DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijrfpbgr.2014.7687

دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران
جلد ۲۲، شماره ۱، صفحه ۱۱۶-۱۰۹ (۱۳۹۳)

بررسی کاهش جوانه‌زنی بذر طی دو دوره نگهداری ۱۰ و ۲۲ ساله در تعدادی از گونه‌های درختی و درختچه‌ای ارتدکس موجود در بانک ژن منابع طبیعی ایران

محسن نصیری*

* عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: nasiri@rifr-ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۲/۲۷

چکیده

روند کاهش درصد جوانه‌زنی بذر هفت گونه درختی و درختچه‌ای موجود در سردخانه بانک ژن منابع طبیعی کشور بررسی شد. سه گونه *Rhus coriaria*، *Smirnovia turkestana* و *Seidlitzia rosmarinus* به مدت ۱۰ سال و چهار گونه کهور *Prosopis stephaniana* و کاج (*Pinus radiata*، *Pinus pinea* و *Pinus pinaster*) به مدت ۲۲ سال در سردخانه فعال نگهداری شده بودند. دو آزمایش جداگانه براساس مدت نگهداری (۱۰ و ۲۲ سال) طراحی و انجام شد. اطلاعات حاصل از کاهش درصد جوانه‌زنی گونه‌ها به تفکیک زمان نگهداری با استفاده از طرح کاملا تصادفی مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. نتایج نشان داد در هر دو آزمایش روند کاهش جوانه‌زنی یکسان نبوده و بین نمونه‌ها اختلاف معنی‌دار وجود داشت. از بین نمونه‌هایی که ۱۰ سال نگهداری شده بودند گونه *Seidlitzia rosmarinus* با منشأ یزد کمترین کاهش (۸/۱۹ درصد) و گونه سماق (*Rhus coriaria*) بیشترین کاهش درصد جوانه‌زنی (۷۸ درصد) را داشتند. گونه اشنان (*Seidlitzia rosmarinus*) با منشأ خوزستان کاهش بیشتری نسبت به همین گونه با منشأ یزد داشت. از بین نمونه‌هایی که ۲۲ سال نگهداری شده بودند بیشترین کاهش جوانه‌زنی در بذر کاج بادامی (*Pinus pinea*) با منشأ ترکیه (از ۷۱ به ۱۱/۶ درصد) و کمترین آن در بذر کاج ایتالیایی (*Pinus radiata*) با منشأ خراسان شمالی مشاهده شد (۸۲/۶ به ۵۹/۶). اگرچه این بذرها رفتارشان ارتدکس است ولی اختلاف چشمگیری در زوال بذر خود دارند. بنابراین لازم است در برنامه‌ریزی حفاظت از این منابع توجه شود که نمی‌توان صرف ارتدکس بودن مدیریت واحدی را برای نگهداری بذر آنها اعمال کرد و لازم است حفاظت و احیاء آنها براساس گونه و منشأ بذر انجام شود.

واژه‌های کلیدی: ارتدکس، بذر، گونه جنگلی، کاهش جوانه‌زنی، بانک ژن

مقدمه

بذر مهمترین عامل تولید مثل جنسی گیاهان است که علاوه بر حفاظت ذخایر توارثی، حفظ و بقای نسل گونه‌های گیاهی در شرایط سخت زیست‌محیطی، نقش مهمی نیز در پراکنش و استقرار گیاه دارد. اهمیت ذخایر ژنتیکی به‌ویژه درختان و درختچه‌های جنگلی از جهات مختلف نظیر تأمین نیازهای متنوع بشر و سایر موجودات زنده، حفظ آب و خاک، و تنوع زیستی به‌ویژه حیات وحش کاملاً محرز است. گزارش‌ها نشان می‌دهد که تنوع در میان این منابع مهم و حیاتی روزبه‌روز در حال کاهش است و فرسایش ژنی و انقراض گونه‌های گیاهی شیب تندی پیدا کرده است. لازم است برای حفاظت موجودی کنونی این ذخایر تلاش بیشتری به‌عمل آید (Ghahreman & Attar, 1999). یکی از مشکلات دست‌اندرکاران علوم بذر در حوزه منابع طبیعی، عدم اطلاع از قدرت انبارداری و نیز عدم جوانه‌زنی بذر برخی از گونه‌های درختی و درختچه‌ای به سبب رکود و خواب بذر آنهاست. اگرچه این پدیده برای بذرها مزیتی اکولوژیکی به‌حساب می‌آید که بذر را تا آماده شدن شرایط

لازم جهت جوانه‌زنی و استقرار در مقابل شرایط سخت زیست محیطی حفظ می‌کند، ولی همین مزیت متخصصان تکنولوژی بذر را هنگام آزمون جوانه‌زنی و تکثیر دچار مشکل می‌نماید (Nasiri *et al.*, 1994). بنابراین لازم است برای فائق آمدن بر این مشکلات راهکار مناسبی پیدا کرد. زیرا در برخی موارد رویاندن بذر قبل از اتمام دوره خواب ضرورت پیدا می‌کند.

