

اثر زمان و روش‌های مختلف کاشت بذر بر زنده‌مانی و رویش نهال‌های بلوط ایرانی در شرایط نهالستان ایوان در استان ایلام

فاطمه عبدی^۱، اسداله متاجی^{۲*} و سمیه اسمعیلی^۳

۱) کارشناس ارشد رشته جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲) استاد، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

* رایانامه نویسنده مسئول مکاتبات: amataj@srbiau.ac.ir

۳) استادیار، دانشکده علوم انسانی، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۲۷

چکیده

درخت بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) از نظر اکولوژیکی، اقتصادی- اجتماعی و حفاظتی یکی از با ارزش‌ترین گونه‌ها است که بهره‌برداری بی‌رویه، حیات آن را با تهدید جدی روبه‌رو کرده و جنگل‌کاری و احیای این جنگل‌ها بسیار ضروری می‌باشد. در این زمینه آگاهی بیشتر در مورد روش‌های کاشت بذر و ایجاد شرایط بهینه برای تولید نهال‌های سالم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تحقیق حاضر به‌صورت آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور زمان کاشت بذر در دو سطح (آذر و اسفند ماه) و روش کاشت بذر در سه سطح (کاشت مستقیم بذر، خیساندن بذر در آب به مدت ۴۸ ساعت و خیساندن بذر در آب به مدت ۷۲ ساعت) در قالب طرح کاملاً تصادفی متعادل با ۴ تکرار و ۱۰ گلدان در هر تکرار در نهالستان ایوان واقع در استان ایلام انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد برای اثر اصلی زمان کاشت صفات زنده‌مانی، درصد زنده‌مانی، بینه گیاهچه، طول ساقه و وزن خشک ساقه در سطح ۱ درصد و برای صفات قطر یقه طول ریشه در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است. همچنین برای روش کاشت تمام صفات به‌جز قطر یقه و طول ریشه در سطح ۱ درصد دارای اختلاف معنی‌دار بودند. نتایج مقایسه میانگین با آزمون دانکن نشان داد بذور کشت شده در آذر ماه برای تمام صفات جوانه‌زنی و رویشی نهال بهتر از بذور کشت شده در اسفند ماه بوده است. همچنین نتایج مقایسه میانگین نشان داد در بین روش‌های مختلف، بذوری که قبل از کاشت به مدت ۴۸ ساعت در آب قرار گرفتند، از نظر صفات جوانه‌زنی و رویشی نهال بهتر از سایر بذور بودند. به‌طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد آذر ماه بهترین زمان کاشت و خیساندن بذور به مدت ۴۸ ساعت قبل از کاشت، بهترین روش کاشت برای بذور بلوط ایرانی می‌تواند باشد.

واژه‌های کلیدی: بلوط ایرانی، روش کاشت، زمان کاشت، زنده‌مانی، نهالستان.

مقدمه

عمده‌ای را ایفا نماید. اما رویشگاه‌های آن به دلایل مختلف مانند بهره‌برداری برای چوب سوخت و ساختمان، چرای دام، فعالیت کشاورزی در جنگل و استفاده از بذر آن به‌عنوان غذای دام و عشایر به شدت در حال تخریب است (ثاقب‌طالبی و همکاران، ۱۳۸۳). بنابراین باید سعی بر این باشد که از طریق بذرکاری و نهال‌کاری در قالب پروژه‌های احیایی گامی در جهت احیاء این جنگل‌ها برداشته شود.

یکی از وسیع‌ترین مناطق رویشی کشور منطقه زاگرس است که با پنج میلیون هکتار جنگل تقریباً وسعتی معادل ۴۰ درصد از کل جنگل‌های کشور را به خود اختصاص داده است. درخت بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) از نظر اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و حفاظتی یکی از با ارزش‌ترین گونه‌ها است که بیش از نیمی از مساحت جنگل‌های غرب (زاگرس) را تشکیل داده و می‌تواند در احیاء مناطق تخریب‌یافته نقش

در مورد اثر تیمارهای مختلف بر رویش بذر بلوط ایرانی می‌توان به نتایج تحقیق حیدری و همکاران (۱۳۹۰) اشاره نمود. در این تحقیق تاثیر تیمارهای مختلف زمان و عمق کاشت بر جوانه‌زنی بذر بلوط مورد بررسی قرار گرفت. تیمار ترکیبی کشت آذر ماه و عمق کاشت ۷ تا ۸ سانتی‌متر بیشترین تاثیر را بر صفات جوانه‌زنی و رویشی نهال بلوط داشت. تاثیر تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی بذور و رویش کنار نیز توسط صالحی و همکاران (۱۳۹۵) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد بهترین ترکیب تیماری برای جوانه‌زنی و رشد نهال کنار، خیساندن بذور به مدت ۴۸ ساعت در آب قبل از کاشت، کشت در خاک نیمه‌سنگین و استفاده از روش هر روز آبیاری است. بر این اساس ملاحظه می‌گردد بستر کاشت و مبدا بذر نیز از عوامل اثرگذار بر زنده‌مانی بذور کاج سیاه می‌باشند (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۳).

Hadinezhad و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقات خود به این نکته اشاره داشتند که جوانه‌زنی به عنوان ظهور جنین از بذر به وسیله شروع انواعی از فعالیت‌های سنتز و تجزیه شامل تنفس، سنتز پروتئین و تحرک ذخایر غذایی پس از جذب آب تعریف می‌شود. Mc creary (۱۹۹۰) نیز تاثیر زمان کاشت بذر بر رویش دو گونه بلوط *Q. lobata* و *Q. douglasii* را مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که تغییر زمان کاشت بذر از اواخر مهر ماه به اسفند ماه باعث تاخیر در جوانه‌زنی و کاهش میانگین ارتفاع نهال و درصد زنده‌مانی می‌شود. وی دلیل این امر را بهره‌گیری از بارندگی و رطوبت موجود در خاک دانست. Thompson (۲۰۰۳) با بررسی زمان کاشت بذر اذعان داشت که کاشت زود هنگام بذور باعث افزایش زنده‌مانی، جوانه‌زنی، رشد نهال، طول ساقه و در کل ابعاد نهال می‌شود.

پویایی جوانه‌زنی بذور بلوط در پاسخ به رژیم هیدرولوژیکی منطقه، تحت تاثیر الزامات شکست خواب بذر می‌باشد (Hawkins, 2018). نتایج بررسی حسینی و پورهاشمی (۱۴۰۰) نیز دلیلی بر این ادعا است، چرا که نتایج بررسی آنها نشان داد موفقیت بذرکاری در جهت شمالی به دلیل شرایط اکولوژیکی و اقلیمی مطلوب‌تر از جمله رطوبت بیشتر از جهت‌های جنوبی می‌باشد. با توجه به اهمیت اثر زمان کاشت بر جوانه‌زنی بذور و خصوصیات نهال، هدف از انجام این

مشخصات نهال در زمان رشد اولیه خود در نهالستان، اغلب به عنوان عاملی حیاتی در تعیین سرنوشت نهال‌کاری‌ها عمل می‌کند و قدرتمند بودن نهال‌های کاشته شده یکی از عوامل مهم در موفقیت هر جنگلکاری است. بنابراین همواره باید سعی بر این باشد که در نهالستان بهترین وضعیت ممکن برای رشد و نمو نهال‌ها فراهم شده و نهال‌ها هنگام ورود به عرصه از رشد و کیفیت مناسبی برخوردار باشند. میزان رشد و کیفیت نهال تولید شده در نهالستان جنگلی برآیند اثر متقابل عوامل محیطی مانند رطوبت، حرارت، نور، مواد غذایی و نحوه کاشت با عوامل درونی و فیزیولوژیک گیاه مانند ذخیره مواد قندی، میزان هورمون‌های مختلف و مقاومت در برابر یخبندان می‌باشد. در نتیجه وقتی یکی از عوامل محیطی از قبیل رطوبت یا دما تغییر نماید مجموعه عوامل فیزیولوژیک و محیطی دیگر نیز تحت تاثیر قرار گرفته و رشد و کیفیت نهال‌های تولید شده را تحت تاثیر قرار می‌دهند.

