



بررسی اثر زمان پیری تسریع شده بر بنیه بذر اندازه و شکل‌های مختلف بذر ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴

بیتا اسکویی^۱، اسلام مجیدی هروان^۲، آیدین حمیدی^{۳*}، فواد مرادی^۴، علی مقدم^۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۱۹

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر زمان پیری تسریع شده و اندازه و شکل‌های مختلف بذر بر برخی ویژگی‌های جوانه‌زنی و بنیه گیاهچه ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ در سال ۱۳۹۳ در مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. به منظور درجه‌بندی اندازه و شکل بذر، از سه اندازه غربال با منافذ گرد با قطرهای ۵/۵، ۶/۲۵ و ۷ میلی‌متر، به ترتیب برای جداکردن بذرهای شکل گرد و پهن و اندازه متوسط استفاده شدند. بذرهای تحت شرایط پیری تسریع شده در دمای ۴۱ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد در ۴ زمان پیری ۷۲، ۹۶، ۱۲۰ و ۱۴۴ ساعت قرار گرفتند. سپس، آزمون جوانه‌زنی استاندارد انجام شد و درصد گیاهچه‌های عادی، متوسط زمان جوانه‌زنی و شاخص‌های طولی و وزنی بنیه گیاهچه اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که اثر زمان پیری و اندازه و شکل بذر بر شاخص‌های جوانه‌زنی و بنیه تعیین شده معنی‌دار بود. زمان پیری ۱۴۴ ساعت منجر به کاهش معنی‌دار درصد گیاهچه‌های عادی نسبت به سایر زمان‌های پیری شد و بذرهای پیر شده به مدت ۱۲۰ و ۱۴۴ ساعت پیری بالاترین متوسط زمان جوانه‌زنی را داشتند و سپس به ترتیب بذرهای پیر شده به مدت ۹۶ و ۷۲ ساعت قرار داشتند. تنها ۱۴۴ ساعت زمان پیری منجر به کاهش معنی‌دار شاخص طولی بنیه گیاهچه نسبت به سایر زمان‌های پیری شد و بالاترین و کمترین شاخص وزنی بنیه گیاهچه به ترتیب در ۷۲ و ۱۴۴ ساعت مشاهده شد. همچنین، بالاترین درصد گیاهچه‌های عادی و متوسط زمان جوانه‌زنی مربوط به بذرهای شکل پهن و اندازه متوسط بودند و بالاترین و کمترین مقادیر شاخص‌های طولی و وزنی بنیه گیاهچه به ترتیب متعلق به بذرهای شکل پهن و گرد بودند.

واژه‌های کلیدی: آزمون جوانه‌زنی استاندارد بذر، پیری تسریع شده و درجه‌بندی اندازه و شکل

۱- به ترتیب دانشجوی دکتری و استاد گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال

۳- دانشیار پژوهش پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی

۴- استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

* نویسنده مسئول: a.hamidi@speri.ir

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی است که در اکثر کشورهای جهان کشت می‌شود. این گیاه به‌عنوان سلطان غلات معروف است، زیرا تولید و ارزش آن در جهان از گندم، جو، یولاف، چاودار و برنج بیشتر است. ذرت به دلیل اشکال، کیفیت و عادات رشد مختلف می‌تواند به‌عنوان یکی از بهترین گیاهان زراعی مورد استفاده قرار گیرد. ذرت، پر محصول‌ترین غلات به‌شمار می‌رود و از لحاظ مقدار کل تولید بعد از گندم و برنج سومین محصول غله جهان است (Fairfood, 2012). بر مبنای آمار سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO)، در سال ۲۰۱۲ میلادی سطح زیر کشت ذرت در جهان ۱۷۶۹۹۱ هزار هکتار بوده که از این نظر در بین غلات پس از گندم و برنج در رتبه سوم قرار گرفته و متوسط سهم ایران از سطح کشت جهانی ذرت ۰/۰۹ درصد بوده است. همچنین در همین سال تولید ذرت در جهان، ۲۷۳ میلیون تن بود (Anonumous, 2013). براساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی، در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ سطح کشت ذرت دانه‌ای کشور ۲۹۰۰۱۵ هکتار با تولید ۱۸۵۱۹۹۹ تن و عملکرد ۶۳۸۳/۰۶ کیلوگرم در هکتار در اراضی آبی بوده است (Anonymous, 2015).