البته بذر گونه‌های مختلف از نظر طول عمر متفاوت هستند. این تنوع علاوه بر ویژگی‌های ژنتیکی گیاه، تحت تأثیر عوامل محیطی نیز قرار دارد. عوامل مؤثر بر کیفیت بذر و توان انبارداری عبارتند از: تأثیر هوا، خسارت‌های مکانیکی ناشی از عملیات برداشت، فرایندسازی و بلوغ فیزیولوژیکی توده بذری می‌باشد(Alizade & Nasiri, 2012).

به‌طورکلی بذرها از نظر طول عمر و رفتار انبارداری به سه گروه ارتدکس (Orthodox)، حد واسط (Intermediate) و ریکال‌سیترانت (Recalcitrant) تقسیم می‌شوند.

بذر ارتدکس: بذر اغلب گیاهان عالی دارای رفتار انبارداری ارتدکس می‌باشند. در این خصوص Hong و همکاران (۱۹۹۶) نشان دادند که ۸۹٪ از حدود ۷۰۰۰ گونه گیاهی بذرزاد، دارای بذر ارتدکس هستند. مهمترین ویژگی این نوع بذرها، حفظ ذخایر توارثی گیاهی و توانایی نگهداری آنها به‌مدت طولانی در خارج از رویشگاه طبیعی می‌باشد. از ویژگی‌های دیگر بذر به‌ویژه گروه ارتدکس‌ها، امکان نگهداری بلندمدت آنهاست، زیرا قدرت تحمل به خشکی و دمای پایین را دارند. تقریبا بذر تمام گیاهان مرتعی، دارویی، زراعی و بسیاری از گیاهان جنگلی مناطق معتدله و سرد در این گروه قرار می‌گیرند. از ویژگی‌های این دسته از بذرها امکان کاهش محتوای رطوبتی آنها تا سطح ۵ تا ۶ درصد (رطوبت آنها در زمان برداشت کمتر از۲۰٪ می‌باشند) بدون ایجاد خسارت و نگهداری آنها در دمای زیر صفر درجه سانتی‌گراد برای چندین سال است. به‌منظور ذخیره‌سازی کوتاه مدت بذرهای ارتدکس، دمای ۵°C و رطوبت ۱۰٪ و نگهداری طولانی‌مدت، دمای ۲۰°C- و رطوبت ۵٪ توصیه شده است (Plucknett *et al.*, 1987).

گروه حدواسط: این گروه بذرها از نظر خصوصیات انبارداری بین بذرهای ارتدکس و ریکالسیترانت قرار می‌گیرند. مهمترین خصوصیات این دسته از بذرها ایجاد خسارت به آنها با خشک‌کردن به میزان کمتر از حدود ۷ تا ۱۲٪ می‌باشد، مانند بذر قهوه. این پدیده بستگی به نوع گیاه داشته و دوره انبارداری آنها با محتوای رطوبت بذر رابطه منفی دارد (Hong *et al.*, 1996).

بذر ریکالسیترانت: بذرهایی که تحمل خشک‌شدن بیش از حد معینی را نداشته و چنانچه میزان رطوبت آنها از ۳۰٪ کمتر شود، قدرت زنده‌مانی خود را از دست می‌دهند (Berrie, 1984). این نوع بذرها دارای عمر کوتاه بوده و طول دوره زنده‌مانی آنها از چندهفته تا چندماه می‌باشد. بذر اغلب گونه‌های مناطق حاره‌ای و جنگل‌های باران‌زای گرمسیری و برخی از گونه‌های آب‌زی نظیر بذر کاکائو از این دسته می‌باشند. بذر گونه مذکور را می‌توان با رطوبت ۳۳ تا ۳۵٪ در دمای ۱۷-۳۰°C ذخیره نمود (Hor *et al.*, 1984). کاهش بیش از حد معین رطوبت بذر بسیاری از گیاهان گرمسیری منجر به از دست‌دادن قدرت زنده‌مانی آنها می‌شود. در بذرهای ریکالسیترانت جنگل‌های باران‌زای گرمسیری فرایند خواب بذر وجود ندارد و بذر به محض جدا شدن از گیاه مادری (در هر زمان از سال) جوانه می‌زند. بذر چنین گونه‌هایی دمای کمتر از ۱۵°C-۱۰ را نمی‌توانند تحمل کنند و دچار خسارت می‌شوند. با توجه به اینکه این دسته از بذرها توان زنده‌مانی در دمای انجماد سخت مانند نیتروژن مایع (۱۹۶°C-) را داشته و می‌توان از این روش به‌عنوان عامل اصلی حفاظت ذخایر ژنتیکی آنها استفاده نمود. روش‌های جدید نگه‌داری چنین بذرهایی در شرایط فراسرد (Cryopreservation) توصیه شده است.

