

مناسبترین زمان کاشت بذر سدروس دئودارا (*Cedrus deodara* G. Don) برای تولید کمی  
و کیفی نونهالها در خزانه

سید علیرضا موسوی گرمستانی<sup>۱</sup> و شیرزاد محمدنژاد کیاسری<sup>۲</sup>

چکیده

هدف از اجرای این تحقیق تعیین اثر تاریخ کاشت بذر سدروس دئودارا (*Cedrus deodara* G. Don) بر کمیت و کیفیت تولید نونهال آن در خزانه بوده است. آزمایش به صورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۶ تکرار و ۶ تیمار بوده است که در طول چهار سال انجام گردید. نتایج بدست آمده آشکار می کند که:

- ۱- تاریخ کاشت، سال اجرای تحقیق و اثر متقابل بین آنها بر تعداد بذره‌های جوانه زده (پنجاه روز پس از کاشت) تفاوت معنی داری دارند ( $P < 0/01$ ).
  - ۲- تاریخ کاشت، سال اجرای تحقیق و اثر متقابل بین آنها بر تعداد بذره‌های جوانه زده (هفت ماه پس از کاشت) تفاوت معنی داری داشته است ( $P < 0/01$ ).
  - ۳- تاریخ کاشت، سال اجرای تحقیق و اثر متقابل بین آنها بر متوسط ارتفاع نونهالها (هفت ماه پس از کاشت) تفاوت معنی داری داشته است ( $P < 0/01$ ).
  - ۴- تاریخ کاشت، سال اجرای تحقیق و اثر متقابل بین آنها بر فراوانی طبقات کیفی نونهالهای حاصل از کاشت بذر سدروس دئودارا در خزانه (بعد از هفت ماه) تفاوت معنی داری را نشان می دهند ( $P < 0/01$ ).
  - ۵- تیمارهای کاشت ۱۵ و ۵ اسفند ماه مناسبترین زمان کاشت را به لحاظ تعداد بذره‌های سبز شده و کیفیت نونهالهای سبز شده نشان می دهند. پس از آن به ترتیب تیمارهای کاشت ۲۵ اسفند و ۵ فروردین ماه و سپس تیمارهای ۱۵ و ۲۵ فروردین ماه قرار دارند.
- واژه‌های کلیدی:** سدروس دئودارا، نونهال، خزانه، کمیت و کیفیت، تاریخ کاشت، قوه نامیه

۱- کارشناس اداره کل منابع طبیعی ساری

۲- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

### مقدمه

درخت سدروس دئودارا، بومی کوهستانهای شمال غربی هیمالیا و کوههای هندوکش است و در عرضهای ۳۳ تا ۳۷ درجه شمالی و در ارتفاع ۱۱۰۰ تا ۳۰۰۰ متری انتشار دارد. این گونه در شمال شرقی افغانستان، در ارتفاع ۱۳۰۰ تا ۲۳۰۰ متری و همچنین در شمال و شمال شرقی ارتفاعات بلوچستان پاکستان نیز انتشار دارد. سدروس دئودارا یکی از گونه‌های سوزنی برگ وارداتی است که بذر آن در سال ۱۳۳۶ به وسیله سازمان جنگلها و مراتع به کشور وارد شد (جزیره‌ای، ۱۳۷۴) و در سال ۱۳۴۹ نونهالهای آن از نهالستان شهر پشت در ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع پاسند مورد کشت قرار گرفته است. این توده دست کاشت در ایستگاه تحقیقات پاسند از دیرباز به عنوان اصلی‌ترین منبع تولید بذر در جهت فعالیتهای پژوهشی - تحقیقاتی و تولید و تکثیر نونهالهای سدروس دئودارا در سطح منطقه بشمار می‌رود. (زارع، ۱۳۸۰). بهترین مشخصه این درختان وجود تعداد ۳۰ - ۱۵ عدد برگ سوزنی مجتمع بر روی شاخک کوتاه است، این برگها دارای اتصال سست هستند، ولی از نظر دوام و عمر چند ساله می‌باشند مخروط بزرگ، جلبک مانند، چوبی و دارای فلسهای بسیار پهن بوده که شباهت زیادی به مخروط گونه نراد دارد با این تفاوت که فلسهای آن خزان نمی‌کنند و همچنین شکل مخروطهای نراد جلبک مانند نیست. این گونه در خاکهای عمیق و قوی با زهکشی مناسب از جنس لوم یا شنی رسی به‌خوبی رشد می‌کند. تکثیر این گونه توسط بذر صورت می‌گیرد. مخروطهای رسیده از روی درخت جمع‌آوری می‌شوند و در مکان گرم نگهداری شده تا فلسها از هم فاصله گرفته و دانه‌ها آزاد گردند (عباسی، ۱۳۷۵). بذر به رنگ زرد خاکستری تا خاکستری قهوه‌ای، تقریباً صاف، با بال قهوه‌ای روشن است (براور واشتیلن، ۱۳۷۲). تحقیقی که در مورد فنولوژی درختان سدروس دئودارا در منطقه کریمه انجام شد، نشان داد که زمان لازم برای شکل‌گیری اندامهای باردهی و تولید بذر آن ۱۸ ماه می‌باشد (Virendra و همکاران، ۱۹۹۲).

اطلاعات بدست آمده از پلاتهای نمونه‌ای برای گونه سدروس دئودارا نشان داد که در اطراف دریای سیاه این گونه نسبت به گونه‌های بومی از قبیل بلوط، ممرز، راش و کاج *Pinus pithyusa* از رویش مناسبتری برخوردار بوده و جهت کشت وسیع در این مناطق پیشنهاد گردید (Dudarev و همکاران، ۱۹۷۶). همچنین این گونه برای کشور ارمنستان نه تنها به عنوان یک گونه زینتی بلکه به عنوان یک گونه جنگلی جهت استفاده در جنگلکاریها توصیه گردید (Arutyunan، ۱۹۷۶). این گونه در ایستگاه تحقیقات پاسند پس از ۲۳ سال به ارتفاع متوسط ۱۵ متر و متوسط قطر برابر سینه ۲۹ سانتیمتر رسیده است. ضریب شکل این توده ۰/۳۵ و حجم آن برابر ۱۵۲ متر مکعب در هکتار محاسبه شد. این توده در سن ۱۷ سالگی به مرحله بذردهی رسید و جهت کشت در مناطق مشابه ایستگاه تحقیقات پاسند به لحاظ شرایط آب و هوایی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه توصیه گردید (دهبندی و محمدنژاد، ۱۳۸۰). بررسی نحوه کشت بذرهای سدروس دئودارا بدست آمده از کشورهای استرالیا، ژاپن و هندوستان در بسترهای کاشت به صورت نشاء، بذر پاشی خطی و در گلدانهای پلاستیکی نشان داده است که بیشترین زنده‌مانی مربوط به کشت در گلدانهای پلاستیکی (۸۲/۷ درصد) بوده است (Wang، ۱۹۸۵).