تیمار خیساندن بذر قبل از کاشت و زمان کاشت مناسب بذر چه در گلدان‌های پلاستیکی و چه در بذرکاری مستقیم از جمله مهمترین عوامل موثر در بذرکاری، رویش بذرها، رشد نهال، موفقیت کاشت و تولید نهال‌های موفق محسوب می‌شوند (Thompson, 2003). بذور گونه بلوط ایرانی حساس به از دست دادن رطوبت می‌باشند، بنابراین مقدار رطوبت بذر در هنگام کاشت تاثیر زیادی بر جوانه‌زنی آن دارد (Sowa & Connor, 2003). در زمینه تاثیر زمان و روش‌های مختلف کاشت بذور در درختان جنگلی مطالعاتی در ایران و جهان بر روی برخی گونه‌ها انجام شده است.

نتایج بررسی غلامی و همکاران (۱۳۸۶) در خصوص زمان کاشت مناسب برای بذر بنه (*Pistacia atlantica*) نشان داد که دهه اول بهمن ماه زمان مناسبی بوده و کاشت زود هنگام بذور تاثیر معنی‌داری بر قطر یقه نهال‌ها دارد. همچنین نتایج ارزیابی اثرات آبیاری، خاک بستر و عمق کاشت بر میزان رویش و زنده‌مانی بذر بنه در شرایط نهالستان نیز نشان داد بذور در عمق سطحی (کمتر از ۴ سانتی‌متر) با بستر نیمی کود دامی و نیمی خاک (خاک، ماسه و ژئولیت) همراه با آبیاری کاشته شوند (داغستانی و همکاران، ۱۳۹۸).

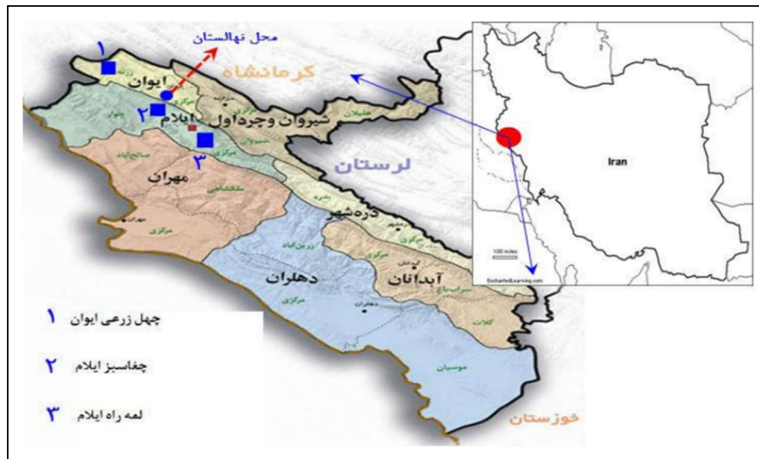
اثر زمان و روش‌های مختلف کاشت بذر بر زنده‌مانی و رویش نهال‌های بلوط ایرانی در شرایط نهالستان ایوان.../۱۰۹

انتخاب شد. جهت حذف قرابت‌های ژنتیکی ناشی از تکثیر رویشی، فاصله درختان مادری از یکدیگر حداقل ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر در نظر گرفته شد (Hampton & Tekrony, 1995). از هر درخت به‌طور متوسط تعداد ۱۰ عدد بذر انتخاب و جمع‌آوری گردید. در نهایت حدود ۳۰۰ بذر از درختان مادری جمع‌آوری شد که پس از بررسی صفات مورفولوژیک بذور در آزمایشگاه تعداد ۲۴۰ بذر برای اجرای آزمایش انتخاب شد.

تحقیق تعیین تاثیر تیمارهای قبل از کاشت بر رویش بذور بلوط و تاثیر زمان کاشت و روش کاشت بر قدرت جوانه‌زنی و زنده‌مانی نهال‌های بلوط ایرانی بود.

مواد و روش‌ها

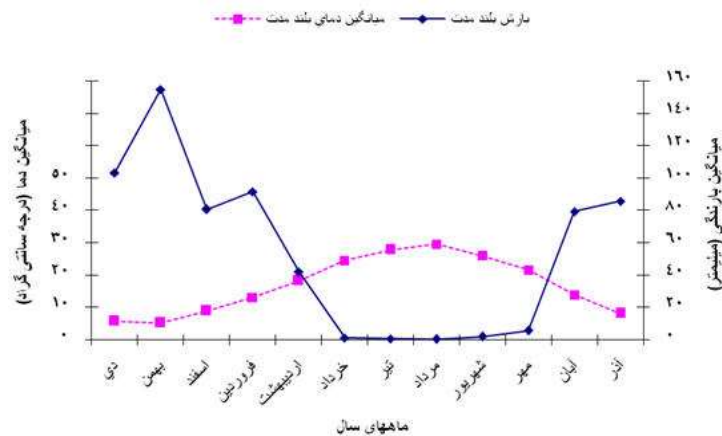
برای انجام این تحقیق توده جنگلی بلوط ایرانی از ارتفاعات مختلف زاگرس میانی واقع در استان ایلام (شکل ۱) شناسایی شد. به‌طور تصادفی ۳۰ درخت مادری سالم بذرده بلوط ایرانی



شکل ۱. موقعیت محل‌های جمع‌آوری بذر و نهالستان در استان ایلام

توپوگرافی عرصه مسطح و دارای شیب ۲-۱ درصد می‌باشد. در این نهالستان متوسط دمای سالانه حدود ۱۵/۳ درجه سانتی‌گراد، حداقل و حداکثر مطلق دما به ترتیب، ۱۲- و ۴۳ درجه سانتی‌گراد و متوسط رطوبت نسبی ۴۷/۹ درصد است. بر اساس نمودار آمیروترمیک (شکل ۲) تعداد ماه‌های خشک در این منطقه حدود ۵/۵ ماه بوده که از اواسط اردیبهشت تا اواخر آبان می‌باشد. بر اساس اطلاعات هواشناسی شهر ایلام متوسط بارندگی سالانه نهالستان در طول دوره زمانی سی ساله ۵۷۳ میلی‌متر، حداقل و حداکثر بارندگی سالانه به ترتیب، ۳۹۷ و ۷۳۹ میلی‌متر می‌باشد. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن جز اقلیم مدیترانه‌ای و بر اساس روش آمبرژه جز اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد.

