

بررسی نوع پوشش و شرایط مناسب محیط نگهداری بذر گیاه دارویی گشنیز (*Coriandrum sativum L.*)

سیاوش محمدی^۱، عباس ده شیری^{۲*}، محمدحسن عصاره^۳، فضل الله صفی خانی^۴

۱. دانشجوی دکتری پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲. استادیار پژوهش موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال

۳. استادیار پژوهش موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

۴. استادیار پژوهش موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۳/۲۳)

چکیده

بذر گشنیز (*Coriandrum sativum L.*) دارای اسانس، لیپید و پروتئین است و عدم توجه دقیق به شرایط نگهداری بذر سبب خسارت فیزیکی و فیزیولوژیکی و در نهایت کاهش کیفیت و زوال آن می‌شود. به منظور بررسی تعیین بهترین تیمار رطوبت بذر و دمای نگهداری، اثر رطوبت بذر در پنج سطح ۵، ۷، ۹، ۱۱ و ۱۳ درصد و دمای انبار در چهار سطح ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درجه سانتیگراد پس از ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ روز نگهداری آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی بر بذرهای گشنیز بررسی شد. همچنین در آزمایشی جداگانه اثر پوشش‌های مختلف در نگهداری بذر مرزه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد رطوبت بذر ۱۳ درصد بخصوص در دماهای بالاتر تاثیر زیانبار شدیدی در کاهش درصد جوانه‌زنی بذر گشنیز داشت. در رطوبت بذر ۵ درصد افزایش دما از ۱۰ به ۲۵ درجه سانتیگراد پس از ۱۸۰ روز تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گشنیز نداشت، به ویژه درصد جوانه‌زنی که در تمام دماها بالای ۹۰ درصد بود. همچنین در بین پوشش‌های آلومینیوم، پارچه، کاغذ و سلفون پوشش آلومینیومی کمترین تاثیر را در کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی گشنیز داشت. در نهایت می‌توان بذور گیاه دارویی گشنیز را در رطوبت بذر ۵ درصد و در پوشش آلومینیومی در دمای انبار زیر ۲۵ درجه سانتی‌گراد بدون کاهش قابل توجه قوه نامیه برای طولانی مدت نگهداری کرد.

کلمات کلیدی: گشنیز، ذخیره سازی، بذر، بسته بندی

Study on Suitable Seed Moisture, Storage Temperature and Packaging Materials of Coriander (*Coriandrum sativum L.*)

S. Mohammadi¹, A. Dehshiri^{2*}, M. H. Assarah³, F. Safikhani⁴

1. University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
2. Seed and Plant Certification & Registration Research Institute, Karaj, Iran.
3. Seed and Plant Certification & Registration Research Institute, Karaj, Iran.
4. Seed and Plant Certification & Registration Research Institute, Karaj, Iran.

(Received: Dec. 18, 2016 – Accepted: Jun. 13, 2018)

Abstract

Coriander seed (*Coriandrum sativum L.*) has essential oil, lipid and protein, which may be influenced by bad storage condition causes physical and physiological damage and ultimately decreases its quality and deterioration. In order to study the best storage condition a factorial experiment in a completely randomized design was carried out and six levels of time storage (30, 60, 90, 120, 150 and 180 days), five level of seed moisture (5, 7, 9, 11 and 13%) and four level of temperature (10, 15, 20 and 25°C) were studied. In another experiment the type of storing package on seed germination indices were studied. The results showed that the moisture content of 13% had severe harmful effects on seed germination at different temperatures compared to other humidity. In 5% moisture, an increase in temperature from 10 to 25 °C had no significant effect on germination indices especially seed germination percent and it was above 90 in all temperatures. The results of different seed packaging material showed that between aluminum, fabric, paper and cellophane, aluminum has less impact on the germination indices. The conclusion that can store coriander seeds in the moisture content of 5% and aluminum packaging at temperature below 25 for long-term without a significant reduction in its maintenance.

Key words: Coriander, storage, seed, packaging

* Email: ab_dehshiri@yahoo.com

تعیین می کند. به ازای یک در صد کاهش در رطوبت بذر طول عمر آن دو برابر می شود البته به شرطی که رطوبت بذر بین ۱۳-۵ درصد باشد (Hartman *et al.*, 1994). رطوبت نسبی بالا، مقدار رطوبت بذر را افزایش می دهد که نتیجه ی آن افزایش فعالیت های بیوشیمیایی نظیر افزایش آنزیم های هیدرولیز کننده، افزایش تنفس و افزایش اسیدهای چرب آزاد می باشد (Macdonald and Kapland, 1995).

دما نیز قابلیت انبارداری بذر را از راه های مختلفی تحت تاثیر قرار می دهد. در رطوبت بالا، دمای بالا سرعت رشد قارچ ها را تقویت کرده و سبب زوال بذر می گردد، لذا دما را بایستی کاهش داد و کاهش دما اثرات رطوبت بالا را تا حدی جبران خواهد کرد. به ازای هر ۶/۵ درجه سانتی گراد کاهش دما زول عمر بذر دو برابر می شود به شرط اینکه درجه حرارت محیط انبارداری بین ۵۰-۰ درجه سانتی گراد باشد (Harrington, 1972). البته به نوع جنس و گونه گیاهی متفاوت است. بیشتر قارچ های مرسوم در انبارداری بذور در دمای ۱۶ درجه سانی گراد رشد سریعتری دارند، این رشد در دمای کمتر ۵ درجه سانتی گراد متوقف می شود. حشرات مضر نیز بیشترین فعالیت را در دمای ۳۲-۲۰ درجه سانتی گراد دارند و در کمتر از دما رشد آنها متوقف می شود. آنها در رطوبت های بذری کمتر از ۱۲ درصد نیز فعالیت کمتری دارند (Alivand, 2011). محمدی (Mohammadi, 2011) نشان داد که پیری بذر باعث کاهش درصد و سرعت جوانه زنی و کاهش درصد گیاهیچه نرمال می گردد. پیری بذر به طور کلی باعث کاهش در قدرت بذر مشخص شده است (Tatic *et al.*, 2009). علاوه بر این نوع پوشش نگهداری بذر نیز می تواند بر حفظ خصوصیات فیزیکی و فیزیولوژیکی بذر بویژه بینه بذر موثر باشد، در تحقیقی از بذره های ضد عفونی شده کلزای ارقام RGS و طلائی و اکاپی نگهداری شده در انبار به مدت یک استفاده و بذرها با مواد بسته بندی مختلف شامل کیسه گونی پلاستیکی (پروپیلنی)، گونی کنفی، پاکت کاغذی چهار

مقدمه

گشنیز با نام علمی *Coriandrum sativum L.* گیاهی یکساله و از تیره چتریان (Apiaceae) یکی از مهمترین و قدیمی ترین گیاهان دارویی شناخته شده نزد انسان است. میوه (بذر) و پیکره رویشی گشنیز حاوی اسانس است و این گیاه در اکثر فارماکوپه ها به عنوان گیاهی دارویی معرفی شده است (Akbari Nia *et al.*, 2007). تولید سالانه گشنیز در جهان، به بیش از ۲۲۰ هزار تن می رسد که حدود ۶۰٪ آن را روسیه تولید می کند. کشت گشنیز در بسیاری از نقاط ایران از جمله استان های همدان، قزوین، آذربایجان، کرمان، کرمانشاه، بوشهر و یزد نیز صورت می گیرد (OmidBaigi, 2007).