در تحقیقی دیگر مشخص گردید که انتقال نونهالهای ۳ ماهه از خزانه به بستر کاشت در مقایسه با بذر پاشی دستی (نامنظم) و بذر پاشی خطی کمترین هزینه و بیشترین زنده‌مانی را در بر داشته است (Singh و همکاران ۱۹۷۵). بررسی تاثیر تیمارهای مختلف میزان روشنایی (فاقد سایه، ۳۳/۳۳ درصد سایه، ۶۶/۶۶ درصد سایه و ۱۰۰ درصد سایه) بر روی رشد نشاءهای ۶ ماهه گونه‌های سوزنی برگ *Pinus patula* و *Pinus montezume* در قالب بلوکهای کامل تصادفی ارتباط مثبت مستقیمی را بین افزایش میزان روشنایی و افزایش رویش قطر نونهالها نشان داده است (Vela و Hernandez ۱۹۶۸). انجام مطالعه‌ای دیگر مشخص نمود که میزان رشد

سدروس دئودارا تحت حفاظ پلی اتیلینی نیمه شفاف (با وجود میزان بالاتر فشار هوا، رطوبت نسبی و غلظت CO<sub>2</sub>)، به میزان ۱۷ تا ۷۴ درصد نسبت به فضای آزاد افزایش یافته است، به علاوه میزان رویش ساقه‌های جانبی نونهالهای تحت حفاظ محدود گردید به شکلی که با برداشتن حفاظ، نونهالهای سدروس قادر به تحمل وزن خود نبودند. لازم به ذکر است که در این بررسی میزان مصرف آب برای نونهالهای مورد بررسی در فضای بسته و فضای آزاد به یک اندازه بوده است (Burger, ۱۹۹۲). در تحقیقی دیگر نیز مشخص گردید که میزان مصرف آب نونهالهای سدروس دئودارا در پناه نسبت به فضای آزاد به طور معنی‌داری کاهش یافته است و این در حالی است که میزان رشد ارتفاعی آنها نسبت به فضای آزاد بیشتر بوده است (Svihra, ۱۹۹۳). همچنین آزمون مقاومت در برابر خشکی نشاءها در گلدانهای پلاستیکی و با تیمارهای خشکی ۱۲، ۱۴ و ۳۰ روز فاقد آبیاری نشان داد که گونه سدروس دئودارا بیشترین مقاومت را در برابر ۱۲ گونه سوزنی برگ مورد تحقیق از خود نشان داده است (Lyapora, ۱۹۹۲).

تعیین مناسبتین زمان کاشت، بستر کاشت، چگونگی تولید و تکثیر و بررسی تاثیر عوامل محیطی در رویش نونهالها از مهمترین موضوعاتی است که نتایج آن همواره مورد نیاز بخش اجرا و مراکز تولید و تکثیر نهال می‌باشد. روشهای صحیح تولید اثر زیادی بر روی مقدار محصول می‌گذارند، تولید محصول در واحد سطح برای هر نوع گونه گیاهی به شرایط مناسب زمان کاشت، چگونگی عملیات زراعی، تامین آب، تامین مواد غذایی و رسیدن به مقدار مناسب گیاه در واحد سطح و نیز قدرت تولید هر گیاه بستگی دارد. مقاله حاضر مربوط به نتایج طرح تحقیقاتی بررسی اثر مناسبتین تاریخ کاشت بذر سدروس دئودارا بر کیفیت و کمیت تولید نهال در خزانه می‌باشد که در سال ۱۳۷۲ و به مدت ۵ سال در ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع پاسند اجرا شده است.

## مواد و روشها

### مکان مطالعه

ایستگاه تحقیقات پاسند در پنج کیلومتری شرق شهرستان بهشهر واقع شده است که طول جغرافیایی آن ۳۵'، ۵۳° و عرض جغرافیایی آن ۴۳'، ۳۶° می باشد. فاصله ایستگاه از دریای مازندران ۱۸ کیلومتر، ارتفاع آن از سطح دریا ۲۱ متر و دارای آب و هوای نیمه مرطوب معتدل است. میانگین دمای حداقل ۱۱/۹، میانگین دمای حداکثر ۲۱/۶، حداقل مطلق دما ۹/۵- و حداکثر مطلق دما ۴۳ درجه سانتیگراد می باشد. معدل درصد رطوبت ۷۲/۸ و معدل بارندگی سالیانه ۶۵۲ میلیمتر است و براساس منحنی پراکنش بارندگی و حرارت آمبروترمیک ماههای اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد جزو ماههای خشک در منطقه محسوب می شوند (شکل شماره ۱). خاک ایستگاه تحقیقات پاسند عمیق، سنگین و دارای رسوبهای رسی است، واکنش<sup>۱</sup> آن قلیایی ( $PH < 8$ ) می باشد (جدول شماره ۱).

۱- تفاوت میزان واکنش خاک ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع پاسند با نتایج فیزیکی و شیمیایی کرتهای طرح تحقیقاتی در جدول شماره ۱ به خاطر آماده سازی مصنوعی بستر خزانه است.

جدول شماره ۱- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی ۶ نمونه خاک از کرت‌های تحقیقاتی سدروس دثودارا.

شماره نمونه	عمق خاک (سانتیمتر)	هدایت الکتریکی (Milimos/cm)	واکنش خاک (PH)	مواد خنثی شونده (درصد)	کربن آلی (درصد)	فسفر قابل جذب (P.P.M)	پتاسیم قابل جذب (P.P.M)	بافت خاک
۱	۰-۳۰	۰/۷۳	۷/۵	۲۴	۱/۸	۲۱	۴۷۰	لوم
۲	۰-۳۰	۰/۸۱	۷/۶	۲۲	۱/۹	۲۰/۵	۴۶۰	لوم
۳	۰-۳۰	۰/۸۳	۷/۷	۲۳	۲	۱۹/۵	۴۵۰	لوم
۴	۰-۳۰	۰/۸۶	۷/۷	۱۹/۵	۲	۲۲	۴۸۰	لوم
۵	۰-۳۰	۰/۸۶	۷/۷	۲۱/۵	۲/۱	۲۲	۴۴۰	لوم
۶	۰-۳۰	۰/۶۹	۷/۷	۲۱	۱/۷	۱۸	۴۰۰	لوم

### نمونه برداری و تعیین قوه نامیه

بذر مورد نیاز جهت انجام تحقیق، از اوایل تا اواسط آبان ماه هر سال با جداسازی مخروطها از پایه‌های مادری توده موجود در ایستگاه پاسند تهیه گردید. مخروطهای بدست آمده به منظور جذب رطوبت در آب معمولی قرار داده شدند. آنگاه با پیچاندن مخروط با دست، فلسها از هم فاصله گرفته و بذرها از مخروطها حاصل شدند. بذرها بدست آمده پس از جداسازی بال به طور کامل خشک و در محلی به نام خرمن بذر نگهداری شدند (روش تجربی مرسوم در ایستگاه تحقیقات پاسند). براساس روش انجمن بین المللی آزمایش بذر (ISTA) وزن هزاردانه خشک خالص در هوای عادی، با استفاده از ترازوی حساس توزین و نتیجه آن به عنوان وزن هزاردانه یادداشت گردید. همچنین جهت تعیین درصد قوه نامیه براساس روش ایستا (ISTA) (لامپتر، ۱۳۷۳) و با استفاده از آزمایش مستقیم جوانه زدن (Direct Germination)، تعداد هشت نمونه پنجاه تایی بذر سدروس از نمونه‌های مزبور جدا و در داخل ظرفهای شیشه‌ای (Petri dish) بین دو کاغذ مرطوب قرار داده شد. ظرفهای حاوی بذر در داخل ژرمیناتور با دمای ثابت  $24 \pm 1$  درجه سانتیگراد قرار گرفت. یادداشت برداری پس از جوانه زدن اولین بذر در داخل ژرمیناتور آغاز و تا سبز شدن تمامی بذرها دارای قوه نامیه ادامه یافت. در پایان تعداد بذرها جوانه زده در هر ظرف شمارش و درصد قوه نامیه آن محاسبه شد. لازم به ذکر است که درختان سدروس در سال ۱۳۷۴ تعداد اندکی مخروط تولید کردند که به دلیل بالا بودن درجه پوکی بذر از انجام آزمایشها و کشت آن صرف نظر گردید (موسوی و محمدنژاد، ۱۳۷۹).

### روش آزمایش

براساس نتایج حاصل از تعیین وزن هزار دانه و قوه نامیه سدروس دئودارا، مقدار ۳۶۰۰ گرم بذر با قارچ کش مانکوزب آغشته گردیدند و بعد در بسته‌های یکصد گرمی

بسته‌بندی و در یخچال تا زمان کاشت نگهداری شدند. آماده‌سازی بستر کاشت از طریق افزودن خاک زراعی، کود دامی پوسیده و ماسه رودخانه‌ای به نسبت‌های مساوی شکل گرفت (جدول شماره ۱) و سپس عرصه کاشت به ابعاد  $120 \times 120$  سانتیمتر کرت‌بندی گردید (شکل شماره ۲).

