DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijfpr.2012.107496

فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۲۰ شمارهٔ ٤، صفحهٔ ٦٩٨-٦٩١، (١٣٩١)

بررسی تأثیر تیمارهای دما، نور و ذخیره‌سازی بر جوانه‌زنی بذر ملج (*Ulmus glabra*) با سه مبدا مختلف

بهارک شیرانپور[1*]، مسعود طبری[2]، سید محسن حسینی[2] و بهرام ناصری[3]

۱*- نویسنده مسئول، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور.
پست الکترونیک: Arsamb@yahoo.com

۲- دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

۳- کارشناس ارشد، مرکز بذر درختان جنگلی خزر، دفتر جنگلکاری و پارکها، معاونت جنگلهای شمال، سازمان جنگلها، مراتع و آبخیرداری کشور، آمل، مازندران

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۲۳

چکیده

این بررسی به‌منظور بررسی تأثیر تیمارهای دما، نور و ذخیره‌سازی بر جوانه‌زنی بذر *Ulmus glabra* در سه مبدأ واقع در جنگلهای استان مازندران انجام شد. برای انجام این تحقیق پس از جمع‌آوری بذر از سه مبدأ مورد نظر و تعیین درصد زنده‌مانی و رطوبت اولیه آن، جوانه‌زنی اولیه بذرها در تیمارهای دمایی و نوری بررسی شد که تیمارهای دمایی شامل دمای ۲۰ ,۲۵ و ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد (دمای ۳۰ درجه به‌مدت ۸ ساعت و دمای ۲۰ درجه به‌مدت ١٦ ساعت) بودند. تیمارهای نوری نیز شامل ۸ ساعت روشنایی و ٢٤ ساعت تاریکی بودند. همچنین پس از یک سال نگهداری بذرها در دمای ٤- درجه سانتی‌گراد، جوانه‌زنی آنها در این تیمارهای دمایی و نوری بررسی شد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که دما بر درصد جوانه‌زنی اولیه بذرهای ملج تأثیر معنی‌داری دارد و در هر سه مبدأ، درصد جوانه‌زنی اولیه بذرها با اعمال تیمار دمایی ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد هم در روشنایی و هم در تاریکی دارای بالاترین مقدار بود، اما پس از ذخیره سازی بذر به مدت یکسال، تقاضای نوری آن نیز برای جوانه‌زنی افزایش یافته و بیشترین درصد جوانه‌زنی در دمای ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد و تیمار نوری به‌مدت ۸ ساعت مشاهده شد. همچنین میانگین درصد جوانه‌زنی بذر بین مبدأهای مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بود، به‌طوری که در مبدأ لاجیم درصد جوانه‌زنی بیشتری نسبت به دو مبدأ دیگر مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: *Ulmus glabra* زنده‌مانی، رطوبت اولیه، ملج، لاجیم، سنگده، منطقه اشک

مقدمه

درخت ملج (*Ulmus glabra*) یکی از پهن‌برگان خزان‌کننده و گونه‌ای از جنس نارون در جنگلهای شمال است که از نظر ارزش چوب، فواید زیست‌محیطی و اکولوژیک دارای اهمیت می‌باشد (Sabeti, 1994). به‌علت شیوع بیماری مرگ نارون و بهره‌برداریهای بی‌رویه در سالهای اخیر به گونه‌های نارون آسیب جدی وارد شده و در معرض خطر نابودی قرار گرفته‌اند (Brasier & Buck, 2001). بذر نارون بالدار و بسیار سبک می‌باشد و به همین علت به‌صورت پراکنده در جنگل دیده می‌شوند (Mosadegh, 2005). بذرهای *Ulmus glabra* دارای خواب نبوده و مانند بیشتر گونه‌های نارون به پیش تیمارهای خاص برای تسهیل جوانه‌زنی نیاز ندارند (Suszka *et al*., 1996). اما در بعضی از گونه‌های نارون