از آنجا که بذر گشنیز علاوه بر اسانس دارای چربی و پروتئین نیز می باشد، قابلیت جوانه زنی آن به شرایط انبار بستگی دارد بنابراین شرایط انبارداری بذر تا فصل بعدی یا زمان فروش یکی از مراحل مهم در صنعت بذر گشنیز است و عدم توجه دقیق و کافی به آن سبب می شود بذر گشنیز دچار خسارت فیزیکی و فیزیولوژیکی و در نهایت باعث کاهش کیفیت و زوال بذر آن شود (Akbari Nia *et al.*, 2007). رطوبت و دمای انبار دو عامل اصلی در گیر در انبارداری بذر هستند. طول عمر بذر و انبارداری بستگی به کاهش رطوبت بذر به سطحی دارد که از زوال فیزیولوژیکی و پاتولوژیکی آن جلوگیری کند. محتوای رطوبتی بالای بذر سبب می شود سرعت تنفس افزایش یابد که خود سبب بالا رفتن دما می شود. مهمترین فاکتوری که تنفس و تولید گرما را در بذر تحت تاثیر قرار می دهد رطوبت بذر است. تنفس باعث تهی شدن ذخیره غذایی بذر می شود و باعث آزاد شدن یا تجمع گازهایی می شود که ممکن است زنده مانی بذر را تهدید کنند. همچنین سبب رها شدن انرژی می شوند که اغلب به صورت گرما است (Bradford, 2000). همچنین میزان رطوبت رشد و نمو قارچ ها و رشد و نمو برخی از آفات را

لایه، پاکت کاغذی سه لایه پاکت کاغذی با لایه پلاستیکی (پروپیلنی) بسته بندی شدند. نتایج نشان داد، بذره‌های درون پاکت‌های کاغذی چهار و سه لایه بالاترین و بذره‌های درون کیسه پروپیلنی و پاکت کاغذی + پروپیلنی کمترین قابلیت جوانه‌زنی در آزمون جوانه‌زنی استاندارد را داشتند (Oskoei et al., 2010). در آزمایش دیگری که بر روی انبارداری بذره‌های پیاز انجام شد، بذره‌های پیاز را در دو شرایط انبار معمولی و انبار سرد با کیسه‌هایی از جنس‌های مختلف پارچه ای، پلی اتیلن و فویل آلومینیوم نگهداری شدند. نتایج نشان داد جوانه‌زنی، شاخص بنیه گیاهیچه و ظهور گیاهیچه در مزرعه در شرایط مختلف با هم تفاوت داشتند به طوریکه بیشترین میزان مشاهده شده برای شاخص‌های فوق در کیسه‌های پلی اتیلن در شرایط انبار سرد حاصل گردید (Nagoani, 2005).

در نهایت با توجه به عدم وجود اطلاعات کافی در خصوص شرایط مناسب نگهداری بذر گشنیز این تحقیق با هدف بررسی تاثیر میزان رطوبت بذر در زمان انبارداری، دمای انبار نگهداری بذر، تاثیر مدت زمان نگهداری بذر در انبار و نوع پوشش نگهداری بذر بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر گیاه دارویی گشنیز جهت تعیین بهترین شرایط دمایی و رطوبتی و نوع پوشش بذر در طی انبارداری به منظور حفظ حداکثر قوه نامیه بذر گیاه دارویی گشنیز انجام شد.

مواد و روش‌ها

طرح آزمایشی و زمان و مکان انجام آزمایش: این آزمایش در سال ۹۴-۱۳۹۳ در موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال و پردیس کشاورزی دانشگاه تهران واقع در کرج به صورت چند عاملی (فاکتوریل) در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد. عامل اول زمان در شش سطح ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ روز، عامل دوم رطوبت بذر در پنج سطح ۵، ۷، ۹، ۱۱ و ۱۳ درصد و عامل سوم دما در چهار سطح ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درجه

سانتی گراد بودند.

تهیه بذر جهت آزمون انبارداری: چندین توده بذر تازه گشنیز از مزارع کشاورزان شهرستان نهاوند که مهمترین مرکز تولید بذر گیاه دارویی گشنیز می‌باشد تهیه گردید و به منظور بررسی قوه نامیه و درصد جوانه‌زنی آزمایش شدند و بهترین توده بذری که دارای جوانه‌زنی بالای ۹۵ درصد بود جهت انجام آزمایش‌های مربوط به انبارداری انتخاب گردید.

اندازه گیری رطوبت بذر: سه تکرار ۱۰ گرمی از بذر گشنیز به دقت وزن و به مدت ۱۷ ساعت در آون در دمای ۱۰۳ درجه سانتی گراد قرار داده شد، سپس دوباره وزن شد و میزان رطوبت بر پایه وزن تر بر حسب درصد محاسبه گردید.

ایجاد رطوبت‌های بذر: برای ایجاد رطوبت‌های مورد نظر از رابطه $W2 = W1 \frac{A-B}{100-A}$ استفاده شد. که B درصد رطوبت اولیه بذر، A درصد رطوبت مورد نظر، W1 جرم اولیه بذر (g) و W2 جرم آب مقطر (g) می‌باشد (هامپتون و تکرونی، ۱۹۹۵). درصد رطوبت اولیه بذر طبق آزمایش قبلی ۵ درصد تعیین شد. برای بالا بردن رطوبت، بذور روی پارچه در مجاورت آب مقطر قرار گرفتند تا بتوانند میزان مورد نظر رطوبت را جذب کنند. پس از رسیدن بذور به رطوبت مورد نظر بر اساس تیمارهای آزمایشی (با وزن کردن بذور)، بذور در داخل پوشش‌های آلومینیومی مخصوص قرار داده شدند و درب این پوشش‌ها با استفاده از دستگاه دوخت در شرایط خلا (وکیوم) به دقت بسته شدند تا با محیط بیرون تبادلات رطوبتی صورت نگیرد. سپس پاکت‌های حاوی بذور با رطوبت‌های مورد نظر در داخل انکوباتورهایی که از قبل برای دماهای مورد نظر (۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی گراد) تنظیم شده بودند، قرار داده شدند.