برای انجام تحقیق از طرح آزمایشی فاکتوریل با دو فاکتور زمان کاشت در دو سطح آذر و اسفند ماه و روش کاشت در سه سطح شامل کشت مستقیم بذر، خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت و خیساندن بذر به مدت ۷۲ ساعت در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۴ تکرار استفاده شد. تعداد ۲۴۰ بذر انتخاب شده به دو دسته تقسیم شد. ۱۲۰ بذر پس از اعمال تیمار روش‌های مختلف کاشت در آذر ماه کشت شدند و بذور باقی‌مانده پس از اعمال تیمار روش کاشت شده در اسفند ماه کشت شدند. تمام بذور در گلدان‌های پلاستیکی به ابعاد ۶۰×۲۰×۲۰ سانتی‌متر در نهالستان سردسیری ایوان کاشته شدند. این نهالستان به فاصله ۲۳ کیلومتری شمال شهر ایلام و در ارتفاع ۱۱۸۰ متر از سطح دریا واقع شده است. از نظر



شکل ۲. نمودار آمپروترمیگ نهالستان سردسیری ایوان (ارتفاع از سطح دریا ۱۱۸۰ متر)

یا سبز شدن و ارتفاع نهال محاسبه و قطر یقه نهال‌ها نیز به وسیله کولیس بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد. با استفاده از صفات درصد سبز شدن (درصد زنده‌مانی) و ارتفاع نهال‌ها، شاخص بینه گیاهچه (SVI) نیز طبق رابطه زیر محاسبه گردید (Abdul-Baki & Anderson, 1973; Kim *et al.*, 1987):

$$\text{رابطه (۱)} \quad \text{میانگین طول گیاهچه} \times \text{درصد سبز شدن} = \text{شاخص بینه گیاهچه} / 100$$

مقایسه میانگین اثرات اصلی فاکتورهای مورد آزمایش و اثرات متقابل ترکیبی فاکتورها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت پذیرفت. برای تعیین همبستگی بین متغیرها از آزمون همبستگی پیرسون در محیط نرم‌افزار آماری استفاده شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد سطوح مختلف اثرات اصلی زمان کاشت از نظر بیشتر صفات شامل زنده‌مانی، درصد زنده‌مانی، بینه گیاهچه، طول ساقه و وزن خشک ساقه در سطح احتمال یک درصد و برای صفات قطر یقه و طول ریشه در سطح احتمال ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۱). این نتایج نشان داد تغییرات زمان کاشت در بذور بلوط باعث ایجاد تغییرات صفات جوانه‌زنی و رویشی نهال می‌شود. بنابراین یافتن بهترین زمان کاشت یکی از اصولی است که در کاشت بذور بلوط باید مورد تاکید قرار گیرد. همچنین نتایج نشان داد اثرات اصلی روش‌های کاشت بذور برای تمام صفات جوانه‌زنی بذر و رویشی نهال به جز قطر یقه و طول ریشه دارای اختلاف معنی‌دار آماری در سطح احتمال یک

در طول اجرای آزمایش عملیات وجین به‌طور مرتب انجام شد و آبیاری طبق آبیاری رایج در نهالستان (سیستم قطره بارانی) صورت گرفت. با شروع سبز شدن بذرها، شمارش آنها از اواسط فروردین شروع و به صورت دو هفته‌ای تا اواخر مهرماه ادامه یافت و در پایان فصل رویش زنده‌مانی و درصد زنده‌مانی

برای به دست آوردن طول ریشه و ساقه، نهال‌ها از گلدان‌ها خارج شدند. سپس ساقه، ریشه و برگ آنها جدا شد و دو قسمت ساقه و ریشه به‌طور جداگانه با خط‌کش بر حسب سانتی‌متر و تا دقت میلی‌متر اندازه‌گیری شد. در مورد نسبت وزن خشک ساقه به وزن خشک ریشه نیز بعد از خارج کردن نهال‌ها از گلدان‌ها، دو قسمت ساقه و ریشه جدا شده و به مدت ۴۸ ساعت در آون با درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. سپس وزن خشک هر قسمت به وسیله ترازوی دیجیتال بر حسب گرم اندازه‌گیری شد (الوانی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۸؛ Hampton & Tekrony, 1995).

صفات کمی موجود در این تحقیق شامل صفات زنده‌مانی، درصد زنده‌مانی، شاخص بینه گیاهچه، ارتفاع نهال، قطر یقه، طول ساقه، طول ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک ریشه و نسبت وزن خشک ساقه به ریشه بود. نرمال بودن داده‌های صفات کمی با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف ارزیابی شد و تجزیه واریانس داده‌ها به صورت آزمایش فاکتور با دو فاکتور و ۶ ترکیب تیماری در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار در محیط نرم‌افزار آماری SPSS انجام شد. آزمون

اثر زمان و روش‌های مختلف کاشت بذر بر زنده‌مانی و رویش نهال‌های بلوط ایرانی در شرایط نهالستان ایوان.../۱۱۱

نداشت. بنابراین دو فاکتور مورد بررسی در این تحقیق تأثیری بر یکدیگر نداشته و اثرات هر کدام بر روی صفات مورد بررسی به صورت مستقل و جداگانه است، یعنی روش‌های مختلف کاشت بذر (کشت مستقیم بذر، خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت در آب و خیساندن بذر به مدت ۷۲ ساعت در آب) تغییری در صفات جوانه‌زنی و رویشی نهال در زمان‌های مختلف کشت آذر و اسفند ندارد و اگر بین این روش‌های کاشت اختلاف معنی‌داری وجود داشته باشد در هر دو تاریخ کاشت اختلاف معنی‌داری به یک نسبت وجود خواهد داشت.

درصد می‌باشند (جدول ۱). اختلاف معنی‌دار روش‌های کاشت بذر قابل انتظار و امری بدیهی است، زیرا اولین واکنش بذر پس از قرارگیری در خاک جذب آب است که اعمال سطوح مختلف این فاکتور تأثیرات به‌سزایی در صفات رویشی بذر دارد.

تجزیه واریانس نشان داد اثر متقابل زمان کاشت در روش کاشت برای تمام صفات دارای اختلاف معنی‌دار آماری نبود (جدول ۱). به عبارت دیگر رابطه معنی‌دار آماری بین تغییرات زمان کاشت و روش‌های مختلف کاشت در این مطالعه وجود

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس اثر زمان و روش کاشت بر خصوصیات جوانه‌زنی و رویش نهال بلوط بر اساس آزمایش فاکتوریل