زوال بذر فرایندی است که از زمان رسیدن بذر بر روی گیاه مادری آغاز می‌شود و سرعت آن تحت تأثیر عوامل متعددی مانند ژنتیک، خسارت‌های وارده به بذر طی فراوری، شرایط نگهداری به‌ویژه دما و رطوبت، کیفیت اولیه بذر در طی دوره نگهداری و نظایر اینها بستگی دارد. اگرچه فرایند زوال بذر یک طرفه و غیرقابل برگشت است اما می‌توان با نگهداری بذر در شرایط بهینه سرعت آن را به حداقل رساند (Copeland & McDonald, 2001).

قوه‌نامیه‌ای که به‌عنوان آستانه احیاء هر نمونه در نظر گرفته می‌شود حدود ۸۵ درصد و یا افت قوه‌نامیه به میزان ۱۵٪ پایین‌تر از حداکثر مشاهده شده برای آن گونه یا نمونه می‌باشد. مثلاً اگر حداکثر مشاهده شده ۸۰٪ است آستانه آن ۶۵٪ خواهد بود. این گزینه برای گونه‌ها یا نمونه‌هایی

مناسب است که دستیابی به جوانه‌زنی بالا در آنها مشکل است (Sackville Hamilton & Chorlton, 1997). پایش قوه‌نامیه بذرها به‌منظور کاهش در اولویت قراردادن نمونه‌هایی که قوه‌نامیه آنها به آستانه احیاء کاهش یافته است از ضروریات می‌باشد. در حال حاضر بانک‌های‌ژن مهم دنیا در حال انجام کارهای معوقه و مشکلات مداوم احیاء مجموعه‌هایشان هستند. در صورت اطلاع از زمان احیاء هر نمونه در زمان ورود به بانک ژن، علاوه بر احیاء به موقع و جلوگیری از تلفات ژنتیکی ذخایر توارثی، در وقت و سرمایه نیز بسیار صرفه‌جویی شده و حداکثر بهره‌برداری حاصل خواهد شد. بنابراین هدف از انجام این تحقیق پایش درصد جوانه‌زنی بذرهای نگهداری شده هفت گونه درختی و درختچه‌ای با رفتار انبارداری ارتدکس پس از ۱۰ و ۲۲ سال نگهداری در سردخانه فعال و پایه بانک ژن منابع طبیعی و مقایسه روند کاهش جوانه‌زنی این نمونه‌ها با همدیگر بود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق کاهش درصد جوانه‌زنی بذر هفت گونه درختی و درختچه‌ای موجود در سردخانه بانک ژن منابع طبیعی بررسی شد. سه گونه *Rhus coriaria* (دو نمونه)، *Smirnovia turkestana* و *Seidlitzia rosmarinus* به مدت ۱۰ سال و چهار گونه *Prosopis stephaniana* (دو نمونه)، *Pinus radiata*، *Pinus pinaster* *Pinus pinea* به مدت ۲۲ سال در سردخانه فعال نگهداری شده بودند. دو آزمایش جداگانه براساس مدت نگهداری (۱۰ و ۲۲ سال) طراحی و انجام شد. لیست گونه‌های مطالعه شده به همراه سایر مشخصات آنها در جدول ۱ ارائه شده است.

قبل از شروع آزمایش با توجه به پایین بودن یا عدم جوانه‌زنی برخی از نمونه بذرها در شرایط عادی، با در نظر گرفتن نیازهای اکولوژیکی رویشگاه طبیعی و شرایط خاص بذر و نوع خواب، تیمارهایی برای شکستن خواب بذر اعمال گردید. این تیمارها عبات بودند از:

الف ـ **سرمادهی** در دماهای مختلف و زمانهای متفاوت بین بسترهای کاغذ صافی و داخل ماسه بادی برای مدت‌های متفاوت

ب ـ **خراش‌دهی**: کاهش مقاومت مکانیکی پوسته بذر با تیمارهای خراش‌دهی مکانیکی (با سمباده) و شیمیایی (اسید سولفوریک غلیظ به مدت ۶۰–۱۰ دقیقه با توجه به ضخامت و سختی پوسته) بودند.