کیفیت بذر استفاده شده نقطه شروع و مهم‌ترین عامل برای موفقیت تولید است. بذر به‌عنوان اندام تکثیری گیاهان و مهم‌ترین نهاده تولید محصولات زراعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. قوه‌نامیه^۱، بنیه^۲، قابلیت ماندگاری^۳ و سلامت بذر از جمله مهم‌ترین جنبه‌های کیفیت بذر هستند که دست‌یابی به حد مطلوبی از آن‌ها هدف اصلی یک برنامه موفق تولید بذر است (Galanoppoulou et al., 2006; Tort et al., 1996). فقط با استفاده از بذر باکیفیت، مزایای مورد انتظار استفاده از نهاده‌های دیگر مثل آبیاری و کوددهی، اطمینان‌بخش و قابل دسترسی است. بنابر تعریف انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA)^۴ بنیه بذر مجموع خصوصیات بذر است که سطح بالقوه فعالیت و کارایی^۵ بذر یا توده بذری را به‌هنگام جوانه‌زنی و

ظاهرشدن گیاهچه در مزرعه تعیین می‌نماید (Hampton and TeKrony, 1995). آزمون پیری تسریع‌شده^۶ یکی از آزمون‌های بنیه بذر است که تحت اعمال شرایط دما و رطوبت بالا اجرا شده و با شبیه‌سازی وقوع چنین شرایطی، که ممکن است در هنگام انبارکردن بذر یا در هنگام کاشت بذر در شرایط دما و رطوبت بالای خاک رخ دهد، بنیه بذر و گیاهچه را به نحو مطلوبی ارزیابی می‌کند (Powell, 2007).

یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد بذرهای ذرت، اختلافات برجسته‌ای است که در اندازه و شکل بذرها، به‌دلیل موقعیت قرار گرفتن بذر روی بلال، مشاهده می‌شود. بذرهای گرد بزرگ، اغلب در پایین بلال و بذرهای گرد کوچک، در نوک بلال ایجاد می‌شوند. در حدود ۷۵ درصد از بذرها در محدوده بذرهای گرد کوچک و بزرگ قرار دارند که به‌صورت پهن دیده می‌شوند، در نتیجه متراکم‌تر و فشرده هستند. اندازه بذر پهن از کوچک تا بزرگ متغیر است. اندازه‌های مختلف به‌وسیله متخصصین بذر ذرت تشخیص داده شده‌اند. اندازه‌های مختلف بذر ذرت به‌صورت جداگانه و بر اساس نیاز کشاورز به فروش می‌رسد (Beck, 2004). بر این اساس تولیدکنندگان بذر ذرت این بذر را به ۳ تا ۱۲ شکل یا اندازه و از پهن تا گرد درجه‌بندی می‌کنند (TeKrony et al., 2005). مدارکی وجود دارد که بذرهای گرد از جوانه‌زنی اولیه، بنیه و استقرار گیاهچه پایین‌تری برخوردارند، خصوصاً بذرهای گرد متوسط و گرد کوچک (Graven and Carter, 1990; Peterson et al., 1995).

استفاده از آزمون پیری تسریع شده برای ارزیابی و القای درجات متفاوتی از بنیه به کار می‌رود و با پارامترهای فیزیولوژیکی جوانه‌زنی و شاخص بیوشیمیایی بنیه بذر مرتبط است. آزمون پیری زودرس با میزان سبز شدن در مزرعه تحت شرایط مختلف بستر بذر همبستگی دارد (Basra et al., 2003).

گراون و کارتر (Graven and Carter, 1990) گزارش کردند، ظهور مزرعه‌ای بذرهای گرد کوچک تحت شرایط تنش مزرعه‌ای ۵-۱۵ درصد کمتر از بذرهای پهن کوچک

¹ Viability

² Vigor

³ Longevity

⁴ International Seed Testing Association (ISTA)

⁵ Performance

⁶ Accelerated ageing test

بود. سایر تحقیقات نشان داد، حساسیت به خسارت مکانیکی در بذرهای اندازه گرد بیش از بذرهای پهن است (Peterson et al., 1995 ; Martin et al., 1988). نتایج بررسی قربانی و همکاران (Ghorbani et al., 2007) نشان داد که قطر بذر تأثیر معنی‌داری بر سرعت جوانه‌زنی داشت، به طوری که بذرهای ریز سرعت جوانه‌زنی بیشتر نسبت به بذرهای درشت داشتند. در گزارش مشابهی، روی و همکاران (Roy et al., 1996) با مطالعه بر روی برنج مشاهده کردند که بذرهای کوچک نسبت به بذرهای بزرگ‌تر جوانه‌زنی سریع‌تری داشتند.

