

()

سیف اله خورنکه^۱، سعید پورنجف^۱، کامبیز اسپهبدی^۲ و عبدالرضا دهبندی^۳

۱- کارشناس ارشد جنگلداری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، پست الکترونیک: khorankeh1@yahoo.com

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

۳- کارشناس ارشد جنگلداری، اداره کل منابع طبیعی استان مازندران، ساری.

تاریخ دریافت: ۸۵/۵/۱۰ تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۲/۱۶

چکیده

این تحقیق با هدف تعیین بهترین تراکم و عمق کاشت بذر دیودار در خزانه برای ارتقاء کمی تولید نهال در سال ۱۳۷۶ در قالب طرح اسپلیت پلات با سه تکرار و ۲ تیمار در ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع پاسند انجام شده است. تیمارهای تحقیق شامل عمق کاشت در ۴ سطح (۱، ۱/۵، ۲/۵ و ۳/۵ سانتیمتر) و تراکم کاشت بذر در خزانه در ۵ سطح (۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ گرم در واحد سطح) بوده است. دوره جوانه‌زنی در سال ۱۳۷۷ و صفات زنده‌مانی طی سالهای ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ بررسی گردید. در سال ۱۳۷۹ قطر یقه و ارتفاع نهال (در سن ۳ سالگی) ثبت گردید. نتایج نشان داد که اثر عمق کاشت روی دوره جوانه‌زنی بذر و زنده‌مانی نهالها در سطح ($p < 0.05$) معنی‌دار بود، اما در رابطه قطر یقه و ارتفاع، اثر عمق کاشت معنی‌دار نگردید. بیشترین مقدار زنده‌مانی به نهالهای بدست آمده از بذرهایی مربوط شد که در عمق ۱ و ۱/۵ سانتیمتری کشت شدند. بیشترین دوره جوانه‌زنی نیز به بذرهایی اختصاص یافت که در عمق ۳/۵ سانتیمتری کاشته شدند. اثر تراکم کاشت بذر تنها در ارتفاع نونهالها معنی‌دار شد ($p < 0.01$) ولی اثر آن روی سایر صفات مورد بررسی معنی‌دار نگردید. به‌طوری‌که بیشترین ارتفاع در بیشترین تراکم کاشت (۱۲۰ گرم در واحد سطح) بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: نهال دیودار (سدروس)، عمق کاشت بذر، تراکم کاشت بذر، خزانه، جوانه زنی.

مقدمه

متعددی در ایران انجام شده که می‌توان به مطالعات طاهری (۱۳۶۳) در مورد تراکم کاشت بذر افراها و توسکا، همتی و همکاران (۱۳۸۱) در رابطه با تراکم کاشت بذر گونه‌های بلوط، نمدار و توسکا، مطالعات اسپهبدی و همکاران (۱۳۸۱ و ۱۳۸۴) در رابطه با عمق و زمان کاشت و نیز پوشش کرت برای بذر بارانک و مطالعات اوغلو (۱۳۸۵) برای تراکم کاشت بذر توسکا اشاره کرد.

یکی از گونه‌های مورد استفاده در جنگل‌کاری در شمال کشور، سدروس (*Cedrus deodara*) بوده که بذر آن را مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع در سال ۱۳۴۹ با

نیاز کشور به جنگل و خدمات آن به‌ویژه چوب و فرآورده‌های سلولزی دائماً رو به افزایش است. از سوی دیگر در نیم قرن اخیر بخش وسیعی از جنگلهای تولیدی کشور تخریب شده است. از این رو افزایش سطح و تولید جنگل با جنگل‌کاری یکی از اساسی و مهمترین راه‌حل‌های شناخته شده است. تولید نهال گونه‌های بومی و غیربومی در خزانه‌های جنگلی با هدف تأمین مواد اولیه برنامه‌های جنگل‌کاری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در تولید نهال در خزانه عوامل متعددی از جمله عمق کاشت و تراکم بذر مؤثر هستند. در این مورد پژوهش‌های

