"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد هشتم، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۸
(ص ٦٥-٥٣)
مقاله پژوهشی

Iranian Journal of
Seed Science and Technology
Vol.: 8, No.: 1, Spring and Summer 2019
(pp: 53-65)
DOI: 10.22034/ijsst.2018.108757.1036
Research Article

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[٤]

۱. دانشجوی دکتری پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۲. استادیار پژوهش موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
۳. استاد پژوهش موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
۴. استادیار پژوهش موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
(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 کاملا 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. Mohammadi[1], A. Dehshiri[2*], M. H. Assarah[3], F. Safikhani[4]

1. Ph.D. Student, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
2. Research Assistant Professor, Seed and Plant Certification & Registration Resaerch Institute, Karaj, Iran.
3. Research Professor, Forest and Rangelands Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
4. Research Assistant Professor, Forest and Rangelands Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

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

Abstract

Coriander seed (*Coriandrum sativum L.*) has essential oil, lipid and protein, which may influenced by bad storage condition causes physical and physiological damage and ultimately decreasesits 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^{o}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^{o}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 conclustion that can storage coriander seeds in the moisture content of 5% and aluminum packaging at temperature bellow 25 for long-term without a significant reduction in its maintenance.

Key words: Coriander, storage, seed, packaging

* Email: ab_dehshiri @yahoo.com

مقدمه

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

از آنجا که بذر گشنیز علاوه بر اسانس دارای چربی و پروتئین نیز می‌باشد، قابلیت جوانه‌زنی 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 می‌شود 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 درگیر در انبارداری بذر هستند. طول عمر بذر و انبارداری بستگی به کاهش رطوبت بذر به سطحی دارد که از زوال فیزیولوژیک و پاتولوژیک آن جلوگیری کند. محتوای رطوبتی بالای بذر سبب می‌شود سرعت تنفس افزایش یابد که خود سبب بالا رفتن دما می‌شود. مهمترین فاکتوری که تنفس و تولید گرما را در بذر تحت تاثیر قرار می‌دهد رطوبت بذر است. تنفس باعث تهی شدن ذخیره غذایی بذر می‌شود و باعث آزاد شدن یا تجمع گازهایی می‌شودکه ممکن است زنده مانی بذر را تهدید کنند. همچنین سبب رها شدن انرژی می‌شوند که اغلب به صورت گرما است (Bradford, 2000). همچنین میزان رطوبت رشد و نمو قارچ‌ها و رشد و نمو برخی از آفات را تعیین می‌کند. به ازای یک در صد کاهش در رطوبت بذر طول عمر آن دو برابر می‌شود البته به شرطی که رطوبت بذر بین ۱۳-۵ درصد باشد (Hartman *et al.*, 1994). رطوبت نسبی بالا، مقدار رطوبت بذر را افزایش می‌دهد که نتیجه ی آن افزایش فعالیت‌های بیوشیمیایی نظیر افزایش آنزیم‌های هیدرولیز کننده، افزایش تنفس و افزایش اسیدهای چرب آزاد می‌باشد (Macdonald and Kapland, 1995).

دما نیز قابلیت انبارداری بذر را از راه‌های مختلفی تحت تاثیر قرار می‌دهد. در رطوبت بالا، دمای بالا سرعت رشد قارچ‌ها را تقویت کرده و سبب زوال بذر می‌گردد، لذا دما را بایستی کاهش داد و کاهش دما اثرات رطوبت بالا را تا حدی جبران خواهد کرد. به ازای هر۵/۶ درجه سانتی‌گراد کاهش دما زول عمر بذر دو برابر می‌شود به شرط اینکه درجه حرارت محیط انبارداری بین ۵۰-۰ درجه سانتی‌گراد باشد (Harrington, 1972). البته به نوع جنس و گونه گیاهی متفاوت است. بیشتر قارچ‌های مرسوم در انبارداری بذور در دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد رشد سریعتری دارند، این رشد در دمای کمتر ۵ درجه سانتی‌گراد متوقف می‌شود. حشرات مضر نیز بیشترین فعالیت را در دمای ۳۲-۲۰ درجه سانتی‌گراد دارند و در کمتر از دما رشد آنها متوقف می‌شود. آنها در رطوبت‌های بذری کمتر از ۱۲ درصد نیز فعالیت کمتری دارند (Alivand, 2011). محمدی (Mohammadi, 2011) نشان داد که پیری بذر باعث کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی و کاهش درصد گیاهچه نرمال می‌گردد. پیری بذر به‌طور کلی باعث کاهش در قدرت بذر مشخص شده است (Tatic *et al.*, 2009). علاوه بر این نوع پوشش نگهداری بذر نیز می‌تواند بر حفظ خصوصیات فیزیکی و فیزولوژیکی بذر بویژه بینه بذر موثر باشد، در تحقیقی از بذرهای ضدعفونی شده کلزای ارقام RGS و طلائیه 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