مانند *Ulmus rubra* و *Ulmus carssifolia* بذرها دارای خواب می‌باشند و لایه‌پردازی آنها به‌مدت یک تا دو ماه قبل از فصل رویش در بهبود وضعیت جوانه‌زنی آنها مؤثر است. به‌طور معمول بذرهای رسیده در بهار همان سال جوانه‌زنی کرده و بذرهایی که در پاییز می‌رسند در بهار سال بعد جوانه‌زنی می‌نمایند (Brinkman, 1974). عوامل مختلفی در فرایند جوانه‌زنی بذر مؤثر هستند که شامل نوع گونه، دما، رطوبت، مبدأ بذر و دیگر عوامل می‌باشد که از بین آنها می‌توان به دما اشاره کرد که یکی از فاکتورهای مهم در جوانه‌زنی بذرهاست (Chin, 1994; Yang *et al*., 2007). همچنین می‌توان از نور نیز به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در این فرایند نام برد.

نیازهای نوری و دمایی در گونه‌های مختلف درختان نارون متفاوت است. ازجمله تحقیقات انجام گرفته در این زمینه می‌توان به بررسی Bey (1994) در مورد اثر عوامل نوری و دمایی بر جوانه‌زنی بذر *Ulmus americana* اشاره کرد. همچنین پژوهش Phartyal *et al*. (2003) در مورد بذر *Ulmus wallichiana* نشان‌دهنده تأثیر دما بر جوانه‌زنی بذر این گونه بود. نتایج تحقیق Cicek & Tilki (2006) حکایت از اثر متفاوت نور و دما بر وضعیت جوانه‌زنی بذر در گونه‌های مختلف نارون داشت. یکی دیگر از عوامل مؤثر در جوانه‌زنی بذر ارتفاع مبدأ آن از سطح دریاست که برای بررسی خصوصیات جوانه‌زنی مورد توجه است (Norcini *et al*., 2001). در این زمینه Espahbodi *et al*. (2006) و Tabandeh *et al*. (2007) تأثیر مبدأ بذر و ارتفاع آن از سطح دریا را بر جوانه‌زنی بذر و صفات رشد *Sorbus torminalis* مورد بررسی قرار دادند که نتایج تحقیق آنها نشان داد که اثر مبدأ بذر بر جوانه‌زنی و زنده‌مانی بذر بارانک معنی‌دار بوده و بر رویش ارتفاعی نونهالهای تولید شده نیز مؤثر می‌باشد.

بنابراین با توجه به این موارد، تحقیق اخیر با هدف بررسی جوانه‌زنی بذر گونه *Ulmus glabra* تحت تأثیر تیمارهای دمایی، نوری و همچنین بررسی ذخیره‌سازی آن از مبدأهای مختلف انجام شد.

مواد و روشها

پس از جمع‌آوری بذرها از سه مبدأ لاجیم، سنگده و اشک که مشخصات جغرافیایی آنها در جدول۱ آورده شده است، اقدام به پاک کردن بذرها کرده و با قرار دادن هر پولک بذر بین دو انگشت، بذرهای رسیده و سالم از بذرهای پوک و نارس جدا شد. پس از جدا کردن بذرهای سالم درصد زنده‌مانی آنها با استفاده از محلول تترازولیوم تعیین شد. به این صورت که ابتدا بذرها به‌مدت ۲٤ ساعت در آب خیسانده شده، سپس در محلول ۰/۱ درصد تترازولیوم در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۳٦ ساعت قرار گرفتند که با توجه به میزان رنگ‌پذیری بذرها در این محلول، درصد زنده‌مانی آنها تعیین شد. همچنین درصد رطوبت اولیه بذرها با استفاده از روش آون تعیین شد، به این صورت که دو نمونه کاملاً تصادفی ۵۰ تایی از بذرها در آون تنظیم شده در دمای ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۷ ساعت قرار گرفت، سپس توزین مجدد انجام شده و میزان درصد رطوبت با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

۱۰۰ × وزن اولیه / وزن بذر خشک شده – وزن اولیه برحسب گرم = درصد رطوبت بذر

جدول۱- مشخصات جغرافیایی مبدأهای بذر

نام مبدأ	ارتفاع از سطح دریا	عرض جغرافیایی (شمالی)	طول جغرافیایی (شرقی)
لاجیم	۹۰۰	۳٦° ۱۵′ ٤۰″	۵۳° ۸′ ۲۱″
سنگده	۱٦۰۰	۳٦° ۳′ ۳٦″	۵۳° ۱۵′ ۱۵″
اشک	۲۲۰۰	۳٦° ۷′ ۲٦″	۵۳° ۲۰′ ۳۵″

