

تأثیر کشت تأخیری گیاه مادری بر بنیه بذر برخی ارقام بهاره کلزا (*Brassica napus* L.) با آزمون جوانه‌زنی استاندارد

سمانه متقی^{1*}، سید مجید نجفی نوری²، امیرحسین شیرانی راد³، آیدین حمیدی⁴ و فرشاد قوشچی⁵

- 1- دانش‌آموخته دکتری زراعت - فیزیولوژی گیاهان زراعی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران
- 2- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد پیشوای ورامین
- 3- دانشیار پژوهش موسسه تحقیقات دانه های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر، کرج
- 4- استادیار پژوهش موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج
- 5- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد واحد پیشوای ورامین

چکیده

جهت تعیین تأثیر کشت تأخیری گیاه مادری بر بنیه بذر برخی شاخص‌های مرتبط با جوانه‌زنی 10 رقم کلزای بهاره، آزمایشی در سال‌های 84-85 انجام شد. در سال نخست که در مزرعه انجام گرفت، 10 رقم کلزای بهاره در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، در دو تاریخ 15 مهرماه (کشت به موقع) و 15 آبان‌ماه (کشت تأخیری) کشت شدند و در بهار سال بعد در زمان رسیدگی برداشت شدند و سپس در آزمایشگاه تجزیه کیفی بذر مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج با استفاده از آزمون جوانه‌زنی استاندارد و آزمون هدایت الکتریکی، صفات مرتبط با بذرهای حاصله به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بذرهای حاصل از دو تاریخ کاشت از لحاظ صفات وزن هزار بذر، چگالی بذر، درصد جوانه‌زنی، ضریب سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه اولیه، ساقه اولیه و گیاهچه، وزن خشک ریشه اولیه، ساقه اولیه و گیاهچه، شاخص بنیه گیاهچه و هدایت الکتریکی تفاوت معنی‌داری داشتند. همچنین تفاوت ارقام مورد بررسی از نظر صفات چگالی بذر، وزن خشک ساقه اولیه و گیاهچه، شاخص بنیه گیاهچه و هدایت الکتریکی معنی‌دار بود. بذرهای تولیدی تاریخ کاشت معمول در اکثر ارقام از نظر درصد جوانه‌زنی، شاخص بنیه گیاهچه و سایر شاخص‌های مهم بنیه بذر نسبت به بذرهای تولیدی تاریخ کاشت تأخیری برتری داشتند. در بین ارقام نیز بذرهای رقم **Elite** تولید شده در هر دو تاریخ کاشت با داشتن وزن هزار بذر بالا و همچنین توانست از نظر بسیاری از شاخص‌های اندازه‌گیری شده نسبت به سایر رقم‌های مورد بررسی برتری در این تشخیص مشخص شد که صفت وزن هزار بذر می‌تواند به عنوان شاخصی جهت تعیین بنیه بذر استفاده گردد.

کلمات کلیدی: بنیه بذر، درصد جوانه‌زنی، شاخص بنیه گیاهچه، تاریخ کاشت تأخیری و کلزا

*نویسنده مسئول: سمانه متقی، آدرس: دانشکده علوم گیاهی و دامی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

E-mail: samanehmottaghi@yahoo.com

تاریخ دریافت: 91/3/1

تاریخ تصویب: 91/11/24

اهمیت خاصی دارند (Wood *et al.*, 1980).

تکرونی و اگلی (TeKrony and Egli, 1991) شرایط رشد گیاه مادری را بر میزان رشد و بنیه گیاهچه و در نهایت، عملکرد نهایی مؤثر دانستند. ساجان و همکاران (Sajan *et al.*, 2004) اظهار داشتند که شرایط آب و هوایی در دوران پرشدن بذر گندم، درصد جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار داد. کلزا (*Brassica napus*) یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی است و از لحاظ سطح زیر کشت پس از سویا مقام دوم و از نظر تامین روغن مصرفی بعد از سویا ونخل روغنی مرتبه سوم را دارد (Johnson *et al.*, 2006; Anonymous, 2002). در کشت کلزا به صورت پاییزه همانند سایر محصولات زمستانه، تاریخ کاشت از اهمیت بسزایی برخوردار است، زیرا در تاریخ کاشت بسیار زود و بسیار دیر، گیاه به ترتیب با سرمای زمستانه و گرمای بهار روبرو شده که در نهایت باعث رسیدگی ناقص و کاهش عملکرد می‌گردد (Khajepur, 1999). انتخاب تاریخ کاشت مناسب می‌تواند این گیاه را در داشتن یک رزت قوی کمک کند و باعث تولید حداکثر عملکرد دانه و همچنین حداکثر مقاومت به عوامل نامساعد محیطی شود (Andrews and Morrison, 1992). علاوه بر این نتایج تحقیق آدامسن و کافلت (Adamsn and Coffelt, 2004) و لوتر و ووچرر (Luther and Wucherer, 2000) نشان می‌دهد که تأخیر در کاشت کلزا به دلیل بر خورد دوران به ساقه رفتن و رشد زایشی با دماهای بالای اواخر بهار و اوایل تابستان، موجب کوتاه شدن طول دوره ی زایشی و به دنبال آن کاهش وزن هزار دانه و رسیدگی دانه می‌شود. برخورد دوران پر شدن بذر با گرمای اواخر بهار و اوایل تابستان، علاوه بر کاهش کمیت و کیفیت از نظر روغن، منجر به ایجاد

مقدمه

کیفیت بذر، به عنوان اندام تکثیر گیاهان و مهم ترین نهاده تولید عملکرد مطلوب محصولات زراعی است (Fox, 2001). بذرها ی کوچک، آسیب دیده و با ذخیره غذایی نامتعادل که نشانه‌هایی از پایین بودن کیفیت بذر می‌باشند، تولید گیاهچه‌های ضعیف و حساس به بیماری‌ها نموده که باعث کاهش کمیت و کیفیت محصول نهایی می‌شود (Khajepur, 1999). خصوصیات ژنتیکی، قوه نامیه^۱، قابلیت جوانه‌زنی^۲، بنیه^۳، میزان رطوبت^۴، کیفیت انبارمانی^۵ و عمر بذر^۶ از جمله مواردی هستند که برای تعیین کیفیت بذر مورد استفاده قرار می‌گیرند (Fox, 2001). ابتدایی‌ترین روش برای ارزیابی کیفیت بذر تعیین درصد جوانه‌زنی تحت شرایط آزمایشگاهی می‌باشد. بذرهایی که دارای قوه‌نامه مطلوب باشند بین 90-100 درصد در آزمایشگاه جوانه می‌زنند و در صد ظهور گیاهچه آن‌ها در مزرعه‌ای که خوب بسترسازی شده باشد، حدود 85-90 درصد است. هر چه از درصد جوانه‌زنی در آزمایشگاه کاسته شود، از درصد ظهور گیاهچه در مزرعه آن‌ها با شدت بیشتری کاسته می‌شود (Copeland, 1976). عوامل محیطی مانند خاک، اقلیم، عملیات زراعی در دوره رشد و نمو گیاه مادری از کاشت تا برداشت و دوره پس از برداشت، بر درصد جوانه‌زنی بذر تولیدی تأثیر می‌گذارند (Pollock and Ross, 1972)، که در این بین شرایط آب و هوایی نظیر دما، رطوبت نسبی و بارندگی در دوران پرشدن و رسیدن بذر

