"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد پنجم، شماره ۱، بهار و تابستان ۹۵
شماره صفحه: ۵۰-۳۹

ارزیابی خصوصیات بذری ارقام گندم انبار شده در فضای باز قبل از فرآوری

هادی خزاعی

مربی پژوهش بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

چکیده

به منظور بررسی خصوصیات بذری ارقام گندم تخلیه شده در فضای باز از خرداد ماه ۱۳۸۶ آزمایشی به مدت یک سال در مراکز خرید و فرآوری بذر مستقر در مشهد، تربت جام و تربت حیدریه، مطالعه ای با استفاده از یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملا تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. اولین عامل ارقام گندم فلات، چمران، کاسکوژن و دومین عامل مدت قرار گرفتن توده های بذر قبل از بوجاری در انبارهای روباز در چهار سطح صفر، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روز بودند. صفات مورد بررسی شامل درصد رطوبت، وزن هکتولیتر و درصد ضایعات بذر بوجاری، قوه نامیه، شاخص بنیه گیاهچه و سرعت جوانه زنی بودند. قبل از اندازه گیری قوه نامیه، شاخص بنیه گیاهچه و سرعت جوانه زنی آزمون پیری تسریع شده روی نمونه ها اعمال شد. نتایج تجزیه مرکب در مکان داده ها نشان داد اثر رقم فقط در صفات رطوبت بذر و شاخص بنیه گیاهچه و اثر مدت قرار گرفتن توده های بذر در انبارهای روباز به جز برای وزن هکتولیتر بر سایر صفات دارای تاثیر معنی دار بودند. تحت تاثیر شرایط انبارهای روباز در حد فاصل زمان خرید تا ۴۵ روز پس از آن، ضایعات بوجاری ۱/۹ درصد افزایش یافت و مقدار رطوبت بذر ۵/۱۱ درصد، قوه نامیه قبل آزمون ۴/۸۹ درصد و بعد از آزمون ۱۰/۲۶ درصد، شاخص بنیه گیاهچه ۳۱۴/۴۱ واحد و سرعت جوانه زنی ۰/۰۳۶ واحد کاهش نشان دادند. در مجموع رقم چمران در مقایسه با ارقام کاسکوژن و فلات از تحمل کمتری در برابر شرایط انبارهای روباز برخوردار بود.

کلمات کلیدی: انبار روباز ، بنیه بذر، بوجاری.

مقدمه

بذر گندم طی سال های اخیر در راستای افزایش تقاضا و از طرفی تعدد ارقام، هر سال به میزان قابل توجهی در مراکز خرید مناطق مختلف تخلیه و سپس فرآوری می‌شود. از طرفی عمده عملیات برداشت مزارع گندم در یک مقطع زمانی نسبتاً کوتاه (حد فاصل اواخر بهار تا اواسط تابستان) انجام شده و محصول در این محدوده زمانی به مراکز خرید سرازیر می شود که با توجه به ظرفیت محدود دستگاه های بوجاری، می‌بایستی در انبارهای مراکز خرید تخلیه و برای مدتی نگهداری شوند. با توجه با این موضوع که کیفیت بذر غلات معمولاً پس از رسیدگی فیزیولوژیکی روی پایه والد تحت تأثیر عوامل محیطی از قبیل تابش آفتاب و دمای ناشی از آن به تدریج کاهش می یابد، هر چه شدت و مدت اثر این عوامل بیشتر باشد، سرعت نزول کیفیت بذر افزایش خواهد یافت. این مشکل در خرداد، تیر و مردادماه هر سال در مناطق واقع در عرض های

*نویسنده مسئول: هادی خزاعی، نشانی: مشهد، بزرگراه شهیدکلانتری، روبه روی پلیس راه طرق، مجتمع کشاورزی طرق
E-mail: khazaeihadi@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۸/۱۵
تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۱/۶

Archive of SID
www.SID.ir

جغرافیایی متوسط تا پایین نیمکره شمالی کره زمین می تواند عامل مهمی در کاهش کیفیت بذر غلات محسوب شود. از طرفی محتوای رطوبت بالا مدتی قبل و نیز بعد از برداشت، آسیب پذیری محصول بذر را در مقابل عوامل مختلف مثل صدمات مکانیکی تشدید می کند (Gregg and Van Gastel, 2000; Ston, 2001).

محموله‌های بذری در مراحل پس از برداشت به دفعات انبار می‌شوند. مهمترین این مراحل، انبارداری در مزرعه و همچنین در مراکز خرید قبل و پس از فرآوری است (Khazaei and Khaksar, 2009).

به طور کلی توده های بذر بلافاصله پس از برداشت به دلیل محتوای رطوبت بالاتر در مقابل صدمات مکانیکی آسیب‌پذیرتر بوده و لازم است این موضوع در ضمن برداشت، حمل و نقل و فرآوری مد نظر قرار گیرد (Gregg *et al.*, 1994). خشک شدن بیش از حد بذر غلات در اثر دمای بالا، علاوه بر احتمال کاهش قابلیت های جوانه زنی، بر شکنندگی بذرها ها در ضمن برداشت افزوده و در نهایت سبب افزایش ضایعات محصول بذر در طول مراحل بوجاری خواهد شد. از طرفی صدمات مکانیکی پس از برداشت بذر بسته به نوع و شدت آن منجر به شکستگی بیشتر بذر شده و ضمن کاهش قابلیت های جوانه زنی، به افزایش ضایعات بذر منتهی خواهد شد (Gregg and Van Gastel, 2000; Gregg *et al.*, 1994). وزن هکتولیتر در واقع همان وزن مخصوص بذر بوده و برابر با وزن یکصد لیتر بذر می باشد. وزن هکتولیتر عامل مهمی جهت ارزیابی کیفیت فیزیکی بذر بوده و در تجارت بسیار مورد توجه است (Fowler, 2002). حداقل استاندارد وزن هکتولیتر گندم در استرالیا ۷۴ کیلو گرم است (Anderson *et al.*, 1997). یکی از جنبه های مهم کیفیت بذر قابلیت جوانه زنی است. قابلیت جوانه زنی در واقع برآورد کمی و کیفی جوانه زنی یک توده بذری با استفاده از قوه نامیه و بنیه بذر است. بذر گندم چنانچه تحت شرایط طبیعی و در دمای هوای معمولی خشک شود، از قابلیت جوانه زنی بالاتری برخوردار خواهد شد (Stoyanova *et al.*, 2007). قرار گرفتن بذر گندم و جو در معرض دما و تابش مستقیم از طریق تغییر در کروموزوم ها سبب فرسودگی بذر و کاهش شدید در قابلیت های جوانه زنی آن می شود (Akhtar *et al.*, 1992). عواملی چون صدمات مکانیکی، دما، شرایط نگهداری و مدت زمان نگهداری بر قابلیت جوانه زنی بذر اکثر گیاهان زراعی تأثیر گذار می باشند (Sun, 2007; Sanhewe *et al.*, 1996).