پس از تعیین درصد زنده‌مانی و رطوبت اولیه بذر، در این تحقیق برای هر مبدأ تیمارهای دمایی شامل دماهای ۲۰، ۲۵ و تیمار۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد (دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۸ ساعت و دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ١٦ ساعت) اعمال شد و تیمارهای نوری نیز شامل ۸ ساعت روشنایی و ٢٤ ساعت تاریکی بود. با توجه به رطوبت اولیه بالای بذر گونه ملج و رفتار ارتدکس آن، برای کاهش رطوبت بذر ابتدا وزن نمونه در سطح رطوبتی مورد نظر با استفاده از رابطه زیر تعیین شد:

درصد رطوبت مورد نظر- ۱۰۰/ درصد رطوبت اولیه- ۱۰۰ × وزن اولیه نمونه = وزن نمونه در رطوبت مورد نظر (گرم)

سپس رطوبت نمونه‌ها را با استفاده از ماده خشک کننده سلیکاژل کاهش داده و در فواصل زمانی منظم در طول مدت کاهش رطوبت وزن نمونه‌ها را اندازه‌گیری کرده تا زمانی که به وزنی که نمونه‌ها باید در سطح رطوبتی مورد نظر دارا باشند، برسیم. در این بررسی ٦ روز پس از خشک کردن بذرها با استفاده از سلیکاژل رطوبت آنها به ۸ درصد رسید که این نمونه‌ها برای نگهداری در ظروف دربسته عایق در دمای ٤- درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و پس از یکسال، جوانه‌زنی آنها مورد بررسی مجدد قرار گرفت که برای بررسی جوانه‌زنی به‌روش کاشت بذر برای هر تیمار ٤ تکرار ۱۰۰ تایی از بذرها در بستر کاغذ صافی مرطوب در پتری‌دیش کشت داده شد، سپس این نمونه‌ها در ژرمیناتور قرار گرفت. بررسی نمونه‌ها و رطوبت‌دهی به‌طور منظم انجام شده و بذرهای جوانه‌زده در هر روز در طول دوره جوانه‌زنی شمارش شدند و جوانه‌زنی آنها در تیمارهای دمایی و نوری اعمال شده مورد بررسی قرار گرفت.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا نرمال بودن آنها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov مورد بررسی قرار گرفت. به‌دلیل نرمال بودن داده‌ها و پس از اطمینان از همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون Levene، برای مقایسه کلی از تجزیه واریانس یک‌طرفه (One Way ANOVA) و برای مقایسه چندگانه از آزمون Duncanاستفاده شد.

نتایج

در جدول۲ نتایج بررسی درصد زنده‌مانی و رطوبت اولیه بذرهای جمع‌آوری شده *U. glabra* از سه مبدأ مورد بررسی مشاهده می‌شود.

جدول۲- ویژگیهای اولیه بذرهای جمع‌آوری شده از مبدأهای مختلف

متغیر	لاجیم	سنگده	اشک
درصد زنده‌مانی	۷۷/۲۱	٥٦/٥	۳۰/۲
درصد رطوبت اولیه	٦٤/٦	٦٧/۰۸	٦٦/١٤

نتایج آزمون‌های آماری نشان داد که میانگین درصد جوانه‌زنی اولیه بذرهای ملج با مبدأ لاجیم هم در روشنایی و هم در تاریکی در تیمار دمایی ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد که شامل ۸ ساعت دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و ١٦ ساعت دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد، با تیمارهای ۲۰ و ۲۵ درجه دارای تفاوت معنی‌دار بوده که در جدول۳ مشاهده می‌گردد. با توجه به این جدول پس از یک سال ذخیره‌سازی بذرهای این مبدأ، در تیمار دمایی ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد فقط در روشنایی میانگین درصد جوانه‌زنی بالاتر از تیمارهای ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد بود.

