



دوره نگهداری، حفظ قوه‌نامیه و خواب‌شکنی بذر تعدادی از گونه‌های درختی و درختچه‌ای ایران

محسن نصیری*

تاریخ دریافت ۱۳۹۵/۰۶/۲۷

تاریخ پذیرش ۱۳۹۶/۰۲/۰۶

چکیده

بذرهایی که تحمل خشک شدن و کاهش رطوبت تا حدود ۵ درصد را داشته و دارای قدرت ذخیره‌سازی به نسبت بلندمدت در سردخانه باشند، با عنوان بذرهای ارتدکس (Orthodox) طبقه‌بندی می‌شوند. بذر گونه‌های درختی و درختچه‌ای مناطق معتدله در این گروه قرار دارند. در این بررسی بذرهای جمع‌آوری شده از رویشگاه‌های طبیعی به آزمایشگاه تکنولوژی بذر بانک ژن منتقل شدند و پس از فرایند بوجاری، تحت آزمون‌های تعیین سلامتی بذر، جوانه‌زنی و تیمارهای خواب‌شکنی قرار گرفتند. تیمارها شامل سرمادهی در زمان‌های متفاوت، آب داغ، استفاده از عوامل شیمیایی و هورمون GA3 در غلظت‌ها و زمان‌های مختلف، خراش‌دهی مکانیکی و شیمیایی بودند که پس از اعمال آنها در دو بستر کاغذ صافی و گلدان‌های حاوی ماسه‌بادی کاشته شدند. روند کاهش قوه‌نامیه بین گونه‌ها متفاوت بود. بذرهای بادام کوهی و بسیاری از گونه‌های جنس کاج پس از ۲۰ سال نگهداری دارای قوه‌نامیه بالایی (۴۴ تا ۸۲ درصد) بودند ولی گونه‌های دارای بذر ریز نظیر توسکا، زبان‌گنجشک و تاغ، از قوه‌نامیه کمتری برخوردار بودند. علت کاهش قوه‌نامیه بذرها به تفاوت در مواد ذخیره‌ای و ژنوتیپ آنها ارتباط داشت. باتوجه‌به نتایج این تحقیق، مشخص شد که اندازه و رفتار انبارداری بذر از عوامل مهم تعیین دوره‌احیای بذرها است.

واژه‌های کلیدی: جوانه‌زنی، دوره نگهداری، خواب بذر، ارتدکس و بانک ژن

Conservation potential, viability protection and breaking seed dormancy of some tree and shrub species of Iran

M. Nasiri*

Abstract

The seeds tolerating drying and moisture content as less as 5% are known as orthodox seeds. The seeds of tree and shrub species growing in temperate zones belong to this group. In this investigation, seeds of 32 species, collected from natural habitats, were evaluated. The seed samples were processed for cleaning and then seed health and breaking seed dormancy were tested. The dormancy treatments included: pre-germination cooling test with different times, chemical and hormonal (GA3) agents with different concentrations and duration, mechanical and chemical scarification with two germination beds (Petri dishes with paper filter and pots containing sands). The trend of seed viability reduction was different among the study species. The seeds of *Amigdalus scoparia* and many pine species had high seed viability (44 to 88%) after twenty years but the species with small seeds like *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* and *Haloxylon* had lower seed viability. The cause of decreased seed viability was related to the storage materials and their genotype. It was concluded that seed size and seed storage behavior would be useful as important factors to determine seed regeneration.

Keywords: Germination, seed dormancy, orthodox, gene bank

*- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
پست الکترونیک: nasiri@riff-ac.ir

*- Corresponding author, Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. E-mail: nasiri@riff-ac.ir

