

بررسی امکان نگهداری بذر افرای کرب (*Acer campestre* L.) در شرایط مختلف دما و رطوبت

جلال محمودی*

استادیار گروه منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۹/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۵/۱۱)

چکیده

افرای کرب از جمله گونه‌های درختان بومی است که تولید نهال آن برای استفاده در برنامه‌های توسعه جنگل در دستور کار قرار دارد. آشنایی با امکان و شرایط نگهداری بذر این گونه به دلیل وجود سال باردهی و عدم دسترسی به بذر آن در فاصله بین این سال‌ها ضروری است. بدین منظور بذرهای کاملاً رسیده این گونه در آبان ۱۳۸۸ از جنگل لهر در ارتفاع ۱۸۰۰ متری از سطح دریا تهیه شد و تحت دو تیمار رطوبتی (اولیه شش و ۱۲ درصد و کاهش یافته شش درصد)، در دو وضعیت دمایی (انبار معمولی و سردخانه ۲-۴ درجه سلسیوس) قرار گرفت. نتایج نشان داد که بذرهای این گونه با رطوبت اولیه به مدت یک فصل و با رطوبت کاهش یافته به شکل مطمئن به مدت دو فصل در شرایط انبار معمولی قابل نگهداری است. در حالی که در شرایط سردخانه (دمای ۲-۴ درجه سلسیوس) تحت هر دو تیمار رطوبتی بدون کمترین افت زنده‌مانی به مدت ۱۸ ماه نگهداری شدند. براساس نتایج، بذرهای این گونه، قابلیت تحمل کاهش رطوبت را دارند و تحت این شرایط به شکل اطمینان‌بخش در شرایط انبار معمولی (به مدت یک فصل) و در سردخانه (به مدت دو سال) قابل نگهداری‌اند. ضمن اینکه نتایج، بر مشابهت رفتار بذر این گونه با بذرهای گروه ارتدکس دلالت دارد.

واژه‌های کلیدی: افرای کرب، تیمار دمایی، زنده‌مانی، کاهش رطوبت.

مقدمه و هدف

روند فزاینده مصرف چوب در دنیا که بر اساس برآوردها، افزایشی حدود ۴۰ درصد را در سال ۲۰۲۰ نشان خواهد داد، تأمین چوب مصرفی در آینده را بر عهده جنگلکاری‌ها و زراعت چوب به‌عنوان دو منبع اصلی تولید، نهاده است. آسیا و اقیانوسیه، ۱۳۶ میلیون هکتار جنگل دست‌کاشت است که این رقم نزدیک به نیمی از سطوح جنگلکاری دنیا است (Anonymous, 2007). با توجه به اهمیت منابع طبیعی و همچنین موقعیت اقلیمی کشور ایران که سطح وسیعی از آن را مناطق خشک یا نیمه‌خشک اشغال کرده است، می‌توان به اهمیت جنگل در کشور پی برد (Hosseini, 2003). آثار و شواهد نشان می‌دهد که در گذشته قسمت بزرگی از کشورمان پوشیده از جنگل بود، ولی امروز نشانه‌ای از آن باقی نمانده است (مصدق، ۱۳۷۸). بر این اساس، تحقیق در مورد راهکارهای افزایش سطح و موفقیت جنگلکاری‌ها در مناطق مختلف کشور ضرورتی انکارناپذیر است و در این بین، گونه‌های بومی از مهم‌ترین گزینه‌ها برای جنگلکاری‌ها به‌حساب می‌آیند. به‌طور کلی در برنامه‌های احیای جنگل و جنگلکاری‌ها در کشور، اولویت با گونه‌های پهن‌برگ بومی است (هدایتی، ۱۳۸۵). افرای کرب (*Acer campestre* L.) یکی از گونه‌های پهن‌برگ بومی، درختچه یا درختی کوتاه یا بلند به ارتفاع تا ۲۵ متر است که مخصوص ارتفاعات و جنگل‌های کوهستانی است (Browicz, 1997). از نظر پراکنش ارتفاعی، این گونه از سطح دریا تا ارتفاع ۲۱۰۰ متری در کناره دریای سیاه دیده شده است (Van Gelderen et al., 1994). این درخت در نقاط مختلف ارتفاعات و کوهستان‌های جنگل‌های شمال از ارسباران تا آستارا، کلاردشت و نور و زرین‌گل گرگان وجود دارد. پایین‌ترین نمونه آن در زرین‌گل در ارتفاع ۱۱۰۰ متری و بالاترین در کندوان در ارتفاع ۲۶۰۰ متری ذکر شده است (ثابتی، ۱۳۸۱). بذر، اولین روش تکثیر اغلب گونه‌های افرا به-

