۰/۴۵ | ۱/۵۱ | ۱/۴۹ | ۱/۵۰ | - |
| ۳۵ | " " | 65/69 | ۱/۰۷ | ۱/۳۹ | - | - | - |
| ۳۶ | " " | 65/65 | ۰/۸۲ | - | - | - | - |
| ۳۷ | " " | 65/68 | ۰/۷۷ | - | - | - | - |
| ۳۸ | " " | 65/66 | ۰/۷۲ | - | - | - | - |
| ۳۹ | " " | 65/74 | ۰/۵۱ | ۲/۰۰ | ۲/۰۷ | ۲/۶۰ | - |
| ۴۰ | " " | 65/67 | ۰/۵۰ | - | - | - | - |
| - | میانگین | - | ۱/۰۰ | ۱/۵۸ | ۱/۶۱ | ۱/۹۴ | ۱/۷۶ |

جدول شماره ۱۸ - مقایسه میانگین رشد ارتفاعی نهالهای یکساله (۱/۱) کلنهای

P.euramericana در سالهای مورد آزمایش (ارتفاع به متر)

| شماره ردیف | نام کلن | ۱۳۶۵ | سال ۱۳۶۶ | سال ۱۳۶۷ | سال ۱۳۶۸ | سال ۱۳۶۹ |
|------------|-----------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| ۱ | <i>Populus eura. tripto</i> | ۰/۶۰ | ۱/۴۰ | ۱/۲۹ | ۲/۰۹ | ۱/۴۵ |
| ۲ | <i>P. eura</i> 488 | ۰/۸۷ | ۱/۲۰ | ۱/۰۱ | ۱/۹۸ | ۱/۱۴ |
| ۳ | <i>P. eura costanzo</i> | ۱/۱۰ | ۱/۴۰ | ۱/۳۹ | ۱/۸۸ | ۱/۲۸ |
| ۴ | <i>P. eura</i> 561/41 | - | - | ۱/۶۶ | ۱/۵۵ | ۱/۶۰ |
| ۵ | <i>P. eura</i> 262 | ۱/۰۶ | ۱/۳۴ | ۱/۳۳ | ۱/۷۱ | ۱/۲۶ |
| ۶ | <i>P. eura</i> 45/51 | ۰/۶۵ | ۰/۹۹ | ۰/۷۸ | ۱/۴۶ | - |
| ۷ | <i>P. eura gelrica</i> | - | - | ۱/۵۳ | ۱/۲۵ | ۱/۳۱ |
| - | میانگین | ۰/۸۶ | ۱/۲۷ | ۱/۲۸ | ۱/۷۰ | ۱/۳۴ |

جدول شماره ۱۹ - مقایسه میانگین رشد ارتفاعی نهالهای یکساله (۱/۱) کلنهای *P.alba* در

سالهای مورد آزمایش (ارتفاع به متر)

| شماره ردیف | نام کلن | ۱۳۶۵ | سال ۱۳۶۶ | سال ۱۳۶۷ | سال ۱۳۶۸ | سال ۱۳۶۹ |
|------------|-----------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| ۱ | <i>Populus alba</i> 45/67 | - | - | ۱/۳۷ | ۰/۹۰ | ۱/۴۴ |
| ۲ | <i>P. alba</i> 44/۹ | ۰/۵۷ | - | ۱/۴۰ | ۱/۷۲ | ۱/۲۶ |
| ۳ | <i>P. alba nivea</i> | ۰/۸۳ | ۱/۲۱ | ۱/۰۱ | ۱/۶۰ | ۱/۱۹ |
| ۴ | <i>P. alba</i> 58/57 | ۱/۲۰ | ۱/۶۵ | ۱/۳۰ | - | ۱/۱۱ |
| ۵ | <i>P. alba</i> 47/6 | ۰/۷۹ | - | - | - | ۱/۳۹ |
| ۶ | <i>P. alba</i> 44/11 | ۰/۹۴ | - | - | - | - |
| ۷ | <i>P. alba</i> 44/13 | - | ۰/۶۸ | - | - | - |
| ۸ | <i>P. alba</i> 66/38 خرمدره | - | ۱/۰۶ | ۰/۹۳ | ۰/۹۷ | - |
| ۹ | <i>P. alba</i> 66/40 خرمدره | - | ۱/۰۰ | - | - | - |
| ۱۰ | <i>P. alba</i> 66/42 خرمدره | - | ۱/۲۵ | - | - | - |
| - | میانگین | ۰/۸۷ | ۱/۱۴ | ۱/۲۰ | ۱/۳۰ | ۱/۲۸ |

جدول شماره ۲۰ - مقایسه میانگین رشد ارتفاعی نهالهای یکساله (۱/۱) کلنهای

P. deltooides در سالهای مورد آزمایش (ارتفاع به متر)

| شماره ردیف | نام کلن | ۱۳۶۵ | سال | سال | سال | سال |
|------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
| | | | ۱۳۶۶ | ۱۳۶۷ | ۱۳۶۸ | ۱۳۶۹ |
| ۱ | <i>P. deltooides</i> 69/55 | ۱/۲۲ | ۱/۵۵ | ۱/۲۱ | ۲/۱۱ | ۱/۲۴ |
| ۲ | <i>P. deltooides</i> 77/51 | ۰/۶۲ | ۱/۲۵ | - | ۱/۸۴ | ۱/۳۲ |
| ۳ | <i>P. deltooides</i> 72/51 | ۰/۶۲ | ۱/۰۶ | ۰/۸۳ | ۱/۴۸ | ۰/۹۲ |
| - | میانگین | ۰/۸۵ | ۱/۲۹ | ۱/۰۲ | ۱/۸۱ | ۱/۱۶ |

جدول شماره ۲۱ - مقایسه میانگین رشد ارتفاعی نهالهای یکساله (۱/۱) کلنهای *P. ciliata*