زوال بذرهای انباری یک پدیده طبیعی است و منجر به افت بنیه و زنده‌مانی بذر حتی در شرایط انبارکردن مناسب می‌شود (Bhatti and Sato, 1997)، میزان زوال بذر از یک گونه به گونه دیگر و حتی در میان یک گونه نیز متفاوت است. عوامل زیادی زوال بذر را تحت تأثیر قرار می‌دهند، از جمله: دما، رطوبت نسبی و محتوی رطوبت انبار (Abdul-Baki, 1980).

پیری بذر یک پارامتر مهمی برای ارزیابی بنیه بذر محسوب می‌شود. پیری تسریع شده یک آزمون بنیه مناسب برای بذرهای گیاهان زراعی از جمله ذرت محسوب می‌شود. در پیری تسریع شده بنیه بذر زودتر از قابلیت زنده‌مانی کاهش می‌یابد (Tyagi, 1992).

از آنجائی که هر ساله تمامی بذرهای ذرت تولیدی کشور در همان سال مصرف نمی‌شوند بلکه تا مصرف سال آینده در انبار نگهداری می‌شوند، لذا پاسخ به این سوال‌ها مطرح می‌شود که میزان زوال اندازه‌های مختلف بذر ذرت چگونه است و آیا تفاوتی بین اندازه و شکل‌های مختلف بذری در زوال بذر وجود دارد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی اثر میزان زوال و اندازه و شکل‌های مختلف بذر ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ (B73× MO17) در شرایط پیری تسریع شده بر برخی خصوصیات جوانه‌زنی بذر و بنیه گیاهچه در سال ۱۳۹۳ در مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج اجرا شد. به منظور تولید بذر ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴، در ۱۰ اردیبهشت سال ۱۳۹۲ بذرهای لاین‌های اینبرد والد مادری نرعیتم (CMS) B73 و والد پدری MO17، تهیه شده از بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای مؤسسه

تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، با الگوی کشت ۶ به ۲ با فواصل ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتی‌متر و فواصل بوته روی ردیف ۱۸ سانتی‌متر در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال در کرج کشت شدند. هر کرت شامل ۶ ردیف کاشت ۵ متری لاین مادری و ۲ ردیف لاین پدری بود. برای همزمان کردن گرده‌افشانی و کاکل‌دهی بوته‌های لاین‌های پدری و مادری، بذرهای لاین‌ها هم‌زمان به صورت خشکه‌کاری با دست کشت شدند و سپس آبیاری به روش قطره‌ای خطوط مادری و یکی از ردیف‌های کشت بذر لاین پدری باهم و آبیاری بذرهای ردیف دیگر لاین پدری پس از خروج کولتوپتیل بذرهای لاین مادری از خاک به میزان ۲-۱ سانتی‌متر، انجام گردید. طی مراحل رشد و نمو، عملیات زراعی و مبارزه با آفات و بیماری‌ها و علف‌هرز انجام گرفت. با رسیدن رطوبت بذر به کمتر از ۲۰ درصد، بلال‌های ۴ ردیف وسط هر کرت با دست برداشت گردیده و برای رسیدن رطوبت بذرها به ۱۴ درصد با دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت در آون خشک شده و سپس بذرها با دست از بلال‌ها جدا شدند. بذرها پس از برداشت در پاکت‌های کاغذی دربسته در انبار نگهداری نمونه‌های بذری مؤسسه در دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. برای درجه‌بندی اندازه و شکل بذرها، از سه غربال استاندارد با سوراخ گرد و اندازه قطر سوراخ ۵/۵، ۷ و ۶/۲۵ میلی‌متر، به ترتیب برای جداسازی بذرهای شکل گرد و پهن و اندازه متوسط استفاده شد. سپس اعمال تیمارهای زمان پیری تسریع‌شده و آزمون جوانه‌زنی استاندارد^۱ در آزمایشگاه تجزیه کیفی بذر مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج انجام شدند. برای اعمال تیمارهای زمان پیری تسریع‌شده ۱۰۰ بذر (۴ تکرار ۲۵ بذری) از هر تیمار اندازه و شکل، درون آون تحت شرایط دمای ۴۱ درجه- سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد در ۴ زمان ۷۲، ۹۶، ۱۲۰ و ۱۴۴ ساعت قرار گرفتند (Roy et al., 1996) سپس آزمون جوانه‌زنی استاندارد به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار، به روش کاشت بین کاغذ جوانه‌زنی با قرار دادن دو لایه کاغذ در زیر و یک لایه روی بذرها انجام شد (Anonymous, 2014). کاغذها قبل از کشت با آب مقطر مرطوب شدند و