1. Viability
2. Seed Germinability
3. Vigor
4. Seed moisture
5. Storability
6. Longevity

آزمایشی روی خردل هندی¹ بیان داشتند که اندازه بذر و رسیدگی کامل بر بنیه بذر تأثیر دارد و بذرهایی که وزن بیشتر دارند قوه نامیه بالاتر داشته و در آزمون هدایت الکتریکی تراوش کمتری دارند. در تحقیقی دیگر نیز کاهش وزن بذر روی قابلیت جوانه‌زنی و ظاهر شدن گیاهچه اثر منفی داشت (Lotfifar *et al.*, 2007). هدف از انجام این تحقیق بررسی و مطالعه اثر تأخیر در کاشت بر خصوصیات جوانه‌زنی و بنیه بذر 10 رقم کلزای بهاره و تعیین همبستگی بین خصوصیات مؤثر بر جوانه‌زنی بذر بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر کشت تأخیری بر جوانه‌زنی بذر برخی ارقام کلزای بهاره، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. ارقام مورد بررسی عبارت بودند از Sahara، Sinatra، Olpro، Talent، Elite، Ebonite، Gernomia و Modena، Sunday، Celsius که جهت اعمال کشت تأخیری، بذرهایی این ارقام در دو تاریخ کاشت شامل کشت به موقع (15 مهر ماه) و کشت تأخیری (15 آبان ماه) در مزرعه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج و به صورت کشت دو ردیفه بر روی پشته عریض کاشته شدند. با تکمیل مرحله رسیدگی در هریک از تیمارها، برداشت انجام و به منظور جدا کردن سایر مواد از بذر، بوجاری انجام شد و بذرهایی به دست آمده جهت انجام آزمایش‌های جوانه‌زنی استاندارد و هدایت الکتریکی به آزمایشگاه تجزیه کیفی بذر موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج منتقل گردیدند.

ابتدا بر اساس دستور العمل انجمن بین المللی

اختلالات فیزیولوژیک در بذر شده و با تاخیر در جوانه‌زنی بذر و کاهش رشد گیاهچه حاصله، روی عملکرد نهایی تأثیر منفی می‌گذارد (Singh *et al.*, 1997). اگلی و تکرونی (Egli and TeKrony, 1995) اثر تنش گرمایی در مرحله پرشدن بذر را در اتاقک رشد با دمای 33 و 38 درجه سانتی‌گراد بر قوه نامیه و بنیه بذر مورد مطالعه قرار دادند و بعد از پایان دوره‌ی رسیدگی و با استفاده از آزمون‌های جوانه‌زنی استاندارد، پیری تسریع شده و هدایت الکتریکی، بذرهایی حاصل را از نظر بنیه بذر مورد مطالعه قرار دادند. ایشان گزارش کردند بذرهایی که در دمای 38 درجه سانتی‌گراد تشکیل شوند، از قابلیت جوانه‌زنی کمتری برخوردار بودند، ولی در مورد دمای 33 درجه سانتی‌گراد اثر منفی بروز نکرد. در همه آزمایش‌ها اثر منفی دمای 38 درجه سانتی‌گراد بیشتر بود. آنگادی و آمپاتی (Angady and Umpathy, 1997) نیز گزارش کردند که دمای بالا در دوران گل‌دهی و تشکیل خورجین کلزا باعث کاهش کیفیت و کمیت بذر می‌گردد. بذر حاصل از کشت تأخیری، به دلیل کوتاه شدن دوره رشد و دوران پرشدن بذر و برخورد با دمای بالا و تنش خشکی مقطعی در طول روز، نسبت به بذرهایی حاصل از کشت به موقع، از بذرهایی کوچک‌تر و با وزن هزار بذر و مواد ذخیره‌ای، به خصوص روغن کمتری، برخوردار می‌باشند (Luther and Wucherer, 2000). نتایج حاصل از آزمایش احمدی (Ahmadi, 2000) روی کلزا نشان داد، با این که فرایندهای انتقال مواد به بذر و تبدیل آن به نشاسته به تنش‌های کوتاه مدت مقاوم است ولی ساخت مواد فتوسنتزی به شدت تحت تأثیر این تنش‌ها قرار می‌گیرد و کیفیت بذر کاهش می‌یابد. دوی و همکاران (Devi *et al.*, 2003) طی

1. *Biossica juncea* L.

جوانه زده محسوب شدند که طول ریشه اولیه آن حداقل یک میلی متر بود (Lotfifar *et al.*, 2009) سپس ویژگی‌هایی شامل درصد گیاهچه‌های عادی (Anonymous, 2012)، طول ریشه اولیه، ساقه اولیه، گیاهچه، ریشه اولیه، ساقه اولیه، متوسط زمان لازم برای جوانه زنی³ (MGT)، ضریب سرعت جوانه زنی⁴ (CVG)، متوسط جوانه زنی روزانه⁴ (MDG)، شاخص بنیه گیاهچه⁵ (SVI)، آزمون هدایت الکتریکی، وزن هزار بذر و چگالی آن تعیین شدند.

متوسط زمان بعد از جوانه زنی (MGT) با استفاده از رابطه 1 محاسبه شد:

(رابطه 1):

$$MTG = \frac{\sum(nd)}{\sum n}$$

که در این رابطه n = تعداد بذره‌های جوانه زده در طی d روز، d = تعداد روزها و $\sum n$ = کل تعداد بذره‌های جوانه زده می باشد (Hunter *et al.*, 1984).

ضریب سرعت جوانه زنی (CVG) نیز از رابطه 2 تعیین شد:

$$CVG = \frac{G1+G2+ \dots + Gn}{(1 \times G1)(2 \times G2) \dots (n \times Gn)}$$

که در این رابطه $G1$ - Gn تعداد بذره‌های جوانه زده از روز اول تا روز آخر آزمون می باشد. (Hunter *et al.*, 1984). متوسط جوانه زنی روزانه نیز براساس رابطه زیر تعیین گردید (McDonald and Copeland, 1997):