در سالهای مورد آزمایش (ارتفاع به متر)

| شماره ردیف | نام کلن | ۱۳۶۵ | سال | سال | سال | سال |
|------------|-----------------------|------|------|------|------|------|
| | | | ۱۳۶۶ | ۱۳۶۷ | ۱۳۶۸ | ۱۳۶۹ |
| ۱ | <i>P. ciliata</i> 319 | ۰/۷۹ | ۱/۰۷ | ۰/۸۹ | - | ۱/۱۲ |
| - | میانگین | ۰/۷۹ | ۱/۰۷ | ۰/۸۹ | - | ۱/۱۲ |

جدول شماره ۲۲- مقایسه میانگین رشد ارتفاعی نهالهای یکساله (۱/۱) کلنهای موجود از بخش تاکاماهاکا در سالهای مورد آزمایش (ارتفاع به متر)

| شماره ردیف | نام کلن | ۱۳۶۵ | سال ۱۳۶۶ | سال ۱۳۶۷ | سال ۱۳۶۸ | سال ۱۳۶۹ |
|------------|----------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <i>P. simonii</i> 20/38 | ۱/۲۶ | ۱/۳۴ | ۱/۳۲ | ۱/۸۶ | ۱/۳۱ |
| 2 | <i>P. trichocarpo</i> 1/64 | ۰/۷۲ | ۱/۱۵ | ۱/۲۳ | ۱/۵۲ | ۱/۱۵ |
| 3 | <i>P. suaveolens</i> 2110 | ۰/۹۶ | ۱/۰۲ | ۱/۰۵ | ۱/۵۲ | ۱/۲۲ |
| 4 | <i>P. candicans</i> 41 | ۰/۷۸ | ۰/۷۹ | ۰/۸۴ | ۰/۹۳ | ۰/۶۷ |
| - | میانگین | ۰/۹۳ | ۱/۰۸ | ۱/۱۱ | ۱/۲۵ | ۱/۰۹ |

جدول شماره ۲۳- مقایسه میانگین رشد ارتفاعی نهالهای یکساله (۱/۱) گونه‌های مختلف صنوبر در سالهای مورد آزمایش (ارتفاع به متر)

| شماره ردیف | نام کلن | ۱۳۶۵ | سال ۱۳۶۶ | سال ۱۳۶۷ | سال ۱۳۶۸ | سال ۱۳۶۹ |
|------------|-----------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| ۱ | <i>Populus nigra</i> | ۱/۰۰ | ۱/۵۸ | ۱/۶۱ | ۱/۹۴ | ۱/۷۶ |
| ۲ | <i>Populus alba</i> | ۰/۸۷ | ۱/۱۴ | ۱/۲۰ | ۱/۳۰ | ۱/۲۸ |
| ۳ | <i>Populus euramericana</i> | ۰/۸۶ | ۱/۲۷ | ۱/۲۸ | ۱/۷۰ | ۱/۳۴ |
| ۴ | <i>Populus deltoides</i> | ۰/۸۵ | ۱/۲۹ | ۱/۰۲ | ۱/۸۱ | ۱/۱۶ |
| ۵ | <i>Populus ciliata</i> | ۰/۷۹ | ۱/۰۷ | ۰/۸۹ | - | ۱/۱۲ |
| ۶ | <i>Populus Tacamahaca</i> | ۰/۹۳ | ۱/۰۸ | ۱/۱۱ | ۱/۲۵ | ۱/۰۹ |

*این جدول نشان دهنده نتیجه نهایی جداول شماره ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۲ می‌باشد.

جدول شماره ۲۵- یکنواختی رشد نهالهای یکساله کلنهای مختلف بخش ایگروس *P. nigra*

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | یکنواختی رشد نهالها |
|------------|----------------------|-----------|---------------------|
| ۱ | <i>Populus nigra</i> | 56/52 | ۳ |
| ۲ | " " | 62/154 | ۴ |
| ۳ | " " | 63/135 | ۴ |
| ۴ | " " | 62/191 | ۴ |
| ۵ | " " | 42/78 | ۴ |
| ۶ | " " | 47/19 | ۳-۴ |
| ۷ | " " | 56/48 | ۴ |
| ۸ | " " | 56/75 | ۴ |
| ۹ | " " | 42/51 | ۳-۴ |
| ۱۰ | " " | 56/72 | ۴ |
| ۱۱ | " " | 42/54 | ۴ |
| ۱۲ | " " | 47/14 | ۳ |
| ۱۳ | " " | 56/32 | ۳-۴ |
| ۱۴ | " " | 47/22 | ۴ |
| ۱۵ | " " | 49/5 | ۴ |
| ۱۶ | " " | 42/78 | ۳-۴ |
| ۱۷ | " " | 47/38 | ۴ |
| ۱۸ | " " | 56/53 | ۳ |
| ۱۹ | " " | 47/74 | ۴ |
| ۲۰ | " " | 66/53 | ۴ |
| ۲۱ | " " | 47/78 | ۳ |
| ۲۲ | " " | 66/43 | ۴ |
| ۲۳ | " " | 65/51 | ۴ |
| ۲۴ | " " | 47/46 | ۳-۴ |
| ۲۵ | " " | 47/72 | ۴ |
| ۲۶ | " " | betul | ۴ |
| ۲۷ | " " | 47/70 | ۳ |
| ۲۸ | " " | 66/54 | ۳-۴ |
| ۲۹ | " " | 66/44 | ۴ |
| ۳۰ | " " | 65/52 | ۳ |

ادامه جدول ۲۵ -

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | یکنواختی رشد نهالها |
|------------|---------|-----------|---------------------|
| ۳۱ | " " | 65/73 | ۳-۴ |
| ۳۲ | " " | 65/71 | ۳ |
| ۳۳ | " " | 66/55 | ۴ |
| ۳۴ | " " | 65/50 | ۳-۴ |
| ۳۵ | " " | 65/69 | ۴ |
| ۳۶ | " " | 65/65 | ۳ |
| ۳۷ | " " | 65/68 | ۴ |
| ۳۸ | " " | 65/66 | ۳ |
| ۳۹ | " " | 65/74 | ۳-۴ |
| ۴۰ | " " | 65/67 | ۴ |

