علوم و تحقیقات بذر ایران
سال هشتم/ شماره دوم/ ۱۴۰۰ (۱۱۲ - ۱۰۳)
مقاله پژوهشی
DOI: 10.22124/jms.2021.5214

بررسی اثر دمای انبار و قوه نامیه اولیه بر عوامل جوانه‌زنی و فعالیت آنزیمی بذر دو رقم پیاز (*Allium cepa* L.)

بیتا اسکویی[1*]، حدیث افشار[2]، مریم دیوسالار[3]

تاریخ دریافت: ۹۹/۳/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۹/۶/۱

چکیده

این آزمایش به‌منظور بررسی اثر دمای انبارداری بر کیفیت بذر دو رقم پیاز با قوه نامیه اولیه متفاوت انجام شد. در این تحقیق سه سطح قوه نامیه اولیه ۱- محدوده ۷۵-۷۰ درصد، ۲- محدوده ۸۵-۸۰ درصد و ۳- محدوده ۹۵-۹۰ درصد از دو رقم پیاز آلبا (روزبلند) و تگزاس ارلی‌گرانو (روزکوتاه) که به‌مدت یک سال در دو شرایط دمایی ۱-۵ درجه سلسیوس، رطوبت۶۰ درصد ۲- ۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت۳۰ درصد نگهداری شده بودند، انتخاب شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملا تصادفی در چهار تکرار انجام شد. پس از دوره انبارداری درصد جوانه‌زنی، درصد گیاهچه عادی، متوسط زمان جوانه-زنی، درصد و سرعت سبزشدن و همچنین فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد اثر متقابل دما، قوه نامیه اولیه و رقم بر درصد جوانه‌زنی، متوسط زمان جوانه‌زنی، درصد و سرعت سبزکردن معنی‌دار است و اثرهای متقابل رقم و قوه نامیه اولیه و همچنین دما و قوه نامیه اولیه بر درصد گیاهچه عادی معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان دادند درصد جوانه‌زنی رقم تگزاس‌رلی‌گرانو با قوه نامیه اولیه ۹۵-۹۰ درصد در دمای ۵ درجه سلسیوس، به‌طور معنی‌داری از دمای ۲۵ درجه سلسیوس بیش‌تر بود. به‌طور کلی با افزایش دمای انبارداری، درصد گیاهچه عادی در هر سه سطح قوه نامیه، کاهش یافت. بالاترین زمان جوانه‌زنی به رقم تگزاس‌ارلی‌گرانو با قوه نامیه اولیه ۷۵-۷۰ درصد، در هر دو دمای نگهداری (۵ و ۲۵ درجه سلسیوس) و کم‌ترین آن به رقم آلبا با قوه نامیه اولیه ۹۵-۹۰ درصد و تگزاس‌ارلی‌گرانو با قوه نامیه اولیه ۸۵-۸۰ درصد و دمای نگهداری ۵ درجه سلسیوس تعلق داشت. در رقم تگزاس‌ارلی‌گرانو بذرهای با قوه نامیه اولیه ۹۵-۹۰ درصد و دمای نگهداری ۵ درجه سلسیوس درصد استقرار بیش‌تری از دمای ۲۵ درجه سلسیوس داشتند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، شرایط انبارداری با تاثیر بر فعالیت آنزیمی، می‌تواند جوانه‌زنی و سبزشدن بذرها را تحت تاثیر قراردهد.

واژه‌های کلیدی: انبارداری، زوال بذر، قابلیت حیات بذر، جوانه‌زنی

۱- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، کرج، ایران. b_oskouei@yahoo.com
۲- محقق مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، کرج، ایران. Afshar.hadis@gmail.com
۳- محقق مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، کرج، ایران. Divsalar.maryam@yahoo.com
*نویسنده مسئول: b_oskouei@yahoo.com

مقدمه

بذر یکی از نهاده‌های اساسی در تولید محصولات کشاورزی، باغی و جنگلی بوده و به¬عنوان یکی از ساختارهای ضروری جهت تولید مثل و بقاء بسیاری از گونه‌های گیاهی به¬شمار می¬آید (Moradi Shakoorian *et al*., 2019). بذر در زندگی انسان‌ها و تمدن‌های بشری از اهمیت به‌سزایی برخوردار است و یکی از نهاده‌های مؤثر بر ارزیابی هزینه تولید محصولات زراعی و باغی است (Kikuti and Marcos-Filho, 2008). امروزه بسیاری از کشورها، به دنبال تولید بذور با کیفیت بالا و یک‌شکل با حداقل هزینه صرف‌شده هستند (Dehghan *et al*., 2018). کشت بذر مرغوب در دستیابی به عملکرد اقتصادی اهمیت فراوانی دارد. مفهوم کیفیت بذر به بیان دقیق از سه مؤلفه قابل تفکیک تشکیل می‌شود. سلامت بذر، قابلیت زنده بودن (قوه نامیه) و بنیه بذر سه مؤلفه کیفیت بذر هستند (Tort *et al.*, 2006). رشد مستلزم افزایش در اندازه سلول، تعداد سلول و درجه مناسبی از تمایز برای توسعه بخش‌های مختلف یک گیاهچه است. برای این امر انرژی مورد نیاز است که به‌عنوان بنیه بذر نام برده می‌شود. وضعیت بنیه بذر در توده‌ای از بذر از تاثیر متقابل یکسری از عوامل درونی و بیرونی نشات می‌گیرد. عوامل درونی شامل خصوصیات فیزیولوژیک، و نیز شرایط فیزیکی بذر می‌باشد. عوامل بیرونی محیطی شامل درجه حرارت، نور و رطوبت موثر بر جوانه‌زنی می‌باشد. از این رو بنیه بذر توسط عواملی نظیر سرعت جوانه‌زنی و رشد و نمو گیاهچه، مقاومت در برابر نوسان شرایط محیطی تعیین می‌گردد (Ghavam and Azarnivand, 2016). برای انبارداری مناسب، علاوه بر داشتن کیفیت اولیه خوب، بذور باید در شرایط مناسب به‌طوری‌که کیفیت فیزیولوژیک خود را حفظ نمایند، نگهداری شوند. برخی محققان این شرایط را دمای زیر ۲۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی کم‌تر از ۶۰ درصد بیان کردند. بنابراین ذخیره‌سازی نامناسب مانند شرایط نامناسب محیطی و مدت نامطلوب انبارداری، می‌تواند بر کیفیت بذور، جوانه‌زنی و بنیه، تاثیر منفی بگذارد (Cesar *et al*., 2016). زوال بذر را می‌توان به‌عنوان از دست‌دادن کیفیت، زنده‌مانی و یا بنیه به‌علت پیری یا در اثر عوامل محیطی نامطلوب تعریف کرد. سرعت زوال، با افزایش محتوای رطوبتی بذر و یا دمای انبارداری، به‌شدت افزایش می‌یابد (Kapoor *et al*., 2010).