جهت بررسی اثر زمان کاشت بر کمیت و کیفیت تولید نونهالها در بستر کاشت، طرح در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۶ تکرار، ۶ تیمار و در طول ۴ سال به اجرا درآمد. تیمارهای تاریخ کاشت با فاصله ۱۰ روز، از پنجم اسفندماه تا بیست و پنجم فروردین ماه انتخاب گردید. با توجه به تعداد تکرار (۶) و تیمار (۶)، تعداد کرت آماده شد. آنگاه بذرها ۲۴ ساعت قبل از کاشت از یخچال خارج و در تاریخهای مختلف در ردیفهایی به فاصله ۱۵ سانتیمتر و به صورت خطی در سطح کرت‌های آزمایشی کاشته شده و با لایه‌ای از ماسه رودخانه‌ای به ضخامت  $1/5$  سانتیمتر پوشیده شدند (عمق کاشت ۳ برابر طول بذر).

یادداشت‌برداری با مراجعه روزانه صورت گرفت تا تاریخ دقیق شروع جوانه‌زنی معین گردد و پس از شروع جوانه‌زنی هر ۵ روز یکبار، به مدت ۵۰ روز، تعداد بذرهای جوانه‌زده و خسارت‌های وارده یادداشت گردید. همچنین در هر سال پس از گذشت هفت ماه، به منظور تعیین مشخصات کمی و کیفی نونهالهای حاصل به آماربرداری مجدد (از پنجم شهریور تا پایان بیست و پنجم مهرماه) اقدام گردید. در اندازه‌گیریهای کیفی نیز میزان شادابی و حضور یا عدم حضور آفات و بیماریها در نظر گرفته شد. در هر کرت ۲۰ سانتیمتر به عنوان حاشیه حذف و آماربرداری کمی و کیفی در یک متر مربع وسط هر کرت انجام پذیرفت. لازم به ذکر است که به مؤلفه‌های کیفی در مجموع نمره ۱۰۰-۰ به شرح زیر داده شد:

نامناسب=۳۹-۰    ضعیف=۵۹-۴۰    مناسب=۷۹-۶۰    خوب=۱۰۰-۸۰



پس از پایان مدت ۴ سال از اجرای تحقیق، داده‌های جمع‌آوری شده از وضعیت نونهالها شامل برآوردهای کمی زنده‌مانی نونهالها پس از مدت پنجاه روز و میزان زنده‌مانی و متوسط ارتفاع نونهالها پس از مدت هفت ماه بعد از کاشت، با استفاده از آزمون آماری از روش تجزیه مرکب داده‌ها در طول سالهای تحقیق انجام پذیرفت. در ارتباط با بررسیهای کیفی متوسط فراوانی پایه‌های خوب، مناسب، ضعیف و نامناسب با تشکیل جدول توافقی، با استفاده از آزمون کای اسکوتر و براساس جدول سطح زیر منحنی نرمال (Z) صورت پذیرفت. در انجام تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای Excel و Spss استفاده گردید.

## نتایج

### وزن هزار دانه و درصد قوه نامیه

تفاوت میانگین‌های وزن هزار دانه و میانگین‌های قوه‌نامیه بذر سدروس دثودارا در این تحقیق از نظر آماری معنی‌دار بودند ( $F=0/00056$ ,  $DF=3$ ,  $P < 0/01$ ) به شکلی که مطابق جدول شماره ۲ بیشترین مقدار وزن هزاردانه و بالاترین میزان قوه‌نامیه مربوط به سال ۱۳۷۵ و کمترین مقدار آنها در سال ۱۳۷۳ بوده است. میزان وزن هزاردانه بالا در یک گیاه معین، نمایانگر این است که گیاه در زمان رسیدن دانه توانسته است مواد غذایی را به نحو بهتری ذخیره کند علاوه بر آن دانه درشت‌ها زودتر از دانه‌های ریز جوانه زده که این خود یک برتری برای آنها است. بدین معنی که دانه درشت‌ها به‌خاطر ساخت ریشچه بزرگ، مواد غذایی را بیشتر از زمین جذب کرده و به عمل کربن‌گیری ادامه می‌دهند. در این تحقیق نیز رابطه بین وزن هزاردانه سدروس دثودارا و میزان قوه‌نامیه بذر ترسیم گردید (شکل شماره ۳)، بین متغیرهای وزن هزاردانه و قوه‌نامیه بذر رابطه  $Y=41/5926-0/5249X + 20/0054 X^2$  برقرار است ( $R=0/91$ ) که این موضوع مؤید وجود ارتباط مثبت مستقیم بین وزن هزاردانه و قوه‌نامیه بذرهای سدروس دثودارا می‌باشد.

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین وزن هزاردانه و قوه‌نامیه بذر سدروس دئودارا

سالهای بررسی	وزن هزار دانه (گرم)	قوه نامیه (درصد)
۱۳۷۲	a ۱۴۱/۶	b ۷۰
۱۳۷۳	c ۸۴/۳۲	c ۳۹
۱۳۷۵	a ۱۵۰/۸	a ۸۹
۱۳۷۶	b ۱۲۷/۸	b ۶۲/۵

توجه: در هرستون میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشابه داشته باشند اختلاف معنی‌دار ندارند (آزمون دانکن، سطح احتمال ۱٪).

### بررسی کمی نونهالها

از ارتباط بین متوسط درصد بذره‌های جوانه زده در طول ۵۰ روز پس از کاشت (به فواصل ۵ روز از یکدیگر) در طول مدت ۴ سال اجرای تحقیق و برای تاریخهای متفاوت کاشت، شکل شماره ۴ ترسیم گردید. همچنین برای درک دقیقتر از وضعیت تیمارهای مختلف زمان کاشت با استفاده از داده‌های جدول شماره ۲، متوسط وزن هزاردانه (۱۲۶/۱۳ گرم) و متوسط درصد قوه نامیه (۶۵/۱۲ درصد) در طول سالهای مورد بررسی برآورد گردید، آنگاه براساس مقایسه متوسط تعداد بذره‌های جوانه زده پس از پنجاه روز و میزان متوسط بذره‌های سبز شده مورد انتظار، تفاوت بین تیمارهای مختلف کاشت در جدول شماره ۳ بیان شده که در هر یک از این مراحل گروه‌بندی ابتدایی و اختلاف بین تیمارهای متفاوت زمان کاشت قابل مشاهده است. در مرحله بعد به منظور نتیجه‌گیری مناسب، مشاهدات کمی نونهالها در تمامی سالهای تحقیق یادداشت‌برداری گردید و به صورت تجزیه مرکب داده‌ها در طول مدت چهار سال تحقیق، مورد آزمون آماری قرار گرفتند (دانکن، ۱٪).

جدول شماره ۳- متوسط درصد زنده‌مانی بذرهای سدروس دئودارا در طول مدت چهارسال اجرای تحقیق

تاریخهای متفاوت زمان کاشت بذر	متوسط بذرهای سبز شده پس از مدت پنجاه روز	متوسط میزان جوانه زنی مورد انتظار	متوسط درصد زنده مانی
پنج اسفند	۳۲۹/۹	۵۰۹	۶۵
پانزدهم اسفند	۳۴۶/۶	۵۰۹	۶۸
بیست و پنجم اسفند	۲۷۲/۵	۵۰۹	۵۳
پنج فروردین	۲۸۳/۶	۵۰۹	۵۶
پانزدهم فروردین	۲۴۲/۵	۵۰۹	۴۸
بیست و پنجم فروردین	۱۸۲/۳	۵۰۹	۳۶

بررسی نتایج اثر تاریخ کاشت بر تعداد نونهالهای جوانه زده پس از مدت پنجاه روز نشان داد که تاثیر سال کاشت، تاریخ کاشت و اثر متقابل آنها بر تعداد بذرهای جوانه زده سدروس دئودارا در سطح ۱٪ معنی دار است (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۴- تجزیه واریانس تعداد بذرهای سبز شده پس از مدت پنجاه روز پس از کاشت.

