مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد پنجم، شماره دوم، تابستان ۹۱
۵۷-۷۳
http://ejcp.gau.ac.ir

بررسی اثر رژیم آبیاری و تاریخ کاشت بر بنیه بذور تولیدی ارقام کلزا توسط آزمون پیری زودرس

امیرحسین شیرانی‌راد[۱]، *هنگامه عطاردی[۲] و حمید جباری[۳]

[۱]دانشیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، [۲]فارغ التحصیل کارشناسی ارشد، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت، [۳]دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرقدس، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تهران

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۱ ؛ تاریخ پذیرش:۹۱/۲/۱۲

چکیده

این پژوهش به‌منظور بررسی رابطه بین خصوصیات آزمایشگاهی بذر و سبز شدن گیاهچه ارقام کلزا به‌دست آمده از رژیم آبیاری و تاریخ کاشت اجرا شد. تیمارها، شامل دو تاریخ کاشت و ۲ سطح آبیاری (عامل‌های اصلی) و بذرهای ۵ رقم کلزا (عامل فرعی) بودند که از گیاهان مادری یک آزمایش فاکتوریل اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی که در سال اول (۸۶-۱۳۸۵) در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر اجرا شده بود، به‌دست آمده بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاریخ کاشت و رژیم آبیاری اثر معنی‌داری روی صفات اندازه‌گیری شده ارقام مورد مطالعه در مزرعه نداشته اما در شرایط آزمایشگاه فقط بر صفات طول ساقه‌چه و ریشه‌چه اثر معنی‌داری داشت. براساس نتایج آزمایشگاه، رقم ساریگل به‌دلیل داشتن بالاترین میانگین جوانه‌زنی روزانه، طول ریشه‌چه، کم‌ترین میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی روزانه، بهترین بنیه بذر را داشت. نتایج همبستگی نشان داد بین درصد سبز شدن نهایی در مزرعه با طول ریشه‌چه در آزمایشگاه (آزمون پیری زودرس) همبستگی مثبت و معنی‌داری ($r = ۰/۵۹^{**}$) وجود داشت، در نتیجه از این آزمون می‌توان برای پیش‌بینی درصد سبز نهایی در مزرعه استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: آزمون پیری زودرس، درصد جوانه‌زنی نهایی، درصد سبز شدن نهایی، کلزا

* مسئول مکاتبه: atarodi_h@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

بذر اساس تولید محصولات کشاورزی است و به‌عنوان اولین نهاده مصرفی، نقش غیرقابل انکاری در انتقال صفات ژنتیکی و افزایش کیفی و کمی محصول دارد، از این‌رو تأمین بذور با کیفیت مطلوب از ضروریات مهم برای افزایش تولید محصولات کشاورزی می‌باشد (سرمدنیا، ۱۹۹۵). قوه نامیه، قدرت رویش، قابلیت ماندگاری و سلامت بذر از مهم‌ترین جنبه‌های کاربردی کیفیت بذر به‌شمار می‌آیند (دهقان‌شعار و همکاران، ۲۰۰۵). الیاس و همکاران (۲۰۰٦) گزارش کردند که از جمله عواملی که ممکن است بر روی کیفیت بذر تأثیر بگذارند، مرحله رسیدگی، زمان برداشت، روش‌های برداشت، خشکانیدن بذر، درجه خلوص و شرایط انبارداری آن هستند. ساجان و همکاران (۲۰۰٤) شرایط رشد گیاه مادری را روی اندازه و قدرت رشد گیاهچه، در نهایت مؤثر دانستند. الگوی تغییرات کیفیت بذر روی گیاه مادری به مرحله رسیدگی و نمو بذر، ارقام، شدت و مدت تأثیر عوامل محیطی، زمان برداشت و ترکیبی از این عوامل بستگی دارد (خدابنده و جلیلیان، ۱۹۹۷). به‌طورکلی یک آزمایش بنیه بذر باید از مشخصات عمومی مانند ارزانی، سرعت، سادگی، هدف، تکرارپذیری و همبستگی با ظهور گیاهچه‌ها (درصد سبز) در مزرعه برخوردار باشد. آزمون پیری زودرس روشی است که می‌تواند برای ارزیابی بنیه بذر و قابلیت انبارداری بذرها استفاده شود (دهقان‌شعار و همکاران، ۲۰۰۵).