انبار کردن بذر گندم در دمای بالاتر از ۱۵ درجه سانتی گراد سبب کاهش سریع قابلیت جوانه زنی آن خواهد شد. بهترین درجه حرارت بدین منظور ۱۵– ۵ درجه سانتی گراد است (Whitesides, 1997). قرار گرفتن بذر گندم در معرض دمای ۴۵ درجه سانتی گراد می تواند بنیه جوانه زنی، رشد گیاهچه و حتی عملکرد نهایی آن را حتی در صورتی که گیاه والد در طول دوره رشد در دمای مناسبی قرار داشته باشد، تحت تاثیر منفی خود قرار دهد (Ston, 2001).

در طی سال های اخیر متناسب با افزایش تعداد ارقام و همچنین حجم خرید بذر گندم، توسعه فضای انباری مناسب در مراکز فرآوری صورت نپذیرفته که این موضوع منجر به تخلیه بخش قابل توجهی از توده های بذر در فضای باز و در معرض عوامل فرساینده جوی مثل نور خورشید که در آن مقطع زمانی (خرداد تا شهریور) در حداکثر شدت است، قرار می‌گیرد. به نظر می‌رسد توده های بذری که در این شرایط قرار

Archive of SID

www.SID.ir

گرفته‌اند به علت ضربات وارده در مراحل مختلف عملیات بوجاری خسارت بیشتری را متحمل شده و ضایعات بیشتری ایجاد می کنند که در نهایت کل میزان افت حاصل از عملیات بوجاری افزایش و در نهایت هزینه تولید بذر افزایش خواهد یافت. علاوه بر آن، این وضعیت بر کیفیت جوانه‌زنی توده های بذر بخصوص در شرایطی که پس از فرآوری، مازاد بذر به مدت طولانی در انبار جهت عرضه در سال های بعد نگهداری می‌شوند، نیز مؤثر خواهد بود. بر این اساس پژوهش حاضر به منظور ارزیابی این شرایط اجرا گردید.

مواد و روش ها

به منظور مقایسه کمی و کیفی توده های بذر گندم تخلیه شده در انبارهای روباز قبل بوجاری، از خردادماه ۱۳۸۶ آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه کاملا تصادفی هر یک با سه تکرار، به مدت یک سال در سه مرکز خرید استان خراسان رضوی در مناطق مشهد، تربت جام و تربت حیدریه اجرا شد. در این آزمایش فاکتور اول ارقام گندم فلات، چمران که ارقام بهاره رایج در منطقه و کاسکوژن که رقم زمستانه رایج در منطقه می باشند و فاکتور دوم مدت قرار گرفتن توده های بذر قبل از بوجاری در انبارهای روباز در چهار سطح صفر، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روز بودند که در نهایت تجزیه مرکب در مکان برای داده های حاصل انجام شد.

صفات مورد بررسی در این تحقیق شامل درصد رطوبت، وزن هکتولیتر، درصد ضایعات پس از بوجاری، قوه نامیه، شاخص بنیه گیاهچه و سرعت جوانه زنی بودند. در هر یک از سه مرکز فرآوری بذر از یک توده بذری مشخص به وزن حداقل یکصد تن در طبقه گواهی شده که قبل از بوجاری در انبارهای روباز در معرض تابش آفتاب قرار داشت، برای هر تکرار طی چهار نوبت از بیستم خردادماه (بلافاصله پس از برداشت، ۱۵ ،۳۰ و ۴۵ روز بعد از برداشت) و با استفاده از بامبوی یک و نیم متری در هنگام بعداظهر، از ۳۰ محل مختلف نمونه برداری و پس از انجام آزمون همگنی و اطمینان از یکنواختی، نمونه ها با هم مخلوط و نمونه ای به وزن ۵ کیلوگرم تهیه و پس از بسته بندی در کیسه های پلاستیکی جهت حفظ رطوبت، به آزمایشگاه کنترل و گواهی بذر منتقل شد. برای اندازه گیری درصد رطوبت دستگاه رطوبت سنج فیوفر[1] آلمانی مدل گرانومت[2] مورد استفاده واقع شد.

این دستگاه همزمان درصد رطوبت و نیز وزن هکتولیتر نمونه را با دقت مطلوبی تعیین می کند. برای تعیین درصد ضایعات بذر هر نمونه به طور جداگانه، از دستگاه بوجاری آزمایشگاهی رشونال[3] دانمارکی مدل LNM که به غربال های شماره ۲۰ × ۳/۵ در بالا و ۲۰ × ۲ در پایین مجهز بوده و از نظر ساختمانی مشابه دستگاه های بوجار موجود در اکثر مراکز خرید و فرآوری بذر غلات می باشد، استفاده شد. بدین ترتیب که هر نمونه در دو نوبت یک دقیقه ای با استفاده از آن بوجاری و در نهایت کل ضایعات زیر الک های پایینی دستگاه که حاوی دانه های لاغر و شکسته بود، توزین و درصد وزنی آن نسبت به نمونه اولیه محاسبه شد.

با توجه به اینکه بذرهای تولیدی ممکن است پس از فرآوری به هر دلیل و به مدت طولانی در انبار باقی

1- PFEUFFER
2 - GRANOMAT
3 - RATIONAL

Archive of SID
www.SID.ir

بمانند و در سال های بعد به مصرف برسند، ابتدا آزمون پیری تسریع شده قبل از اندازه گیری صفات قوه نامیه، شاخص بنیه گیاهچه و سرعت جوانه زنی روی نمونه ها اعمال شد (Hmpton and Tekrony, 1995). برای انجام آزمون پیری تسریع شده نمونه های بذر پس از ضد عفونی با محلول یک درصد هیپو کلریت سدیم و خشک شدن در دمای اتاق، به مدت ۷۲ ساعت تحت شرایط رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد و دمای ۴۱ درجه سانتی گراد اطاقک رشد قرار گرفتند (Tomer and Maguire, 1990).