F	MS	SS	درجه آزادی	منبع تغییرات
			۳	عامل A (سالهای مورد بررسی)
۶۲۷/۴۳۳۹**	۷۳۸۷۴۶/۸۴۲	۲۲۱۶۲۴۰/۵۲۷	۲۰	خطای عامل A
	۱۱۷۷/۴۱۰	۲۳۵۴۸/۱۹۵	۵	عامل B (تاریخهای کاشت)
۶۵/۸۵۸۲**	۸۵۷۴۶/۲۴۷	۴۲۸۷۳۱/۲۳۵	۱۵	اثر متقابل AxB
۱۱/۳۹۰۱**	۱۴۸۲۹/۷۰۷	۲۲۲۴۴۵/۶۱۰	۱۰۰	خطای آزمایش
	۱۳۰۱/۹۸۳	۱۹۸/۳۲۲		

\*\*به معنای معنی دار بودن در سطح ۱٪ است.

نتایج بررسی اثر تاریخ کاشت بر تعداد نونهالهای باقیمانده پس از مدت هفت ماه بعد از کاشت نشان داد که تاثیر سال کاشت، تاریخ کاشت و اثر متقابل بین آنها بر تعداد نونهالهای باقیمانده سدروس دئودارا در سطح ۱٪ معنی دار است (جدول شماره ۵).

جدول شماره ۵- تجزیه واریانس تعداد نونهالهای باقیمانده پس از مدت هفت ماه بعد از کاشت.

F	MS	SS	درجه آزادی	منبع تغییرات
۹۷/۵۱۷۷**	۱۱۳۲۴۲/۱۵۷	۳۳۹۷۲۶/۴۷۲	۳	عامل A (سالهای مورد بررسی)
	۱۱۶۱/۲۴۷	۲۳۲۲۴/۹۴۴	۲۰	خطای عامل A
۶۶/۱۳۲۷**	۳۸۳۲۱/۰۸۳	۱۹۱۶۰۵/۴۱۷	۵	عامل B (تاریخهای کاشت)
	۲۵۸۴/۳۱۳	۳۸۷۶۴/۶۹۴	۱۵	اثر متقابل AxB
۴/۴۵۹۹**	۵۷۹/۴۵۷	۵۷۹۴۵/۷۲۲	۱۰۰	خطای آزمایش

\*\* به معنای معنی دار بودن در سطح ۱٪ است.

نتایج بررسی اثر تاریخ کاشت بر میزان ارتفاع نونهالهای سبز شده پس از مدت هفت ماه بعد از کاشت نشان داد که تاثیر سال کاشت، تاریخ کاشت و اثر متقابل بین آنها بر میزان ارتفاع نونهالهای سدروس دئودارا در سطح ۱٪ معنی دار است (جدول شماره ۶).

جدول شماره ۶- تجزیه واریانس ارتفاع نونهالها پس از مدت هفت ماه بعد از کاشت.

F	MS	SS	درجه آزادی	منبع تغییرات
۱۳/۹۶۷۹**	۸۵/۹۸۷	۲۵۷/۹۶۱	۳	عامل A (سالهای مورد بررسی)
	۶/۱۵۶	۱۲۳/۱۲۱	۲۰	خطای عامل A
۷۷/۸۶۴۰**	۱۴۰/۴۳۴	۷۰۲/۱۶۸	۵	عامل B (تاریخهای کاشت)
	۹/۶۷۱	۱۵۴/۰۶۹	۱۵	اثر متقابل AxB
۵/۳۶۲۳**	۱/۸۰۴	۱۸۰/۳۵۸	۱۰۰	خطای آزمایش

\*\* به معنای معنی دار بودن در سطح ۱٪ است.

جدول مقایسه میانگین تعداد بذرهای جوانه زده سدروس دئودارا پس از مدت پنجاه روز بعد از کاشت و همچنین متوسط ارتفاع و تعداد نونهالهای باقیمانده در بستر کاشت پس از مدت هفت ماه بعد از کاشت و در طول چهار سال اجرای تحقیق نشان داده است که تیمارهای کاشت پانزدهم و پنجم اسفند ماه مناسبترین زمان کاشت را تشکیل می دهند و پس از آن تیمارهای کاشت بیست و پنجم اسفند و پنجم فروردین ماه قرارداد در انتها نیز تیمارهای پانزدهم و بیست و پنجم فروردین ماه جای می گیرد (جدول شماره ۷).

جدول شماره ۷- مقایسه میانگین تعداد بذرهای جوانه زده و ارتفاع نونهالهای *Cedrus deodara*

تعداد نونهالهای باقیمانده		تعداد بذرهای جوانه زده		تاریخهای کاشت
ارتفاع (سانتی متر)		پنجاه روز بعد از کاشت		بذر در بستر
هفت ماه بعد از کاشت	تعداد نونهالهای باقیمانده	تعداد بذرهای جوانه زده	پنجاه روز بعد از کاشت	تاریخهای کاشت
a	۱۴/۰۸	a	۱۷۰/۹	پنجم اسفند
a	۱۴/۷۴	a	۱۶۲/۲	پانزدهم اسفند
b	۱۱/۹۴	b	۱۲۴/۲	بیست و پنجم اسفند
b	۱۰/۵۴	b	۱۱۹/۳	پنجم فروردین
c	۹/۴۷۶	c	۸۸/۶۵	پانزدهم فروردین
d	۸/۸۵۵	d	۶۸/۵۸	بیست و پنجم فروردین

توجه: در هر ستون میانگینهایی که حداقل یک حرف مشابه داشته باشند اختلاف معنی دار ندارند (آزمون دانکن، سطح احتمال ۱٪).

### وضیعت کیفی

بررسی اثر کاشت بر کیفیت نونهالهای سبز شده (براساس میزان شادابی و حضور آفات و بیماریها) پس از مدت هفت ماه با تعیین میانگین فراوانیهای نونهالها در چهار طبقه کیفی خوب (۱۰۰-۸۰)، مناسب (۷۹-۶۰)، ضعیف (۵۹-۴۰) و نامناسب (۳۹-۰) با استفاده از جدول توافقی و در ارتباط با تیمارهای تاریخهای مختلف کاشت بذر سدروس دئودارا (با فاصله کاشت ۱۰ روز، از پنجم اسفند ماه تا بیست و پنجم

فروردین ماه) نشان داده است که برای سطح احتمال ۱٪ و درجه آزادی  $X^2, df=15$  حاصل از جدول برابر ۵۰/۹ است و از آنجایی که  $X^2$  محاسبه شده برابر ۱۴۹/۳۶ می‌باشد، فرض صفر با احتمال ۹۹٪ تأیید می‌گردد یعنی با اطمینان ۹۹٪، این بررسی نشان می‌دهد که تیمارهای تاریخهای مختلف کاشت بذر سدروس دئودارا در متوسط درصد فراوانی طبقات کیفی خوب، مناسب، ضعیف و نامناسب نونهالها تاثیر داشته است (جدول شماره ۸).

