

## بررسی اثرات نوع خاک و شرایط محیطی بر ریشه‌زایی سرو طلائی (*Cupressus macrocarpa*)

ارسلان همتی<sup>۱</sup> \*، باباخانجانی شیراز<sup>۲</sup>

### چکیده

مناطق پراکنش سرو طلائی (*Cupressus macrocarpa*) در جنوب، شمال غربی آمریکا و کالیفرنیا است. درختی است همیشه سبز، متوسط ارتفاع ۳۰ متر و قطر برابر سینه آن به ۲/۴ متر می‌رسد. علاوه بر تولید چوب به علت هرس‌پذیری خوب در ایجاد فضای سبز، بسیار مورد توجه تولیدکنندگان گل و گیاه می‌باشد. در دهه‌های اخیر توسط تولیدکنندگان گل و گیاه، این درخت زیبا به مناطق شمال ایران وارد شده است. مناسب‌ترین روش تکثیر آن به روش غیرجنسی (قلمه) می‌باشد. برای افزایش تولید نهال در واحد سطح از فضاهای مختلف و ترکیبات متفاوت خاک به روش آماری اسپلیت پلات (تأثیر متقابل عوامل) که عبارتند از: تیمار اصلی، فضاهای تولید. ۱- گلخانه بدون حرارت با ارتفاع ۲ متر ۲- گلخانه بدون حرارت با ارتفاع ۱ متر ۳- فضای آزاد و تیمارهای فرعی، چهار نوع خاک از قبیل (ماسه بادی، لوم و ۱/۳ ماسه بادی + ۱/۳ خاک برگ + ۱/۳ خاک جنگلی). در هر گلدان ۱۰ × ۷ سانتی‌متری دو عدد قلمه نیمه خشبی جای داده شد و در هر روش (فضای تولید) ۲۴۰ گلدان با ۴۸۰ قلمه و در کل ۳ روش ۷۲۰ گلدان و ۱۴۴۰ عدد قلمه اواخر شهریور ماه فراهم شد. بعد از ۱۲ ماه نتایج نشان می‌دهد که در تیمارهای اصلی (فضای تولید) در سطح ۵٪ و تیمارهای فرعی (ترکیبات مختلف خاک) در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار بوده است. بیش‌ترین درصد ریشه‌زایی مربوط به تیمار اصلی (گلخانه با ارتفاع ۲ متر) ۵۴/۱۵٪، تیمار فرعی (۱/۳ خاک برگ + ۱/۳ ماسه بادی) ۵۴٪ و کم‌ترین درصد مربوط به فضای بدون پوشش (۲/۲٪) و ماسه بادی (۱/۴٪) می‌باشد.

کلمه‌های کلیدی: ریشه‌زایی، قلمه، سرو طلائی

۱- کارشناس پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان. مسئول مکاتبه. A.Hemmati@Yahoo.Com

۲- کارشناس ارشد پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

تاریخ دریافت: بهار ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: بهار ۱۳۸۸