جدول۳- میانگین جوانه‌زنی اولیه و ثانویه بذر *U. glabra* با مبدأ لاجیم تحت تیمارهای دمایی و نوری

دما (سانتی‌گراد)	نور	درصد جوانه‌زنی اولیه	درصد جوانه‌زنی پس از ذخیره‌سازی
۲۰	تاریکی	٦١/٧ c	٥٨/٥ c
۲۵	تاریکی	٦٠/٤ c	٥٧/٨ c
۳۰/۲۰	تاریکی	٧٠/٦ a	٦٢/١ bc
۲۰	۸ ساعت نور	٦٤/٣ bc	٦٣/٠ bc
۲۵	۸ ساعت نور	٦٣/١ bc	٦٢/٥ bc
۳۰/۲۰	۸ ساعت نور	٧١/٧ a	٦٨/٥ a

حروف مختلف در ستون مبین معنی‌دار بودن میانگین‌ها در سطح احتمال ۰/۰۵ درصد است.

با توجه به جدول٤ میانگین درصد جوانه‌زنی اولیه بذرها در مبدأ سنگده در نور و تاریکی در تیمار ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد با تیمارهای ۲۰ و ۲۵ درجه اختلاف معنی‌دار داشته و دارای مقدار بیشتری بوده است، اما پس از ذخیره‌سازی بذرها در این تیمار دمایی فقط در روشنایی میانگین درصد جوانه‌زنی از درصد بالاتری نسبت به تیمارهای ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد برخوردار بود.

جدول٤- میانگین جوانه‌زنی اولیه و ثانویه بذر *U. glabra* با مبدأ سنگده تحت تیمارهای دمایی و نوری

دما (سانتی‌گراد)	نور	درصد جوانه‌زنی اولیه	درصد جوانه‌زنی پس از ذخیره‌سازی
۲۰	تاریکی	٣٨/٥ c	٣٦/٤ c
۲۵	تاریکی	٣٧/٣ c	٣٦/٧ c
۳۰/۲۰	تاریکی	٤٨/٠ a	٣٧/٢ c
۲۰	۸ ساعت نور	٤٢/٢ bc	٤٠/٧ bc
۲۵	۸ ساعت نور	٤٢/٦ bc	٤١/٠ bc
۳۰/۲۰	۸ ساعت نور	٤٩/٣ a	٤٧/٧ a

حروف مختلف در ستون مبین معنی‌دار بودن میانگین‌ها در سطح احتمال ۰/۰۵ درصد است.

در مبدأ اشک نیز میانگین جوانه‌زنی اولیه بذر در تیمار ۳۰/۲۰ درجه هم در روشنایی و هم در تاریکی بیشتر از سایر تیمارها بوده، اما پس از ذخیره‌سازی در این تیمار دمایی فقط در روشنایی تفاوت معنی‌دار نسبت به تیمارهای ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد که در جدول۵ مشاهده می‌گردد.

جدول۵- میانگین جوانه‌زنی اولیه و ثانویه بذر *U. glabra* با مبدأ اشک تحت تیمارهای دمایی و نوری

دما (سانتی‌گراد)	نور	درصد جوانه‌زنی اولیه	درصد جوانه‌زنی پس از ذخیره‌سازی
۲۰	تاریکی	٨/٢ c	٦/٠ c
۲۵	تاریکی	٨/٦ c	٦/٤ c
۳۰/۲۰	تاریکی	١٤/٨ a	٦/٧ c
۲۰	۸ ساعت نور	١١/٦ bc	٩/٥ bc
۲۵	۸ ساعت نور	١١/٠ bc	٩/٣ bc
۳۰/۲۰	۸ ساعت نور	١٥/٤ a	١٤/٥ a

حروف مختلف در ستون مبین معنی‌دار بودن میانگین‌ها در سطح احتمال ۰/۰۵ درصد است.

با توجه به جدول٦ مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی بذر در مبدأهای مختلف نشان داد که در تیمارهای دمایی ۲۰، ۲۵ و ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد در روشنایی درصد جوانه‌زنی بین سه مبدأ دارای اختلاف معنی‌دار بود، به‌طوری که در لاجیم از مقدار بالاتری برخوردار بود. پس از آن مبدأ سنگده قرار داشت و جوانه‌زنی بذر در مبدأ اشک درصد کمتری داشت.