ج – **آب داغ ۸۰°C** : استفاده از آب داغ به مدت حدود یک‌ساعت تا دما با محیط آزمایشگاه متعادل شود.

قبل از انجام آزمون‌های قوه نامیه و اعمال تیمارهای خواب‌شکنی، بذرها ضدعفونی شدند. به همین منظور بذرها تحت تأثیر تیمارهای غوطه‌وری سریع (۵ ثانیه) در اتانول ۷۰٪ به دنبال آن استفاده از هیپوکلریت سدیم ۱٪ (سفیدکننده تجارتی حاوی ۵/۵ درصد کلر فعال، ۲۰ درصد حجمی حاوی قطره‌ای صابون مایع) به مدت ۲۰–۱۵ دقیقه و تکرار شستشو قرار گرفتند (Nasiri, 2006).

به‌منظور انجام آزمون تعیین قوه‌نامیه از هر نمونه ۳ تکرار ۱۰۰، ۵۰ و یا ۲۵ عددی بذر انتخاب شد و بذرها با فاصله روی کاغذ صافی مرطوب داخل پتری‌دیش قرار داده شدند و به ژرميناتورهایی با شرایط جوانه‌زنی استاندارد رطوبت نسبی ۷۰٪، تناوب دمایی°C ۲۵–۱۵ و دوره نوری ۱۶–۸ ساعته با شدت نور حدود ۴۰۰۰ لوکس منتقل شدند. پتری‌دیش‌ها به مدت چهار هفته مرتب سرکشی شدند و بذرهای جوانه زده آنها ثبت گردید.

تفاضل درصد جوانه‌زنی اولیه هر نمونه با میانگین درصد جوانه‌زنی (حاصل از تیمار واجد حداکثر جوانه‌زنی) در آزمایش حاضر محاسبه و به‌صورت درصد بیان گردید و به‌عنوان "کاهش درصد جوانه‌زنی" مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها به روش LSD و در سطح یک‌درصد انجام شد. اگرچه گونه‌های مورد بررسی و منشأ آنها یکی نبود؛ اما فقط به‌منظور بررسی این فرضیه که صرف‌نظر از نوع گونه و اکوتیپ رابطه‌ای بین اندازه بذر و کاهش جوانه‌زنی چند گونه درختی وجود دارد یا نه؟ همبستگی بین وزن هزاردانه و میزان کاهش جوانه‌زنی نیز به روش پیرسون آزمون شد.

نتایج

نتایج به‌دست‌آمده از بررسی‌ها مناسبترین تیمارهای خواب‌شکنی و جوانه‌زنی بذر در مورد نمونه بذر گونه‌های موجود یا گونه‌های مجاور آنها در چند مرحله نشان داد که گونه‌های جنس کاج (*Pinus radiate*، *Pinus pinaster* و *Pinus pinea*)، نوئل (*Picea excels*)، با اعمال سرمادهی ۲–۱ ماهه خواب آنها شکسته شد. اشنان فارس

(*Seidlitzia rosmarinus*) بـا آب داغ ۶۰ درجـه، کهـور بوشهر (*Prosopis stephaniana*) با خـراش بـا سـمباده و خیسـاندن در آب داغ ۸۰ درجـه و کهـور سـمنان (*P. stephaniana*) با خـراش بـا سـمباده و خیسـاندن ۲۴ سـاعت و سـماق همـدان (*Rhus coriaria*) بـا خـراش بـا سمباده، خیساندن و یک ماه سرمادهی نتیجه مطلوب حاصل شد (جدول ۱).

