

اثر کاهش رطوبت و دما بر ذخیره‌سازی بذر گیلاس وحشی (*Prunus avium*)

بهارک شیرانیپور^{۱*}، مسعود طبری^۲ و سید محسن حسینی^۳

^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

^۲دانشیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

^۳دانشیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

(تاریخ دریافت: ۲۸/۱۲/۸۸، تاریخ پذیرش: ۱۷/۸/۹۰)

چکیده

در این تحقیق به منظور بررسی شرایط مناسب دمایی و تأثیر کاهش رطوبت بر قدرت زنده‌مانی بذر گیلاس وحشی در طول مدت ذخیره‌سازی، جمع‌آوری بذر از منطقه علی‌آباد کتول واقع در جنگل‌های استان گلستان انجام گرفت. پس از تعیین خصوصیات اولیه بذر، در ظروف در بسته عایق، ذخیره‌سازی آن با محتوی رطوبتی ۱۱/۵ درصد (رطوبت اولیه) و ۵ درصد در شرایط دمایی ۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد (یخچال) صورت گرفت. بعد از ذخیره‌سازی، در هر یک از فواصل زمانی سه ماهه (تا ۱۲ ماه) زنده‌مانی بذر با استفاده از محلول ۰/۱ درصد تترازولیوم تعیین شد. نتایج هر دوره سه ماهه نشان داد که با نگهداری بذر در دمای ۴ درجه، کاهش رطوبت تأثیر معنی‌داری بر زنده‌مانی بذر نداشت. بذرهای با رطوبت اولیه ۱۱/۵ درصد، نگهداری شده در دمای ۲۵ درجه، با افزایش زمان افت زنده‌مانی شدیدی نشان دادند به طوری که بعد از ۱۲ ماه فاقد زنده‌مانی بودند. در مجموع، بعد از یک سال ذخیره‌سازی، هم بذرهایی که رطوبتشان به ۵ درصد کاهش داده شده بود و هم بذرهای شاهد (واجد رطوبت اولیه)، در شرایط نگهداری محیط ۴ درجه نزدیک به ۹۰ درصد زنده‌مانی نشان دادند. از نتایج این تحقیق می‌توان استنتاج کرد که شرایط بهینه برای ذخیره‌سازی بذر با رطوبت پایین گیلاس وحشی (کمتر از ۱۱/۵ درصد) نگهداری آن در شرایط دمایی ۴ درجه (یخچال) است.

واژه‌های کلیدی: ذخیره‌سازی بذر، زنده‌مانی، گیلاس وحشی، کاهش رطوبت، تترازولیوم.

مقدمه و هدف

بذر مهم‌ترین و اساسی‌ترین بخش گیاه است که در بازسازی، حفظ و انتقال صفات ژنتیکی گیاه و همچنین سازوکارهای پراکنش، تکثیر و بقای گیاه در شرایط سخت، نقش اساسی دارد (Roberts, 1973). ذخیره‌سازی بذر به‌منظور استفاده از آن به هنگام نیاز و در سال‌هایی که بذردهی صورت نمی‌گیرد، اهمیت خاصی دارد. مراکز بذر و بانک‌های ژن گیاهی نقش مهمی در حفظ و بقای پوشش گیاهی، انبارداری و حفاظت بذر دارند (Nash, 1981). مهم‌ترین عوامل در این زمینه عبارتند از وضعیت آب و هوای منطقه، زمان جمع‌آوری، مقدار رسیدگی، رطوبت بذر در زمان برداشت و ذخیره‌سازی، گونه یا اکوتیپ بذر، عوامل ژنتیکی و مبدا بذر (Haferkamp et al., 1953; Gupta, 1976). در بیشتر موارد به‌دلیل اینکه درختان جنگلی، دوره‌های زادآوری طولانی دارند، نیاز به نگهداری بذر آنها در سردخانه به‌منظور استفاده از آن در سال‌هایی که بذر تولید نمی‌شود، اجتناب‌ناپذیر است.

با توجه به تفاوت رفتار انبارداری بذرهای مختلف، روش‌های مختلف نگهداری برای حفظ کیفیت آن در طول مدت ذخیره‌سازی اهمیت دارد. مدت زمانی که می‌توان بذر را نگهداری کرد، به دما و سطح رطوبتی آن بستگی دارد، به طوری که این دو عامل زنده‌مانی بذر را در طول مدت ذخیره‌سازی تحت تأثیر قرار می‌دهند (Chin, 1994). در برخی گونه‌ها در صورتی که رطوبت بذر از حد معینی کمتر باشد، امکان حفظ قوه نامیه آن وجود نخواهد داشت. این در حالی است که بذرهای با رطوبت زیاد را نمی‌توان به مدت طولانی نگهداری کرد، چرا که زوال آنها به‌واسطه هجوم آفات، حشرات، قارچ‌ها و دیگر عوامل افزایش می‌یابد. از این رو یافتن مقدار رطوبتی که بذر هر گونه‌ای از گیاهان زنده‌مانی و قوه نامیه خود را حفظ کند، اهمیت ویژه‌ای دارد و معمولاً در این شرایط رطوبتی است که بذر در سردخانه نگهداری می‌شود (Roberts, 1973).

