"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد اول، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۱
شماره صفحه: ۱۰۵- ۹۳

بررسی ظهور گیاهچه بذرهای حاصل از دو تاریخ کاشت پاییزه و بهاره ارقام کلزا (*Brassica napus* L.)

امید لطفی فر*[۱]، غلامعلی اکبری[۲]، سمانه متقی[۳]، امیر حسین شیرانی راد[۴]
سید احمد سادات نوری[۵] و احمدرضا گل پرور[۶]

۱ و۳- دانشجوی دکتری زراعت، دانشکده علوم گیاهی و دامی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران
۲- استادیاردانشکده علوم گیاهی و دامی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران
۴- دانشیار پژوهش مؤسسه تحقیقات تهیه و اصلاح نهال و بذر کرج
۵- دانشیار دانشکده علوم گیاهی و دامی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران
۶-استادیار دانشگاه آزاد اسلامی- واحد خوراسگان

چکیده

جهت بررسی درصد ظهور گیاهچه و برخی شاخص های مرتبط با قابلیت ظهور گیاهچه ۱۲رقم کلزا، دو آزمایش مزرعه ای در سال های ۸۵-۱۳۸۴ انجام شد. در سال نخست بذرهای ۱۲رقم کلزای بهاره در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، در دو تاریخ کاشت پاییز(۱۴ مهرماه) و بهار (۱۱ اسفند) کشت شدند. در سال دوم به منظور بررسی قابلیت ظهور گیاهچه بذرهای حاصل از دو تاریخ کاشت گیاه مادری در سال نخست، آزمایشی به صورت فاکتوریل، در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه تهران دارای خاک لومی رسی، انجام گرفت. بعد از آبیاری به مدت ۲۰ روز تعداد گیاهچه های ظاهر شده به صورت روزانه شمارش گردیدند و با استفاده از روابط موجود، برخی صفات مربوط به قابلیت ظهور گیاهچه ارقام مورد بررسی تعیین گردید. نتایج نشان داد که اثر تاریخ کاشت گیاه مادری و اثر رقم بر تمامی صفات شامل وزن هزار بذر، درجه روز رشد دریافتی در دوران پر شدن بذر، درصد ظهور گیاهچه در مزرعه، متوسط زمان لازم برای ظهور گیاهچه، متوسط ظهور روزانه گیاهچه، سرعت ظهور گیاهچه و سرعت ظهور روزانه گیاهچه معنی دار بود. همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت گیاه مادری و رقم نیز بر درصد ظهور گیاهچه، متوسط ظهور روزانه گیاهچه، سرعت ظهور گیاهچه و سرعت ظهور روزانه گیاهچه معنی دار گردید. بذرهای تولیدی از کشت پاییزه گیاه مادری در مورد اکثر ارقام با توجه به رسیدگی کامل تر به دلیل درجه روز رشد دریافتی بیشتر در دوران پرشدن بذر، از نظر درصد ظهور گیاهچه، متوسط ظهور روزانه گیاهچه و سایر شاخص های مهم در قابلیت ظهور گیاهچه نسبت به بذرهای تولید شده در کشت بهاره گیاه مادری برتری داشتند. در بین ارقام نیز رقم RG405/02 با داشتن وزن هزار بذر بالا و درجه روز رشد دریافتی بیشتر در دوران پر شدن بذر، توانست از نظر بسیاری از شاخص های اندازه گیری شده نسبت به سایر رقم ها برتری داشته باشد. در این تحقیق مشخص شد که با افزایش درجه روز رشد دریافتی در دوران پرشدن بذر و وزن هزار بذر و قابلیت ظهور بذر ارقام مورد بررسی کلزا در مزرعه افزایش می یابند.

کلمات کلیدی: تاریخ کاشت گیاه مادری، درصد ظهور گیاهچه در مزرعه، سرعت ظهور گیاهچه، کلزا و وزن هزار بذر

---

*نویسنده مسئول: امید لطفی فر، آدرس: دانشکده علوم گیاهی و دامی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران
Email: omidlotfifar@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۹۱/۰۶/۱۵
تاریخ تصویب: ۹۱/۰۸/۱۶

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

کلزا (*Brassica napus*) یکی از مهم‌ترین گیاهان دانه روغنی است و از لحاظ سطح زیر کشت مقام دوم و از نظر تأمین روغن مصرفی مرتبه سوم را در بین گیاهان دانه روغنی به خود اختصاص داده است (Johnson *et al*., 2002; Anonymous, 2006). همانند سایر محصولات زراعی، در تولید کلزا نیز کیفیت بذر به‌عنوان اندام تکثیر و مهم‌ترین نهاده تولید، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و عملکرد مطلوب این گیاه تحت تأثیر این پارامتر قرار می‌گیرد (Fox, 2001). موفقیت در زراعت با بذر دارای کیفیت پایین امکان پذیر نیست. بذرهای کوچک، آسیب دیده و با ذخیره غذایی نامتعادل گیاهچه‌های ضعیف حساس به بیماری، با تلفات بالا و عملکرد پایین در مزرعه تولید می کنند (Khajepur, 1999). استفاده از بذرهای مرغوب به دو صورت عمده موجب افزایش عملکرد گیاهان زراعی می‌گردد. اول این که درصد گیاهچه‌های سبز شده از این بذرها بیشتر از گیاهچه‌های حاصل از بذرهای ضعیف و فرسوده است. در این صورت با کاشت بذرهای مرغوب دستیابی به تراکم بوته مطلوب حتی در شرایط نامساعد میسر می‌گردد، ولی با کشت بذرهای فرسوده ایجاد تراکم بوته مطلوب در مزرعه مشکل خواهد بود و به‌دلیل غیریکنواختی در زمان ظاهر شدن و توزیع گیاهچه‌ها در مزرعه و به دنبال آن عدم استفاده بهینه از منابع موجود در مزرعه، موجب کاهش عملکرد می‌شود. دوم آن که، سرعت ظهور گیاهچه چنین بذرهایی بیشتر از سرعت ظاهر شدن گیاهچه‌های حاصل از بذرهای ضعیف می‌باشد (Ghasemi-Golozani *et al*., 1996).