نیاز روزافزون به فضای سبز و ایجاد جنگل‌های مصنوعی ما را در انتخاب مناسب‌ترین گونه‌ها و شیوه‌های مختلف تکثیر آن‌ها وادار می‌کند. برخی از سوزنی‌برگان غیر بومی با شرایط خاصی از نقاط مختلف کشور ما سازگاری مطلوبی را نشان داده‌اند (شکل‌های ۷ و ۸). بنابراین با ازدیاد غیر جنسی می‌توان نسبت به تکثیر و پرورش آن‌ها اقدام کرد. سرو طلائی یا *Cupressus macrocarpa* از جمله سوزنی‌برگانی است که ازدیاد آن از راه غیرجنسی امکان‌پذیر است (Bean, 1981). این گونه از خانواده *Cupressaceae* بوده و نام دیگر آن *Cupressus lambertiana* می‌باشد. مناطق پراکنش آن در جنوب، شمال غربی آمریکا و کالیفرنیا است (Bean, 1981 ; Sargent, 1965). درختی است همیشه سبز در خاک‌های لومی مرطوب یا پیت به خوبی رشد می‌کند (Bean, 1981). در مقابل شرایط خاک‌های خشک تحمل‌پذیری کم‌تر، اما در برابر خاک‌های شنی مقاومت خوبی دارد (Rushforth, 1987). در اراضی ساحلی از سازگاری مناسبی برخوردار است ولی در برابر بادهای تند مقاومت چندانی ندارد (Taylor, 1990). تعدادی از این درختان در انگلستان، غرب اروپا و نیوزیلند و استرالیا کشت شده است (Floridata, htm). در بریتانیا این درخت دمای ۱۰- درجه سانتی‌گراد را تحمل می‌کند. ارتفاع این درخت به ۲۵ متر می‌رسد (Bean, 1981). دوره‌ی رویش آن از May شروع می‌شود و تا Sptumber ادامه دارد. سالانه حدود ۱ متر رویش ارتفاعی و ۵ سانتی‌متر به قطر درختان اضافه می‌شود (Mitchell, 1972). در آمریکا در شرایط خاک‌های ساحلی به ارتفاع ۱۰۰ فیت یا ۳۰ متر و قطر ۸ فیت (۲۱۴ سانتی‌متر) می‌رسد.

مخروط‌ها در دومین سال می‌رسند یا بالنده می‌شوند (Sargent, 1965). آن‌ها به صورت بسته در روی درخت باقی‌مانده در اثر یک گرمای حاصل از آتش سوزی جنگل باز می‌شوند (Huxley, 1992). دانه‌ها پراکنده می‌شوند و سپس آن‌ها سبز شده و سریع در خاکستر حاصل از آتش‌سوزی رشد می‌کنند (Mitchell, 1972). تکثیر آن به دو روش بذر و قلمه‌ای انجام می‌گیرد.

بذر افشانی در پایان زمستان در یک شرایط گلخانه‌ای سرد فقط با پوشش بذرها در یک چینه‌بندی سرد قرار گرفته و بعد از ۲ - ۱ ماه در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد جوانه‌زنی شروع می‌شود (Bird, 1990). نهال‌ها بیش‌تر در معرض بوته میری قرار می‌گیرند باید با آبیاری و با محافظت خوب از نهال‌ها نگهداری شود (Mitchell, 1972).

تکثیر از راه قلمه‌زنی یکی از مهم‌ترین روش‌های ازدیاد درختان و درختچه‌های زینتی است. بر اساس تحقیق روی قلمه‌های جنس دوگلاس، اسید ایندول بوتریک و اسید نفتالین استیک هر دو اثر رونق بخشی بر تولید ریشه‌های نابجا دارند و در بسیاری از مشاهده‌ها کیفیت ریشه‌ها در انواع تیمار شده با اکسین بهتر بوده است.

اکسین بیش تر به دو روش تالک و محلول مورد استفاده قرار می گیرد که ریشه زایی سریع در مقایسه با روش پودر گزارش شده است (ریزی و همکاران، ۱۳۸۵).