نمونه ها بلافاصله پس از انجام آزمون پیری برای اندازه گیری آن صفات کشت شدند. جهت تعیین قوه نامیه سه تکرار یکصد بذری از هر نمونه و پس از بوجاری تهیه و در بستر روی کاغذ[1] کشت و سپس در محیط اطاقک رشد با دمای ۲۰ درجه سانتی گراد به مدت ۸ روز قرارگرفت. در انتهای این مدت، میانگین قوه نامیه پس از حذف گیاهچه های غیر عادی محاسبه شد (Tekrony and Egli, 1991; Agrawal, 2005) به منظور تعیین سرعت جوانه‌زنی سه تکرار یکصد بذری از هر نمونه در بستر TP کشت و در محیط اطاقک رشد با دمای ۲۰ درجه سانتی گراد به مدت ۸ روز قرار گرفت. نمونه ها از روز دوم پس از کشت هر روز بازدید و اقدام به شمارش بذرهای جوانه زده و سپس حذف آنها از محیط کشت شد. در نهایت سرعت جوانه زنی با استفاده از فرمول های زیر تعیین شد (Ellis and Roberts, 1981):

$$R = \frac{1}{\bar{D}} = \frac{\sum D_i n_i}{\sum n_i}$$

در این فرمول ها D تعداد روزهای بعد از شروع جوانه‌زنی، n تعداد بذر جوانه زده در روز D، $\bar{D}$ میانگین مدت جوانه‌زدن و R سرعت جوانه‌زنی بذر است.

رای تعیین شاخص بنیه گیاهچه سه تکرار یکصد بذری از هر نمونه بوجاری شده در بستر بین لایه های کاغذ[2] کشت شده و در محیط اطاقک رشد با دمای ۲۰ درجه سانتی گراد به مدت شش روز قرار گرفت. پس از پایان این مدت میانگین طول ریشه و ساقه اولیه (به سانتی متر) به طور مجزا در هر نمونه تعیین و در نهایت شاخص بنیه گیاهچه برای هر نمونه از رابطه زیر محاسبه شد (Tekrony and Egli, 1991;Abdul-Baki and Anderson, 1973):

قوه نامیه × (طول ریشه اولیه + طول ساقه اولیه) = شاخص بنیه گیاهچه

پس از تبدیل زاویه ای برای داده هایی که به صورت درصد بودند، ابتدا آزمون بارتلت انجام و پس از تأیید یکنواختی واریانس مکان های مختلف، ادغام داده‌های حاصل از سه مکان مختلف از طریق انجام تجزیه مرکّب با استفاده از نرم افزار MSTATC امکان‌پذیر شد. همچنین برای کنترل معنی‌داری اثرات منابع تغییر از طریق روش امید ریاضی میانگین مربعات اقدام شد. در نهایت میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب داده های مناطق مختلف

1 - Top Paper (TP)

2 - Between Paper (BP)

Archive of SID
www.SID.ir

انجام این آزمایش نشان داد اثر مکان در صفات رطوبت و ضایعات بذر در حین بوجاری دارای تاثیر معنی دار (P≤0.01) بود (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد محتوای رطوبت توده های بذر مناطق تربت حیدریه با ۹/۳۰ و تربت جام با ۸/۱۱ درصد رطوبت به ترتیب از بیشترین و کمترین مقدار برخوردار بوده اند. همچنین بیشترین و کمترین مقدار ضایعات در ضمن بوجاری به ترتیب در توده های بذر مناطق مشهد با ۷/۷۰ درصد و تربت جام با ۶/۳۴ درصد مشاهده شد (جدول ۲). میزان پروتئین بیشتر بذر گندم تولید شده در مناطق گرمسیرتر استان همچون تربت جام می تواند از طریق ایجاد سختی بیشتر در بذر های گندم، آسیب پذیری آنها در مقابل ضربات مختلف در مراحل برداشت، جابجایی و بوجاری در مقایسه با بذر های حاوی نشاسته بیشتر که در مناطق سردتر استان همچون تربت حیدریه و مشهد تولید شده اند، را کاهش دهد.

رطوبت بیشتر بذر پس از برداشت شکنندگی آن را در اثر صدمات مکانیکی وارده در مقایسه با زمانی که به مدت نسبتاً طولانی در فضای باز و به تبع آن در معرض تابش مستقیم آفتاب قرار گرفته و در نتیجه رطوبت اولیه خود را به میزان زیادی از دست داده است، کاهش می دهد (Gregg and Van Gastel, 2000; Gregg *et al.*, 1994).

تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد اثر رقم در صفات رطوبت بذر (P≤0.01) و شاخص بنیه گیاهچه دارای تاثیر معنی دار (P≤0.05) بود (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد ارقام کاسکوژن (۹/۲۹ درصد) و چمران (۸/۴۸ درصد) به ترتیب بیشترین و کمترین محتوای رطوبت بذر را دارا بودند که این وضعیت با توجه به خصوصیات نشاسته ای بودن بیشتر رقم کاسکوژن در مقایسه با رقم چمران، قابل توجیه است. رقم فلات با ۴۴۰/۶۷ از بیشترین شاخص بنیه گیاهچه و رقم چمران با ۳۲۸/۳۱ از کمترین مقدار این صفت برخوردار بودند.

