



در

منابع طبیعی شماره ۷۵، تابستان ۱۳۸۶

پژوهش ساززندگی

اثر وجین، عمق و زمان کاشت بذر روی رشد نهال‌های بانه در نهالستان

• شایسته غلامی

کارشناس ارشد رشته جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس

• سیدمحسن حسینی

استادیار گروه جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس

• احسان صیاد

مرئی گروه جنگلداری دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: شهریورماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۸۵

Email: ehsansaiad@yahoo.com

چکیده

با توجه به اهمیت گونه بانه در جنگل‌های زاگرس و کاربردهای متعدد آن، این تحقیق به منظور تعیین بهترین عمق کاشت بذور بانه، تعیین بهترین زمان و یا معرفی محدوده زمانی مناسب برای کاشت بذور بانه و آگاهی از تاثیر و نقش وجین در رشد و زنده‌مانی نهال‌های بانه در نهالستان گریزه در سنجج صورت گرفت. در این بررسی از طرح کاملاً تصادفی متعادل با آزمایش فاکتورهای، در سه تیمار زمان کاشت بذر (در سه سطح ۲۰ دی، ۱۰ بهمن و اول اسفند)، عمق کاشت بذر (در سه سطح صفر، ۴ و ۸ سانتیمتر) و وجین (در دو سطح وجین و بدون وجین) با سه تکرار و پنج نهال در هر ردیف استفاده شد. پس از پایان اولین فصل رویشی اندازه‌گیری‌های مورد نظر شامل ارتفاع، قطر یقه، نسبت طول ساقه به طول ریشه، نسبت وزن خشک ساقه به وزن خشک ریشه و زنده‌مانی صورت گرفت. نتایج به این صورت بود که زمان کاشت ۲۰ دی ماه و ۱۰ بهمن باعث افزایش قطر یقه نهال‌ها شده اما زمان کاشت بذر تاثیر معنی‌داری روی زنده‌مانی، ارتفاع، نسبت طول ساقه به ریشه و نسبت وزن خشک ساقه به ریشه نداشت. عمق ۴ سانتی‌متر باعث افزایش زنده‌مانی و قطر یقه نهال‌ها ولی کاهش نسبت وزن خشک ساقه به ریشه شده و روی سایر پارامترها بی‌تاثیر بوده است. تیمار وجین فقط روی نسبت وزن خشک ساقه به ریشه تاثیر معنی‌دار داشته و سبب کاهش آن شده است. در بررسی اثر ترکیب تیمارها، تیمار زمان کاشت ۱۰ بهمن، عمق کاشت ۴ سانتی‌متر و وجین نتایج بهتری را در مورد پارامترهای مورد بررسی در پی داشت.

کلمات کلیدی: وجین، عمق کاشت بذر، زمان کاشت بذر، نهال بانه، نهالستان

Pajouhesh & Sazandegi No 75 pp: 71-80

Effects of weed, sowing depth and sowing date on growth of *Pistatia atlantica* seedlings in nursery

By: Sh. Gholomi, MS. C of Forestry from Tarbiat Modares University

S. M. Hosseini, Natural Resources Faculty, Tarbiat Modares University

E. Sayad, Forestry Department of Shahid Chamran University

Regarding to the importance of *Pistatia atlantica* in Zagros forests and its various usages this study was established to improve the ecological knowledge of this species in Garize nursery in Sanandaj. In this experiment completely randomized with factorial design with three treatments include sowing time (January 9th, January 29th and February 19th), sowing depth (surface, 4 cm depth, 8 cm depth) and weed (weed and non weed) with three replicates and five seedling in each row were used. In the end of first growing season determined that January 9th and January 29th sowing times increased the collar diameter whereas did not have any significant influences on survival, height, shoot/root length ratio and shoot/ root dry weight ratio. 4 cm sowing depth treatment increased collar diameter and survival and decreased stem to root dry weight ratio whereas did not have any influence on other parameters. Weed treatment only have the significant influence on stem to root dry weight ratio and it could reduce this parameter. Interactions of three treatments indicate that the usage of weed, 4 cm sowing depth and January 29th sowing time result in the best results.

Key words: Weed, Sowing depth, Sowing date, *Pistatia atlantica* seedling, Nursery

مقدمه

با ارزش به اطلاعات حاصل از بررسی‌های اکولوژیکی بنه نیاز است (۷). عمق و زمان کاشت بذر چه در گلدان‌های پلاستیکی و چه در بذرکاری مستقیم از جمله مهم‌ترین فاکتورهای موثر در کاشت بذرها، رویش آنها، رشد نهال، موفقیت کاشت و تولید نهال‌های موفق محسوب می‌گردند (۱۵). همچنین کنترل علف‌های هرز یک عمل بسیار مهم برای بقا، استقرار و رشد نهال‌ها است زیرا این گیاهان که خارج از برنامه بذرکاری به وجود می‌آیند با گیاه مورد نظر کاشته شده، برای دستیابی به رطوبت خاک، مواد غذایی، نور و فضا رقابت کرده (۱۶) و می‌توانند به طور کامل برنامه‌های تولید نهال را تخریب کرده یا حداقل کیفیت و کمیت نهال‌های تولیدی را کاهش دهند (۱۱). این فاکتورها در مورد بنه هم اکنون در دامن‌های محدود اعمال می‌شوند. همچنین موفقیت و راندمان تولید نهال به علت عدم بهره‌گیری از روش‌های درست و اصولی کاشت در سطح پایینی است. در این تحقیق تعیین بهترین عمق کاشت بذر بنه، تعیین بهترین زمان و یا معرفی محدوده زمانی مناسب برای کاشت بذر بنه و آگاهی از تاثیر و نقش وجین در رشد و زنده ماندن نهال‌های بنه در گلدان حاوی خاک نهالستان مد نظر می‌باشد.

گونه بنه پس از گونه‌های مختلف بلوط در منطقه رویشی زاگرس مهم‌ترین گونه‌ای است که دارای محصولات اصلی و فرعی با ارزش می‌باشد (۱). این گیاه چند منظوره بوده و علاوه بر استفاده از چوب آن به عنوان سوخت، کاربردهای دارویی و خوراکی متعددی داشته و همچنین در داروسازی، تولید چسب‌های گیاهی و صنایع غذایی و بهداشتی استفاده می‌شود (۸). علاوه بر این جهت حفاظت خاک، تنظیم آب‌های سطحی (۳) و جنگلکاری در زمین‌های خشک مناسب می‌باشد (۲). این درخت سالانه میوه فراوان تولید می‌کند که به دلیل نامساعد بودن شرایط رطوبت خاک برای رویش بذر فقط تعداد معدودی می‌توانند خود به خود برویند (۴). همچنین در سال‌های اخیر به دلیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه و غیر اصولی و شرایط نامساعد محیطی (پراکنش نامناسب بارندگی، خشکسالی و طغیان آفات و امراض و...) تجدید حیات این گونه با ارزش، با تهدید جدی روبرو شده و تجدید حیات آن به شدت کاهش پیدا کرده است (۸). لذا انجام جنگل‌کاری و بذرکاری برای احیا و بازسازی رویشگاه‌های این گونه با ارزش بومی، ضروری به نظر می‌رسد. روش‌های جنگل‌کاری در مورد بنه، بذرکاری در گلدان‌های پلاستیکی و سپس انتقال نهال به زمین اصلی و دیگری کاشت مستقیم بذر در زمین اصلی می‌باشد (۴). از طرفی جهت توسعه این سرمایه‌های