پوشش‌های مختلف نگهداری بذر: به منظور بررسی تاثیر پوشش‌های مختلف نگهداری بذر گشنیز، یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی اجرا شد، فاکتورها شامل نوع پوشش و زمان انبارداری بودند. چهار

در این رابطه FGP درصد جوانه‌زنی نهایی و d تعداد روزها تا رسیدن به حداکثر جوانه‌زنی نهایی می‌باشد و سرعت جوانه‌زنی روزانه (Daily Germination Speed = DGS) نیز عکس متوسط جوانه‌زنی روزانه می‌باشد.

در پایان اجرای هر آزمون، تعداد کل بذره‌های جوانه زده شمرش و یادداشت بر برداری گردید و داده‌های حاصل به عنوان درصد جوانه‌زنی نهایی (FGP = Final Germination Percent) یا قابلیت جوانه‌زنی، مورد استفاده قرار گرفت.

شاخص بنیه بذر بر اساس فرمول زیر محاسبه شد. میانگین طول گیاهیچه \times درصد جوانه‌زنی = شاخص بنیه بذر. تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌های حاصل بر اساس طرح آماری مورد استفاده، با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰.۰۵ انجام گرفت. همچنین رسم نمودارها و برخی از محاسبات، با استفاده از نرم افزار اکسل انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر درجه حرارت انبارداری، رطوبت بذر و زمان انبارداری و همچنین اثرات متقابل بین آنها بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گشنیز معنی‌دار شد (جدول ۱).

درصد جوانه‌زنی نهایی

با افزایش دما و رطوبت بذر درصد جوانه‌زنی نهایی بذر گشنیز کاهش یافت و این درحالی است که اثرات رطوبت بالای بذر در کاهش جوانه‌زنی بذر گشنیز در طول مدت انبارداری بسیار بیشتر از اثرات افزایش دما بود (جدول ۲). در رطوبت بذر ۵ درصد افزایش دما از ۱۰ به ۲۵ درجه سانگراد پس از ۱۸۰ روز اثرات معنی‌داری در کاهش جوانه‌زنی بذر گشنیز نداشت و در همه دماهای انبارداری درصد جوانه‌زنی نهایی بذر گشنیز بالای ۹۰ درصد بود.

پوشش مختلف شامل: پارچه متقالی، پاکت کاغذی، پوشش پلاستیکی (سلفون) و پوشش‌های آلومینیومی تهیه شد و پس از قرار دادن مقدار مورد نیاز بذر (با رطوبت ۵ درصد) در داخل این پوشش‌ها در انکوباتور با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۶ ماه قرار گرفتند و هر ماه آزمون‌های جوانه‌زنی روی این بذور انجام گرفت.

آزمون جوانه‌زنی: به فاصله یک ماه بذر نگهداری شده در شرایط مختلف که شامل ۲۰ پاکت آلومینیومی حاوی بذر (۴ دما و برای هر دما ۵ رطوبت) از انکوباتورها خارج شده و آزمون جوانه‌زنی روی آنها انجام شد. آزمون جوانه‌زنی استاندارد براساس دستورالعمل انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA, 1999) اجرا شد. ابتدا ۴۰۰ عدد بذر در ۴ تکرار ۱۰۰ تایی از بذره‌های هر ترکیب تیماری را شمرش و درون ظرف‌های پلاستیکی مخصوص کشت، به ابعاد $17/5 \times 14/7 \times 3/5$ سانتی‌متر بین دو لایه کاغذ صافی (Between paper) مرطوب به نحوی کشت شدند که دو لایه کاغذ صافی مرطوب در کف ظرف‌ها و یک لایه نیز بر روی بذره‌های کشت شده قرار گرفت. بعد از کشت بذرها در ظرف‌های مخصوص، به مدت ۷ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد درون ژرمیناتور نگهداری شدند.

یادداشت برداری: شمرش بذره‌های جوانه زده روزانه انجام شد. برای تعیین وزن خشک گیاهیچه از هر تکرار ۱۰ گیاهیچه عادی انتخاب و وزن تر آن تعیین گردید و سپس به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد در آون قرار داده شد و وزن خشک آنها با استفاده از ترازوی دقیق با دقت ۰.۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه با استفاده از خط کش اندازه‌گیری شدند. متوسط جوانه‌زنی روزانه (MDG = Mean Daily Germination) که شاخصی از سرعت جوانه‌زنی روزانه می‌باشد از رابطه زیر تعیین شد.

$$MDG = \frac{FGP}{d}$$

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس شاخص های جوانه زنی بذر گشنیز تحت تاثیر رطوبت بذر، دما و زمان انبارداری.

Table1- Analysis of variance (Mean squares) of germination characteristics of Coriander seeds under different seed moisture, temperatures (°C) and storage duration

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی d.f	درصد جوانه زنی Germination percent	سرعت جوانه زنی Germination rate (h ⁻¹)	درصد گیاهچه های نرمال Normal seedling	شاخص بنیه بذر Seedling vigour index
زمان Time	5	3320.15**	0.019490**	2031.61**	608858.5**
دما Temperature	3	3437.78**	0.024153**	3947.61**	503852.2**
رطوبت Moisture	4	36766.28**	0.075583**	18180.06**	6734360.0**
زمان × دما Time × Temperature	15	229.18**	0.001224*	336.75**	35147.5**
زمان × رطوبت Time × Moisture	20	1832.52**	0.005555**	1669.39**	184310.5**
دما × رطوبت Moisture × Temperature	12	1760.91**	0.011280**	3241.12**	288387.9**
زمان × دما × رطوبت Time × Moisture × Temperature	60	217.65**	0.001254**	339.92**	37642.8**
خطای آزمایش Error	240	1.80	0.000653	0.34	1994.8
ضریب تغییرات CV(%)	-	1.65	15.81	0.69	4.45

ns و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪، ۱٪ و عدم معنی داری می باشند.

ns, no significant, *and** significant at 5% and 1% levels respectively.