¹Standard germination test

داده‌های این آزمایش با نرم‌افزار آماری SAS تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین تیمارها نیز با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر زمان پیری بذر و اثر اندازه و شکل بذر بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر و بنیه گیاهچه اندازه‌گیری شده معنی‌دار بوده و اثر متقابل زمان پیری × اندازه و شکل بذر بر این خصوصیات معنی‌دار نبود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد افزایش زمان پیری منجر به کاهش معنی‌دار درصد گیاهچه عادی شد و درصد گیاهچه‌های عادی بذرهایی که ۷۲ و ۱۴۴ ساعت تحت پیری تسریع شده قرار داشتند، اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر داشتند. بیشترین و کمترین درصد گیاهچه‌های عادی به ترتیب مربوط به زمان‌های پیری ۷۲ و ۱۴۴ ساعت بودند، درحالی‌که بین درصد گیاهچه‌های عادی تیمارهای زمان پیری با ۹۶ و ۱۲۰ ساعت اختلاف آماری معنی‌داری دیده نشد (جدول ۲). گیاهچه‌های عادی، گیاهچه‌هایی هستند که در صورت کشت بذر در خاک، تحت شرایط مطلوب رطوبت، دما و نور، با احتمال بالایی می‌توانند گیاهچه کامل و قوی ایجاد کنند و گیاهچه‌های غیرعادی، گیاهچه‌هایی هستند که حتی در شرایط مناسب، توانایی تبدیل شدن به گیاهچه کامل در مزرعه ندارند. درصد گیاهچه‌های عادی نمودی از بنیه بذر و گیاهچه محسوب شده و معیار اصلی گواهی بذر می‌باشد (Anonymous, 2013b).

مقایسه میانگین متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی نشان داد، زمان برای جوانه‌زنی در ۱۴۴ و ۱۲۰ ساعت بالاترین و پس از آن ۹۶ (۲/۳۰ روز) و ۷۲ (۲/۱۰ روز) ساعت قرار داشتند. مقایسه میانگین اثر زمان‌های مختلف بر شاخص طولی بنیه گیاهچه حاکی از آن بود که بین ۷۲، ۹۶ و ۱۲۰ ساعت اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشته بلکه تنها ۱۴۴ ساعت منجر به کاهش معنی‌دار در میزان شاخص طولی بنیه گیاهچه نسبت به سایر زمان‌ها شد (جدول ۲). از آنجایی که شاخص طولی بنیه گیاهچه از حاصلضرب درصد گیاهچه عادی و طول گیاهچه حاصل می‌شود می‌توان چنین بیان کرد که طول گیاهچه پس از ۷۲، ۹۶ و ۱۲۰ ساعت اختلاف آماری معنی‌داری را با هم

۱۰۰ بذر (۴ تکرار ۲۵ بذری) به صورت ردیفی در وسط کاغذ قرار داده شدند و به طرف‌های پلاستیکی درب‌دار با ابعاد ۱۰×۲۰×۳۰ سانتی‌متر منتقل گردیدند. بذر در روشنایی و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷ روز (Anonymous, 2014) در اتاق کشت قرار داده شدند. در طول دوره به صورت روزانه بازدید بذرهای کشت شده انجام شد و تعداد بذرهای جوانه‌زده یادداشت گردید. سپس متوسط زمان جوانه‌زنی (MTG)^۱ که شاخصی از سرعت و شتاب جوانه‌زنی است، با استفاده از رابطه ۱ محاسبه گردید (Ellis and Robert, 1981).

$$MTG = \frac{\sum(nd)}{\sum n} \quad (\text{رابطه ۱})$$

در این رابطه، n تعداد بذرهای جوانه‌زده طی ۷ روز، d تعداد روزها و $\sum n$ تعداد کل بذرهای جوانه‌زده می‌باشند.

در پایان دوره اجرای این آزمون گیاهچه‌های غیرعادی و عادی^۲ بر اساس معیارهای انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA) تعیین شدند (Anonymous, 2013b).