بررسی هریک از طبقات کیفی پایه‌های خوب (۱۰۰-۸۰)، مناسب (۷۹-۶۰)، ضعیف (۵۹-۴۰) و نامناسب (۳۹-۰) به تفکیک و با استفاده از آزمون کای اسکوئر برای تیمارهای تاریخهای مختلف کاشت بذر سدروس دئودارا نشان داده است که متوسط درصد فراوانی نونهالها در هر یک از طبقات کیفی مناسب، خوب، ضعیف و نامناسب با سطح احتمال ۹۹٪ از تیمارهای تاریخهای مختلف کاشت بذر سدروس دئودارا تاثیر می‌پذیرند. در مرحله بعد بررسی وجوداختلاف معنی‌دار، در بین هریک از طبقات کیفی به تفکیک و براساس تیمارهای متفاوت زمان کاشت به صورت دوه‌دو و براساس جدول سطح زیر منحنی نرمال (Z) انجام پذیرفت که نتایج آن به شرح جدول شماره ۷ می‌باشد. نتایج این آزمون نشان داده است که تیمارهای زمان کاشت ۱۵ و ۵ اسفند، به ترتیب با دارا بودن ۶۸/۱۵٪ و ۶۲/۵۹٪، دارای بالاترین درصد فراوانی نونهالهای خوب سدروس دئودارا می‌باشند و پس از آن تیمارهای تاریخ کاشت ۲۵ اسفند و تاریخهای کاشت ۵، ۱۵ و ۲۵ فروردین به ترتیب با دارا بودن ۲۹/۲۶، ۳۲/۹۷، ۲۱/۸۵ و ۲۱/۸۵ درصد نونهالهای خوب سدروس دئودارا جای می‌گیرند.

در ارتباط با طبقه کیفی نونهالهای مناسب تیمارهای تاریخ کاشت ۲۵ اسفند و ۵ فروردین، به ترتیب با دارا بودن ۳۶/۳٪ و ۳۸/۱۵٪ دارای بالاترین درصد فراوانی نونهالهای مناسب سدروس دئودارا می‌باشند و پس از آن تیمارهای تاریخ کاشت ۵ و ۱۵ اسفند، به ترتیب با دارا بودن ۲۴/۶۳٪ و ۲۲/۵۹٪ دارای بالاترین درصد فراوانی

نونهالهای مناسب هستند و در آخرین مرحله تیمارهای تاریخ کاشت ۱۵ و ۲۵ اسفند به ترتیب با دارا بودن ۱۷/۷۸ و ۱۱/۱۱ درصد جای می‌گیرند.

در ارتباط با طبقات کیفی نونهالهای ضعیف و نامناسب تیمارهای تاریخ کاشت ۱۵ و ۵ اسفند با دارا بودن بالاترین نونهالهای با کیفیت خوب، پایین‌ترین فراوانی درجه کیفی ضعیف و نامناسب را به خود اختصاص می‌دهد و تیمارهای تاریخ کاشت ۱۵ و ۲۵ فروردین با دارا بودن کمترین میزان نونهالهای با کیفیت خوب بالاترین میزان نونهالهای با کیفیت ضعیف و نامناسب را به خود اختصاص داده است.

در مجموع نتایج بررسی کیفی تیمارهای مختلف تاریخ کاشت بذر سدروس دئودارا نشان داد که تیمارهای تاریخ کاشت ۱۵ و ۵ اسفند ماه به دلیل دارا بودن درصد قابل توجهی از نونهالهای با کیفیت خوب و حضور محدود نونهالهایی با کیفیت ضعیف و نامناسب، کیفیت مطلوبی را در میان تیمارهای مختلف تاریخ کاشت از خود نشان می‌دهند (شکل شماره ۵).

جدول شماره ۸- مقایسه میانگین درصد فراوانیهای طبقات کیفی نونهالهای سدروس در ارتباط با تاریخهای مختلف کاشت بذر.

		درجات کیفیت						
نامناسب (۰-۳۹)	ضعیف (۴۰-۵۹)	مناسب (۶۰-۷۹)	خوب (۸۰-۱۰۰)					
						تاریخهای متفاوت کاشت		
۱/۸۵	b	۱۰/۹۳	c	۲۴/۶۳	ab	۶۲/۵۹	a	۵ اسفند
۱/۸۵	b	۷/۴۱	c	۲۲/۵۹	ab	۶۸/۱۵	a	۱۵ اسفند
۳/۷	ab	۳۰/۷۴	ab	۳۶/۳	a	۲۹/۲۶	b	۲۵ اسفند
۱۲/۹۷	a	۱۵/۹۲	bc	۳۸/۱۵	a	۳۲/۹۷	b	۵ فروردین
۱۲/۹۶	a	۴۷/۴۱	a	۱۷/۸۱	b	۲۱/۸۵	b	۱۵ فروردین
۲۰/۳۷	a	۴۶/۶۷	a	۱۱/۱۱	b	۲۱/۸۵	b	۲۵ فروردین

توجه: در هرستون میانگینهایی که حداقل یک حرف مشابه داشته باشند اختلاف معنی‌دار ندارند (آزمون دانکن، سطح احتمال ۱٪).

### بحث

در هریک از دوره‌های کاشت، تعداد بذر سبز شده پس از رسیدن به میزان حداکثر خود در طول دوره رویش به دلایل شرایط نامساعد حاصل از تغییرات آب و هوایی، شیوع آفات و بیماریها، رقابت و یا موارد دیگر با کاهش تعداد مواجه می‌گردند. بررسی Damping off در سطح خزانه‌های یک نهالستان نشان داد که اگرچه گونه‌های سوزنی برگ *Pinus brutia*، *Pinus pinaster* و *Pinus halepensis* حداکثر بیماری را به خود اختصاص داده‌اند، ولی درصد بیماری بر روی نونهالهای *Pinus excelsa* و *Cedrus deodara* پایین بوده است. در این بررسی *Fusarium oxysporum* عامل اصلی ایجاد بیماری بوده است (Rajkhowa, ۱۹۶۶). در تحقیق حاضر نیز بررسیهای به‌عمل آمده توسط کارشناسان بخش آفات و بیماریهای ایستگاه تحقیقات پاسند آشکار می‌کند که قارچهای خزانه شامل *Phytophthora. sp.*، *Rhizoctonia. sp.* و کرم طوقه *Agrothsis. sp.* مشاهده شده روی جوانه‌های نونهالهای خشک سدروس می‌توانند از عوامل مهم کاهش در این تحقیق محسوب گردند. در ارتباط با مناسبتین زمان کاشت، طول دوره جوانه‌زنی اهمیت قابل توجهی دارد. براساس یک قاعده کلی هر چه از ماههای سرد به ماههای گرمتر پیش برویم زمان شروع جوانه‌زنی در بستر کاشت کوتاهتر می‌گردد. مطالعات انجام شده در یکی از نهالستانهای کشور هند نشان داد که با افزایش عمق کاشت از ۵ به ۱۰ میلیمتر میزان جوانه‌زنی بذر سدروس از ۴۵ درصد به ۵۷ درصد افزایش و طول دوره جوانه‌زنی بذر سدروس از ۴۱ روز به ۳۵ روز کاهش می‌یابد (Chandra و Ram, ۱۹۸۰). مطالعات اثر تاریخ کاشت بر طول دوره جوانه‌زنی بذر سدروس دئودارا در ایستگاه تحقیقات پاسند نشان داده است که به‌رغم آنکه بیشترین زمان برای شروع جوانه‌زنی مربوط به زمان کاشت در پانزدهم اسفند ماه و کمترین زمان لازم برای شروع جوانه‌زنی مربوط به ۱۵ فروردین ماه بوده است لیکن طول دوره جوانه‌زنی برای تاریخ کاشت پنجم اسفند تا پایان پانزدهم فروردین ماه اختلاف معنی‌داری نداشته است (موسوی و محمدنژاد، ۱۳۷۹).