مواد و روش‌ها

نهال‌ها در نهالستان گریزه در ۷ کیلومتری شهر سنندج در استان کردستان پرورش داده شدند. عرض جغرافیایی این نهالستان ۳۵ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی آن ۴۷ درجه و ۱ دقیقه شرقی، شیب حدود ۱٪ و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۴۵۰ متر است. شهرسنندج بر اساس طبقه بندی سیلیانف، دارای اقلیم نیمه خشک متوسط و خفیف تا نیمه مرطوب، تابستان‌های گرم و معتدل و زمستان‌های سرد می باشد. میانگین بارندگی سالانه این منطقه ۴۸۰ میلی متر، تعداد روزهای یخبندان حدود ۱۱۰ روز و دوره یخبندان از اوایل نوامبر (آبان ماه) تا اواخر اسفند و اوایل آوریل (فروردین ماه) می باشد.

بذرهای لازم برای تحقیق با قوه نامیه ۶۰ درصد از منابع بذری مرکز تحقیقات استان کردستان تهیه شده و قبل از کاشت تیمارهای معمول روی آن‌ها اعمال شد بدین ترتیب که ابتدا در آب جوش قرار گرفته سپس با دستکش‌های زبری، غشای بذرها از روی آن‌ها پاک شد. در ادامه به مدت ۴۸ ساعت در آب ولرم قرار داده شده و بذرهای پوک که در سطح آب شناور بودند حذف شدند. از طرفی نهال‌های موردنظر از طریق طرح فاکتوریل سه عامله ($a \times b \times c$) مورد بررسی قرار گرفتند. بدین ترتیب که فاکتور اول یا a زمان کاشت، فاکتور دوم یا b عمق کاشت و فاکتور سوم یا c وجین می باشد. زمان کاشت در سه سطح ۲۰ دی ماه، ۱۰ بهمن و اول اسفند، عمق کاشت در سه سطح صفر، ۴ و ۸ سانتیمتر و تیمار وجین در دو سطح وجین کردن و بدون وجین در نظر گرفته شد. (تعداد نمونه: ۳ (تیمار عمق کاشت) \times ۳ (تیمار زمان کاشت) \times ۲ (تیمار وجین) \times ۳ (تکرار) \times ۵ (گلدان در هر ردیف) = ۲۷۰).

بذرها در گلدان‌های پلاستیکی (پلی اتیلن) به ابعاد ۲۰ \times ۱۵ سانتی متر به تعداد ۳-۲ بذر در هر گلدان کاشته شدند. از اواسط خرداد، هفته‌ای یک تا دو بار از طریق سیستم تحت فشار بارانی، آبیاری صورت گرفت. عملیات وجین نیز در مورد نهال‌هایی که واجد این تیمار بودند، ۵ بار و از اواسط فروردین تا اواخر مهر به صورت دستی انجام گرفت. بعد از اتمام فصل رویش نخست، در اوایل آبان ماه سال ۱۳۸۳، اندازه گیری‌های مورد نظر شامل ارتفاع، قطر یقه، نسبت طول ساقه به طول ریشه، نسبت وزن خشک ساقه به وزن خشک ریشه و زنده مانی صورت گرفت. ارتفاع نهال‌ها به وسیله خط کش بر حسب سانتیمتر و تا دقت میلیمتر، قطر یقه نهال‌ها بوسیله کولیس بر حسب میلیمتر اندازه گیری شدند. برای به دست

آوردن نسبت طول ساقه به طول ریشه، نهال‌ها از گلدان‌ها خارج گشتند سپس ساقه، ریشه و برگ آن‌ها جدا شده و دو قسمت ساقه و ریشه به طور جداگانه با خط‌کش بر حسب سانتیمتر و تا دقت میلیمتر اندازه گیری شدند. در مورد نسبت وزن خشک ساقه به وزن خشک ریشه نیز اینگونه عمل شد که بعد از خارج کردن نهال‌ها از گلدان‌ها، دو قسمت ساقه و ریشه جدا شده و به مدت ۴۸ ساعت در درجه حرارت ۸۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند و سپس وزن خشک هر قسمت بوسیله ترازو بر حسب گرم اندازه گیری گردید. زنده مانی نهال‌ها با شمارش تعداد نهال‌های موجود در هر تیمار مشخص گردید سپس درصد زنده مانی، با محاسبه نسبت نهال‌های موجود به کل بذرهای کاشته شده $\times 100$ به دست آمد.

داده‌های بدست آمده جهت بررسی نرمال بودن توسط آزمون Kolmogorov-Smirnov، مورد مطالعه قرار گرفتند که با توجه به نرمال بودن داده‌ها مستقیماً از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد. اثرات متقابل و اصلی تیمارها روی نهال‌ها از طریق تجزیه واریانس در قالب طرح کاملاً تصادفی متعادل با آزمایش فاکتوریل بررسی گردید. جهت مقایسه چندگانه نیز از آزمون Duncan استفاده شد. اطلاعات مربوط به عمق صفر با توجه به اینکه هیچکدام از بذرها سبز نشده و نهالی در این عمق وجود نداشت در تجزیه و تحلیل‌ها وارد نشدند (۱۴، ۱۳). لازم به توضیح است که تجزیه و تحلیل در نرم افزار SPSS ۱۰ صورت گرفته است.