● مقدمه

بذر عامل اصلی تولیدمثل جنسی و بقای نسل گونه‌های گیاهی در شرایط سخت محیط‌زیستی است و نقش مهمی نیز در پراکنش و استقرار گیاه دارد (سرمدنیا، ۱۳۷۵). درختان و درختچه‌های جنگلی از جهت‌های گوناگون نظیر تأمین نیازهای متنوع بشر و سایر موجودات زنده، حفظ آب و خاک، تطیف هوا، حفظ آب در خاک، جلوگیری از فرسایش خاک، مهار سیلاب و ایجاد تنوع زیستی به‌ویژه حیات وحش بسیار اهمیت دارند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که ذخایر ژنتیکی گونه‌های گیاهی کشور روز به روز در حال کاهش بوده و فرسایش ژنی و انقراض آنها بسیار شدید است. بنابراین لازم است به‌منظور حفاظت موجودی کنونی این ذخایر تلاش بیشتری به‌عمل آید. از مهمترین مشکلات، بی‌اطلاعی از قدرت انبارداری و جوانه‌زنی بذر برخی از گونه‌های درختی و درختچه‌ای به‌سبب رکود و خواب بذر آنها است. بذر گونه‌های مختلف از نظر طول عمر متفاوت هستند و این تنوع علاوه بر ویژگی‌های ژنتیکی گیاه، تحت تأثیر فاکتورهای محیطی نیز قرار دارد. عوامل مؤثر بر کیفیت بذر و توان انبارداری عبارتند از: تأثیر هوا، زیان‌های مکانیکی ناشی از عملیات برداشت، فرایندسازی و بلوغ فیزیولوژیکی توده بذری (علیزاده و نصیری، ۱۳۹۱).

● بذرها از نظر طول عمر و رفتار انبارداری به سه گروه ارتدکس، حدواسط و ریکالسیترانت تقسیم می‌شوند.

بذر ارتدکس: تقریباً بذر تمام گیاهان مرتعی، دارویی، زراعی و بسیاری از گیاهان جنگلی مناطق معتدله و سردسیر در این گروه قرار می‌گیرند. از ویژگی‌های این دسته از بذرها امکان کاهش محتوی رطوبتی آنها تا سطح ۵ تا ۶ درصد بدون ایجاد خسارت و امکان نگهداری آنها در دمای زیر صفر درجه سانتی‌گراد برای چندین سال متوالی است. به‌منظور ذخیره‌سازی کوتاه‌مدت بذرها ارتدکس، دمای ۵ درجه سانتی‌گراد

و رطوبت ۱۰ درصد و نگهداری درازمدت، دمای منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۵ درصد توصیه شده است (علیزاده و نصیری، ۱۳۹۱).

بذر ریکالسیترانت: بذرهایی که تحمل خشک‌شدن بیش از حد معینی را نداشته باشند و چنانچه میزان رطوبت آنها از ۳۰ درصد کمتر شود، قدرت زنده‌مانی خود را از دست می‌دهند. این نوع بذرها دارای عمر کوتاه بوده و طول دوره زنده‌مانی آنها از چند هفته تا چند ماه است. بذر اغلب گونه‌های مناطق حاره‌ای و جنگل‌های بارانی گرمسیری و برخی از گونه‌های آبی از این دسته هستند. بذر چنین گونه‌هایی (مانند بذر کاکائو) دمای کمتر از ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد را نمی‌توانند تحمل کنند و دچار خسارت می‌شوند. روش جدید نگهداری این گروه از بذرها حفاظت در دمای انجماد در ازت مایع (Cryopreservation) (منفی ۱۹۶ درجه سانتی‌گراد) است (علیزاده و نصیری، ۱۳۹۱).

گروه حدواسط: این گروه از بذرها از نظر ویژگی‌های انبارداری بین بذره‌های ارتدکس و ریکالسیترانت قرار می‌گیرند. مهمترین خصوصیات این دسته از بذرها ایجاد خسارت به آنها با خشک کردن به میزان کمتر از حدود ۷ تا ۱۲ درصد است مانند بذر قهوه.

این بررسی با هدف مطالعه جوانه‌زنی و خواب‌شکنی بذر تعدادی از گونه‌های درختی و درختچه‌ای ارتدکس با استفاده از روش‌های کاربردی قابل توصیه به بهره‌برداران در کنار برخی روش‌های آزمایشگاهی انجام شد.

● اقدامات و یافته‌ها

به‌منظور بررسی اثر دوره نگهداری و خواب‌شکنی بر حفظ قوه نامیه بذر ۳۲ گونه گیاهی موجود در بانک ژن منابع طبیعی (جدول ۱)، تیمارهایی با در نظر گرفتن نیازهای اکولوژیکی رویشگاه طبیعی و شرایط خاص بذر و نوع خواب آنها اعمال شد (Bewley, and Black, Michael, 1985).