دلخوش و همکاران (۲۰۰٦) نشان دادند که اختلاف معنی‌داری در عملکرد دانه ارقام، سطوح آبیاری و اثرات متقابل آبیاری و رقم وجود ندرد و قطع آبیاری از مرحله ساقه‌دهی تأثیر منفی بر تولید کلزا نداشت. هادی و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی آبیاری محدود بر کیفیت بذرهای به‌دست آمده از گیاه مادری سویا، نشان دادند اگرچه تنش خشکی تأثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی و بنیه بذر داشت اما ظهور گیاهچه در مزرعه و در بستر ماسه در گلدان، تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایش قرار نگرفت. همچنین نتایج بررسی قاسمی‌گلعذانی و همکاران (۱۹۹۷) روی ذرت و سورگوم نشان داد که بین تیمار شاهد و تنش خشکی در ارقام مختلف از نظر درصد جوانه‌زنی نهایی، پس از تسریع پیری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. آن‌ها نشان دادند که محدودیت آب تأثیر معنی‌داری بر بنیه بذر نداشت. به‌منظور بررسی آزمون‌های مختلف کیفیت بذر و برای اثبات رابطه آن‌ها با درصد سبز مزرعه، آزمایشی با ٤ توده بذر کلزا توسط ماریزانگلا و همکاران (۲۰۰۵) انجام شد و از بین آزمون‌های استفاده شده، آزمون‌های پیری زودرس و هدایت الکتریکی، بیش‌ترین کارایی را در پیش‌بینی درصد سبز مزرعه داشتند. دشتبان و همکاران (۲۰۱۰) نیز بیان کردند از بین آزمون‌های بنیه بذر مورد مطالعه آزمون پیری زودرس و آزمون

Archive of SID

www.SID.ir

طبقه‌بندی بنیه گیاهچه دارای قابلیت پیش‌بینی درصد سبز مزرعه هستند. به‌طورکلی هدف از این پژوهش، بررسی رابطه بین خصوصیات آزمایشگاهی بذر و سبز شدن گیاهچه ارقام کلزا حاصل از شرایط رژیم آبیاری تاریخ کاشت در منطقه کرج بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال اول (۸۶-۱۳۸۵) در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در یک آزمایش فاکتوریل اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی روی گیاه مادری اجرا شده بود. تیمارها شامل دو تاریخ کاشت شامل نیمه اول مهر (تاریخ کاشت اول) و نیمه اول آبان‌ماه (تاریخ کاشت دوم) و دو سطح آبیاری شامل آبیاری بعد از ۸۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A یا آبیاری معمول و قطع آبیاری از مرحله ساقه‌دهی به بعد که در کرت اصلی و بذرهای ۵ رقم کلزا شامل لیکورد، اپرا، مودنا، الیت و ساریگل (کرت فرعی) بودند که بعد از رسیدگی، بذرها در دما و رطوبت مناسب نگه‌داری شدند و در بهار سال ۱۳۸۷، بذرهای مادری تیمار شده با تاریخ کاشت و رژیم آبیاری از نظر بنیه در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند. بذرهای به‌دست آمده از گیاه مادری در دو شرایط آزمایشگاه و مزرعه در سال ۱۳۸۷ (سال دوم) برای ارزیابی بنیه بذر کشت شدند. این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی و آزمایشگاه تکنولوژی بذر گروه زراعت پردیس ابوریحان دانشگاه تهران انجام شد. صفات مورد بررسی در مزرعه شامل درصد سبز شدن نهایی، میانگین زمان لازم برای سبز شدن، میانگین سبز شدن روزانه و سرعت سبز شدن روزانه بودند که اندازه‌گیری شدند. در آزمایش مزرعه‌ای هر کرت شامل دو پشته به طول یک متر و عرض ۶۰ سانتی‌متر بود. کشت روی پشته‌ها به‌صورت دو ردیف و فاصله بین بوته‌ها در روی هر ردیف ۵ سانتی‌متر و عمق کشت برای تمام بذرها ۲ سانتی‌متر در نظر گرفته شد و با در نظر گرفتن تاریخ اولین آبیاری به‌عنوان تاریخ کاشت (۲۲ اردیبهشت)، شمارش گیاهچه‌های سبز شده بعد از کاشت به‌محض ظهور اولین گیاهچه آغاز شد که مصادف با ۲۵ اردیبهشت‌ماه بود و تا زمانی‌که تعداد گیاهچه‌های سبز شده ثابت گردیدند شمارش ادامه یافت (به‌مدت ۱۰ روز). معیار سبز شدن گیاهچه در مزرعه رویت گیاهچه در سطح خاک بود. در آزمایشگاه: آزمون پیری زودرس با ۳ تکرار ۱۰۰ تایی بذر انجام شد. به این منظور نمونه‌ها به‌مدت ۷۲ ساعت در دمای ۴۱ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بالا در درون آون قرار گرفتند. پس از ۷۲ ساعت بذرها را از آون خارج کرده (دهقان‌شعار و همکاران، ۲۰۰۵)، و بعد از کشت در ظرف‌های پتری به‌مدت یک هفته در