میانگین مربعات										درجه آزادی	منابع تغییر
وزن خشک ساقه به ریشه	وزن خشک ریشه	وزن خشک ساقه	طول ساقه	طول ریشه	قطر یقه	ارتفاع نهال	بینه گیاهچه	درصد زنده مانی	زنده مانی		
۰/۰۰۵	۰/۴۲	۹۱/۸**	۴۰/۹**	۳۷۱/۳*	۱/۷۵*	۱/۲۱	۶/۲**	۱۱۰/۸۴**	۱۱۷/۴**	۱	زمان کاشت
۰/۱۰۲**	۲/۵۷**	۹۹/۱**	۲۲/۲**	۱۵۰/۳	۰/۷۳	۵/۱۳**	۳۲/۱**	۵۷۵۲/۳**	۹۲۰/۴**	۲	روش کاشت
۰/۰۰۴	۰/۳۶	۷/۶	۳/۶	۵۶/۷	۰/۹۳	۰/۸۶	۰/۶	۱/۸/۸	۳/۱	۲	زمان کاشت × روش کاشت
۰/۰۱۴	۰/۳۵	۱۲/۸	۳/۷	۷۲/۳	۰/۳۹	۰/۷۶	۱/۱	۱۳۳/۹	۲۱/۴	۶۶	خطای آزمایشی
۲۳/۷	۱۲/۱	۱۷/۱	۲۰/۱	۱۳/۴	۲۵/۸	۱۵/۶	۱۵/۹	۱۶/۲	۱۶/۲	—	CV(%) خطا
۸۹/۴	۸۱/۵	۸۶/۳	۸۷/۴	۸۲/۷	۸۴/۳	۹۱/۷	۸۱/۵	۸۸/۹	۸۸/۹	—	R-Square(%)
۰/۱۳	۰/۵۹	۳/۶	۱/۶	۸/۵	۰/۶۳	۰/۸۷	۱/۱	۱۱/۶	۴/۶	—	Root MSE

** معنی‌دار در سطح آماری یک درصد و * معنی‌دار در سطح آماری ۵ درصد

است. به عبارت دیگر بذر کشت شده در آذر ماه از نظر صفات جوانه‌زنی و رویشی اختلاف معنی‌دار آماری با بذر کشت شده در اسفند ماه داشتند (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد برای فاکتور زمان کاشت نشان داد میانگین تمام صفات در کشت آذر ماه بیشتر از کشت اسفند ماه بوده

جدول ۲. نتایج مقایسه میانگین فاکتور زمان کاشت بر خصوصیات جوانه‌زنی و رویش نهال بلوط با استفاده از آزمون دانکن

میانگین صفات						سطوح فاکتور
وزن خشک ساقه	طول ساقه	طول ریشه	قطر یقه	بینه گیاهچه	درصد زنده‌مانی	
۱۰/۷۹ ^a	۱۰/۳۳ ^a	۲۷/۷۵ ^a	۲/۵۸ ^a	۴/۳۹ ^a	۷۵/۲۸ ^a	کشت آذر ماه
۸/۵۴ ^b	۸/۸۱ ^b	۲۳/۲۱ ^b	۲/۲۷ ^b	۳/۸ ^b	۶۷/۴۳ ^b	کشت اسفند ماه

آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت (P=۰/۰۵).

حروف همسان (مشابه) نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار و حروف ناهمسان نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است.

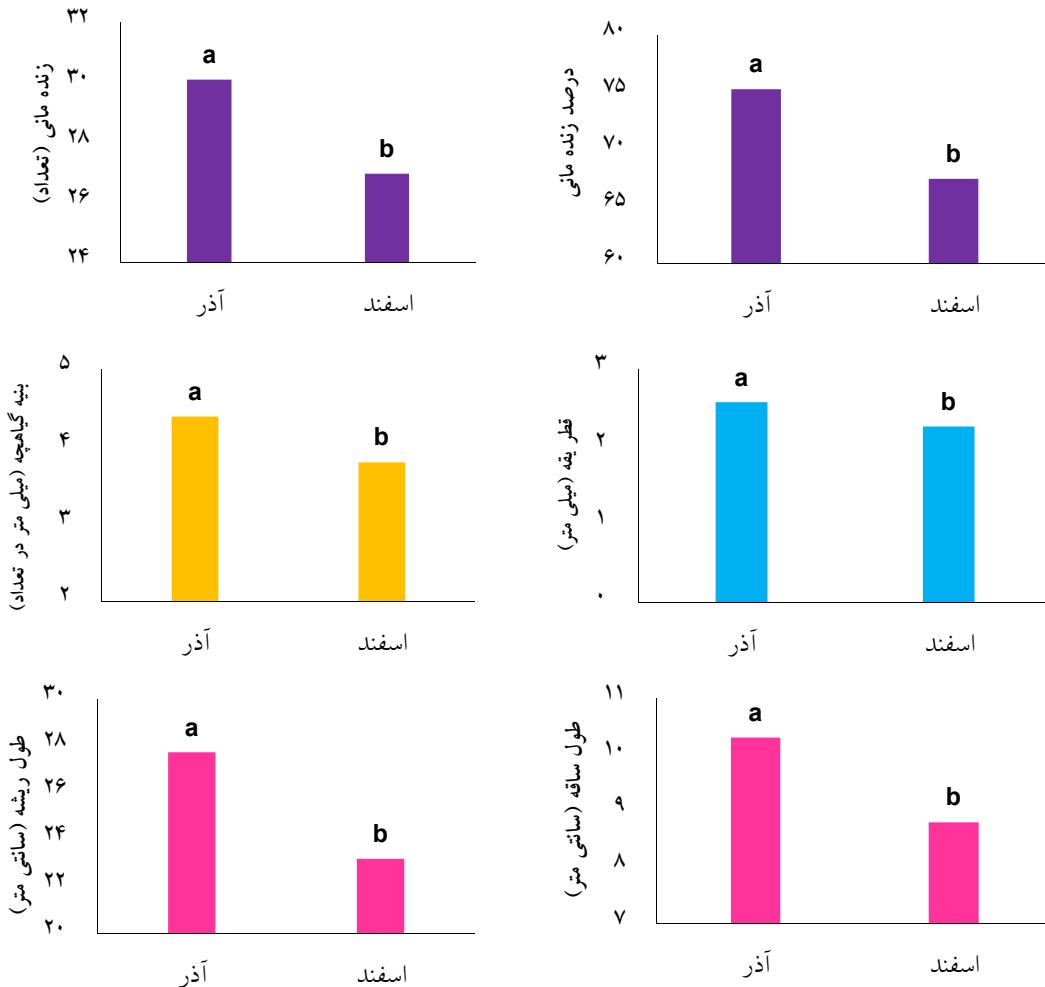
۳۰/۱۱ بود و با کشت اسفند ماه اختلاف معنی‌دار آماری داشت (شکل ۳). این نتیجه نشان داد در کشت اسفند ماه دماهای پایین

نتایج مقایسه میانگین صفت زنده‌مانی برای زمان کاشت نشان داد در کشت آذر ماه زنده‌مانی بیشترین مقدار و برابر

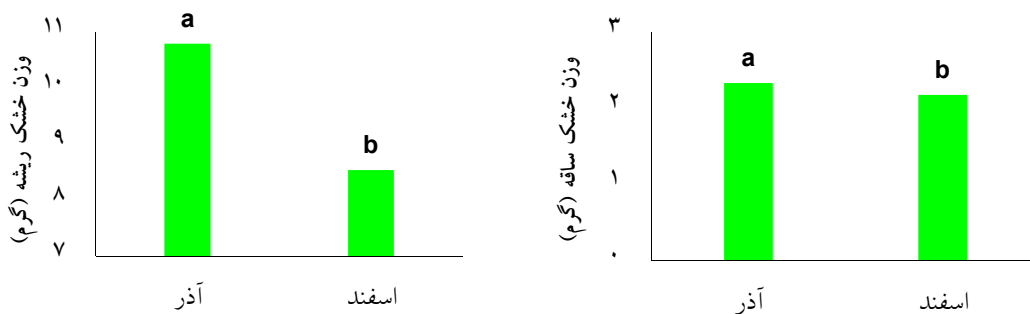
بوده و اختلاف معنی داری با بذور کشت شده در اسفند ماه دارد (شکل ۳).