تیمارهای کلی (شکل ۱) شامل: الف) سرمادهی در دمای ۴ درجه

سانتی‌گراد در زمان‌های متفاوت رو و بین بستریهای کاغذ صافی و داخل ماسه‌بادی، ب) خراش‌دهی: کاهش مقاومت مکانیکی پوسته بذر با تیمارهای خراش‌دهی مکانیکی (با سمباده و سوهان) و شیمیایی (اسید سولفوریک غلیظ -۹۷ تا ۹۵ درصد) به‌مدت ۱۰ تا ۶۰ دقیقه با توجه به ضخامت و سختی پوسته بذر) و ج) آب داغ ۷۰ تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد: استفاده از آب داغ تا به تعادل رساندن دما با محیط آزمایشگاه بودند.

قبل از انجام آزمون‌های قوه نامیه و اعمال تیمارهای خواب‌شکنی، بذرها ضدعفونی شدند. بدین منظور بذرها تحت تأثیر تیمارهای غوطه‌وری سریع (۵ ثانیه) در اتانول ۷۰ درصد و به‌دنبال آن استفاده از هیپوکلریت سدیم ۱ درصد یا سفیدکننده تجاری حاوی ۵/۵ درصد کلر فعال ۲۰ درصد حجمی حاوی صابون مایع به‌مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه و همچنین تکرار شستشو قرار گرفتند.

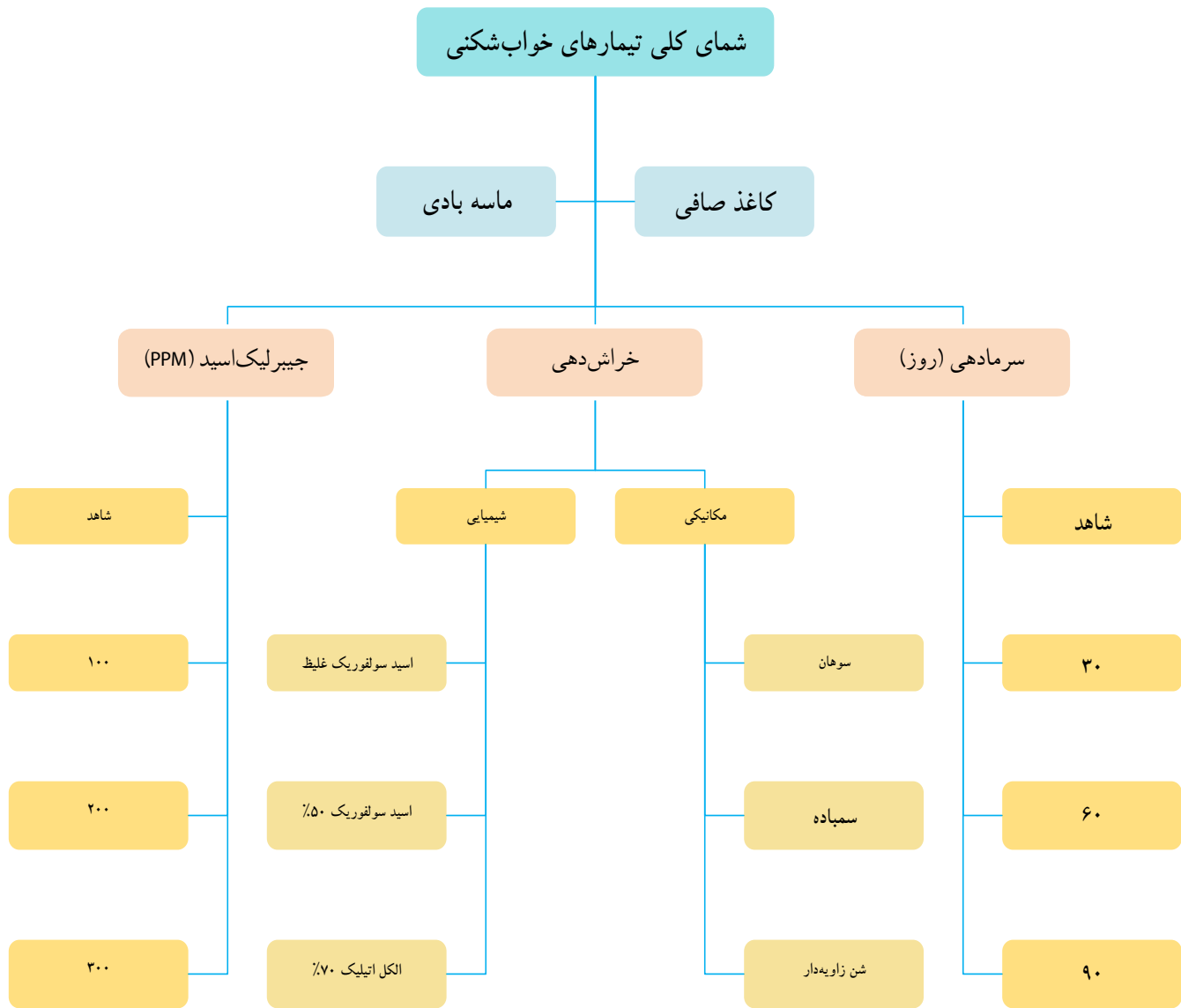
بررسی‌ها نشان می‌دهد که ذخایر ژنتیکی گونه‌های گیاهی کشور روز به روز در حال کاهش بوده و فرسایش ژنی و انقراض آنها بسیار شدید است.