سدروس در گلدان مورد بررسی قرار گرفته و گزارش گردید. بیشترین زنده‌مانی به کشت در گلدانهای پلاستیکی (۸۲/۷٪) مربوط شد (Virendera et al., 1992). نتیجه یک بررسی در ارتفاع ۲۰۵۰ متری نشان داد که میزان جوانه‌زنی بذر سدروس با افزایش عمق کاشت از ۵ به ۱۰ میلیمتر از ۴۵ به ۵۷ درصد افزایش و دوره جوانه زنی آن از ۴۱ به ۳۵ روز کاهش یافت. ولی افزایش عمق کاشت به بیش از ۱۰ میلیمتر باعث کاهش میزان جوانه‌زنی بذر گردید (Magani, 1975). در ایران نیز موسوی گرمستانی و محمدنژاد کیاسری (۱۳۷۹) اثر تاریخ کاشت روی جوانه‌زنی بذر سدروس را معنی‌دار گزارش کرده و نشان دادند که بهترین تاریخ کاشت بذر سدروس دئودارا ۱۵ اسفند با افزایش دامنه تاریخ کاشت به سمت پاییز و بهار از قدرت جوانه‌زنی بذر کاسته می‌شود. در این بررسی اثر تراکم بذر سدروس و عمق کاشت آن مورد بررسی قرار گرفته و هدف آن تعیین عمق و تراکم مناسب کاشت بذر برای افزایش کمی تولید نهال سدروس می‌باشد.

مواد و روشها

محل اجرای طرح

این طرح در ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع پاسند واقع در ۵ کیلومتری شرق شهرستان بهشهر با ۸ کیلومتر فاصله از دریای خزر و ۲۱ متر ارتفاع بالاتر از سطح دریا اجرا شده است. آب و هوای ایستگاه نیمه مرطوب معتدل با ۶۸۰ میلیمتر بارندگی سالانه بوده و خاک آن عمیق، سنگین و دارای بافت رسی با واکنش خشتی تا قلیایی می‌باشد (دهبندی و محمدنژاد کیاسری ۱۳۸۰).

روش تحقیق

این طرح در قالب طرح اسپلیت پلات با ۲ تیمار عمق کاشت و تراکم بذر در سه تکرار انجام شد. تیمار عمق کاشت بذر در ۴ سطح شامل ۱، ۱/۵، ۲/۵ و ۳/۵ سانتیمتر

هدف بررسی‌های سازگاری وارد و در ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع پاسند کشت نمود. این مجموعه که از سن ۱۷ سالگی شروع به بذردهی کرده است (دهبندی و محمدنژاد کیاسری، ۱۳۸۰) اکنون به‌عنوان اصلی‌ترین منبع تولید بذر سدروس در سطح منطقه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

درخت سدروس دئودار (دیودار) بومی کوهستانهای شمال غرب هیمالیا و کوه‌های هندوکش بوده و در عرضهای ۳۳ تا ۳۷ درجه شمالی و در ارتفاع ۱۱۰۰ تا ۳۰۰۰ متری انتشار دارد. به‌علاوه در شمال شرقی افغانستان، در ارتفاع ۱۳۰۰ تا ۲۳۰۰ متری از سطح دریا و همچنین در شمال و شمال شرقی ارتفاعات بلوچستان پاکستان نیز می‌روید (ثابتی، ۱۳۷۳). در خاکهای عمیق با زهکشی مناسب از جنس لوم یا شنی رسی به‌خوبی رشد کرده و تکثیر آن به‌وسیله بذر صورت می‌گیرد (اوغلو، ۱۳۸۵).

به‌رغم بذردهی فراوان و سالانه، تولید نهال آن با چالشهای زیادی همراه است. گرچه گزارش شده است که بذرهای تازه جمع‌آوری شده برای جوانه‌زنی مشکلی ندارند (Dirr & Heuser, 1987; Takos & Merou, 1995; Hartman et al., 1997). اما زمان مناسب کاشت بذر سدروس در اروپا اوایل فروردین (Merou, 1995) و در شمال ایران اواسط اسفند (موسوی گرمستانی و محمدنژاد کیاسری، ۱۳۷۹) گزارش گردید. این درحالی است که نگهداری چندماهه بذر سدروس حتی در سردخانه از قدرت جوانه‌زنی آن می‌کاهد (Romanas, 1991). به همین دلیل مطالعات متعددی در مورد چگونگی نگهداری بذر در سردخانه مانند مطالعات Thapliyal & Gupta (1980), Chandra & Ram (1980), Krussman (1981) و Takos & Merou (1995) اشاره کرد. در ارتقاء کمی و کیفی تولید نهال در خزانه نیز بررسی‌هایی انجام شده است. در یک بررسی در هندوستان، نشاکاری، بذرپاشی در خطوط و کاشت بذر