تکثیر به روش قلمه زنی یک روش ارزان، سریع و ساده برای گیاهان با ژنوتیپ مرغوب می باشد. نیاز به روش ها و لوازم کار پیوند زدن، خوابانیدن یا کشت بافت ندارد (Libby, 1974). آزمایش ها اثرات مهم شرایط خاک با رژیم کود دهی، رشد گونه و سایر شرایط محیطی در اجرای کار از عوامل مهم تکثیر به روش قلمه زنی هستند. زمان قلمه گیری در طول سال، اثر زیادی بر روی نتایج حاصله در ریشه زایی قلمه ها دارد (Zobel & Talbert, 1984). زمان قلمه گیری بیش تر به شرایط فیزیولوژیکی و آناتومیکی گیاه مربوط بوده و به زمان ویژه ای وابسته نیست علل تفاوت را می توان در مسائل ژنتیکی و آناتومیکی هر گیاه جستجو کرد (Macdonald, 2000). برای نمونه در سوزنی برگان، ریشه دهی در پاییز و زمستان بهتر از بهار و تابستان صورت می گیرد (ریزی، ۱۳۸۵) از دیگر مسائل مهم قلمه زنی، سن شاخه هایی است که قلمه از آنها تهیه می شود. قلمه درختان جوان به آسانی ریشه می دهند، اما قلمه های حاصل از درختان مسن شاید غیر ممکن باشد (Zobel & Talbert, 1984). ابعاد قلمه در ریشه زایی نیز مؤثر است، در آزمایشی طول قلمه ها ۱۲ - ۵ سانتی متر و قطر انتهای قلمه ها ۲ - ۵ میلی متر در ماه دسامبر (آذر) ۱۹۹۲ توسط چاقوی تیز تهیه شد. قلمه ها به روش بارانی آبیاری شدند. قلمه ها به مدت ۱ دقیقه در محلول ۰.۵٪ اتانول قرار داده شدند (Tonon, 1994). در پژوهش حاضر زمان قلمه گیری با توجه به شرایط فیزیولوژیکی و آناتومی گیاه در اواخر شهریور ماه ضرورت پیدا کرد.

## مواد و روش ها

### مشخصات جغرافیایی و آب و هوایی منطقه مورد بررسی

محل اجرای طرح در باغ شخصی واقع در شهر پره سر در ۱۵ کیلومتری رضوان شهر - تالش واقع شده است. این نهالستان در طول جغرافیائی ۴۹° ۴/۵ شرقی و عرض جغرافیائی ۳۶/۵° ۳۷ جنوبی و ارتفاع ۵ متر بالاتر از سطح دریا می باشد. بررسی آب و هوایی منطقه ی مورد مطالعه در ایستگاه کلیماتولوژی پلمبرا نشان می دهد که بیش ترین بارندگی در فصل پاییز با ۳۶٪، کم ترین آن در بهار ۱۵٪ کل بارندگی، متوسط بارندگی سالانه ۲۱۳۹/۷ میلی متر، متوسط درجه حرارت سالانه ۱۶/۵ درجه سانتی گراد، متوسط کم ترین درجه حرارت سالانه ۱۱/۵ درجه سانتی گراد و متوسط بیش ترین درجه حرارت سالانه ۱۹/۷ درجه سانتی گراد بوده است. کم ترین مطلق در فصل

زمستان در بهمن ماه ۱۷/۵- و بیشترین مطلق در تیر ماه ۳۹/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. تعداد روزهای یخبندان به طور متوسط ۱۸ روز که در چهار ماه اول سال (ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند) متمرکز شده است.

## روش‌ها

این طرح به روش آماری اسپلیت پلات با بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و چهار تیمار انجام شد. تیمارهای اصلی عبارتند از چهار ترکیب مختلف خاک ۱-  $\frac{1}{3}$  ماسه بادی و  $\frac{1}{3}$  خاک برگ ۲-  $\frac{1}{3}$  ماسه بادی +  $\frac{1}{3}$  خاک جنگلی +  $\frac{1}{3}$  خاک برگ ۳- خاک لومی خالص ۴- ماسه بادی خالص.

تیمارهای فرعی عبارتند از: ۱- گلخانه نایلونی بدون حرارت با ارتفاع بلند (۲ متر) ۲- گلخانه نایلونی بدون حرارت با ارتفاع کم (۱ متر) ۳- فضای آزاد (بدون استفاده از نایلون)، پس از آماده‌سازی خاک برای هر تیمار، ۲۰ گلدان  $7 \times 10$  سانتی‌متر انتخاب و پر از خاک شد.