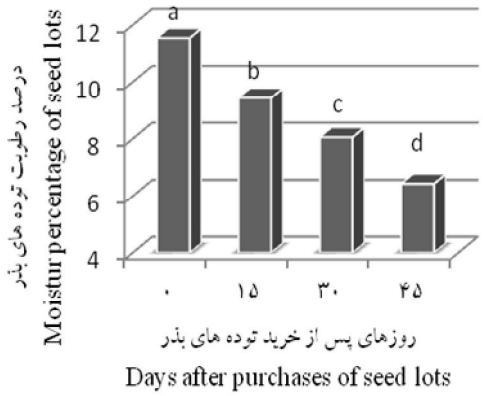
تجزیه واریانس مرکب داده های مناطق مختلف انجام این آزمایش برای اثر متقابل رقم و مکان فقط در صفت قوه نامیه دارای تاثیر معنی دار (P≤0.05) بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین های اثر متقابل رقم و مکان نشان داد تفاوت بین بیشترین و کمترین مقدار برای صفت قوه نامیه مربوط به منطقه تربت جام بود که جزو مناطق گرمسیرتر استان محسوب می شود. به طوری که رقم کاسکوژن از بیشترین (۷۶/۹۲درصد) و رقم چمران از کمترین (۶۸/۵۰درصد) قوه نامیه برخوردار بودند. این موضوع نشان دهنده تحمل کمتر رقم چمران در مقایسه با دو رقم دیگر در رابطه با تحمل شرایط انبارهای روباز می باشد. عواملی چون دمای بالا، شرایط نگهداری و مدت طولانی ذخیره سازی بر قابلیت جوانه زنی بذر اکثر گیاهان زراعی تاثیر منفی دارند (Sun, 2007; Sanhewe *et al.*, 1996).

تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد اثر مدت قرار گرفتن توده های بذر در انبارهای روباز بر صفات رطوبت، ضایعات بذر در حین بوجاری، قوه نامیه، شاخص بنیه گیاهچه و سرعت جوانه زنی دارای اختلاف معنی دار (P≤0.01) بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین ها نشان داد مقدار رطوبت توده های بذر در هنگام خرید با ۱۱/۵۴ درصد بیشترین و پس از ۴۵ روز قرار گیری در انبارهای روباز با ۵/۱۱ درصد کاهش به کمترین مقدار خود (۶/۴۳ درصد) رسید (شکل ۱).

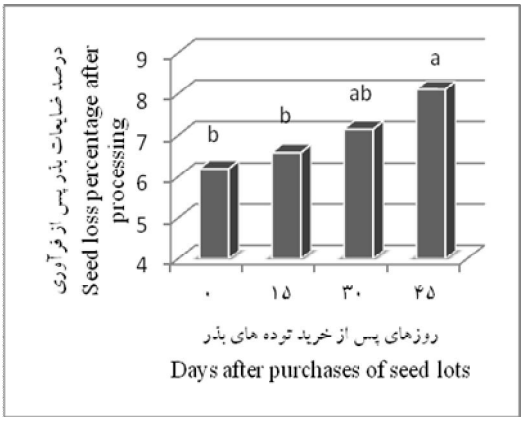
Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱- تغییرات میزان رطوبت توده های بذر گندم در روزهای پس از خرید

Fig.1- Changes in moisture content of wheat seed lots in days after purchase

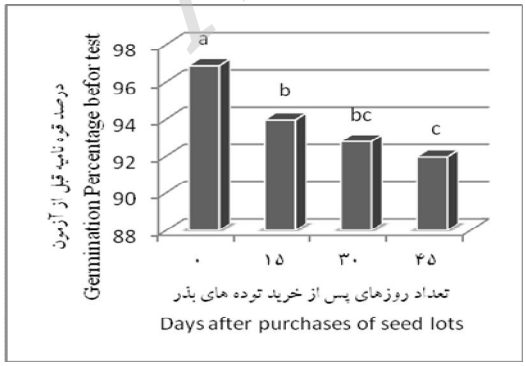
همچنین پس از ۴۵ روز قرار گیری در انبارهای روباز، میزان ضایعات بوجاری توده های بذر گندم از ۶/۲ درصد در هنگام خرید با ۱/۹۱ درصد افزایش به ۸/۱۱ درصد رسید (شکل ۲). بالاتر بودن درصد رطوبت سبب کاهش شکنندگی بذر ها شده ودر نتیجه از میزان ضایعات در طول بوجاری کاسته می شود. بالعکس خشک شدن بیش از حد بذر ها به هر دلیل مثل قرار گرفتن طولانی مدت در معرض دمای حاصل از آفتاب تابستان، بر شکنندگی بذر ها می افزاید (Gregg and Van Gastel, 2000; Gregg *et al.*, 1994)



شکل ۲- تغییرات میزان ضایعات توده های بذر گندم در هنگام فرآوری در روزهای پس از خرید

Fig.2- Changes in seed loss percentage of wheat seed lots in days after purchase

تحت تاثیر شرایط انبارهای روباز در حد فاصل زمان خرید تا ۴۵ روز پس از آن، قوه نامیه نمونه های بذری قبل از انجام آزمون پیری تسریع شده با ۴/۸۹ درصد کاهش از ۹۶/۸۵ به ۹۱/۹۶ درصد تنزل یافت (شکل ۳) و این کاهش پس از انجام آزمون پیری تسریع شده به ۱۰/۲۶ درصد رسید به طوری که از ۷۸/۰۴ در زمان خرید به ۶۸/۷۸ درصد بعد از گذشت ۴۵ روز در شرایط انبارهای روباز، کاهش یافت (شکل ۴). قابلیت جوانه زنی بذر گندم معمولاً پس از قرار گرفتن در شرایط نامساعدی از قبیل دمای بالا کاهش می یابد. مکانیزم این کاهش به این صورت است که با نامساعد شدن شرایط به تدریج فسفولیپیدهای موجود در غشاء های سلولی جنین بذر که کنترل نفوذ پذیری آنهارا بر عهده دارند، تخریب می شوند. به طوری که فسفاتیدیل کولین (لیسیتین) که مهم ترین فسفولیپید در این خصوص می باشد، تبدیل به اسید فسفاتیدیک شده و در نتیجه آن کنترل نشت مواد از غشاء پلاسمای سلول و نیز میتوکندری ها به تدریج از بین می رود. معمولاً مدتی پس از این آسیب به طور ناگهانی افت قابل توجهی در جوانه زنی بذر ایجاد خواهد شد (Petruzzelli and Taranto, 1984).