ادامه جدول ۲۵

| اسامی کلن ها | بخش لوسه | یکنواختی رشد نهالها |
|---------------|----------|---------------------|
| <i>P.alba</i> | 45/67 | ۳ |
| " " | 58/57 | ۴ |
| " " | 44/9 | ۴ |
| " " | nived | ۴ |
| " " | 47/6 | ۴ |
| " " | 47/11 | ۳ |
| " " | 44/13 | ۳-۴ |

ادامه جدول ۲۵

| اسامی کلنها | بخش ایگروس | یکنواختی رشد نهالها |
|-----------------------|------------|---------------------|
| <i>P.euramericana</i> | triplo | ۴ |
| " " | 488 | ۳ |
| " " | costanzo | ۳-۴ |
| " " | 561/41 | ۴ |
| " " | 262 | ۳-۴ |
| " " | 45/51 | ۳-۴ |
| " " | gelrica | ۴ |

۵- آفات و بیماریهای مشاهده شده در کلنهای مختلف تحت بررسی

صنوبرکاریها از ابتدای احداث تا پایان مراحل رشد و بهره برداری در معرض هجوم تعداد به نسبت زیادی از آفتها و بیماریها قرار داشته و گاهی با توجه به خسارات و صدمات وارده در ارتباط با وضعیت غیرمساعد جوی و یا داشت نامناسب می‌توانند ضررها و زیانهای جبران ناپذیری به درختان صنوبر وارد آورند.

بدیهی است که نوع آفات و بیماریها و نحوه فعالیت و صدمات وارده به نهالهای جوان در خزانه‌ها و درختان مسن‌تر و در صنوبر کاریها تا حدود زیادی متفاوت است. بی‌تردید تعدادی از آفات و بیماریها چندان مهم نیستند و نهالها را به طور کامل از بین نمی‌برند و بر عکس تعدادی دیگر از نظر اقتصادی اهمیت بیشتری دارند و مبارزه با آنها از طرق مختلف نیز اقتصادی و مقرون به صرفه نیست. بنابراین در این مورد یافتن ارقامی مدنظر خواهد بود که از نظر ژنتیکی در برابر آفات و بیماریهای خاص و صدمات ناشی از آنها به نسبت مقاوم باشند. در این زمینه درجه بندی مقاومت ارقام صنوبر در برابر تعدادی از آفات و بیماریهای مهم طی پنج سال با توجه به شناسایی و تعیین خسارات بر اندامهای مختلف نهالها و تعیین میزان شدت آنها مورد بررسی قرار گرفتند. ابتدا مختصری به آفات و بیماریهای مشاهده شده بر نهالهای صنوبر پرداخته و بعد ارزیابی و درجه بندی مقاومت ارقام مختلف صنوبر ارائه می‌شود. قابل ذکر است که در درجه بندی مقاومت کلنها، آفات و یا بیماریهایی بیشتر مد نظر قرار خواهند گرفت که خسارت شدیدی به نهالها وارد می‌کنند و مبارزه با آنها مشکل‌تر و یا حتی غیر ممکن می‌باشد. در این قسمت به اختصار در مورد بیولوژی آفات و بیماریهای ارقام صنوبر و نحوه خسارت آنها طی سالهای آزمایش توضیح داده می‌شود (فهرست شماره ۱).

۱- پروانه گال زای صنوبر *Sciaptron tabaniformis* Root

این گونه موسوم به "پروانه گال زای صنوبر" یکی از آفات چوبخوار درجه اول به

شمارمی رود و دارای سطح انتشار وسیعی در کشورهای آسیایی و اروپایی دارد. در منطقه اجرای طرح لاروهای آن روی انواع صنوبرهای بومی و خارجی از قبیل تبریزی، کبوده، اورآمریکن و دلتوئیدس به صورت گالهای مشخص در روی تنه و شاخه های جوان مشاهده می شود. حشره کامل این آفت پروانه ای است که عرض آن با بالهای باز بالغ بر ۳۰ تا ۳۵ میلیمتر می شود. رنگ عمومی پروانه سیاه و شکم از حلقه هایی به رنگ زرد قناری پوشیده شده است. پروانه ماده اواخر بهار تخمهای بیضی شکل و سیاه رنگ خود را به طور منفرد و گاهی دسته های دوتایی در روی تنه و شاخه های جوان درختان صنوبر قرار می دهد. لارو نوزاد مدت کمی پس از خروج از تخم به زیر پوست نفوذ کرده و به تدریج وارد قسمتهای عمقی تنه و شاخه های جوان یکساله و دو ساله می شود.

فهرست شماره ۱- آفات و بیماریهای نهالهای صنوبر طی دوره آزمایش

P. alba

حشره برگ خوار صنوبر *Melasoma populi* L

پروانه گال زا *Sciaptron tabaniformis* Root.

حشره چوبخوار *Melanophila picta* pall.

pemphigus spirothecae pass.

شته مولد گال مار پیچی

P. deltoides

Sciapteron tabaniformis Root.

پروانه گالزای صنوبر

حشره برگخوار *Amorpha populi* L.

حشره چوبخوار *Dicranura Vinula* L.

P. ciliata

Sciaptran tabaniformis Root.

پروانه گال زای صنوبر

Melasoma populi. حشره برگخوار

Melanophila picta pall. حشره چوبخوار

P. nigra

Melasoma populi L. حشره برگخوار صنوبر

Zeugophora scutellaris suff.

سنگ بید (سن زیان آور صنوبر)

Sciapteron tabaniformis Root.

پروانه گال زای صنوبر

Melanophila picta pall

حشره چوبخوار صنوبر

Floeomyzus passerinii sign

شته آبله‌ای

pemphigus bursarius L.