متوسط جوانه زنی روزانه با استفاده از رابطه 3 تعیین

آزمون بذر¹ رطوبت بذرها تعیین شد. سپس برای تعیین وزن 1000 بذر هر تیمار جدا و با استفاده از ترازوی دقیق با دقت $\pm 1\%$ گرم توزین و میانگین آن‌ها در عدد چهار ضرب شد. برای اندازه گیری چگالی بذر، ابتدا مقدار 50 گرم بذر از هر تیمار را در یک استوانه مدرج ریخته و حجم آن را برحسب سانتی متر مکعب یادداشت نموده و سپس با یک پیت آب را درون استوانه ریخته و حجم مقدار آب پرکننده فضای بین بذرها را یادداشت کرده، حجم آب را از حجم بذر درون استوانه منها کرده و سپس وزن بذر (50 گرم) را بر حاصل آن تقسیم نموده و نتیجه به عنوان چگالی بذر محسوب شد. به منظور تعیین جوانه زنی و برخی ویژگی‌های مرتبط، بذره‌های دارای رطوبت (12-10 درصد) در آزمون جوانه زنی استاندارد (Standard Germination Test) مطابق با معیارهای انجمن بین المللی آزمون بذر (ISTA) مورد آزمون قرار گرفتند. (Anonymous, 2012). بدین منظور برای هر تیمار تعداد 400 بذر (4 تکرار 100 تایی) به صورت تصادفی جدا شدند. این آزمون برای هر تیمار با 4 تکرار انجام گرفت. ظرف‌های پلاستیکی درب دار با ابعاد $10 \times 30 \times 10$ سانتی متری جهت کشت بذرها انتخاب شده و پس از قرار دادن بستر کاغذ جوانه زنی مرطوب در کف ظرف‌ها، بذرها روی بستر کاغذ جوانه زنی درون ظرف‌ها کشت شدند. سپس ظرف‌ها به مدت 7 روز درون اتاقک رشد² بادمای 25 ± 2 درجه سانتی گراد (Anonymous, 2012) و در شرایط تاریکی قرار گرفتند. شمارش تعداد بذره‌های جوانه زده به صورت روزانه انجام گرفت و برای این منظور بذره‌هایی

3. Mean Germination Time (MGT)

4. Coefficient of Velocity of Germination (CVG)

6. Seedling Vigor Index (SVI)

1. International Seed Testing Association

2. Growth Chamber

گردید:

استفاده از یک آزمایش فاکتوریل 2×10 (10 رقم و دو تاریخ کاشت) بر مبنای طرح پایه کاملاً تصادفی با چهار تکرار تجزیه و تحلیل آماری شدند. برای کلیه ویژگی‌ها، مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام و محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS(ver. 6.12) انجام شد.

(رابطه 3):

تعداد روزها تا رسیدن به حداکثر جوانه زنی / درصد جوانه زنی = MDG
شاخص بنیه گیاهچه (SVI) Seedling vigour
index نیز از رابطه زیر تعیین شد (Elias and Copland, 1997):

(رابطه 4):

طول گیاهچه \times درصد جوانه زنی نهایی = SVI

برای انجام آزمون هدایت الکتریکی¹ از هر تیمار 4 تکرار 100 بذری به صورت تصادفی جدا گردید. در ابتدا وزن نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. سپس نمونه‌ها به مدت 24 ساعت به صورت جداگانه درون ظرف‌های در بسته با فویل آلومینیومی حاوی 50 میلی‌لیتر آب دایونیزه با دمای حدود 25 درجه سانتی‌گراد غوطه‌ور شدند. نکته قابل‌تذکر این که به منظور تثبیت دمای آب دیونیزه مورد استفاده در دمای 25 درجه سانتی‌گراد، چند ساعت قبل از شروع آزمایش ظرف‌های حاوی آب در دمای 25 درجه سانتی‌گراد قرار گرفته بودند. پس از گذشت 24 ساعت با استفاده از دستگاه هدایت سنج الکتریکی، هدایت الکتریکی هر ظرف بر حسب میکروزیمنس سانتی‌متر بر گرم بر اندازه‌گیری شد و در نهایت با استفاده از رابطه زیر این میزان برای هر گرم نمونه محاسبه شد (Anonymous, 2012).

(رابطه 5):

$$EC = \frac{\text{هر ظرف (EC)}}{\text{وزن نمونه (gr)}}$$

داده‌های به دست آمده پس از بررسی چولگی، کشیدگی و نرمال بودن و اعمال تبدیل مناسب، با

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال خطای یک درصد بر وزن هزار بذر مؤثر بود ولی ارقام مورد بررسی تفاوت معنی‌داری از لحاظ این صفت نداشتند (جدول 1). اثر تاریخ کاشت بر هدایت الکتریکی در سطح احتمال خطای پنج درصد و تفاوت هدایت الکتریکی ارقام مورد بررسی در سطح احتمال خطای یک درصد معنی‌دار بودند ولی اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم معنی‌دار نشد (جدول 1). نتایج نشان داد که هدایت الکتریکی در تاریخ کاشت معمول به صورت معنی‌دار پایین‌تر از تاریخ کاشت تأخیری بود (جدول 2). عدم رسیدگی کامل بذر در تاریخ کاشت تأخیری را می‌توان دلیلی بر افزایش هدایت الکتریکی بذرها دانست (Lotfifar, 2006). در بین ارقام نیز بالاترین و پایین‌ترین میزان هدایت الکتریکی به ترتیب مربوط به ارقام Sunday و Elite بود (جدول 3). همبستگی این صفت با وزن هزار بذر، چگالی بذر، درصد جوانه زنی و ضریب سرعت جوانه زنی منفی و معنی‌دار بود که نشان می‌دهد این آزمون می‌تواند جهت پیش‌بینی درصد جوانه زنی در کلزا مورد استفاده قرار گیرد (جدول 4). در حال حاضر آزمون هدایت الکتریکی به عنوان یک آزمون مناسب جهت ارزیابی بنیه بذر نخود فرنگی، لوبیا،

هدایت الکتریکی مواد نشت یافته از بذر و بینه بذر وجود دارد. بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها تأخیر در کاشت منجر به کاهش معنی‌دار چگالی بذر گردید (جدول 2).

سویا و باقلا شناخته شده است (Anonymous, 2008). تورنتون و همکاران (Thornton *et al.*, 1990) بیان داشتند بذرهای با کیفیت بالا هدایت الکتریکی کمتری دارند. ماتیوس و پاول (Mattews and Powel, 1987) نیز گزارش کردند که رابطه بسیار نزدیکی بین

جدول 1- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برخی صفات مرتبط با قابلیت جوانه زنی و بینه بذر و ده رقم کلزا تحت تأثیر تاریخ کاشت

Table 1- Analysis of variance (meansquares) of some characteristic related to Seed germinability Vigour 10 Oil-Seed rape cultivars affected by sowing date

میانگین مربعات (Ms)							
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی d.f.	وزن هزار بذر 1000-Seed weight	چگالی بذر Seed Density	هدایت الکتریکی Electrical conductivity	درصد جوانه زنی Germination Percentage	متوسط جوانه زنی روزانه Daily Mean Germination	ضریب سرعت جوانه زنی Cotticnt of velocity of Germination
تاریخ کاشت Sowing date (A)	1	0.186**	0.121 ^{ns}	34.40 *	14.279 *	0.066 ^{ns}	0.022452**
رقم Cultivar (B)	9	0.018 ^{ns}	0.313*	183.01 **	221.112**	0.071 ^{ns}	0.00001 ^{ns}
اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم (A×B)	9	0.160**	0.0825 ^{ns}	20.56 ^{ns}	20.39**	0.283**	0.00141**
خطا Error	60	0.025	0.0302	13.21	5.361	0.057	0.000249
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		4.82	3.70	9.79	2.47	1.75	2.83