خصوصیات ژنتیکی، قوه نامیه (Viability)، جوانه‌زنی (Germination)، بنیه (Vigor)، میزان رطوبت، کیفیت انبارمانی و عمر بذر از معیارهایی هستند که برای تعیین کیفیت بذر مورد استفاده قرار می‌گیرند (Fox, 2001). عوامل محیطی مانند خاک، اقلیم، عملیات زراعی در دوره رشد و نمو گیاه مادری از کاشت تا برداشت و دوره پس از برداشت، بر قوه نامیه بذر تأثیر می‌گذارند، که در این میان شرایط آب و هوایی نظیر دما، رطوبت نسبی و بارندگی در دوران پر شدن و رسیدن بذر از اهمیت خاصی برخوردار است (McDonald and Copeland, 1997). تکرونی و اگلی (TeKrony and Egli, 1991) و ساجان و همکاران (Sajan *et al*., 2004) شرایط رشد گیاه مادری را بر اندازه و بنیه بذر و رشد گیاهچه و در نهایت عملکرد نهایی تأثیر گذار دانستند.

ارقام بهاره کلزا به‌دلیل مقاومت متفاوت نسبت به سرما، به دو صورت بهاره و پاییزه کشت می‌گردند. گیاهان حاصله از این دو فصل کاشت در زمان های متفاوتی از سال هر یک از مراحل فنولوژیک را پشت سر می‌گذارند و به‌طور طبیعی این گیاه در کشت بهاره دیرتر از کشت پاییزه وارد دوران گل‌دهی و پر شدن بذر شده و در نهایت دیرتر وارد دوره رسیدگی کامل می‌گردند. برخورد دوران پر شدن بذر با گرمای اواخر بهار و اوایل تابستان، علاوه بر کاهش کمیت و کیفیت بذر از نظر روغن، منجر به ایجاد اختلالات فیزیولوژیک در بذر شده و با تأخیر در جوانه‌زنی بذر و کاهش رشد گیاهچه حاصله، روی عملکرد نهایی تأثیر منفی می‌گذارد (Perry and Harrison, 1997). اگلی و تکرونی (Egli and TeKrony, 1995) اثر تنش گرمایی ۳۸ و ۳۳ درجه سانتی‌گراد در مرحله پر شدن بذر را بر قوه نامیه و بنیه بذر سویا مورد مطالعه قرار دادند و بعد از به پایان رسیدن دوره‌ی رسیدگی و با استفاده از آزمون‌های مختلف، بذرهای حاصل را از نظر بنیه مورد مطالعه قرار دادند. براساس نتایج به دست آمده، در آزمون جوانه‌زنی استاندارد فقط دمای ۳۸ درجه سانتی‌گراد بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر اثر مخرب نشان داد، اما در دو آزمون پیری تسریع شده و هدایت الکتریکی، اثر مخرب هر دو دما معنی‌دار بود. آنگادی و یومپاتی (Angady and Umapathy, 1999) نیز با بررسی اثر تنش گرمایی بر خصوصیات کلزا، گزارش کردند که دمای بالا در دوران تشکیل خورجین و به‌خصوص گل‌دهی باعث کاهش کیفیت و کمیت بذر می‌گردد. بذر حاصل از کشت بهاره کلزا، به دلیل کوتاه‌تر بودن دوره رشد و دوران پر شدن بذر، همچنین کاهش انتقال مواد از اندام‌های رویشی به زایشی

Archive of SID

www.SID.ir

به دلیل افزایش دما و تنش خشکی مقطعی در طول روز، نسبت به بذرهای حاصل از کشت پاییزه کوچک‌تر با وزن هزار بذر و مواد ذخیره‌ای کمتر می‌باشند (Momtazi and Emam, 2006). نتایج حاصل از آزمایش احمدی (Ahmadi, 2000) نشان داد ساخت مواد فتوسنتزی به شدت تحت تأثیر تنش‌های کوتاه مدت قرار می‌گیرد و کیفیت بذر کاهش می‌یابد. دوی و همکاران (Devi *et al*., 2003). طی آزمایشی روی خردل هندی بیان داشتند که اندازه بذر و رسیدگی کامل آن بر بنیه بذر تأثیر دارد و بذرهایی که وزن بیشتر دارند قوه نامیه بالاتر دارند. در تحقیقی دیگر کاهش وزن بذر که در اثر تنش کم آبی به وجود آمده بود، روی بنیه بذر اثر منفی داشت (Pollock and Ross, 1972). اندازه بذر علاوه بر تأثیر بر استقرار گیاهچه و تجمع ماده خشک، حتی قادر به تأثیرگذاری بر عملکرد نهایی گیاه هم می‌باشد. تحقیقات نشان داد که بذرهای کوچک تر یک توده بذر، ۱۹ درصد از بذرهای درشت‌تر همان توده بذر عملکرد کمتری داشتند (Hampton, 1998).

هدف از انجام این آزمایش بررسی و مطالعه اثر فصل کاشت بر خصوصیات مرتبط با ظهور گیاهچه در مزرعه ۱۲ رقم پر محصول کلزای بهاره و تعیین همبستگی بین خصوصیات تأثیرگذار بر ظهور گیاهچه این بذرها بود.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر تاریخ کاشت گیاه مادری بر قابلیت ظهور گیاهچه در مزرعه برخی ارقام کلزای بهاره شامل: RGS003، AMICA،OPTION500،HYOLA401، Hyola330، HyolA308،Kimberly،ORS31503006،RG405/02،RG4403، RG405/03 و PP401، آزمایشی مزرعه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ انجام گرفت. ابتدا بذرهای ارقام مورد بررسی در سال ۱۳۸۳ در دو تاریخ کاشت پاییزه (۱۴ مهر ماه) و بهاره (۱۱ اسفند ماه) در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج با مختصات عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۶ دقیقه شرقی و ارتفاع سطح دریا ۱۳۲۱ متر کشت شدند. کاشت به‌صورت دو ردیفه بر روی پشته عریض انجام شده و تاریخ شروع پر شدن بذر و زمان رسیدگی کامل بذر به‌طور دقیق یادداشت برداری و ثبت گردید. زمان ظهور اولین خورجین به‌عنوان تاریخ شروع پر شدن بذر و زمان زرد شدن اولین خورجین به‌عنوان زمان رسیدگی بذر در نظر گرفته شدند و با استفاده از داده‌های هواشناسی منطقه، درجه روز رشد (Growth Degree Day ,GDD) دریافتی هر تاریخ کاشت و رقم در دوران پر شدن بذر با استفاده از رابطه ۱ تعیین گردید.