گیلاس وحشی (*Prunus avium*) یکی از پهن‌برگان بارز جنگل‌های شمال ایران محسوب می‌شود (ثابتی، ۱۳۷۳). پراکنش طبیعی این گونه از اسکاندیناوی در اروپا و نواحی جنوب غربی روسیه به طرف جنوب تا کوه‌های شمال آفریقا

است. گیلاس وحشی در سراسر جنگل‌های شمال ایران از حد ارتفاعی کم تا حداکثر ارتفاع ۲۸۰۰ متری وجود دارد (شیخ‌الاسلامی، ۱۳۷۵).

این گونه از نظر آمیختگی با دیگر گونه‌های پهن‌برگ جزء کوچکی از اراضی جنگلی را تشکیل می‌دهد، ولی دارای محدوده پراکنش وسیع است و در انواع خاک‌ها با زهکشی مناسب رشد کرده و دامنه pH خاک از ۴ تا ۸ را تحمل می‌کند (آزادفر، ۱۳۷۶). گیلاس وحشی مناسب جنگلکاری‌های آمیخته است که در رویشگاه‌های مناسب ارزش اقتصادی دارد. دوره برداشت آن ۱۰-۵ سال از بیشتر سوزنی‌برگان بیشتر است (Savill, 1991). چوب این گونه پرارزش است و از طرفی به‌علت دوره بهره‌برداری به نسبت کوتاه (۷۰-۵۵ سال) در مقایسه با گونه‌هایی مانند راش با ۱۲۰ سال و بلوط با ۱۵۰ سال گونه مناسبی برای زراعت چوب در اراضی جنگلی به جای سوزنی‌برگان غیربومی محسوب می‌شود.

مقدار اولیه رطوبت در مقایسه با دما، تاثیر بیشتری بر خصوصیاتی چون جوانه‌زنی، زنده‌مانی و کیفیت بذر دارد و بین رطوبت بذر، دمای نگهداری و توانایی نگهداری بذر همبستگی وجود دارد (Pradidwong et al., 2004). Sacande et al. (2004) در مورد نگهداری بذر *Prunus africana* بیان کردند که ۷۶ درصد بذرهایی که سطح رطوبتی آنها به ۴/۵ درصد کاهش یافت، دارای زنده‌مانی بودند و ۲۵ تا ۴۵ درصد از بذرهای با محتوای رطوبت ۸ تا ۱۲ درصد، بعد از ۲ ماه نگهداری زنده‌مانی داشتند، اما فقط ۱۰ درصد از آنها بعد از ۶ ماه نگهداری در دمای ۵ درجه زنده بودند. (Tommasi et al., 2006). تحقیقی زنده‌مانی و جوانه‌زنی بذر *Ginkgo biloba* را در دمای ۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد در طول مدت ذخیره‌سازی، بررسی کردند. با توجه به نتایج این بررسی، در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد همه بذرهای بعد از ۶ ماه از بین رفتند، اما در دمای کم زنده‌مانی بذر به مدت یک سال حفظ شد. Yang et al. (2007) نیز اهمیت شرایط مناسب دمایی و رطوبتی را در حفظ زنده‌مانی بذر در طول مدت ذخیره‌سازی نشان دادند. با توجه به اهمیت گونه گیلاس وحشی و لزوم نگهداری بذر این گونه در دوره‌های زمانی

برای نگهداری در طول دوره تعیین شد، به طوری که یک نمونه ۱۰۰۰ تایی از بذرها با رطوبت ۱۱/۵ درصد و یک نمونه ۱۰۰۰ تایی دیگر با رطوبت کاهش یافته ۵ درصد در دمای ۴ درجه سانتی گراد در ظروف در بسته عایق قرار داده شدند. به همین ترتیب یک نمونه ۱۰۰۰ تایی با رطوبت ۱۱/۵ درصد و یک نمونه دیگر با رطوبت کاهش یافته ۵ درصد در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد نگهداری شدند و در هر دوره سه ماهه برای هر تیمار، رطوبت و زنده‌مانی بذرها در ۴ تکرار ۵۰ تایی با استفاده از محلول تترازولیوم بررسی شد.

برای تجزیه و تحلیل آماری، ابتدا با استفاده از آزمون آماری کولموگروف - اسمیرنوف، نرمال بودن داده‌ها بررسی شد. به دلیل نرمال بودن داده‌ها برای مقایسه کلی از تجزیه واریانس یکطرفه ANOVA استفاده شد. پس از مقایسه کلی، میانگین هر یک از گروه‌ها با آزمون t غیرجفتی مقایسه و نتایج آن در هر یک از دوره‌های سه ماهه نگهداری بررسی شد. همچنین برای مقایسه چندگانه، آزمون Tukey-HSD به کار رفت.