بذر گشنیز را به طور معنی داری کاهش داد (جدول ۲). رطوبت بذر ۱۳ درصد تاثیر زیانبار شدیدی در کاهش درصد جوانه زنی بذر گشنیز داشت و از همان ماه اول (۳۰ روز) درصد جوانه زنی بذر گشنیز در ماه های مختلف در رطوبت بذر ۱۳ درصد به طور معنی داری نسبت به سایر رطوبت های بذر کاهش یافت (جدول ۲). تغییرات اندک در رطوبت بذر زمانی که بین ۱۲ تا ۱۶ درصد باشد تاثیرات زیادی بر قابلیت انبارداری دارد (Tang et al, 1999). محتوای بالای رطوبت بذر سبب افزایش تنفس می شود که خود سبب بالا رفتن دما می شود. مهمترین عاملی که تنفس و گرما را در بذر تحت تاثیر

در رطوبت بذر ۷ درصد تا ۹۰ روز (۳ ماه) انبارداری دماهای مختلف تاثیر معنی داری بر درصد جوانه زنی گشنیز نداشتند و تاثیر دماهای بالا در کاهش جوانه زنی بذر از ماه چهارم به بعد نمایان شد. درصد جوانه زنی بذر گشنیز در رطوبت بذر ۹ درصد روند مشابهی با رطوبت بذر ۷ درصد در دماها و زمان های مختلف انبارداری داشت (جدول ۲). درصد جوانه زنی بذر گشنیز در رطوبت بذر ۱۱ درصد در دماهای ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی گراد تا ماه چهارم (۱۲۰ روز انبارداری) کاهش معنی داری نشان نداد و این در حالی بود که دمای انبارداری ۲۵ درجه سانتی گراد در رطوبت بذر ۱۱ درصد از همان ماه اول درصد جوانه زنی

طول عمر آنها تاثیر خواهد گذاشت (Hang *et al.*, 2001). در انبارداری بذور گوجه فرنگی در دماهای مختلف ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درجه سانتی گراد گزارش کردند که شیب از دست رفتن قوه نامیه بذر در ۱۰ درجه ناچیز و در ۲۰ درجه شدت بیشتری داشت اما در دماهای بالاتر از ۲۰ درجه سانتی گراد بذرها به شدت زوال پیدا کردند و تنها در طی ۳-۲ ماه میزان جوانه زنی به نصف کاهش یافت.

قرار می دهد، رطوبت بذر است. همچنین میزان رطوبت رشد و نمو قارچها و رشد و نمو برخی از آفات را تعیین می کند. به ازای یک درصد کاهش در رطوبت بذر طول عمر آن دو برابر می شود البته به شرطی که رطوبت بذر بین ۱۳-۵ درصد باشد (Hartman *et al.*, 1994).

کیفیت بذر پس از انبارداری با رطوبت بذر و دمای انبارداری همبستگی منفی دارد (Yaja *et al.*, 1995). مک دونالد (Macdonad, 1985). نشان داد عوامل داخلی مثل شرایط فیزیکی و وضعیت فیزیولوژیکی بذرها به شدت بر

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر دما در زمان انبارداری در رطوبت های مختلف بذر بر درصد جوانه زنی بذر گشنیز

Table 2- Mean comparison of germination percentage of Coriander seeds under different seed moisture, and temperatures (°C) during storage.

Storage duration	Temperatures (°C)	5%	7%	9%	11%	13%
30	10° C	97.3 a	93.3 ab	90.7 a-d	90.7 a-e	86.0 a
	15° C	96.0 abc	92.7 abc	90.7 a-d	91.3 a-e	82.0 c
	20° C	92.7 bc	92.7 abc	91.3 a-d	94.0 a	82.7 bc
	25° C	94.0 abc	90.7 abc	94.0 abc	86.0 fg	82.0 c
60	10° C	97.3 a	94.7 ab	95.3 a	92.7 ab	85.3 ab
	15° C	95.3 abc	94.7 ab	94.7 ab	93.3 a	82.0 c
	20° C	95.3 abc	92.0 abc	94.7 ab	94.0 a	56.0 e
	25° C	96.0 abc	93.3 abc	93.3 abc	85.3 gh	50.7 f
90	10° C	96.7 ab	96.7 a	94.7 ab	93.3 a	84.7 abc
	15° C	96.7 ab	96.0 ab	94.0 abc	92.7 abc	58.0 e
	20° C	95.3 abc	94.0 abc	93.3 abc	92.0 a-d	0.0 k
	25° C	94.7 abc	93.3 abc	93.3 abc	85.3 gh	0.0 k
120	10° C	94.7 abc	94.7 ab	92.0 a-d	92.7 abc	83.3 abc
	15° C	94.7 abc	92.7 abc	92.7 a-d	92.0 a-d	36.0 g
	20° C	93.3 bc	91.3 abc	92.7 a-d	90.7 a-e	0.0 k
	25° C	93.3 bc	86.7 de	85.3 f	82.7 hi	0.0 k
150	10° C	94.7 abc	93.3 abc	90.7 a-d	91.3 a-e	78.7 d
	15° C	93.3 abc	92.7 abc	91.3 a-d	90.7 a-e	24.7 h
	20° C	92.7 bc	90.7 abc	91.3 a-d	89.3 b-e	0.0 k
	25° C	92.7 bc	84.7 e	84.7 f	81.3 ij	0.0 k
180	10° C	93.3 abc	92.7 abc	90.7 a-d	88.7 ef	12.7 i
	15° C	93.3 abc	89.7 bc	90.0 a-d	78.7 j	4.7 j
	20° C	92.7 bc	88.7 cd	88.7 e	74.7 k	0.0 k
	25° C	92.7 bc	84.7 e	82.7 f	73.3 k	0.0 k

در هر ستون اعدادی که با حرف یکسان نشان داده شده اند، با آزمون LSD در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی دار نیستند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level

سرعت جوانه‌زنی

با افزایش دما و رطوبت بذر، سرعت جوانه‌زنی بذر کاهش پیدا کرد (جدول ۳). اگرچه در رطوبت بذر ۵ درصد در طی زمان‌های انبارداری درصد جوانه‌زنی بذر کاهش معنی‌داری نداشت، اما سرعت جوانه‌زنی بخصوص از ماه چهارم به بعد کاهش معنی‌داری نسبت به ماه اول داشت. (شکل ۶). کاهش سرعت جوانه‌زنی در رطوبت بذر ۷ و ۹ درصد نسبت به رطوبت بذر ۵ درصد شیب بیشتری داشت به طوری که سرعت جوانه‌زنی بذر در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بعد از ۱۸۰ روز ۱۵/۶ درصد کاهش پیدا کرد. این در حالی بود که دماهای انبارداری در رطوبت بذر ۷ و ۹ درصد در هر ماه تاثیر معنی‌داری در کاهش سرعت جوانه‌زنی بذر گشیز نداشت. در رطوبت بذر ۱۱ درصد و

دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بعد از گذشت ۶ ماه سرعت جوانه‌زنی بذر گشیز نسبت به ماه اول ۲۵/۹ درصد کاهش یافت. (جدول ۳). رطوبت بذر ۱۳ درصد همانند درصد جوانه‌زنی بذر، تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر کاهش سرعت جوانه‌زنی بذر گشیز داشت. تاثیر دماهای بالا در رطوبت بذر ۱۳ درصد بر خلاف رطوبت‌های بذر پایین‌تر در کاهش سرعت جوانه‌زنی بذر گشیز کاملاً مشهود بود. علاوه بر این حتی دماهای پایین انبارداری نتوانستند اثرات منفی رطوبت بذر ۱۳ درصد را در طی زمان انبارداری خنثی کنند به طوری که در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد در رطوبت بذر ۱۳ درصد پس از گذشت ۱۸۰ روز سرعت جوانه‌زنی بذر گشیز ۶۲/۳ درصد کاهش یافت (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر دما در زمان انبارداری در رطوبت‌های مختلف بذر بر سرعت جوانه‌زنی بذر گشیز

Table 3- Mean comparison of germination rate of Coriander seeds under different seed moisture, temperatures (°C) and storage duration

Storage duration	Temperatures (°C)	5%	7%	9%	11%	13%
30	10° C	0.199 a	0.195 a	0.195 a	0.193 a	0.191 a
	15° C	0.197 ab	0.193 a	0.188 abc	0.184 abc	0.183 ab
	20° C	0.190 a-d	0.187 a-d	0.183 a-e	0.178 a-d	0.168 b-e
	25° C	0.186 a-f	0.184 a-f	0.179 a-g	0.174 b-e	0.166 cde
60	10° C	0.192 abc	0.190 ab	0.191 ab	0.188 ab	0.187 a
	15° C	0.188 a-e	0.189 ab	0.185 a-d	0.181 abc	0.176 a-d
	20° C	0.185 a-f	0.189 abc	0.181 a-f	0.176 b-e	0.166 cde
	25° C	0.182 b-g	0.184 a-e	0.178 b-g	0.174 b-e	0.155 e
90	10° C	0.189 a-d	0.188 abc	0.184 a-e	0.184 abc	0.181 abc
	15° C	0.186 a-f	0.183 a-f	0.181 a-f	0.180 a-d	0.138 f
	20° C	0.180 b-g	0.178 a-g	0.176 b-h	0.173 b-e	0.000 j
	25° C	0.177 c-g	0.176 b-h	0.171 d-h	0.168 c-g	0.000 j
120	10° C	0.187 a-f	0.184 a-e	0.178 b-g	0.181 a-d	0.165 de
	15° C	0.181 b-g	0.179 a-g	0.174 b-h	0.174 b-e	0.103 g
	20° C	0.177 c-g	0.171 d-i	0.168 e-h	0.169 c-g	0.000 j
	25° C	0.172 efg	0.169 e-i	0.166 fgh	0.165 d-g	0.000 j
150	10° C	0.177 c-g	0.174 b-i	0.174 c-h	0.168 c-g	0.111 g
	15° C	0.174 d-g	0.172 c-i	0.170 d-h	0.174 b-e	0.088 h
	20° C	0.167 g	0.167 f-i	0.165 fgh	0.171 c-f	0.000 j
	25° C	0.165 g	0.164 ghi	0.162 gh	0.154 gh	0.000 j
180	10° C	0.172 efg	0.165 ghi	0.165 fgh	0.161 efg	0.086 hi
	15° C	0.170 fg	0.161 hi	0.163 gh	0.155 fgh	0.072 i
	20° C	0.165 g	0.159 i	0.160 h	0.153 gh	0.000 j
	25° C	0.168 g	0.158 i	0.160 h	0.143 h	0.000 j

در هر ستون، اعدادی که با حرف یکسان نشان داده شده‌اند، با آزمون LSD در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level

شاخص بنيه (ويگور)

گذشت زمان انبارداری و از ماه دوم به بعد تاثیر دماهای بالا در کاهش شاخص بنيه بذر گشنيز معنی دار بود به گونه‌ای که دمای انبار ۲۵ درجه سانتی‌گراد در رطوبت بذر ۱۳ درصد از ماه دوم به بعد شاخص بنيه بذر گشنيز را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد (جدول ۴). رطوبت بذر ۱۳ درصد به شدت باعث کاهش شاخص بنيه بذر گشنيز در دماها و زمان‌های مختلف انبارداری شد به طوری که در رطوبت بذر ۱۳ درصد و دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد پس از گذشت ۶ ماه از انبارداری بذر گشنيز ۸۵/۴ درصد نسبت به ماه اول کاهش پیدا کرد (جدول ۴).

افزایش زمان انبارداری سبب کاهش شاخص بنيه بذر شد (جدول ۴) و این کاهش بنيه بذر در رطوبت‌های بذر ۱۱ و ۱۳ درصد قابل ملاحظه بود. در رطوبت ۵ درصد تاثیر دماهای مختلف انبارداری بر شاخص بنيه در هر زمان از انبارداری معنی دار نبود (جدول ۴). تاثیر افزایش دما در کاهش شاخص بنيه بذر گشنيز از رطوبت بذر ۷ درصد و بیشتر معنی دار بود و این کاهش در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نسبت به دماهای ديگر محسوس تر بود (جدول ۴). تاثیر دماهای مختلف انبارداری در رطوبت بذر ۱۳ درصد بر شاخص بنيه بذر در ماه اول معنی دار نبود اما با

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر دما در زمان انبارداری در رطوبت‌های مختلف بذر بر شاخص بنيه بذر گشنيز

Table 4- Mean comparison of vigor index of Coriander seeds under different seed moisture, temperatures (°C) and storage duration

Storage duration	Temperatures (°C)	5%	7%	9%	11%	13%
30	10°C	1259.5 a	1186.4 bcd	1166.1 bc	1165.6 a-d	973.3 abc
	15°C	1250.3 ab	1207.7 bc	1130.8 bcd	1127.5 a-e	899.9 c
	20°C	1228.7 abc	1202.2 bc	1155.3 bc	1154.1 a-d	896.0 c
	25°C	1233.7 abc	1198.7 bc	1169.5 bc	1039.4 a-e	886.4 c
60	10°C	1231.0 abc	1289.9 ab	1170.8 bc	1126.5 a-e	1006.8 ab
	15°C	1222.7 abc	1335.8 a	1185.3 bc	1211.4 ab	944.3 abc
	20°C	1211.9 abc	1163.1 cd	1197.3 bc	1209.2 ab	618.7 d
	25°C	1250.1 ab	1323.7 a	1227.2 a	1223.5 a	316.8 ef
90	10°C	1203.8 abc	1193.2 bc	1213.6 b	1171.4 abc	1043.5 a
	15°C	1180.9 abc	1182.5 bcd	1158.7 bc	1170.8 abc	666.4 d
	20°C	1212.3 abc	1195.3 bc	1176.0 bc	1161.8 a-d	0.0 h
	25°C	1165.5 abc	1182.2 bcd	1133.3 bcd	1056.8 def	0.0 h
120	10°C	1175.2 abc	1133.6 cd	1114.6 b-e	1092.7 cde	992.0 abc
	15°C	1178.9 abc	1141.3 cd	1111.1 b-e	1110.7 b-e	410.2 e
	20°C	1133.7 c	1103.3 cde	1116.1 b-e	1119.2 a-e	0.0 h
	25°C	1158.9 abc	1010.8 e	1023.1 d-g	979.6 fg	0.0 h
150	10°C	1192.2 abc	1153.4 cd	1107.3 b-f	1132.3 a-e	907.1 bc
	15°C	1167.6 abc	1146.0 cd	1100.9 b-f	1112.0 a-e	279.2 f
	20°C	1142.8 bc	1077.3 de	1104.8 b-f	1088.7 cde	0.0 h
	25°C	1141.1 bc	1020.6 e	1017.1 efg	961.5 fg	0.0 h
180	10°C	1176.3 abc	1155.7 cd	1116.8 b-e	1062.1 c-f	141.9 g
	15°C	1171.6 abc	1110.9 cde	1112.4 b-e	958.5 fg	51.0 gh
	20°C	1132.5 c	1117.5 cde	1096.3 c-f	888.8 g	0.0 h
	25°C	1139.9 bc	1025.9 e	1001.3 fg	875.1 g	0.0 h