رابطه ۱:

$$GDD = \left(\frac{T_{mas} + T_{\min}}{2} \right) - T_b$$

که در آن GDD، درجه روز رشد دریافتی در هر روز، T_{max} حداکثر و T_{min} حداقل دمای شبانه روز و T_b دمای پایه گیاه است که ۵ درجه سانتی‌گراد درنظر گرفته شد.

با تکمیل مرحله رسیدگی، برداشت بذر انجام و پس از بوجاری، ابتدا ۳ نمونه ۱۰۰ تایی از هر یک از تیمارها به‌صورت تصادفی انتخاب شده و وزن آن‌ها با ترازوی دقیق اندازه‌گیری شده و با ضرب کردن وزن به دست آمده در عدد ۱۰، وزن هزار بذر به دست آمد. سپس ظهور گیاهچه در مزرعه در تاریخ ۲۰ مهر در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم گیاهی و دامی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران در شهر پاکدشت واقع در ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی تهران با مختصات عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۴۴ درجه و ۱۵ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۱۱۸۰ متر از سطح دریا،کشت شدند. هر بلوک در این آزمایش از ۲۴ کرت شامل دو پشته به طول ۲ متر و عرض ۰/۶ متر تشکیل شده بود. کشت بر روی هر پشته به صورت دو ردیفه انجام گرفت. فاصله بین ردیف‌ها ۳۰ سانتی‌متر، فاصله بین بوته‌ها ۵ سانتی‌متر و عمق کاشت بذرها ۳ سانتی‌متر در نظر گرفته شدند. همچنین فاصله بین بلوک‌ها یک متر منظور گردید. بافت خاک مزرعه نیز از نوع لومی‌رسی بود.

Archive of SID
www.SID.ir

با در نظر گرفتن تاریخ اولین آبیاری به‌عنوان تاریخ کاشت، تعداد گیاهچه‌های ظاهر شـده در مزرعـه به مدت ۲۰ روز پس از کاشـت یادداشت برداری شـد. به‌منظور سهولت جوانه‌زنی، آبیاری دوم در هر دوسـال آزمایـش ۳ روز بعد از آبیاری اول انجـام گرفت و آبیاری‌های بعدی براسـاس تخلیـه ۳۰ درصد رطوبت سـهل الوصول انجام شـد. در پایان برخی شاخص‌های مرتبط با ظهور گیاهچه در مزرعه شـامل درصد ظهور گیاهچه در مزرعه، متوسط زمان لازم برای ظهور گیاهچه، سرعت ظهور گیاهچه، متوسـط ظهور روزانه گیاهچه و سرعت ظهور روزانه گیاهچه با استفاده از روابط زیر محاسبه گردیدند (Anonymous ,a and b, 2003).

(رابطه ۲):

$$\text{درصد ظهور گیاهچه در مزرعه} = \frac{\text{تعداد نهایی گیاهچه ظاهر شده در مزرعه}}{\text{تعداد بذر کشت شده در مزرعه}} \times ۱۰۰$$

(رابطه ۳):

$$\text{متوسط زمان لازم برای ظهور گیاهچه} = \frac{\Sigma(\text{تعداد روز پس از کاشت} \times \text{تعداد گیاهچه ظاهر شده در روز پس از کاشت})}{\text{کل تعداد گیاهچه ظاهر شده}}$$

(رابطه ۴):

$$\text{سرعت ظهور گیاهچه} = \frac{۱}{\text{متوسط زمان لازم برای ظهور گیاهچه}}$$

(رابطه ۵):

$$\text{متوسط ظهور روزانه گیاهچه} = \frac{\text{کل تعداد گیاهچه ظاهر شده}}{\text{تعداد روز تا رسیدن به حداکثر ظهور گیاهچه}}$$

(رابطه ۶):

$$\text{سرعت ظهور روزانه گیاهچه} = \frac{۱}{\text{متوسط ظهور روزانه گیاهچه}}$$

جهت انجام تجزیه واریانس، مقایسه میانگین داده‌ها (آزمون چند دامنه‌ای دانکن) و تعیین ضرایب همبستگی ساده بین صفت مورد آزمون، از نرم‌افزار (SAS(ver.6 و MSTAT-C اسـتفاده شد.

نتایج و بحث

درجه روز رشد در دوره پر شدن بذر

براساس نتایج تجزیه واریانس، اثر تاریخ کاشت گیاه مادری در سطح احتمال خطای یک درصد بر این صفت معنی‌دار گردید و درجه روز رشـد در دوره پر شـدن بذر ارقام مورد بررسی در سـطح احتمال خطای ۵ درصد با یکدیگر تفاوت داشـتند ولی اثـر متقابل رقم و تاریخ کاشـت گیاه مادری بـرای این صفت معنی‌دارنبود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که گیاهان حاصل از کشت پاییزه در تاریخ ۱۴ مهرماه در طی مدت رسیدن بذر درجه روز رشـد بیشتری نسبت به کشت بهاره در تاریخ ۱۱ اسفند دریافت کردند (جدول ۲). این امر را می‌توان به برخورد دوران رسیدگی بذر در گیاهان کشت شده در تاریخ ۱۱ اسفند با گرمای اواخر بهار و اوایل تابستان نسبت داد که احتمالاً منجر به ایجاد تنش‌های گرمای مقطعی شـده و با کاهش دوام برگ و دوام فتوسـنتز باعث گردیده اسـت تا گیـاه فرصت کمتری برای پر کردن بذر داشته باشد. کاهش درجه روز رشد دریافتی می‌تواند منجر به جلوگیری از رسـیدگی کامل بذرها و به دنبال آن کاهش ذخایـر موجود در بذر و در نهایـت کاهش قابلیت ظهـور گیاهچه گـردد (McDonald and Copeland, 1997). در بین ارقام نیز دو رقـم RG 405/02 و AMICA به‌ترتیب بالاترین و پایین‌ترین درجه روز رشد دریافتی طی دوران پر شدن بذر را به خود اختصاص دادنـد (جدول ۲) که به خصوصیات ژنتیکی ارقام از نظر میزان درجه روز رشـد متفاوت مورد نیاز برای طی کـردن هر یک از مراحل فنولوژیک برمی‌گردد. معنی‌دار بودن همبسـتگی این صفت بـا خصوصیات مرتبط بـا ظهور گیاهچه در مزرعـه (جدول ۴) حاکی از اهمیت شـرایط گیاه مادری در دوران پر شـدن بذر و تأثیر آن بر ظهور گیاهچه در مزرعه کلزا است.