Archive of SID

www.SID.ir

دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در ژرمیناتور قرار داده شد و شمارش تعداد بذرهای جوانه‌زنی شده به‌صورت روزانه انجام گرفت (دهقان‌شعار و همکاران، ۲۰۰۵؛ خلج، ۲۰۰٦). ظهور ریشه‌چه به اندازه ۲ میلی‌متر به‌عنوان معیاری برای جوانه‌زنی بذرهای در نظر گرفته شد (قرینه و همکاران، ۲۰۰٤). در روز هفتم جوانه‌زنی، ۳۰ گیاهچه به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه آن‌ها اندازه‌گیری گردیدند (خلج، ۲۰۰٦). ترجیحاً بذرهایی که برای آزمون پیری زودرس مورد استفاده قرار می‌گیرند نباید به‌وسیله مواد شیمیایی تیمار شده باشند. در پایان شاخص‌های مرتبط با سبز شدن گیاهچه در مزرعه و بنیه بذر در آزمایشگاه به‌شرح زیر محاسبه شدند:

درصد سبز شدن نهایی (FEP)[1] و درصد جوانه‌زنی نهایی (FGP)[2]: که به‌صورت تعداد بذرهای سبز شده و جوانه‌زنی شده تقسیم بر تعداد بذرهای کشت شده ضرب‌در ۱۰۰ به‌دست می‌آید (بامداد، ۲۰۰۹؛ قرینه و همکاران، ۲۰۰٤).

میانگین زمان لازم برای سبز شدن (MTE)[3] و میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی (MTG)[4]: شاخصی از سرعت و شتاب ظاهر شدن گیاهچه (در مزرعه) و جوانه‌زنی (در آزمایشگاه) محسوب می‌گردد که از رابطه زیر به‌دست می‌آید (بامداد، ۲۰۰۹؛ الیس و روبرتز، ۱۹۸۱).

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

n= تعداد گیاهچه‌های سبز شده و جوانه‌زده در d روز، d= تعداد روزها و $\sum n$= کل تعداد گیاهچه‌های سبز شده و جوانه زده.

میانگین سبز شدن روزانه (MDE)[5] و میانگین جوانه‌زنی روزانه (MDG)[6]: شاخصی از سرعت سبز شدن و جوانه‌زنی می‌باشد، که از تقسیم درصد سبز شدن نهایی بر طول دوره آزمایش به‌دست می‌آید (بامداد، ۲۰۰۹؛ هانتر و همکاران، ۱۹۸٤).

1- Final Emergence Percentage
2- Final Germination Percentage
3- Mean Time of Emerging
4- Mean Time to Germination
5- Mean Daily Emerging
6- Mean Daily Germination

Archive of SID

www.SID.ir

$$MDG = \frac{FGP}{D}$$

$$MDE = \frac{FEP}{D}$$

FEP= درصد سبز شدن نهایی، FGP= درصد جوانه‌زنی نهایی و D= طول دوره آزمایش.