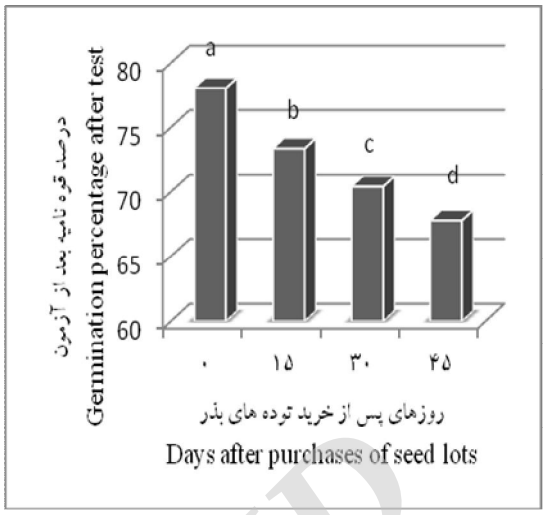


شکل ۳- تغییرات قوه نامیه توده های بذر گندم در روزهای پس از خرید قبل از انجام آزمون پیری تسریع شده

Fig 3- Changes in seed germination of wheat seed lots in days after purchase befor accelerated aging test

Archive of SID

www.SID.ir

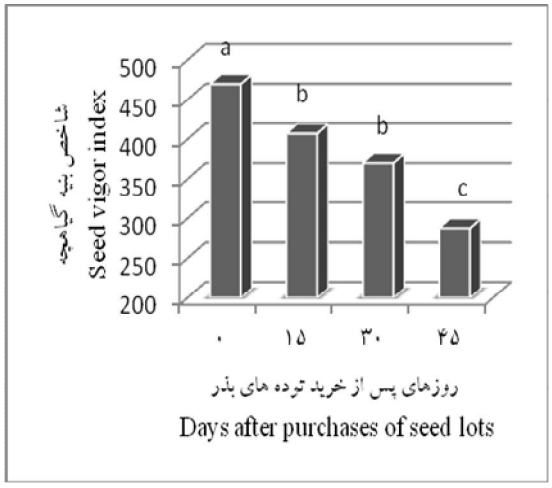


شکل ۴- تغییرات قوه نامیه توده های بذر گندم در روزهای پس از خرید بعد از انجام آزمون پیری تسریع شده

Fig.4- Changes in seed germination of wheat seed lots in days after purchase after accelerated aging test

همچنین در این مدت شاخص بنیه گیاهچه با ۳۱۴/۴۱ واحد کاهش از ۴۶۹/۹۶ به ۲۸۷/۴۱ کاهش یافت که معادل ۳۸/۸ درصد کاهش می باشد(شکل ۵). قرار گرفتن بذر تحت شرایط نامطلوب محیطی با توجه به صدماتی که می تواند به این سیستم هورمونی وارد آورد، ممکن است در قابلیت جوانه زنی بذر موثر باشد. رنگدانه های موجود در پوشش بذر مثل فلوبافن های قرمز در دانه غلات که ترکیباتی فنلی می باشند، ممکن است تحت تاثیر شرایط محیطی از جمله اشعه ماوراء بنفش سبب کاهش قابلیت های جوانه زنی در بذر شوند (Debeaujon, 2007; Gross *et al.*, 2002).

بالعکس تحت تأثیر شرایط محیطی مطلوب یک سری از هورمون ها شامل جیبرلین ها، براسینواستروئیدها، اتیلن، نیتریک اکساید و نیترات و ترکیبات دارای اکسیژن فعال مثل H_2O_2 فعال شده و بذر را وادار به جوانه زنی می کنند (Finkelstein *et al.*, 2008) در فاصله خرید توده های بذری تا ۴۵ روز پس از آن، سرعت جوانه زنی نیز با ۰۳۶/. واحد کاهش از ۰/۱۹۶ به ۰/۱۶۰ تنزل یافت که برابر با ۱۸/۳۶ درصد کاهش می باشد (شکل ۶).



شکل ۵- تغییرات شاخص بنیه گیاهچه توده های بذر گندم در روزهای پس از خرید

Fig.5- Changes in seedling vigor index of wheat seed lots in days after purchase

بسیاری از توده های بذر پس از برداشت چنانچه تحت تأثیر شرایط نامطلوب محیطی مثل دمای بالا، صدمات مکانیکی و رطوبت ناشی از بارندگی قرار گیرند کیفیت اولیه خود را از دست داده و سرعت جوانه‌زنی و استقرار آنها در مزرعه بخصوص در شرایطی که بستر کاشت از وضعیت مناسبی برخوردار نباشد، کاهش می‌یابد (Gregg *et al.*, 1994).

تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد مابقی اثرات متقابل در این آزمایش دارای اختلاف معنی دار نبودند (جدول ۱). با این وجود کلیه میانگین های مربوط به اثرات متقابل در جدول ۲ ارائه شده است.

Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۶- تغییرات سرعت جوانه زنی توده های بذر گندم در روزهای پس از خرید

Fig.6- Changes in seed germination rate of wheat seed lots in days after purchase

جدول ۱ – تجزیه واریانس مرکب در مکان داده های حاصل

Table 1- Compound analysis of variance for locations

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean of Square: درصد رطوبت بذر Moisture Content	وزن هکتولیتر Hectolitre Weight	درصد ضایعات بذر Seed Loss	قوه نامیه Germination: قبل آزمون Befor test	قوه نامیه Germination: بعد آزمون After test	شاخص بنیه گیاهچه Seedling Vigor Index	سرعت جوانه زنی Germination Rate
مکان Location	2	15.43 **	0.32 ns	16.75 **	3.120 ns	5.08 ns	18955.65 ns	0.0001 ns
تکرار / مکان Rep / location	6	1.36 *	1.87 ns	1.59 ns	3.509 ns	6.53 ns	8493.59 **	0.0001 *
رقم Var.	2	6.05 **	6.73 ns	26.18 ns	9.148 ns	196.69 ns	113676.57 *	0.0001 ns
رقم× مکان Location × Var.	4	0.47 ns	1.47 ns	6.32 ns	7.481 ns	60.44 *	12602.57 ns	0.0001 ns
مدت Time	3	126.54 **	1.77 ns	18.44 **	122.824 **	519.86 **	157095.025 **	0.006 **
مدت × مکان Location × Time	6	0.90 ns	2.10 ns	1.77 ns	1.639 ns	2.38 ns	1972.79 ns	0.0001 ns
رقم × مدت Var× Time	6	0.65 ns	0.63 ns	0.41 ns	8.704 ns	6.25 ns	5784.33 ns	0.0001 ns
مکان×مدت×رقم × Location Var×Time	12	0.68 ns	1.28 ns	1.43 ns	1.130 ns	9.96 ns	2841.85 ns	0.0001 ns
خطا Erorr	66	0.53 ns	1.41 ns	1.18 ns	5.519	9.38 ns	2394.70 ns	0.0001 ns
درصد ضریب تغییرات %CV		8.20	1.55	15.46	2.50	4.23	12.75	6.97