در هر ستون، اعدادی که با حرف یکسان نشان داده شده‌اند، با آزمون LSD در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی دار نیستند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level

مانی بذر همراه با مدت زمان ذخیره سازی تاثیر دارد (Meladen *et al.*, 2012).

پرادیدونگ (Pradiong, 2004) بذور ماش را با رطوبت بذر اولیه ی ۷، ۹، ۱۱ و ۱۳ درصد و دماهای انبار ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۲۷ درجه سانتی گراد برای یک دوره ۱۸ ماهه انبار کردند. نتایج نشان داد که با افزایش رطوبت بذر و درجه حرارت، زوال بذر نیز افزایش پیدا کرد. قدرت بذر اولین جزء کیفیت بذر است که کاهش می یابد و به دنبال آن جوانه زنی و قوه نامیه کاهش پیدا می کند (Barsa *et al.*, 1994 and Dfigordo *et al.*, 2003).

پوشش های نگهداری بذر در طی انبارداری

همان گونه که در جدول ۵ نشان داده شده است بر اساس نتایج تجزیه واریانس، تاثیر نوع پوشش نگهداری و زمان انبارداری و همچنین اثر متقابل بین آنها بر درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی بذر و درصد گیاهچه های نرمال گشنیز معنی دار بود. اما شاخص بنيه بذر گشنیز تحت تاثیر اثرات ساده نوع پوشش نگهداری و زمان انبارداری قرار گرفت و اثر متقابل بین آنها بر شاخص بنيه معنی دار نشد.

نتیجه زوال بذر نه تنها کاهش قوه نامیه است، بلکه موجب کاهش سرعت جوانه زنی و بنيه بذر و کاهش استقرار گیاه می شود و مدت زمانی که بذرها می توانند زنده بمانند را طول عمر بذر می گویند (Nash, 1981). در مورد علت کاهش بنيه گیاهچه در طی انبارداری و پیری تسریع شده دلایل مختلفی بیان شده است که مهمترین آن افزایش پراکسیداسیون چربی بر اثر حمله رادیکال آزاد است که باعث برهم خوردن ساختار غشاهای سلولی می شود (Baili, 2002). کاهش سرعت جوانه زنی در تحقیقات دیگر نیز نشان داده شده است (Verma *et al.*, 2003).

در تحقیقی در بذر گیاه آفتابگردان مشخص شد که در رطوبت ۱۳ درصد و در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد بعد از ۱۵۰ روز انبارداری جوانه زنی به ۸ درصد کاهش یافت (Alivand, 2011). کاهش شاخص بنيه گیاهچه ناشی از کاهش اجزای آن یعنی درصد جوانه زنی و طول گیاهچه بوده که هردو در شرایط پیری بذر کاهش می یابند (Verma, 1996).

نتایج مطالعه ای نشان داد که شرایط نگهداری بذر (دما و رطوبت بذر) عوامل بسیار مهم است که بر پیری و زنده

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس شاخص های جوانه زنی بذر گشنیز تحت تاثیر نوع پوشش نگهداری، زمان انبارداری

Table5- Analysis of variance (Mean squares) of germination characteristics of Coriander seeds under different seed Packaging and storage duration

میانگین مربعات Mean squares					
منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی d.f	درصد جوانه زنی Germination percent	سرعت جوانه زنی Germination rate(h ⁻¹)	درصد گیاهچه های نرمال Normal seedling	شاخص بنيه بذر Seedling vigour index
زمان Time	5	33.4333**	0.001804**	22.02222**	21191.24**
پوشش Packaging	3	189.3889**	0.000940**	48.83333**	40777.81**
زمان × پوشش Packaging × Time	15	3.3889*	0.000091**	1.37778**	819.59 ^{ns}
خطای آزمایش Error	48	1.6111	0.000005	0.34722	1468.82
ضریب تغییرات CV(%)	-	1.42	1.36	0.65	3.46

*, ** و ^{ns} به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪، ۱٪ و عدم معنی داری می باشند.

ns, no significant, *and** significant at 5% and 1% levels respectively.

درصد جوانه‌زنی بذر

پوشش آلومینیومی در همه زمان‌های انبارداری به‌طور معنی‌داری بیشتر از پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی بوده است. به‌طور کلی درصد جوانه‌زنی بذر نگهداری شده در سه پوشش پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی اختلاف معنی‌داری با هم نداشته‌اند و با گذشت زمان درصد جوانه‌زنی بذر نگهداری شده در پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی به مرور زمان به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرده است و این در حالی است که درصد جوانه‌زنی بذر نگهداری شده در پوشش آلومینیومی پس از گذشت ۶ ماه کاهش معنی‌داری نداشته است. بنابراین بذر گشیز را می‌توان بدون کاهش قابل ملاحظه درصد جوانه‌زنی در پوشش آلومینیومی در انبار نگهداری کرد (جدول ۶).