برخلاف زمانهای کاشت در یک سال که با جنبه‌های محیطی معین و قابل پیش‌بینی مشخص می‌شود تغییرناپذیری محیط در طول سالها معمولاً غیر قابل پیش‌بینی است. معمولاً سالها را به‌عنوان یک متغیر تصادفی (Random variable) در نظر می‌گیرند. یک روش کاشت مناسب باید برتری خود را حداقل در یک تاریخ کاشت به‌طور مستمر نشان دهد. بنابراین هدف اولیه تجزیه مرکب داده‌ها در طول سالها، معرفی روشی است که در طول سالهای متوالی نتیجه مناسب و معنی‌داری داشته باشد. اثر متقابل بین تیمار و سال از نظر زراعی معنی ندارد و از این رو اهمیت کمتری نسبت به اثر متقابل بین تیمار و فصل دارد (گومز و آرتور، ۱۳۶۹). مطالعه در مورد نونهالهای گونه *Pinus roxburshii* در هندوستان نشان داد که مناسبترین زمان کاشت گونه فوق در نهالستان از فوریه تا اوایل مارس است (Bhardwaj و همکاران، ۱۹۸۶). نتایج یک آزمایش کشت پاییزه و بهاره کاج حلب (*Pinus halepensis*) نشان داد که متوسط طول ساقه و ریشه نونهالهای کشت پاییزه تا حدودی بیشتر کشت بهاره می‌باشند (Tomasevski، ۱۹۵۲). مطالعات انجام پذیرفته درباره گونه بید در منطقه ویلز (Mid-wales) نیز نشان داد که مناسبترین زمان کشت قلمه‌های این گونه از ژانویه تا اواسط فوریه است (Heaton، ۲۰۰۰). انجام یک طرح تحقیقاتی دیگر در مورد گونه‌های *Abies balsifera* ، *Picea mariana* ، *Picea glauca* ، *Pinus rubra* و *Larix laricina* نشان داده است که کاشت در فصل پاییز به دلیل افزایش میزان زنده‌مانی و افزایش متوسط ارتفاع نونهالها و همچنین کاهش هزینه‌های کاشت و نگهداری نسبت به فصلهای گرم بهار و تابستان ارجحیت دارد (William، ۱۹۹۸). در تحقیقی دیگر به‌منظور تعیین مناسبترین زمان کاشت بذر *Pinus palustris* در گلدانهای پلاستیکی و در طول ماههای مارس، آوریل و می مشخص گردید که با افزایش حرارت به ترتیب از ماه مارس به ماه می با کاهش میزان درصد جوانه‌زنی از میزان ۹۳ درصد به ۴۹ درصد مواجه شده و این در حالی است که میزان هزینه برای تولید هزار بذر (نشاء)

نیز از ماه مارس (به میزان ۱۱۰ دلار) نسبت به ماه می (به میزان ۲۵۰ دلار) از افزایش قابل توجهی برخوردار بوده است (Jill و همکاران، ۲۰۰۱).

نتایج حاصل از تحقیق حاضر در طول مدت چهار سال نشان داد که نونهالهای حاصل شده از سدروس دئودارا در تاریخهای کاشت ۱۵ و ۵ اسفند ماه به لحاظ میزان زنده‌مانی (پنجاه روز و هفت ماه پس از کشت) و متوسط ارتفاع (هفت ماه پس از کشت) نسبت به سایر تاریخهای کاشت بالاتر بوده و از لحاظ آماری اختلاف آن نیز معنی‌دار بوده است (جدول شماره ۷). در ارتباط با نتایج بررسی کیفی تیمارهای مختلف تاریخ کاشت بذر سدروس دئودارا نیز مشخص گردید که تیمارهای فاصله کاشت ۱۵ و ۵ اسفند ماه به دلیل دارا بودن درصد قابل توجهی از نونهالهای با کیفیت خوب و حضور محدود نونهالهایی با کیفیت ضعیف و نامناسب از بهترین کیفیت در میان تیمارهای مختلف تاریخ کاشت برخوردار است (جدول شماره ۸). همچنین در طول ماههای زمستان فعالیتهای آفات و بیماریها (عوامل قارچی) محدود بوده و از جنبه‌های اقتصادی نیز تأمین رطوبت خاک و نیروی کار در این ماه با هزینه کمتری انجام می‌پذیرد. از این رو با توجه به موارد یاد شده توصیه می‌گردد که در نهالستانهایی که از لحاظ اکولوژیکی و آب و هوایی مشابه شرایط ایستگاه تحقیقات پاسند می‌باشند کاشت بذر سدروس دئودارا در نیمه اول اسفند ماه به انجام رسانند.

### پیشنهادها

- ۱- با تعیین مناسبترین تاریخ کاشت بذر سدروس دئودارا بهتر است که آزمایشهای مربوط به مناسبترین عمق کاشت، تراکم بذر و نسبت اختلاط خاک خزانه نیز انجام گیرد.
- ۲- تحقیق فوق برای سایر گونه‌های خانواده Pinaceae انجام گیرد تا با تعیین مناسبترین زمان کاشت میزان تلفات کاهش یافته و نونهالهایی با کمیت و کیفیت بالاتر در سطح نهالستانهای کشور تولید و تکثیر یابند.

### سپاسگزاری

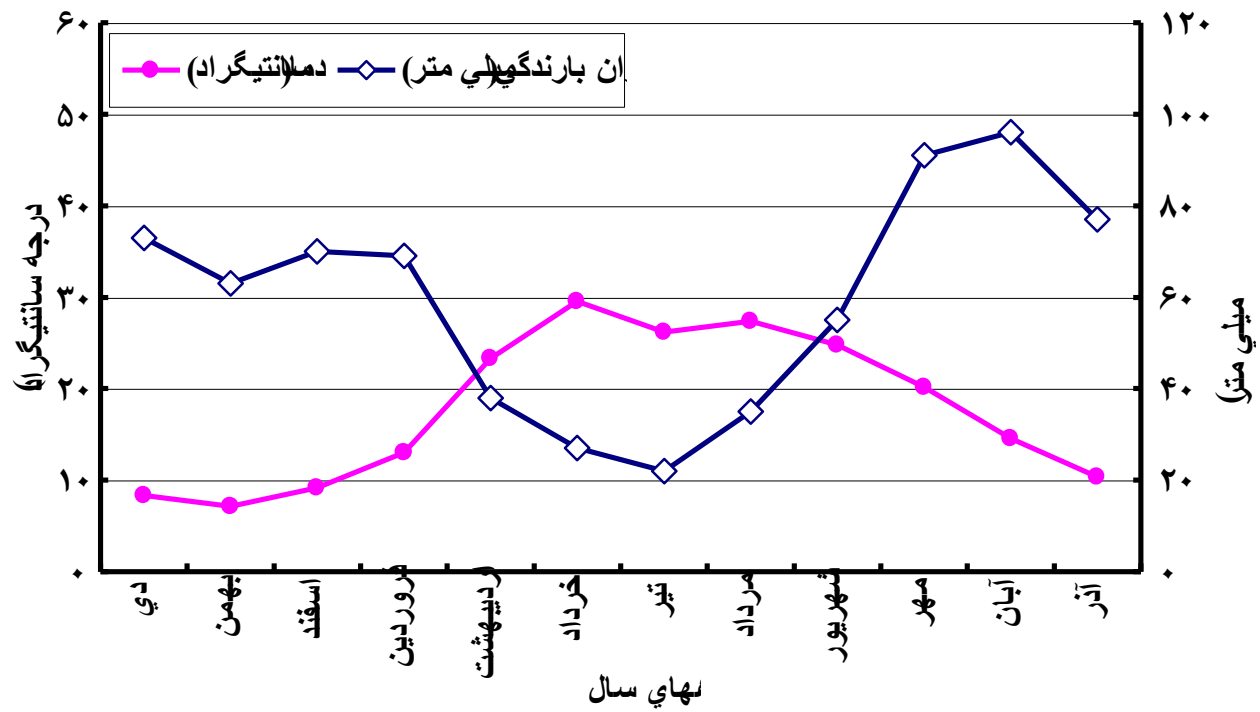
بدین وسیله از مهندس شادروان غضنفر اخلاصی، مهندس عبدالرضا دهبندی، مهندس علی برهانی و همکاران ایستگاه تحقیقات پاسند آقایان باقری، قاسمی، نوری، حیدری، ترابی و همچنین آقای دکتر رامین رحمانی که در طی این تحقیق همکاری صمیمانه‌ای مبذول داشته‌اند تشکر می‌گردد.