** ، * و n.s : به ترتیب وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد، عدم وجود اختلاف معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ – مقایسه میانگین داده های آزمایش

Table 2- Mean comparison of experiment's data

			رطوبت بذر (%) Moisture Content	وزن هکتولیتر کیلوگرم Hectolitre Weight (kg)	ضایعات بذر (%) Seed Loss	قوه نامیه (%) Germination قبل آزمون Befor test	قوه نامیه (%) Germination بعد آزمون After test	شاخص بنیه گیاهچه Seedling Vigor Index	سرعت جوانه زنی Germination Rate
Mashhad	مشهد		9.18 a	76.37	7.70 a	94.17 a	72.39 a	403.81 a	0.180 a
Torbat Heydarieh	تربت حیدریه		9.30 a	76.43	7.00 ab	93.94 a	72.81 a	388.83 a	0.180 a
Torbat Jam	تربت جام		8.11 b	76.24	6.34 b	93.58 a	72.06 a	358.75 a	0.174 a
Chamran	چمران		8.48 b	76.79 a	7.08 a	93.69 a	71.44 a	328.31 b	0.176 a
Falat	فلات		8.81 ab	76.61 a	6.16 a	93.53 a	70.72 a	440.67 a	0.181 a
Cascojen	کاسکوژن		9.29 a	75.85 a	7.87 a	94.47 a	75.08 a	382.42 ab	0.177 a
مشهد Mashhad	Chamran	چمران	8.83 a	76.61 a	7.78 a	93.67 a	71.83 bc	311.58 a	0.175 a
	Falat	فلات	8.92 a	76.51 a	6.11 a	94.50 a	71.25 bcd	496.75 a	0.179 a
	Cascojen	کاسکوژن	9.78 a	75.95 a	9.23 a	94.33 a	74.08 ab	403.08 a	0.185 a
تربت حیدریه Torbat Heydarieh	Chamran	چمران	8.95 a	76.56 a	6.76 a	94.50 a	74.00 ab	360.17 a	0.180 a
	Falat	فلات	9.42 a	76.45 a	6.28 a	92.67 a	70.17 cd	425.00 a	0.182 a
	Cascojen	کاسکوژن	9.52 a	76.27 a	7.97 a	94.67 a	74.25 ab	381.33 a	0.178 a
تربت جام Torbat Jam	Chamran	چمران	7.65 a	76.57 a	6.49 a	92.92 a	68.50 d	313.17 a	0.171 a
	Falat	فلات	8.09 a	76.84 a	6.11 a	93.42 a	70.75 cd	400.25 a	0.182 a
	Cascojen	کاسکوژن	8.58 a	75.32 a	6.42 a	94.42 a	76.92 a	362.83 a	0.168 a
Nil	صفر		11.54 a	76.41 a	6.20 b	96.85 a	78.04 a	469.96 a	0.196 a
15 days	۱۵روز		9.43 b	76.66 a	6.59 b	93.96 b	73.37 b	407.44 b	0.182 b
30 days	۳۰روز		8.05 c	76.37 a	7.15 ab	92.81 bc	70.41 c	370.37 b	0.173 b
45 days	۴۵روز		6.43 d	76.05 a	8.11 a	91.96 c	67.78 d	287.41 c	0.160 c

در هر ستون میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، تفاوت آماری معنی داری در سطوح احتمال یک یا پنج درصد در آزمون چند دامنه ای دانکن نداشته اند.

In each column, means followed by any letter are not significantly diffrent at the 5% probability levels-Using Duncans Multiple Rang Test.

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۲ –مقایسه میانگین داده های آزمایش

Continue of table 2- Mean comparison of experiment's data

		(%)رطوبت بذر Moisture Content	کیلوگرم وزن هکتولیتر Hectolitre Weight (kg)	(%) ضایعات بذر Seed Loss	(%) قوه نامیه Germination		شاخص بنیه گیاهچه Seedling Vigor Index	سرعت جوانه زنی Germination Rate
					قبل آزمون Befor test	بعد آزمون After test		
مشهد Mashhad	صفر Nil	11.83 a	76.49 a	6.80 a	97.69 a	77.89 a	511.00 a	0.199 a
	۱۵ روز 15 days	9.98 a	76.93 a	7.50 a	94.33 a	73.44 a	431.78 a	0.188 a
	۳۰ روز 30 days	8.47 a	75.89 a	8.03 a	92.89 a	70.67 a	377.89 a	0.175 a
	۴۵ روز 45 days	6.43 a	76.18 a	8.48 a	91.78 a	67.56 a	294.56 a	0.157 a
تربت حیدریه Torbat Heydarieh	صفر Nil	12.18 a	76.52 a	6.60 a	96.78 a	78.00 a	465.22 a	0.200 a
	۱۵ روز 15 days	9.96 a	76.25 a	6.70 a	94.11 a	73.44 a	403.33 a	0.185 a
	۳۰ روز 30 days	8.33 a	77.12 a	6.54 a	92.67 a	70.89 a	385.79 a	0.175 a
	۴۵ روز 45 days	6.74 a	75.82 a	8.20 a	92.22 a	68.89 a	301.00 a	0.160 a
تربت جام Torbat Jam	صفر Nil	10.61 a	76.22 a	5.21 a	96.11 a	78.22 a	433.67 a	0.190 a
	۱۵ روز 15 days	8.34 a	76.79 a	5.59 a	93.44 a	73.22 a	387.22 a	0.173 a
	۳۰ روز 30 days	7.35 a	76.81 a	6.91 a	92.89 a	69.89 a	347.44 a	0.163 a
	۴۵ روز 45 days	6.13 a	76.15 a	7.64 a	91.89 a	66.89 a	266.67 a	0.165 a
چمران Chamran	صفر Nil	11.02 a	76.68 a	6.36 a	97.44 a	78.11 a	381.56 a	0.196 a
	۱۵ روز 15 days	9.04 a	76.64 a	6.61 a	92.78 a	72.22 a	353.44 a	0.178 a
	۳۰ روز 30 days	7.85 a	76.54 a	7.04 a	92.56 a	69.33 a	327.22 a	0.169 a
	۴۵ روز 45 days	5.97 a	76.45 a	8.12 a	92.00 a	66.11 a	251.00 a	0.159 a
فلات Falat	صفر Nil	11.21 a	76.48 a	5.56 a	95.44 a	75.67 a	520.79 a	0.201 a
	۱۵ روز 15 days	9.40 a	77.11 a	5.68 a	93.44 a	71.44 a	470.44 a	0.186 a
	۳۰ روز 30 days	8.04 a	76.36 a	6.12 a	93.00 a	68.56 a	433.89 a	0.174 a
	۴۵ روز 45 days	6.56 a	76.51 a	7.30 a	92.22 a	67.22 a	337.56 a	0.163 a
کاسکوژن Cascojen	صفر Nil	12.38 a	76.07 a	6.80 a	97.67 a	80.33 a	507.56 a	0.193 a
	۱۵ روز 15 days	9.83 a	76.23 a	7.47 a	95.67 a	76.44 a	398.44 a	0.181 a
	۳۰ روز 30 days	8.21 a	75.91 a	8.32 a	92.89 a	73.56 a	350.00 a	0.176 a
	۴۵ روز 45 days	6.74 a	75.19 a	8.89 a	91.67 a	70.00 a	273.67 a	0.159 a