سرعت سبز شدن روزانه (DES)[1] **و سرعت جوانه‌زنی روزانه (DGS)**[2]: سرعت سبز شدن روزانه و سرعت جوانه‌زنی روزانه به‌ترتیب عکس میانگین سبز شدن روزانه و میانگین جوانه‌زنی روزانه می‌باشد. این شاخص‌ها بیان‌کننده مدت زمان لازم برای سبز شدن گیاهچه و جوانه‌زنی بذر است (بامداد، ۲۰۰۹؛ ماگویره، ۱۹۶۲).

$$DES = \frac{1}{MDE}$$

$$DGS = \frac{1}{MDG}$$

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SAS و MSTATC انجام شد و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس آزمایش مزرعه‌ای نشان داد رژیم آبیاری و تاریخ کاشت اثر معنی‌داری روی صفات اندازه‌گیری شده و بنیه بذر برای ارقام مورد بررسی نداشتند(جدول ۱) این مطلب بیانگر این مطلب است که ارقام به‌دست آمده از گیاه مادری در مراحل اولیه رشد واکنش به‌نسبت مشابهی داشته‌اند. این نتیجه با نتایج بامداد (۲۰۰۹)، قرینه و همکاران (۲۰۰٤) و قاسمی‌گلعذانی و همکاران (۱۹۹۷) مطابقت دارد. همچنین نتایج تجزیه واریانس آزمایشگاه (آزمون پیری زودرس) نشان داد هیچ‌یک از عوامل مورد بررسی اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی نهایی نداشتند (جدول ۲). سلطانی و همکاران (۲۰۰۸)، قاسمی‌گلعذانی و همکاران (۱۹۹۷) و قرینه و همکاران (۲۰۰٤) نشان دادند که محدودیت آب

1- Daily Emerging Speed
2- Daily Germination Speed

Archive of SID

www.SID.ir

تأثیر معنی‌داری بر جوانه‌زنی نهایی بذر ندارد که با نتایج به‌دست آمده از این آزمایش مطابقت داشت. اما این نتایج با مطالعه خلج (۲۰۰۶) که نشان داد تنش خشکی بر جوانه‌زنی نهایی اثر معنی‌دار دارد، مطابقت نداشت.

جدول ۱- تجزیه واریانس درصد سبز شدن نهایی، میانگین زمان لازم برای سبز شدن، میانگین سبز شدن روزانه و سرعت سبز شدن روزانه تحت شرایط رژیم آبیاری و تاریخ کاشت در ۵ رقم کلزا (مزرعه).

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		درصد سبز شدن نهایی	میانگین زمان لازم برای سبز شدن	میانگین سبز شدن روزانه	سرعت سبز شدن روزانه
بلوک	۲	۲۹۰/۶۳۹*	٤/۰۸۷**	۲/۹۰۵*	۰/۰۰۰۷٤۵۱۲*
تاریخ کاشت	۱	۱/۱۵۸^{ns}	۰/٦۹۵^{ns}	۰/۰۱۲^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۲۸۲^{ns}
رژیم آبیاری	۱	۲/۸۵۸^{ns}	۰/٤۱۳^{ns}	۰/۰۲۹^{ns}	۰/۰۰۰۰۱۰٤۲^{ns}
تاریخ کاشت × رژیم آبیاری	۱	۳۹/۷۰۷^{ns}	۰/۰۹۸^{ns}	۰/۳۹۷^{ns}	۰/۰۰۰۰۷۹۳۵^{ns}
خطای a	٦	۳۷/۳۲۲	۰/۲۲۱	۰/۳۷۳	۰/۰۰۰۱۰۷۳
رقم	٤	۹٤/۵۷۲^{ns}	۰/۲۲۰^{ns}	۰/۹٤٦^{ns}	۰/۰۰۰۱۹۵٤^{ns}
تاریخ کاشت × رقم	٤	۱۹٤/۳۲۳^{ns}	۰/۵۹۹^{ns}	۱/۹٤٤^{ns}	۰/۰۰۰٤۲۳٦۵^{ns}
رژیم آبیاری × رقم	٤	۱۲۲/۳۲۰^{ns}	۱/۰۰۲^{ns}	۱/۲۲۳^{ns}	۰/۰۰۰۳۱۰٦۷^{ns}
تاریخ کاشت × رژیم آبیاری × رقم	٤	۱۹/٦۸۷^{ns}	۰/۱٤٤^{ns}	۰/۱۹۷^{ns}	۰/۰۰۰۰۵۵۸۵^{ns}
خطای b	۳۲	۹٤/۷۷۲	۰/٤٤۹	۰/۹٤۸	۰/۰۰۰۲۲۲٦
ضریب تغییرات(درصد)		۱۱/۷۹	۲۷/۸۷	۱۱/۷۹	۱۲/۱٤