همانطور که در شکل جدول ۶ مشاهده می‌شود درصد جوانه‌زنی بذر گشیز در پوشش آلومینیومی در طی زمان‌های مختلف انبارداری کاهش معنی‌داری نداشته است اما نگهداری بذر گشیز در پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی در طی زمان‌های مختلف انبارداری درصد جوانه‌زنی بذر را به‌طور معنی‌داری کاهش داد به‌طوری که استفاده از پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی پس از گذشت ۶ ماه درصد جوانه‌زنی بذر گشیز را از ۹۵ درصد به ۸۵ درصد کاهش داده است. درصد جوانه‌زنی بذر گشیز در پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی در طی زمان‌های مختلف انبارداری اختلاف معنی‌داری نداشته‌اند و این در حالی است که درصد جوانه‌زنی بذر نگهداری شده در

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر زمان انبارداری و پوشش‌های نگهداری بذر بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر گشیز

Table 6- Mean comparison of germination characteristics of Coriander seeds under different seed Packaging and storage duration

دوره انبارداری Storage duration	پوشش Packaging	درصد جوانه‌زنی Germination percent	سرعت جوانه‌زنی Germination rate(h ⁻¹)
30	aluminum	0.199 ^a	0.195 ^a
	fabric	0.197 ^{ab}	0.193 ^a
	paper	0.190 ^{a-d}	0.187 ^{a-d}
	cellophane	0.186 ^{a-f}	0.184 ^{a-f}
60	aluminum	0.192 ^{abc}	0.190 ^{ab}
	fabric	0.188 ^{a-e}	0.189 ^{ab}
	paper	0.185 ^{a-f}	0.189 ^{abc}
	cellophane	0.182 ^{b-g}	0.184 ^{a-e}
90	aluminum	0.189 ^{a-d}	0.188 ^{abc}
	fabric	0.186 ^{a-f}	0.183 ^{a-f}
	paper	0.180 ^{b-g}	0.178 ^{a-g}
	cellophane	0.177 ^{c-g}	0.176 ^{b-h}
120	aluminum	0.187 ^{a-f}	0.184 ^{a-e}
	fabric	0.181 ^{b-g}	0.179 ^{a-g}
	paper	0.177 ^{c-g}	0.171 ^{d-i}
	cellophane	0.172 ^{efg}	0.169 ^{e-i}
150	aluminum	0.177 ^{c-g}	0.174 ^{b-i}
	fabric	0.174 ^{d-g}	0.172 ^{c-i}
	paper	0.167 ^g	0.167 ^{f-i}
	cellophane	0.165 ^g	0.164 ^{ghi}
180	aluminum	0.172 ^{efg}	0.165 ^{ghi}
	fabric	0.170 ^{fg}	0.161 ^{hi}
	paper	0.165 ^g	0.159 ⁱ
	cellophane	0.168 ^g	0.158 ⁱ

در هر ستون، اعدادی که با حرف یکسان نشان داده شده‌اند، با آزمون LSD در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level

سرعت جوانه‌زنی بذر

همانگونه که در جدول ۶ نشان داده شده است، در همه پوشش‌های نگهداری بذر با گذشت زمان سرعت جوانه‌زنی بذر گشیز کاهش پیدا کرد و این شیب کاهش طی زمان‌های مختلف انبارداری در بذور نگهداری شده در پوشش آلومینیومی شدت کمتری نسبت به پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی داشت و در هر ماه از انبارداری سرعت جوانه‌زنی در بذور نگهداری شده در پوشش آلومینیومی به‌طور معنی‌داری بیشتر از بذور نگهداری شده در پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی بود. همچنین سرعت جوانه‌زنی در بذور نگهداری شده در پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی در هر ماه از انبارداری اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند اما در همان ماه به‌طور معنی‌داری کمتر از سرعت جوانه‌زنی بذور نگهداری شده در پوشش آلومینیومی بود (جدول ۶). به‌طور کلی استفاده از پوشش آلومینیومی در نگهداری بذور گشیز اثرات منفی کمتری نسبت به پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی در کاهش سرعت جوانه‌زنی بذر گشیز در طی انبارداری دارد (جدول ۶).

شاخص بنیه بذر

اثرات ساده پوشش نگهداری و زمان انبارداری بر شاخص بنیه بذر گشیز معنی‌دار بود اما اثر متقابل بین آنها بر شاخص بنیه بذر گشیز معنی‌دار نشد (جدول ۵). بالاترین شاخص بنیه بذر گشیز در بذور نگهداری شده در پوشش آلومینیومی حاصل شد که بیشتر از پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی بود (جدول ۷). همچنین در بذور نگهداری شده در پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی، اختلاف معنی‌داری در شاخص بنیه بذر گشیز دیده نشد (جدول ۷). زمان‌های مختلف انبارداری باعث کاهش شاخص بنیه بذر گشیز شد که این کاهش تا ماه پنجم معنی‌دار نبود ولی در ماه ششم به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد و شاخص بنیه بذر در ماه ششم به میزان ۸/۸ درصد نسبت به ماه اول کاهش نشان داد (جدول ۷). به‌طور کلی پوشش آلومینیومی در طی انبارداری بهتر از پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی توانست شاخص بنیه بذر گشیز را حفظ کند (جدول ۷).

جدول ۷- مقایسه میانگین اثرات ساده زمان انبارداری و پوشش‌های نگهداری بذر بر شاخص بنیه بذر گشیز

Table7- Mean comparison of germination characteristics of Coriander seeds under different seed Packaging and storage duration

نوع تیمار Treatments	سطوح مختلف تیمار Treatments levels	درصد جوانه‌زنی Germination percent
زمان انبارداری (روز) Storage duration	30	1159.3 ^a
	60	1146.4 ^{ab}
	90	1128.7 ^{ab}
	120	1084.5 ^{ab}
	150	1072.2 ^{ab}
	180	1058.4 ^{ab}
پوشش Packaging	آلومینیومی aluminum	1177.0 ^a
	پارچه‌ای fabric	1102.8 ^{ab}
	کاغذی paper	1081.1 ^b
	پلاستیکی cellophane	1072.1 ^b

در هر ستون، اعدادی که با حرف یکسان نشان داده شده‌اند، با آزمون LSD در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level

نداشت و در همه دماهای انبارداری درصد جوانه‌زنی نهایی بذر گشنیز بالای ۹۰ درصد بود. نتایج مربوط به بررسی پوشش‌های مختلف نگهداری بذر در طی انبارداری نشان داد که از بین پوشش‌های آلومینیومی، پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی، پوشش آلومینیومی کمترین تاثیر را در کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی گشنیز داشت. لذا می‌توان بذور گیاه دارویی گشنیز را در رطوبت بذر ۵ درصد و در پوشش آلومینیومی در دمای انبار زیر ۲۰ درجه سانتی‌گراد بدون کاهش قابل توجه قوه نامیه برای طولانی مدت نگهداری کرد.