لایه، پاکت کاغذی سه لایه پاکت کاغذی با لایه پلاستیکی(پروپیلنی) بسته بندی شدند. نتایج نشان داد، بذرهای درون پاکت‌های کاغذی چهار و سه لایه بالاترین و بذرهای 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 بذرهای پیاز انجام شد، بذرهای 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 گیاهچه و ظهور گیاهچه در مزرعه در شرایط مختلف با هم تفاوت داشتند به طوریکه بیشترین میزان مشاهده شده برای شاخص‌های فوق در کیسه‌های پلی‌اتیلن در شرایط انبار سرد حاصل گردید (Nagoani, 2005).

در نهایت باتوجه به عدم وجود اطلاعات کافی درخصوص شرایط مناسب نگهداری بذرگشنیز 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 انبارمانی 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 سانتی‌گراد بودند.

تهیه بذر جهت آزمون انبارداری: چندین توده بذر تازه گشنیز از مزارع کشاورزان شهرستان نهاوند که مهمترین مرکز تولید بذرگیاه 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 سانتی‌گراد 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 رابطه‌ی $W2 = W1\frac{A-B}{100-A}$ استفاده شد. که B درصد رطوبت اولیه بذر، A درصد رطوبت مورد نظر، W1 جرم اولیه بذر (g) وW2 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 سانتی‌گراد) 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

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 بذور 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 بین المللی آزمون بذر(ISTA,1999) اجرا شد. ابتدا ۴۰۰ عدد بذر در ۴ تکرار ۱۰۰ تایی از بذرهای هر ترکیب تیماری را شمارش و درون ظرف‌های پلاستیکی مخصوص کشت، به ابعاد ۱۷/۵ ×۱۴/۷×۳/۵سانتی متر 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 بذرهای کشت شده قرار گرفت. بعد ازکشت بذرها درظرف‌های مخصوص، به‌مدت ۷ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد درون ژرمیناتور نگهداری شدند.

یادداشت برداری: شمارش بذرهای جوانه زده روزانه انجام شد. برای تعیین وزن خشک گیاهچه از هر تکرار ۱۰ گیاهچه 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 ۰۰۱/. گرم اندازه گیری شد. طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه با استفاده از خط کش اندازه گیری شدند. متوسط جوانه‌زنی روزانه (MDG = Mean Daily Germination) که شاخصی از سرعت جوانه‌زنی روزانه می‌باشد از رابطه زیر تعیین شد.

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

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 بذرهای جوانه زده شمارش و یادداشت برداری گردید و داده‌های حاصل به عنوان درصد جوانه‌زنی نهایی (FGP = Final Germination Percent) یا قابلیت جوانه‌زنی، مورد استفاده قرارگرفت.

شاخص بنیه بذر بر اساس فرمول زیر محاسبه شد. میانگین طول گیاهچه × 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 ۵ ٪ 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 سانتی‌گراد 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.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گشنیز تحت تاثیر رطوبت بذر، دما و زمان انبارداری.

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

		میانگین مربعات Mean squars			
منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی d.f	درصد جوانه‌زنی Germination percent	سرعت جوانه‌زنی Germination rate (h^{-1})	درصدگیاه‌چه‌های نرمال Normal seedling	شاخص بنیه بذر Seedling vigour index
زمان Time	5	3320.15**	0.019490**	2031.61**	608858.5**
دما Temprature	3	3437.78**	0.024153**	3947.61**	503852.2**
رطوبت Moisture	4	36766.28**	0.075583**	18180.06**	6734360.0**
زمان× دما Time× Temprature	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×Temprature	12	1760.91**	0.011280**	3241.12**	288387.9**
زمان× دما× رطوبت Time× Moisture×Temprature	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

*، ** و ^{ns} به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪، ۱٪ و عدم معنی‌داری می‌باشند.

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

در رطوبت بذر ۷ درصد تا ۹۰ روز (۳ ماه) انبارداری دماهای مختلف تاثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی گشنیز نداشتند و تاثیر دماهای بالا در کاهش جوانه‌زنی بذر از ماه چهارم به بعد نمایان شد. درصد جوانه‌زنی بذر گشنیز در رطوبت بذر ۹ درصد روند مشابهی با رطوبت بذر ۷ درصد در دماها و زمان‌های مختلف انبارداری داشت (جدول ۲).