در آزمایشی رابطه بین زوال بذر و رطوبت بذر پیاز مورد مطالعه قرار گرفت و این نتیجه به‌دست آمد که افزایش رطوبت بذر منجر به کاهش بنیه و افزایش نشت مواد و هدایت الکتریکی می‌شود (Amjad and Anjum, 2002).

یکی از محدودیت‌های اصلی کشت پیاز دسترسی کم به بذرهای دارای بنیه بالا در زمان کشت می‌باشد که دلیل آن قابلیت انبارداری ضعیف بذر پیاز در دما و رطوبت نسبی محیط می‌باشد. به هرحال، با کاهش این دو عامل در طی انبارداری، دوره انبارداری بذرها افزایش قابل ملاحظه‌ای می‌یابد (Abd El-Gawad., 2012). استوموف و همکاران (Stumof *et al*., 1997) ۱۵۴توده بذر پیاز را از یک الی ۱۰ سال نگهداری کردند. آن‌ها نتیجه گرفتند، وقتی محتوی رطوبت و دوره انبارداری افزایش می‌یابد، دقت معادله زنده‌مانی کاهش می‌یابد و عمدتاً این معادله تا سه سال کارایی دارد. یانپینگ و همکاران (Yanping *et al.*, 2000) اثر دمای انبار و محتوی رطوبتی را روی بنیه پیاز ولش مطالعه کردند و دریافتند بعد از ۲ سال انبارداری کیفیت بذر با افزایش درجه حرارت انبار و محتوای رطوبتی کاهش می‌یابد. در تحقیقی اثر شرایط انبار روی بنیه و زنده‌مانی بذرهای پیاز مطالعه شد. نتایج نشان داد، یک الگوی کاملی از کاهش زنده‌مانی بر اساس رطوبت بذر و دمای انبار وجود دارد و با حفظ دمای مناسب انبارداری و به‌کارگیری روش‌هایی برای کنترل رطوبت، کیفیت بذر به‌طور معنی‌داری بهبود می‌یابد (Rao *et al*., 2006). خلدون و هاکو (Khaldun and Haque, 2009) اثر تغییرات رطوبتی را بر بنیه بذر خیار بررسی کردند و گزارش کردند که حداکثر درصد جوانه‌زنی وقتی محتوی رطوبتی بذر ۱۰/۶۶ و ۱۰/۹۵ باشد به‌دست می‌آید و وقتی محتوی رطوبتی بذر به‌ترتیب به ۱۱/۰۳ و ۱۱/۰۵ می‌رسد، درصد جوانه‌زنی به‌آرامی کاهش می‌یابد. در تحقیقی دیگر بر روی انبارداری بذر گوجه فرنگی، نشان داده شد، بعد از ۱۰ سال دوره انبارداری بذر با محتوی رطوبتی بالا، تمامی عوامل جوانه‌زنی کاهش معنی‌داری خواهند داشت (Shashibhaskar, 2009). آل حمدان و همکاران (Alhamdan *et al*., 2011) بذرهای چهار گیاه سبزی و صیفی (هویج، خیار، پیاز و

گوجه‌فرنگی) اختلاف معنی‌داری در درصد جوانه‌زنی، متوسط زمان جوانه‌زنی بذرها در پاسخ به دمای انبار و رطوبت نسبی بذرهای چهار گیاه سبزی و صیفی (هویج، خیار، پیاز و گوجه‌فرنگی) مشاهده کردند. بذرهایی که در دمای ۵ درجه سلسیوس نگهداری شدند، بالاترین درصد جوانه‌زنی و کم‌ترین زمان برای جوانه‌زنی را داشتند. رطوبت‌های نسبی زیر ۵۸/۴ اثر معنی‌داری روی درصد جوانه‌زنی نداشتند. بالاترین سطوح رطوبت نسبی (۷۵ و ۸۴ درصد) از طریق کاهش درصد جوانه‌زنی و افزایش مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی کیفیت بذر را تحت تأثیر قرار داد و درصد جوانه‌زنی گوجه‌فرنگی و خیار به‌طور معنی‌داری بیش از پیاز و هویج بود. در یک پژوهش بنیه بذرهای پیازچه با محتوی رطوبت کم را پس از قراردادن در دماهای مختلف انبار و انواع مختلف بسته‌بندی تعیین نمودند. آن‌ها مشاهده کردند که دمای انبار در مقایسه با نوع بسته‌بندی اثر زیادتری بر بنیه بذر پیازچه داشته و شاخص‌های مختلف بنیه با افزایش دمای انبار کاهش نشان دادند (Yanping *et al*., 2000). از سوی دیگر زافیروسکا و همکاران (Szafirowska *et al*., 2000) گزارش نمودند وقتی بذرهای پیاز در دمای ۳ درجه سلسیوس و رطوبت‌های نسبی ۴۰، ۶۰ و ۹۰ درصد نگهداری شوند و یا در دمای ۱۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۴۰ درصد انبار شوند قابلیت حیات خود را به‌مدت ۳۴ ماه حفظ خواهند کرد (Szafirowska *et al*., 2000).