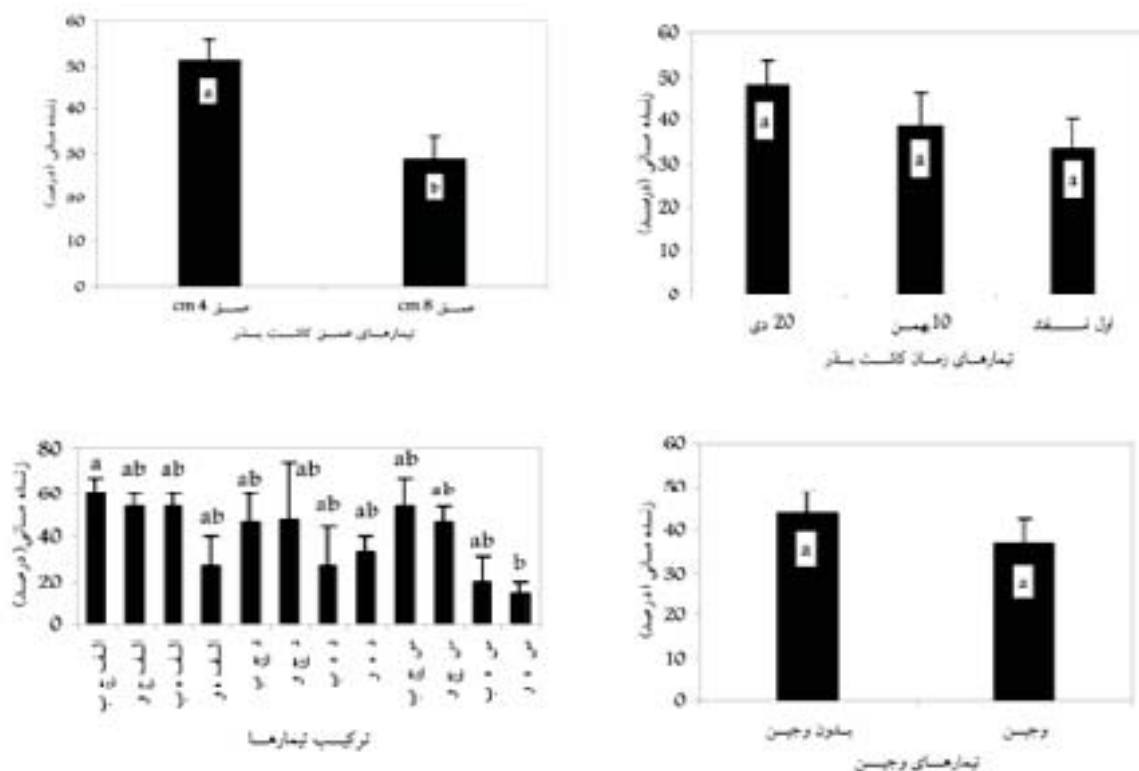
نتایج

زنده مانی نهال‌ها در زمان‌های کاشت ۲۰ دی، ۱۰ بهمن و اول اسفند با میانگین‌های به ترتیب ۴۸/۳۳، ۳۸/۳۳ و ۳۳/۳۳ درصد تفاوت معنی داری (در سطح احتمال ۰/۰۵) نداشت. نهال‌های رشد یافته از عمق ۴ سانتی متر با میانگین ۵۲/۱۱ درصد از نظر زنده مانی با نهال‌های رشد یافته از عمق ۸ سانتی متر با میانگین ۳۲/۴۴ درصد تفاوت معنی دار داشتند (در سطح احتمال ۰/۰۵). زنده مانی نهال‌هایی که در مورد آن‌ها وجین صورت گرفت با زنده مانی نهال‌هایی که در مورد آنها وجین صورت نگرفته تفاوت معنی داری نداشت (در سطح احتمال ۰/۰۵). تاثیر ترکیب تیمارها روی زنده مانی نهال‌ها معنی دار بود (در سطح احتمال ۰/۰۵). تیمار زمان کاشت اول اسفند، عمق ۸ سانتیمتر و وجین کمترین زنده مانی و تیمار زمان کاشت ۲۰ دی، عمق ۴ سانتی متر و بدون وجین بیشترین زنده مانی را داشته‌اند (جدول ۱، نمودار ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس ۳ طرفه تاثیر تیمارها روی درصد زنده مانی بر اساس آزمایش فاکتوریل

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی دار
زمان کاشت	۴۴۷۷/۷۷۸	۲	۲۲۳۸/۸۸۹	۴/۷۴۱	۰/۱۳
عمق کاشت	۲۴۵۰/۰۰۰	۱	۲۴۵۰/۰۰۰	۵/۱۸۸	۰/۰۲۷*
وجین	۵۰/۰۰۰	۱	۵۰/۰۰۰	۰/۱۰۶	۰/۷۴۶
زمان*عمق*وجین	۷۴۴/۴۴۴	۷	۳۷۲/۲۲۲	۰/۷۸۸	۰/۰۴۶*
اشتباه	۲۲۶۶۶/۶۶۷	۴۸	۴۷۲/۲۲۲		
کل عوامل	۱۵۷۲۰۰/۰	۷۲			

*در سطح احتمال ۰/۰۵ اختلاف معنی دار است.



نمودار ۱- تأثیر تیمارهای زمان کاشت بذر، عمق کاشت بذر، وجین و ترکیب تیمارها

روی زنده ماندن نهال‌های بنه (در نمودار ترکیب تیمارها برای نشان دادن زمان کاشت، حروف الف (۲۰ دی)، د (۱۰ بهمن)، س (اول اسفند) برای عمق کاشت حروف چ (عمق ۴ سانتیمتر)، ه (عمق ۸ سانتیمتر) و در مورد تیمار وجین، حروف و (وجین)، ب (بدون وجین) آورده شده اند.

ارتفاع نهال‌ها معنی دار است (در سطح احتمال ۰/۰۵) و کمترین ارتفاع نهال‌ها به تیمار زمان ۲۰ دی، عمق ۸ سانتیمتر و وجین با میانگین ۶/۱۲ سانتیمتر و بیشترین ارتفاع به تیمار زمان ۱۰ بهمن، عمق ۴ سانتیمتر و وجین با میانگین ۱۰/۰۶ سانتیمتر مربوط می‌شود (جدول ۳، نمودار ۳). زمان‌های کاشت بذر، عمق کاشت بذر و تیمارهای وجین تفاوت معنی داری (در سطح احتمال ۰/۰۵) را از نظر نسبت طول ساقه به ریشه نشان ندادند. تأثیر ترکیب تیمارها روی این نسبت معنی دار بوده (در سطح احتمال ۰/۰۵) و کمترین میزان آن به تیمار زمان ۲۰ دی، عمق ۴ سانتیمتر و وجین با میانگین ۰/۳۲ و بیشترین آن به تیمار زمان اول اسفند، عمق ۸ سانتیمتر و بدون وجین با میانگین ۵/۷ مربوط می‌شود (جدول ۴، نمودار ۴).