قلمه‌های نیمه خشبی سرو طلایی (شکل ۱) در اواخر شهریور تا اواسط مهر ماه به طول ۱۲ - ۸ سانتی‌متر و به ضخامت ۳ - ۲ میلی‌متر در انتهای قلمه انتخاب شد. فلس‌های انتهای قلمه به طول ۳ - ۲ سانتی‌متر کنده و ایجاد زخم کرده سپس قلمه‌ها به عمق ۳ - ۲ سانتی‌متر در خاک تهیه شده، قرار داده شد. در هر گلدان ۲ قلمه در هر روش ۲۴۰ گلدان با تعداد ۴۸۰ قلمه در سه روش ۷۲۰ گلدان با ۱۴۴۰ عدد قلمه در اواخر شهریور ماه به مرحله اجرا در آمد (شکل ۲). آبیاری گلدان‌ها هر روز به روش بارانی انجام گرفت. برای جلوگیری از آفتاب سوختگی، سایبانی به صورت سایه روشن ایجاد، پس از مراقبت‌های لازم از لحاظ وجین و آبیاری قلمه‌ها در فروردین ماه سال بعد شروع به ریشه‌زایی کردند تا مهر ماه این ریشه‌زایی ادامه داشت، پس از پایان دوره‌ی رویش قلمه‌های ریشه‌دار، شمارش و با روش آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

## نتایج

نتایج حاصل از ریشه‌زایی قلمه‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها در جدول‌های ۱ و ۲ ارائه شده است. از لحاظ درصد ریشه‌زایی بین تیمارهای مختلف خاک در سطح ۰.۱٪ و در بین فضاها تولید در سطح ۰.۵٪ اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود. اما اثرات متقابل فضای تولید و ترکیبات مختلف خاک، تفاوت معنی‌داری نمی‌باشد.

شکل ۳ درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها در ترکیبات مختلف خاک را نشان می‌دهد. یعنی بیش‌ترین درصد ریشه‌زایی به میزان ۵۴٪ مربوط به خاک با ترکیب (  $\frac{1}{3}$  ماسه بادی +  $\frac{1}{3}$  خاک برگ) و کم‌ترین درصد ریشه‌زایی به میزان ۱۶٪ مربوط به خاک (ماسه بادی) می‌باشد.

شکل ۴ درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها در فضاهای مختلف تولید را نشان می‌دهد. یعنی بیش‌ترین درصد ریشه‌زایی به میزان ۵۴٪/۵ مربوط به فضاهای گلخانه‌ای به ارتفاع ۲ متر بوده و کم‌ترین میزان ریشه‌زایی در فضای باز یا بدون پوشش ۲۲٪/۲ بوده است.

## بحث

تکثیر به روش قلمه‌زنی یک روش ارزان، سریع و ساده برای گیاهان با ژنوتیپ مرغوب می‌باشد، که نیاز به روش‌ها و لوازم کار، پیوند زدن، خواباندن و کشت بافت نمی‌باشد. آزمایش‌ها اثرات مهم شرایط خاک، رژیم کوددهی، رشد گونه و سایر شرایط محیطی در اجرای کار از عوامل مهم تکثیر به روش قلمه‌زنی هستند (Libby, 1974). از دیگر مسائل مهم قلمه‌زنی، سن شاخه‌هایی که قلمه از آن تهیه می‌شود. قلمه‌های درختان جوان به آسانی ریشه می‌دهند، اما قلمه‌های حاصل از درختان مسن احتمالاً غیر ممکن باشد (Zobel & Talbert, 1984). در این تحقیق از قلمه نیمه خشبی یک ساله از درختان جوان ۵ تا ۱۰ ساله استفاده شده است (شکل ۱). تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی اکسین، ایندول بوتریک اسید (IBA) و NAA در افزایش درصد ریشه‌زایی شناخته شده هستند حتی در تعداد و طول ریشه نیز مؤثرند (Libby & Concle, 1966). در بررسی تأثیر قلمه و نوع خاک در موفقیت ازدیاد سرخدار، نشان می‌دهد که طول ساقه  $\frac{34}{2}$  سانتی‌متر، طول ریشه  $\frac{28}{7}$  سانتی‌متر، تعداد ریشه‌های موئی ۱۵ عدد، میانگین تعداد ریشه‌های فرعی ۱۲ عدد و میانگین اولیه قلمه ۲۰ سانتی‌متر بوده است (خانجانی و همکاران، ۱۳۸۷). به علاوه قارچ کش‌ها مانند بتان و بن‌لایت به عنوان پودرهای ریشه‌زایی ترکیبی از اکسین و تالاسوم سبب افزایش ریشه‌زایی در قلمه‌های کاج استرووبوس شده است (Thielgesand & Hoitink, 1974). در تحقیق حاضر برای صرفه‌جویی در هزینه‌ها و حفظ سلامت محیط زیست از ترکیبات مختلف خاک برای ریشه‌زایی استفاده شده است. تمدید زمان یا تمدید دوره به مدت ۳ تا ۴ ماه در افزایش ریشه‌زایی مؤثر می‌باشد. این آزمایش در ریشه‌زایی گونه *C.sempervirens* مؤثر بوده است (Stankkova & Panetsos, 1997). در تحقیق حاضر تمدید دوره به مدت ۳ ماه سبب افزایش ۱۰ درصدی ریشه‌زایی قلمه‌ها شد در بیش‌تر گونه‌های سخت ریشه‌زا مانند کاج تدا (*Pinus taeda*)، دوگلاس