جدول٦- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی بذر *U. glabra* در مبدأهای مختلف در روشنایی

دما (سانتی‌گراد)	لاجیم	سنگده	اشک
۲۰	٦٤/۳ ± ٦/۱ a	٤۲/۲ ± ۱۲/٤ b	۱۱/٦ ± ۵ c
۲۵	٦۳/۱ ± ۷/۰ a	٤۲/٦ ± ۱۰ b	۱۱/۰ ± ۳/۷ c
۳۰/۲۰	۷۱/۷ ± ۷/۸ a	٤۹/۳ ± ۹/۳ b	۱۵/٤ ± ٦/۵ c

حروف مختلف در ردیف مبین معنی‌دار بودن میانگین ها در سطح احتمال ۰/۰۵ درصد است.

همچنین با توجه به جدول۷ در تاریکی نیز در هر یک از تیمارهای دمایی میانگین درصد جوانه‌زنی بذر بین مبدأها دارای اختلاف معنی‌دار بوده و جوانه‌زنی بذر در مبدأ لاجیم بیشتر از دو مبدأ دیگر بود.

جدول۷- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی بذر *U. glabra* در مبدأهای مختلف در تاریکی

دما (سانتی‌گراد)	لاجیم	سنگده	اشک
۲۰	٦۱/۷ ± ٤/۳ a	۳۸/۵ ± ۸/۵ b	۸/۲ ± ۲/٦ c
۲۵	٦۰/۵ ± ۸/۵ a	۳۷/۳ ± ۱۱/۲ b	۸/٦ ± ٤/۱ c
۳۰/۲۰	۷۰/٤ ± ۵/۸ a	٤۸/۰ ± ۸/۰ b	۱٤/۸ ± ۷/٤ c

حروف مختلف در ردیف مبین معنی‌دار بودن میانگین‌ها در سطح احتمال ۰/۰۵ درصد است.

بحث

شرایط دمایی و نوری از فاکتورهای مؤثر در صفات جوانه‌زنی بذر درختان مختلف ازجمله گونه‌های نارون است. با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق تیمارهای دمایی دارای تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی اولیه بذرها در گونه *Ulmus glabra* بوده و بیشترین درصد جوانه‌زنی اولیه در هر سه مبدأ در دمای ۳۰/۲۰ درجه سانتیگراد (۸ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و ۱٦ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد) مشاهده شد، اما اعمال تیمار نوری به‌مدت ۸ ساعت تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی اولیه بذر این گونه نداشت. پس از نگهداری بذرها به‌مدت یک سال علاوه بر این که دما تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذرها داشت، اعمال تیمار نوری نیز در میانگین درصد جوانه‌زنی بذرهای ذخیره‌شده مؤثر بوده است. در این زمینه تحقیقات Anonymous (1993) دمای ۲۰ یا ۳۰/۲۰ و تیمار نوری را برای جوانه‌زنی بعضی از گونه‌های نارون مانند *U. americana*، *U. parviflora*، *U. rubra* و *U. pumila* مناسب می‌داند. همچنین با توجه به بررسی Bey (1994) در مورد جوانه‌زنی *Ulmus Americana* مناسب‌ترین وضعیت جوانه‌زنی بذرهای این گونه نارون دمای ۲۰ در شب و دمای ۳۰ در روز می‌باشد.

نتایج تحقیق Cicek & Tilki (2006) نیز نشان داد که وجود نور در افزایش درصد جوانه‌زنی اولیه بذرهای گونه

Ulmus glabra مؤثر نیست، در حالی که دما دارای تأثیر معنی‌داری بر آن می‌باشد و در گونه *Ulmus laevis* فاکتورهای دمایی و نوری دارای تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی اولیه بذر آن نبودند، اما در بذرهای ذخیره شده *Ulmus laevis* دما تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذرها داشت. همچنین در پژوهش Phartyal *et al.* (2003) در مورد بذر *Ulmus wallichiana* مشاهده شد که تیمار دمایی ۲۶-۲۴ درجه سانتی‌گراد مناسب‌ترین تیمار برای جوانه‌زنی این بذر است. با توجه به بررسی Haruto (2010) در مورد جوانه‌زنی بذرگونه‌های نارون مشاهده شد که بذرهای *Ulmus davidiana* در دمای ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد و در روشنایی، جوانه‌زنی بالاتر از ۹۵ درصد و در بذرهای *U. laciniata* و *U. parvifolia* مقدار آن ۶۵/۲ و ۲۳/۸ درصد بوده است.