از بین گیاهچه‌های عادی تعداد ۱۰ گیاهچه به طور تصادفی انتخاب و طول گیاهچه^۳، ریشه‌چه^۴ و ساقه‌چه^۵ با خط‌کش با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری و پس از خشک کردن آن‌ها به مدت ۲۴ ساعت با آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد وزن خشک گیاهچه^۶ با ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۰۱ ± گرم توزین شد. با استفاده از داده‌های اخیر دو شاخص طولی و وزنی بنیه گیاهچه^۷ (Abdul-baki, and Anderson, 1973) از روابط ۲ و ۳ تعیین گردیدند:

(رابطه ۲): درصد گیاهچه عادی × (میانگین طول ریشه‌چه + میانگین طول ساقه‌چه) = شاخص طولی بنیه گیاهچه

(رابطه ۳): درصد گیاهچه عادی × وزن خشک گیاهچه = شاخص وزنی بنیه گیاهچه

¹ Mean Time of Germination

² Normal and abnormal seedlings

³ Seedling Length

⁴ Primary Root Length

⁵ Primary Shoot Length

⁶ Seedling Dry Weight

⁷ Seedling length and weight Vigor Index

نمایش ندادند، ولی پس از ۱۴۴ ساعت پیری تسریع شده طول گیاهچه به طور معنی‌داری کاهش یافت.

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برخی شاخص‌های جوانه‌زنی و بنیه اندازه و شکل‌های مختلف بذر ذرت تحت

چند زمان پیری

Table 1. Analysis of variance (Mean squares) of some germination and vigor indices of various maize seed size and shapes under several aging time

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	درصد گیاهچه عادی Normal seedling percentage	متوسط زمان جوانه‌زنی Mean germination time	شاخص طولی بنیه گیاهچه Seedling length vigor index	شاخص وزنی بنیه گیاهچه Seedling weight vigor index
زمان پیری Ageing time	3	8.897**	0.172**	19168.25**	5.283**
اندازه و شکل بذر Seed size and shape	2	78.083**	4.117**	123690.25**	16.316**
زمان پیری × اندازه و شکل بذر Ageing time × Seed Size and shape	6	0.083 ^{ns}	0.00033 ^{ns}	393.13 ^{ns}	0.0028 ^{ns}
خطا Error	24	5.739	0.0042	3679.02	0.014
ضریب تغییرات (درصد) C.V.(%)		2.523	2.829	1.49	1.69

^{ns} non significant and ^{**} significant at 1% probability level

^{ns} غیرمعنی‌دار و ^{**} معنی‌دار در سطح احتمال درصد ۱.

جدول ۲- مقایسه میانگین شاخص‌های بنیه بذر ذرت تحت چندین زمان پیری

Table 2. Means comparison of vigor indices of seed maize under several time aging

زمان پیری (ساعت) Ageing time (hour)	درصد گیاهچه عادی Normal seedlings percentage	متوسط زمان جوانه‌زنی Mean germination time	شاخص طولی بنیه Seedling length vigor index	شاخص وزنی بنیه گیاهچه Seedling weight vigor index
72	96.00 a	2.10 c	4091.33 a	8.08 a
96	95.33 ab	2.30 b	4071.33 a	7.12 b
120	94.68 ab	2.39 a	4047.33 a	6.84 c
144	93.66 b	2.39 a	3985.00 b	6.24 d
LSD	2.3309	0.0632	59.013	0.117

حروف مشابه نشان‌دهنده تفاوت غیر معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون LSD می‌باشد.

Means with the same letter indicated not significant different by LSD test at 5% probability level

قابلیت انبارمانی ذرت انجام دادند و بیان کردند که چنانچه بنیه بذر ذرت بالاتر باشد وقتی در شرایط پیری تسریع شده قرار گیرند، قادر خواهند بود بنیه خود را بیشتر حفظ کنند. دمای بالا، سرعت فرآیندهای بیوشیمیایی را، که خود آغازگر سرعت پیری است، بالا برده و باعث از بین رفتن سریع بذرهای با محتوی رطوبتی بالا می‌شود (Shelar *et al.*, 2008). بذرهای حساس به دمای بالا به شدت وابسته به محتوی رطوبتی‌شان هستند، به طوری که کاهش قدرت حیات با افزایش محتوی رطوبتی، سرعت می‌یابد (Kibinza *et al.*, 2006). اهمیت دما به دلیل تأثیر بر محتوی رطوبتی بذر است. همچنین سرعت واکنش‌های پیری در دماهای بالا بیشتر می‌شود. کاپیلان (Kapilan, 2015) بذرهای ذرت را تحت شرایط پیری تسریع شده در