*(Pseudotsuga menziesii)* و یا نوئل نروژی (*Picea abies*) شروع عمل ریشه‌زایی از درون کالوس انجام می‌شود (ریزی و همکاران، ۱۳۸۵). بر اساس تحقیقات Hamann (1998) روی کاج تدا ریشه‌ها به‌طور مستقیم از ساقه یا بخش‌های خراب یا پیش تشکیل شده به وجود نمی‌آیند، بلکه تشکیل کالوس و تمایز بخش صدمه دیده آوندی درون کالوس، به ظاهر سبب آغاز ریشه‌زایی می‌شود. زمان قلمه‌گیری در طول سال، رشد زیادی بر روی نتایج حاصله در ریشه‌زایی قلمه‌ها دارد، زمان قلمه‌گیری بیش‌تر به شرایط فیزیولوژیکی گیاه مربوط است. با توجه به تجربیات، شهریور و مهر ماه مناسب‌ترین زمان برای قلمه‌گیری گونه مورد نظر می‌باشد. زمان مناسب قلمه‌گیری به طور معمول به شرایط درونی و فیزیولوژیکی گیاه مادری وابسته است و بدین صورت چگونگی ریشه‌زایی قلمه‌ها را تنظیم می‌کند (Hamann, 1998). البته برطرف شدن رکود فیزیولوژیکی جوانه‌ها و بخش‌های دیگر گیاه بی‌تأثیر نخواهند بود، به‌طوری که برخی از بازدارنده‌های احتمالی از بین می‌روند و مواد رشد گیاهی تحریک کننده تولید خواهند شد. به طور کلی قدرت ریشه‌زایی و تولید ریشه‌های نابجا با توجه به خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیکی هر گیاه متفاوت است (ریزی و همکاران، ۱۳۸۵). البته تفاوت در حساسیت بافت‌ها در واکنش به مواد تنظیم کننده رشد درونی و خارجی و همچنین در میزان این حساسیت در زمان‌های مختلف سال یا در طول دوره رشد، از موارد بحث در گیاهان است. تفاوت در توانایی ریشه‌زایی شاخه‌های گونه‌های جنگلی بستگی به نوع گونه دارد (Hartmann et al, 1996 ; Zobel & Talbert, 1984).