همچنین نتایج تحقیق اخیر نشان داد که میانگین درصد جوانه‌زنی بذر *U. glabra* در مبدأهای مختلف متفاوت بوده است، به‌طوری که در مبدأ لاجیم از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار بوده، پس از آن رویشگاه سنگده قرار داشته و کمترین درصد جوانه‌زنی در مبدأ اشک مشاهده شد؛ که این اختلاف در میانگین درصد جوانه‌زنی می‌تواند با تفاوت در درصد سلامت و زنده‌مانی اولیه بذرها و همچنین فیزیولوژی، نیازهای دمایی، نوری و رطوبتی بذرها در هر مبدأ مرتبط باشد (Bewley & Black, 1994; Andersson & Milberg, 1998; Sebben *et al.*, 2003).

در این زمینه نتایج بررسی Yosefzadeh *et al.* (2007) بر روی گونه *Acer velutinum* نشان داد که مبدأهای مختلف بر درصد جوانه‌زنی و زنده‌مانی بذرهای این گونه تأثیر معنی‌داری داشته، به‌طوری که درصد جوانه‌زنی در مبدأهایی که در ارتفاعات پایین قرار داشتند، بالاتر بود. همچنین نتایج تحقیق Chauhan *et al.* (1996) در مورد اثر مبدأهای مختلف نشان داد که جوانه‌زنی بذرهای ارتفاعات مختلف متفاوت می‌باشد. در تحقیقات Tilki & Cicek (2005) نیز مشاهده شد که خصوصیات جوانه‌زنی بذرهای *Fraxinus angustifolia* در مبدأهای مختلف دارای تفاوت می‌باشد و پس از ذخیره‌سازی این بذر در تیمار دمایی ۲۵/۴ درجه سانتی‌گراد دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی بوده است.

بنابراین با توجه به نتایج این بررسی به‌طور کلی استفاده از تیمار ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد (دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۸ ساعت و دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۶ ساعت) هم در تاریکی و هم در روشنایی نسبت به تیمارهای دمایی ثابت ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد برای جوانه‌زنی اولیه بذرهای *U. glabra* در همه مبدأها مناسب‌تر می‌باشد. اما پس از ذخیره‌سازی بذر تقاضای نوری آن برای جوانه‌زنی افزایش یافته و فقط این تیمار دمایی در روشنایی از وضعیت بهتری نسبت به دو تیمار دیگر برخوردار می‌باشد.

منابع مورد استفاده

References

- Andersson, L. and Milberg, P., 1998. Variation in seed dormancy among mother plants, population and years of seed collection. Seed Science Research, 8: 29-38.
- Bewley, J.D. and Black, M., 1994. Seeds: Physiology of development and germination. Plenum Press, NY, 445 p.
- Bey, C.F., 1990. American Elm in Silvics of North America. USDA Forest Service, 654 p.
- Brasier, C.M. and Buck, K.W., 2001. Rapid evolutionary changes in globally invading fungal pathogen, Duch elm disease. Biol. Invasions, 3: 223-233.
- Brinkman, K.E., 1974. *Ulmus L.* in: Seeds of woody plants in the USA. USDA Agric., 2: 829-834.
- Chauhan, S., Negi, A.K. and Todaria, N.P., 1996. Effect of provenance variation and temperature on seed germination of *Alnus nepalensis*. Plant physiology and Biochemistry, 23: 94-95.
- Chin, H.F., 1994. Seedbanks conserving the past for the future. Seed Science and Technology, 22: 358-400.
- Cicek, E. and Tilki, F., 2006. Effects of temperature,