چنان که در شکل (۳) آمده است نتایج مقایسه میانگین نشان داد در کشت آذر ماه طول ریشه بیشتر (۲۷/۷۵ سانتی متر) از اسفند ماه بوده و با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری داشتند. همچنین نتایج مقایسه میانگین برای صفت طول ساقه مانند طول ریشه بود و در کشت آذر ماه (۱۰/۳۲ سانتی متر) بیشتر بود. این نتیجه بیانگر آن است که در کشت آذر ماه طول دوره رویشی بیشتر و در نتیجه طول ساقه و ریشه بیشتر می شود. برای وزن خشک ساقه نتایج مقایسه میانگین نشان داد در کشت آذر ماه وزن خشک ساقه (۲/۳۳ گرم) بیشتر بود (شکل ۳).

زیر صفر درجه باعث یخ بستن رطوبت داخل خاک و عدم استفاده آن توسط بذور می شود و سبب کاهش درصد جوانه زنی و یا به عبارتی زنده ماننی و سبز شدن می شود. عدم سبز شدن می تواند به دو صورت اتفاق بیفتد: اول اینکه بذور به دلیل قوه نامیه پایین اصلا جوانه نزنند و دوم اینکه بذور جوانه زده، ولی به دلیل برخورد با عوامل نامساعد محیطی سبز نشود یعنی در سطح خاک ظاهر نشوند. نتایج مقایسه میانگین صفت درصد زنده ماننی نیز مانند زنده ماننی بود که در آن کشت آذر ماه دارای بیشترین مقدار بود. برای صفت بنیه گیاهچه نتایج مقایسه میانگین نشان داد در کشت آذر ماه بنیه گیاهچه با ۴/۳۹ بیشترین مقدار بوده و با کشت اسفند ماه اختلاف معنی دار آماری دارد. نتایج مقایسه میانگین صفت قطر یقه نیز نشان داد بذور کاشت شده در آذر ماه با ۲/۵۸ سانتی متر دارای بیشترین میزان قطر یقه



اثر زمان و روش‌های مختلف کاشت بذر بر زنده‌مانی و رویش نهال‌های بلوط ایرانی در شرایط نهالستان ایوان.../۱۱۳



شکل ۳. نمودار میانگین صفات جوانه‌زنی بذر و رویشی نهال بلوط در تاریخ‌های مختلف کاشت

روش کشت مستقیم بذر و در مورد صفت نسبت وزن خشک ساقه به ریشه روش خیساندن بذر به مدت ۷۲ ساعت در آب بهتر بود (جدول ۳). این نتایج نشان داد عدم تامین رطوبت بذر قبل از کاشت و افزایش ماندگاری بذر در رطوبت قبل از کاشت باعث کاهش صفات جوانه‌زنی و رویشی بلوط می‌گردد.

نتایج مقایسه میانگین فاکتور روش کاشت نشان داد میانگین تمام صفات، به جز صفات وزن خشک ساقه و نسبت وزن خشک ریشه به ساقه در روش خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت در آب بیشترین بوده و با سایر روش‌ها در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار آماری دارد. در مورد صفت وزن خشک ساقه

جدول ۳. نتایج مقایسه میانگین فاکتور روش کاشت بر خصوصیات جوانه‌زنی و رویش نهال بلوط با استفاده از آزمون LSD

سطوح تیمار	میانگین صفات						
	درصد زنده-مانی	بنیه گیاهی	ارتفاع نهال	طول ساقه	وزن خشک ساقه	وزن خشک ریشه	وزن خشک ساقه به ریشه
کشت مستقیم بذر	۳۰/۰۰ ^b	۴/۳۷ ^b	۵/۸۰ ^a	۹/۶ ^a	۱۱/۸۵ ^a	۲/۲۷ ^a	۰/۲۰ ^b
خیساندن ۴۸ ساعت در آب	۳۳/۸۷ ^a	۵/۰۹ ^a	۵/۹۴ ^a	۱۰/۵ ^a	۹/۲۹ ^b	۲/۵۸ ^a	۰/۲۶ ^b
خیساندن ۷۲ ساعت در آب	۲۱/۷۵ ^c	۲/۸۳ ^c	۵/۰۸ ^b	۸/۶ ^b	۷/۸۵ ^b	۱/۹۲ ^b	۰/۳۴ ^a

آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت (P=۰/۰۵)

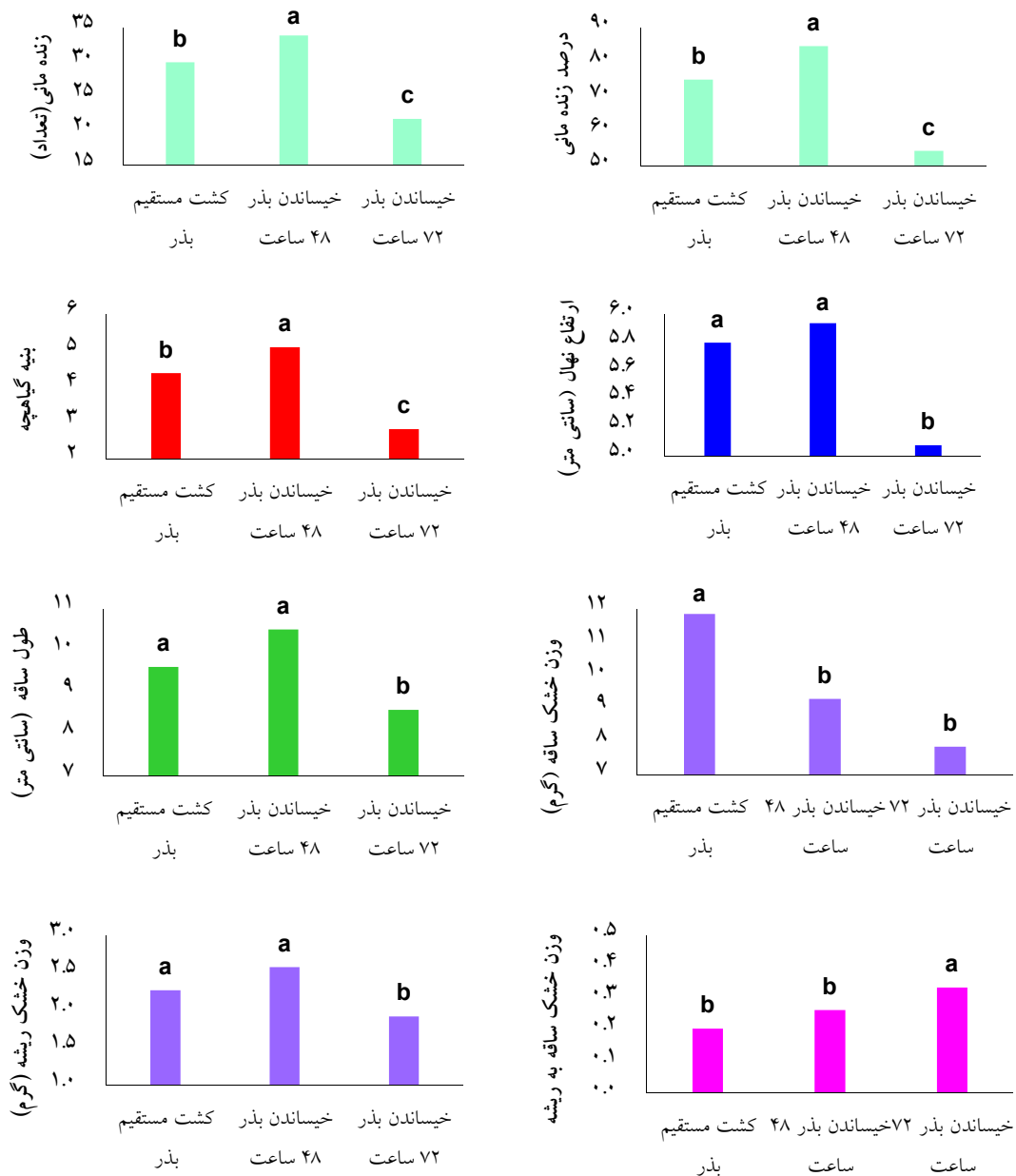
حروف همسان (مشابه) نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار و حروف ناهمسان نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است.