جدول ۱- مشخصات گونه‌های مطالعه شده

نام علمی گونه	نام فارسی	کد بانک‌ژن	محل جمع‌آوری	تیمار مطلوب خواب‌شکنی
Pinus radiate	*کاج‌رادیاتا*	۹۸۷	خراسان شمالی	دو ماه سرمادهی C ۴°
Pinus pinaster	*کاج دریایی*	۹۹۰	یوگسلاوی	دو ماه سرمادهی C ۴°
Pinus radiate	*کاج‌رادیاتا*	۹۹۳	امریکا	یک ماه سرمادهی C ۴°
Pinus pinea	*کاج بادامی*	۹۸۵	ترکیه	دو ماه سرمادهی C ۴°
Prosopis stephaniana	*کهور*	۱۲۱۵	سمنان (سرخه)	خراش‌دهی با سنباده و خیساندن در آب داغ ۸۰ درجه
Rhus coriaria	*سماق*	۱۹۴۱۷	همدان (گنجنامه)	خراش‌دهی با سنباده، خیساندن در آب داغ ۸۰ درجه و یک ماه سرمادهی
Seidlitzia rosmarinus	*اشنان*	۱۵۷۴۴	خرمشهر	خیساندن در آب داغ ۸۰ درجه
Seidlitzia rosmarinus	*اشنان*	۲۸۶۳۰	یزد (طبس)	خیساندن در آب داغ ۸۰ درجه
Smirnovia turkestana	*دم گاوی*	۱۸۱۸۵	کاشان	دو ماه سرمادهی C ۴°

به‌طوری‌که در جدول ۲ مشـاهده مـی‌شـود بـالاترین درصد جوانه‌زنی در مورد گونه‌های مورد بررسی اخیر در مناسب‌ترین تیمارها: ۶۴، ۶۰، ۴۴ و ۳۸ درصد بـه‌ترتیـب مربوط به بذر گونه‌های: اشنان یزد، کاج رادیاتا خراسـان شمالی و کاج رادیاتا با منشأ آمریکا و اشنان خوزستان و کمتـرین میـزان آن بـا مقـادیر ۱۸، ۱۸، ۱۲ و ۹ درصـد به‌ترتیب مربوط به بذر گونه‌های دم گاوی اصفهان، سماق همدان، کاج دریایی با منشأ یوگسلاوی و کاج بـادامی بـا منشأ ترکیه بودند. این موضوع نشانگر قـدرت انبـارداری کم گونه‌های اخیر است و لازم است به سـرعت و قبـل از افت قوه‌نامیه و زوال بذر نسبت بـه احیـاء و تکثیـر آنهـا اقدام نمود.

بررسی تفاوت قوه‌نامیه اولیه و فعلی نشان داد در هـر دو آزمایش روند کاهش جوانه‌زنـی یکسـان نبـود و بـین نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول‌هـای ۲ و ۳). از بین نمونه‌هایی که ۱۰ سال نگهـداری شـده بودنـد گونه *Seidlitzia rosmarinus* با منشأ یزد کمترین کاهش (۸/۱۹ درصد از ۶۹ به ۶۳) درصد جوانه‌زنی را داشـت و بیشترین کـاهش (حـدود ۷۸ درصـد) مربـوط بـه *Rhus coriaria* و *Smirnovia turkestana* بـود کـه از ۹۵ بـه ۱۸/۳ درصد کاهش یافـت (شـکل ۱). ضـمنا *Seidlitzia rosmarinus* با منشأ خوزستان کـاهش بیشـتری نسـبت همین گونه با منشأ یزد داشت. از بین نمونه‌هـایی کـه ۲۲ سال نگهداری شده بودند بیشترین کـاهش جوانـه‌زنـی در بذر *Pinus pinea* با منشأ ترکیه (از ۷۱ به ۱۱/۶ درصد) و کمترین آن در بذر *Pinus radiata* بـا منشـأ خراسـان شمالی مشاهده شد (۸۲/۶ به ۵۹/۶)، (شـکل ۲). اگرچـه ایـن بـذرها رفتارشـان ارتـدکس اسـت ولـی اخـتلاف چشمگیری نیز در زوال بـذر خـود دارنـد. البتـه آزمـون پیرسون وجود همبستگی معنی‌دار بین وزن دانـه و میـزان کاهش جوانه‌زنی را نشان نداد ($r=۰/۴۵$).

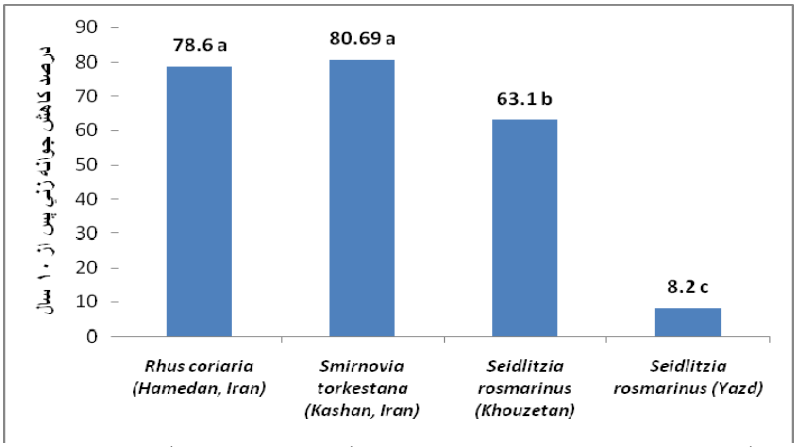
جدول ۲- میانگین جوانه‌زنی اولیه و ثانویه در گونه‌های مورد مطالعه