به‌منظور انجام آزمون تعیین قوه نامیه از هر نمونه ۳ تکرار ۵۰ یا ۲۵ عددی بذر انتخاب شد. سپس بعد از ضدعفونی با فاصله روی کاغذ صافی مرطوب داخل پتری‌دیش یا درون ماسه‌بادی قرار گرفته و به ژرمیناتورهایی با شرایط جوانه‌زنی استاندارد رطوبت نسبی ۷۰ درصد، تناوب دمایی ۱۰ و ۱۵ درجه سانتی‌گراد و دوره نوری ۸ و ۱۶ ساعته منتقل شدند.

تیمارهای اختصاصی اعمال شده در مورد بذر گونه کیکم بدین ترتیب بود: الف) سرمادهی به‌مدت ۳ و ۶ ماه، ب) استفاده از جیبرلیک اسید در غلظت‌های



نام فارسی گونه	نام علمی گونه	تیمار مطلوب خواب‌شکنی	درصد جوانه‌زنی	منبع
شب‌خسب	<i>Albizia julibrissin</i>	خراش شیمیایی (اسید سولفوریک ۵۰ درصد)	۷۸	نصیری، ۱۳۸۰
اکالیپتوس گراندیس	<i>Eucalyptus grandis</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۶۰	نصیری، ۱۳۹۱
توسکای قشلاقی	<i>Alnus glutinosa</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۶	نصیری، ۱۳۹۱
توسکای بیلاقی	<i>Alnus subcordata</i>	یک ماه سرمادهی (۴°C)	۱۱	نصیری، ۱۳۹۱
تنگرس - بادام‌کوهی	<i>Amygdalus lycioides</i>	یک ماه سرمادهی (۴°C)	۹۲	نصیری، ۱۳۹۱
زرشک	<i>Berberis vulgaris</i>	تیمار توأم سرما (۴°C) و خراش‌دهی	۴۸	نصیری، ۱۳۹۱
غان	<i>Betula humilis</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۳۵	نصیری، ۱۳۹۱
خرنوب	<i>Ceratonia siliqua</i>	خیساندن در آب مقطر	۳۲	نصیری، ۱۳۸۰
کلیر	<i>Capparis decidua</i>	خیساندن در آب داغ ۶۰°C	۴۵	نصیری، ۱۳۹۱
ممرز	<i>Carpinus betulus</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۲۲	نصیری، ۱۳۹۱
داغداغان	<i>Celtis australis</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۲۸	نصیری، ۱۳۹۱
زالزالک	<i>Crataegus microphylla</i>	خراش با سمباده و خیساندن در آب	۴۸	میرزاده و همکاران، ۱۳۸۸
اکالیپتوس میکروتکا	<i>Eucalyptus microtheca</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۷۴	نصیری، ۱۳۹۱
کیکم (شرایط آزمایشگاه)	<i>Acer monspessulanum</i>	۶ ماه سرمادهی در بستر ماسه (۴°C)	۳۳	نصیری، ۱۳۸۷
کاج رادیاتا (خراسان شمالی)	<i>Pinus radiata</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۶۰	نصیری، ۱۳۹۳
کاج بادامی	<i>Pinus pinea</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۱۲	نصیری، ۱۳۹۳
اکالیپتوس کامالدولنسیس	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۶۲	نصیری، ۱۳۹۱
اکالیپتوس ویمینالیس	<i>Eucalyptus viminalis-sh</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۹۰	نصیری، ۱۳۹۱