زنده‌مانی نونهالها طی سه سال بررسی گردید. در سال ۱۳۷۹ (در سن سه سالگی) بررسیهای کمی شامل قطر یقه به میلیمتر و ارتفاع به سانتیمتر انجام شد. اطلاعات حاصل از سه سال کار صحرایی در محیط SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

نتایج نشان داد که اثر عمق کاشت بذر روی دوره جوانه زنی بذر و زنده‌مانی نونهالها در سطح ($p < 0.05$) معنی‌دار شد ولی اثر آن روی قطر یقه، ارتفاع، کیفیت و شادابی معنی‌دار نگردید. در مورد تراکم کاشت اختلاف بین تیمارها تنها از نظر ارتفاع نونهالها معنی‌دار شد ($p < 0.01$). اما از نظر سایر صفات مورد بررسی، اختلاف بین تیمارها معنی‌دار نشد (جدول ۱).

و تیمار تراکم بذر در ۵ سطح ۴۰ گرم یا ۲۱۳ عدد بذر در واحد سطح، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ گرم در واحد سطح تعیین شد. ابعاد کرتها ۱/۴۰ × ۱ متر مربع که فاصله بین آنها ۱۵ سانتیمتر منظور گردید.

مخروطها از پایه‌های نخبه سدروس در ایستگاه تحقیقات پاسند (بهشهر) جمع آوری و بذرها از مخروط جدا و کاملاً بوجاری و قوه نامیه آنها تعیین (۷۶/۵ درصد) و تا قبل از کاشت در یخچال نگهداری شد. بذرها در موقع کاشت ضد عفونی و به وسیله ترازوی حساس توزین گردید. در تاریخ ۱۳۷۶/۱۲/۱۵ در کرت‌هایی که به‌طور معمول در نهالستان آماده (بستر کاشت شامل کود دامی پوسیده و ماسه رودخانه‌ای به نسبت مساوی) شده بود، بدون هیچ تیماری کاشت گردید. از اول فروردین ماه جوانه‌زنی بذرها ثبت شد. پس از سبز شدن کامل بذرها، نهالها در تیمارهای مختلف شمارش شده و بعد از ۶ ماه از استقرار نهالها در خزانه دوباره شمارش آنها تکرار شد.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تراکم بذر و عمق کاشت بر مشخصه‌های مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	قطر یقه	ارتفاع نهال	زنده‌مانی	دوره جوانه‌زنی
عمق کاشت	۳	۰/۰۲ ns	۵/۹ ns	۶۸۱/۸ *	۶۸۱/۸ *
تراکم بذر	۴	۰/۱۷ ns	۴۰/۳ **	۳۱/۸ ns	۱/۷ ns
تراکم × عمق کاشت	۱۲	۰/۷۱ ns	۱۲/۸ ns	۸۰/۶ ns	۰/۸۲ ns
خطا	۳۲	۰/۱۹	۰/۱۹۵	۱۲۰/۰	۱/۸

** معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ * معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ و ns عدم معنی‌داری.

عمق‌های ۱ و ۱/۵ سانتیمتر کاشته شده بودند، بیشترین مقدار بوده و با زنده‌مانی نونهالهای حاصل از بذرهایی که در عمق‌های ۲/۵ و ۳/۵ سانتیمتری کاشته شده بودند، تفاوت معنی‌داری نشان دادند (جدول ۲).