نتایج

در شکل ۱، میانگین درصد زنده‌مانی بذر گیلاس وحشی در دو دمای ۴ و ۲۵ درجه سانتی گراد و دو رطوبت ۱۱/۵ و ۵ درصد پس از سه ماه با استفاده از آزمون t غیرجفتی مقایسه شده است. با توجه به این شکل، بعد از ۳ ماه نگهداری بذر در دمای ۴ درجه سانتی گراد بین دو تیمار رطوبتی ۱۱/۵ و ۵ درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد، اما در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد بین دو تیمار رطوبتی اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد مشاهده شد، به طوری که زنده‌مانی بذر پس از سه ماه نگهداری در این دما با رطوبت ۱۱/۵ درصد به کمتر از نصف رسید.

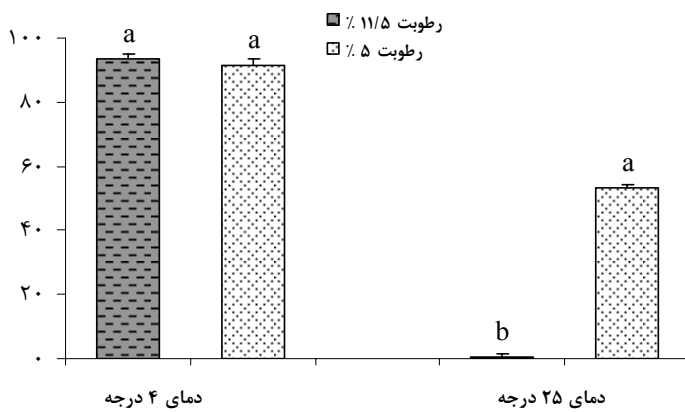
بر اساس اطلاعات شکل ۲، پس از ۶ ماه نگهداری بذر در دمای ۴ درجه سانتی گراد بین دو تیمار رطوبتی اولیه (۱۱/۵) و کاهش یافته (۵) اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد، اما در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد بین این دو تیمار رطوبتی اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد مشاهده شد، به طوری که زنده‌مانی بذرهایی که با رطوبت ۱۱/۵ درصد در این دما نگهداری شدند، بسیار کمتر از بذرهایی بود که با رطوبت کاهش یافته (۵ درصد) در این دما قرار گرفتند.

میان مدت و بلندمدت، مهم‌ترین هدف تحقیق حاضر، بررسی اثر کاهش رطوبت و شرایط مناسب دمایی برای ذخیره‌سازی بذر آن است.

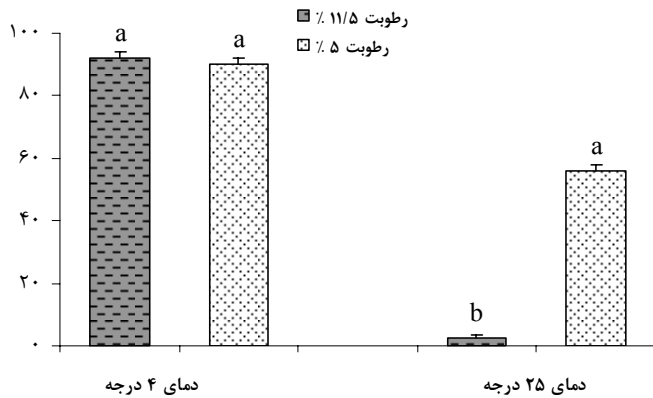
مواد و روش‌ها

این تحقیق در منطقه علی‌آباد کتول استان گلستان (۵۷' ۵۴° شرقی و ۴۷' ۳۶° شمالی) اجرا شد. ارتفاع این منطقه از سطح دریا ۱۷۰۰ متر، متوسط بارندگی سالیانه ۹۵۰ میلی‌متر و میانگین دمای حداقل ۱/۱ درجه سانتی گراد و میانگین دمای حداکثر ۱۸/۳ درجه سانتی گراد است. ۵ پایه درخت گیلاس وحشی شاداب، خوش‌فرم و ترجیحاً میانسال انتخاب و پس از ثبت مشخصات آنها در زمان رسیدگی کامل، بذرها جمع‌آوری شد. بذرها در کیسه‌های مناسب نگهداری و در شرایط استاندارد به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس آماده‌سازی بذر (هوادهی، خالص‌سازی) با کمک دستگاه‌های موجود در مرکز بذر جنگلی خزر به‌منظور تعیین ویژگی‌های مورد نظر صورت گرفت.