نتیجه گیری نهایی

نتایج حاصل از آزمایش انبارداری بذر گشنیز نشان داد که رطوبت بذر ۱۳ درصد تاثیر زیانبار شدیدی در کاهش درصد جوانه‌زنی نهایی بذر گشنیز داشت و از همان ماه اول (۳۰ روز) درصد جوانه‌زنی نهایی بذر گشنیز در دماهای مختلف در رطوبت بذر ۱۳ درصد به طور معنی‌داری نسبت به سایر رطوبت‌های بذر کاهش یافت. در رطوبت بذر ۵ درصد افزایش دما از ۱۰ به ۲۵ درجه سانتی‌گراد پس از ۱۸۰ روز تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر شاخص‌های جوانه‌زنی به ویژه درصد جوانه‌زنی بذر گشنیز

Reference

منابع

- Ariapour, A., and R. Mirzaee. 2009.** Medicinal, Aromatic and Industry Plants of Forest and Grassland. High Institute of Applied Science and Technology of Agriculture Publications. Tehran. Iran.
- Akbari Nia A., F. Daneshian Jahnfar, M. Beighi, and S.I. Mir Mazloom. 2007.** Specific Agronomy of Medicinal Plants: *Coriandrum sativum*. Sayeh Ghostar Publication. Tehran. Iran.
- Akram Qadri, F., B. Kamkar, and A. Soltani. 2008.** Seed Science and Technology. Univ. of Mashhad Publications. Mashhad.
- Alyvnd, R. 2011.** Investigation of seed decline in oilseed crops with different storage conditions. Soil Science Engineering. M.Sc thesis. Univ. of Tehran. Karaj. Iran.
- Abbasi Souraki, A., Sharif-zadeh, F., and R. Tavakol Afshari. 2009.** The effect of harvest, drying and storage on seed quality of soybean cultivars. Ph.D thesis. Univ. of Tehran. Karaj. Iran.
- Ashraf, M., and M.R. Foolad. 2005.** Presowing seed treatment, a shotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non-saline conditions. *Adv. Agron.* 88: 223-271.
- Bailly C., R. Bogatek-Leszczynska, D. Come, and F. Corbineau. 2002.** Changes in activities of antioxidant enzymes and lipoxygenase during growth of sunflower seedlings from seeds of different vigour. *Seed Sci. Res.* 12: 47-55.
- Barsa. S.M.A., N. Ahmad, M. Khan, N. Iqbal, and M.A. Cheema. 2003.** Assessment of cottonseed deterioration during accelerating aging. *Seed Sci. Technol.* 31: 531-540.
- Bradford, K.J. 2002.** Application of hydrothermal time to quantifying and modeling seed germination and dormancy. *Weed Sci.* 50: 248-260.
- Bradford, K. and H. Nonogaki. 2007.** Seed Development, Dormancy and Germination, Blackwell. California. USA.
- Copeland, L.O., and M.B. McDonald. 1985.** The chemistry of seeds. Principles of seed science and technology. Macmillan Publishing Company, Macmillan Inc. New York. USA.
- De Figueiredo, E., M.C. Albuquerque, and N.M. De Carvalho. 2003.** Effect of the type of environmental stress on the emergence of sunflower (*Helianthus annuus* L.), soybean (*Glysin max* L.) seed with different levels of vigor. *Seed Sci Technol.* 31: 465-479.

- Dehgan M., and F. Sharifzadeh. 2009.** Study of abnormal germination process of Rye seeds during seed dry and storage conditions. Iranian Crop Breed. Sci. Congr. Shahid Beheshti Univ. Tehran. Iran.
- Gregg, B., S.A.E. Wanis, Z. Bishaw, and A.J.G. Gastel. 1994.** Safe seed storage. WANA Seed Net work.
- Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. P 145-245. In T.T. Kozlowski (ed.) Seed Biology. Academic Press. New York. USA.
- Hartman, T.G., K. Karmas, P. Salinas, R. Ruiz, J. Lech, and R.T. Rosen. 1994.** Effect of packaging on the lipid oxidation storage stability of Dehydrated Pinto beans. p. 158-167 in: T. G. Hartman and K. Karmas (ed.). Food Packaging and Preservation. Elsevier Applied Publishers Ltd. England, UK.
- Hung L. Q., T. D. Hong, and R.H. Ellis. 2001.** Constant, Fluctuating and Effective Temperature and Seed Longevity: a Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Exemplar. Ann Bot. 88: 465-470.
- International seed testing association. 1999.** International rules for seed testing. Seed Sci. Technol. 24:155-202.
- McDonald, M.B. 1999.** Seed deterioration: Physiology, repair and assessment. Seed Sci. Technol. 27:177-237.
- McDonald, M.B., and F.Y. Kwong. 2005.** Flower seeds biology and technology. CABI Publishing.
- Mladen T., S. Balesevic-Tubic, V. Dorđevic, Z. Nikolic, V. Dukic, M. Vujakovic, and G. Cvijanovic. 2012.** Soybean seed viability and changes of fatty acids content as affected by seed aging. Afr. J. Biotechnol. 11(45): 10310-10316.
- Mohammadi, H., A. Soltani, H.R. Sadeghipour, and E. Zeinali. 2011.** Effect of seed aging on subsequent seed reserve utilization and seedling growth in soybean. Internat. J. Plant Prod. 5(1): 65-70.
- Nash, M.J. 1981.** The conservation and storage of dry cereal grains, crop conservation and storage. Pergamon press. London. UK.
- OmidBaigi, R. 2007.** Production and Supplying of medicinal plants. Volume II. Beh Nashr Publications. Mashhad. Iran.
- Pradidwong. S., A. Isarasenee, and E. Pawelzik. 2004.** Prediction of Mungbean Seed Longevity and Quality Using the Relationship of Seed Moisture Content and Storage Temperature. Deutscher Tropentag. Berlin. Germany.
- Tang, S., D.M. Tekriny, D.B. Egliand, and P.L. Cornelius. 1999.** Survival characteristics of corn seed during storage. II. Rate of seed deterioration. Crop Sci. 39:1400-1406.
- Tatic M., S. Balesevic-Tubic, M. Vujakovic, and Z. Nikolic. 2009.** Changes of germination during natural and accelerated aging of soybean seed. BioSci. Food, Agric. 256-259.
- Verma, S.S., U. Verma, and R.P.S. Tomor. 2003.** Studies on seed quality parameters in deteriorating seeds in Brassica (*Brassica campestris*). Seed Sci. Technol. 31: 389-396
- Windauer, L., A. Altuna, and R. Benech-Arnold. 2007.** Hydrotimic analysis of *Lesquerella fendleri* seed germination response to priming treatments. Ind. Crops Prod. 25: 70-74.
- Yaja, J.E., S. Pawelzikb, and S. Vearasilp. 2005.** Prediction of soybean seed quality in relation to seed moisture content and storage temperature. Conference on International Agricultural Research for Development. Chaingmai University, Department of Agronomy, Thailand.