زبان گنجشک	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	۲۴ ساعت خیساندن و حذف بال	۱۲	نصیری، ۱۳۹۱
دم‌گاو	<i>Smirnova turkestanica</i>	خیساندن در آب داغ ۶۰ درجه	۳۸	نصیری، ۱۳۹۳
گازرخ	<i>Moringa peregrina</i>	بذر تازه و شوری ۱۰۰ میلی مولار	۷۸	نصیری، ۱۳۹۱
مورد	<i>Myrtus communis</i>	۲۴ ساعت خیساندن و حذف غلاف	۷۸	نصیری، ۱۳۹۱
کهور بوشهر	<i>Prosopis cineraria</i>	خراش با سمباده و خیساندن در آب ۸۰ درجه (بستر ماسه)	۴۸	نصیری، ۱۳۹۳
کهور سمنان	<i>Prosopis cineraria</i>	خراش با سمباده و خیساندن ۲۴ ساعته (بستر ماسه)	۴۲	نصیری، ۱۳۹۳
سماق	<i>Rhus coriaria</i>	۲۴ ساعت خیساندن، یک ماه سرما و خراش با سمباده	۱۵	نصیری، ۱۳۹۳
کهتر	<i>Stocksia brohulica</i>	آب داغ ۸۰ درجه و خراش با سمباده (بستر ماسه)	۳۸	نصیری، ۱۳۸۳
نمدار	<i>Tilia platyphyllos</i>	شش ماه سرمادهی (۴°C) بستر ماسه	۳۳	نصیری، ۱۳۸۵ فرجی‌پول و همکاران، ۱۳۸۴
بنگله	<i>Vitex pseudo-negundo</i>	خیساندن در آب داغ ۶۰ درجه	۶۰	نصیری، ۱۳۹۱
عناب	<i>Ziziphus jujube</i>	جدا کردن بدخ گوستی و جریان آب	۱۸	نصیری، ۱۳۹۱
کیکم (شرایط طبیعی)	<i>Acer monspessulanum</i>	خراش غلاف کاشت، در گلدان و نگهداری در شرایط طبیعی	۳۵/۵	نصیری، ۱۳۸۷
کاج رادیاتا (آمریکا)	<i>Pinus radiata</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۴۴	نصیری، ۱۳۹۳
کاج دریایی	<i>Pinus pinaster</i>	دو ماه سرمادهی (۴°C)	۶۰	نصیری، ۱۳۹۳



شکل ۱- شمای کلی تیمارهای خواب‌شکنی بذر در آزمایشگاه



شکل ۲- شکستن خواب بذر سه گونه اکالیپتوس با اعمال تیمار دو ماه سرمادهی (۴°C)



شکل ۴- جوانه زنی بذر گونه گازرخ در شرایط آزمایشگاه



شکل ۳- شکستن خواب بذر بادام کوهی با تیمارهای سرمادهی



شکل ۶- جوانه زنی بذر کبکیم و استقرار موفق گیاهچه‌ها پس از خراش‌دهی و استفاده از بستر خاک مزرعه



شکل ۵- شکستن خواب بذر کهرت با اعمال تیمارهای آب داغ و خراش با سمباده روی دو بستر کاغذ صافی و ماسه بادی



شکل ۷- تصاویر جوانه زنی و استقرار بذر گونه‌های کاج (*Pinus pinaster*)، *(P. pinea, P. radiata)* پس از ۲۲ سال

۲۰ دقیقه و سپس اعمال سرمادهی، د) پیش‌تیمار گرمایی در تناوب دمایی ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد به مدت دو ماه و سپس سرمادهی به مدت ۳ ماه روی بستر ماسه (داخل گلدان) و (ه) کاشت مستقیم بذور با غلاف کامل و خراش‌دهی غلاف در گلدان و قرار دادن در شرایط هوای آزاد (مجتمع البرز کرج).