بیشترین میزان ارتفاع نهال (۵/۹۴ سانتی‌متر) بود (شکل ۴). یکی از دلایلی که می‌توان برای کاهش بنیه گیاهی و ارتفاع نهال با افزایش خیساندن بذر تا ۷۲ ساعت بیان کرد خفگی بذر در اثر افزایش رطوبت در بذر و اطراف آن است که باعث کاهش جذب اکسیژن توسط بذر و ریشه گیاه شده و ریشه گیاه یا بذر ممکن است دچار خفگی شود.

نتایج مقایسه میانگین برای صفت طول ساقه نشان داد بذر کاشت شده با روش خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت در آب دارای بیشترین میزان طول ساقه (۱۰/۵ سانتی‌متر) بوده است. همچنین برای صفت وزن خشک ریشه نتایج نشان داد هر دو روش کشت مستقیم بذر و خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت در آب به ترتیب با مقادیر ۲/۲۷ و ۲/۵۸ گرم دارای بیشترین میزان بودند (شکل ۴).

نتایج مقایسه میانگین صفت زنده‌مانی برای روش‌های کاشت نشان داد در روش خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت زنده‌مانی بیشترین مقدار و برابر ۳۳/۸۷ بود و با سایر روش‌ها در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار آماری داشت. نتایج مقایسه میانگین صفت درصد زنده‌مانی نیز مانند زنده‌مانی بود که در آن روش کشت خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت با میزان ۸۴/۸۹ درصد دارای بیشترین مقدار بود (شکل ۴).

نتایج مقایسه میانگین صفت بنیه گیاهی برای روش کاشت نشان داد خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت در آب باعث بیشترین میزان بنیه گیاهی (۵/۰۹) شده و اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵ درصد با سایر روش‌های کشت بذر دارد. برای ارتفاع نهال نیز نتایج مقایسه میانگین نشان داد بذر کشت شده با روش خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت در آب دارای



شکل ۴. نمودار میانگین صفات جوانه‌زنی و رویش نهال بلوط در روش‌های مختلف کاشت

بحث و نتیجه‌گیری

گونه‌های مختلف بلوط مطابقت داشت. چرا که بر اساس نتایج تحقیق Hawkins (۲۰۱۹) جوانه‌زنی بذور پس از کاشت متاثر از دمای محیط می‌باشد. بنابراین این نتیجه نشان داد در کاشت اسفند ماه دماهای زیر صفر درجه باعث یخ بستن رطوبت داخل خاک و عدم استفاده آن توسط بذور می‌شود که کاهش درصد جوانه‌زنی و یا به عبارتی زنده‌مانی و سبز شدن می‌شود. خیساندن بذور بلوط قبل از کاشت روی زنده‌مانی نهال‌ها تاثیر معنی‌داری داشت. در واقع تفاوت معنی‌داری بین

در مورد اثر اصلی زمان کاشت با افزایش دوره رویش از ۵ ماه در کاشت اسفند به ۸ ماه در کاشت آذر درصد زنده‌مانی حدود ۸ درصد افزایش داشت. بذرهایی که زودتر کاشته شدند سریع‌تر ظاهر شده و همچنین میانگین زنده‌مانی و درصد زنده‌مانی آنها بیشتر نیز بود. این نتایج با نتایج بررسی Hawkins (۲۰۱۹); Hawkins و همکاران (۲۰۱۱) و Mc creary (۱۹۹۰) در مطالعه اثر زمان‌های مختلف کاشت بر بذور

زنده‌مانی است. همچنین نتایج نشان داد در کاشت آذر ماه مقدار این صفت بیشتر و در روش خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت در آب نیز بیشتر از سایر روش‌ها بود.

نتایج نشان داد ارتفاع نهال در زمان‌های مختلف کاشت اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. همچنین نتایج نشان داد ارتفاع نهال در روش‌های مختلف کاشت در مورد خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت در آب بیشتر بوده و اختلاف معنی‌دار آماری با سایر روش‌ها داشت. مقایسه میانگین صفت قطر یقه در روش‌های مختلف کاشت نیز نشان داد روش‌های مختلف خیساندن بذر در آب اختلاف معنی‌داری بر قطر یقه نداشتند. این نتایج با نتایج مطالعه حیدری و همکاران (۱۳۹۰) بر خصوصیات جوانه‌زنی و رویشی نهال بلوط مطابقت داشت. همچنین نتایج نشان داد بذور کشت شده در آذر ماه دارای قطر یقه بیشتر از بذور کشت شده در اسفندماه بود که با نتایج غلامی (۱۳۸۵) در بررسی اثر زمان کاشت بر رویش نهال گونه بنه در مورد افزایش قطر یقه در تاریخ‌های مختلف کاشت مطابقت داشت. اساساً حساسیت قطر یقه نسبت به شرایط نهالستان بسیار بالاست (Devagiri, 2007).