شمار می‌رود (Van Gelderen et al., 1994). موفقیت در تولید نهال در نهالستان از لحاظ کمی و کیفی و استقرار بعدی آن در جنگلکاری‌ها، به بذر مصرف‌شده بستگی دارد. از این رو جنگلبانان و مسئولان نهالستان باید اطلاعات لازم درباره بذرهایی که مبنای برنامه‌های جنگلکاری و مدیریت جنگل را تشکیل می‌دهند، از لحاظ سازوکارهای فیزیکی، بیوشیمیایی، فیزیولوژی، مورفولوژی و... داشته باشند (Rehder, 1990). اکثر درختان دارای سال بذردهی اند، بنابراین نگهداری بذر در سردخانه ضرورت دارد. بذور بر حسب امکان نگهداری به دو گروه عمده ارتدکس^۱ یا بذرهای با دیرزیستی زیاد و ریکال سیترانت^۲ یا بذرهای با دیرزیستی کم تقسیم شده‌اند (Roberts and Roberts, 1972). بذر افراها قادر به حفظ دیرزیستی خود در دوره‌های طولانی نیست، زیرا به سرعت رطوبت خود را از دست می‌دهد. Tylkowski (1984) با ذکر این شدت حساسیت نسبت به از دست دادن آب، به یک روش موفق حفظ ظرفیت جوانه‌زنی به مدت ۱۸ ماه اشاره دارد (نگهداری بذور در ظروف عایق در دمای ۳- درجه سانتی‌گراد با محتوای رطوبتی اولیه بالا در حدود ۵۰ درصد وزن تر). در پژوهش انجام‌گرفته درباره متابولیسم کربوهیدرات‌ها در محور جنینی و لپه‌های بذر افرای برگ‌چناری (*Acer platanoides*) و افرای شبه‌چناری (*A. pseudoplatanus*) در هنگام بلوغ در زمینه بردباری نسبت به خشک کردن مشخص شد که علی‌رغم ارتباط نزدیک، این دو گونه از نظر بردباری بذرشان نسبت به خشکی تفاوت دارند. افرای برگ‌چناری دارای بذر ارتدکس است، اما بذر افرای شبه‌چناری از نوع ریکال سیترانت است (Hong and Ellis, 1990). نتایج تحقیق درباره اثر میزان سرما و رطوبت بر بردباری بذر شاه‌بلوط هندی (*Aesculus hippocastanum*) نسبت به خشک کردن

¹ Orthodox² Recalcitrant

و دارای بذر فراوان) تهیه شد. کیفیت اولیه بذر در هر مرحله، ابتدا با آزمون برش^۱ و پس از آن با آزمایش زنده‌مانی^۲ به کمک نمک تترازولیوم تعیین شد. بدین منظور ابتدا بذر به مدت ۴۸ ساعت در آب خیس‌انده و پس از آن با جداسازی پوسته‌های اول و دوم جنین، به مدت ۲۴ ساعت در محلول ۰/۱ درصد تترازولیوم قرار داده شدند. پس از آن با پاک‌سازی بذر از ناخالصی‌ها، تعیین رطوبت بذر، به‌طور مستقیم (روش آون، دمای ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۷ ساعت) و وزن هزاردانه آنها صورت گرفت (ISTA, 1986). سپس برای بررسی امکان نگهداری بذر این گونه تحت شرایط مختلف دما و رطوبت، بخشی از بذر با رطوبت اولیه (بذر نوع ۱) و بخشی دیگر با رطوبت کاهش داده شده در حد ۵۰ درصد رطوبت اولیه (بذر نوع ۲) در دو وضعیت مختلف، انبار معمولی (فاقد سیستم خنک‌کننده) و سردخانه (دمای ۴-۲ درجه سانتی‌گراد) قرار گرفتند. کاهش رطوبت بذر تحت تأثیر طیف دمای متغیر بین ۴۵-۳۵ درجه سانتی‌گراد در آون طی مدت ۷ ساعت انجام گرفت (Schmidt, 2000). تعیین مقدار رطوبت بذر در زمان کاهش این فاکتور از طریق محاسبه وزن توده در رطوبت هدف انجام گرفت. بدین منظور وزن توده بذر مورد عمل در فواصل زمانی منظم اندازه‌گیری شد و با رسیدن به وزن مناسب، بذر از آون خارج شد. برای اطمینان از دستیابی به نتیجه مطلوب، رطوبت نمونه‌ای از بذر خشک‌شده، با روش آون کنترل شد. پس از کاهش رطوبت در حد مطلوب و به‌منظور جلوگیری از جذب مجدد آن، بذر در ظروف عایق (نسبت به عبور جریان هوا) نگهداری شد و در دوره‌های منظم زمانی (هر دو ماه یک بار) طی دو فصل نگهداری به مدت ۱۶ ماه، از نظر ویژگی‌های کمی و کیفی بررسی شدند. کنترل کیفیت بذر طی دوره نگهداری از طریق بررسی زنده‌مانی به کمک آزمایش تترازولیوم انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم

و دیرزیستی آن، مؤید این نکته بود که بذر تهیه‌شده در زمان بیشینه پراکنش (اوج رسیدن بذر) دو نوع پاسخ نسبت به خشک کردن نشان می‌دهند، خشک کردن جزئی (در دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد) از حدود ۵۰ درصد به ۴۰-۳۲ درصد سبب افزایش فزاینده قوه نامیه تا حد اوج مقادیر ممکن می‌شود. درحالی که خشک کردن بیش از این مقادیر آثار مرگباری دارد، که این مسئله بر ریکال سیتران‌ت بودن بذر تأکید دارد (Thompsett and Pritchard, 1998).

مسائلی چون کمبود بذر، مشکلات جمع‌آوری، استحصال و نگهداری و نیز کوتاهی دوره دیرزیستی بذر موجب محدودیت استفاده از بعضی از گونه‌ها در تولید نهال شده است. از این رو با توجه به موارد ذکرشده در خصوص اهمیت توسعه و گسترش، سطح و کیفیت جنگل در کشورمان و نقش بارز بذر در مقوله احیای منابع طبیعی، به ویژه جنگل‌ها، چه به‌طور مستقیم (بذرپاشی، بذرکاری) و چه به‌طور غیرمستقیم (نهالکاری) و نیز اهمیت زیاد گونه افرای کرب، به‌عنوان یکی از گونه‌های بومی کشور در اجرای این برنامه‌ها، تحقیق حاضر بر آن است که ضمن تعیین ویژگی‌های بذر این گونه و مطالعه امکان نگهداری آن، به توسعه و گسترش این گونه بارزش کمک کند.

البته گفتنی است که، این گونه به‌لحاظ تولید چوب و فراورده‌های اقتصادی چندان حائز اهمیت نیست. این گونه و گونه‌های مشابه آن در مناطق ارتفاعی در حفظ آب و خاک و ایجاد زیستگاه مناسب حیات وحش و پیشگیری از فرسایش و سیلاب جایگاه ویژه‌ای دارند.

مواد و روش‌ها

بذر مورد نیاز در این آزمایش از یکی از رویشگاه‌های برتر این گونه در محدوده روستای لهر حوزه اداره منابع طبیعی شهرستان آمل در استان مازندران، در ارتفاع ۱۸۰۰ متری از سطح دریا در تاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۲ محدوده زمانی اوج رسیدگی و پراکنش بذر این گونه از روی درختان (پنج درخت مادری سالم

¹ Cutting test

² Viability

نمودارها به کمک نرم افزارهای SPSS و EXCEL انجام گرفت. بدین منظور در ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. همگنی واریانس گروه‌های بررسی شده با آزمون لوون انجام گرفت. برای بررسی آثار کاهش رطوبت و درجه حرارت بر زنده‌مانی بذر از آزمون t جفتی استفاده شد.

نتایج

همان‌طور که بیان شد، در شروع آزمایش، بررسی‌های اولیه به منظور اطلاع از کیفیت‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی بذر مورد عمل انجام گرفت که نتایج در جدول ۱ خلاصه شده است.