### منابع مورد استفاده

- ۱- آ. گومز، کوآنچای و آرتور آ. گومز، ترجمه عزت‌ا... فرشادفر، ۱۳۶۹. طرحهای آماری برای تحقیقات کشاورزی، انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۸۲۸ صفحه.
- ۲- براور، والتر و آدولف اشتلین، ترجمه اسدا... حجازی، ۱۳۷۲. کلید بذرشناسی (جلد دوم)، انتشارات جهاد دانشگاهی ماجد، ۱۵۰۷ صفحه.
- ۳- جزیره‌ای، م. ح.، ۱۳۷۴. نقش درخت جنگلی در شهرسازی، فصلنامه علمی فضای سبز، سازمان پارکها و فضای سبز تهران، ص: ۱۳-۸.
- ۴- دهبندی، ع. ر. و محمدنژاد کیاسری، ش.، ۱۳۸۰. بررسی مقدماتی پولمان سدروس دئودارا در ایستگاه تحقیقات پاسند، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۸ (۱): ۳۹-۴۹.
- ۵- زارع، ح.، ۱۳۸۰. گونه‌های بومی و غیر بومی سوزنی برگ در ایران، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۱۹۳، ۱۳۳ صفحه.
- ۶- عباسی، ح.، ۱۳۷۵. جزوه درخت‌شناسی (مقطع کارشناسی)، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۱۳ صفحه.
- ۷- لامپتر، ویل هلم، ترجمه اسدا... حجازی، ۱۳۷۳. تکنولوژی بذر، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۴۲ صفحه.

- ۸- موسوی، س.ع. ر و شیرزاد محمد نژاد کیاسری، ۱۳۷۹. بررسی نحوه رویانیدن بذر سدروس دئودارا در خزانه، پژوهش و سازندگی، ۱۳(۲): ۳۵-۳۲.
- ۹- Arutyunan, LV., ۱۹۷۶. cedrus deodara in (Soviet) Armenia. Byulleten. Glavnogo botanicheskogo sada, No.۹۴: ۲۹-۳۲.
- ۱۰- Bhardwaj, S; shamet, Gs; Chauhan, PS & Mishra, VK., ۱۹۸۶. Nursery and plantation technology of chir (*Pinus roxburghii*) under solan conditions of himachal pradesh. Himachal journal of agriculture research, No.۱۲ (۱), ۱۵-۲۱.
- ۱۱- Blomme, R. & Degeyter, I., ۱۹۷۸. Problem in germination of seeds of *Cedrus deodara*. Verbondsnieuws voor de belgishe sierteelt, ۲۲ (۱۴), ۴۸۳-۴۸۵.
- ۱۲- Chandra, JP. & A, Ram. ۱۹۸۰. Studies on depth of sowing deodar (*Cedrus deodara*) seed. Indian forester, No.۱۰۶:(۱۲), ۸۵۲-۸۵۵.
- ۱۳- Dudarev, AD; Dusha, VI; Kosarev, NG & VV. Uspenskii, ۱۹۷۶. Productivity of plantations of cedrus deodara and cryptomeria japonica on the black sea coast of the Caucasus. Les taksatsiya i lesoustroistvo mezhruz nach, No.۳: ۱۶۱-۱۶۶.
- ۱۴- Heaton, R.J., ۲۰۰۰. The silviculture, nutrition and economics of short rotation willow coppice in the uplands of mid-wales, phd thesis, university of wales, ۲۱۲pp.
- ۱۵- Jill, B; Kathy, H; Rose, E; Bernard, R & P, James. ۲۰۰۱. Temperature effect on longleaf pine seed germination at a container nursery. USDA forest service national tree seed laboratory, Usa, Middle Jeorgia, ۴۳pp.

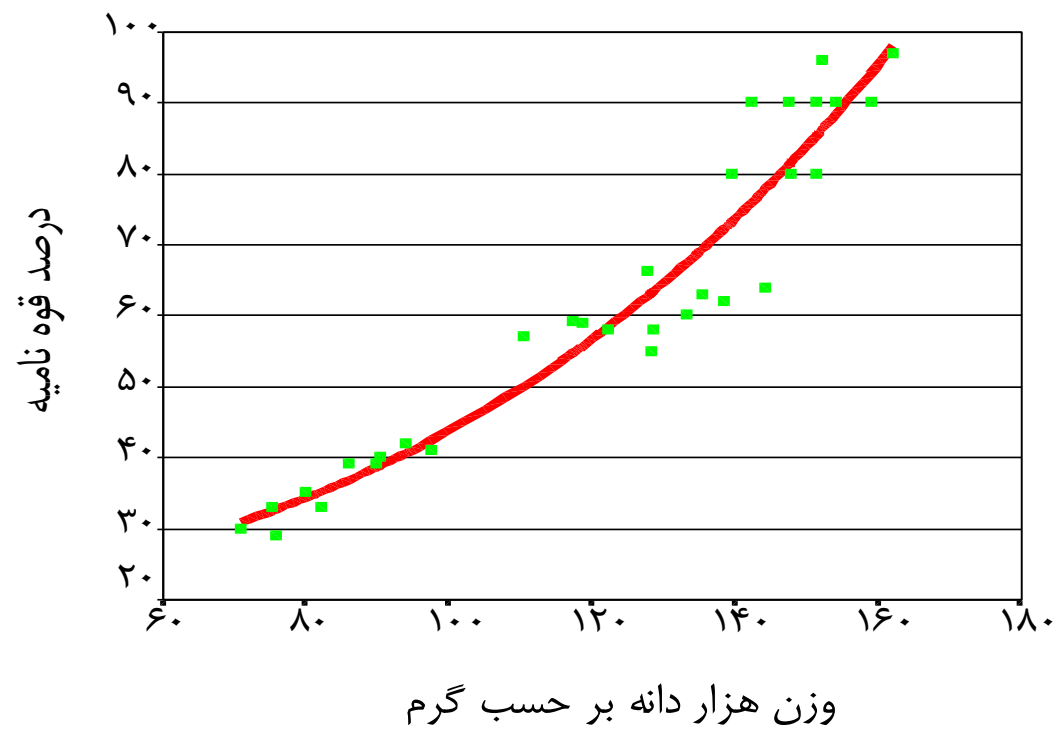
- ۱۶- Lyapora, I., ۱۹۹۲. Growth of seedlings of *Cedrus deodara* and *Betula pendula* as function of the duration of simulated soil drowght, nauka za gorata, No.۲۰(۱): ۴۴-۴۹.
- ۱۷- Magnani, G., ۱۹۷۵. Susceptibility of some species of conifers to diseases in seedbeds, cellulose-e-carta, No.۲۶(۱۰): ۱۹-۲۵.
- ۱۸- Rajkhowa, S., ۱۹۶۶, The effect of inorganic fertilizers on the growth of *Cedrus deodara*, Indian forester, No.۹۲(۵): ۵۹۶-۵۹۸.
- ۱۹- Sklonnaya, Lu. & LA, Ruguzov. ۱۹۸۹. The cycle of development of the reproductive structures in *Cedrus deodera*, Byulleten Glavngo Botanicheskogo Sada, No.۱۵۳: ۹۰-۹۶.
- ۲۰- Tomasevski, S., ۱۹۵۲. Autumn sowing of *Pinus halepensis*, *Pinus nigra* and *Cupressus sempervirens* in the nursery, Sum list, No. ۷۶: ۱۶۴-۱۶۷.
- ۲۱- Vela, G & S, Hernandez. ۱۹۶۸. Influence of direct sunlight on the growth of nursery plants of (*Pinus montezum*) and *Pinus patula*. Bol tec inst nac invest for Mexico, No.۲۲, ۱۵۰ pp.
- ۲۲- Virendra, S., Sah, VK; Singh, AK & V, Singh. ۱۹۹۲, Effect of cone diameter on seed yield. Moisture content and germination in Himalayan edar. Indian journal of forestry. No.۱۵(۴): ۳۳۵-۳۳۸.
- ۲۳- William, M.G., ۱۹۹۸. All season seedling planting trail (۱۹۸۷-۱۹۹۲). Management notes, Canada, D.E.I. department of agriculture and forestry, forestry division, No.۱۴: ۱-۲۳.
- ۲۴- Wang, XH., ۱۹۸۵. Nursery trails with introduced *Cedrus deodera* seed. Forest science and technology linje keji tongxun, No.۲: ۱-۲.