ادامه جدول 1-
Table 1 continue-

میانگین مربعات (Ms)								
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی d.f.	طول ریشه اولیه Radicle length	طول ساقه اولیه Plumle length	طول گیاهچه Seedling length	وزن خشک ریشه اولیه Radicle Dry Weight	وزن خشک ساقه اولیه Plumle Dry Weight	وزن خشک گیاهچه Seedling Dry Weight	شاخص بینه گیاهچه Seedling Vigor Index
تاریخ کاشت Sowing date (A)	1	3.3456**	0.990**	7.0399**	8.222**	3.5395**	4.805**	56113.7 **
رقم Cultivar (B)	9	0.4697 ^{ns}	0.0723 ^{ns}	2.356 ^{ns}	1.0125 ^{ns}	3.1761**	1.01125**	104988.2 **
اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم (A×B)	9	6.936**	1.664**	13.879**	8.5333**	1.6806 ^{ns}	3.0722*	120727.6 **
خطا Error	60	0.46	0.248	0.953	0.774	0.5101	0.000007	8204.7
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		9.38	9.35	7.77	19.32	14.68	14.40	7.07

NS غیر معنی دار و * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال خطای آماری 5 و 1 درصد.

جدول 2- مقایسه میانگین های اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر صفات مورد بررسی

Table 2- Comparisons of mean of sowing date x Cultivar Chet on studied characteristics.

وزن خشک (بی بی گرم) Dry weight (mg)		طول (سانتی متر) Length (cm)			وزن هزار دانه (گرم) 1000 Seed weight (gr)	رقم Cultivar	تاریخ کاشت Sowing date
گیاهچه Seedling	ریشه چه Radicle	گیاهچه Seedling	ساقه چه Plumle	ریشه چه Radicle			
2.92 ab	0.45 c-f	11.88 c-g	5.14 c-f	6.74 e-i	3.52 abc	Ebonite	کشت به موقع On time Sowing
3.10 a	0.70 a	15.29 a	6.28 a	9.00 a	3.74 a	Elite	
2.65 a-d	0.40 d-h	14.95 ab	6.25 ab	8.70 abc	3.43 abc	Talent	
2.92 ab	0.65 ab	13.75 abc	5.70 a-d	7.35 b-g	3.60 ab	Olpro	
2.75 abc	0.67 a	14.76 ab	6.01 abc	7.85 ab	3.31 bcd	Sinatra	
2.47 b-e	0.48 b-e	11.08 deg	5.11 c-f	5.98 ghi	3.18 cde	Sahara	
2.40 b-e	0.65 ab	14.98 ab	6.00 abc	8.98 a	3.28 bcd	Celsius	
2.88 ab	0.55 a-d	13.88 abc	5.49 a-e	8.39 a-d	3.35 bcd	Sunday	
2.42 b-f	0.60 abc	13.16 bc	5.81 a-d	8.02 a-e	3.22 cd	Modena	
2.68 abc	0.45 c-f	12.66 cde	5.56 a-e	7.10 d-h	3.39 bcd	Gernomia	
2.40 b-f	0.42 c-g	11.03 d-g	4.81 def	6.23 ghi	2.88 e	Ebonite	کشت تأخیری Delayed Sowing
2.51 a-e	0.26 fgh	12.66 cde	5.35 a-f	7.31 c-g	3.53 abc	Elite	
2.32 b-f	0.35 e-h	12.10 c-g	5.18 b-f	6.92 e-i	3.35 bcd	Talent	
2.60 a-d	0.45 d-h	11.34 d-g	4.41 c-f	6.92 e-i	3.27 bcd	Olpro	
2.08 def	0.45 c-f	12.10 c-g	5.18 b-f	6.92 e-i	3.18 cde	Sinatra	
2.22 c-f	0.25 gh	10.28 g	4.32 f	5.96 ghi	3.01 de	Sahara	
2.42 b-f	0.32 e-h	10.42 fg	4.89 d-f	5.54 i	3.23 cd	Celsius	
2.58 a-d	0.40 d-h	12.48 c-f	4.88 def	5.70 f-i	3.27 bcd	Sunday	
1.85 f	0.22 h	10.98 efg	5.35 a-f	5.62 hi	3.03 de	Modena	
1.95 ef	0.45 c-f	11.52 d-g	4.82 def	6.70 e-i	3.38 bcd	Gernomia	

ادامه جدول 2-

Table 2 continue-

شاخص بنیه گیاهچه Seedling Vigor Index	ضریب سرعت جوانه زنی Germination Rate index	متوسط جوانه زنی روزانه Daily Mean Germination	درصد جوانه زنی Germination Percentage (%)	رقم Cultivar	تاریخ کاشت Sowing date
0.2460 a-d	0.2405 ab	14.102 ab	96.00 a	Ebonite	کشت به موقع On time Sowing
0.2866 a	0.2432 a	14.175 a	98.00 a	Elite	
0.2516 abc	0.2318 a-d	13.875 abc	94.75 ab	Talent	
0.2849 a	0.2408 a	14.102 ab	97.25 a	Olpro	
0.2591 abc	0.2298 a-d	13.818 a-d	94.25 ab	Sinatra	
0.2307 a-e	0.2408 a	13.710 a-e	94.75 ab	Sahara	
0.2356 a-e	0.2427 a	13.855 abc	95.25 ab	Celsius	
0.2623 abc	0.2318 a-d	13.638 b-e	93.75 ab	Sunday	
0.2240 b-f	0.2372 abc	13.640 cde	92.25 b	Modena	
0.2616 abc	0.2422 a	14.140 ab	97.75 a	Gernomia	
0.2201 c-f	0.2375 abc	13.315 de	91.50 b	Ebonite	کشت تأخیری Delayed Sowing
0.2450 a-d	0.2338 a-d	13.315 de	94.40 ab	Elite	
0.2116 c-f	0.2242 cd	13.422 cde	91.00 b	Talent	
0.2796 ab	0.2212 d	13.280 e	90.00 b	Olpro	
0.1880 def	0.2260 bcd	13.462 cde	90.00 b	Sinatra	
0.2108 c-f	0.2378 abc	13.672 a-e	93.25 b	Sahara	
0.2206 c-f	0.2336 a-d	13.425 cde	91.00 b	Celsius	
0.2414 a-d	0.2252 cd	13.422 cde	91.00 b	Sunday	
0.1690 f	0.2318 a-d	13.388 b-e	91.50 b	Modena	
0.1782 ef	0.2260 bcd	13.498 cde	91.25 b	Gernomia	

در هر ستون میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند در سطح احتمال خطای آماری 5 در صد بر اساس آزمون دامنه ای دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

In each column mean that have at least one same letter, don't have significant difference at 5% proboblis level hase don Duncans Multiple kange Test.