نهال‌های رشد یافته در زمان‌های مختلف کاشت بذر تفاوت معنی داری (در سطح احتمال ۰/۰۵) را در مورد نسبت وزن خشک ساقه به ریشه نشان ندادند. نسبت وزن خشک ساقه به ریشه نهال‌های رشد یافته از عمق ۴ سانتیمتر با میانگین ۰/۳۶ تفاوت معنی داری با نسبت وزن خشک ساقه به ریشه نهال‌های رشد یافته از عمق ۸ سانتیمتر با میانگین ۰/۵۵ داشت (در سطح احتمال ۰/۰۵). همان گونه که مشاهده می‌شود تیمار وجین باعث کاهش نسبت وزن خشک ساقه به ریشه نهال‌ها شده است (در سطح احتمال ۰/۰۵) به طوری که میانگین نسبت وزن خشک ساقه به ریشه از

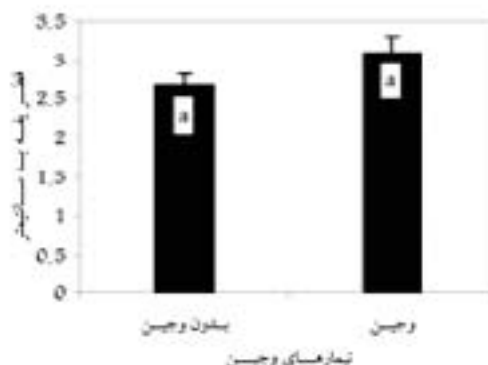
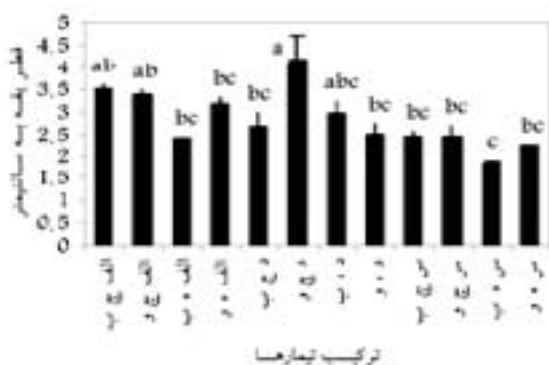
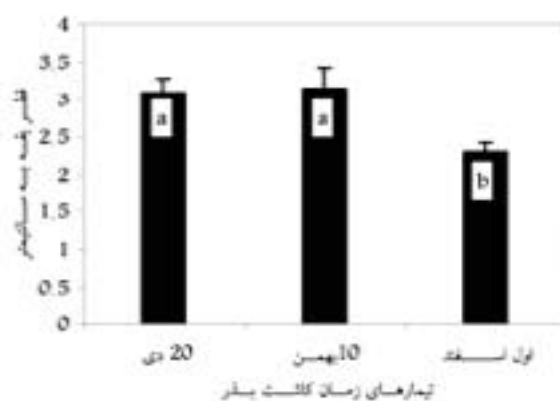
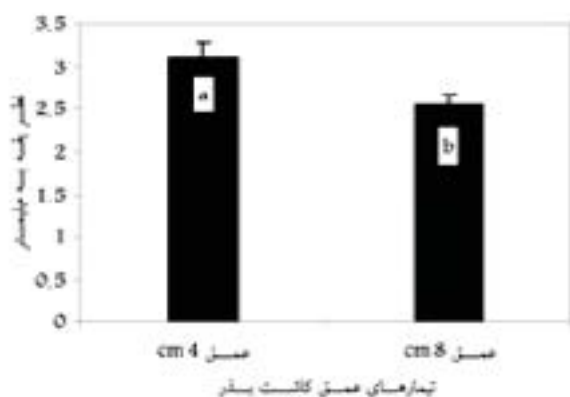
قطر یقه نهال‌هایی که از بذرهای کاشته شده در زمان‌های ۲۰ دی و ۱۰ بهمن ایجاد شده اند با میانگین‌های قطر یقه ۳/۲۳ و ۳/۱۴ میلی‌متر تفاوت معنی داری (در سطح احتمال ۰/۰۵) نسبت به قطر یقه نهال‌های حاصل از کاشت بذر در زمان اول اسفند با میانگین قطر یقه ۲/۴۴ میلی‌متر داشتند. قطر یقه نهال‌های رشد یافته از عمق ۴ سانتیمتر با میانگین ۳/۱۰ میلی‌متر تفاوت معنی داری با قطر یقه نهال‌های رشد یافته از عمق ۸ سانتیمتر با میانگین ۲/۵۴ میلی‌متر داشت (در سطح احتمال ۰/۰۵). تیمار وجین باعث تغییر در قطر یقه نهال‌ها نشده است (در سطح احتمال ۰/۰۵). تأثیر ترکیب تیمارها روی قطر یقه نهال‌ها معنی دار است (در سطح احتمال ۰/۰۵). همان گونه که مشاهده می‌شود کمترین قطر یقه نهال‌ها به تیمارهای زمان اول اسفند، عمق ۸ سانتیمتر و بدون وجین با میانگین‌های ۱/۹ میلی‌متر و بیشترین قطر یقه نهال‌ها به تیمار زمان ۱۰ بهمن، عمق ۴ سانتیمتر و وجین با میانگین ۴/۱۶ میلی‌متر مربوط می‌شود (جدول ۲، نمودار ۲).

ارتفاع نهال‌های در زمان‌های مختلف کاشت بذر تفاوت معنی داری (در سطح احتمال ۰/۰۵) نشان ندادند. همان گونه که مشاهده می‌شود تیمارهای عمق کاشت بذر روی ارتفاع نهال‌ها تأثیر معنی دار نداشته است (در سطح احتمال ۰/۰۵). تیمار وجین هیچ گونه تأثیری روی ارتفاع نهال‌ها نداشته است (در سطح احتمال ۰/۰۵). تأثیر ترکیب تیمارها روی

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس ۳ طرفه تاثیر تیمارها روی قطر یقه بر اساس آزمایش فاکتوریل

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی دار
زمان کاشت	۵/۱۶۷	۲	۲/۵۸۳	۷/۴۸۹	۰/۰۰۱°
عمق کاشت	۲/۴۳۳	۱	۲/۴۳۳	۲/۸۳۸	۰/۰۳۵°
وجین	۱/۰۹۰	۱	۱/۰۹۰	۱/۱۲۰	۰/۳۹۲
زمان*عمق*وجین	۲/۰۹۸	۷	۱/۳۳۳	۲/۴۹۶	۰/۰۳۷°
اشتباه	۱۰۹/۹۴۹	۱۱۳	۰/۹۷۳		
کل عوامل	۷۱۳/۶۴۰	۱۲۵			

*در سطح احتمال ۹۵٪ اختلاف معنی دار است



نمودار ۲- تاثیر تیمارهای زمان کاشت بذر، عمق کاشت بذر، وجین و ترکیب تیمارها

روی قطر یقه نهال‌های بنه (در نمودار ترکیب تیمارها برای نشان دادن زمان کاشت، حروف الف (۲۰ دی)، د (۱۰ بهمن)، س (اول اسفند) برای عمق کاشت حروف چ (عمق ۴ سانتیمتر)، ه (عمق ۸ سانتیمتر) و در مورد تیمار وجین، حروف و (وجین)، ب (بدون وجین) آورده شده اند.