بعد از انتقال به آزمایشگاه و جداسازی هسته از شفت، درصد رطوبت اولیه با استفاده از آون تعیین شد، به این صورت که ابتدا برای هر پایه ۲ نمونه کاملاً تصادفی ۲۰ تایی از بذرها، به مدت ۱۷ ساعت در آون تنظیم‌شده در دمای ۱۰۳ درجه سانتی گراد قرار داده شد. سپس به‌منظور جلوگیری از جذب مجدد رطوبت، بذرها به مدت ۴۵-۳۰ دقیقه درون دسیکاتور قرار داده شد. پس از آن توزین مجدد صورت گرفت و درصد رطوبت محاسبه شد. آنگاه بذرها به مدت ۴۸-۲۴ ساعت در آب خیسانده شدند و بعد از شکستن پوسته سخت بذر و خیساندن مجدد در آب، پوسته‌های خارجی و داخلی بذر جدا شد. سپس بذرها به مدت ۲۴ ساعت در محلول ۰/۱ درصد تترازولیوم در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد قرار گرفتند که با توجه به مقدار رنگ‌پذیری بذرها در این محلول، درصد زنده‌مانی اولیه تعیین شد. بعد از این مرحله ذخیره‌سازی بذر در ۴ تیمار دمایی و رطوبتی، شامل دمای ۴ و ۲۵ درجه سانتی گراد و سطح رطوبتی ۱۱/۵ و ۵ درصد صورت گرفت که ۱۱/۵ درصد سطح رطوبتی اولیه بذر بود و سطح رطوبتی ۵ درصد با کاهش رطوبت بذر با استفاده از آون اعمال شد. به این منظور برای هر یک از این تیمارها، مقدار بذر لازم



شکل ۳- مقایسه درصد زنده‌مانی بذر گیلان وحشی در دمای ۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۱/۵ و ۵ درصد، پس از نه ماه



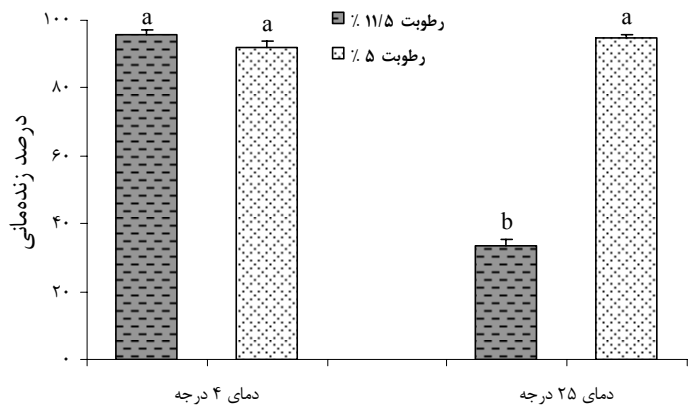
شکل ۴- مقایسه درصد زنده‌مانی بذر گیلان وحشی در دمای ۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۱/۵ و ۵ درصد، پس از ۱۲ ماه

در جدول ۱ ویژگی‌های اولیه بذرهای جمع‌آوری شده از پایه‌های گیلان وحشی که در این تحقیق بررسی شدند، مشاهده می‌شود. جدول ۲ نتایج مقایسه کلی میانگین زنده‌مانی بذر گیلان وحشی در دو دمای ۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد و دو رطوبت ۱۱/۵ و ۵ درصد را در فواصل زمانی ۳ ماهه طی یک سال نشان می‌دهد. با توجه به این جدول در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بین تیمارهای رطوبتی در هر یک از دوره‌های سه ماهه اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد مشاهده شد و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد این اختلاف معنی‌دار آماری بین تیمارها مشاهده نشد.

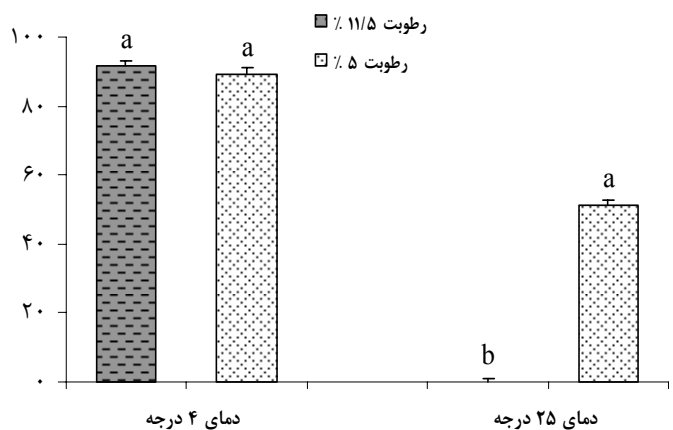
در جدول ۳ نیز نتایج مقایسه زنده‌مانی بذر پس از نگهداری در دو رطوبت ۱۱/۵ و ۵ درصد در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در ماه‌های مختلف نمونه‌برداری نشان داده شده است. با توجه به این جدول، میانگین درصد زنده‌مانی بذر گیلان

پس از ۹ ماه نگهداری هم باتوجه به شکل ۳ در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد مانند ماه‌های قبل، درصد زنده‌مانی زیاد بود و بین تیمار دمای ۴ درجه سانتی‌گراد با رطوبت ۱۱/۵ درصد و این دما با رطوبت ۵ درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد، اما در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد مانند ماه‌های قبل بین تیمارهای رطوبتی اختلاف معنی‌دار مشاهده شد و بذرهایی که در این دما با رطوبت ۱۱/۵ درصد نگهداری شدند، دارای کمترین درصد زنده‌مانی بودند.