جدول 3- مقایسه میانگین‌های برخی صفات تحت تاثیر تاریخ کاشت و رقم

Table 3- Mean comparison, of some characteristic related with 10 oil-seed rape cultivars affected by sowing date

(Mean) میانگین			تیمار (Treatment)
هدایت الکتریکی (میکرو زیمنس بر گرم به سانتی متر مربع) Electrical conductivity ($\mu\text{s. g}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$)	وزن خشک ساقه اولیه (میلی گرم) Weight Plumule dry (mg)	چگالی بذر (گرم بر سانتی متر مکعب) Seed density (g.cm^{-3})	
تاریخ کاشت Sowing date			
35.620 b	2.165 a	0.628 a	کشت به موقع On time Sowing
38.650 a	1.922 b	0.616 b	کشت تأخیری Delayed Sowing
رقم Cultivar			
38.750 abc	2.225 ab	0.613 c	Ebonite
34.250 d	2.338 a	0.646 a	Elite
35.620 bcd	2.112 abc	0.625 abc	Talent
34.880 cd	2.175 ab	0.641 ab	Olpro
37.500 abcd	1.812 c	0.619 bc	Sinatra
35.870 bcd	1.988 abc	0.642 ab	Sahara
39.750 ab	1.962 abc	0.602 c	Celsius
40.500 a	2.2501 ab	0.624 abc	Sunday
37.620 abcd	1.688 d	0.626 abc	Modena
36.630 abcd	1.888 bc	0.612 c	Gernomia

در هر ستون میانگین‌های که حداقل در یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح خطای آماری 5 درصد تفاوت معنی دار ندارند.

In each column the means that have at least one same letter, don't have significant statistical difference at 5% Prabalite level using Duncans Multiple Range test.

نتایج شیرانی راد (Shirani-Rad, 1994) و کومار و شاکتاوات (Kumar and Shaktawat, 1992)، لطفی فر و همکاران (Lotfifar et al., 2009) مطابقت دارد. اثر تاریخ کاشت و رقم بر چگالی بذر در سطح احتمال خطای پنج درصد معنی دار گردید ولی اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر چگالی بذر معنی دار نبود (جدول 1). در بین ارقام نیز رقم Elite دارای بالاترین و دو رقم Celsius و Ebonite دارای پایین ترین چگالی بذر بودند (جدول 3). نتایج تجزیه همبستگی نیز نشان داد که وزن هزار بذر نسبت به چگالی بذر تأثیر بیشتری بر خصوصیات مرتبط با جوانه زنی دارد به طوری که همبستگی وزن هزار بذر با طول ریشه اولیه، ساقه اولیه و گیاهچه، وزن خشک ریشه اولیه، ساقه اولیه و گیاهچه، درصد جوانه زنی، متوسط جوانه زنی روزانه و شاخص بنه گیاهچه مثبت و معنی دار و با هدایت الکتریکی منفی و معنی دار بود،

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تأخیر در کاشت باعث کاهش میانگین وزن هزار بذر ارقام مختلف گردید، ولی این کاهش در مورد ارقام مختلف متفاوت بود، به طوری که در رقم Ebonite وزن هزاربذر به میزان 0/64 گرم در کشت تأخیری نسبت به کشت به موقع کاهش داشت، ولی در رقم Gernomia کاهش وزن هزار بذر حدود 0/01 گرم بود (جدول 3). نتایج همچنین نشان داد که در کاشت به موقع بیشترین و کمترین وزن هزاربذر به ترتیب در دو رقم Elite و Modena و در کشت تأخیری به ترتیب در دو رقم Elite و Ebonite مشاهده شد (جدول 4). نتایج تحقیق آدامسن و کافلت (Adamsen and Coffelt, 2004) نشان می‌دهد تأخیر در تاریخ کاشت موجب کوتاه شدن طول دوره ی زایشی و دوران پرشدن بذر می‌گردد که در نهایت منجر به کاهش وزن هزار بذر و میزان روغن می‌شود که با

زود هنگام به علت قرار گیری در یک دوره گرم و آب و هوای خشک در زمان پر شدن، بذرها با بنیه پایین تولید نمودند. شارما و آندرسون (Sharma and Anderson, 2003) نیز اظهار کردند که شرایط آب و هوایی منطقه در زمان پر شدن بذر بر روی درصد جوانه زنی گندم مؤثر است. نتایج تجزیه همبستگی مثبت و معنی دار درصد جوانه زنی به عنوان مهم ترین شاخص کیفیت بذر با وزن هزار بذر، طول و وزن ریشه چه، ساقه اولیه و گیاهچه متوسط جوانه زنی روزانه، ضریب سرعت جوانه زنی و شاخص بنیه گیاهچه بود، در حالی که درصد جوانه زنی با هدایت الکتریکی همبستگی منفی و معنی داری داشت (جدول 5). از لحاظ متوسط جوانه زنی روزانه اثر تاریخ کاشت و تناوب ارقام مورد بررسی و معنی دار نبود ولی اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت در سطح احتمال خطای یک درصد معنی دار شد (جدول 1). متوسط جوانه زنی روزانه در بذرها حاصل از کشت تأخیری تمامی ارقام نسبت به کاشت معمول کاهش نشان داد که البته این کاهش تنها در مورد رقم های Elite، Ebonite، Olpro و Gernomia معنی دار بود (جدول 5). در تاریخ کشت معمول بالاترین و پایین ترین متوسط جوانه زنی روزانه به ترتیب در رقم های Elite و Modena مشاهده شد، ولی در تاریخ کاشت تأخیری اختلاف معنی داری بین ارقام از لحاظ متوسط جوانه زنی روزانه دیده نشد (جدول 3). بر اساس نتایج این صفت همبستگی مثبت و معنی داری با درصد جوانه زنی نهایی و وزن هزار بذر داشت (جدول 4). هانتر و همکاران (Hunter et al., 1984) نیز بیان داشتند که متوسط جوانه زنی روزانه معیاری از سرعت و درصد جوانه زنی محسوب می گردد، به طوری که هر چه درصد جوانه زنی

در حالی که چگالی بذر تنها با هدایت الکتریکی همبستگی منفی و معنی داری داشت. این نتایج با یافته های (Lotfifar et al., 2006) در مورد بذر کلزا و خردل هندی (Devi et al., 2003) مطابقت دارد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت در سطح احتمال خطای پنج درصد و تناوب ارقام مورد بررسی و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر درصد جوانه زنی در سطح احتمال خطای آماری یک درصد معنی دار گردیدند (جدول 1). بر اساس نتایج مقایسه میانگین ها، درصد جوانه زنی بذرها حاصل از کشت معمول در دهمه ارقام بالاتر از درصد جوانه زنی بذرها حاصل از کشت تأخیری بود که اختلاف بین دو تاریخ کاشت در ارقام Ebonite، Olpro و Gernomia معنی دار بود. (جدول 4). با توجه به همبستگی مثبت و معنی دار بین وزن هزار بذر و درصد جوانه زنی (جدول 5) و گزارش های سایر تحقیقات مبنی بر عدم رسیدگی بذرها حاصل از کشت تأخیری، می توان بالا بودن درصد جوانه زنی بذرها حاصل از کشت معمول را به بالا بودن وزن هزار بذر و رسیدگی کامل بذرها و عدم برخورد دوران رسیدگی و پر شدن بذر با گرمای اواخر بهار و اوایل تابستان نسبت داد (Hatami et al., 2002). در تاریخ کاشت معمول و تأخیری بالاترین درصد جوانه زنی به رقم Elite مربوط بود و پایین ترین درصد جوانه زنی در تاریخ کاشت معمول به رقم Modena و در کشت تأخیری به رقم های Olpro و Sinatra تعلق داشت. نکته قابل توجه این که در بین ارقام، رقم Elite در هر دو تاریخ کاشت بالاترین وزن هزار بذر را داشت (جدول 3). گرین و همکاران (Green et al., 1966) با مطالعه و بررسی اثر تاریخ کاشت بر کیفیت بذر سویا دریافتند که گیاهان حاصل از تاریخ کاشت