وزن هزار بذر

اثر تاریخ کاشـت گیـاه مادری بر وزن هزار بذر در سـطح احتمال خطای ۱ درصد معنی‌دار گردید. تفاوت بین ارقام مورد

Archive of SID
www.SID.ir

بررسی نیز از نظر وزن هزار بذر در سطح احتمال خطای ۱ درصد معنی‌دار بود ولی اثر متقابل تاریخ کاشت گیاه مادری و رقم معنی‌دار نشد (جدول ۱). مقایسه میانگین نشان داد که وزن هزار بذر برای بذرهای حاصل از کشت پاییزه در تاریخ ۱۴ مهرماه بالاتر از وزن هزار بذر تاریخ کشت بهاره در ۱۱ اسفندماه بود (جدول ۲). دلیل این امر را می‌توان به بالاتر بودن فتوسنتز جاری به‌دلیل بالاتر بودن سطح فتوسنتزکننده (سطح برگ بالاتر) در طول دوره رشد و پر شدن بذر و دوام بیشتر طول دوره پر شدن بذر در کشت پاییزه نسبت داد (Azizi *et al*., 1999). همبستگی بالا و مثبت وزن هزار بذر با درجه روز رشد دوران پر شدن بذر (r= ۰/۷۵) این نتایج را تأیید می‌کند (جدول ۴). در بین ارقام، رقم RG 405/02 و Hyola401 بالاترین وزن هزار بذر و ارقام AMICA، Hyola308، KIMBE-LY و ORS 3150-3006 پایین‌ترین وزن هزار بذر را داشتند (جدول ۲). تفاوت بین وزن هزار بذر تولیدی علاوه بر منشاء ژنتیکی، می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله طول مدت دوران پر شدن بذر، قدرت انتقال مجدد مواد از سایر اندام‌ها (Remobilization) به سمت بذر، دما در زمان پر شدن بذر و محل قرارگیری بذر قرار گیرد. براساس یافته‌های محققان دیگر، در تاریخ کاشت بهاره به‌علت این که دمای تجمعی لازم برای ورود به مرحله زایشی در زمان کوتاه‌تری فراهم گردیده، دوره رشد گیاه کوتاه‌تر شده و گیاه فرصت کمتری برای تولید برگ داشته است، که منجر به کاهش فتوسنتز جاری می‌گردد (Genter and Jones, 1970)، همچنین بین شاخص سطح برگ و مدت زمان کاشت تا رسیدن به مرحله زایشی، که در ارقام مختلف متفاوت بود، همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت (جدول ۴) که با نتایج سینگلتاری و همکاران (Singletary *et al*., 1994) همخوانی داشت.

درصد ظهور گیاهچه در مزرعه

اثر تاریخ کاشت گیاه مادری در سطح احتمال خطای ۱ درصد بر این صفت معنی‌دار بود و ارقام مورد بررسی با یکدیگر نیز از لحاظ درصد ظهور گیاهچه اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۱ درصد داشتند. همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت گیاه مادری و رقم نیز در سطح احتمال خطای ۵ درصد بر درصد ظهور گیاهچه در مزرعه معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تاریخ کاشت گیاه مادری و رقم مشخص کرد که رقم RG 405/02 در کشت پاییزه در تاریخ ۱۴ مهرماه بالاترین و رقم AMICA در کشت بهاره درتاریخ ۱۱ اسفند ماه پایین‌ترین درصد ظهور گیاهچه در مزرعه را داشتند (جدول ۳). قرینه (Gharineh, 2003) گزارش داد نامساعد بودن شرایط محیطی در مراحل رسیدگی، بر کیفیت بذرهای تولیدی ارقام گندم مؤثر است و این تأثیر باعث کاهش درصد ظهور و استقرار گیاهچه در مزرعه و متعاقب آن کاهش رشد و نمو و عملکرد محصول می‌شود.

احمدی (Ahmadi, 2000) بیان داشت انتقال مواد فتوسنتزی از منبع به مخزن عمدتاً به وسیله‌ی قدرت منبع و مخزن کنترل می‌شود. لذا تاریخ کاشت به‌علت تفاوت طول دوره رشد و شرایط متفاوت محیطی در زمان رسیدن بذر می‌تواند با تأثیر بر هر یک از این دو جزء بر انتقال مواد به بذر تأثیر بگذارد. نتایج نشان می‌دهد، فرآیندهای انتقال مواد قندی به بذر و تبدیل آن‌ها به نشاسته به تنش‌های خشکی کوتاه مدت تا حدودی مقاوم بوده، درحالی‌که ساخت مواد (فتوسنتز) به شدت تحت تأثیر این نوع خشکی قرار می‌گیرد که این وضعیت منجر به غالبیت مخزن (محدودیت منبع) می‌گردد و در نتیجه کیفیت بذر کاهش می‌یابد. باتوجه به همبستگی مثبت و معنی‌دار بین وزن بذر و درصد ظهور گیاهچه (r= ۰/۶۵) از یک طرف و همبستگی مثبت و معنی‌دار بین این صفت با درجه روز رشد دوران پر شدن بذر (r= ۰/۷۱) از طرف دیگر (جدول ۴)، می‌توان بالا بودن درصد ظهور گیاهچه در مزرعه بذرهای حاصل از کشت پاییزه ۱۴ مهرماه را به بالا بودن وزن هزار بذر و رسیدگی کامل بذرها و عدم برخورد دوران رسیدگی و پر شدن بذرها با گرمای اواخر بهار و اوایل تابستان نسبت داد (Hatami *et al*., 2002; Larsen *et al*., 1998). گرین و همکاران (Green *et al*., 1965) با مطالعه و

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درجه روز رشد دریافتی طی دوره پر شدن بذر، وزن هزار بذر و برخی صفات مرتبط با ظهور گیاهچه در مزرعه ارقام کلزای مورد بررسی تحت تأثیرتاریخ کاشت گیاه مادری

Table 1. Analysis of variance (mean squares) of received growth degree day during seed filling stage, 1000-seed weight and some criteria related to field seedling emergence of studied rapeseed cultivars affected by mother plant sowing date.