بحث و نتیجه گیری

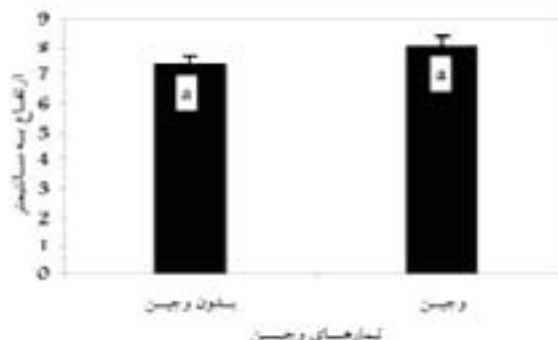
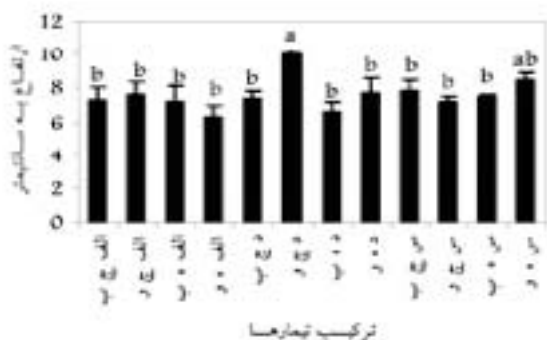
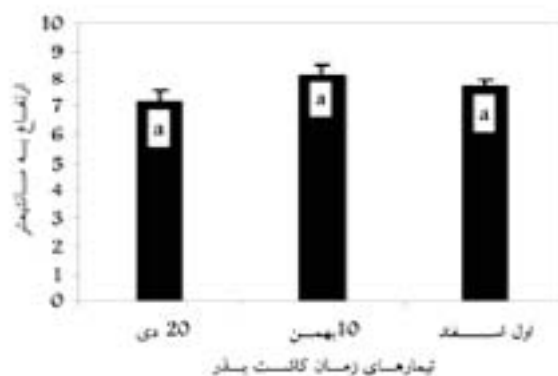
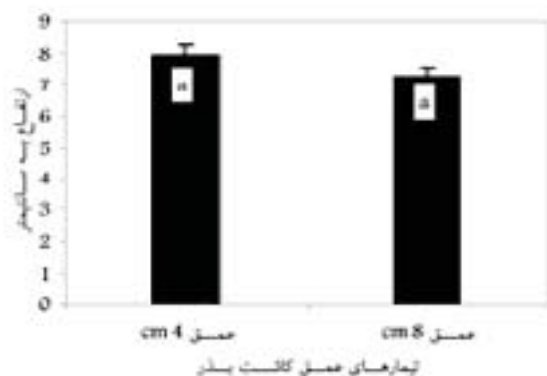
در این تحقیق زمان کاشت بذر روی زنده‌مانی تاثیر معنی‌دار نداشته است اما Melissa و همکاران در سال ۲۰۰۰ (۱۳) اختلاف معنی‌داری را در مورد گونه *Swietenia macrophylla* گزارش کرده و بیان نمودند که بذرهایی که دیرتر کاشته شدند زنده‌مانی کمتری داشتند. این اختلاف زنده‌مانی بین زمان‌های کاشت بذر می‌تواند نتیجه اختلاف شرایط محیط و

۰/۵۴ به ۰/۳۷ رسیده است. تاثیر ترکیب تیمارها روی نسبت وزن خشک ساقه به ریشه نهال‌ها معنی دار است (در سطح احتمال ۹۵٪) به طوری که کمترین نسبت وزن خشک ساقه به ریشه نهال‌ها به زمان ۱۰ بهمن، عمق ۴ سانتیمتر و وجین با میانگین ۰/۲۶ و بیشترین نسبت وزن خشک ساقه به ریشه نهال‌ها به تیمار زمان اول اسفند، عمق ۸ سانتیمتر و بدون وجین با میانگین ۱/۳۲ مربوط می‌شود (جدول ۵، نمودار ۵).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس ۳ طرفه تاثیر تیمارها روی ارتفاع بر اساس آزمایش فاکتوریل

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی دار
زمان کاشت	۸/۶۲۱	۲	۴/۳۱۰	۳/۳۷۳	۰/۲۱۹
عمق کاشت	۱۰/۲۰۱	۱	۱۰/۲۰۱	۲/۵۸۹	۰/۰۵۹
وجین	۱/۹۷۹	۱	۱/۹۷۹	۳/۴۷۶	۰/۴۰۲
زمان*عمق*وجین	۴۰/۸۰۴	۷	۵/۸۹۳	۰/۷۰۲	۰/۰۳۷*
اشتباه	۳۱۶/۶۱۹	۱۱۳	۲/۸۹۸		
کل عوامل	۵۹۴۱/۲۴۸	۱۲۵			

*در سطح احتمال ۹۵٪ اختلاف معنی دار است.



نمودار ۳- تاثیر تیمارهای زمان کاشت بذر، عمق کاشت بذر، وجین و ترکیب تیمارها

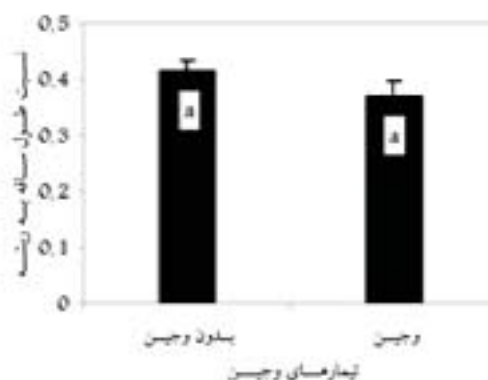
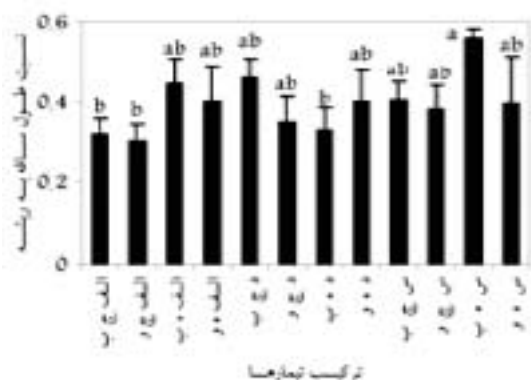
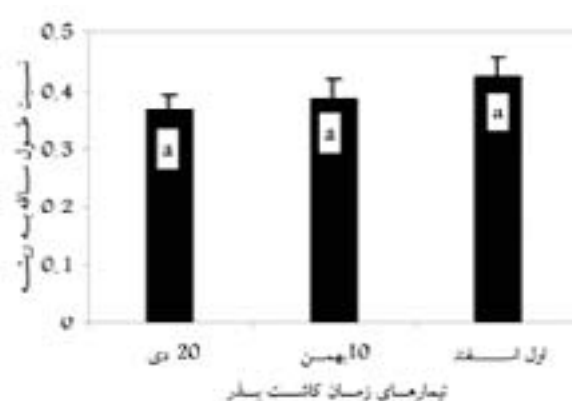
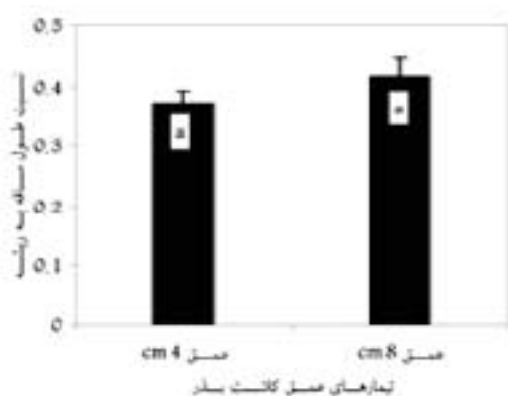
روی ارتفاع نهال‌های بنه (در نمودار ترکیب تیمارها برای نشان دادن زمان کاشت، حروف الف (۲۰ دی)، د (۱۰ بهمن)، س (اول اسفند)، برای عمق کاشت حروف چ (عمق ۴ سانتیمتر)، ه (عمق ۸ سانتیمتر) و در مورد تیمار وجین، حروف و (وجین)، ب (بدون وجین) آورده شده اند.