باتوجه به شکل ۴، پس از گذشت ۱۲ ماه از نگهداری بذر گیلان وحشی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد مانند ماه‌های قبل بین دو تیمار رطوبتی ۱۱/۵ و ۵ درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد، اما در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد پس از این مدت بین تیمارهای رطوبتی در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت و بذرهایی که در این دما با رطوبت ۱۱/۵ درصد نگهداری شدند، فاقد زنده‌مانی بودند.



شکل ۱- مقایسه درصد زنده‌مانی بذر گیلان وحشی در دمای ۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۱/۵ و ۵ درصد، پس از سه ماه



شکل ۲- مقایسه درصد زنده‌مانی بذر گیلان وحشی در دمای ۴ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۱/۵ و ۵ درصد، پس از شش ماه

سانتی‌گراد در ماه‌های مختلف نمونه‌برداری نشان می‌دهد که میانگین درصد زنده‌مانی در این دما در رطوبت ۱۱/۵ درصد پس از گذشت ۱۲ ماه به صفر رسیده، اما در تیمار با رطوبت ۵ درصد، میانگین درصد زنده‌مانی در طول ماه‌های مختلف بیشتر بوده و بعد از گذشت یک سال به ۵۱/۳ درصد رسیده است.

وحشی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد با رطوبت ۱۱/۵ درصد از ۹۵/۷ درصد پس از ۳ ماه به ۹۱/۷ درصد پس از ۱۲ ماه ذخیره‌سازی رسیده و در رطوبت کاهش یافته ۵ درصد پس از یک سال به ۸۹/۳ درصد رسیده است. همچنین با توجه به جدول ۴، نتایج مقایسه زنده‌مانی بذر پس از نگهداری در دو سطح رطوبتی در دمای ۲۵ درجه

جدول ۱- ویژگی‌های اولیه مربوط به بذر جمع‌آوری شده از پایه‌های گیلان وحشی

شماره پایه مادری	وزن هزار دانه (گرم)	رطوبت بذر (درصد)	تعداد بذر (در کیلوگرم)	زنده‌مانی بذر (درصد)
۱	۱۵۳/۹	۱۶/۳	۵۸۰۶	۹۷
۲	۱۵۵/۴	۱۶/۵	۵۹۶۲	۹۸
۳	۱۲۵/۶	۱۱/۸	۴۳۲۷	۹۹
۴	۱۷۱/۹	۱۹/۱	۶۷۷۶	۹۸
۵	۱۴۸/۴	۱۳/۵	۴۹۹۰	۹۸

جدول ۲- مقایسه کلی زنده‌مانی در دوره‌های سه‌ماهه طی مدت ۱۲ ماه ذخیره‌سازی بین دو تیمار رطوبتی ۱۱/۵ و ۵ درصد

منابع تغییرات	دمای نگهداری محیط	T	Psig.
زنده‌مانی در ماه سوم	۴ درجه	۶/۳۶۸	ns/۰/۰۶۵
	۲۵ درجه	۳۰۴۴/۴۵۵	۰/۰۰۰ **
زنده‌مانی در ماه ششم	۴ درجه	۱/۵۰	ns/۰/۲۸۸
	۲۵ درجه	۱۶۹۹/۷۳۸	۰/۰۰۰ **
زنده‌مانی در ماه نهم	۴ درجه	۱/۴۰	ns/۰/۱۹۶
	۲۵ درجه	۵۰۵۶/۲	۰/۰۰۰ **
زنده‌مانی در ماه دوازدهم	۴ درجه	۴/۴۵۵	۰/۱۰۲ ns
	۲۵ درجه	۳۳۸۸/۰	۰/۰۰۰ **

** و ns به ترتیب به معنای وجود اختلاف معنی‌دار آزمون تجزیه واریانس در سطح احتمال یک درصد و نبود اختلاف معنی‌دار آماری است.

جدول ۳- مقایسه زنده‌مانی بذر پس از نگهداری در دو رطوبت ۵ و ۱۱/۵ درصد، در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در ماه‌های مختلف

زنده‌مانی در دمای ۴ درجه	روز اول	ماه سوم	ماه ششم	ماه نهم	ماه دوازدهم
رطوبت ۵ درصد	۹۵/۷(۰/۹) a	۹۲(۱/۲) ab	۹۱/۳(۱/۸) ab	۹۰/۰(۱/۴) b	۸۹/۳(۰/۹) b
رطوبت ۱۱/۵ درصد	۹۸/۷(۰/۳) a	۹۵/۷(۰/۸) ab	۹۳/۷(۰/۵) bc	۹۲/۰(۱/۱) bc	۹۱/۷(۰/۷) c

اعداد داخل پرانتز انحراف از معیار هستند. حروف مختلف در ردیف مبین معنی‌دار بودن میانگین‌ها در سطح احتمال ۵ درصد است.