سطح زیر کشت پیاز در کشور حدود ۵۴ هزار هکتار و تولید آن ۲/۳ میلیون تن در سال گزارش شده است، به‌طوری‌که در تمامی استان‌ها مورد کشت قرار می‌گیرد (Ahmadi *et al*., 2017). بذرهای سبزی و صیفی اغلب توسط شرکت‌های کشاورزی وارد می‌شوند و به کشاورزان فروخته می‌شوند. برخی کشاورزان بخشی از بذر را برا کشت سال جاری استفاده نموده و مابقی را برای فصل‌های آینده نگهداری می‌کنند. بذرها ممکن است در انبار کشاورزان که برای حفظ زنده‌مانی بذر مناسب نباشد نگهداری شوند. خشک-کردن و ذخیره‌کردن نامناسب می‌تواند تأثیر منفی بر کیفیت بذر داشته باشد و بر روی جوانه‌زنی و قدرت رویش آن‌ها تأثیر نامطلوب گذارد که این اثر بستگی به شرایط انبار و مدت انبارداری دارد (Mahjabin and Abidi., 2015). اطلاعات علمی محدودی در مورد شرایط مطلوب انبارداری در شرایط کشاورز وجود دارد. هدف از انجام این پژوهش تاثیر شرایط انبارداری بر کیفیت بذر پیاز با کیفیت اولیه متفاوت می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش سال ۱۳۹۸ در مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال انجام شده است. این تحقیق سه سطح قوه نامیه اولیه ۱- محدوده ۷۵-۷۰ درصد، ۲- سطح قوه نامیه محدوده ۸۵-۸۰ و ۳- سطح قوه نامیه محدوده ۹۵-۹۰درصد از دو رقم پیاز آلبا (روزبلند) و تگزاس‌ارلی-گرانو(روزکوتاه) جهت آزمایش انتخاب شد. قوه نامیه اولیه توده بذرها با روش استاندارد تعیین شدند (Anonymous, 2020).

بذور به‌مدت یک سال در دو شرایط۱- دمای ۵ درجه سلسیوس، رطوبت۶۰ درصد ۲- دمای ۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت۳۰ درصد نگهداری شدند. پس از دوره انبارداری، درصد جوانه‌زنی، درصد گیاهچه عادی، متوسط زمان برای جوانه‌زنی، درصد سبزشدن، سرعت سبزشدن در اتاق رشد و همچنین فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز اندازه‌گیری شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل سه عامله در قالب طرح پایه کاملا تصادفی در چهار تکرار انجام شد. عامل اول قوه نامیه اولیه در سه سطح (۷۵-۷۰ درصد، ۸۵-۸۰ درصد و ۹۵-۹۰ درصد)، دمای انبارداری در ۲ سطح (۵ و ۲۵ درجه سلسیوس) و عامل سوم دو رقم (آلبا و تگزاس‌ارلی‌گرانو) بود.

آزمون جوانه‌زنی استاندارد

تعداد ۴۰۰ بذر به‌صورت ۴ تکرار ۱۰۰ بذری درون ظرف‌های پلاستیکی در بستر بین کاغذ جوانه‌زنی، کشت گردیدند. ظرف‌های کشت‌شده به‌مدت ۱۲ روز درون اتاقک رشد در شرایط استاندارد انجمن بین‌المللی آزمون‌های بذر (دمای ثابت ۲۰ درجه سلسیوس) قرار داده شدند. در طول دوره اجرای آزمایش رطوبت محیط کشت با افزودن آب مقطر تامین شد. همچنین به‌منظور تعیین زمان جوانه‌زنی، از روز دوم پس از کاشت تا زمان ثابت‌شدن تعداد بذرهای جوانه‌زده، روزانه ظرف‌های کشت‌شده مورد بازدید قرار گرفت و تعداد بذرهای جوانه‌زده یادداشت شد. در پایان دوره اجرای این آزمون درصد جوانه‌زنی، درصدگیاهچه‌های عادی تعیین شد. گیاهچه عادی به گیاهچه‌ای اطلاق شدکه دارای ریشه اولیه کامل، لپه سالم و دارای خم

زانویی باشد (Anonymous, 2018) معیار جوانه‌زنی بذرها خروج ریشه‌چه به اندازه ۲ میلی‌متر بود. همچنین با شمارش روزانه تعداد بذرهای جوانه‌زده، متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی با استفاده از رابطه یک محاسبه شد (Ellis and Roberts, 1981):

$MTG=\sum(nd)/\sum n$ (رابطه ۱)

n: تعداد بذر جوانه‌زده در طی d روز

d: تعداد روزها

$\sum n$: کل بذرهای جوانه‌زده

آزمایش در اتاق رشد

۴ تکرار ۱۰۰ بذری در سینی‌های مخصوص کشت شدند. بستر کشت خاک لوم شنی بوده و جهت جلوگیری از تبخیر سطح روی خاک با پرلیت پوشانده شدند و سینی‌های کشت در دمای۲۰ درجه سلسیوس نگهداری شد. سینی‌های کشت به‌طور روزانه مورد بازدید قرار گرفته و تعداد گیاهچه‌های ظاهرشده تا ۲۰ روز پس از کاشت یادداشت گردیدند و سرعت ظهور و درصد ظهور محاسبه شد. سرعت ظهور گیاهچه‌ها در گلخانه (GER) با استفاده از رابطه دو تعیین گردید:

$GER=FGE/D$ (رابطه ۲)

در این رابطه FGE ظهور نهایی گیاهچه و D تعداد روز از کاشت تا پایان یادداشت‌برداری می‌باشد (Ram *et al*., 1989).