بذر را قبل از اینکه به بالای سطح خاک برسند برای بیرون آمدن از خاک از دست داده اند و در نتیجه بعد از سبز شدن، ذخیره مواد در آنها کمتر است (۱۱). تیمار وجین روی زنده ماندن نهال‌ها تاثیر معنی دار نداشته است. در مقایسه با این نتیجه Haywood و همکاران، در سال ۲۰۰۱ در مورد نهال‌های کاج، زنده ماندن بیشتر را پس از انجام وجین گزارش کردند. علت تفاوت این دو نتیجه می تواند این باشد که گونه مورد مطالعه Haywood

کاهش توانایی رشد و زنده ماندن باشد. اما به نظر می رسد که تیمارهای زمان کاشت در نظر گرفته شده در این تحقیق با توجه به شرایط منطقه آنچنان متفاوت نبودند که بتوانند تاثیر معنی دار ایجاد کنند. میانگین زنده ماندن نهال‌های بنه در عمق چهار سانتی متری بیشتر از عمق هشت سانتی متری است. ممکن است این نتیجه به این علت باشد که نهال‌هایی که از بذرهای کاشته شده در عمق‌های بیشتر ایجاد می شوند قسمت بیشتری از ذخایر

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس ۳ طرفه تاثیر تیمارها روی نسبت طول ساقه به ریشه بر اساس آزمایش فاکتوریل

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی دار
زمان کاشت	۰/۰۰۲	۲	۰/۰۰۱	۰/۰۶۰	۰/۹۴۲
عمق کاشت	۰/۰۰۵	۱	۰/۰۰۵	۰/۲۷۶	۰/۶۰۰
وجین	۰/۰۵۴	۱	۰/۰۵۴	۳/۲۶۶	۰/۰۷۳
زمان*عمق*وجین	۱۲۸/۰	۷	۰/۰۱۸	۲/۶۷۹	۰/۰۳۳*
اشتباه	۱/۸۶۳	۱۱۳	۰/۰۱۶		
کل عوامل	۱۷/۱۳۹	۱۲۵			



مودار ۴- تاثیر تیمارهای زمان کاشت بذر، عمق کاشت بذر، وجین و ترکیب تیمارها

روی نسبت طول ساقه به ریشه نهال‌های بنه (در نمودار ترکیب تیمارها برای نشان دادن زمان کاشت، حروف الف(۲۰ دی)، د(۱۰ بهمن)، س(اول اسفند) برای عمق کاشت حروف چ(عمق ۴ سانتیمتر)، ه(عمق ۸ سانتیمتر) و در مورد تیمار وجین، حروف و(وجین)، ب(بدون وجین) آورده شده اند.

مشاهده شد. Thompson در سال ۱۹۸۴ بیان می کند که زمان کاشت از فاکتورهای بسیار مهم در کاشت بذرها و رشد نهال می باشد و در نتیجه‌ای مشابه با تحقیق ما رشد نهال و ابعاد بیشتر آن را در زمان کاشت زودتر گزارش می کند. به نظر می رسد علت بیشتر بودن قطر یقه نهال‌ها در زمان‌های زودتر کاشت بذر این باشد که نهال‌هایی که زودتر سبز می شوند

و همکاری‌شان در سال ۲۰۰۱ با گونه مورد مطالعه در تحقیق حاضر متفاوت می باشد (۱۰). یک فاکتور مهم که در بررسی تیمارهای اصلی، روی زنده مانی تاثیر معنی دار داشته عمق کاشت است که به نظر می رسد در ترکیب تیمارها نیز این عامل سبب تغییر معنی دار زنده مانی شده باشد. بیشترین میانگین قطر یقه در زمان‌های کاشت ۲۰ دی و ۱۰ بهمن

رقابت برای نور، مواد غذایی و رطوبت و... (۱۴) بیشترین ارتفاع و قطر یقه نهال‌ها را باعث شده است.

تیمار زمان کاشت بذر، عمق کاشت بذر و وجین روی نسبت طول ساقه به ریشه تاثیر معنی دار نداشت. از آنجا که بنه گونه‌ای است با رشد بطئی که ارتفاع آن به کندی افزایش می یابد و همچنین به طور طبیعی ریشه‌هایی طویل دارد که به خاطر رویش در محیط‌های سخت و نیمه خشک دارای چنین ویژگی‌هایی شده این نتیجه منطقی است. همچنین با داشتن این ویژگی‌ها می تواند در رقابت با علف‌های هرز، رطوبت و مواد غذایی را جذب کند.