کاهش 0/8 سانتی متری طول گیاهچه و 0/2 سانتی متری طول ریشه اولیه و رقم Celsius با کاهش 4/56 سانتی متری طول گیاهچه و 3/44 سانتی متری طول ریشه اولیه به ترتیب کمترین و بیشترین تأثیر را از تأخیر در کاشت گرفتند (جدول 2). در مورد طول ساقه اولیه تنها اثر تأخیر در کاشت در مورد بذرهاى رقم Celsius معنی دار بود و برای بقیه ارقام، اختلاف بین طول ساقه اولیه در کشت تأخیری و کاشت معمول معنی دار نشد (جدول 2). ضرایب همبستگی نیز نشان داد که همبستگی بین طول ریشه اولیه، ساقه اولیه و گیاهچه، با وزن هزار بذر مثبت و معنی دار بوده که بیانگر تأثیر مثبت افزایش وزن بذر بر این سه صفت است. همچنین همبستگی بین درصد جوانه زنی با این سه صفت معنی دار گردید. طول گیاهچه معیاری از بنیه گیاهچه محسوب می گردد و در بسیاری از گونه‌های گیاهی همبستگی بالایی بین طول گیاهچه و بنیه بذر مشاهده شده است، بنابراین از آن به عنوان معیاری برای ارزیابی رشد گیاهچه و بنیه بذر استفاده می گردد (Hampton and TeKrony, 1995).

ساوان و همکاران (Sawan et al., 1999) گزارش کردند که افزایش معیارهای بنیه بذر مانند طول گیاهچه و ریشه اولیه و ساقه اولیه را می توان به افزایش وزن بذر نسبت داد که با نتایج (Elliott and Saskatoon, 2003) مطابقت دارد. بر اساس تحقیقات آبا و لواتو (Abba and Lovato, 1998) طول گیاهچه می تواند یک شاخص مهم جهت پیش بینی ظهور گیاهچه در مزرعه و تفاوت موجود بین توده های بذر باشد. همچنین مشخص شده است که رشد ریشه اولیه می تواند معیار خوبی برای اندازه گیری بنیه بذر باشد، زیرا اگر گیاهچه نتواند یک سیستم ریشه ای قوی ایجاد کند، امکان بقای آن ها به طور قابل ملاحظه ای

بالاتر باشد، متوسط جوانه زنی روزانه نیز بالاتر است. اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال خطای آماری یک درصد بر ضریب سرعت جوانه زنی معنی دار بودند (جدول 1).

بر اساس نتایج مقایسه میانگین ها در کاشت معمول مقادیر ضریب سرعت جوانه زنی نسبت به کاشت تأخیری بالاتر بود که در مورد دو رقم Olpro و Gernomia کاهش ضریب سرعت جوانه زنی با تأخیر در کاشت معنی دار بود (جدول 4). در تاریخ کاشت معمول بالاترین ضریب سرعت جوانه زنی مربوط به رقم Elite بود و پایین ترین ضریب در رقم های Talent و Sunday دیده شد، هر چند که اختلاف بین این ارقام معنی دار نبود. در کاشت تأخیری نیز بالاترین ضریب پایین ترین میزان سرعت جوانه زنی به ترتیب مربوط به رقم Sahara و Olpro بود (جدول 4). همبستگی این صفت با درصد جوانه زنی نهایی و متوسط جوانه زنی روزانه معنی دار شد که با نتایج لطفی فر و همکاران (Lotfifar et al., 2009) مطابقت دارد. (جدول 2).

اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر طول ریشه اولیه، ساقه اولیه و گیاهچه، در سطح احتمال خطای آماری یک درصد معنی دار گردید، ولی تفاوت ارقام مورد بررسی از نظر هیچ یک از این صفات معنی دار نبود (جدول 1). بر اساس مقایسه میانگین ها در همه ارقام با تأخیر در کشت، از طول ریشه اولیه، ساقه اولیه و گیاهچه، کاسته شد. با این حال میزان کاهش آن در مورد هر یک از ارقام متفاوت بود. در مورد طول گیاهچه و ریشه اولیه، به غیر از سه رقم Sahara، Ebonite و Gernomia در مورد سایر ارقام تأخیر در کاشت منجر به کاهش معنی دار این دو صفت گردید. رقم Sahara با

کاشت دیده شد که این کاهش در دو رقم Sinarta و Gernomia معنی دار بود. در کاشت معمول نیز پایین ترین وزن خشک گیاهچه به ترتیب در دو رقم Elite و Modena و در کشت تأخیری بالاترین و پایین ترین میزان آن در دو رقم Olpro و Modena دیده شد (جدول 3).

همبستگی هر سه صفت وزن خشک ساقه اولیه، ریشه اولیه و گیاهچه با وزن هزار بذر مثبت و معنی دار بود (جدول 4). بنا به اظهار اکبری و همکاران (Akbari et al., 2004) علت افزایش وزن خشک گیاهچه در بذرهاى سنگین تر می تواند ناشی از بیشتر بودن ذخیره مواد غذایی باشد. نتایج این آزمایش با نتایج تکرونی و اگلی (TeKroni and Elgi, 1991) در مورد بذرهاى گیاهان زراعی مختلف هماهنگی دارد. مک کاوی و همکاران (Makawi et al., 1999) همبستگی بالایی برای شاخص بنیه گیاهچه عدس با درصد جوانه زنی نهایی، سرعت جوانه زنی و میزان بنیه بذر و ظهور گیاهچه در مزرعه گزارش کردند. وزن خشک هر یک از اجزاء گیاهچه با طول همان جزء نیز همبستگی مثبتی داشت که با نتایج سایر تحقیقات مطابقت دارد (Lotfifar, 2007).

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اثر تاریخ کاشت، تفاوت ارقام مورد بررسی از لحاظ شاخص بنیه گیاهچه و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر این شاخص در سطح احتمال خطای یک درصد معنی دار گردید (جدول 1). بذرهاى به دست آمده از تاریخ کاشت معمول به طور متوسط شاخص بنیه گیاهچه بالاتری نسبت به بذرهاى به دست آمده از تاریخ کاشت تأخیری داشتند. در مورد همه ارقام تأخیر در کاشت منجر به کاهش شاخص بنیه گیاهچه شد که

کاهش می یابد (Wood et al., 1980). لطفی فر و همکاران (Lotfifar et al., 2009) نیز ضمن بررسی تأثیر شرایط محیطی در دوران پر شدن بذر بر خصوصیات بذر نتیجه گرفتند که دو صفت طول گیاهچه و طول ریشه چه در تیمارهایی که در آن دوران پر شدن دانه با گرمای آخر بهار برخورد کرده بودند، به صورت معنی داری کاهش یافت.