جدول ۴- مقایسه زنده‌مانی بذر پس از نگهداری در دو رطوبت ۵ و ۱۱/۵ درصد، در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در ماه‌های مختلف

زنده‌مانی در دمای ۲۵ درجه	روز اول	ماه سوم	ماه ششم	ماه نهم	ماه دوازدهم
رطوبت ۵ درصد	a ۹۵/۷(۰/۹)	۹۴/۷ (۰/۶) a	۵۶/۰ (۱/۳) b	۵۳/۳ (۰/۷) bc	۵۱/۳ (۰/۹) c
رطوبت ۱۱/۵ درصد	۹۸/۷(۰/۳) a	۳۳/۷(۰/۱) b	۲/۳ (۰/۵) c	۰/۳ (۰/۳) c	۰ (۰) c

اعداد داخل پرانتز انحراف از معیار هستند. حروف مختلف در ردیف مبین معنی‌دار بودن میانگین‌ها در سطح احتمال ۵ درصد است.

بحث

نشان داد که در دمای ۴ درجه، کاهش رطوبت تاثیر معنی‌داری بر زنده‌مانی بذر ندارد، اما در بذرهایی که با این رطوبت در دمای ۲۵ درجه نگهداری شده بودند، اعمال کاهش رطوبت به ۵ درصد موجب شد که در کلیه دوره‌ها درصد زنده‌مانی بیشتر از بذرهایی باشد که با رطوبت ۱۱/۵ درصد در این دما قرار گرفتند، به طوری که پس از یک سال نگهداری مقدار آن بیش از ۵۰ درصد حفظ شود.

با اینکه مقدار رطوبت بذر در گونه‌های مختلف متفاوت است، اصل کلی این است که رطوبت کمتر موجب حفظ بیشتر زنده‌مانی بذر می‌شود (Ellis et al., 1990; Zheng, 1991). با توجه به تحقیقات، رابطه لگاریتمی منفی بین رطوبت بذر و دوام آن وجود دارد (Robert & Ellis, 1989). در این راستا خشک کردن بذرهاى ارتدکس بدون از دست رفتن زنده‌مانی آنها امکان‌پذیر است و با کاهش محتوای رطوبتی، به دلیل کم شدن سرعت فعالیت‌های متابولیکی، دوام آنها افزایش می‌یابد (Suszka, 2000). نتایج پژوهشی در بذرهاى *Prunus avium* نشان داد که رطوبت بحرانی معینی برای بذرهایی که با استفاده از سلیکاژل به شدت تحت کاهش رطوبت قرار گرفتند، وجود ندارد (Chmielarz, 2009). براساس نتایج بررسی در مورد بذر *Prunus pensylvanica*، با ذخیره‌سازی این بذر در دمای ۳- درجه سانتی‌گراد، زنده‌مانی آن در طول بیش از ۵ سال حفظ شد (Dirr & Heuser, 1987). در تحقیق دیگری با هدف تعیین رطوبت مناسب برای نگهداری بذر *Prunus avium* در شرایط فراسرد، بیشترین درصد جوانه‌زنی در بذرهاى نگهداری‌شده در ازت مایع در رطوبت ۱۶/۹-۹/۰ درصد مشاهده شد، اما سرعت جوانه‌زنی نسبت به بذرهاى منجمد نشده به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (Chmielarz, 2009). همچنین بررسی در مورد بذر *Prunus avium* نشان داد که کاهش رطوبت بذر در طول دوره بلند مدت نگهداری ممکن است سبب حفظ قدرت جوانه‌زنی بذر پس از لایه‌پردازی گرم و سرد شود (Borkowska & Chmielarz, 2010).

در این تحقیق نیز، کاهش رطوبت تا ۵ درصد در طول دوره‌های زمانی نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد تاثیر معنی‌داری بر زنده‌مانی بذر گیلاس وحشی نداشت، درحالی که در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، کاهش محتوای رطوبت