درصد جوانه‌زنی بذر گشنیز در رطوبت بذر ۱۱ درصد در دماهای ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد تا ماه چهارم (۱۲۰ روز انبارداری) کاهش معنی‌داری نشان نداد و این در حالی بود که دمای انبارداری ۲۵ درجه سانتی‌گراد در رطوبت بذر ۱۱ درصد از همان ماه اول درصد جوانه‌زنی بذر گشنیز را به‌طور معنی‌داری کاهش داد (جدول ۲).

رطوبت بذر ۱۳ درصد تاثیر زیانبار شدیدی در کاهش درصد جوانه‌زنی بذر گشنیز داشت و از همان ماه اول (۳۰ روز) درصد جوانه‌زنی بذر گشنیز در ماهای مختلف در رطوبت بذر ۱۳ درصد به‌طور معنی‌داری نسبت به سایر رطوبت‌های 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 می‌شود که خود سبب بالا رفتن دما می‌شود. مهمترین عاملی که تنفس و گرما را در بذر تحت تاثیر

قرار می‌دهد، رطوبت بذر است. همچنین میزان رطوبت رشد و نمو قارچ‌ها و رشد و نمو برخی از آفات را تعیین می‌کند. به ازای یک در صد کاهش در رطوبت بذر طول عمر آن دو برابر می‌شود 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 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 سانتی‌گراد 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 سانتی‌گراد بذرها به شدت زوال پیدا کردند و تنها در طی ۳-۲ ماه میزان جوانه‌زنی به نصف کاهش یافت.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر دما در زمان انبارداری در رطوبت‌های مختلف بذر بر درصد جوانه‌زنی 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 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

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 به‌طوری 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 گشنیز نداشت. در رطوبت بذر ۱۱ درصد و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بعد از گذشت ۶ ماه سرعت جوانه‌زنی بذر گشنیز 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 گشنیز داشت. تاثیر دماهای بالا در رطوبت بذر ۱۳ درصد بر خلاف رطوبت‌های بذر پایین تر در کاهش سرعت جوانه‌زنی بذر گشنیز کاملا مشهود بود. علاوه براین حتی دماهای پایین انبارداری نتوانستند اثرات منفی رطوبت بذر ۱۳ درصد را در طی زمان انبارداری خنثی کنند به‌طوری که در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد در رطوبت بذر ۱۳ درصد پس از گذشت ۱۸۰ روز سرعت جوانه‌زنی بذر گشنیز ۶۲/۳ درصد کاهش یافت (جدول ۳).

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

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 بنیه (ویگور)

افزایش زمان انبارداری سبب کاهش شاخص بنیه بذر شد (جدول ۴) و این کاهش بنیه بذر در رطوبت‌های بذر ۱۱ و ۱۳ درصد قابل ملاحظه بود. در رطوبت ۵ درصد تاثیر دماهای مختلف انبارداری بر شاخص بنیه در هر زمان از انبارداری معنی‌دار نبود (جدول ۴). تاثیر افزایش دما در کاهش شاخص بنیه بذر گشنیز از رطوبت بذر ۷ درصد و بیشتر معنی‌دار بود و این کاهش در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نسبت به دماهای دیگر محسوس تر بود (جدول ۴). تاثیر دماهای مختلف انبارداری در رطوبت بذر ۱۳ درصد بر شاخص بنیه بذر در ماه اول معنی‌دار نبود اما با گذشت زمان انبارداری و از ماه دوم به بعد تاثیر دماهای بالا در کاهش شاخص بنیه بذر گشنیز معنی‌دار بود به گونه‌ای که دمای انبار ۲۵ درجه سانتی‌گراد در رطوبت بذر ۱۳ درصد از ماه دوم به بعد شاخص بنیه بذر کشنیز را به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد (جدول ۴). رطوبت بذر ۱۳ درصد به شدت باعث کاهش شاخص بنیه بذر گشنیز در دماها و زمان‌های مختلف انبارداری شد به‌طوری که در رطوبت بذر ۱۳ درصد و دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد پس از گذشت ۶ ماه از انبارداری بذر گشنیز ۸۵/۴ درصد نسبت به ماه اول کاهش پیدا کرد (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر دما در زمان انبارداری در رطوبت‌های مختلف بذر بر شاخص بنیه بذر گشنیز

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 معنی‌دار نیستند.