شته مولد گال کیسه‌ای

Dicranura vinula L.

حشره چوبخوار صنوبر

Capnodis miliaris klug

حشره چوبخوار صنوبر

Saperda populnea L.

حشره چوبخوار صنوبر

P.euramericana

Melasoma populi L. حشره برگخوار

Melanophila picta pall. حشره چوبخوار

Amorpha populi. حشره برگخوار

Dicranura vinula L. حشره چوبخوار

Capnodis miliaris klug حشره چوبخوار

Sciapteron tabaniformis Root.

پروانه گال زای صنوبر

P.Sp (Tacamahaca)

Amorpha populi L. حشره برگخوار

Sciapteron tabaniformis Root.

پروانه گال زا

Melasoma populi L. حشره برگخوار

pemphigus bursarius L.

شته مولد گال کیسه‌ای

فعالیت چوبخواری لارو تا پاییز همان سال ادامه داشته و زمستان را به حالت دیابوز درون گال می‌گذرانند و تغذیه مجدد خود را از اوایل بهار سال بعد شروع نموده و اواسط آن تبدیل به شفیره می‌شود و در حدود ۲۰ تا ۲۵ روز بعد حشره کامل ظاهر می‌شود. روش مبارزه: لارو پروانه گال زای صنوبر در طبیعت دارای دشمنان طبیعی زیادی می‌باشد از آن جمله فعالیت دارکوب را که به کمک منقار خود تنه نهالهای جوان را سوراخ نموده و از لاروها تغذیه می‌کند، می‌توان نام برد. به منظور تقلیل جمعیت این آفت در خزانه‌ها و و قلمستانها حذف گالهای حامل لارو در اوایل بهار و سوزاندن آنها یکی از روشهای مکانیکی بشمار می‌رود. استفاده از خمیر لاروکش آنتی تارلو و تزریق مقداری از آن به داخل گال موجب از بین رفتن فعالیت لارو می‌شود. به منظور حفاظت قلمستانهای یکساله و دوساله، انجام مبارزه شیمیایی با استفاده از سموم پردوام از قبیل گامکسان و دیلدترین همزمان با ظهور حشرات کامل و فعالیت تخم ریزی آنها مؤثر می‌باشد.

۲- سنک بید (سن زیان آور صنوبر). *Zeugophora scutellaris suff.*

لارو این گونه به حالت منبوز در فاصله میان دو اپیدرم فوقانی و تحتانی برگ درختان تبریزی و کبوده زندگی نموده و با تغذیه از پارانشیم برگ موجب تشکیل لکه‌های بزرگ غیر منظم به رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه در روی پهنک برگ درختان مذکور می‌شود. این آفت زمستان را به حالت حشره کامل درون پوسته شفیرگی گذرانده و در اردیبهشت ماه تغذیه خود را با ایجاد سوراخهایی در روی برگ درختان آغاز می‌کند. حشره ماده برگها را مانند یک سیگار لوله کرده و درون آن یک یا چند تخم قرار می‌دهد و بعد دمبرگ و برگها را بریده و بدین ترتیب موجب خشک شدن برگها می‌شود. برای مبارزه با این آفت در قلمستانهای جوان بهتر است چند روز پس از تشکیل برگهای لوله‌ای شده سیگار مانند آنها را جمع آوری نموده و سوزانید.

۳- حشره چوبخوار صنوبر. *Melanophila picta* pall.

این آفت چوبخوار دارای فعالیت و سطح گسترش وسیعی در ایران می باشد که بیشتر درختان تبریزی و کبوده را مورد حمله قرار می دهد و زیان آن اغلب در نهالستانهایی که درختان آن به اختلالات فیزیولوژیکی در نتیجه تغییر محل نهال و کاشت دیر وقت، کمبود آب و ضعف خاک از مواد غذایی مبتلا شده اند مشاهده می شود.

فعالیت حشره کامل معمولا در اواخر بهار و اوائل تابستان با تغذیه از برگها و جوانه ها آغاز می شود و پس از جفتگیری حشره ماده از اواخر تیر ماه در شکاف تنه درختان تخم ریزی می کند. زیان اصلی این آفت مربوط به فعالیت لاروهای آن می باشد که در ابتدا با ایجاد دالانهای سطحی و نامنظم در زیر پوست تنه درختان تغذیه خود را شروع نموده و در اواخر پاییز در عمق بیشتری از چوب تنه قرار می گیرند.

اعمال روشهای به زراعی یعنی تقویت خاک و آبیاری به موقع یکی از بهترین روشهای مبارزه با این آفت چوبخوار می باشد. قطع و سوزاندن درختان آلوده موجود موجب تقلیل شدت جمعیت این آفت می شود. مبارزه شیمیایی با این آفت تنها زمانی امکان پذیر است که با شروع تخم ریزی سوسکهای ماده و خروج لاروهای نوزاد و قبل از ورود آنها به ناحیه زیر پوست و با استفاده از سموم کلرواز قبیل گامکسان و یا لیندین که دوام بیشتری دارند، انجام پذیرد.

۴- حشره برگخوار صنوبر. *Melasoma populi* L.

حشره کامل و لارو این آفت یکی از آفات مهم برگخوار درختان صنوبر در خزانه ها و نهالستانها بشمار می رود. این آفت زمستان را به حالت حشره کامل در زیر کلوخه ها، علفهای هرز و پوست تنه درختان صنوبر گذرانیده و در بهار پس از تغذیه از جوانه ها و برگهای جوان صنوبر و بید تخمهای خود را به صورت توده هایی در روی برگها و شاخه ها قرار می دهد.

گامکسان می باشد.

۱۰- حشره برگخوار صنوبر *Amorpha populi* L.