light and storage on seed germination of *Ulmus glabra* Huds. and *U. laevis* Pall. Journal of Biological Sciences, 9: 697-699.
- Espahbodi, K., Mirzaie Nodoushan, H., Tabari, M., Akbarinia, M. And Dehghan Shooraki, Y., 2006. Effect of seed source altitude in wild service tree, on seed germination. Iranian Journal of Natural Resources, 59(1): 103-113.
- Haruto, N., 2010. Differentiation of seed germination traits in relation to the natural habitats of three *Ulmus* species in Japan. Journal of Forest Research, 15: 123-130.
- Anonymous., 1993. International rules for seed testing (ISTA). Seed Science Technology, 21: 160-186.
- Mosadegh, A., 2005. Silviculture and forest nurseries. Tehran UniversityPublishing Office, 516 p.
- Norcini, J.G., Aldrich, J.H. and Martin, F.G., 2001. Seed source effects on growth and flowering of *Coreopsis lanceolata* and *Salvia lyrata*. Journal of Environmental Horticultural, 19: 212-215.
- Phartyal, S.S., Thapliyal, C., Nayal, J.S., Rawat, M.M.S. and Joshi, G., 2003.The influences of temperatures on seed germination rate in Himalayan elm (*Ulmus wallichiana*). Seed Science and Technology, 31: 83-93.
- Sabeti, H., 1994. Trees and Shrubs of Iran. Yazd University Publishing Office, 784 p.
- Sebben, A.M., Pontinha, A.A., Giannotti, E. and Kageyama, P., 2003. Genetic variation in provenance progeny test of *Araucaria angustifolia* in Sao Paulo, Brazil. Silvae Genetica, 52: 181-184.
- Suszka, B., Muller, C. and Bonnet, M., 1996. Seeds of forest broadleaves from harvest of sowing. INRA, 294 p.
- Tabandeh, A., Tabari, M., Espahbodi, K. and Mirzaie Nodoushan, H., 2007. Seed Sources effects on seedling growth of wild service tree in 3rd year after planting. Pajouhesh Va Sazandegi, 76(3): 48-53.
- Tilki, F. and Cicek, E., 2005. Effects of stratification, temperature and storage on germination in three provenances of *Fraxinus angustifolia* seeds. Turk. J. Agric. For., 29: 323-330.
- Yang, Q.H., Ye, W.H. and Yin, X., 2007. Dormancy and germination of *Areca triandra* seeds. Scientia Horticulturae, 113: 107-111.
- Yosefzadeh, H., Espahbodi, K., Tabari, M. And Jalali, Gh.A., 2007. Study of seed germination and efficiency of seedling of Maple seeds collected from 11 sites in Mazandaran forests. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 11(40): 465-470.

Investigation on effects of temperature, light and storage treatments on germination of three provenances of *Ulmus glabra*

B. Shiranpour [1]*, M. Tabari [2], S.M. Hossini [2] and B. Naseri [3]

1*- Corresponding author, MSc. Graduated, Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resources and Marine Science, Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran, I.R. Iran. E-mail: Arsamb@yahoo.com
2- Associate Prof., Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resources and Marine Science, Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran, I.R. Iran.
3-Senior Expert, Caspian Forest Seed Center, General office of Forest Plantation and Parks, Deputy of Caspian Forests, National Organization of Forests, Rangelands and Water catchment Management, Amol, Mazandaran, I.R. Iran.
Received: 30.05.2012 Accepted: 12.05.2013

Abstract

This study evaluated the effect of temperature, light and storage treatments on seed germination of three provenances of *Ulmus glabra* at Mazandaran province of Iran. For this reason, after collecting the seeds from three origins and determining their viability and moisture content, the initial seed germination percentage under temperature and light treatments were studied. Temperature treatments including 20, 25 ºC and 30/20 ºC (8 hours at 30 ºC and 16 hours at 20 ºC) and light treatments including eight hours of light and 24 hours of dark. Also, after seed storage for one year in -4ºC, germination behaviors at the light and temperature treatments were investigated. The results of this study showed that temperature had significant effect on primary germination percentage of *Ulmus glabra* seeds and in the three provenances. The initial seed germination percentage was the highest at 30/20 ºC in the light and the dark treatments. After one year seed storage, its light demand increased and the highest percentage of seed germination was observed at 30/20 ºC and eight hour light period. There was significant difference between the seed origins in terms of seed germination. Seed germination percentage was the highest in Lajim than the two other provenances.

Keywords: Survival, *Ulmus glabra*, elm, preliminary moisture; Lajim, Sangdeh and Ashk Forests