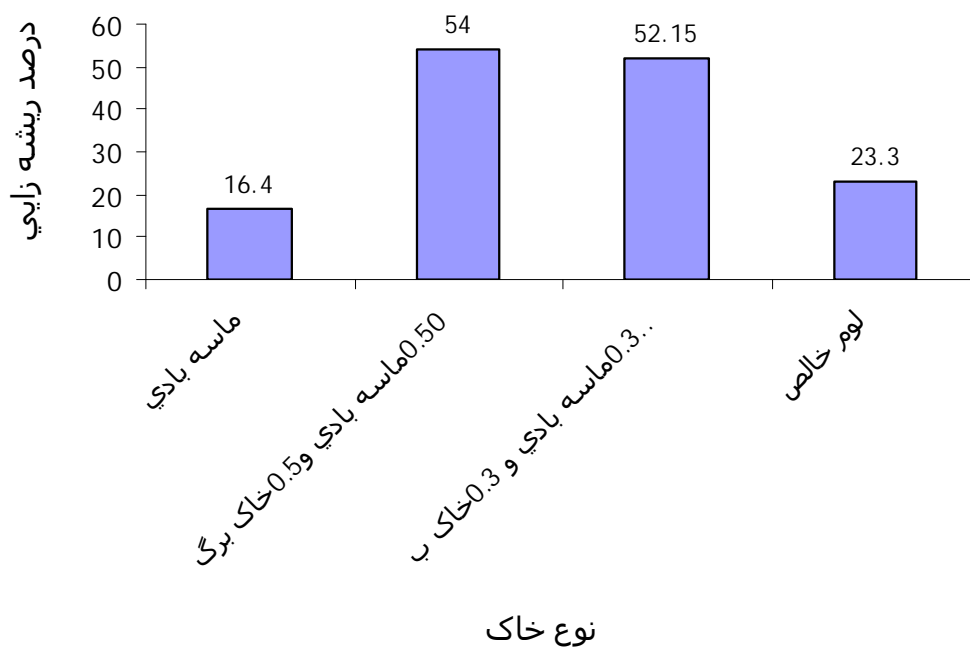
بعضی از گونه‌ها به راحتی ریشه‌زایی می‌کنند مانند بید و صنوبر در صورتی که قلمه‌های بعضی از گونه‌ها مانند *Abies* و گونه‌های مختلف کاج‌ها به سختی ریشه‌دار می‌شوند (Spanos, 1992). در تحقیق حاضر برای کاهش هزینه‌ها با استفاده از فضا و خاک مناسب پرداخته شده است که در فضای گلخانه‌ای بدون حرارت نایلونی با ارتفاع بلند ۲ متر و خاک (¼ ماسه بادی و ¼ خاک برگ) ۵۴٪ ریشه‌زایی بدست آمده است. این میزان موفقیت از لحاظ اقتصادی برای تولیدکنندگان گل و گیاه دارای اهمیت می‌باشد، زیرا بسیاری از تولیدکنندگان با تکثیر این گونه و حتی صادرات آن به کشورهای حوزه دریای مازندران، درآمد خوبی را کسب می‌کنند. این گونه از هرس‌پذیری مناسبی نیز برخوردار است (شکل‌های ۶ و ۷). باغبان‌های ماهر با هرس‌های مناسب به نهال‌های بزرگ‌تر فرم‌ها و شکل‌های مختلفی می‌دهند و در نتیجه ضمن اینکه سبب افزایش قیمت نهال‌ها در بازار (داخلی شده) بلکه کشورهای همسایه حاشیه دریای خزر نیز رقابت زیادی در راستای توسعه فضای سبز شهرهای خود با این گونه را دارند و بیش‌تر بلوارها و منازل و ویلاها در مناطق شمالی با این گونه تزیین شده است (شکل ۸). این گونه از نظر قطر، ارتفاع و درجه‌ی سازگاری موفقیت‌های خوبی در طول دوره‌های اخیر از خود نشان داده است

(شکل ۹). تکثیر آن به روش‌های آسان با هزینه‌ی کم برای افزایش تولید، نتیجه مطلوبی را در اختیار باغ‌داران و تولیدکنندگان بخش خصوصی قرار می‌دهد.