آذرماه. تیمارهای اختصاصی اعمال شده برای بذر نمودار نیز شامل موارد زیر بود: الف) سرمادهی (دمای 4 ± 1 درجه سانتی‌گراد) در دو زمان (۳ و ۶ ماه) ب) استفاده از جیبرلیک اسید در سه غلظت ۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر ج) خراش‌دهی با اسید سولفوریک غلیظ بر بذور دارای غلاف در دو زمان ۱۰ و

۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر پس از اعمال سرمادهی (Tigabu & Oden, 2001) ج) خراش‌دهی با اسید سولفوریک (۱۰ و ۲۰ دقیقه)، پیش‌تیمار گرما در تناوب ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد (دو ماه)، سرمادهی در بستر ماسه (شش ماه) د) کاشت مستقیم بذر با غلاف سالم یا خراش‌دهی شده در گلدان حاوی خاک مزرعه و نگهداری در شرایط طبیعی از



شکل ۹- نهال‌های مستقر شده از انتقال بذرهای جوانه‌زده شب‌خسب



شکل ۸- نهال‌های مستقر شده از انتقال بذرهای جوانه‌زده خرنوب

شد ولی استقرار دانه‌رست‌ها نسبت به بذرهای سرمادهی شده در آزمایشگاه و شرایط طبیعی کاهش نشان داد. خراش‌دهی بذر و نگهداری در شرایط مزرعه باعث بیش از دو برابر شدن تعداد بذرهای جوانه‌زده شد (شکل ۶).

نمدار- سرمادهی شش ماهه در بستر ماسه (۳۳ درصد). تیمارهای جیبرلیک‌اسید و سولفوریک‌اسید پس از اعمال سرمادهی در شکستن خواب بذر این گونه مؤثر واقع نشد. خراش‌دهی بذر و نگهداری در شرایط مزرعه باعث افزایش ۱۰۰ درصدی جوانه‌زنی شد (۳۲ درصد در مقابل ۱۱ درصد).

کاج- در بین نمونه‌های بذر کاج پس از ۲۲ سال نگهداری، بیشترین کاهش جوانه‌زنی در بذر کاج بادامی (*Pinus pinea*) با منشاء ترکیه (از ۷۱ به ۱۱/۶ درصد) و کمترین آن در بذر کاج رادیاتا (*Pinus radiata*) با منشاء خراسان شمالی بود (۸۲/۶ به ۵۹/۶). تیمار مطلوب اعمال سرمادهی ۱-۲ ماهه بود (شکل ۷).

اندازه و

وزن بذر بر زوال آن

تأثیر دارد. در مورد گونه‌های مورد مطالعه، بذرهای ریزتر کاهش درصد جوانه‌زنی بیشتری نشان دادند که به نظر می‌رسد مربوط به کمبود ذخیره غذایی برای تغذیه جنین در مرحله جوانه‌زنی تا تشکیل دانه‌رست باشد.

سولفوریک (۰، ۶/۲۵، ۱۲/۵، ۲۵ و ۵۰ درصد). با افزایش غلظت اسید، درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر خرنوب کاهش یافت به طوری که بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد (آب مقطر با ۳۲ درصد جوانه‌زنی) و کمترین آن در تیمار ۵۰ درصد اسید به دست آمد (شکل ۸).

کیکم- سرمادهی به مدت شش ماه در بستر ماسه با افزایش درصد جوانه‌زنی بذر تا ۳۳ درصد. کاربرد جیبرلیک‌اسید، اگرچه باعث افزایش درصد جوانه‌زنی

● نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مناسب‌ترین تیمارهای خواب‌شکنی بذر گونه‌های مختلف به شرح جدول شماره ۱ عبارتند از:

کهور بوشهر- خراش با سمباده و خیساندن در آب داغ ۸۰ درجه سانتی‌گراد. کهور سمنان- خراش با سمباده و خیساندن در آب به مدت ۲۴ ساعت. سماق- خراش با سمباده، خیساندن در آب و یک ماه سرمادهی مرطوب.