میانگین مربعات (Mean Squares)								
منبع تغییرات S.O.V	درجه آزادی d.f	درجه روز رشد در دوره پر شدن بذر GDD During Seed Filling	وزن هزار بذر Seed-1000 Weight	درصد ظهور گیاهچه در مزرعه Field Emergence Percentage	متوسط زمان لازم برای ظهور گیاهچه Mean Time of Seedling Emergence	متوسط سبز شدن روزانه Daily Mean Seedling Emergence	سرعت سبز شدن Seedling Emerence Rate	سرعت سبز شدن روزانه Seedling Daily Emergence Rate
تکرار (Replication)	2	32547.3**	0.112 ns	13.72 ns	0.011 n.s	0.051 n.s	0.0647 *	0.00031 n.s
تاریخ کاشت گیاه مادری (Sowing season)	1	76268.9**	7.644**	4933.56 **	0.025 **	12.677 **	0.1423 **	0.25254 **
رقم (Cultivars)	11	53600.6 *	0/425**	315.25 **	0.006 **	0.918 **	0.0381 **	0.02081 **
اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت گیاه مادری (Interaction effect)	11	40576.5 ns	0.082 ns	87.43 *	n.s 0.004	0.206 *	0.0210 **	0.00847 **
خطا (Error)	70	25047.2	0.2051	33.59	0.003	0.0801	0.00144	0.00144
ضریب تغییرات (درصد) C.V(/.)	-	18.61	14.06	9.28	7.46	9.93	7.72	10.36

n.s غیر معنی‌داری، * و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال خطای آماری ۵ و ۱ درصد

ns. non significant and * and **, significant at 5 and 1% probability levels Srespectively.

www.SID.ir

جدول۲. مقایسه میانگین‌های اثر تاریخ کاشت گیاه مادری بر درجه روز رشد طی دوران پر شدن بذر، وزن هزار بذر و متوسط زمان لازم برای ظهور گیاهچه ارقام مورد بررسی کلزا

Table 2. Mean comparisons of mother plant sowing date effects on received growth degree day during seed filling stage, 1000-seed weight and seedling emergence mean time of rapeseed cultivars

تیمار Treatmen	میانگین (Mean)		
	درجه روز رشد دوران پر شدن بذر GDD During Seed Filling Period	وزن هزار بذر (گرم) Seed weight-1000 (gr)	میانگین زمان برای ظهور گیاهچه (روز) Seedling Emergence Mean Time (Day)
تاریخ کاشت گیاه مادری (Mother Plant Planting Season)			
۱۴ مهرماه (October 6th)	885.900 a	3.380 a	0.643 b
۱۱ اسفند (Murch 2nd)	814.900 b	2.820 b	0.680 a
رقم (Cultivar)			
RGS003	847.300 bc	3.180 b	0.660 abc
Amica	758.500 d	2.740 e	0.715 a
Option500	851.100 abc	3.150 bc	0.700 ab
Hyola401	865.900 abc	3.450 a	0.656 abc
Hyola330	861.200 abc	3.170 bc	0.661 abc
Hyola308	831.200 bcd	2.850 de	0.685 abc
Kimberly	800.800 cd	2.850 de	0.653 bcd
PP401	825.200 cd	3.120 bc	0.678 abc
ORS3150-3006	849.600 bc	2.930 cde	0.647 bcd
RG4403	904.600 ab	3.20 b	0.668 abc
RG405/03	850.000 abc	3.080 bcd	0.622 cd
RG405/02	927.200 a	3.490 a	0.592 d

در هر ستون میانگین‌های با حروف مشابه براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای آماری ۵ درصد ندارند.

Means with have at least one similar letters In each column are not significantly different at 5% probablity level according to Duncan's Multiple Range test.

www.SID.ir

بررسی اثر تاریخ کاشت بر کیفیت بذر سویا دریافتند که گیاهان حاصل از تاریخ کاشت زودهنگام به علت قرار گیری در یک دوره گرم و آب و هوای خشک در زمان پر شدن بذر، بذرهای با قدرت رویش پایین تولید نمودند. ساجان و همکاران (Sajan *et al*., 2004) نیز اظهار کردند که شرایط آب و هوایی منطقه در زمان پر شدن بذر بر درصد جوانه‌زنی گندم مؤثر است. فرانکا و همکاران (Franca *et al*., 1993) نیز بیان داشتند که کاهش وزن و چروکیدگی در بذر سویا که در اثر تنش خشکی در مرحله رسیدگی پدید آمده بود، درصد جوانه‌زنی، قابلیت بقاء و قدرت رویش بذر را کاهش داد.

متوسط زمان لازم برای ظهور گیاهچه

اثر تاریخ کاشت گیاه مادری و اثر رقم در سطح احتمال خطای یک درصد بر این صفت معنی‌دار شدند و اثر متقابل تاریخ کاشت گیاه مادری و رقم بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها حاکی از بالاتر بودن صفت متوسط زمان لازم برای ظهور گیاهچه از بذرهای حاصل از کاشت بهاره در تاریخ ۱۴ اسفندماه نسبت بذرهای حاصل از کشت پاییزه در تاریخ ۱۴ مهر ماه بود (جدول ۲).

در بین ارقام، رقم Amica بالاترین و رقم RG 405/02 پایین‌ترین متوسط زمان لازم برای ظهور گیاهچه را نشان دادند (جدول ۲). در بذرهای حاصل از کشت پاییزه، پایین بودن این صفت که با سرعت ظهور گیاهچه رابطه عکس دارد، نشان‌دهنده سرعت بیشتر ظهور گیاهچه در مزرعه‌این بذرها است. لارسن و اندرسن (Larsen and Andreasen, 2004) متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی را به‌عنوان شاخصی برخوردار از همبستگی منفی و معنی‌دار با درصد ظهور گیاهچه در مزرعه کلزا و نخودفرنگی گزارش کردند، که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد. افزایش در صد ظهور گیاهچه در مزرعه و سرعت ظهور روزانه گیاهچه باعث کاهش متوسط زمان لازم برای ظهور گیاهچه در بذرهای حاصل از کشت پاییزه می‌شود. علت دیگر می‌تواند، کیفیت بالای بذرهای تولید شده در شرایط پاییزه باشد. تحقیقات انجام یافته توسط ورما و همکاران (Verma *et al*., 1999) روی کلزا نیز اثر کیفیت بذر بر کاهش زمان لازم برای ظهور گیاهچه را نشان داد.