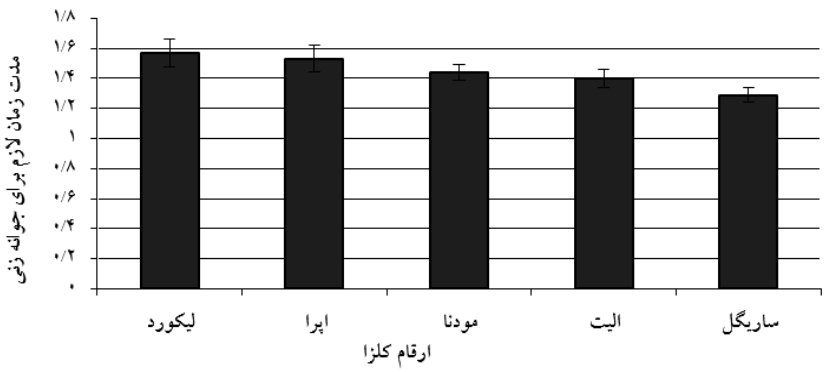
*و **به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ^{ns}غیرمعنی‌دار.

نتایج تجزیه واریانس میانگین مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی نشان داد که فقط ارقام کلزا از نظر میانگین مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۲). مقایسه میانگین ارقام نشان داد که ارقام لیکورد، اپرا، مودنا، الیت، از نظر این صفت تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند اما رقم لیکورد و اُپرا، با رقم ساریگل تفاوت معنی‌داری داشت. ارقام لیکورد و اپرا به‌ترتیب بیش‌ترین میانگین مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی برابر ۱/۵۷ و ۱/۵۳ و رقم ساریگل کم‌ترین برابر ۱/۲۹ را به خود اختصاص دادند (شکل ۱). علت این تفاوت می‌تواند مربوط به خصوصیات ژنتیکی ارقام باشد. خواجه‌حسینی و همکاران (۲۰۰۳) بیان داشتند که بذرهای فرسودگی‌یافته سویا به مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی طولانی‌تری نیاز دارند و با توجه به این‌که ثابت شده مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی و همچنین سرعت جوانه‌زنی و میزان آن همبستگی زیادی با

Archive of SID

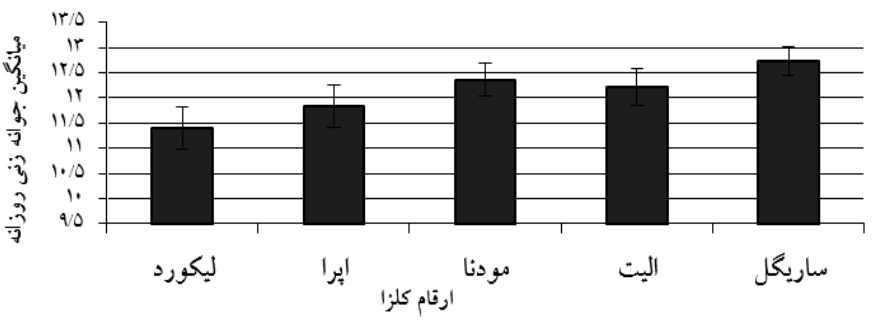
www.SID.ir

کیفیت بذر دارد، بنابراین هرچه مدت زمان جوانه‌زدن کم‌تر و میزان جوانه‌زنی بیش‌تر باشد، کیفیت بذر بهتر است(خلج، ۲۰۰٦). در این آزمایش میانگین مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی با درصد جوانه‌زنی نهایی و میانگین جوانه‌زنی روزانه همبستگی منفی و معنی‌دار (به‌ترتیب **۰/۸۲- و **۰/۸۳-) داشت (جدول ٦).