نتایج نشان داد طول ریشه در بذور کشت شده در آذر ماه دارای طول ۴/۵ سانتی‌متر بیشتر از بذور کشت شده در اسفند ماه است. این نتیجه نشان داد با افزایش طول دوره رویشی رشد اندام‌های زیرزمینی نهال متوقف نشده و بر طول آنها افزوده می‌شود. طول ریشه در روش‌های مختلف خراش‌دهی با یکدیگر اختلاف معنی‌دار آماری نداشت. خیساندن بذر در آب ممکن است اثر خود را به صورت افزایش سرعت رشد ریشه نشان دهد، ولی بر مقدار طولی رشد ریشه تاثیر نداشته باشد. مکانیسم خیساندن بذر در آب را می‌توان به عنوان راهی برای فرار بذر و ریشه از خشکی در نظر گرفت، به طوری که پس از طی خشکی و رسیدن ریشه به آب رشد خود را ادامه داده ولی از لحاظ اندازه ریشه تفاوتی با بذور خیس نشده در آب نداشت. این نتایج با نتایج صالحی و همکاران (۱۳۹۵) مطابقت داشت. اثر تاریخ کاشت مختلف بر طول ساقه نشان داد بذور کشت شده در آذر ماه دارای طول ساقه به میزان حدود ۲ سانتی‌متر بیشتر از بذور کشت شده در اسفند ماه بود. نتایج مقایسه میانگین صفات برای فاکتور روش کاشت نشان داد روش‌های

روش‌های کشت وجود دارد، به این صورت که درصد زنده‌مانی نهال‌هایی که بذور آنها به مدت ۴۸ ساعت در آب خیس‌انده شده بود نسبت به نهال‌هایی که بذور آنها خیس‌انده نشده بود و یا بیش از ۷۲ ساعت خیس‌انده شده بود به ترتیب حدود ۱۱ و ۳۰ درصد بیشتر بود. این نتایج نشان داد در کشت مستقیم بذور دیرتر رطوبت مورد نیاز جوانه‌زنی خود را تامین کرده و ممکن است تعدادی از بذور پس از خروج ریشه‌چه با کاهش رطوبت در خاک مواجه شده و بنابراین سبز نگردند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت عدم تامین رطوبت بذر قبل از کاشت و افزایش ماندگاری بذور در رطوبت قبل از کاشت باعث کاهش صفات جوانه‌زنی و رویشی بلوط می‌گردد. نتایج تحقیقات Hawkins (۲۰۱۹) در خصوص بذور گونه‌های مختلف بلوط نیز حاکی از این نکته بود که کمبود رطوبت موجب کاهش سبز شدن بذور می‌گردد. همچنین در مورد بذوری که به مدت ۷۲ ساعت در آب خیس‌انده شده‌اند می‌توان نتیجه گرفت خفگی بذور اتفاق افتاده است. خفگی بذور در اثر افزایش رطوبت در بذور و اطراف آن است که باعث کاهش جذب اکسیژن توسط بذر و ریشه گیاه شده و ریشه گیاه یا بذر ممکن است دچار خفگی شود. این نتایج با نتایج صالحی و همکاران (۱۳۹۵) در خصوص مطالعه تاثیر تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی و رویش نهال‌های کنار مطابقت داشت. می‌توان نتیجه گرفت افزایش زنده‌مانی در اثر خیساندن بذر به مدت ۴۸ ساعت نشان داد با افزایش رطوبت در اطراف بذر لایه‌های سخت چوبی بذور توسط محورهای ریشه‌چه و ساقه‌چه به سادگی شکسته شده و جوانه‌زنی افزایش می‌یابد و از طرفی به محض خروج ریشه‌چه از بذور رطوبت کافی در اختیار آن قرار داشته و سبز شدن گیاه تامین و تسریع می‌شود. از طرفی کاهش زنده‌مانی در اثر افزایش میزان خیساندن بذر تا ۷۲ ساعت نیز نشان داد خیساندن طولانی مدت بذور اثر منفی بر روی آن گذاشته و قدرت جوانه‌زنی آن را کاهش می‌دهد.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد در مورد بنیه گیاهچه تمام اثرات اصلی فاکتورها دارای اختلاف معنی‌دار آماری در سطح احتمال یک درصد بودند. مقدار بنیه گیاهچه در مبدا چهل زرعی با ۴/۷۷ بیشترین بود. صفت بنیه گیاهچه از روی صفت زنده‌مانی محاسبه شده و بنابراین نتایج آن در راستای نتایج

آذر و اسفند ماه یکسان بود. بنابراین طبق نتایج این تحقیق آذر ماه بهترین زمان کاشت و خیساندن بذور به مدت ۴۸ ساعت قبل از کاشت بهترین روش کاشت برای بذور بلوط ایرانی می‌تواند باشد. نکته قابل توجه اینکه بر اساس نتایج تحقیق زینالی‌یادگاری و سیدی (۱۳۹۸) اندازه بذر نیز تاثیر قابل توجهی در نرخ جوانه زنی دارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در بررسی اثرات تیمارهای مختلف بر جوانه زنی بذور بلوط ایرانی، اندازه بذر نیز به عنوان عامل اثرگذار مدنظر قرار گیرد.

منابع

الوانی‌نژاد، س.، طبری، م.، اسپهبدی، ک.، تقوایی، م. و حمزه-پور، م. (۱۳۸۸) تحقیق بر روی صفات مورفولوژیک و جوانه‌زنی بذر بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl) در نهالستان. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۵(۴): ۵۲۳-۵۳۳.

بهمنی، ف.، بانج‌شفیعی، ع.، اسحاقی‌راد، ج. و پاتو، م. (۱۳۹۳) تاثیر بستر کاشت، دور آبیاری، مبدا بذر، پوشش بذر و تاریخ کاشت بر جوانه‌زنی بذر کاج سیاه، پژوهش‌موردی نهالستان دارلک مهاباد. نشریه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۲(۳): ۴۲۳-۴۳۳.

ثاقب‌طالبی، خ.، ساجدی، ت. و یزدیان، ف. (۱۳۸۳) جنگل‌های ایران. تهران: انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۵۵ صفحه.

حسینی، ا. و پوره‌اشمی، م. (۱۴۰۰) اثر جهت دامنه و موقعیت کاشت بر میزان ظهور و زنده‌مانی نهال‌های حاصل از بذرکاری بنه، کیکم و ارژن در جنگل‌های ایلام. مجله جنگل ایران، ۱۳(۴): ۳۹۵-۴۰۸.

حیدری، ا.، متاجی، ا.، کیادلیری، ه. و شعبانیان، ن. (۱۳۹۰) تاثیر تیمارهای مختلف زمان و عمق کاشت بر جوانه‌زنی بذر بلوط ایرانی. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۹(۱): ۱۲۸-۱۴۰.

داغستانی، م.، ایده‌لویی، ع. و صالحی، ب. (۱۳۹۸) تاثیر آبیاری، خاک بستر خزانه و عمق کاشت بر میزان رویش و زنده‌مانی نهال‌های بنه (*Pistacia atlantica* Desf) در نهالستان کوشکن زنجان. مجله بوم‌شناسی جنگل‌های ایران، ۱۳(۱): ۷۶-۸۲.

مختلف کاشت در مورد صفت طول ساقه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشتند. این یافته نشان داد اثر روش‌های مختلف خراش‌دهی بر روی بذر و نهال بلوط ممکن است به صورت تسریع در جوانه‌زنی، یکنواخت کردن جوانه‌زنی و یا افزایش درصد جوانه‌زنی و سبز شدن باشد. هر چند در مورد طول ریشه میزان تاثیر خیساندن بذر معنی‌دار نشده است، ولی اختلاف کوچک در طول ریشه باعث ایجاد اختلاف زیاد در طول ساقه و بخش هوایی گیاه می‌شود. بنابراین این نتایج نشان داد رابطه بسیار قوی و مثبتی بین بخش هوایی و بخش زیرزمینی گیاه (ریشه گیاه) وجود دارد. این نتایج با نتایج حاصل از مطالعه حیدری و همکاران (۱۳۹۰) بر روی بلوط مطابقت دارد.