فعالیت آنزیم کاتالاز

عصاره آنزیمی از بذری که آماس کرده و به‌روش برادفورد (Bradford, 1976) با کمی اصلاحات به‌دست آمد. بافر استخراج Tris-HCl و برای تهیه معرف برادفورد مقدار ۱۰۰ میلی‌گرم کوماسی برلیانت بلو ۲۵۰ در ۵۰ میل‌لیتر اتانول ۹۵ درصد حل شد. سپس ۱۰۰ میلی‌لیتر اسید فسفریک ۸۵ درصد به محلول اضافه شده و حجم محلول کل با آب مقطر به یک لیتر شد.

فعالیت این آنزیم باروش گل و همکاران (Goel, 2003) انجام شد. در این روش۲۵۰ میکرولیتر از فسفات پتاسیم به‌همراه ۲۵۰ میکرولیتر H_2O_2 و ۵۰۰ میکرولیتر از آب مقطر برای بلانک دستگاه و به‌عنوان مخلوط واکنش استفاده شد. سپس ۲۰ میکرولیتر از عصاره آنزیمی را به مخلوط واکنشی فوق افزوده و منحنی فعالیت آنزیم در مدت ۱۸۰ ثانیه در طول موج ۲۴۰ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Unico ساخت کشور آمریکا قرائت شد. واحداندازه‌گیری میکرومول بر H_2O_2 بر دقیقه بر میلی‌گرم پروتئین بود.

فعالیت آنزیم پراکسیداز

فعالیت این آنزیم مطابق با روش پروچازکو (Prochazkova, 2001) انجام شد. مخلوط واکنش شامل بافر فسفات ۱۰۰ میلی‌مولار، گایاکول و H_2O_2 بود. جهت تعیین میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز، مخلوط واکنش فوق به‌اضافه ۲۰ میکرولیتر عصاره آنزیمی در طول موج ۴۷۰ نانومتر و در مدت زمان واکنش ۱۸۰ ثانیه با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Unico ساخت کشور آمریکا اندازه گیری شد.

داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۹ تجزیه و میانگین‌ها با روش دانکن مقایسه شدند. برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel 2013 استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر متقابل دما در قوه نامیه اولیه در رقم بر درصد جوانه‌زنی، درصد استقرار و سرعت ظهور در سطح ۱ درصد و بر متوسط زمان جوانه‌زنی در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

درصد جوانه‌زنی

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که دمای انبارداری بر درصد جوانه‌زنی رقم روزبلند آلبا با سطح قوه نامیه اولیه ۹۵-۹۰ درصد اختلاف آماری معنی‌داری ایجاد نکرد (جدول ۲). ولی درصد جوانه‌زنی رقم تگزاس‌ارلی‌گرانو با قوه نامیه اولیه ۹۵-۹۰ درصد وقتی در دمای ۵ درجه سلسیوس نگهداری شدند، به‌طور معنی‌داری از دمای ۲۵ درجه سلسیوس بیش‌تر بود (حدود ۶ درصد). در سطح قوه نامیه اولیه ۸۵-۸۰ درصد، درصد جوانه‌زنی هر دو رقم در دو دمای آزمایشی اختلاف آماری معنی‌داری نشان ندادند. در سطح قوه نامیه اولیه ۷۵-۷۰ درصد، درصد جوانه‌زنی رقم آلبا در دمای ۵ درجه سلسیوس به‌طور معنی‌داری از ۲۵ درجه سلسیوس بیش‌تر بود (حدود ۱۲ درصد) ولی در رقم تگزاس‌ارلی‌گرانو اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. در واقع نتایج نشان داد بذرها با قابلیت حیات بالا کیفیت‌شان را در انبار بیش‌تر از آن‌هایی که قدرت حیات کم‌تری داشتند، حفظ کردند که با نتایج یوتی و مالیک (Yoti and Malik, 2013) مطابقت داشت.

جدول ۱- میانگین مربعات برخی صفات اندازه‌گیری‌شده در آزمایشگاه و گلخانه

Table 1. The variance analysis of measured traits in lab. And greenhouse

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	درصد جوانه‌زنی Germination percentage	درصد گیاهچه عادی Normal seedling percentage	متوسط زمان جوانه زنی Mean time germination	درصد استقرار Establishment percentage	سرعت ظهور Emergence rate	فعالیت آنزیم کاتالاز Catalase activity	فعالیت آنزیم پراکسیداز Peroxidase activity
دما (T) Temperature	1	0.00006**	0.00009**	0.099ns	0.0000004 ns	0.47**	0.00056**	0.00039**
رقم (C) Cultivar	1	0.00004**	0.00001**	0.11ns	0.000061**	0.40**	0.00066**	0.00029**
قوه نامیه اولیه Initial (I) germination	2	0.00037**	0.00053**	4.84**	0.00089**	6.15**	0.0069**	0.00070**
I *C	2	0.00004**	0.00001*	2.06**	0.0000039*	0.01**	0.0000001 ns	0.0000002 ns
C *T	1	0.00001 ns	0.000001 ns	0.011 ns	0.000014**	0.02**	0.000001 ns	0.00001 ns
I*T	2	0.00008 ns	0.00001**	0.057 ns	0.000043**	0.03**	0.000001 ns	0.0000007 ns
C * I*T	2	0.00002**	0.000003 ns	0.16*	0.000013**	0.10**	0.00000006 ns	0.0000002 ns
خطا Error	36	0.0000039	0.0000026	0.034	0.0000011	0.001	0.00002	0.00001
C.V		2.1	1.8	4.03	1.2	1.05	7.05	9.7

ns ، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

**,* and ns: significant at α=1%, 5% level prob. and non-significant respectively at Duncan test

در این راستا تیرسندرا و همکاران (Thirusendura Selvi *et al.,* 2017) نیز نتایجی مشابهی را اعلام کردند. آن‌ها بیان کردند قابلیت جوانه‌زنی و بنیه بذرهای پیاز وقتی در دمای ۱۵-۴ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۰-۴۰ درصد نگهداری شوند تا بیش از یک سال حفظ می‌ماند.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های اثرمتقابل دما، قوه نامیه اولیه و رقم بر درصد جوانه‌زنی، متوسط زمان جوانه‌زنی، درصد استقرار گیاهچه و سرعت ظهور گیاهچه