فعالیت برگخواری لارو این گونه در روی درختان تبریزی و انواع گونه های خارجی مشاهده می شود. پروانه معمولاً ۲۴ ساعت پس از خروج از شفیره تخمهای خود را به صورت منفرد و یا گروه های چند تایی روی برگ درختان قرار می دهد. دوره رشد جنینی تخم یک هفته به طول می انجامد. لارو این آفت ۳۵-۳۰ روز از برگ درختان میزبان تغذیه نموده و بعد به شفیره تبدیل می شود. فعالیت برگخواری لاروهای این آفت در شرایط آب و هوایی منطقه اجرای طرح تا اوائل مهر ماه ادامه می یابد.

۶- درجه بندی کلنهای صنوبر از نظر مقاومت در مقابل آفات و امراض

در جدول شماره ۲۶ درجه بندی کلنهای مختلف صنوبر بر اساس بررسی و آماربرداری از خسارات و صدمات ناشی از هجوم آفات و بیماریها ذکر شده و شدت آنها با توجه به اهمیت اقتصادی آفات یا بیماریهای مشخصی بر روی نهالها در سنین مختلف کلنها مورد آزمایش طی پنج سال ارائه می شود.

در جدول شماره ۲۶ در گروه صنوبرهای سیاه از نظر مقاومت به آفات هشت کلن *P.n.66/44*, *P.n.66/55*, *P.n.47/74*, *P.n.47/72*, *P.n.56/32*, *P.n.47/22*, *P.n.56/53* و *P.n.66/53* دارای مقاومت حساس تا به نسبت مقاوم درجه بندی و از ادامه بررسی حذف می گردند.

در بین ۴۰ کلن تحت بررسی از گروه *P.nigra*، شانزده کلن از نظر مقاومت مقاوم تا نسبتاً مقاوم، ۸ کلن نسبتاً مقاوم، ۲ کلن حساس تا نسبتاً مقاوم و بقیه در مقابل آفات و امراض مقاوم هستند.

در گروه صنوبرهای کبوده "*P.alba*" شش کلن *P.a. 45/67*, *P.a.44/9*, *P.a.47/11* و *P.a.44/13*, *P.a.66/42* و *P.n.66/40* نسبتاً مقاوم تا مقاوم و بقیه کلنها مقاوم هستند.

در گروه صنوبرهای اورامریکن چهار کلن *P.eu.cestanzo*، *P.eu.262*، *P.eu.488* و *P.eu.gelrica* نسبتاً مقاوم و بقیه کلنها نسبتاً مقاوم تا مقاوم هستند.

در گروه صنوبرهای بالزام گونه‌های *P.ciliata*، *P.suaveolens* و *P.candicans* حساس در مقابل آفات و امراض و بیماریها و گونه‌های *P.trichocarpa* و *P.simonii* نسبتاً مقاوم تا مقاوم می‌باشند.

در گروه *P.deltoides* کلن *P.delt. 72/51* حساس تا نسبتاً مقاوم، کلن *P.delt.77/51* نسبتاً مقاوم تا مقاوم و کلن *P.delt.69/55* مقاوم می‌باشد.

جدول شماره ۲۶- درجه بندی کلنهای مختلف صنوبر از نظر مقاومت در برابر آفات و امراض

| | |
|-----|-----------------------|
| ۵ = | ۱۰۰ درصد کاملاً مقاوم |
| ۴ = | ۷۵ درصد مقاوم |
| ۳ = | ۵۰ درصد نسبتاً مقاوم |
| ۲ = | ۲۵ درصد حساس |
| ۱ = | کاملاً حساس |

Populus alba

| اسامی کلن | شماره کلن | درجه مقاومت |
|---------------|-----------|-------------|
| <i>P.alba</i> | 58/57 | ۴ |
| " " | 45/67 | ۳-۴ |
| " " | 44/9 | ۳-۴ |
| " " | nivea | ۴ |

Populus alba

| اسامی کلن | شماره کلن | درجه مقاومت |
|-----------|-----------|-------------|
| " " | 47/6 | ۴ |
| " " | 47/11 | ۳-۴ |
| " " | 44/13 | ۳-۴ |
| " " | 66/38 | ۴ |
| " " | 66/40 | ۳-۴ |
| " " | 66/42 | ۳-۴ |

Populus euramericana

| اسامی کلن | شماره کلن | درجه مقاومت |
|------------------------|-----------|-------------|
| <i>P. euramericana</i> | triplo | ۳-۴ |
| " " | 488 | ۳ |
| " " | Costanzo | ۳ |
| " " | 561/41 | ۳-۴ |
| " " | 262 | ۳ |
| " " | 45/51 | ۳-۴ |
| " " | gelrica | ۳ |

ادامه جدول ۲۶ - درجه بندی کلنهای مختلف صنوبر از نظر مقاومت در برابر آفات و امراض

| شماره ردیف | نام کلن | شماره کلن | درجه مقاومت |
|------------|----------------------|-----------|-------------|
| ۱ | <i>Populus nigra</i> | 56/52 | ۳-۴ |
| ۲ | " " | 62/154 | ۴ |
| ۳ | " " | 63/135 | ۳-۴ |
| ۴ | " " | 62/191 | ۴ |
| ۵ | " " | 78 | ۴ |
| ۶ | " " | 47/19 | ۳ |
| ۷ | " " | 56/48 | ۳-۴ |
| ۸ | " " | 56/75 | ۳ |
| ۹ | " " | 42/51 | ۴ |
| ۱۰ | " " | 56/72 | ۳-۴ |
| ۱۱ | " " | 42/54 | ۴ |
| ۱۲ | " " | 47/14 | ۳-۴ |
| ۱۳ | " " | 56/32 | ۳ |
| ۱۴ | " " | 47/22 | ۲-۳ |
| ۱۵ | " " | 49/5 | ۴ |
| ۱۶ | " " | 42/78 | ۴ |
| ۱۷ | " " | 47/38 | ۳-۴ |
| ۱۸ | " " | 56/53 | ۲-۳ |
| ۱۹ | " " | 47/74 | ۳ |