شکل شماره ۱- منحنی پراکنش بارندگی و حرارت (آمبروترمیک) ایستگاه هواشناسی تیرتاش، در طول سالهای ۱۳۴۸-۷۶

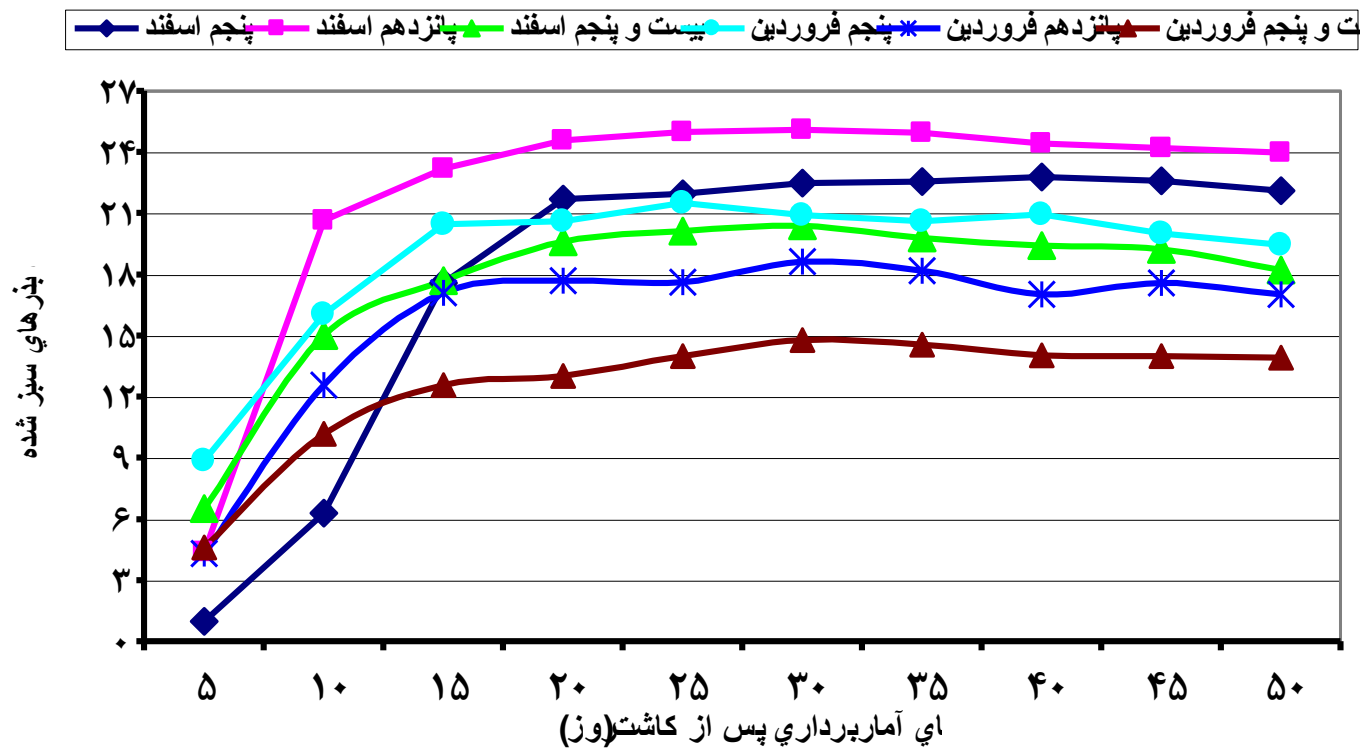


شکل شماره ۲- بستر کشت سدروس دئودارا در ایستگاه تحقیقات پاسند

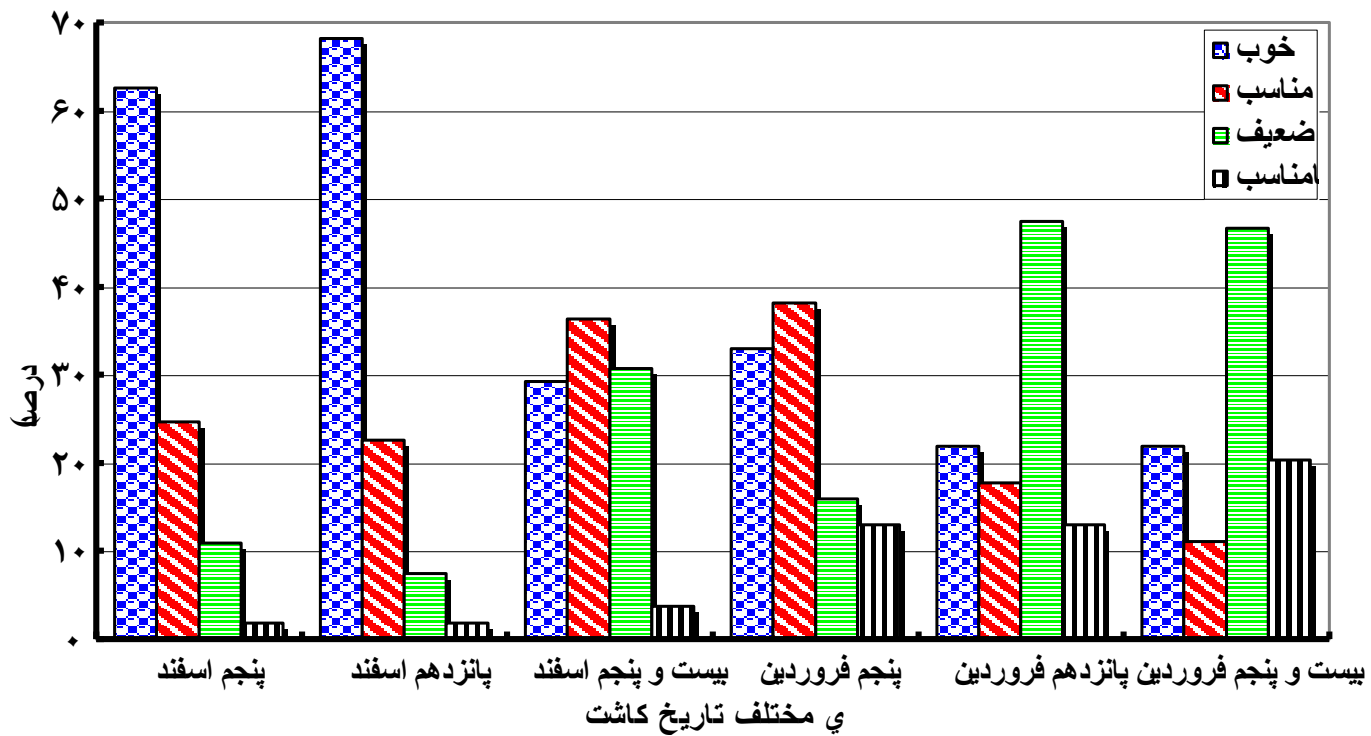


شکل شماره ۳- رابطه رگرسیونی وزن هزار دانه و قوه نامیه سدر هیمالیا





شکل شماره ۴- متوسط درصد بذرهای جوانه زده در مدت پنجاه روز در تاریخهای متفاوت کاشت، اجرا شده در مدت چهارسال



شکل شماره ۵- متوسط درصد فراوانی طبقات کیفی نهالهای سدروس دئودارا در ارتباط با تاریخهای مختلف کاشت