نام علمی گونه	کد بانک ژن	محل جمع‌آوری	مدت نگهداری (سال)	درصد جوانه‌زنی اولیه	درصد جوانه‌زنی ثانویه	وزن هزاردانه (گرم)
Rhus coriaria	۱۹۴۱۷	همدان (گنجنامه)	۱۰	۱۰۰	۱۸	۱۳/۴۲
Seidlitzia rosmarinus	۱۵۷۴۴	خوزستان (خرمشهر)	۱۰	۱۰۰	۳۸	۲/۱۲
Seidlitzia rosmarinus	۲۸۶۳۰	یزد (طبس)	۱۰	۶۹	۶۳	۱/۲۶
Smirnovia turkestana	۱۸۱۸۵	اصفهان (کاشان)	۱۰	۸۳	۱۸	۲۹/۰۲
Pinus radiate	۹۸۷	خراسان شمالی	۲۲	۸۲	۶۰	۲۹/۸
Pinus pinaster	۹۹۰	یوگسلاوی	۲۲	۴۰	۱۲	۵۷/۶
Pinus radiate	۹۹۳	امریکا	۲۲	۸۳	۴۴	۳۰
Pinus pinea	۹۸۵	ترکیه	۲۲	۷۱	۹	۶۵۱
Prosopis stephaniana	۱۲۱۵	سمنان (سرخه)	۲۲	۷۹	۳۸	۱۳/۵

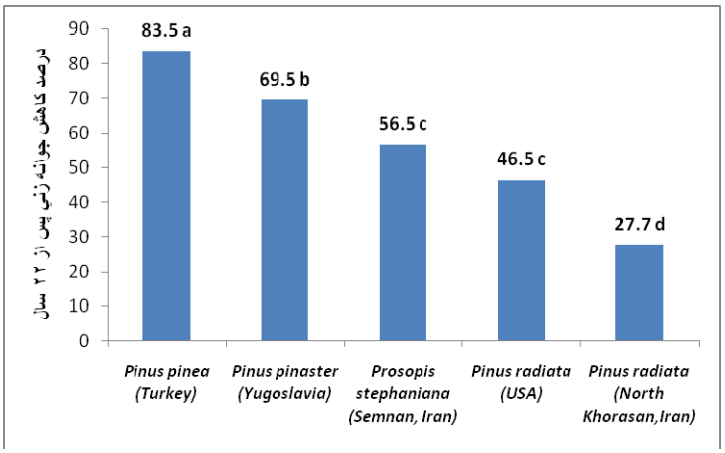
جدول ۳- میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس کاهش درصد جوانه‌زنی چهار گونه جنگلی پس از ده و ۲۲ سال نگهداری در سردخانه فعال بانک ژن

منابع تغییر	آزمایش ۱۰ ساله		آزمایش ۲۲ساله	
	درجه آزادی	میانگین مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات
گونه	۳	۱۲۵۵۵ **	۴	۱۳۷۰ **
خطا	۸	۲/۶۲	۱۰	۱۴/۱۴
کل	۱۱		۱۴	
ضریب تغییرات CV%		۸/۷٪		۶/۶۳٪

**: معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.



شکل ۱- مقایسه میانگین کاهش درصد جوانه‌زنی بذر چند گونه جنگلی پس از ده سال نگهداری در سردخانه فعال بانک ژن (دمای پنج درجه سانتی‌گراد). میانگین گونه‌های دارای حروف مشابه براساس آزمون **LSD** اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ ندارند.



شکل ۲- مقایسه میانگین کاهش درصد جوانه‌زنی بذر چند گونه جنگلی پس از ۲۲ سال نگهداری در سردخانه فعال بانک ژن (دمای پنج درجه سانتی‌گراد). میانگین گونه‌های دارای حروف مشابه براساس آزمون **LSD** اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ ندارند.