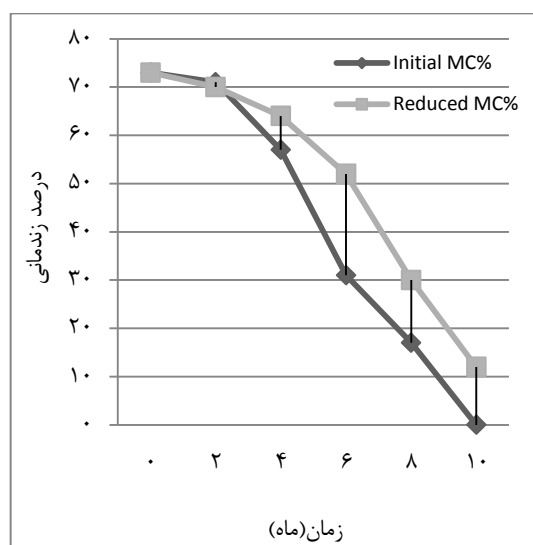
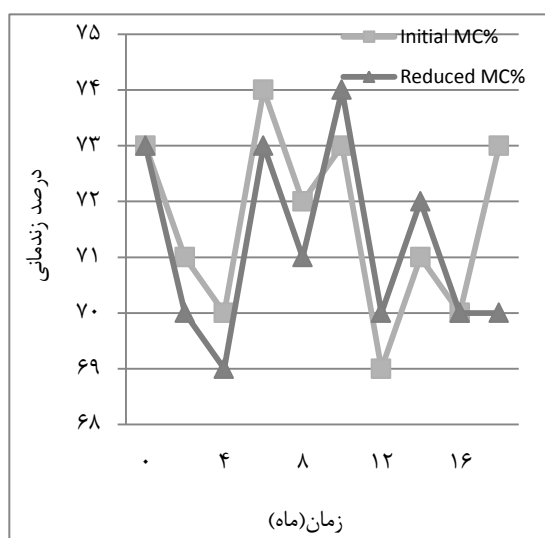
جدول ۱- نتایج بررسی کیفیت‌های اولیه بذر گونه کرب

همان‌طور که بیان شد، در شروع آزمایش، بررسی‌های اولیه به منظور اطلاع از کیفیت‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی بذر مورد عمل انجام گرفت که نتایج در جدول ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱- نتایج بررسی کیفیت‌های اولیه بذر گونه کرب

زنده‌مانی (درصد)	رطوبت (درصد)	وزن هزارانه (درصد)
۷۳	۱۲/۲	۶۲/۲

بذور این گونه، به کاهش محتوای رطوبتی در حد ۵۰ درصد رطوبت اولیه حساسیت نشان ندادند، یعنی با کاهش رطوبت بذر از ۱۲/۲ درصد (بذر نوع ۱) به حدود ۶ درصد (بذر نوع ۲) تغییری در زنده‌مانی بذر مشاهده نشد. در پایان دوره اول یعنی پس از دو ماه،



شکل ۱- روند تغییر کیفیت بذر گونه افرای کرب نگهداری شده در شرایط انبار معمولی (راست) و سردخانه (چپ)