نتایج مقایسه میانگین نشان داد، شاخص وزنی بنیه گیاهچه در هر ۴ زمان آزمون پیری تسریع شده اختلاف آماری معنی‌داری داشتند و بالاترین میزان در ۷۲ ساعت (۸/۰۸) و کمترین آن در ۱۴۴ ساعت (۶/۲۴) دیده شد. به عبارت دیگر ۴ زمان مختلف پیری تسریع شده منجر به کاهش معنی‌دار در وزن خشک گیاهچه شد.

می‌توان چنین بیان کرد که زوال بذر بیشتر روی بنیه بذر اثر معنی‌دار دارد و ممکن است بذر درصد جوانه‌زنی مطلوبی داشته باشد ولی از بنیه ضعیفی برخوردار باشد. در این صورت پس از قرارگرفتن در شرایط مزرعه‌ای ممکن است از استقرار گیاهچه مناسبی برخوردار نبوده و نهایتاً منجر به بدسبزی شود. نتایج تحقیقات کایا (Kaya, 2014) نیز نتایج ما را تأیید می‌کند. واشیست و ناگاراچان (Vashisth and Nagarajan, 2009) تحقیقی بر روی

جدول ۳- مقایسه میانگین شاخص‌های بنیه اندازه و شکل‌های مختلف بذر ذرت

Table 3. Means comparison of vigor indices of various maize seed size

اندازه و شکل بذر Seed size and shape	درصد گیاهچه‌های عادی Normal seedlings percent	متوسط زمان جوانه‌زنی Mean germination time	شاخص طولی بنیه Seedling length vigor index	شاخص وزنی بنیه گیاهچه Seedling weight vigor index
پهن Flat	97.58 a	1.95333 b	4141.5a	7.97 a
گرد Round	92.50c	2.97333 a	3940.33 c	5.75 c
متوسط Medium	94.67 b	1.96 b	4064.33 b	7.50 b
LSD	2.0186	0.0548	51.107	0.1013

حروف مشابه نشان‌دهنده تفاوت غیر معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون LSD می‌باشد.

Means with the same letter indicated not significant different by LSD test at 5% probability level.

براساس نتایج این تحقیق ضروری است در برنامه توزیع بذرهای ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ در سطح کشور به این موضوع توجه داشت که در مناطق پر تنش مثل خوزستان که اغلب بذرهای در هنگام جوانه‌زنی در خاک در شرایط بحرانی از لحاظ دمای بالای خاک قرار خواهند گرفت، از کشت بذرهای شکل گرد خودداری شود و این بذرهای در مناطق دارای شرایط مناسب‌تر از لحاظ دمای بستر کاشت بذر در کشت بهاره مانند مناطق معتدل توزیع شوند و جهت جلوگیری از بروز بدسبزی و یا افت عملکرد از بذرهای با شکل پهن جهت کشت مناطق پر تنش استفاده شود. همچنین چنانچه بذرهای تولیدی، در همان سال قابل مصرف نیستند، در اولین زمان ممکن به انبارهای خنک انتقال یابند و از انباشت بذرهای در محیط‌های گرم و با رطوبت نسبی بالا خودداری شود.

دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد به مدت صفر، ۲، ۴، ۶ و ۸ ساعت قرار داد و کاهش درصد جوانه‌زنی نهائی و درصد گیاهچه‌های عادی و افزایش متوسط زمان جوانه‌زنی را مشاهده کرد که توأم با کاهش فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و آسکوربیک اکسیداز بود. مقایسه میانگین نشان داد درصد گیاهچه عادی، شاخص طولی بنیه گیاهچه و وزنی بنیه گیاهچه در هر سه اندازه و شکل بذر اختلاف آماری معنی‌دار داشتند. بالاترین مقدار شاخص طولی بنیه و شاخص وزنی بنیه گیاهچه در شکل پهن و کمترین آن در شکل گرد دیده شد. مقایسه میانگین متوسط زمان جوانه‌زنی حاکی از معنی‌دار نبودن تفاوت متوسط زمان جوانه‌زنی بذرهای شکل پهن و اندازه متوسط بود. حداقل متوسط جوانه‌زنی نیز در بذرهای شکل گرد دیده شد (جدول ۳). نتایج پترسون و همکاران (Peterson *et al.*, 1995) نتایج ما را تأیید می‌کند. اندازه بذر یکی از مشخص‌ترین ویژگی‌های مؤثر بر بنیه بذر محسوب می‌شود. به‌طور کلی بذرهای درشت‌تر به دلیل داشتن مواد غذایی بیشتر برای رویش بذر امکان ایجاد گیاهچه‌های قوی‌تری را قبل از استقرار کامل گیاه دارند. بذرهای کوچک و متوسط سویا سرعت جوانه‌زنی و سرعت ظهور بیشتری دارند (Calton and Edgar, 1970). تغییرات در اندازه بذرهای یک ژنوتیپ ممکن است متأثر از عوامل ژنتیکی و عوامل محیطی مؤثر در هنگام رشد و نمو گیاه مادری خصوصاً در هنگام پر شدن بذر و رسیدگی بذر باشد. اندازه بذر تحت تأثیر اندوخته ذخیره‌ای است (Soltani *et al.*, 2002). بنابراین جرم بزرگ‌تر بذر معمولاً نشان‌گر سطح بالاتر ذخایر است که به جوانه‌زنی و ظاهرشدن سریع گیاهچه منجر می‌شود.

¹ Catalase and Ascorbate peroxidase

منابع

- Abdul-Baki, A.A. 1980. Biochemical aspects of seed vigor. *Horticultural Science*, 15: 765-771. **(Journal)**
- Anonymous. 2013a. FAO statistical yearbook, world food and agriculture Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.
- Anonymous. 2013b. Handbook for seedling evaluation (3rd ed). International Seed Testing Association (ISTA), Zurich, Switzerland. **(Book)**
- Anonymous. 2014. International rules for seed testing. Seed Science and Technology supplement. International Seed Testings Association (ISTA), Basserdorf, Switzerland. **(Book)**
- Anonymus. 2015. Agriculture statistics, first volume-horticultural and field crops, 2010-11 crop year. Information and Communication Technology Center of Ministry of Jihad-e-Agriculture.
- Basra, S.M.A., Ahmad, N., Khan, M.M., Iqbal, N. and Cheema, M.A. 2003. Assessment of cottonseed deterioration during accelerated ageing. *Seed Science and Technology*, 31: 531-540. **(Journal)**
- Beck, D. 2004. Hybrid corn seed production, In: Wayne Smith, C.(ed.), Corn, history, technology and production. John Wiley and Sons, Inc. pp: 565-630. **(Part of Book)**
- Bhatti, M.S. and Sato, H. 1997. Viability testing. Annual report, Annual report, Plant Genetic Resources Institute, National Agricultural Research Center, Islamabad Pakistan.
- Calton, J.E. and Edgar, E.H. 1970. Effect of seed size upon rate of germination in soybeans. *Agronomy Journal*, 63:429-450. **(Journal)**
- Ellis, R.H. and Roberts, E.H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Science and Technology*, 9: 377-409. **(Journal)**
- Fairfood, 2012. Fairfood international: corn. Available at: <http://www.fairfood.org/research/production-chains/maize>.
- Galanopoulou, S., Fallcinelli M. and Lorenzetti, F. 1996. General agronomic aspects of seed production, pp. 175-187. **(Part of Book)**
- Ghorbani, M.H., Soltani, A. and Amiri, S. 2007. The effect of salinity and seed size on germination and seedling growth of wheat. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 14(6):44-52. (In Farsi) **(Journal)**
- Graven, L.M. and Carter, P.R. 1990. Seed size/shape and tillage system effect on corn growth and grain yield. *Journal of Production Agriculture*, 3: 445-452. **(Journal)**
- Hampton, J.G. and TeKrony, D.M. 1995. Handbook of vigour test methods (3rd. Ed.). International Seed Testing Association (ISTA). Zurich, Switzerland. **(Book)**
- Kapilan, R. 2015. Accelerated aging declines the germination characteristics of the maize seeds. *Scholars Academic Journal of Biosciences (SAJB)*, 3(8):708-711. **(Journal)**
- Kaya, M.D. 2014. Conformity of vigor tests to determine the seed quality of safflower(*Carthamus tinctorius* L.) cultivars. *Australian Journal of Crop Science*, 8(3): 455-459. **(Journal)**
- Kibinza, S., Vinel, D., Côme, D., Bailly, C. and Corbineau, F. 2006. Sunflower seed deterioration as related to moisture content during ageing, energy metabolism and active oxygen species scavenging. *Physiologia Plantarum*, 128(3): 496-506. **(Journal)**
- Martin, B.A., Smith, O.S. and Neil, M.O. 1988. Relationships between laboratory germination tests and field emergence of maize inbreds. *Crop Science*, 28: 801-805. **(Journal)**
- Peterson, J.M., Erdomo, J.A. and Burris, J.S. 1995. Influence of kernel position, mechanical damage and controlled deterioration on estimates of hybrid maize seed quality. *Seed Science and Technology*, 23:647-657. **(Journal)**
- Powell, A.A. 2007. Seed vigour and its assessment. In: Basra, A.S.(Ed.) Handbook of seed science and technology. Scientific Publishers, India. pp:603-648. **(Part of Book)**
- Roy, S.K.S., Hamid, A., Giashuddin Miah, M. and Hashem, A. 1996. Seed size variation and its effect on germination and seedling vigour in rice. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 176: 79-82. **(Journal)**
- Shelar, V.R., Shaikh, R.S. and Nikam, A.S. 2008. Soybean seed quality during storage: A review. *Agriculture Reviews*, 29(2): 125-131. **(Journal)**
- Soltani, A., Galeshi, S., Zeinali, E. and Latifi, N. 2002. Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. *Seed Science and Technology*, 30:51-60. **(Journal)**