Table 2. Interaction of warehouse temperature and initial germination on germination percentage, mean time germination, establishment percentage and emergence rate

دما Temperature	رقم Cultivar	قوه نامیه اولیه Initial germination	درصد جوانه‌زنی Germination %	متوسط زمان جوانه زنی(روز) Mean time germination	درصد استقرارگیاهچه Seedling establishment ٪	سرعت ظهور گیاهچه(روز) Seedling emergence rate Day)
5	Alba	70-75	86 bc	4.9 bc	61 e	3.05 f
		80-85	87.5 bc	4.5 d	75 b	3.75 d
		90-95	93.75 a	3.8 f	83 a	4.25 a
	Texas early grano	70-75	71.75 d	5.4 a	60 e	3 f
		80-85	90 ab	3.7 f	74 c	3.5 e
		90-95	93.25 a	4.5 d	83 a	4.1 b
25	Alba	70-75	74 d	5.03 b	59 e	2.9 g
		80-85	83.75 c	4.7 cd	70 d	3.5 e
		90-95	95.25 a	4.2 ef	85 a	4.1 b
	Texas early grano	70-75	70 d	5.5 a	50 f	2.5 h
		80-85	87.25 bc	4.03 e	70 d	3.5 e
		90-95	87.5 bc	4.5 d	78 b	3.9 c

حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن می‌باشد.

Different letters indicate significant effects in Duncan tests (prob>5%)

درصد گیاهچه عادی

جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر متقابل رقم و قوه-نامیه اولیه و همچنین اثر متقابل دما و سطح قوه نامیه اولیه بر درصد گیاهچه عادی معنی‌دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین نشان داد درصد گیاهچه عادی در رقم روزکوتاه تگزاس‌ارلی‌گرانو با سطح قوه‌نامیه اولیه ۹۵-۹۰ و ۷۵-۷۰ به‌طور معنی‌داری از رقم روزبلند آلبا پایین‌تر است ولی ارقام اختلاف آماری معنی‌داری را در سطح قوه

نامیه ۷۵-۷۰ درصد نشان ندادند (جدول ۳). در این رابطه دمیرکایا و همکاران (Demirkaya *et al*., 2010) بیان داشتند میزان زوال بذر در ارقام مختلف پیاز به‌دلیل تغییرات در فعالیت آنتی‌اکسیدانت متفاوت است.

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل رقم و سطح قوه نامیه اولیه بر درصد گیاهچه عادی

Table 3. Interaction of warehouse temperature and cultivar on normal seedling

رقم Cultivar	قوه نامیه اولیه Initial germination	درصد گیاهچه عادی Normal seedling percentage
Alba	70-75	70.25[d]
	80-85	82.12[c]
	90-95	89.75a
Texas early grano	70-75	66.37e
	80-85	83.37bc
	90-95	85.75b

حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن می‌باشد.

Different letters indicate significant effects in Duncan tests (prob>5%)

همچنین مقایسه میانگین نشان داد دمای انبارداری ۲۵ درجه سلسیوس درصد گیاهچه عادی را در هر سه سطح قوه نامیه اولیه به‌طور معنی‌داری نسبت به دمای ۵ درجه سلسیوس کاهش داد (جدول ۴). راو و همکاران (Rao, 2006) و همچنین پاتیلت و همکاران(Patil *et al.,* 2017) آزمایشی را بر روی پیری بذر پیاز انجام دادند که نتایج آن با نتایج به‌دست آمده انطباق داشت. باسرا و همکاران (Basra *et al*., 2003) دلیل آن را پراکسیداسیون لیپید و اختلال در کارکرد میتوکندری و تولید ATP دانست. از سوی دیگر مادروگا و همکاران (Madruga *et al.*, 2011) خسارت ژنتیکی و از بین رفتن یکپارچگی غشاهای سلولی را دلیل اصلی کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها به‌صورت غیر عادی بیان نموده است.

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل دمای انبار و سطح قوه نامیه اولیه بر درصد گیاهچه‌های عادی

Table 4. Interaction of warehouse temperature and initial standard germination on normal seedlings

دما Temperature	قوه نامیه اولیه Initial germination	درصد گیاهچه عادی Normal seedling percentage
5	70-75	72.62d
	80-85	84.25b
	90-95	89.37a
25	70-75	64e
	80-85	81.25c
	90-95	86.12b

حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن می‌باشد.

Different letters indicate significant effects in Duncan tests (prob>5%)

متوسط زمان جوانه‌زنی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر متقابل رقم، درجه حرارت انبار و سطح قوه نامیه اولیه بر متوسط زمان جوانه-زنی معنی‌دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین نشان داد بالاترین زمان جوانه‌زنی به رقم تگزاس‌ارلی‌گرانو با سطح قوه نامیه ۷۵-۷۰ درصد، در هر دو دمای نگهداری (۵ و ۲۵ درجه سلسیوس) تعلق داشت و کم‌ترین آن در رقم آلبا با سطح قوه نامیه اولیه ۹۵-۹۰ درصد، دمای ۵ درجه-سلسیوس و همچنین رقم تگزاس‌ارلی‌گرانو با سطح قوه نامیه اولیه ۸۵-۸۰ درصد و دمای نگهداری ۵ درجه سلسیوس دیده شد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین نشان داد در هر دو رقم و در هر سه سطح قوه نامیه اولیه، چنانچه بذرها در دمای ۵ درجه سلسیوس نگهداری شوند، به‌طور معنی‌داری از متوسط زمان جوانه‌زنی کم‌تری نسبت به دمای ۲۵ درجه سلسیوس برخوردار خواهند بود. سرعت جوانه‌زنی اندازه‌گیری مستقیم بنیه بذر است که به‌صورت تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر روز بیان می‌گردد. توده بذر دارای بنیه بالاتر سرعت جوانه‌زنی بالاتری دارد. هنگامی که متابولیسم بذر مختل می‌شود، تغییرات اولیه رخ می-دهد که منجر به کندشدن جوانه‌زنی بذرها می گردد (Demir *et al*., 2011).