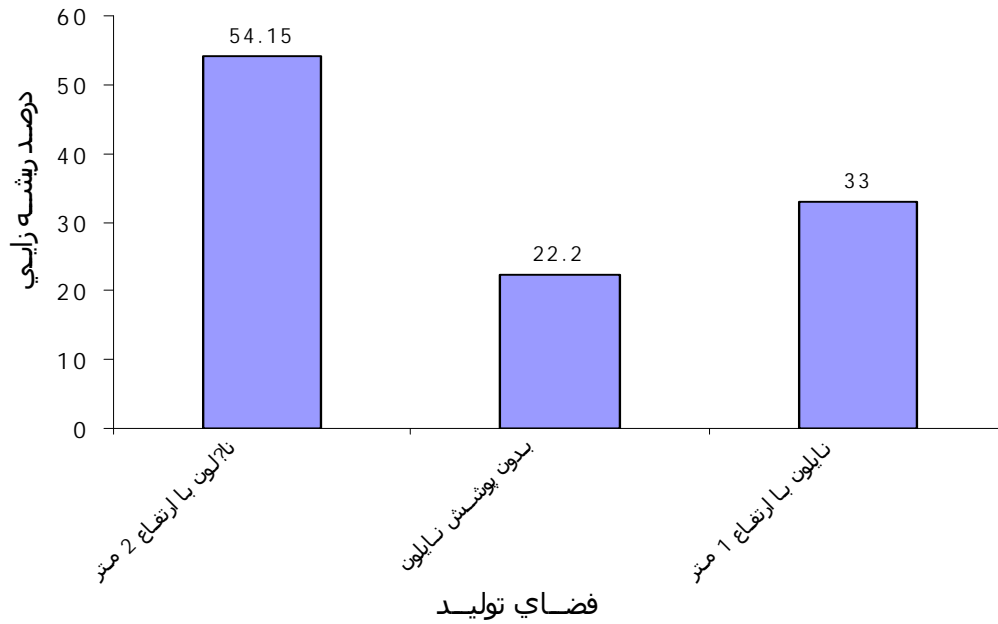


شکل ۲- نحوه قلمه زنی در گلدان‌ها

شکل ۱- نحوه تهیه یک قلمه



شکل ۳- درصد ریشه زایی قلمه‌ها در ترکیبات مختلف خاک



شکل ۴- درصد ریشه زایی قلمه‌ها در فضاهای مختلف تولید



شکل ۶- هرس پذیری *C. macrocarpa* گرفته شده از اینترنت



شکل ۵- درصد ریشه زایی قلمه‌ها در تیمارهای مختلف خاک





شکل ۸- تزئین بلوارهای شهرک‌ها  
با گونه سرو طلایی



شکل ۷- هرس پذیری *C. macrocarpa*  
در شمال کشور



شکل ۹- رشد مناسب قطری گونه سرو طلایی در شمال کشور

جدول ۱- تجزیه واریانس فضای تولید و ترکیب خاک قلمه سرو طلائی (*Cupressus macrocarpa*)

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Prob > F
بلوک	۲	۰/۰۲۵۶۵۰۰۰	۰/۰۱۲۸۲۵۰۰	۰/۳۴	۰/۷۱۸۳
فضای تولید	۲	۰/۷۱۱۳۱۶۶۷	۰/۳۵۵۶۵۸۳۳	۹/۳۵	۰/۰۰۱۶*
ترکیب خاک	۳	۱/۹۱۳۲۹۷۲۲	۰/۶۳۷۷۶۵۷۴	۱۶/۰۷۶	۰/۰۰۰۱**
اثر متقابل	۶	۰/۱۶۵۶۶۱۱۱	۰/۰۲۷۶۱۰۱۹	۰/۷۳	۰/۶۳۴۹ <sup>ns</sup>
کل	۱۳	—	—	—	—

ns: تفاوت معنی دار نیست. \* اختلاف در سطح ۵ درصد معنی دار است. \*\* اختلاف در سطح ۱ درصد معنی دار است.