بحث

اگرچه خواب بذر مزیتی اکولوژیک جهت حفظ حیات گیاهان است تا در شرایط مناسب جوانه زده و نسل گیاه حفظ شود ولی در برخی موارد ضرورت رویاندن بذر قبل از اتمام دوره خواب وجود داشته و باید روش رویاندن این گونه بذرها مشخص شود. بررسی‌های فیزیولوژیکی نشان می‌دهند که تیمارهای خواب‌شکنی به‌ویژه سرمادهی در مورد بذرها در نهایت منجر به تغییر نسبت هورمون‌های درونی بذر به نفع جیبرلین خواهد شد که پس از فعال‌سازی آنزیم‌های تجزیه‌کننده ذخیره غذایی بذر موجب تغذیه جنین و در نهایت جوانه‌زنی بذر می‌شود. متخصصان بذر معتقدند که این هورمون می‌تواند جانشین مناسبی برای بر طرف نمودن نیاز سرمایی بذر یا حتی فراتر از آن کلیه عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی بذر باشد (Bewley & Black, 1985). بنابراین هر عاملی که منجر به افزایش غلظت جیبرلین در بذر شود می‌تواند به تحریک جوانه‌زنی آن کمک کند.

نتایج تحقیق حاضر بخوبی اثر ژنتیک بر پدیده زوال را نشان داد. به‌همین دلیل مشاهده می‌شود که میزان درصد کاهش جوانه‌زنی گونه‌ها خیلی متفاوت است (شکل۲). همچنین اثر منشأ بذر بر میزان زوال بذر در این تحقیق مورد تأیید قرار گرفت. به‌طور مثال در نمونه‌هایی که ۲۲ سال نگهداری شده بودند تفاوت کاج با منشأ امریکا و کاج با منشأ ایران کاملاً معنی‌دار است (شکل۲). در تحقیقی که روند زوال ژرم‌پلاسم علف‌بره (*Festuca ovina*) در بانک ژن منابع طبیعی مورد بررسی قرار گرفت، از نظر کاهش قوه‌نامیه نیز تنوع بالایی بین اکوتیپ‌ها مشاهده شده است (Maddah Arefi & Abdi, 2003). زوال بذر با تغییرات مختلف سلولی، متابولیک و شیمیایی نظیر پراکسیداسیون لیپیدها، اختلال در غشاها، خسارت به DNA، خرابی RNA و سنتز پروتئین و چندین اثر مخرب دیگر همراه است (McDonald, 1999).

در این بررسی مشخص شد که همبستگی مثبت (r=۰/۴۵) و غیرمعنی‌داری بین میزان کاهش جوانه‌زنی و وزن بذر وجود داشت. البته این نتیجه نیاز به بررسی بذرهای یک گونه با اندازه‌های متفاوت دارد تا تأیید یا رد شود. در ضمن باید قوه‌نامیه آنها در شروع ذخیره‌سازی و همچنین میزان نگهداری یکسان باشد و تعداد نمونه‌ها بیشتر باشد تا این نتیجه مورد تأیید قطعی قرار گیرد. با توجه به ضریب همبستگی فوق می‌توان گفت که بذرهای ریزتر کاهش درصد جوانه‌زنی کمتری دارند.

اگرچه نتایج بررسی حاضر توان ذخیره‌سازی بذرهای ارتدکس درختی را نشان می‌دهد اما همچنین مؤید کاهش نسبتا قابل توجه درصد جوانه‌زنی آنها در مدت زمان نه چندان طولانی است. البته همان‌طور که در نتایج گفته شد تفاوت گونه‌های مورد بررسی در این مورد بالاست. به‌هرحال با توجه به کاهش زیاد درصد جوانه‌زنی برخی

نمونه‌ها باید دقت نمود که شرایط ذخیره‌سازی دستخوش تغییرات شرایط محیطی به‌ویژه دما و رطوبت نشود زیرا تغییرات دو عامل اخیر به‌شدت باعث افت قوه‌نامیه و زوال بذرهای ذخیره شده در دمای زیر صفر درجه خواهد شد (Copeland & McDonald, 2001). نتایج تحقیق حاضر که بخشی از فعالیتهای طرح تحقیقاتی است، راهنمای خوبی برای مدیریت بهینه این ذخایر در بانک ژن می‌باشد و می‌توان از آن برای برنامه‌ریزی جهت اولویت‌بندی نمونه‌ها برای احیاء استفاده کرد.