افزایش درصد ظهور گیاهچه در مزرعه و تعداد گیاهچه ظاهر شده در هر روز باعث کاهش تعداد روزهای لازم برای رسیدن به حداکثر ظهور گیاهچه در مزرعه و در نتیجه بالا رفتن سرعت ظهور گیاهچه می‌شود. استاکس و همکاران (Stokes *et al*., 2000) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند.

متوسط ظهور روزانه گیاهچه

اثر متقابل فصل کاشت و رقم در سطح احتمال خطای ۵ درصد بر این صفت معنی‌دار شد (جدول ۱). بررسی مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تاریخ کاشت گیاه مادری و رقم نشان داد که رقم RG 405/02 در کشت پاییزه در تاریخ ۱۴ مهرماه بالاترین و رقم Amica در کشت بهاره در تاریخ ۱۱ اسفند ماه، پایین‌ترین متوسط ظهور روزانه گیاهچه را داشتند (جدول ۳).

این صفت متأثر از درصد ظهور گیاهچه در مزرعه و تعداد روز برای رسیدن به حداکثر ظهور گیاهچه می‌باشد که با افزایش یافتن درصد ظهور گیاهچه در مزرعه و سرعت ظهور گیاهچه، افزایش می‌یابد. علت برتری متوسط ظهور روزانه گیاهچه در مورد تیمار پاییزه را می‌توان به بالا بودن درصد ظهور گیاهچه در مزرعه نسبت داد که دارای همبستگی بالا (r=۰/۹۷) با این صفت بود (جدول ۴). هانتر و همکاران (Hunter *et al*., 1984) نیز بیان داشتند که متوسط جوانه‌زنی روزانه معیاری از سرعت جوانه‌زنی و درصد جوانه‌زنی محسوب می‌گردد به‌طوری که هر چه درصد جوانه‌زنی بالاتر باشد، متوسط جوانه‌زنی روزانه نیز بالاتر است.

سرعت ظهور گیاهچه

اثر متقابل فصل کاشت و رقم در سطح احتمال خطای ۱ درصد بر سرعت ظهور گیاهچه معنی‌دار شد (جدول ۱). با

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تاریخ کاشت گیاه مادری و رقم بر برخی صفات مرتبط با ظهور گیاهچه در مزرعه ارقام مورد بررسی کلزا

Table 3. Mean comparisons of mother plant sowing date and cultivar interaction on some criteria related to field seedling emergence ability of rapeseed cultivars.

تاریخ کاشت گیاه مادری Mother Plant Planting Date	رقم (Cultivar)	میانگین (Mean)			
		درصد ظهور گیاهچه در مزرعه Field Emergence Percentage	متوسط ظهور روزانه گیاهچه Mean Daily Emergence	سرعت ظهور گیاهچه Seedling Emergence Rate	سرعت ظهور روزانه گیاهچه Daily Emergence Rate
۱۴ مهر (October 6th)	RGS003	67.67 c-f	3.00 b-g	1.50 c-f	0.66 f-k
	Amica	60.33 e-i	2.69 e-i	1.44 d-f	0.372 e-j
	Option500	65.67 c-g	2.91 d-h	1.50 d-f	0.344 f-k
	Hyola401	79.67 ab	3.54 b	1.7 ab	0.284 kl
	Hyola330	74.67 a-d	3.38 bcd	1.60 a-e	0.300 jkl
	Hyola308	66.33 c-g	3.05 b-f	1.48 c-f	0.329 g-k
	Kimberly	67.00 c-f	2.96 c-g	1.56 a-f	0.339 f-k
	PP401	70.33 b-e	3.48 bc	1.59 a-f	0.292 kl
	ORS3150-3006	59.00 f-i	3.02 b-e	1.49 a-d	0.314 h-k
	RG4403	71.33 b-e	3.63 bcd	1.54 a-f	0.299 jkl
	RG405/03	76.00 abc	3.43 bcd	1.74 a	0.291 kl
	RGS003	83.33 a	4.24 a	1.74 a	0.236 l
۱۱ اسفند (March 2nd)	Amica	61.00 e-h	2.70 e-i	1.36 def	0.376 e-i
	Option500	43.33 l	1.52 l	1.53 f	0.66 a
	Hyola401	54.33 h-k	2.41 h-k	1.41 ef	0.418 cde
	Hyola330	55.67 g-j	2.48 g-k	1.40 e-f	0.46 def
	Hyola308	44.33 k	1.96 kl	1.46 def	0.514 b
	Kimberly	50.00 i-k	2.22 ijk	1.46 def	0.456 bcd
	KIMBERLY	54.33 h-k	2.41 h-k	1.51 b-e	0.339 cde
	PP401	47.33 jk	2.09 jk	1.39 e-f	0.481 bc
	ORS3150-3006	66.33 c-g	2.661 f-j	1.61 a-e	0.384 e-h
	RG4403	54.67 h-k	2.52 f-j	1.48 c-f	0.400 d-g
	RG405/03	64.67 d-h	2.99 b-g	1.49 c-f	0.337 f-k
	RG405/02	70.33 b-e	3.26 bcd	1.66 abc	0.308 i-l

در هر ستون تیمارهایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

In each column the treatments that have at least one same letter, don't have significant statistical different at 5% probobility level.

www.SID.ir

جدول ۴- ضریب همبستگی بین صفات مورد بررسی کلزا

Table 4- Correlation coefficients between studied criteria of rapeseed

	وزن هزار بذر Seed Weight 1000	درجه روز رشد طی دوره پر شدن بذر GDD During Seed Filling	درصد ظهور گیاهچه در مزرعه Field Emergence Percentage	زمان لازم برای ظاهر شدن Mean Time of seeding Emergence	متوسط ظهور روزانه گیاهچه Daily Mean seeding Emergence	سرعت ظاهرشدن Sedding Emergence Rate	سرعت ظهور روزانه Daily Emerging Rate
1	1	2	3	4	5	6	7
2	1						
3	0.75**	1					
4	0.65**	0.71**	1				
5	-0.31	-.045*	-0.83**	1			
6	0.64**	0.64**	0.97**	0.84**	1		
7	0.39	0.48*	0.85**	-0.64**	0.85**	1	
1	-0.54**	0.71**	-0.94**	0.67**	-0.68**	-0.79**	1

** and * respectively significant at 1 and 5 percent probability levels.

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد.