بیشترین دوره جوانه‌زنی به بذرهایی مربوط شد که در عمق ۳/۵ سانتیمتری کاشت شدند. بین سایر عمق‌های کاشت از لحاظ دوره جوانه‌زنی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. زنده‌مانی نونهالهای حاصل از بذرهایی که در

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های مشخصه‌های مورد بررسی در اثر عمق‌های کاشت

عمق کاشت (سانتیمتر)	قطر یقه (میلیمتر)	ارتفاع (سانتیمتر)	زنده‌مانی (درصد)	دوره جوانه‌زنی (روز)
۱	a ۲/۰	a ۲۲/۰	a ۴۷/۸	b ۱۸/۲
۱/۵	a ۱/۲	a ۲۲/۴	a ۴۶/۹	b ۱۸/۴
۲/۵	a ۱/۲	a ۲۰/۹	b ۳۶/۸	b ۱۹/۰
۳/۵	a ۱/۲	a ۲۱/۵	b ۳۴/۷	a ۲۰/۳

حروف نامشابه نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد است.

بیشترین میانگین ارتفاع نهال به نونهالهای بدست آمده از بذرهایی مربوط گردید که با حداکثر تراکم کاشته شده بودند. بین تراکم ۱۰۰ و ۱۲۰ گرم بذر در واحد سطح اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، اما ارتفاع نونهالها در تراکم‌های یادشده به طور معنی‌داری از ارتفاع نونهالها در سایر تراکم کاشت بذر بیشتر بوده است (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های مشخصه‌های مورد بررسی در اثر تراکم‌های کاشت

دوره جوانه‌زنی (روز)	زنده‌مانی (درصد)	()	()	(/)
a ۱۹/۵	a ۴۳/۲	c ۱۸/۹	a ۲/۳	۴۰
a ۱۸/۹	a ۴۲/۸	ab ۲۲/۵	a ۲/۱	۶۰
a ۱۹/۲	a ۴۰/۶	b ۲۰/۸	a ۱/۹	۸۰
a ۱۸/۲	a ۴۱/۹	a ۲۳/۴	a ۲/۰	۱۰۰
a ۱۸/۸	a ۳۹/۲	a ۲۲/۷	a ۲/۰	۱۲۰

حروف نامشابه نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد است.

بحث

کاهش جوانه‌زنی بذر سدروس وقتی که عمق کاشت از ۱۰ میلیمتر بیشتر می‌گردد همخوانی دارد. البته در تحقیق حاضر بین عمق ۱۰ میلیمتر و ۱۵ میلیمتر تفاوت معنی‌دار مشاهده نگردیده و کاهش زنده‌مانی زمانی معنی‌دار شد که عمق کاشت بیشتر از ۱۵ میلیمتر تعیین گردید. مسئله خفگی بذرها در خاک در ایام نزدیک به فروردین ماه و نیز نزدیک به پاییز در زمستان توسط موسوی گرمستانی و محمدنژاد کیاسری (۱۳۷۹) گزارش گردید. با این حال آیا اثرات نامطلوب رطوبت و یا سایر عوامل زنده و غیر زنده خاک در آسیب‌رسانی به بخش‌هایی از ساقه که در کاشت عمیق بذر زیر خاک می‌ماند مؤثر است و یا خفگی

بر اساس یافته‌های این بررسی اثر عمق کاشت بر مشخصه‌های ارتفاع و قطر یقه نهالها معنی‌دار نشد. اما اثر عمق کاشت بذر روی زنده‌مانی نهالها معنی‌دار شد. استقلال قطر یقه و ارتفاع نونهالها از عمق کاشت بذر قبلاً توسط اوغلو (۱۳۵۸) برای گونه توسکا و همچنین توسط اسپهدی و همکاران (۱۳۸۴) برای گونه بارانک گزارش گردید. نسبت معکوس زنده‌مانی نهال با افزایش عمق کاشت بذر سدروس از دیگر نتایج این تحقیق بود. این نتیجه با یافته‌های Magani (1975) در هندوستان مبنی بر