بحث

افرای کرب یکی از گونه‌های بومی افرا در مناطق ارتفاعی جنگل‌های هیرکانی است که قابلیت استفاده در برنامه‌های توسعه سطح جنگل را دارد. استفاده از این گونه، ضمن افزایش تنوع جنگلکاری در اکوسیستم‌های مناسب، سبب بازگشت سیمای طبیعی این جنگل‌ها خواهد شد. مسئله مهم در مسیر تولید نهال این گونه، دسترسی به بذر مرغوب است. وجود فاصله بین سال‌های بذردهی، پدیده‌ای عمومی در بین گونه‌های درختی است که تحت تأثیر الگوهای کلیمایی و ژنتیکی قرار دارد. اطمینان از دسترسی به بذر مورد نیاز در برنامه‌های احیایی به شکل مستمر، به فضاهای استاندارد نگهداری و اطلاع از سرشت بذر گونه‌های مختلف نیاز دارد. نتایج این تحقیق نشان داد که بذرهای این گونه در برابر کاهش محتوای رطوبتی بذر در حد ۵۰ درصد رطوبت اولیه مقاوم‌اند. گونه افرای کرب با وجود نسبت نزدیکی با افرای چناری و شیردار (Browicz, 1997)، رفتاری متفاوت با آنها از نظر حساسیت به خشکی دارد. حداقل محتوای رطوبتی قابل تحمل در افرای شیردار ۱۸ درصد و در افرای چناری شش درصد (Hong and Ellis, 1990) است. در حالی که بذور این گونه که تا حد دو درصد رطوبتشان کاهش یافته بود کاملاً زنده ماندند و از این نظر با گونه افرای سیاه کرکو (*Acer monspessulanum ssp ibericum*) مشابهت نشان دادند. مطالعه اثر خشک کردن بذر گونه‌های افرای نقره‌ای (*Acer saccharinum*) و *Aesculus pavia* در شرایط دمایی اتاق نشان داد که بذر این گونه‌ها به کاهش رطوبت حساس است و جزء گروه ریکال سیترانت دسته‌بندی می‌شود (Connor et al., 2001). بررسی مقاومت به خشکی (Yang et al., 2004) در بذر گونه *Crotalaria pallida*، مشخص کرد که آستانه آن در حدود ۱۰ درصد و حداکثر آن ۶۵ تا ۷۰ روز پس از گلدهی است. (Daws et al., 2006) در بررسی میزان

مقاومت به خشکی به روش آون (دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۵ درصد) در ۹ توده بذر از گونه افرای شبه‌چناری با مبداهای مختلف در قاره اروپا، خواهان تجدیدنظر در دسته‌بندی بذرهای مبدأ جنوب اروپا شدند. (Yilmaz (2006) به بررسی مقاومت به خشکی در بذر *A. trautvetrii* پرداخت و به این نتیجه رسید که بذر این گونه، زنده‌مانی خود را تا رطوبت ۱۰ درصد حفظ می‌کند، اما در رطوبت ۳ درصد به صفر می‌رسد و بر این اساس بذر این گونه را در گروه بذور مقاوم به خشکی دسته‌بندی کرد.

مقدار رطوبت بذر شاخص مهمی در تعیین نوع و حد رسیدگی آن است. (Merouani et al., 2003) در تحقیقات خود محتوای رطوبتی فندقه‌ها را شاخص خوبی برای ارزیابی میزان بلوغ مورفولوژیکی بذر بلوط چوب‌پنبه (*Quercus suber*) بیان کردند. (Thapliyal et al., 2004) رطوبت بذرهای رسیده گونه *Cryptocarya floribunda* را ۵۰ درصد تعیین کردند. (Yilmaz (2006) رطوبت بذر تازه جمع‌آوری شده در گونه *A. trautvetteri* را ۳۵ درصد تعیین کرد. (Yan et al., 2007) در مطالعه خود رطوبت اولیه (بلافاصله پس از پراکنش در محیط) در گونه شوره‌آ را ۱۰۰ درصد تعیین و آن را جزء گروه ریکال سیترانت طبقه‌بندی کردند. در بررسی‌های خود درباره ویژگی بذر گونه‌های مختلف افرا، رطوبت بذرهای کاملاً رسیده این گونه را ۱۰/۶ درصد اعلام کرد.

قابلیت نگهداری بذور در شرایط سردخانه از جمله ویژگی‌های مهم در دسته‌بندی آنها است (Ellis et al., 1990). در این تحقیق، افت زنده‌مانی بذور این گونه که با رطوبت کاهش یافته (در حد ۵۰ درصد رطوبت اولیه) در شرایط انبار معمولی نگهداری شدند، تنها ۱۲ درصد کاهش یافت در حالی که این شاخص در بذور نگهداری شده با رطوبت اولیه در همین شرایط در حد ۴۰ درصد بود. ضمن اینکه هر دو نوع بذر نگهداری شده در سردخانه با دمایی کنترل شده (۲-۴ درجه) کمترین افت در زنده‌مانی را نشان

به اینکه بذور افرای کرب، به کاهش محتوای رطوبت بسیار مقاومند، زمینه تحقیقات گسترده‌تری برای درک کامل‌تر فیزیولوژی رفتار بذر این گونه طی دوره نگهداری وجود دارد.

منابع

ثابتی، حبیب‌الله، ۱۳۸۱. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه یزد، ۸۰۶ ص.