سه‌گونه اکالیپتوس (کامالدولنسسیس، گراندیس و ویمینالیس) به صورت دو ماه سرمادهی (۱±۴ درجه سانتی‌گراد) به ترتیب ۶۲، ۵۴ و ۴۵ درصد جوانه‌زنی (شکل ۲).

شب‌خسب- تیمار غلظت‌های مختلف اسید سولفوریک (۰، ۶/۲۵، ۱۲/۵، ۲۵ و ۵۰ درصد). با افزایش غلظت اسید، درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر این گونه افزایش یافت و بیشترین درصد جوانه‌زنی (۷۸ درصد) در غلظت ۵۰ درصد مشاهده شد (شکل ۹).

خرنوب- غلظت‌های مختلف اسید



● توصیه‌های ترویجی

- ژنتیک گیاهان، منشاء و رویشگاه (به‌ویژه در مورد گونه‌های جنگلی) بر پدیده زوال بذر آنها تأثیر دارد. شرایط انبارداری بذرهای یک گونه گیاهی به سه عامل مذکور بستگی داشته و لازم است از نظر انبارداری، حفاظت و احیا مورد توجه قرار گیرد.

- اندازه و وزن بذر بر زوال آن تأثیر دارد. در مورد گونه‌های مورد مطالعه، بذرهای ریزتر کاهش درصد جوانه‌زنی بیشتری نشان دادند که به‌نظر می‌رسد مربوط به کمبود ذخیره غذایی برای تغذیه جنین در مرحله جوانه‌زنی تا تشکیل دانه‌رست باشد.

- مطابق قانون هارینگتون (۱۹۷۲)، تغییرات دو عامل محیطی دما و رطوبت به‌شدت باعث افت قوه نامیه و زوال بذرهای ذخیره شد. لازم است برای افزایش زمان انبارداری این دو عامل را تا حد مطلوب کاهش داد.

- براساس نتایج حاصل از بررسی‌های این تحقیق، خواب بذر اغلب گونه‌های درختی و درختچه‌ای مناطق معتدله با یک تا ۳ ماه سرمادهی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در بستر ماسه برطرف می‌شود. از آنجا که ماسه‌بادی ماده معدنی است امکان تجزیه سریع آن توسط میکروارگانیسم‌ها وجود ندارد و از طرفی شرایط رطوبتی در بستر ماسه به‌دلیل خروج آب ثقلی و تنظیم رطوبت بستر و نیز نبودن بذر در معرض مستقیم عوامل بیماری‌زا، امکان افزایش زمان سرمادهی منجر به شکستن خواب و جوانه‌زنی درصد بیشتری از بذرها می‌شود.

- به‌منظور بررسی قوه نامیه بذر گونه‌های درختی و درختچه‌ای روش مناسب برای بذرهای ریز، بستر کاغذ صافی و بذرهای درشت، ماسه بادی سترون است به‌نحوی که روی بذرها به‌اندازه دو برابر قطر بذر با ماسه پوشانده شود. پوشش بذر با لایه‌ای از ماسه و جلوگیری از تابش نور بر بذر طی دوره جوانه‌زنی به‌ویژه در مورد بذرهای فتوبلاستیک منفی می‌تواند محرکی برای افزایش درصد جوانه‌زنی

باشد. همچنین بذر را از حمله آفاتی نظیر موش، سنجاب و کلاغ حفظ می‌کند.

● ق‌دردانی

در این بررسی‌ها رؤسای محترم وقت گروه بانک ژن منابع طبیعی دکتر حسن مداح عارفی و دکتر علی اشرف جعفری راهنمایی‌های ارزشمندی ارائه کردند. همچنین دکتر حمیدرضا عیسوند و همکاران محترم آزمایشگاه تکنولوژی بذر به‌ویژه

خواب بذر اغلب گونه‌های درختی و درختچه‌ای مناطق معتدله با یک تا ۳ ماه سرمادهی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در بستر ماسه برطرف می‌شود.