منابع مورد استفاده

- اسپهبدی، ک.، محمدنژاد کیاسری، ش.، قبادیان، ح. و بریمانی، ح.، ۱۳۸۲. بررسی ترکیب و تراکم مناسب افرا و ون در جنگل کاری. تحقیقات جنگل و صنوبر، ۱۱ (۱): ۳۴-۱۹.
- اسپهبدی، ک.، میرزایی ندوشن، ح.، عمادیان، س.ف.، صباغ، س. و قاسمی، س.، ۱۳۸۱. بررسی اثرهای عمق کاشت و پوشش حفاظتی خاک در رویاندن بذر بارانک در نهالستانهای کوهستانی. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۵ (۱): ۵۷-۴۷.
- اسپهبدی، ک.، میرزایی ندوشن، ح.، طبری، م.، اکبری نیا، م. و دهقان شورکی، ی.، ۱۳۸۴. بررسی اثر زمان کاشت و نوع پوشش بذر در تولید نهال بارانک. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گرگان، شماره‌های مهر و آبان: ۱۴۷-۱۵۳.
- اوغلو، ا.، ۱۳۵۸. ترجمه سلیمان زاده، الف. آزمایش تراکم مناسب برای کاشت بذر توسکا. انتشارات دفتر فنی جنگل کاری و پارکها. نشریه شماره ۱۰، ۷۴ صفحه.
- ثابتی، ح.، ۱۳۷۳. درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد، ۸۱۰ صفحه.
- دهنبدی، ع. و محمدنژاد کیاسری، ش.، ۱۳۸۰. بررسی مقدماتی توده دست کاشت سدرس دئودارا در ایستگاه تحقیقات پاسند. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، سال هشتم، شماره ۱: ۳۹ - ۴۹.
- طاهری، س.م.، ۱۳۶۳. تعداد بذور درختان جنگلی در واحد وزن و رابطه آن با تراکم کاشت در خزانه. انتشارات دفتر فنی جنگل کاری و پارکها، ۱۱ صفحه.
- موسوی گرمستانی، س.ع. و محمدنژاد کیاسری، ش.، ۱۳۷۹. بررسی اثر مناسبترین تاریخ کاشت بذر سدرس دئودارا بر کیفیت و کمیت تولید نهالها در خزانه. پژوهش و سازندگی، ۴۷: ۳۵-۳۲.
- همتی، ا.، خانجانی، ب.، اکبرزاده، ع.، سیاهی پور، ذ. و امان زاده، ب.، ۱۳۸۱. بررسی تراکم کاشت بذرهای گونه‌های

ریشه‌های نورسیده در اعماق پایین‌تر، نیاز به بررسی‌های دقیق‌تری دارد.

مسئله دوره جوانه‌زنی از خصوصیات مهمی است که بسیار به آن توجه می‌شود. اساساً تولید کنندگان نهال به بذره‌های با دوره جوانه‌زنی کوتاه‌تر علاقه بیشتری نشان می‌دهند. نتیجه این تحقیق نشان داد که دوره جوانه‌زنی از تراکم کاشت مستقل است، اما از عمق کاشت تأثیر معنی‌داری می‌پذیرد. به‌نحوی که با افزایش عمق کاشت دوره جوانه زنی نیز افزایش یافت. اساساً بذره‌های سدرس برای تحریک جوانه زنی به استراتیغه ۱۵ تا ۳۰ روزه در دمای ۵ درجه سانتیگراد نیاز دارند (Takos & Merou, 1995). بنابراین به نظر می‌رسد که در اعماق پایین‌تر از ۲/۵ سانتیمتری شرایط دمایی برای تحریک جوانه‌زنی بذر سدرس دیرتر مهیا می‌شود. از این رو با توجه به دو مسئله زنده‌مانی نهال و دوره جوانه‌زنی به‌نظر می‌رسد که بهترین عمق کاشت ۱۵ میلیمتری خواهد بود. از سوی دیگر ارتفاع نهالها با افزایش تراکم نسبت مستقیم نشان داد پر واضح است افزایش ارتفاع نونهالها با افزایش تراکم بذر متأثر از رقابت نونهالها برای دریافت نور می‌باشد. در صورت تشدید رقابت، تناسب بین ارتفاع و قطر نهال به‌هم ریخته و ضریب قدکشیدگی نهالها بیشتر می‌شود. افزایش ضریب قدکشیدگی باعث افزایش آسیب‌پذیری نهالها و درختان در مقابل حوادث طبیعی و غیرطبیعی می‌گردد. به‌عنوان مثال در مورد افرا، افزایش غیرمتعارف طول نهال در خزانه از عوامل مهم آسیب‌پذیری آن در هنگام انتقال به عرصه جنگل کاری در مقابل تنش‌های خشکی و حمله آفات و امراض معرفی شده است (اسپهبدی و همکاران، ۱۳۸۲). از این رو در مجموع با توجه به دوره جوانه‌زنی بذرها و زنده‌مانی و ارتفاع نونهالها به‌نظر می‌رسد عمق کاشت ۱ تا ۱/۵ سانتیمتری با تراکم ۸۰ تا ۱۰۰ گرم بذر در واحد سطح می‌تواند برای تولید نهال سدرس دئودارا با کیفیت و کمیت مطلوب مناسب باشد.