جمع بندی نتایج

۶۵ کلن بومی و غیر بومی صنوبر از چهار بخش، ایگروس، لوسه، تاکاماهاگا و لوکوئیدس (در ۶ گروه مجزا) در خزانه سلکسیون و در طی پنج دوره رشد (۶۹-۱۳۶۵) مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. با تعیین و اندازه گیری متغیرهای ارتفاع، قطر، درصد زنده مانی نهالها (در پایان دوره رشد) تعیین اختلاف رشد نهالها در هر کلن، مقایسه وضعیت رشدی در سالهای مورد آزمایش، تأثیر کف برگردن بر روی رشد نهالها، یکنواختی رشد نهالها و تعیین مقاومت و یا حساسیت کلنها در برابر آفات و بیماریها، نتایج به شرح زیر خلاصه می شوند:

- میزان رشد

از نظر رشد نهالهای یکساله (۱/۱) میان گروههای مختلف اختلاف *P.alba*، *P.nigra*، *P.euramericana*، *P.deltoides* و گونه های بخش *tacamahaca* اختلاف زیادی وجود ندارد. گروه صنوبرهای کبوده و بالزام رشد کمتری را در میانگین کلنهان نسبت به سه گروه دیگر نشان می دهند.

- درصد زنده مانی

درصد زنده مانی نهالها در پایان دوره رشد در گروه صنوبرهای *P.alba*، ۲۸ درصد کمتر از سایر گروههای مورد آزمایش است و این امر در ارتباط با درصد سبز شدن قلمه های کاشته شده گروهها است. با این وجود قابل ذکر است که تاریخ کاشت قلمه در ارتباط با شرایط جوی، به ویژه درجه حرارت می تواند تأثیر زیادی در تغییر نتایج حاصل از سبز شدن و ریشه زایی قلمه ها داشته باشد.

مقایسه رشد نهالهای یکساله گروههای مختلف در سالهای مورد آزمایش نیز تفاوتی را نشان می دهد. کاهش میزان رشد از سال ۱۳۶۵ تا سال ۱۳۶۹ در اکثر گروهها مشهود است. علل اصلی این تغییر را شاید بتوان کاهش عملیات داشت و به ویژه آبیاری دانست که با افزایش قطعات تحقیقاتی و افزایش سطح زیر کشت ایجاد شده است. با این وجود

واکنش گونه‌های مختلف صنوبر مورد آزمایش در این زمینه متفاوت بوده است.

- یکنواختی رشد

متغیر دیگر جهت ارزیابی، یکنواختی رشد نهالهای یکساله و به اصطلاح یکدست بودن آنهاست. در این زمینه گروه‌های مختلف تفاوت‌های زیادی را نشان نمی‌دهند. تغییرات اساسی در این مورد بیشتر مربوط به کلنهای مختلف هر گروه می‌باشد. با این وجود قابل ذکر است که یکنواختی رشد نهالهای یکساله به نحو عمده تحت تأثیر شرایط محیطی قرار دارد.

- مقاومت در برابر آفات و بیماریها

از نظر مقاومت در برابر آفات و بیماریها نیز میان گروه‌های مختلف صنوبر و به ویژه میان کلنهای مختلف اختلافهای فاحشی وجود دارد. به طور مثال در گروه *P. deltoides* کلن *P.d.* 72/51 حساس و کلن *P.d.* 69/55 مقاوم می‌باشند.

مشخصات کلنهای مختلف صنوبر جهت انتخابهای مرحله بعدی آزمایش

I- گروه صنوبرهای کبوده *P. alba*: میانگین رشد ارتفاعی کلنها در این گروه برای نهالهای یکساله ۱/۰۸ متر است که بیشترین را کلنهای *P.a.* 45/67، *P.a.* 58/57 با ۱/۳۱ متر و کمترین را کلنهای *P.a.* 66/38 (زنجان) و *P.a.* 44/13 (بومی اصفهان) به ترتیب با ۰/۸۵ و ۰/۶۸ متر دارا می‌باشند.

در متغیر زنده مانی نهال حاصل از کشت قلمه در پایان دوره رشد یکساله کلنهای *P.a. nivea* (غیربومی) و *P.a.* 66/38 (بومی - خرمدره) بیشترین درصد با ۴۴ درصد و کلنهای *P.a.* 44/13 و *P.a.* 44/11 با ۱۱ و ۱۸ درصد کمترین درصد موفقیت را داشته‌اند، که این امر به درصد کم سبز شدن قلمه‌های کاشته شده مربوط می‌باشد.

وضعیت رشد کلنهای مختلف گروه *P. alba* در سالهای مورد آزمایش متفاوت است. به

طوری که کلنهای *P.a.* 66/38 و *P.a.* 47/6 که رشد کمتری را در سال اولیه داشته‌اند در سالهای بعد افزایش بیشتری را نسبت به سایر کلنها نشان می‌دهند.

از نظر اختلاف رشد در میان نهالهای یکساله هر یک از کلنها تفاوت عمده‌ای وجود دارد که از تأثیر محیطی ناشی شده است و این اختلاف در کلن *P.a.* 44/11 با حدود ۵۵۶ درصد بین رشد بزرگترین نهال نسبت به کوچکترین نهال حداکثر و در کلن *P.a.* 47/6 با حدود ۵۱ درصد اختلاف حداقل مقدار را نشان می‌دهد. همچنین کلن *P.a. nivea* با حدود ۵۶۷ درصد بین بزرگترین رشد قطری نسبت به کوچکترین آن حداکثر و کلن *P.a.* 44/13 با ۸۳ درصد اختلاف حداقل مقدار را نشان می‌دهد.

از نظر مقاومت در برابر آفات و امراض کلنهای *P.a.* 58/57 و *P.a. nivea* و *P.a.* 47/6 و *P.a.* 66/38 (بومی - خرمدره) بیشترین مقاومت را به ویژه در برابر آفات چوبخوار نشان می‌دهند و بقیه کلنها نسبتاً مقاوم تا مقاوم هستند.