نسبت وزن خشک ساقه به ریشه در زمان های مختلف کاشت بذر تفاوت معنی داری نداشته است. این نتیجه منطقی می باشد به این دلیل که زمان کاشت از جمله فاکتورهایی است که با ایجاد شرایط مختلف از لحاظ رطوبت و درجه حرارت خاک و شرایط محیطی روی رشد نهال‌ها تاثیر گذار می باشد درحالیکه نسبت وزن خشک ساقه به ریشه به اختصاص بیوماس و کربن در ریشه و ساقه مربوط می شود (۹). با افزایش عمق کاشت، نسبت وزن خشک ساقه به ریشه بیشتر شده است. این نتیجه منطقی است، چون نهال‌هایی که از بذرهای کاشته شده در عمق‌های بیشتر به وجود می آیند برای سازگاری با عمق کاشت بیشتر (یک پاسخ پلاستیک)، بیوماس و کربن بیشتری را در ساقه ذخیره می کنند تا بتوانند به راحتی از این عمق‌های بیشتر به سطح خاک بیابند و سبز شوند در حالی که مقدار بیوماس و کربن در ریشه کمتر است (۱۴) تیمار وجین به طور معنی دار روی نسبت وزن خشک ساقه به ریشه تاثیر گذاشته و در تیمار بدون وجین این نسبت بیشتر بوده است. این امر می تواند به این دلیل باشد که نهال‌ها برای رقابت با علف‌های هرز در دسترسی به نور و فضا، قسمت بیشتری از ذخایر مواد را به ساقه اختصاص می دهند تا ساقه در رقابت با علف‌های هرز قوی تر باشد. بیشترین مقدار برای نسبت وزن خشک ساقه به ریشه در تیمار زمان کاشت اول اسفند، عمق ۸ سانتی متر و بدون وجین به دست آمده که متناسب با تاثیر جداگانه تیمارها روی آن است. عمق ۸ سانتی متر انباشته شدن مواد بیشتر را در ساقه برای بالا آمدن از عمق بیشتر و رسیدن به سطح خاک به دنبال دارد (۱۴) و نیز بدون عملیات وجین کردن، نهال‌ها برای رقابت با علف‌های هرز در دسترسی به نور و فضا، قسمت بیشتری از ذخایر مواد را به ساقه اختصاص می دهند تا ساقه در رقابت با علف‌های هرز قوی تر باشد بنابراین این ترکیب با در برداشتن این

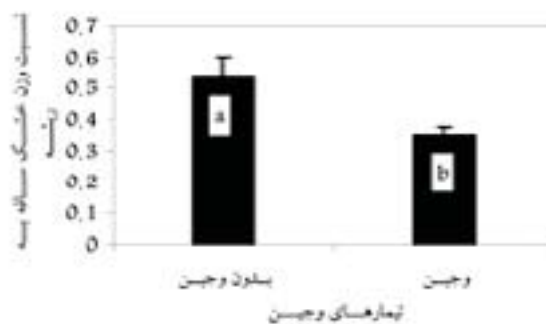
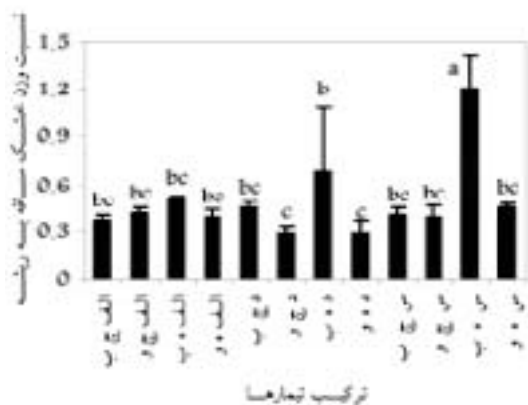
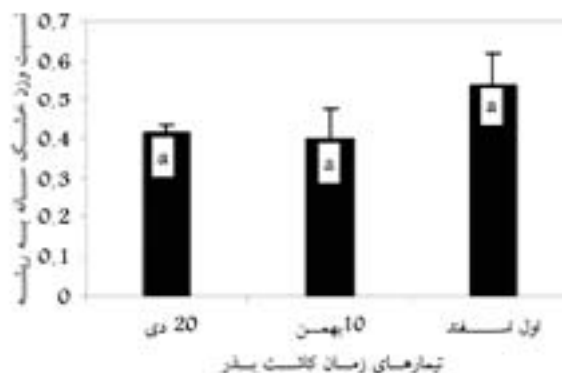
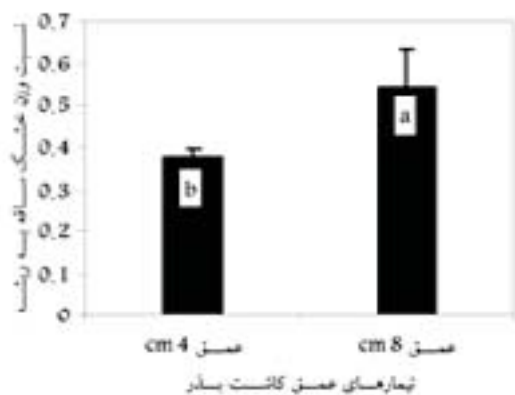
بذرهای کاشته شده در زمان‌های جلوتر زودتر سبز شده‌اند) می‌توانند از شرایط مطلوب رشد و رطوبت مناسب خاک قبل از اینکه خاک با محدودیت رطوبت روبرو شود استفاده کنند و ابعاد آنها بیشتر شود (۱۱). مشابه نتیجه‌ای که علی عرب در سال ۱۳۸۳ در مورد قطر یقه نو نهال‌های بلوط بلندمازو بیان کرده است در تحقیق ما نیز عمق کاشت بذر روی قطر یقه نهال‌ها تاثیر معنی‌دار داشته و با افزایش عمق کاشت، قطر یقه نهال‌ها کمتر می‌شود. در این تحقیق تیمار وجین روی قطر یقه نهال‌ها تاثیر معنی‌دار نداشته است در حالی که Quam و Zollinger در سال ۲۰۰۱ به اثر معنی‌دار وجین روی رشد نهال‌ها اشاره کرده‌اند (۱۳).

ارتفاع نهال‌ها از جمله فاکتورهایی است که زمان کاشت بذر روی آن تاثیر معنی‌دار نداشته است. اما Thompson در سال ۱۹۸۴ بیان کرده که هر چه زمان کاشت بذر *Pseudotsuga menziesii* در دامنه زمانی کاشت بذرهای آن، زودتر صورت بگیرد ارتفاع بیشتر می‌شود (۱۵). در مطالعه دیگری، Mc Creary در سال ۱۹۹۰ در مورد بذر دو گونه بلوط *Quercus lobat* و *douglasii* در نهالستانی در کالیفرنیا به این نتیجه رسید که هرچه بذرها دیرتر کاشته شوند نهال‌ها ارتفاع کمتری خواهند داشت (۱۱). همچنین عمق کاشت بذر نیز روی ارتفاع نهال‌ها تاثیر معنی‌دار نداشته است. از آنجا که بنه گونه‌ای کند رشد است و تحت شرایط مختلف ارتفاع کمی دارد این نتایج می‌تواند منطقی باشد که با تغییر عمق کاشت بذر و زمان کاشت بذر ارتفاع آن تغییر معنی‌داری نکند. در نتیجه‌ای مشابه در مورد نونهال‌های بلندمازو، علی عرب در سال ۱۳۸۳ گزارش می‌کند که ارتفاع نونهال‌ها تحت تاثیر عمق کاشت قرار نمی‌گیرد. ارتفاع نهال‌های بنه از تیمار وجین نیز تاثیر معنی‌دار نپذیرفته است. اما Haywood در سال ۲۰۰۱ و همکاران به تاثیر معنی‌دار وجین علف‌های هرز روی ارتفاع نهال‌ها و افزایش ارتفاع اشاره کردند (۱۰). علت اختلاف این دو نتیجه می‌تواند به علت تفاوت گونه مورد مطالعه در تحقیق حاضر و گونه کاج که توسط Haywood و همکارانش در سال ۲۰۰۱ مورد مطالعه قرار گرفته است باشد. تاثیر ترکیب تیمارهای مورد مطالعه روی ارتفاع و همچنین قطر یقه نهال‌ها معنی‌دار است. بیشترین مقدار این فاکتورها به تیمار زمان ۱۰ بهمن، عمق ۴ سانتی متر و وجین مربوط می‌شود. این تیمار با دربرگرفتن زمان مناسب از لحاظ رطوبت خاک و شرایط فصلی مناسب برای نهال‌ها، عمق کمتر برای بالا آمدن گیاه به سطح خاک و صرف انرژی کمتر و همچنین با حذف علف‌های هرز در عملیات وجین و در نتیجه کاهش