سپاسگزاری

در این بررسی از همکاری صمیمانه ریاست محترم بانک ژن منابع طبیعی، آقای دکتر علی‌اشرف جعفری و همکاران عزیز آزمایشگاه تکنولوژی بذر خانم‌ها: مهندس ایزدپناه، مهندس فلاح، مهندس یگانه، مهندس کاوندی و آقایان: مهندس سیدیان، مهندس امیرخانی و مهندس پهلوانی برخوردار بودم. آقای دکتر عیسوند علاوه بر ابراز نکته نظرات دقیق علمی، همکاری بی‌دریغی در تجزیه و تحلیل داده‌ها داشتند. لازم است از کلیه این عزیزان صمیمانه تشکر و قدردانی به‌عمل آید.

منابع مورد استفاده

- Alizade, M.A. and Nasiri, M., 2012. The feature of seed technology within phasing on natural resource plants. Seed and Plant Certification Research Institute (SPCRI).192pp
- Berrie, A.M.M., 1984. Germination and dormancy In: S. W. Malcolm (ed.) Advanced Plant Physiology. Pitmann Book, London, UK. 517 pp.
- Bewley, D.J. and Black, M., 1985. Seeds physiology of development and Germination., New York: Plenum Press.367pp.
- Copeland, L.O. and McDonald M.B., 2001. Principles of Seed Science and Technology. 4th ed. Norwell, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers. 488 pp.
- Ghahreman. A. and Attar, F. 1999. Biodiversity of Plant Species in Iran. Tehran University Press, 1176 p.
- Hong, T.D., Linington, S. and Ellis, R.H., 1996. Seed Storage Behavior: a Compendium. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Rome, Italy.156 P.
- Hor, Y.L., Chin, H.F., and Zain Karim, M., 1984. The effect of seed moisture and storage temperature on the storability of *Theobroma cacao* seeds. Seed Sci. Technol., 12: 415-420.
- McDonald, M.B., 1999. Seed deterioration: Physiology, repair and assessment. Seed Science and Technology, 27:177–237.
- Maddah-Arefi, H. and Abdi, N., 2003. study of variation and seed determination of *Festuca ovina* germplasm, in natural resources gene bank. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 11: 105-125.
- Nasiri, M., 2006. The optimal treatment for seed germination of large-leaved lime (*Tilia platyphyllus* Scop.). Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research **14(3):** 148-154.
- Nasiri, M. Madah-Arefi, H. and Isvand, H.R. 2004. Evaluation of viability changes and dormancy breaking in the seed of same species in Natural Resources Gene Bank. . Iranian Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 12(2): 163-182
- Plucknett, D.L., Smith, N.J.H., Williams, J.T. and Anishetty, N.M., 1987. Gene Banks and the World's Food, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA. 1987. 264 p.
- Sackville Hamilton, N.R. and Chorlton, K.H., 1997. Regeneration of accessions in seed collection: a decision guide. Institute of Grassland and Environmental Research. Handbooks for Genebanks No. 5. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), Rome, Italy.75 p.

Investigation of germination loss in several orthodox tree seeds preserved in natural resources gene bank of Iran

M. Nasiri

Member of scientific board, Research Institute of Forests and Rangeland, Tehran, I.R. Iran.
E-mail: nasiri@rifr-ac.ir

Received: 08.02.2014 Accepted: 17.05.2014

Abstract

The research was performed on reduction of seed germination capability of seven forest tree species which had been stored in natural resources gene bank, Iran. *Rhus coriaria, Smirnovia turkestana* and *Seidlitzia rosmarinus* (2 accessions) were stored for 10 years whereas, *Pinus pinea, P. pinaster, P. radiata* (2 accessions) and *Prosopis stephaniana* were stored for 22 years at 5 ºC. Two separate experiments were carried out based on the storage periods. A completely randomized design with three replications was used for each experiment. Results showed that there were significant differences between the accessions for reduction of germination. Regarding the accessions stored for 10 years, *Seidlitzia rosmarinus* (from 69 to 63%), *Rhus coriaria* and *Smirnovia turkestana* (from 95 to 18.3%) had the lowest and highest reduction in germination, respectively. Seed origin effect was significant on *Seidlitzia rosmarinus* in such a way that the seeds collected from Khuzestan had more reduction in germination than seeds collected from Yazd. Based on the second experiment, *Pinus pinea* with Turkey origin and *P. radiata* collected from North Khorasan province, Iran, had the highest (from 71 to 11.6%) and the lowest (from 82.6 to 52.6%) germination reduction, respectively. Although the studied seeds are orthodox, but there are considerable differences among them regarding to seed deterioration. It is suggested that conservation program of the plant genetic resources via seed needs a flexible management with regard to the effects of species and their origin.

Key words: Viability, Dormancy, Orthodox seeds, Gene bank.