زوال بذر با گذشت زمان فرایندی طبیعی است، با وجود این با نگهداری بذر در شرایط مناسب می‌توان سرعت این فرایند را در طول مدت ذخیره‌سازی کاهش داد (Hong & Ellis, 1992; Zoppo et al., 1988). مقدار دما هنگام نگهداری بذر از عوامل مهم و تاثیرگذار بر زنده‌مانی بذر است (Dickiet et al., 1990)، به طوری که دمای کم برای نگهداری بذر در اکثر موارد مفید است (Chin & Roberts, 1980). از دست‌رفتن زنده‌مانی در بذرهایی که با رطوبت زیاد نگهداری می‌شوند ممکن است با دمای نگهداری مرتبط باشد، به طوری که دمای کم، به خنثی کردن اثر رطوبت زیاد در بیشتر بذرهاى ارتدکس منجر می‌شود (Farrant et al., 1988). با توجه به نتایج تحقیق حاضر در بذرهایی که با رطوبت ۱۱/۵ درصد در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت یک سال نگهداری شدند، افت زنده‌مانی نسبت به روز اول جزئی بود، اما در بذرهایی که با این رطوبت در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند، درصد زنده‌مانی، روندی به‌شدت نزولی داشت، به طوری که پس از یک سال مقدار آن به صفر کاهش یافت. به‌طور کلی نگهداری بذر در دمای زیاد، موجب افزایش سرعت تنفس در بذر می‌شود. این فعالیت سبب کاهش ذخایر غذایی بذر و در نهایت، کاهش زنده‌مانی و طول عمر بذر می‌شود (Hartmann & Kester, 2001). همچنین دمای زیاد فعالیت میکروارگانیسم‌ها و قارچ‌ها را افزایش می‌دهد که ممکن است موجب از بین رفتن بذر شوند (Robert & Ellis, 1989).

در تحقیقی بر روی *Prunus serotina*، مشخص شد که نگهداری بذر این گونه در شرایط مرطوب و دمای زیاد در مدت ۴-۵ هفته موجب از بین رفتن زنده‌مانی بذر می‌شود، اگرچه فقط دو هفته نگهداری در چنین شرایطی در بذرهایی که لایه‌پردازی می‌شوند، ممکن است مفید باشد (Huntzinger, 1968). همچنین نتایج تحقیقات در بذر این گونه نشان داد که نگهداری آن در رطوبت ۶-۴ درصد نسبت به رطوبت ۱۱-۱۳ درصد مناسب‌تر است (Huntzinger, 1971). در تحقیق حاضر، مقایسه درصد زنده‌مانی بذر در رطوبت ۵ درصد در فواصل زمانی سه ماهه

- Chin, H.F., 1994. Seed banks conserving the past for the future, *Seed Science and Technology*, 22: 358-400.
- Chmielarz, P., 2009. Cryopreservation of dormant orthodox seeds of forest trees (*Prunus avium*), *Forest Science*, 66: 405-414.
- Dickie, J.B., R.H. Ellis., H.L. Kraak., k. Ryder & P.B. Tompsett, 1990. Temperature and seed storage longevity, *Annals of Botany*, 65: 197- 204.
- Dirr, M.A. & C.W. Heuser, 1987. The reference manual of woody plant propagation. Varsity press, 239 pp.
- Ellis, R.H., T.D. Hong, E.H. Roberts & K.L. Tao, 1990. Low moisture content limits to relations between seed longevity and moisture, *Annals of Botany*, 65: 493-504.
- Farrant, J.M., N.W. Pammenter & P. Berjak, 1988. Recalcitrance a current assessment, *Seed Science and Technology*, 16: 155-166.
- Gupta, P.C., 1976. Viability of stored soybean seeds in India, *Journal of Seed Research*, 4: 32-39.
- Haferkamp, M.E., L. Smith & R.A. Nilan, 1953. Studies on aged seeds in relation of age of seed germination and longevity, *Agronomy Journal*, 45: 434-437.
- Hartmann, H.T. & D.E. Kester, 2001. Plants propagation, Principles and practices. Prentic Hall Press, 880 pp.
- Hong, T.D. & R.H. Ellis, 1992. The survival of germinating orthodox seeds after desiccation and hermetic storage, *Experimental Botany*, 43: 239-247.
- Huntzinger, H.J., 1968. Methods for handling black cherry seed. Forest Service Press, 22 pp.
- Huntzinger, H.J., 1971. Long term storage of black cherry seed is it effective, *Tree Planters' Notes*, 22: 3-4.
- Nash, M.J., 1981. The conservation and storage of dry cereal grains. Pergamon Press, 300 pp.
- Pradidwong, S., S. Suriyong & E. Pawelzik, 2004. Mungbean seed longevity and quality influenced by initial seed moisture content and storage temperature, *Deutscher Tropentag Press*, 203 pp.
- Roberts, E.H. & R.H. Ellis, 1989. Water and seed survival, *Annals of Botany*, 63: 39-52.
- Roberts, E.H., 1973. Predicting the storage life of seeds, *Seed Science and Technology*, 1: 499-514.
- Sacande, M., H.W. Pritchard & A.E. Dudley, 2004. Germination and storage characteristics of *Prunus africana* seed, *New Forests*, 27: 239-250.
- اولیه بذر تا ۵ درصد در حفظ زنده‌مانی بذر در این دما مؤثر بود. در این تحقیق همچنین آشکار شد که بعد از ۱۲ ماه ذخیره سازی، هم بذوری که رطوبتشان به ۵ درصد کاهش داده شده بود و هم بذور شاهد (دارای رطوبت اولیه ۱۱/۵ درصد)، در شرایط نگهداری در محیط ۴ درجه نزدیک به ۹۰ درصد زنده ماننی نشان دادند. در مجموع نظر به نتایج حاصله می توان اظهار داشت که شرایط بهینه برای ذخیره سازی بذور با رطوبت پایین گیلاس وحشی (کمتر از ۱۱/۵ درصد) نگهداری آن در شرایط دمایی ۴ درجه (یخچال) است.
- در نهایت تاکید می گردد که با توجه به مرغوبیت چوب گیلاس وحشی و افزایش تقاضا و ارزش زیاد اقتصادی آن در بازارهای جهانی، لزوم توجه به نگهداری مناسب بذر آن به منظور حفظ کیفیت زنده‌مانی آن در مؤسسه‌های کاربردی- تحقیقاتی، مراکز بذر و بانک‌های ژن گیاهی اجتناب ناپذیر است.