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس ۳ طرفه تاثیر تیمارها روی نسبت وزن خشک ساقه به ریشه بر اساس آزمایش فاکتوریل

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی دار
زمان کاشت	۰/۲۴۷	۲	۰/۱۲۳	۲/۲۸۴	۰/۱۰۷
عمق کاشت	۰/۴۴۳	۱	۰/۴۴۳	۸/۲۰۴	۰/۰۰۵*
وجین	۰/۲۵۱	۱	۰/۲۵۷	۴/۷۶۱	۰/۰۳۱*
زمان*عمق*وجین	۰/۴۲۱	۷	۰/۰۶۰	۱/۱۱۲	۰/۰۴۵*
اشتباه	۶/۱۰۵	۱۱۳	۰/۰۵۴		
کل عوامل	۲۷/۷۳۶	۱۲۵			

*در سطح احتمال ۹۵٪ اختلاف معنی دار است



نمودار ۵- تاثیر تیمارهای زمان کاشت بذر، عمق کاشت بذر، وجین و ترکیب تیمارها روی نسبت

وزن خشک ساقه به ریشه نهال‌های بنه (در نمودار ترکیب تیمارها برای نشان دادن زمان کاشت، حروف الف(۲۰ دی)، د(۱۰ بهمن)، س(اول اسفند) برای عمق کاشت حروف چ(عمق ۴ سانتیمتر)، ه(عمق ۸ سانتیمتر) و در مورد تیمار وجین، حروف و(وجین)، ب(بدون وجین) آورده شده اند.

۴ - طباطبایی، م و قصریانی، ف. ۱۳۷۱؛ منابع طبیعی کردستان. واحد انتشارات بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی، ۷۶۷ صفحه.

۵ - علی عرب، ع. ۱۳۸۳؛ بررسی اثر خراش سطحی، بذرپاشی و بذرکاری بر ویژگی‌های کمی و کیفی نونهال‌های بلوط بلند مازو *C.A. MEY Quercus castaneifolia* در تراکم‌های مختلف تاج پوشش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس. ص.

۷ - یگانه، م. و بحرانی، م.ج. ۱۳۸۰؛ بررسی ویژگی‌های رویشگاه بنه در ارتفاعات قلاجه استان کرمانشاه. خلاصه مقالات دومین همایش ملی «بنه» یا مروارید سبز(شیراز)، صفحه ۳۲.

۸ - یوسفی، م. ۱۳۸۰؛ بررسی عوامل محدود کننده زادآوری درختان بنه در جنگل‌های یاسوج، خلاصه مقالات دومین همایش ملی «بنه» یا مروارید سبز(شیراز)، صفحه ۸.

9- Cervantes V., Arriaga Vicente., Meave Jorge., Carabias Julia., 1998; Growth analysis of Nine multipurpose woody legumes native from southern Mexico. J. Forest Ecology and Management, 110: 329- 341.

دو تیمار در زمان کاشت سوم بیشترین میانگین نسبت وزن خشک ساقه به ریشه را سبب شده است.

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که عمق کاشت ۴ سانتی متر با توجه به ایجاد قطر و زنده مانی بیشتر و نسبت وزن خشک ساقه به ریشه کمتر، زمان کاشت بذر در ۲۰ دی و ۱۰ بهمن به علت افزایش ارتفاع و همچنین عملیات وجین به علت کاهش نسبت وزن خشک ساقه به ریشه هم به طور جداگانه و هم در ترکیب تیمارها، تیمارهای برتر بوده اند.

منابع مورد استفاده

- ۱- اوجی، م.ق و حمزه پور، م. ۱۳۸۰؛ گزارش مطالعات جنگل تحقیقاتی بنه. خلاصه مقالات دومین همایش ملی بنه یا مروارید سبز(شیراز)، صفحه ۵.
- ۲- جزیره ای، م. ج. ۱۳۸۰؛ جنگل کاری در خشکبوم. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۴۷ ص.
- ۳- راحمی، م و بانی نسب، ب. ۱۳۸۰؛ تسریع رشد و نمو نهال‌های بنه و کلخونگ بوسیله اسید جیبرلیک. خلاصه مقالات دومین همایش ملی بنه یا مروارید سبز(شیراز)، صفحه ۳۶.

10- Haywood James D., Goelz Jeffery C., Sword Sayer Mary A. and Tiarks Allan E. 2001; Influence of fertilization, weed control and pine litter on lobally pine growth and productivity and understory plant development through 12 growing seasons,

11- McCarthy Nick., O'Reilly C. 2001; The impact of herbicides on tree seedling quality, Reproductive Material. No:1, Agriculture Bulding, UCD. COFORD (A programme for Forest Research and Development), Dublin.4p.

12- McCreary Douglas D.1990; A corn sowing date affects field performance of blue and valley oaks. CA. Tree Planters' Notes, 41(2): 6-9 p.

13- Melissa H. Morris., Negreros-Castillo Patricia., Mize Carl. 2000; Sowing date, shade and Irrigation affect big-leaf mahagony(*Swietenia macrophylla* King). J. Forest Ecology and

Management 132: 173-181.

14- Seiwa K.,Watanabe A.,Saitoh T.,Kannu H. and Akasaka S. 2002; Effects of burying depth and size on seedling establishment of Japanese chesnut, *Castanea cranata*, J. Forest Ecology and Management. 146:149-156.

15- Thompson, B.E. 1984; Establishing a vigorous nursery crop: Bed preparation, seed sowing and early seed growth. In: Forest nursery manual- production of bareroot seedlings (M. L. Duryea and T. D., Landis, eds.). Forest Research Laboratory, Oregon State University. Martines Nijhoff/Dr.W. Junk Publishers, 41-49 p.

16- Zollinger R. and Quam V. 2001; Weed control in tree plantings, NDSU extension service. North Dakota State University of Agriculture and Applied Science, and U.S. Department of Agriculture cooperating.