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تاریخ کاشت گیاه مادری و رقم مشـخص گردید که بذرهای رقم RG 405/02 تولید شده در کشت پاییزه گیاه مادری با تاریخ کاشت ۱۴ مهرماه بالاترین و بذرهای رقم Amica در تاریخ کاشـت بهاره گیاه مادری، در تاریخ ۱۱ اسفند ماه، پایین‌ترین سرعت ظهور گیاهچه را داشتند (جـدول ۳). افزایش درصد ظهور گیاهچـه در مزرعه و تعداد گیاهچه ظاهر شده در هر روز باعث کاهش تعداد روزهای لازم برای رسـیدن بـه حداکثر ظهور گیاهچـه در مزرعه و در نتیجه بالا رفتن سـرعت ظهور گیاهچه می‌شود. استاکس و همکاران (Stokes *et al*., 2000) نیز به نتایج مشـابهی دست یافتند. بررسی ضرایب همبستگی ساده نشان داد که با افزایش درجه روز رشد دریافتی در دوران پر شـدن بذر، به دلیل رسـیدگی بیشتر بذر، جنیـن بالغ تر بوده و قدرت رشـد آن بالا مـی‌رود که منجر به افزایش سـرعت جوانه‌زنی و در نتیجه ظهور گیاهچه می‌شـود (جدول ۴). این یافته با نتایج نویسـنده در مورد تأثیر رسـیدگی بذر بر جوانه‌زنی و تکامل بذر کلزا در بررسی‌های آزمایشگاهی مطابقت دارد (Lotfifar *et al*., 2009).

سرعت ظهور روزانه گیاهچه

اثر متقابل تاریخ کاشت گیاه مادری و رقم در سطح احتمال خطای ۱ درصد بر سـرعت ظهور روزانه گیاهچه معنی‌دار شـد (جدول ۱). با بررسـی مقایسـه میانگین‌های اثـر متقابل تاریخ کاشـت گیاه مادری و رقم بر سـرعت ظهـور روزانه گیاهچه مشـخص گردید که بذرهای ارقـام RG 405/02 و RG 405/03 تولید شـده در کشـت پاییزه گیاه مـادری در تاریخ ۱۴ مهرماه بالاترین و بذرهای رقم Amica تولید شـده در کشت بهاره گیاه مادری در تاریخ ۱۱ اسـفند ماه پایین ترین سرعت ظهور روزانه گیاهچه را داشـتند (جدول ۳). سـرعت ظهور روزانه گیاهچه، مـدت زمان لازم بـرای ظهور یک گیاهچه از تـوده بذر مورد آزمون اسـت. بذرهای با وزن بالاتـر به دلیل وجود مواد ذخیره بیشـتر قادر به رشد سـریع‌تر و تولید گیاهچه‌هایی با بنیه قوی‌تر هسـتند، که با توجه به همبستگی مثبت بین شاخص‌های مرتبط بـا قابلیت ظهور گیاهچـه ارقام مورد بررسـی در این تحقیق با وزن هزار بذر(جدول ۴)، می‌توان دلیل عمده پایین بودن ظهور گیاهچه برخی ارقام را به پایین بودن وزن هزار بذر آن‌ها نسـبت داد و برای کشـت این ارقام در مزرعه بهتر است از مقدار بیشتر بذر نسـبت به میزان توصیه شده استفاده شـود تا کاهش ظهور گیاهچـه این بذرها، در اثر قابلیـت پایین ظهور گیاهچه، جبران گردد. البته در مورد بذرهای این ارقام می‌توان از دسـتگاه‌های بوجاری که قادر به جدا کردن بذرها براساس وزن و اندازه بذر هستند، استفاده کرد تا با جداسازی بذرهای با کیفیت (درشت‌تر و سـنگین‌تر)، از آن‌ها برای کشـت در مزرعه استفاده گردد. به دلیل تفاوت سرعت ظهور گیاهچه بذرهای ارقام مختلف با وزن هزار بذر متفاوت، بهتر اسـت برای هر رقم زمان کاشت خاص توصیه شـود، به‌طوری‌که زمان کشت توصیه شده برای ارقام با سرعت رشـد اولیه گیاهچه پایین زودتر از ارقام با سرعت رشد گیاهچه بالا باشد تا این گیاهان قبل از رسیدن به شرایط نامساعد جوی اواخر پاییز، رشد مناسب خود برای تحمل زمستان و رشد مجدد در بهار را پشت سر بگذارند.

بنابراین براسـاس نتایج ایـن تحقیق می‌توان اظهار داشـت تاریخ کاشـت مناسـب گیاه مادری برای دسـتیابی به بذرهای دارای کیفیت مطلوب ارقام مورد بررسـی تاریخ کاشت پاییزه بـوده و همچنین درصورت دسترسـی به بذرهـای کلزا حاصل از کشـت پاییزه گیاه مادری، بهتراسـت از ایـن بذرها به جای بذرهای حاصل از کشـت بهاره گیاه مادری اسـتفاده شـود تا عـلاوه بر صرفه‌جویی در میزان بـذر مصرفی، از صرف وقت و هزینه واکاری جلوگیری گردد.

با این حال در صورت اسـتفاده از بذرهای حاصل از کشت بهاره گیاه مادری برای کشـت، به‌دلیل جوانه‌زنی و بنیه پایین‌تر، بهتر است این بذرها را به مقدار بیشتر و در زمان زودتری نسبت به بذرهای حاصل از کشـت پاییزه بوته مادری در زمین کشت کـرد. بنابراین در مـزارع تولید بذر کلزا نیز کشـت پاییزه گیاه مادری نسـبت به کشـت بهاره گیاه مادری برای اکثر ارقام کلزا قابل توصیه است.