در همین راستا آل حمدان و همکاران (Alhamdan *et al.*, 2011) نیز بذر چهار محصول سبزی و صیفی شامل هویج، خیار، پیاز و گوجه‌فرنگی را در دماهای ۵، ۱۵، ۲۵و ۳۵ درجه سلسیوس به‌مدت ۳، ۶، ۹ و ۱۲ماه نگهداری کردند. بذرهای نگهداری‌شده در دمای ۵ درجه کم‌ترین متوسط زمان جوانه‌زنی را نشان دادند. اما بذرهای نگهداری‌شده در دمای ۳۵ درجه سلسیوس، بیش‌ترین متوسط زمان جوانه‌زنی را دارا بودند، که با نتایج حاصل انطباق داشت.

سرعت ظهور

نتایج تجزیه واریانس نشان داد (جدول ۱) اثر متقابل قوه نامیه اولیه، دمای انبارداری و رقم بر سرعت ظهور در گلخانه معنی‌دار است. بالاترین آن در رقم آلبا با سطح قوه نامیه ۹۵-۹۰ درصد و دمای انبارداری ۵ درجه سلسیوس و کم‌ترین سرعت ظهور در سطح قوه نامیه ۷۵-۷۰ درصد، رقم تگزاس‌ارلی-گرانو و دمای نگهداری ۲۵ درجه سلسیوس مشاهده شد (جدول ۲). در واقع دما انبار موجب زوال و در نتیجه کاهش بنیه بذر شده است (Basra *et al.*, 2003). در بذرهای زوال‌یافته به‌علت اختلال‌های ایجاد شده در اندامک‌های سلول مانند میتوکندری و گلی‌اکسی‌زوم‌ها، میزان تولید گونه‌های فعال اکسیژن شامل پراکسیدهیدروژن، رادیکال هیدروکسیل و رادیکال سوپراکسید افزایش می‌یابد، این موضوع منجر به کاهش بنیه بذر خواهد شد (Bailly *et al.*, 2000). نتایج سلطانی و همکاران (Soltani *et al.*, 2011) با نتایج حاصل انطباق داشت.

درصد استقرار

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر متقابل رقم، قوه نامیه اولیه و دمای انبارداری بر درصد استقرار گیاهچه معنی‌دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین نشان داد دمای انبارداری بر بذرهای سطح قوه نامیه ۹۵-۹۰ درصد رقم آلبا تأثیر معنی‌داری نداشت ولی در رقم تگزاس‌ارلی‌گرانو بذرهای با قوه نامیه اولیه ۹۵-۹۰ درصد، وقتی در دمای ۵ درجه سلسیوس نگهداری شدند، درصد استقرار به‌طور معنی‌داری بیش از دمای ۲۵ درجه سلسیوس بود. کم‌ترین درصد استقرار گیاهچه در رقم تگزاس‌ارلی‌گرانو با سطح قوه نامیه اولیه ۷۵-۷۰ درصد وقتی در دمای انبار ۲۵ درجه سلسیوس نگهداری شدند، مشاهده گردید (جدول ۲). نتایج پژوهش راینا و واحیدا (Rina and Wahida, 2006) نیز نشان داد که با افزایش طول دوره و دمای انبارداری بذر سویا، درصد جوانه‌زنی، ظهور گیاهچه‌ها در مزرعه و سرعت رشد محصول کاهش می‌یابد.

فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز

جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثرات اصلی قوه نامیه اولیه، دمای انبارداری و رقم بر فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز معنی‌دار است. مقایسه میانگین نشان داد بذرهای با قوه‌نامیه اولیه بالاتر پس از یک سال انبارداری به‌طور معنی‌داری از فعالیت آنزیم کاتالاز و پراکسیداز بیش‌تری نسبت به بذرهای با قوه نامیه ۸۵-۸۰ و ۷۵-۷۰ درصد برخوردارند.

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های اثر اصلی قوه‌نامیه اولیه، دمای انبار و رقم بر فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز

Table 5. The mean comparison of initial standard germination, warehouse temperature and cultivar on CAT and POX activities

Treatments تیمار	Measured characters صفات اندازه‌گیری‌شده	
قوه نامیه اولیه	فعالیت کاتالاز	فعالیت پراکسیداز
Initial germination	CAT activity(umolH2O2min^{-1}mgpro^{-1})	POX activity(umolH2O2min^{-1}mgpro^{-1})
95-90	0.08a	0.05a
80-85	0.06b	0.04b
70-75	0.04c	0.03c
دمای انبار		
Warehouse temperature		
5	0.07a	0.04a
25	0.06b	0.03b
رقم Cultivar		
Alba	0.07a	0.04a
Texas early grano	0.06b	0.03b

حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن می‌باشد.

Different letters indicate significant effects in Duncan tests (prob>5%)

همچنین نتایج نشان داد فعالیت آنزیم‌های پراکسیداز و کاتالاز در بذرهایی که در دمای ۵ درجه سلسیوس نگهداری شدند، بالاتر بود نسبت به بذرهایی که در دمای ۲۵ درجه‌سلسیوس نگهداری شدند. فعالیت آنزیمی در بذر روزبلند آلبا نیز بیش از رقم روزکوتاه تگزاس‌ارلی‌گرانو بود (جدول ۵). دمیرکالا و همکاران (Demirkaya *et al*., 2010) در پژوهشی تغییرات آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت را در طی پیری بذر پیاز بررسی کردند و نتیجه گرفتند در طی زوال بذر فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت کاهش یافته و منجر به کاهش بنیه بذر می‌شود. ایشان بیان داشتند همبستگی مثبت بالایی بین بنیه بذر و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت وجود دارد.