اثر زمان‌های مختلف کاشت بر وزن خشک ساقه و ریشه معنی‌دار بود، به طوری که برای بذور کشت شده در آذر ماه میزان وزن خشک ساقه و ریشه به ترتیب ۲/۵ و ۰/۲ گرم بیشتر از بذور کشت شده در اسفند ماه بود. این نتایج با نتایج حیدری و همکاران (۱۳۹۰) بر روی بلوط مطابقت داشت. همچنین روش‌های مختلف کاشت تاثیر معنی‌داری بر وزن خشک ساقه و ریشه داشت. این نتایج نشان داد کاشت بذور با روش‌های مختلف خیساندن ممکن است باعث رفع اثر رکود و خواب در بذر شود و درصد جوانه‌زنی یا سبز شدن را تحت تاثیر قرار دهد و بر روی سایر مراحل رشد نهال تاثیر داشته باشد. این نتایج با نتایج حیدری و همکاران (۱۳۹۰) بر روی بلوط و صالحی و همکاران (۱۳۹۵) بر روی کنار مطابقت داشت. همچنین نسبت وزن خشک ساقه به ریشه در کاشت آذر و اسفند ماه یکسان بود. بنابراین تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفت نسبت وزن خشک ساقه به ریشه حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار در روش‌های کشت خیساندن بذر در آب بود. با افزایش مدت زمان خیساندن بذر از صفر تا ۷۲ ساعت در آب میزان نسبت وزن خشک ساقه به ریشه از ۰/۲۰ به ۰/۳۴ افزایش یافته است.

به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد اثرات دو فاکتور زمان و روش کاشت بر تمام صفات کمی مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار آماری داشتند، ولی اثر متقابل آنها برای تمام صفات غیرمعنی‌دار بود. به عبارت دیگر اثر روش‌های مختلف کاشت در مورد صفات جوانه‌زنی و رویشی در بذور کشت شده در

- Hawkins, T.S. (2019) The influence of dormancy break requirements on germination and viability responses to winter submergence in acorns of three bottomland Red Oak (Sect. Lobatae) Species. *Forest Science*, 65(5): 556–561.
- Hawkins, T.S. (2018) Regulating acorn germination and seedling emergence in *Quercus pagoda* (Raf.) as it relates to natural and artificial regeneration. *New Forests*, doi: 10.1007/s11056-018-9667-z/
- Hawkins, T.S., Walck, J.L. and Hidayati, S.N. (2011) Seed ecology of *Lindera melissifolia* (Lauraceae) as it relates to rarity of the species. *The Journal of the Torrey Botanical Society*, 138(3): 298–307.
- Kim, S.H., Choe, Z.R. and Kang, Y.H. (1987) Vigor determination in barely seed by the multiple criteria. *Korean Journal of Crop Science*, 32(4): 417-424.
- Mc Creary, D., 1990. Acorn sowing date affect field performance of blue and valley oaks. *CA. Tree Planters Notes*, 41 (2): 6-9.
- Sowa, S. and Connor, K.F. (2003) Recalcitrant behavior of cherrybark oak seed: An FT-IR study of desiccation sensitivity in *Quercus pagoda* Raf. acorns. *Seed Technology Journal*, 25(2): 110-123.
- Thompson, B.E. (2003) Establishing a vigorous nursery crop: Bed preparation, seed sowing and early seed growth. *Forest Research Laboratory, Oregon State University. Martines Nijhoff / W. Junk Publisher*, pp. 41-49.
- زینالی‌یادگاری، ل. و سیدی، ن. (۱۳۹۸) تاثیر ارتفاع از سطح دریا بر جوانه‌زنی بذر و زی‌توده نونهال‌های بلوط ایرانی. فصلنامه علمی پژوهش و توسعه جنگل، ۵(۳): ۴۰۵-۴۱۷.
- صالحی، ا.، متاجی، ا.، اعتماد، و. و بصیری، ر. (۱۳۹۵) بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر زنده‌مانی بذر و رویش نهال‌های کنار (*Ziziphus spina-christi* L.). مجله جنگل و فرآورده‌های چوب، ۶۹(۴): ۶۸۹-۶۹۹.
- غلامی، ش.، حسینی، س.م. و صیاد، ا. (۱۳۸۶) اثر وجین، عمق و زمان کاشت بذر روی رشد نهال‌های بنه در نهالستان. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۵(۲): ۷۱-۸۰.
- Abdul-Baki, A.A. and Anderson, J.D. (1973) Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. *Crop Science*, 13(6): 630-633.
- Devagiri, G.M., Dhiman, R.C., Kumar, P.N. and Patial, C.S.P. (2007) Seed source variation in seedling and nodulation characters in *Dalbergia sissoo* Roxb. *Silvae Genetica*, 56(2): 88-91.
- Hadinezhad, P., Payamenur, V., Mohamadi, J. and Ghaderifar, F. (2013) The effect of priming on seed germination and seedling growth in *Quercus castaneifolia*. *Seed Science and Technology*, 41: 121-124.
- Hampton, J.G. and Tekrony, D.M. (1995) *Handbook of vigor test methods (3rd Edition)*. International seed testing association (ISTA). Zurich, Switzerland, 117p.

Effect of different seeding methods and time on survival and growth of Iranian oak seedlings in the Eivan nursery conditions of Ilam province

Fatemeh Abdi¹, Asadollah Mataji^{2*} and Somayeh Esmaeili³

- 1) M.Sc. of Forestry, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
- 2) Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. *Corresponding Author Email Address: amataji@srbiau.ac.ir
- 3) Assistant Professor, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Date of Submission: 2022/01/17

Date of Acceptance: 2022/04/13

Abstract

The Iranian oak (*Quercus brantii* Lindl.) is one of the most ecologically, economically, socially and protectively valuable species that over-exploitation is a serious threat, and the afforestation and reforestation are essential for these forests. In this regard, getting more knowledge about seed planting methods and creating optimum conditions for the production of healthy seedlings is necessary. The present study was a factorial experiment with two factors: seed planting time at two levels (December and March) and seed planting method at three levels (direct sowing, soaking seeds in water for 48 hours and sowing seeds in water for 72 hours), in a completely randomized design with 4 replications and 10 pots per replication was done at Ivan nursery located in Ilam province. The results of the analysis of variance showed that for the main effect of planting time, survival traits, survival percentage, seedling vigor, stem length and stem dry weight were significant at 1% level and for collar diameter traits, root length was significant at 5% level. Also, for planting method, all traits except collar diameter and root length had a significant difference at the level of 1%. The results of mean comparisons with the Duncan test showed that the seeds sown in December were better than the seeds sown in March for all germination and vegetative traits of seedlings. Also, the results of mean comparisons showed that the seeds that were soaked in water for 48 hours before sowing among the different methods were better than other seeds in terms of germination and vegetative traits. In general, the results of this study showed that December is the best time for seed planting and soaking the seeds for 48 hours before sowing can be the best planting method for Iranian oak seeds.

Keywords: Iranian oak, Nursery, Seeding method, Seeding time, Survival.