- TeKrony, D.M., Shande, T., Rucker, M. and Egli, D.B. 2005. Effect of seed shape on corn germination and vigour during warehouse and controlled environmental storage. *Seed Science and Technology*, 33: 185–197. **(Journal)**
- Tort, N., Dereboylu, A.E. and Turkyilmaz, B. 2006. Morphology and physiological effects of fungicide with a thiram agent on some corn culture forms. *Journal of the Faculty of Science*, 29: 67-79. **(Journal)**
- Tyagi, C.S. 1992. Evaluation of storability of soybean seed. *Seeds and Farms*, 18: 8-11. **(Journal)**
- Vashisth, A. and Nagarajan, S. 2009. Germination Characteristics of Seeds of Maize (*Zea mays* L.) Exposed to Magnetic Fields under Accelerated Ageing Condition. *Journal of Agricultural Physics*, 9: 50-58. **(Journal)**

Study of accelerated aging time effect on seed different size and shapes vigor of hybrid corn (*Zea mays*), cv. single cross 704

Bitá Oskouei^{*1}, Eslam Majidi Heravan², Aidin Hamidi³, Foad Moradi⁴, Ali Moghaddam⁵

Received: August 6, 2014

Accepted: November 10, 2014

Abstract

This experiment was conducted in order to evaluate accelerated aging time effect and various size and shapes of hybrid corn, cv. single cross 704 seeds on some germination and seedling vigor traits in 2014 in Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI) at Karaj. Experiment was done as a factorial experiment based on completely randomized design by four replications. In order to seeds size and shape grading, three round sieves by 5.5, 6.25 and 7 mm holes diameter size were used for round and flat shapes and medium size separation respectively. Seeds under taken accelerated ageing conditions at 41 centigrade degree temperature and 100 relative humidity at 4 ageing times, 72, 96, 120 and 144 hours. Then standard germination test was conducted and normal seedlings percent and mean germination time and seedling weight and length vigor indices were measured. Results indicated that aging time and seed size and shapes effects on determined germination and vigor indices were significant. Aging time for 144 hours caused significant decrease in normal seedlings percent compared to other ageing times and 120 and 144 hours aged seeds had highest mean germination time and then 96 and 72 hours aged seeds arranged respectively. Only 144 hours aging time caused significant seedling length vigor index decrease in comparison to other aging and highest and lowest seedling weight vigor index investigated at 72 and 144 hours aging times respectively. Also, highest normal seedlings percent and mean germination time related to flat shape and medium size seeds and highest and lowest seedling length and weight vigor indices amounts belonged to flat and round shape seeds respectively comparison indicated that normal seedling percentage, seedling length and weight vigor indices in three seed sizes had significant different and the highest and lowest rates were in flat and round respectively.

Key words: Accelerated aging, Seed standard germination test, Size and shape grading

1,2: Ph.D Candidate of Agronomy and Professor, Department of Agronomy, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran

3: Research Assistant Professor, Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI)

4: Research Associate Professor, Agriculture Biotechnology Research Institute of Iran (ABRII), Karaj

5: Research Assistant Professor, Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Karaj

*Corresponding author: a.hamidi@spcri.ir