نتیجه‌گیری کلی

نتیجه این آزمایش نشان داد که بذر پیاز به شرایط انبارداری بسیار حساس می‌باشد. انبارداری بذرها در دمای محیطی ۲۵ درجه سلسیوس به‌طور معنی‌داری تمامی عوامل جوانه‌زنی و سبزشدن را بیش از دمای نگهداری ۵ درجه سلسیوس کاهش می‌دهد. این موضوع در بذرهای با قوه نامیه اولیه پایین‌تر مشهودتر بود. همچنین بذور روزکوتاه تگزاس‌ارلی‌گرانو در مقایسه با بذور روزبلند آلبا به شرایط انبارداری حساس‌تر بوده و تاثیر دمای انبارداری بر عوامل جوانه‌زنی و سبزشدن این رقم بیش‌تر بوده است. در واقع می‌توان چنین بیان کرد که در پی زوال بذر، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت کاهش می‌یابد. این موضوع منجر به تجمع رادیکال‌های آزادشده که نتیجه آن آسیب به مراحل جوانه‌زنی و نهایتاً کاهش بنیه بذر می‌شود

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مسئولین مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال قدردانی می‌گردد.

منابع

Abd El-Gawad, K.F. 2012. Effect of some pre and post-harvest treatments on onion seed production and longevity. Ph.D. Dissertation, Cairo University, Egypt. **(Thesis)**

Ahmadi, K., Ebadzadeh, H.M., Hatami, F., Abdeshah, H., and Kazemian, A. 2019. Statistics of crop production 2017–2018. Vol. 1 Crop products, Ministry of Jihad-e-Agriculture. 95 pp. https://www.maj.ir/Dorsapax/userfiles/Sub65/Amarnamehj1-96-97-site.pdf

Alhamdan A.M., Abdullah, A.A.O., Alsadon Safwat Khalil, S.O., Alhamdan, A.M., Alsadon, A.A., Khalil, S.O., Mahmoud, A.W., Wahab-Allah, M.A., Nagar, M.E. and Ibrahim, A.A. 2011. Influence of storage conditions on seed quality and longevity of four vegetable crops. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 11(3): 353-359 **(Journal)**

Anonymous. 2018. ISTA Handbook on seeding evaluation.4th Edition. Zurich, Switzerland. **(Handbook)**

Anonymous. 2020. International rules for seed testing. International Seed Testing Association (ISTA). Zurich, Switzerland. **(Handbook)**

Basra, S.M.A., Ahmad, N., Khan, M.M., Iqbal, N. and Cheema, M.A. 2003. Assessment of cotton seed deterioration during accelerated ageing. Electronic Journal of Seed Science and Technology, 31(3): 531-540. **(Journal)**

Bradford, M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein day binding. Electronic Journal of Analitical؟ Biochemistry, 72:248-254. **(Journal)**

Cesar, P.H.F., Andre Luis, D.G., Elton Aparecido, S.M., and Guilherme, C.O. 2016. The effect of drying temperatures and storage of seeds on the growth of soybean seedlings. Journal of Seed Science, 38(4): 287-295. **(Journal)**

Cortelazzo, A.L., Coutinho, J. and Granjeiro, P.A. 2005. Storage and ageing of French beans (*Phaseolus vulgaris* L.): effect on seed viability and vigour. Brazilian Journal of Morphological Science, 22(2):121–128. **(Journal)**

Dehghan, M., Mahmoudi, I. and Karimi, S. 2018. Genetic purity evaluation of cereal seeds produced in Fars province in control Plots. Iranian Journal of Seed Science and Research, 4(4): 49-58 **(Journal)**

Demir, I., Celikkol, T., Sarikamis, G. and Eksi, C. 2011. Vigor tests to estimate seedling emergence potential and longevity in Viola seed lots. Journal of Horticultural Science: a publication of the American Society for Horticultural Science, 46(3):402-405. **(Journal)**

Demirkaya, M., Dietz, K.J. and Sivritepe, H.O. 2010. Changes in antioxidant enzymes during ageing of onion seeds. Journal of Notulae Botanicae Horticulture Agrobotanici Cluj, 38(1): 49-52. **(Journal)**

Ellis, R.H. and Roberts, E.H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Journal of Seed Science and Technology, 9: 377-409. **(Journal)**

Ghavam, M. and Azarnivand, H. 2016. Evaluation of seed vigor index of three plants of *Artemisia absinthium* L., *Arcitum lappa* L. and *Cichorium intybus* L. Salinity conditions. Journal of Natural Ecosystems of Iran, 7(3): 39-49. **(Journal)**

Goel, A., Goel, A.K. and Sheoran, I. S. 2003. Changes in oxidative stress enzyme during artificial aging in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) seed. Journal of Plant Physiology, 160(9): 1093-1100. **(Journal)**

Kapoor, N., Arya, A., Siddiqui, M.A., Amir, A. and Kumar, H. 2010. Seed deterioration in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under ccelerated geing. Asian Journal of Plant Sciences, 9(3): 158-162.