اثر تاریخ کاشت بر وزن خشک ریشه اولیه، ساقه اولیه و گیاهچه، در سطح احتمال خطای یک درصد معنی دار گردید. تفاوت وزن خشک گیاهچه و ساقه اولیه ارقام مورد بررسی نیز در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود ولی تفاوت وزن خشک ریشه اولیه ارقام معنی دار نگردید. همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن خشک گیاهچه و وزن خشک ریشه اولیه معنی دار شد، ولی بر وزن خشک ساقه اولیه معنی دار نبود (جدول 1). مقایسه میانگین ها نشان داد وزن خشک ریشه اولیه با تأخیر در کاشت کاسته شد که این کاهش در مورد رقم های Elite, Olpro, Sinatra, Sahara, Celsius و Modena معنی دار بود و در مورد سایر ارقام کاهش معنی دار نبود. در کشت معمول بالاترین وزن ریشه اولیه به رقم های Elite و Sinatra و پایین ترین وزن ریشه اولیه به رقم های Ebonite و Gernomia مربوط بود (جدول 3). در مورد وزن خشک ساقه اولیه نیز با تأخیر در کاشت از میزان این صفت به صورت معنی دار کاسته شد و در بین ارقام نیز دو رقم Elite و Modena که به ترتیب دارای بالاترین و پایین ترین وزن هزار بذر بودند، بالاترین و پایین ترین وزن خشک ساقه اولیه را به خود اختصاص دادند (جدول 3). نتایج مقایسه میانگین ها همچنین نشان می داد که در تمامی ارقام کاهش وزن خشک ساقه اولیه در اثر تأخیر در

(جدول 3). همبستگی معنی دار و مثبت این صفت با وزن هزار بذر و درصد جوانه زنی می تواند بالا بودن آن را در بذره‌های تولیدی در تاریخ کاشت معمول و ارقام مورد بررسی توجیه کند (جدول 4).

این کاهش در مورد دو رقم Sinatra و Gernomia معنی دار بود. در هر دو تاریخ کاشت معمول و تأخیری نیز رقم Elite دارای بالاترین و رقم Modena دارای پایین ترین شاخص بنیه گیاهچه بودند

جدول 4- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی

Table 4- Simple Correlation caefficientes between studied traits

13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
هدایت الکتریکی Electrical conductivity	شاخص بنیه گیاهچه Seedling Vigor Index	وزن خشک گیاهچه Seedling Weight	وزن خشک ساقه اولیه 10 Plumle Dry Weight	وزن خشک ریشه اولیه Radicle Dry Weight	طول گیاهچه Seedling Length	طول ساقه اولیه Plumle Length	طول ریشه اولیه Radicle Length	ضریب سرعت جوانه زنی Germination Rate Index	متوسط جوانه زنی روزانه Daily Mean Germination	درصد جوانه زنی Germination Percentage	چگالی بذر Seed Density	وزن هزار بذر 1000 Seed Weight		
												1	1	
												0.33**	2	
											1	0.32**	0.64**	3
											0.90**	0.03**	0.58**	4
										1	0.69**	0.03**	0.19**	5
							1	0.25**	0.50**	0.47**	0.10**	0.56**	0.54**	6
							0.79**	0.40**	0.61**	0.57**	-0.05**	0.61**	0.54**	7
							0.91**	0.23**	0.57**	0.52**	0.06**	0.61**	0.61**	8
							0.69**	0.33**	0.59**	0.45**	-0.08**	0.44**	0.44**	9
							0.30**	0.09**	0.21**	0.58**	0.36**	0.59**	0.59**	10
							0.48**	0.24**	0.50**	0.55**	0.36**	0.58**	0.58**	11
							0.86**	0.29**	0.53**	0.47**	0.11**	0.55**	0.55**	12
							0.31**	-0.06**	-0.50**	-0.48**	-0.73**	-0.52**	-0.52**	13
1	0.26**	0.13**	0.08**	0.11**	0.09**	0.15**	0.86**	0.29**	0.53**	0.47**	0.11**	0.55**	0.55**	12
	1	0.42**	0.14**	0.77**	0.94**	0.88**	0.86**	0.29**	0.53**	0.47**	0.11**	0.55**	0.55**	12
		1	0.93**	0.51**	0.50**	0.32**	0.48**	0.24**	0.50**	0.55**	0.36**	0.58**	0.58**	11
			1	0.07**	0.28**	0.93**	0.30**	0.09**	0.21**	0.58**	0.36**	0.59**	0.59**	10
				1	0.72**	0.62**	0.69**	0.33**	0.59**	0.45**	-0.08**	0.44**	0.44**	9
					1	0.89**	0.91**	0.23**	0.57**	0.52**	0.06**	0.61**	0.61**	8
						1	0.79**	0.40**	0.61**	0.57**	-0.05**	0.61**	0.54**	7
							1	0.25**	0.50**	0.47**	0.10**	0.56**	0.54**	6
								1	0.69**	0.03**	0.03**	0.19**	0.58**	4
									1	0.90**	0.32**	0.64**	0.64**	3
										1	0.32**	0.33**	0.33**	2

است بذره‌های حاصل از کشت تاخیری را به مقدار بیشتر و در زمان زودتری کشت کرد. نتایج بسیاری از آزمایش‌ها حاکی از آن است که در صورت وجود اختلاف بین بنیه و سرعت جوانه‌زنی بذرها در آزمون جوانه‌زنی استاندارد، تفاوت این بذرها از نظر سرعت و درصد ظهور گیاهچه در مزرعه بسیار بیشتر خواهد بود (Khajepur, 1999). بذره‌های با وزن هزار بذر بالاتر به دلیل وجود مواد ذخیره بیشتر قادر به رشد سریع تر و تولید گیاهچه‌هایی با بنیه قوی تر هستند، که با توجه به همبستگی مثبت بین درصد جوانه‌زنی و وزن هزاربذر، می‌توان دلیل عمده پایین بودن درصد جوانه‌زنی بذری برخی ارقام را به پایین بودن وزن هزار بذر نسبت داد و برای کاشت این ارقام در مزرعه بهتر است از مقدار بیشتر بذر نسبت به میزان توصیه شده

مک کاوی و همکاران (Makawi et al., 1999) همبستگی بالای شاخص بنیه گیاهچه با درصد جوانه زنی نهایی، سرعت جوانه زنی و میزان بنیه و ظهور گیاهچه در مزرعه عدس گزارش کردند. براساس نتایج این تحقیق می‌توان چنین اظهار داشت که در صورت دسترسی به بذره‌های حاصل از تاریخ کاشت تاخیری به موقع بهتر است از این بذره‌های به جای بذره‌های حاصل از کشت تاخیری استفاده شود تا علاوه بر صرفه جویی در میزان بذر مصرفی، از صرف وقت و هزینه جهت واکاری جلوگیری گردد. با این حال در صورت عدم دسترسی به بذره‌های حاصل از کاشت به موقع و ضرورت استفاده از بذره‌های حاصل از تاریخ کاشت تاخیری برای کشت، به دلیل جوانه‌زنی و بنیه پایین تر، بهتر

متفاوت، بهتر است برای هر رقم زمان کاشت خاص خود توصیه شود، به طوری که زمان کاشت توصیه شده برای ارقام با سرعت رشد اولیه زودتر از ارقام با سرعت رشد 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 بگذارد.