مصدق، احمد، ۱۳۷۸. جنگلکاری و نهالستان‌های جنگلی، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۷۵ ص.

هدایتی، محمدعلی، ۱۳۸۵. توسعه و احیای جنگل‌های شمال کشور، چشم‌انداز برنامه ۲۰ ساله، دفتر جنگلکاری و پارک‌های جنگلی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۲۰ ص.

Anonymous, 2007. State of the world forest, Forestry Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 167 pp.

Browicz, K., 1997. Chorology of trees and shrubs in South-west Asia and adjacent regions, Polish Academy of Sciences, Institute of Dendrology, Kórnik. 18pp.

Connor, F., K. Franklin, and T. Bonner, 2001. The effects of dessication on seeds of *Acer saccharinum* and *Aesculus pavia*: recalcitrance in temperate tree seeds, *Trees - Structure and Function*, 15(3):131-136.

Cram, W.H., and H.A. Worden, 1979. Maturity of maple and ash seed, *Tree Planters Notes*, 30: 17-19.

Daws, M.I., H. Cleland, P. Chmielarz, F. Gorian, O. Leprince, C.E. Mullins, and H.W. Pritchard, 2006. Variable desiccation tolerance in *Acer pseudoplatanus* seeds in relation to developmental conditions: a case of phenotypic recalcitrance? *Functional Plant Biology*, 33(1): 59-66.

دادند. تحقیقات زیادی درباره آثار مثبت کاهش رطوبت بر نگهداری بذر انجام گرفته است. Cram and Worden (1979) در مطالعات خود رطوبت نسبی ۷ تا ۸ درصد را برای نگهداری بذر افرای سیاه پیشنهاد کردند. Phartyal *et al.* (2003) به اثر کاهش رطوبت بر افزایش دیرزیستی بذر افرای هیمالیایی اشاره داشته و بر این اساس رفتار این بذر را مشابه بذور ارتدکس دانسته‌اند. Yang *et al.* (2007) در مطالعه اثر طیف ترکیبی رطوبت (۱۸-۲ درصد) و دما بر نگهداری بذر در گونه آزاد ژاپنی (*Zelkova serrata*) بهترین طیف رطوبت را بین ۱/۲ تا ۵/۱۰ درصد در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد پیشنهاد کردند. رطوبت پیشنهادی طی دوره نگهداری برای بذر گونه‌های افرای سیاه (*A. negundo*) حدود ۷-۸ درصد توسط Cram and Worden (1979) و افرای برگ‌چناری (*A. platanoides*)، توسط Suzuki *et al.* (1996) حدود ۸-۱۱ درصد است. بررسی انجام شده توسط Phartyal *et al.* (2003) شرایط نگهداری بذر افرای هیمالیایی (*Acer caesium*) در انبار معمولی (۲۵ درجه سانتی‌گراد) با رطوبت اولیه (۲۲/۵ درصد) و در سردخانه (۵- درجه سانتی‌گراد) با رطوبت (۵/۹ درصد) نشان داد که این گونه، الگوی خوب و مشخصی از افزایش دیرزیستی را از طریق کاهش دمای نگهداری و رطوبت ارائه می‌کند. بر اساس نتایج این تحقیق، پاسخ کلی رفتار نگهداری بذرهای افرای هیمالیایی مثل بعضی از گونه‌های دیگر این جنس، مشابه فیزیولوژی نگهداری بذور ارتدکس است. نتایج تحقیق حاضر، ضمن تشابه نتایج به‌دست آمده با بذور گونه افرای هیمالیایی در خصوص امکان نگهداری بذر این گونه در شرایط سردخانه با حفظ کیفیت در یک دوره دو ساله رفتار فیزیولوژیک نگهداری بذور ارتدکس را برای گونه افرای کرب تأیید کرد. با توجه