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد ریشه‌زایی سرو طلائی در تیمارهای مختلف و در سن یک سالگی

تیمار خاک	گلخانه نایلونی با ارتفاع بلند (۲ متر)	گلخانه نایلونی با ارتفاع کم (۱ متر)	فضای آزاد (بدون گلخانه نایلونی)	میانگین درصد ریشه‌زایی
ماسه دانه ریز	۱۹/۶	۱۹/۶	۱۰/۸	۱۶/۴
$\frac{1}{4}$ ماسه دانه ریز + $\frac{1}{4}$ خاک برگ	۸۸/۳	۴۲/۳	۳۱/۶	۵۴
$\frac{1}{3}$ ماسه + $\frac{1}{3}$ خاک برگ + $\frac{1}{3}$ خاک جنگلی	۸۴/۱۶	۴۲/۵	۲۹/۸	۵۲/۱۵
لوم خالص	۲۵	۲۸/۳	۱۶/۶	۲۳/۳
میانگین درصد ریشه‌زایی	۵۴/۱۵	۳۳	۲۲/۲	۳۶/۴۶

جدول ۳- آزمون دانکن میانگین‌ها

A	تعداد	میانگین	آزمون دانکن
۳	۱۲	۱/۶	a
۱	۱۲	۱/۴	a
۲	۱۲	۱/۳	b

خانجانی، ب.، ر. قدرخواه. و ا. همتی. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر قلمه و نوع خاک در موقعیت ازدیاد سرخدار (*Taxus baccata*)، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۱۶ شماره ۲، ص ۱۷۵-۱۶۹.

ریزی، س.، ر. نادری.، ا. خلیفی. ذ. زمانی. و. اعتماد. ۱۳۸۵. ازدیاد غیر جنسی نوئل آبی (*Picea pungens*) از راه پیوند قلمه زنی، تحت تیمارهای هورمونی، نشریه دانشکده منابع طبیعی، جلد ۵۹. شماره ۳. مهرماه ۱۳۸۵. صفحه ۵۸۹ تا ۶۰۱.

**Bean. W.** 1981. Trees and Shrubs Hardy in Great Britain. V(Supplement).

**Bird. R. (Editor).** 1990. Growing from Seed. Volume 4. The Morgan.

**Dirr. M. A. and Heuser. M. W.** 1987. The Reference Mant plant propagation. Athens Ga. Varsity press. ISBN 0942375009

**Hamann A.** 1998. Adventitious root formation in cullings of loblolly pine (*Pinus taeda* L): developmental sequence and effects of maturation, trees, 12: 175 – 180.

**Huxley. A.** 1992. The New RHS Dictionary of Gardening. 1 press. ISBN 0 – 333 – 47494 – 5 .

**Libby, w. j.** 1974. The use of vegetative propagules in forest genetics and tree improvement N. Z. J. for. Sci. 4 (2), 440 – 447.

**Libby, W. J. and concle, M. T.** 1966. Effects of auxin treatment, tree age, tree vigor and cold storage on rooting journey Monterey pine. For. Sci. 12 (4), 484 – 502.

**Macdonald, B.** 2000. practical woody plant propagation for nursery growers, timber press. 669 pp.

**Mitchell. A. F.** 1972. Conifers in the British Isles. HMSO 15 – 11 – 710012 – 9.

**Rushforth. K. Conifers. C, H.** 1987. ISBN 7470 – 28. 1x.

- Sargent, C. S.** 1965. Manual of the Trees of N. America. Do publications, Inc. New york. ISBN 0 – 486 – 20275 – X.
- Spanos, K. A.** 1992. The vegetative propagation of pinus nigra ARN under controlled environmental conditions and ITS possible uses. M.Phil. Thesis, university college of North wales, Bangor, uk. 169 pp.
- Stankova, p. and panetsos, k.** 1997. Vegetative propagation of cupressus sempervirens L. of cretan origin by softwood stem cultings silva genetica 46, 137 – 144.
- Taylor, J.** 1990. The the milder garden. (A dood book op plants) That you didn,t know could be grow Britain.
- Thielges, B. A. and Hoitink, H. A.** 1974. Fungicides aid and rooting of eastern white pine culling. For sci. 18, 54 – 55.
- Tonon, G.** 1994. preliminary survey aimed at establishing early screeniny methods for the cupressus sempervirens – seiridium curdinale pathosystem. J. Gent. Breed. 48, 339 – 343.
- Zobel, B. J. and Talbert, J. T.** 1984. plied tree improvement. John wilej & Sons, Newyork. 505 pp.