Archive of SID
www.SID.ir

References منابع

Ahmadi, A, 2000. Effects of short–time drought stress on assimilate distribution and their chemical share in seed filling period. Iranian J. Agri. Sci. 31: 61-69.

Angady V. V and P. N. Umapathy. 1997. Integrated weed management through smother intercrops in rain fed lowland rice. International Rice Notes, 22: 47-48.

Anonymous. 2001. Year Book, Production. F.A.O. Rome, Italy. Vol: 54. 441pp.

Anonymous. 2003 (a). Handbook for Seedling Evaluation (3rd.Ed.). International Seed Testing Association (ISTA). Zurich, Switzerland. 223pp.

Anonymous. 2003 (b). International rules for seed testing. International Seed Testing Association (ISTA). Zurich, Switzerland. 343pp.

Anonymous. 2006. Food outlook, global market analysis. http://www.fao.Food outlook.com

Azizi, M., A. Soltani, and S. Khavari-Khorasani, 1999. Rapeseed. Jahad daneshgahi Press of Mashhad University.258p.

Devi L., K. Chitra., K. Kant and M. Dadlani. 2003. Effect of size grading and ageing on sinapine leakage, electrical conductivity and germination percentage in the seed of mustard (*Brassica juncea* L.).Seed Sci. Technol. 31:505-509.

Elgi D. B and D. M. TeKrony. 1995. Soybean seed germination and field emergence. Seed Sci. Technol. 23:595-507.

Fox M. J. 2001. Soybean seed quality. By B. Byrnes. The ISTA News Bulletin. WEB, ISTA, Zurich, Swirztland, 220pp.

Franca N.J.B., F.C. Krzyanowski, A.A. Henning., S.H. West and L.C. Miranda. 1993. Soybean seed quality as affected by shriveling due to heat and drought stresses during seed filling. Seed Sci. Technol. 21:107-116.

Genter C.F and G. D. Jones. 1970. Planting date and growing season effect and interactions on growth and yield of maize. Agron. J. 62: 751-761.

Gharineh, M. H. 2003. Eco-Physiological study of water deficit stress in ripening stage on seed quality of dorum wheat and bread wheat. Thesis of graduated of Tabriz University, Agriculture college. 122p.

Ghasemi-Golozani, K., H. Salehian., Rahimzadeh-khooi and M. Moghadam, 1996. The effects of seed vigor on seed emergence and seed yield of wheat. J. Agri. Sci. Nat. Resou. 3: 48-54.

Green D. E., E. L. Pinnel., L. E. Cavana and L. Williams. 1965. Effect of planting date and maturity date on soybean seed quality. Agron. J. 57:165-168.

Hampton G. J. 1998. The effect of seed size on seed germination and seed vigor. http://WWW. canola-council.org/image library.html.

Hatami A., K. Ghasemi-Golezani., H. Alyari., M. R. Shakiba and M. Moghdam. 2002. Influence of water limitation on seed vigor of lentil (*Lens culinaris* Medik). Turkish J. Field Crop. 22: 248-255.

Hunter E. A., C. A. Glasbey and R. E. L. Naylor. 1984. The analyses of data from germination tests. J. Agric. Sci. Cambridge, 102: 207-213.

Johnson, A. M., D. L. Tanaka., P. R. Miller., S. A. Brandt., D. C. Nielsen., G. P. Lafond and N. R. Riveland. 2002. Oilseed crops for semiarid cropping system in the Northern Great Plains. Agron. J.. 94: 231-240.

Khajepur, M. R. 1999. Principles and practice of agronomy. Jahad daneshgahi press of Isfahan Industrial University. 287p.

Larsen S. U and C. Andreasen. 2004. Light and heavy seeds differ ingermination percentage and mean germination thermal time. Crop Sci. 44:1710–1720.

Larsen S. U., F. V. Povlsen., E. N. Eriksen. and H. C. Pedersen. 1998. The influence of seed vigor on field performance and the evaluation of the applicability of the controlled deterioration vigor test in oil seed rape (*Brassica napus*) and pea (*Pisum sativum*). Seed Sci. Technol.. 26: 627-641.

Lotfifar O., G. H. A. Akbari., A. H. Shirani-Rad., S. A. Sadat-Noori and S. Mottaghi. 2007. The effect of sowing date on seeds germination characteristics of 12 cultivars of spring rapeseed (*Brasicca napus* L.). Iranian J. Field Crop Res. 40: 65-76

Archive of SID

www.SID.ir

McDonald M and L. Copeland. 1997. Seed production, principle and practices. Chapman and Hall Press, U.S.A, 210 pp.

Momtazi, F and Y, Emam. 2006. Effect of sowing season and seedling rate on yield and yield components in winter wheat cv. Shiraz. Iranian J. Agri. Sci. 37: 1-12.

Perry D. D and J. G. Harrison. 1997. Effect of seed deterioration and seed bed environment on emergence and yield of spring – sown barley. Ann. Appl. Biol. 86: 291-300.

Pollock B. M and E. E. Ross. 1972. Seed and Seedling vigor. Kozlowski, T.T. (Ed). Seed Biology, Academic press, 155pp.

Sajan A. S., K. N. Pawar., M. S. Dhanaleppagol and B. D. Briadar. 2004. Influence of water stress treatment on seed quality of sorghum genotypes. Crop Res. 27: 46-49.

Singletary G. W., R. Banisadr and P. L Keeling. 1994. Heat stress during filling in maize: Effect on carbohydrate storage and metabolism. Australian J. Plant Physio. 21: 829-841.

Stokes D. T., M. J. Bullard., G. D. Lunn., K. R. Basu., R. W. Clare and R. K Scott. 2000. Establishment of oilseed rape: seed crop management effects on seed quality and seedling performance HGCA Oilseeds ProjectReport; Netherlands. Amsterdam, 182 pp.

TeKrony D. M and D. B. Elgi. 1991. Relationships of seed vigour to crop yield a review. Crop Sci. 31: 816-822

Verma S. S., R. P. S. Tomer and V. Urmil. 1999. Studies on seed quality parameters in rapeseed (*Brassica campestris*) and mustard (*Brassica juncea*) stored under ambient conditions. Indian J.Agri. Sci. 69: 840-842.

Archive of SID

www.SID.ir