- Ellis, R.H., T.D. Hong, and E.H. Roberts, 1990. An intermediate category of seed storage behavior? I. Coffee, *Journal of Experimental Botany*, 41(9): 1167-1174.
- Hong, T.D., and R.H. Ellis, 1990. A comparison of maturation drying, germination, and desiccation tolerance between developing seeds of *Acer pseudoplatanus* L. and *Acer platanoides* L., *New Phytologist*, 116(4): 589-596.
- Hosseini, S.M., 2003. Incomparable Roles of Caspian Forests: Heritage of Humankind, *Journal of Forest Science*, 3: 31-40.
- ISTA, 1986. Handbook on seed sampling, International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland, 268 pp.
- Merouani, H., L.M. Apolinario, M.H. Almedia, and J.S. Pereira, 2003. Morphological and physiological Maturation of acorns of cork oak (*Quercus suber* L.), *Seed Science and Technology*, 31(1): 111-124.
- Phartyal, S.S., R.C. Thapliyal, J.S. Nayal, and G. Joshi, 2003. Seed dormancy in Himalayan maple (*Acer caesium*) I: Effect stratification and phytohormones, *Seed Science and Technology*, 31(1):1-11.
- Phartyal, S.S., R.C. Thapliyal, J.S. Nayal, and G. Joshi, 2003. Assessment of viability of *Acer caesium* and *Ulmus wallichiana* seeds through the tetrazolium test, *Seed Science and Technology*, 31(3): 691-700.
- Rehder, A, 1990. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America, 2nd edition, Portland, OR: Dioscorides Press, 996 pp.
- Roberts, E.H., and E. Roberts, 1972. Viability of seeds, London: Chapman and Hall, 253-360.
- Schmidt, L, 2000. Guide to handling of tropical and subtropical forest tree seed, Danida forest tree seed center, 511 pp.
- Thapliyal, R.C., S.S. Phartyal, and J.S. Nayal, 2004. Germination, desiccation tolerance and storage of seed of a tropical evergreen tree-*Cryptocarya floribunda* Nees (Lauraceae), *Seed Science and Technology*, 32(2): 537-545.
- Tylkowski, T, 1984. The effect of storing silver maple (*Acer saccharinum* L.) samaras on the germinative capacity of seeds and seedling growth, *Arboretum Kórnickie*, (29): 131-141.
- Thompsett, P.B., and H.W. Pritchard, 1998. The Effect of chilling and moisture status on the germination, desiccation tolerance and longevity of *Aesculus hippocastanum* L. Seed, *Annals of Botany*, 82(2): 249-261.
- Van Gelderen, D.M., P.C. de Jong, and H.J. Oterdoom, 1994. Maples of the world, Timber press Inc., Portland, Oregon, USA, 458 pp.
- Yang, Q.H., S.H. Yin, S.Q. Song, and W.H. Ye, 2004. Development of desiccation tolerance and germination physiology of *Crotalaria pallida* Ait. seeds, *Seed Science and Technology*, 32(1):99-111.
- Yang, J.C., S.R. Kuo, and T. P. Lin, 2007. Intermediate storage behavior and the effect of prechilling on germination of Japanese Zelkova (*Zelkova serrata*) seeds, *Seed Science and Technology*, 35 (1): 99-110.
- Yan, X.F., M. Cao, and H.L. Xu, 2007. Effects of desiccation and temperature on the germination of *Shorea chinensis* (Dipterocarpaceae) seeds, *Seed Science and Technology*, 35(1): 232-236.
- Yilmaz, M., 2006. Depth of Dormancy and Desiccation Tolerance in *Acer trautvetteri* Medv. Seeds, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31(3): 201-205.

An approach on seed storage possibility of field maple seed (*Acer campestre*)

J. Mahmoudi*

Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, Islamic Azad University, Nour Branch, Nour, I. R. Iran

(Received: 8 December 2012, Accepted: 2 August 2013)

Abstract

Field maple is a native tree species scattered in high altitudes of northern forests. Seedling production of this species is taken into consideration for forest development programs. Lack of knowledge about possibility and storage conditions of field maple seeds due to intervals are main problems for seedling production of most forest tree species. For this reason, full ripened seeds of this species collected in November 2009 in Leher Forest at 1800 m above sea level were subjected to two different storage temperatures (room temperature ~20° C, cold store 2-4° C) at two moisture content levels (primary 12.2%, reduced ~6%). Results showed that field maple seeds at both levels of moistures can safely be stored at room temperature for one and two seasons. However, seeds maintained in cold store, at both level of moistures preserved their viability for 18 months. Based on the results, seeds of field maple can resist low moisture content and at such a condition can be safely kept in cold store. Furthermore, on the basis of seed storage behavior it can be categorized as orthodox.

Keywords: Field Maple, Moisture Content, Seed, Storage.