با توجه به استفاده از نهالهای ۱/۱ ساله در مراحل بعدی آزمایش و رشد قابل قبول برای کاشت و در نظر گرفتن متغیرهای مختلف آزمایش و با تکیه بر مقاومت در برابر آفات و بیماریها، کلن *P.a.* 58/57، *P.a. nivea*، *P.a.* 44/9، *P.a.* 66/38 (زنجان) جهت آزمایش مرحله نهایی سازگاری انتخاب و کلنهای *P.a.* 45/67 و *P.a.* 44/6 جهت بررسی مجدد در کلکسیون پایه مادر نگهداری و بقیه کلنها از ادامه بررسیها حذف شدند.

II- در گروه صنوبرهای سیاه (*P. nigra*) نهالهای یکساله کلنهای *P.n.* 56/52 و *P.n.* 62/154 و *P.n.* 63/135 در مقایسه با کلنهای *P.n.* 47/70، *P.n. betulifolia* و کلنهای بومی *P.n.* 65/67 (خرمدره) و *P.n.* 65/77 (زنجانرود) از رشد بیشتری برخوردارند. میان سایر کلنهای غیر بومی در مقایسه با کلنهای بومی اختلاف زیادی به چشم نمی‌خورد. از نظر درصد سبز شدن قلمه‌ها کلنهای *P.n.* 56/52، *P.n.* 56/75 و *P.n.* 63/135 به ترتیب با ۹۸ و ۹۵ و ۹۳ درصد نسبت به کلنهای *P.n.* 47/70 و *P.n.* 47/72 با ۶۳ درصد و *P.n.* 65/67 و *P.n.* 65/66 با ۶ و ۱۱ درصد بیشترین درصد زنده مانی (سبز شدن) را

نشان داده‌اند.

مقایسه رشد کلنهای این گروه در سالهای مورد آزمایش نشان می‌دهد که کلنهای *P.n.47/14* و *P.n.49/5* برخلاف بیشتر کلنهای این گروه افزایش رشد بیشتری را با وجود یکسان بودن عملیات داشت در سال ۱۳۶۹ نسبت به سال ۱۳۶۸ داشته‌اند. در صورتی که کلنهای *P.n. 62/154*, *P.n. 63/135*, *P.n. 56/52* با کاهش رشد مواجه می‌باشند، در کلنهای دیگر این گروه کاهش کمتری دیده می‌شود.

از نظر مقاومت در برابر آفات و امراض چهارده کلن مقاوم نظیر کلن *P.n.78*, *P.n.62/154*، شانزده کلن مقاوم تا نسبتاً مقاوم نظیر کلن *P.n.65/52*, *P.n.63/13*، هشت کلن نسبتاً مقاوم نظیر کلن *P.n.66/55* (زنجانرود) و *P.n.47/19* و دو کلن حساس تا نسبتاً مقاوم نظیر کلنهای *P.n.56/53* و *P.n.47/22* می‌باشند.

با توجه به ارزیابی متغیرهای مورد آزمایش کلنهای *P.n.62/154*, *P.n.62/191*, *P.n.65/74*, *P.n.betul*, *P.n.56/52*, *P.n.56/72*, *P.n.56/75*, *P.n.42/51*, *P.n.78* (بومی - زنجانرود)، *P.n.47/14*, *P.n.49/5*, *P.n.65/51* (ابهر) و *P.n.63/135* از نظر رشد مناسب و مقاومت در برابر آفات و بیماریها جهت آزمایش مرحله بعدی انتخاب و کلنهای *P.n.56/53*, *P.n.47/22* با توجه به حساسیت بیشتر در مقابل آفات و امراض از ادامه بررسی حذف و بقیه کلنهای این گروه در کلکسیون جهت بررسی بعدی بایستی نگهداری شوند.

III- در گروه صنوبرهای اورامریکن (*P.euramericana*) نهالهای (۱/۱) ساله کلن *P.eu.triplo* بیشترین رشد و کلنهای *P.eu. 488*, *peu.costanzo* و *P.eu.561/41* نیز از رشد مناسبی برخوردار بوده‌اند. رشد بقیه کلنها در حد متوسط می‌باشد.

در متغیر زنده‌مانی نهالها پس از دوره رشد، کلنهای *P.e.262*, *P.e.costanzo* و *P.e.triplo* به ترتیب با ۸۳، ۸۸ و ۷۵ درصد بیشترین در صد زنده مانی و کلنهای *P.e.488*, *P.e.45/51* کمترین در صد زنده مانی را دارا می‌باشند.

از نظر اختلاف رشد در سالهای مورد آزمایش، در کلیه کلنهای این گروه کاهش رشدی در سال ۱۳۶۹ نسبت به سال ۱۳۶۸ دیده می شود. این واکنش در برابر کاهش داشت مناسب با کاهش رشد مربوط بوده است.

از نظر مقاومت کلنها در برابر آفات و بیماریها بیشترین حساسیت در کلنهای *P.e.gelrica* و *P.e.262* دیده می شود. بقیه کلنها نسبتاً مقاوم تا مقاوم هستند. با توجه به مؤلفه های تعیین شده، کلنهای *P.e.gelrica*, *P.e.561/41*, *P.e.triplo*, *P.e.costanzo*, جهت ادامه بررسیها انتخاب و بقیه کلنها جهت بررسیهای مجدد در کلکسیون پایه مادر نگهداری می شوند.

IV- در گروه صنوبرهای *P.deltoides* کلن *P.d.69/55* رشد بیشتری در مقایسه با دو کلن دیگر این گروه در نهالهای ۱/۱ ساله داشته است.

میانگین در صد زنده مانی نهالهای این گروه حدود ۶۴ درصد است که کلن *P.d.72/51* با ۷۶ درصد و کلن *P.d.77/51* با ۴۷ درصد دارای بیشترین و کمترین در صد زنده مانی می باشند.