در هر ستون میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، تفاوت آماری معنی داری در سطوح احتمال یک یا پنج درصد در آزمون چند دامنه ای دانکن نداشته اند.

In each column, means followed by any letter are not significantly diffrent at the 5% probability levels-Using Duncans Multiple Rang Test.

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۲ – مقایسه میانگین داده های آزمایش

Continue of table 2- Mean comparison of experiment's data

			رطوبت بذر (%) Moisture Content	وزن هکتولیتر کیلوگرم Hectolitre Weight (kg)	ضایعات بذر (%) Seed Loss	قوه نامیه (%) Germination: قبل آزمون Befor test	Germination: بعد آزمون After test	شاخص بنیه گیاهچه Seedling Vigor Index	سرعت جوانه زنی Germination Rate
مشهد Mashhad	چمران Chamran	صفر Nil	11.44 a	76.76 a	6.82 a	98.00 a	78.67 a	377.67 a	0.195 a
		۱۵ روز 15 days	9.59 a	77.49 a	8.22 a	93.00 a	73.00 a	338.00 a	0.183 a
		۳۰ روز 30 days	8.36 a	75.84 a	7.62 a	92.33 a	71.00 a	300.33 a	0.170 a
		۴۵ روز 45 days	5.90 a	76.34 a	8.45 a	91.33 a	64.67 a	230.33 a	0.153 a
	فلات Falat	صفر Nil	11.34 a	76.04 a	5.88 a	97.00 a	77.00 a	570.33 a	0.200 a
		۱۵ روز 15 days	9.36 a	77.02 a	5.66 a	94.67 a	72.00 a	521.33 a	0.188 a
		۳۰ روز 30 days	8.39 a	76.32 a	6.29 a	93.33 a	68.00 a	507.67 a	0.170 a
		۴۵ روز 45 days	6.59 a	76.87 a	6.59 a	93.00 a	68.00 a	387.67 a	0.156 a
	کاسکوژن Cascojen	صفر Nil	12.70 a	76.68 a	7.69 a	98.00 a	78.00 a	595.00 a	0.202 a
		۱۵ روز 15 days	10.97 a	76.30 a	8.62 a	95.33 a	75.33 a	436.00 a	0.193 a
		۳۰ روز 30 days	8.64 a	75.50 a	10.19 a	93.00 a	73.00 a	325.67 a	0.186 a
		۴۵ روز 45 days	6.80 a	75.34 a	10.40 a	91.00 a	70.00 a	265.67 a	0.161 a
تربت حیدریه Torbat Heydarieh	چمران Chamran	صفر Nil	12.07 a	77.01 a	7.12 a	98.33 a	79.67 a	404.00 a	0.203 a
		۱۵ روز 15 days	9.65 a	75.84 a	6.42 a	94.00 a	73.33 a	363.33 a	0.184 a
		۳۰ روز 30 days	8.04 a	77.64 a	5.93 a	92.33 a	70.33 a	383.00 a	0.173 a
		۴۵ روز 45 days	6.06 a	75.75 a	7.58 a	93.33 a	72.67 a	290.33 a	0.160 a
	فلات Falat	صفر Nil	11.64 a	76.60 a	5.48 a	94.67 a	74.67 a	497.00 a	0.205 a
		۱۵ روز 15 days	10.12 a	76.76 a	5.72 a	92.33 a	71.00 a	463.67 a	0.187 a
		۳۰ روز 30 days	8.41 a	76.05 a	5.03 a	92.33 a	69.00 a	394.67 a	0.174 a
		۴۵ روز 45 days	7.54 a	76.09 a	8.27 a	91.33 a	66.00 a	344.67 a	0.161 a
	کاسکوژن Cascojen	صفر Nil	12.82 a	75.95 a	7.21 a	97.33 a	79.67 a	494.67 a	0.193 a
		۱۵ روز 15 days	10.11 a	76.16 a	7.87 a	96.00 a	76.00 a	383.00 a	0.182 a
		۳۰ روز 30 days	8.54 a	77.66 a	8.05 a	93.33 a	73.33 a	379.67 a	0.179 a
		۴۵ روز 45 days	6.61 a	75.31 a	8.74 a	92.00 a	68.00 a	268.00 a	0.157 a
تربت جام Torbat Jam	چمران Chamran	صفر Nil	9.55 a	76.28 a	4.84 a	96.00 a	76.00 a	363.00 a	0.189 a
		۱۵ روز 15 days	7.88 a	76.60 a	5.20 a	91.33 a	70.33 a	359.00 a	0.166 a
		۳۰ روز 30 days	7.15 a	76.15 a	7.56 a	93.00 a	66.67 a	298.33 a	0.164 a
		۴۵ روز 45 days	6.02 a	77.26 a	8.35 a	91.33 a	61.00 a	232.33 a	0.165 a
	فلات Falat	صفر Nil	10.65 a	76.80 a	5.31 a	94.67 a	75.33 a	495.00 a	0.196 a
		۱۵ روز 15 days	8.72 a	77.55 a	5.66 a	93.33 a	71.33 a	426.33 a	0.184 a
		۳۰ روز 30 days	7.45 a	76.72 a	6.44 a	93.33 a	68.67 a	399.33 a	0.178 a
		۴۵ روز 45 days	5.54 a	76.27 a	7.04 a	92.33 a	67.67 a	280.33 a	0172 a
	کاسکوژن Cascojen	صفر Nil	11.64 a	75.58 a	5.48 a	97.67 a	83.33 a	443.00 a	0.184 a
		۱۵ روز 15 days	8.44 a	76.24 a	5.92 a	95.67 a	78.00 a	376.33 a	0.168 a
		۳۰ روز 30 days	7.44 a	74.56 a	6.73 a	92.33 a	74.33 a	344.67 a	0.162 a
		۴۵ روز 45 days	6.82 a	74.01 a	7.54 a	92.00 a	72.00 a	287.33 a	0.157 a