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

نتیجه زوال بذر نه تنها کاهش قوه نامیه است، بلکه موجب کاهش سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر و کاهش استقرار گیاه می‌شود و مدت زمانی که بذرها می‌توانند زنده بمانند را طول عمر بذر می‌گویند (Nash, 1981). در مورد علت کاهش بنیه گیاهچه در طی انبار داری 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 می‌شود (Baili, 2002). کاهش سرعت جوانه‌زنی 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 سانتی‌گراد بعد از ۱۵۰ روز انبارداری جوانه‌زنی به ۸ درصد کاهش یافت (Alivand, 2011). کاهش شاخص بنیه گیاهچه ناشی از کاهش اجزای آن یعنی درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه بوده که هردو در شرایط پیری بذر کاهش می‌یابند (Verma, 1996).

نتایج مطالعه‌ای نشان داد که شرایط نگهداری بذر (دما و رطوبت بذر) عوامل بسیار مهم است که بر پیری و زنده 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 سانتی‌گراد 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 می‌یابد و به دنبال آن جوانه‌زنی و قوه نامیه کاهش پیدا می‌کند (Barsa *et al*., 1994 and Dfigordo *et al*., 2003).

پوشش‌های نگهداری بذر در طی انبارداری

همان‌گونه 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 جونه زنی، سرعت جوانه‌زنی بذر و درصد گیاهچه‌های نرمال گشنیز معنی‌دار بود. اما شاخص بنیه بذر گشنیز تحت تاثیر اثرات ساده نوع پوشش نگهداری و زمان انبارداری قرار گرفت و اثر متقابل بین آنها بر شاخص بنیه معنی‌دار نشد.

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گشنیز تحت تاثیر نوع پوشش نگهداری، زمان انبارداری

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

میانگین مربعات Mean squars					
منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی d.f	درصد جوانه‌زنی Germination percent	سرعت جوانه‌زنی Germination rate(h^{-1})	درصدگیاه‌چه‌های نرمال Normal seedling	شاخص بنیه 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 معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪، ۱٪ و عدم معنی‌داری می‌باشند.

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

درصد جوانه‌زنی بذر

همانطور که در شکل جدول ۶ مشاهده می‌شود درصد جوانه‌زنی بذر گشنیز در پوشش آلومینیومی در طی زمان‌های مختلف انبارداری کاهش معنی‌داری نداشته است اما نگهداری بذور گشنیز 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 گشنیز را از ۹۵ درصد به ۸۵ درصد کاهش داده است. درصد جوانه‌زنی بذر گشنیز در پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی در طی زمان‌های مختلف انبارداری اختلاف معنی‌داری نداشته اند و این در حالی است که درصد جوانه‌زنی بذور نگهداری شده در پوشش آلومینیومی در همه زمان‌های انبارداری به‌طور معنی‌داری بیشتر از پوشش‌های پارچه ای، کاغذی و سلفونی بوده است. به‌طور کلی درصد جوانه‌زنی بذور نگهداری شده در سه پوشش پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی اختلاف معنی‌داری با هم نداشته اند و با گذشت زمان درصد جوانه‌زنی بذور گشنیز نگهداری شده در پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی به مروز زمان به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرده است و این در حالی است که درصد جوانه‌زنی بذور نگهداری شده در پوشش آلومینیومی پس از گذشت ۶ ماه کاهش معنی‌داری نداشته است. بنابراین بذور گشنیز را می‌توان بدون کاهش قابل ملاحظه درصد جوانه‌زنی در پوشش آلومینیومی در انبار نگهداری کرد (جدول ۶).

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

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 گشنیز 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 گشنیز اثرات منفی کمتری نسبت به پوشش‌های پارچه‌ای، کاغذی و سلفونی در کاهش سرعت جوانه‌زنی بذر گشنیز در طی انبارداری دارد (جدول ۶).

شاخص بنیه بذر

اثرات ساده پوشش نگهداری و زمان انبارداری بر شاخص بنیه بذر گشنیز معنی‌دار بود اما اثر متقابل بین آنها بر شاخص بنیه بذر گشنیز معنی‌دار نشد (جدول ۵). بالاترین شاخص بنیه بذر گشنیز 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 گشنیز دیده نشد (جدول ۷). زمان‌های مختلف انبارداری باعث کاهش شاخص بنیه بذر گشنیز 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 گشنیز را حفظ کند (جدول ۷).

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

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
	پارچه ای 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

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 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.

منابع

Reference

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 lypoxigenase 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 detrerioration 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, Black- well. 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 emrgence of sunflower (Helianthus annus 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 Efective 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 Publishng.

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 deteriolation. Crop Sci. 39:1400-1406.

Tatic M., S. Balesevic-Tubic, M. Vujakovic, and Z. Nikolic. 2009. Changes of germination during natural and ascelerated 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. Hydrotime analysis of *Lesqueralla 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.