مهندس لیلا فلاح، مهندس معصومه یگانه، مهندس اسماعیل سیدیان، مهندس محمدرضا پهلوانی، مهندس محمود امیرخانی و رضا اسماعیلی نیز در فعالیت‌های آزمایشگاهی و عملیات اجرایی صمیمانه همکاری داشتند که لازم است از کلیه این همکاران گرانقدر صمیمانه تشکر و قدردانی به‌عمل آید.

● منابع

ثابتی، ح. ۱۳۵۵. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، ۸۰۷ صفحه.

سرمدنیا، غ. ح.، ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۸۸ صفحه.

علیزاده، م. ع.، نصیری، م.، ۱۳۹۱. سیمای تکنولوژی بذر با تأکید بر گیاهان منابع طبیعی. انتشارات مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی نهال و بذر. ۱۹۷ صفحه.

فرجی پول، ر. ع.، حسینی، م. و عصاره، م. ح.، ۱۳۸۴. بررسی اثر تیمارهای مکانیکی و شیمیایی روی بذر نمدار. فصلنامه پژوهش و سازندگی، ۲۷-۳۰. (۴)۶۶.

میرزاده واقفی، س.، جم‌زاد، ز.، جلیلی، ع. و نصیری، م.، ۱۳۸۸. بررسی شکستن خواب و تشدید

جوانه‌زنی بذر سه گونه زالزالک ایران. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۷ (۴): ۵۴۴-۵۵۹.

نصیری، م.، ۱۳۸۷. تعیین تیمار مطلوب جهت شکستن خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر کبک. فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۳۸۷، ۱۶ (۱): ۹۴-۱۰۶.

نصیری، م.، ۱۳۸۵. تعیین تیمار مطلوب جهت شکستن خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر نمدار. فصلنامه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران سال چهاردهم شماره ۳ (پیاپی ۲۵)، تابستان ۱۳۸۵.

نصیری، م.، ۱۳۹۱. ارزیابی نمونه‌های مختلف بذرهای جنگلی ارتدکس موجود در بانک ژن منابع طبیعی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی شماره مصوب: ۸۶-۰۱۶-۰۰۰۰-۰۹-۰۹-۲ ش فروست ۴۲۰۶۵ مورخ ۹۱/۱۰/۰۲.

نصیری، م.، ۱۳۹۳. بررسی روند کاهش جوانه‌زنی بذر طی دو دوره نگهداری ۱۰ و ۲۲ ساله در تعدادی از گونه‌های درختی و درختچه‌ای موجود در بانک ژن منابع طبیعی. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران ۲۲: ۱۱۶-۱۰۹.

نصیری، م.، ۱۳۹۴. بررسی زوال بذر گونه‌های کاج، نگهداری شده در بانک ژن منابع طبیعی ایران ج ۲۹. مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران) انتشار آنلاین مهر ۱۳۹۵. نصیری، م. و عیسوند، ح. ر.، ۱۳۸۰. بررسی اثر اسید سولفوریک بر شکستن خواب و جوانه‌زنی بذور شب‌خسب و خرنوب، تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۹۵: (۸) ۱۱۳-۹۵.

نصیری، م.، مداح عارفی، ح. و عیسوند، ح. ر.، ۱۳۸۳. بررسی تغییرات قوه نامیه و شکستن خواب بذر برخی از گونه‌های موجود در بانک ژن منابع طبیعی. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۸۳: (۲) ۱۶۳-۱۸۳.

Derek Bewley, J., Black, Michael. 1985. Seeds physiology of development and Germination. Plenum Press, New York.

Harrington, J. F. (1972). Seed storage and longevity. In: Seed Biology. Vol. III. T. Kozlowski (ed.). Academic Press, New York. 145-245.

Tigabu, M., Oden, P.C. 2001. Effect of scarification, gibberellic acid and temperature on seed germination of tow multipurpose Albizia species from Ethiopia. Seed Science and Technology, V.29, N.1, PP, 11-21.

Conservation potential, protection of viability and breaking seed dormancy of 32 orthodox trees and shrubs species.