- Romanas. L., 1991. Physiology of forest seed. II. Effect of cold stratification on germination of seeds. Edited by the National Agricultural Research Foundation (N.A.G.R.E.F.). Forest Research Institute, Thessaloniki. 20p.
- Takos, I. and Merou, Th., 1995. Technology of woody plants seeds. Edited by the Technological Education Institute of Kavala. Art of Text, Thessaloniki. 181p.
- Thapliyal, R.C. and Gupta, B.N., 1980. Effect of seed source and stratification on germination of deodar seed . Seed Sci.Techn, 8: 145-150.
- Virendra, S., Sah, Vk., Singh, Ak. and Singh, V., 1992. Effect of cone diameter on seed yield, moisture content and germination in Himalian cedar (*Cedrus deodara*). Indian Journal of Forestry, 15: 335-338.
- جنگلی شمال در خزانه نهالستان پیلمبرا. تحقیقات جنگل و صنوبر، شماره ۱۰: ۸۳-۶۷.
- Chander, A.J.P. and Ram, A., 1980. Studies on depth of sowing of deodar (*Cedrus deodara*) seed. Indian Forester, 106 (12): 852-855.
- Dirr, M.A. and Heuser, Ch.W.Jr., 1987. The reference manual of woody plant propagation from seed to tissue culture. Varsity press Inc., Athens, Georgia, 239p.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T.Jr. and Geneve, R.L., 1997. Plant propagation: principles and practices. Prenticehall Internaional Inc, Engle wood cliffs, Newjersey, 770 p.
- Krussmann, G, 1981. Die Baumschule. Verlag Paul, Parey, Berlin, Hamburg, 656p.
- Magani, G., 1975. Susceptibility of some species of conifers to diseases in seed beds. Cellulosa Carta, 26 (10): 19- 25.

Archive of SID

Effect of seed density and planting depth on quantitative characteristics of *Cedrus deodara* seedling

S. Khorenkeh¹, S. Pournajaf¹, K. Espahbodi² and A. Dehbandi³

1- Research Expert. Research Center of Agriculture and Natural Resources, Mazandaran province. (R.C.A.N.R.M.P)

E-mail: khorankeh1@yahoo.com

2- Member of scientific board. R.C.A.N.R.M.P-1

3- Senior forest Expert. Office of Natural Resources, Sari, Iran.

Abstract

This investigation was carried out in split plot design with three replication and two treatments (depth of planting and seed density) in Pasand research station in North of Iran, Mazandaran province. Depth of planting performed in 4 levels including 1, 1.5, 2.5 and 3.5 cm and seed density including 40, 60, 80, 100 and 120 gr/m². Germination duration, seedling collar diameter and height were recorded in year 3 after seed planting. Results showed that depth of planting has significant effect on germination duration and seedling survival. Seed density has significant effect only on seedling height growth. Seedling survival decreased with increase of the depth of planting. Height growth of seedlings increased with increasing of the seed density. One can conclude that the best result could be obtained by planting of *Cedrus* seed in 1.5 cm depth with 80 to 100 gr/m² seed density.

Key words: seed amounts, depth of planting, *Cedrus deodara*, seedling, nursery.

Archive of SID