دامنه تغییرات رشدی در نهالهای یکساله: بیشترین اختلاف رشد ارتفاعی در کلن *P.d.77/51* و در دو کلن *P.d.72/51* و *P.d.69/55* به ترتیب کمتر می باشد.

کاهش رشد برای تمام کلنهای این گروه در سالهای مورد آزمایش کاملاً مشهود می باشد. در بین سه کلن گونه *P. deltoides*، کلنهای *P.d.69/55* و *P.d.72/51* کاهش بیشتری را نشان می دهند.

از نظر مقاومت در برابر آفات و امراض، کلنهای *P.d.69/55* و *P.d.72/51* به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقاومت می باشند. با توجه به آمار ارائه شده کلنهای *P.d.69/55* و *P.d.77/51* برای ادامه آزمایشها انتخاب و کلن *P.d.72/51* حذف می شود.

V- در گروه صنوبرهای بالزام (بخش تاکاماهاگاو لوکوئیدس) در رشد نهالهای ۱/۱ ساله، کلنهای *P. simonii* و *P. candicans* به ترتیب از بیشترین و کمترین میزان رشد

برخوردارند. از نظر درصد زنده ماننی نهالها در پایان دوره رشد یکساله حداکثر درصد زنده ماننی برای کلن *P. simonii* با ۸۴ درصد و حداقل برای کلنهای *P. ciliata* و *P. candicans* به ترتیب با ۳۵ و ۵۷ درصد می باشد.

در زمینه اختلاف رشد نهالها در هر یک از کلنها، نهالهای یکساله کلنهای *P. simonii* و *P. trichocarpa* اختلاف بیشتری نسبت به سه کلن دیگر را دارا می باشند. از نظر مقاومت کلنها در برابر آفات و امراض کلنهای *P. simonii* و *P. trichocarpa* نسبتاً مقاوم تا مقاوم و دو کلن دیگر حساس می باشند. برای کلنهای این دو گروه با توجه به بررسیهای انجام شده کلنهای *P. simonii*، *P. ciliata* و *P. trichocarpa* برای مرحله بعدی آزمایش انتخاب می شوند. دو کلن دیگر این گروهها با توجه به عدم رشد مناسب در خزانه و به ویژه حساسیت شدید به آفات چوبخوار از ادامه بررسی حذف می شوند.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولان و محققان محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع به ویژه هماهنگ کننده طرح ملی، مهندس احمد همتی، مهندس رفعت اله قاسمی، مهندس فرهاد اسدی، مهندس رضا باقری، مهندس غلامرضا میرحسینی که در تمام مراحل اجرای طرح همکاری ارزشمند و صمیمانه ای داشته اند، تشکر و قدردانی می شود. از معاونت محترم آموزش و تحقیقات جهاد استان مهندس غلامرضا داورپناه، معاونت محترم پژوهشی مهندس علی عبدی و مهندس طه حاجی قادری و کلیه همکاران در مرکز تحقیقات که زمینه لازم را برای ارایه مقاله فراهم نمودند، سپاسگزاری می نماید.

منابع

- ۱- خیال، ب. ۱۳۶۳. بررسی آفات صنوبر در ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۳۸، ۱۱۷ صفحه.
- ۲- مدیر رحمتی، ع. ۱۳۷۱. جنگلکاری با درختان سریع‌الرشد در کشور چین. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۸۲، از صفحه ۵۰-۳۵.
- ۳- مدیر رحمتی، ع. همتی. و قاسمی، ر. ۱۳۷۶. بررسی مشخصات کلنهای صنوبر در خزانه‌های آزمایشی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۱۷۷، ۱۴۲ صفحه.
- ۴- میر دامادی، ا. ۱۳۴۸. خزانه‌های آزمایشی صنوبر. ۱۴۰ صفحه
- 5- Basimevi, Y. (1988). National poplar commission of Turkey. 55pp.
- 6- Frohlich, H. (1973). Zuchtung, anbau und leistung der Papeln. Mitt der Hess Landes forstv, Band 10, 267 pp.
- 7- Rohmeder, E. (1959). Genetik und zuchtung der Waldbaum.e (verlag paul parey Ham. Berlin). 338 pp.
- 8- Spass, J. (1987). Activity report of the Belgian national poplar commission. (Beijing- china 5-8- sept 1988). 77 pp.

Investigation on the Poplar's Characteristics Clones in Experimental Nurseries in Zanjan Province

M. Gh. Nabaie^۱, A. R. modir- Rahmati^۲ and M. Alizadeh^۱

Abstract

The purpose of this research was to select the suitable poplar clones at seedling stage among 65 clones in a period of five years.

The following parameters were investigated: Height and growth diameters, percentage of survival, percentage of cutting spruted in different time of planting, the effects of cutting at the base of shoots on the growth of side tillers, shoot growth rate at 1/1 (one year root and one year shoot), uniformity of seedling growth and major pests and diseases and the rate of sensitivity of each clones.

The results demonstrate that at the end of growth period, percentage of survival for *Populus alba* was lower than the other species. This was due to decrease of root forming and low percentage sprouting of cuttings in *Populus alba*.

Populus alba and section Tacamahaca were less sensitive to adverse environmental conditions(specially moisture) than the other species.

The study indicated that *Populus deltoides* species had the highest

1-Scientific Board Member Of Zanjan Natural Resources and Livestock Affairs Research Centre, Zanjan, I. R. IRAN

2- Research Institute of Forests and Rangelands, P.O. Box 13185-116, Tehran, I. R. IRAN

growth rate and *Populus alba* had the least growth when "Cutting at the base of the shoot" technique was applied.

Among different group of Poplars studied, section Tacamahaca was more susceptible to pests and diseases (specially wood bore insects) than the other groups, and *P.alba* from leuce section was among the group having the highest resistance to wood borer attack.

Finally, it should be stated that among the clone of each group, there were more differences than what we have expected.

Key words:

Poplar, Clone, height, diameter, survival, cutting.