استفاده شود تا کاهش جوانه زنی این بذرها، در اثر توان پایین جوانه زنی، جبران گردد. البته در مورد این ارقام می توان از دستگاه های بوجاری که قادر به جدا کردن بذرها بر اساس وزن و اندازه هستند استفاده کرد تا با جداسازی بذره های با کیفیت، از آن ها برای کشت در مزرعه استفاده گردد. به دلیل تفاوت سرعت جوانه زنی بذره های ارقام مختلف با وزن هزار بذر

References

منابع

- Abba, E. J. and A. Lovato. 1998.** Effect of seed storage temperature and relative humidity on maize (*Zea mays*) seed viability and vigor. *Seed Sci. Technol.* 27: 101-114.
- Adamsen, F. J. and T. Coffelt. 2004.** Planting date effects on flowering, seed yield and oil content of rape and crambe cultivars. *Ind. Crops Products.* 21: 293-307.
- Ahmadi, M.R and F. Javidfar. 1998.** Nutrition of oil rapeseed. *Crop and Develop of oil seed Co. Press.* 194 Pp.
- Akbari, GH.A., A.A Ghasemi Pibalooti, M Najaf Abadi Farahani and M Shahverdi. 2004.** The effect of harvest time on germination of soybean. *Agric. J.* 6: 9-18.
- Andrews, C.J. and M. J Morrison. 1992.** Freezing and Ice tolerance tests for winter *Brassica rapa*. *Agron J.* 84: 960-962
- Anonymous. 2003** Handbook for Seedling Evaluation (3rd.Ed.). International Seed Testing Association (ISTA). Zurich, Switzerland. 243 pp.
- Anonymous, . 2006.** Food outlook. Global market analysis. <http://www.fao.org/food/outlook>
- Anonymous. 2012.** International rules for seed testing. International Seed Testing Association (ISTA). Zurich, Switzerland. 143 pp.
- 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.
- Elliott, B. and Saskatoon Research Center. 2003.** Agriculture and agri-food Canada. Part 3 of carp project. 2003-02-01-19. Coordinated at AAFC, Fox, M. J. 2001 THROUGH 2003. 228 PP.
- Fox, M. J. 2001.** Soybean seed quality. By Bob Byrnes. The ISTA News Bulletin WEB. ISTA, Zurich. 112 pp.
- Green, D.E., L. E. Cavana and E. L. Pinnel. 1966.** Effect of seed moisture content, field weathering, and combine cylinder speed on soybean seed quality. *Crop Sci.* 6:630-638.
- Hampton, G. J., and D. M. TeKrony. 1995.** Handbook of vigor test method (3rd. Ed.). International Seed Testing association (ISTA). Zurich, Switzerland. 125 pp.
- 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). *Turk. 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. Agri. Sci. Cambridge.* 102: 207-213.
- Johnson, A. M., D. L. Tanaka, P. R. Miller, S. A. Brandet, D.C. Nilsen, G. P. Lafond and N. R. Riveland. 2002.** Oilseed crop for semiarid cropping system in Northern Great Plains. *Agron J.* 94:231-240.
- Khajepur, M.R. 1999.** Principles and practice of agronomy. Jahad Daneshgahi Press of Isfahan Industrial University. 386 p
- Kumar, R. and M.S. Shaktawat. 1992.** Effect of limited water supply, nitrogen and time of sowing on production of rape (*Brassica napus* L.). *Ind. J. Agron.* 37: 853-855.
- 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. 2007.** The Effects of sowing season on seed vigor and seed germination characteristics of Spring

- Rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars. Msc Thesis of Agronomy, Abureyhan Campus, University of Tehran. 150 pp.
- Lotfifar, O., Akbari, G.H. Ali., Sadat-Noori, S. A., Shirani-Rad, A.H. and S Mottaghi. 2007.** The Effect of sowing dates on seeds germination characteristics of 12 cultivars of spring rapeseed (*Brassicca napus* L.). 2009. Iranian J. Field Crop Sci. 40: 65-76.
- Lotfifar, O., G.H. Ali Akbari., S. A Sadat-Noori., A.H .Shirani Rad., S Mottaghi and A.B Nikniaee. 2009.** The Effect of seed weight of spring rapeseed cultivars (*Brassica napus* L.) on viability and emergence Ability. Agri. Res. 7: 199-215.
- Luther, M. and L Wucherer. 2000.** Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review. Field Crops Res, 67: 35-49.
- Makawi, M., M. E. L. Balla, Z. Bishaw and A. J. G. Van Gastel. 1999.** The relationship between seed vigor test and field emergence in lentil (*Lens culinaris*). Seed Sci. Technol. 26: 657-667
- Mattews, S. and A.A.Powel. 1987.** The electrical conductivity test. In: handbook of vigour test methods (ed. D.A. Perry), Internaitonal seed Testing Association, Zurich. 57 PP
- McDonald, M. B. and L. Copeland. 1997.** Seed production, principle and practices. Chapman and Hall Press, U.S.A. 210 pp.
- Pollock, B, M. and E. E. Ross. 1972.** Seed and seedling vigor. Kozlowski, T.T. (Ed). Seed Biology Academic Press. 155 pp.
- 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. Hisar. 27: 46-49.
- Sawan, Z. M., B. R. Gregg and S. E. Yosef. 1999.** Effect of phosphorus, chelated zinc and calcium on cotton seed yield, viability and seedling vigor. Seed Sci. Tech. 27:329-337.
- Sharma, D. L. and W. K. Anderson. 2003.** The influence of climatic factors and crop nutrition on seed vigor in wheat. In 'Proceedings of the 11th Australian Agronomy. 422pp.
- Shirani Rad, A.H. 1994.** Study the effect of sowing date and plant density on growth rate and agronomy characters of two rapeseed cultivars. Msc thesis of Agronomy. Agriculture college of Tarbiat Modares University. 125 p
- Singh, S., R. K. Pannu and M.Chand, 1997.** Effect of sowing time on radiation characteristics and heat unit requirement of *Brassica* genotyps. Crop Res. 11: 145-150.
- TeKrony, D. M and B. Elgi. 1991.** Relationships of seed vigor to crop yield a review. Crop Sci. 31: 816-822.
- Thornton, J.M., A.A Powell and S. Matthews. 1990.** Investigation of the relationship between seed leachate conductivity and the germination of Brassica seed. An. App. Biol. 117: 129-135.
- Wood, D. W., R. K. Scoot and P. C. Longden. 1980.** The effect of mother plant temperature on seed quality in sugar beet (*Beta vulgaris*). In: hebbelethwaite, P.D.(ED). Seed production. London. Boston. Butterworth. 350 pp.
- Angady, V. V and P. N. Umapathy. 1997.** Integrated weed management through smother intercrops in rainfed lowland rice. Int. Rice Notes. 22: 47-48