منابع

- آزادفر، داوود، ۱۳۷۷. بررسی اکولوژیک و کلاسه‌بندی ژنتیکی درختان گیلاس وحشی در جنگل تحقیقاتی واز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۴۹ ص.
- ثابتی، حبیب‌اله، ۱۳۷۳. درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات دانشگاه یزد، ۷۸۴ ص.
- شیخ‌الاسلامی، علی، ۱۳۷۵. بررسی برخی ویژگی‌های اکولوژیک گیلاس وحشی در جنگل‌های شمال کشور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۷۲ ص.
- Borkowska, B.B. & P. Chmielarz, 2010. Stratification, germination and emergence of mazzard seeds following 15 or 20 year storage, *Forestry*, 83: 189-194.
- Chin, H.F. & E.H. Roberts, 1980. Recalcitrant crop seeds. Tropical Press, 71 pp.
- Chin, H.F., B.B. Ang & S. Hamzah, 1981. The effect of moisture and temperature on the ultra structure and viability of seeds of *Hevea brasiliensis*, *Seed Science Technology*, 9: 411-422.

Savill, P.S., 1991. The silviculture of trees used in British forestry, Wallingford: CAB International, 143 pp.

Suszka, B., 2000. New technologies and technique in forest seed production. Poznan Press, 269 pp.

Tommasi, F., C. Paciolla., M.C. Depinto & L. Degara, 2006. Effects of storage temperature on viability, germination and antioxidant metabolism in *Ginkgo biloba* seeds, *Plant Physiol Biochem*, 44: 359-368.

Tompsett, P.B., 1986 .The effect of temperature and moisture content on the longevity of seed of *Ulmus carpinifolia* and *Terminalia brasii*, *Annals of Botany*, 57: 875-880.

Yang, Q.H., W.H. Ye & X. Yin, 2007. Dormancy and germination of *Areca triandra* seeds, *Scientia Horticulture*, 113:107-111.

Zheng, G.H., 1991. Physiological, biochemical and ultra structural aspects of imbibitional chilling injury in seeds, *Seed Science Research*, 1: 127-134.

Zoppo, M.D., L. Galleschi & F. Saviozzi, 1988. Long term storage of *Araucaria bidwillii* seeds, *Seed Science Technology*, 26: 267-270.

Effects of desiccation and temperature on storage of Wild cherry (*Prunus avium*) seed

B. Shiranpour^{*1}, M. Tabari² and S.M. Hossini³

¹M.Sc. Graduate, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, I. R. Iran

²Associate Prof., Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, I. R. Iran

³Associate Prof., Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, I. R. Iran

(Received: 18 March 2010, Accepted: 7 November 2011)

Abstract

In order to determine the suitable conditions of temperature and effect of desiccation on seed viability during storage, seeds were collected from Aliabad Katool site in Golestan forests. After determining the primary characteristics, Preservation of *Prunus avium* seed samples has been conducted under two varied temperature conditions (4 and 25°C) and two moisture contents (11.5 and 5 percent) in tightly closed containers. After storage, the moisture content and viability of seeds was tested by staining with 0.1 percent solution of Tetrazolium in every three month periods. The results showed that desiccation had no significant effect on seed viability after 3 months of preservation at 4°C. But at 25°C desiccation had significant effect on seeds viability and at this temperature, viability of seeds stored with 11.5 percent moisture content was decreased. In total, following one-year storage, either seeds which their moisture content were reduced and the control seeds (with primary moisture content), under 4° C status indicated near 90 percent viability. From the results of this investigation it can be deduced that the better storage conditions for low-moisture content seeds of *Prunus avium* (< 11.5%) is maintainance at refrigerator with temperature of 4° C.

Key words: Seed storage, Viability, *Prunus avium*, Desiccation, Tetrazolium.