در هر ستون میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، تفاوت آماری معنی داری در سطوح احتمال یک یا پنج درصد در آزمون چند دامنه ای دانکن نداشته اند.

In each column, means followed by any letter are not significantly diffrent at the 5% probability levels-Using Duncans Multiple Rang Test.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه گیری

توصیه می شود در مراکز تولید و عرضه بذر، توده های بذر گندم به خصوص رقم چمران پس از خرید و قبل از بوجاری در فضای سرپوشیده نگهداری شوند چرا که در ماه های خرداد و تیر که همزمان با فعالیت های خرید و فرآوری توده های بذر غلات می باشد، شدت تابش آفتاب و دمای بالای حاصل از آن در حداکثر مقدار خود قرار دارد.

منابع

References

Abdul-Baki, A. A., and D. J. Anderson .1973. Vigor determination in soybean by multiple criteria. Crop Sci., 13:630-633.

Agrawal, R., 2005. Seed technology . Oxford and I BH Publishing Co , 82gp .

Akhter, F.N., G. Kabir, M. A. Mannam, and N. N. Sheen. 1992. Aging effect of wheat and barley seed upon germination miotic index and choromosomal damage. J. of Islamic Acad. of Sci., 5(1): 44-48.

Anderson, W. K., and D. Sawkins. 1997. Production practices for improved grain yield and quality of soft wheats in western Australia. Aust. J. of Exp. Agric., 37(2):173 – 180.

Debeaujon, I., L. Lepiniec, L. Pourcel, and J. M. Routaboul. 2007. Seed coat development and dormancy.*In*: K. J. Bradford and H. Nanogaki (eds.) Seed Development, Dormancy and Germination. Oxford, Blackwell. pp: 25-49.

Ellis, R. H., and E. H. Roberts. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Sci. and Technol., 9:373-409.

Finkelstein, R., W. Reeves, T. Ariizumi, and C. Steber. 2008. Molecular aspects of seed dormancy. Annu. Rev. of Plant Biol., 59:387-415.

Fowler, B. 2002. Winter cereal production, [Online]. Available at https://www.evira.fi/en/shared-topics/news/grain-harvest-2011-bread-grain-is-of-good-quality-feed-grain-has-small-hectolitre-weight/ (accessed 15 May 2011; verified 20 jun. 2016).
Mustialankatu 3, FI-00790 Helsinki, Finland.

Gregg, B., S. Abd El Wanis, Z. Bishaw, and A. J. G. Van Gastel. 1994. Safe Seed Storage. WANA seed network public. No 5/94. ICARDA, Aleppo, Syria, 56 pp.

Gregg, B. R., and A. J. G. Van Gastel. 2000. Seed production manual for the informal sectors. WASDU public., No.4, 60 p.

Gross, C., G. Gay, M. R. Perretant, and M. Bernard. 2002. Study of the relationship between preharvest sprouting and grain color by quantitive trait loci analysis in a white× red bread-wheat cross. Theor. Appl. Genet., 104:39-47.

Hmpton, J. G., and D. M. Tekrony.1995. Handbook of vigour test methods. (3rd ed.). International Seed Testing Association (ISTA). Zurich, Switzerland. 117p.

Khazaei, H., and K. Khaksar. 2008. Principles of Seed Multiplication. Seed and Plant Certified and Registration Inst. Publ., No. 88/386- 24/4/1388 (In Persian).

Petruzzelli, L., and G. Taranto. 1984. Phospholipid changes in wheat embryos aged under different storage conditions. J. of Exp. Bot., 35(4):517 – 520.

Sanhewe, A. J., R. H. Ellis, T. D. Hong, T. R. Wheeler, G. R. Batts, P. Hadley, and J. I. L. Morison. 1996. The effect of temperature and CO2 on seed quality development in wheat (*Triticum aestivum L.*) J. of Exp. Bot., 47(298): 631-637.

Ston, P. 2001. The effect of heat stress on cereal yield and quality. *In*:A.S. Basra(ed.)Crop Responses and Adaptations to Temprature Stress. Food product press, Binghamton, NY. pp: 243-291.

Stoyanova, S. D., G. N. Odzhakova, and N. D. Menkov. 2007. Drying of wheat seeds to low seed moisture for genebank storage. EJEAFCHE, 6(10): 2490-2499.

Sun, Q., J. H. Wang, and B. Sun. 2007. Advances on seed vigor physiological and genetic mechanisms. Agric. Sci. in China, 6(9):1060-1066.

Tekrony, D. M. and D.B. Egli, 1991. Relation ship of seed vigor to crop yield :a review. Crop Sci., 31:816-822 .

Tomer, R. P. S., and J. D. Maguire. 1990. Seed vigour studies in wheat. Seed Sci. and Technol., 18: 383-392.

Whitesides, R. E. 1995. Home storage of wheat. [Online]. Available at: https://extension.usu.edu/files/publications/publication/FN-371.pdf (accessed 15 May 2011; verified 20 jun. 2016).

Archive of SID

www.SID.ir