Khaldun, B.M. and Haque, M.E. 2009. Seed quality deterioration due to temporal variation of biotic and biotic factors in cucumber. Bangladesh Journal of Agricultural Research, 34(4): 457-463. **(Journal)**

Kikuti P.A.L. and Marcos-Filho J. 2008. Drying and storage of cauliflower (*Brassica oleracea* var. botrytis) hydro primed seeds. Journal of Seed Science and Technology, 36: 396–406. **(Journal)**

Madruga, D.E., Tunes, L., Tavares, L.C., Rufino, C., Vieira, J.F., Acunha, T., Aibuquerque Barros, A.C.S. and Muniz, M. 2011. Accelerated aging of onion seeds (*Allium cepa* L.) submitted to saturated salt solution. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas, 5(2): 244-250. **(Journal)**

Mahjabin, S.B. and Abidi, A.B. 2015. Physiological and biochemical changes during seed deterioration: a review. International Journal of Recent Scientific Research, 6(2): 3416-3422. **(Journal)**

Moradi Shakoorian, Z., Askari Sarcheshmeh, M.A., Delshad, D. and Tavakkol Afshari, R. 2019. Determination of the Cardinal Temperatures and Studying the Effect of Temperature on the Efficiency of Priming on Onion Seed (*Allium Cepa* c.v, Zargan). Iranian Journal of Seed Science and Technology, 8(1): 265-277. (In Persian)**(Journal)**

Patel, J.B., Babariya, C.A., Jyoti, S., Ribadiya, K.H. and Bhatiya, V.J. 2017. Effect of storage conditions, packing materials and seed treatments on viability and seedling vigour of onion (*Allium cepa* L.) seeds. Electronic Journal of Applied and Natural Science, 9(2): 1054-1067. **(Journal)**

Ram, C., Kumari, P., Singh, O. and Sardana, R.K. 1989. Relationship between seed vigor tests and field emergence in chickpea. Seed Science and Technology, 17: 169-177. **(Journal)**

Rao, R.G.S., Singh, P.M. and Rai, M., 2006. Storability of onion seeds and effects of packaging and storage conditions on viability and vigour. . Journal of Scientia Horticulturae, 110(1):1-6. **(Journal)**

Shashibhaskar, M.S., Vasudevan, S.N., Kurdikeri, M.B., Ravikumar, R.L. and Basavaraj, N. 2009. Influence of seed pelleting on storability of tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Karnataka Journal of Agricultural. Science, 22(5): 1097-1103. **(Journal)**

Soltani, A., Zeinali, E., Mohammadi, H. and Sadeghipoor, H.R. 2011. Effects of seed aging on subsequent seed reserve utilization and seedling growth in soybean. International Journal of Plant Production, 5(1):1735-6814. **(Journal)**

Thirusendura Selvi, D. and Saraswathy, S. 2017. Seed viability, seed deterioration and seed quality improvements in stored onion seeds: a review. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 93(1):1-7. **(Journal)**

Tort, N., Dereboylu, A.E. and Turkylmaz, B. 2006. Morphology and physiological effects of fungicide with a thiram agent on some corn culture forms. Journal of Forest Science, 29(1): 67-79. **(Journal)**

Yoti, J. and Malik, CP. 2013. Seed deterioration: A review. International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research, 2(3): 374-385. **(Journal)**

Investigation of warehouse temperature and initial standard germination on germination factors and enzymatic activities in two onion (*Allium cepa* L.*)* seed cultivars

BitaOskouei[1]*, Hadis Afshar[2], Maryam Divsalar[3]

Received: June 20, 2020 Accepted: August 22, 2020

Abstract

This experiment was conducted to evaluation of warehouse temperature effects on two cultivars of onion (Alba and Texas early grano۹) with different initial standard germination. In these, study three levels of initial standard germination including 1- 70-75% 2- 80-85% and 3- 90-95% of two onion cultivars including: Alba (long day) and Texas early grano۹ (short day) were selected. Seeds stored in tow conditions including 5 ºc and 60% relative humidity and 25 ºc and 30% relative humidity. The study carried out as a factorial experiment based on a completely randomized design in four replications. After storage period, germination %, normal seedling%, mean time to germination (MTG), rate and percentage of emergence seedlings catalase and peroxidase activities were measured. Factors were initial standard germination levels in three levels, warehouse temperatures in two levels and cultivars in two levels. Results showed that interaction of temperature × initial standard germination × cultivar had significant effect on germination, MTG, percentage and rate of seedling emergence. In addition, interaction of initial standard germination × cultivar and interaction of temperature × initial standard germination on normal seedling were significant. Mean comparisons showed that germination percentage of Texas early grano Cultivar with 90-95% initial standard germination when stored at 5 ºc warehouse temperature was higher than 25 ºc warehouse temperature significantly. Generally, in all three levels germination, normal seedling percentage was decreased with increasing of warehouse temperature. The highest MTG belonged to Texas early grano in both warehouse temperatures (5 and 25 º c) with 70-75%, initial standard germination. The lowest one belonged to Alba cultivar with 90-95% initial standard germination and Texas early grano with 80-85% initial standard germination when stored at 5ºc. In Texas early grano, seeds with 90-95% initial standard germination and 5ºc temperature warehouse had higher establishment than 25 ºc. Based on the results, storage conditions can affect germination and seedling emergence by affecting enzymatic activity.

Key words: Seed deterioration; Seed quality; Seed viability; Storage

How to cite this article

Oskouei, B., Afshar, H. and Divsalar, M. 2021. Investigation of warehouse temperature and initial standard germination on germination factors and enzymatic activities in two onion (*Allium cepa* L.*)* seed cultivars. Iranian Journal of Seed Science and Research, 8(2): 103-112. (In Persian)**(Journal)**

DOI: 10.22124/jms. 2021.5214

COPYRIGHTS

Copyrights for this article are retained by the author(s) with publishing rights granted to the Iranian Journal of Seed Science and Research

The content of this article is distributed under Iranian Journal of Seed Science and Research open access policy and the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY4.0) License. For more information, please visit http://jms.guilan.ac.ir/

1. Seed and Plant Certification and Registration Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran. **b_oskouei@yahoo.com**
1. Seed and Plant Certification and Registration Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran. Afshar.hadis@gmail.com
1. Seed and Plant Certification and Registration Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran. Divsalar.maryam@yahoo.com

*Corresponding author: **b_oskouei@yahoo.com**