شکل ۱- مقایسه میانگین مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی در ٥ رقم کلزا

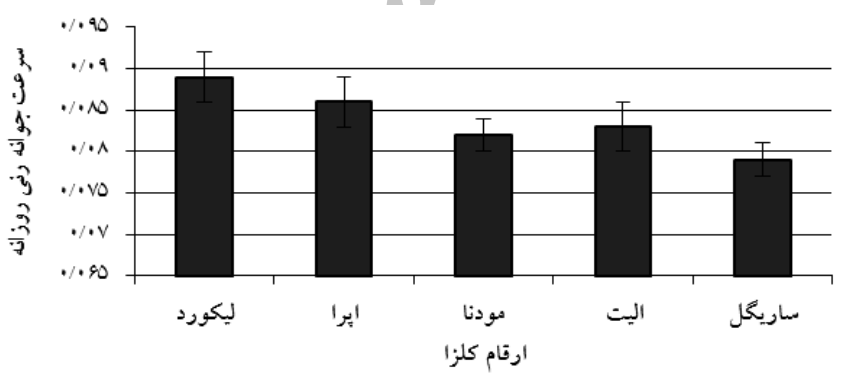
نتایج تجزیه واریانس میانگین جوانه‌زنی روزانه نشان داد هیچ یک از عوامل مورد بررسی بر این صفت اثر معنی‌داری نداشتند (جدول ۲). میانگین جوانه‌زنی روزانه معیاری از سرعت جوانه‌زنی و درصد جوانه‌زنی محسوب می‌گردد به‌طوری‌که هرچه درصد جوانه‌زنی بیش‌تر باشد، میانگین جوانه‌زنی روزانه بیش‌تر است (هانتر و همکاران، ۱۹۸٤). همان‌طورکه در جدول همبستگی مشاهده می‌شود این صفت، همچنین دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار (**۰/۹۹) با درصد جوانه‌زنی نهایی است (جدول ٦).



شکل ۲- مقایسه میانگین جوانه‌زنی روزانه در ٥ رقم کلزا

www.SID.ir

نتایج تجزیه واریانس سرعت جوانه‌زنی روزانه نشان داد که هیچ‌یک از عوامل مورد بررسی، این صفت را به‌طور معنی‌دار تحت‌تأثیر قرار ندادند (جدول ۲). در ارقام اگرچه تفاوت معنی‌داری از نظر سرعت جوانه‌زنی روزانه وجود نداشت اما در مقایسه میانگین‌ها، رقم لیکورد بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی روزانه برابر ۰/۰۸۹ و رقم ساریگل کم‌ترین برابر ۰/۰۷۹ را به خود اختصاص دادند (شکل ۳). شاید علت این افزایش مربوط به شرایط آزمون پیری (دما و رطوبت بالا) و دیررسی لیکورد نسبت به ساریگل باشد. با توجه به فرمول سرعت جوانه‌زنی روزانه، این صفت عکس میانگین جوانه‌زنی روزانه می‌باشد و طبق تعریف آن این شاخص بیان‌کننده مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی یک تک بذر می‌باشد. در نتیجه هرچه این مدت زمان یعنی میزان سرعت جوانه‌زنی روزانه بیش‌تر باشد به همان نسبت میانگین جوانه‌زنی روزانه و به‌دنبال آن درصد جوانه‌زنی نهایی پایین خواهد بود. با توجه به جدول همبستگی، سرعت جوانه‌زنی روزانه با درصد جوانه‌زنی نهایی و میانگین جوانه‌زنی روزانه دارای همبستگی منفی و معنی‌دار (**۰/۹۹-) بود، همچنین با درصد سبز شدن نهایی در مزرعه نیز همبستگی منفی و معنی‌داری (*۰/٤٥-) داشت (جدول ٦). شنوی و همکاران (۱۹۹۰) بیان کردند سرعت جوانه‌زنی روزانه نسبت به سایر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر برنج برای پیش‌بینی میزان سبز شدن گیاهچه در مزرعه مناسب‌تر می‌باشد.



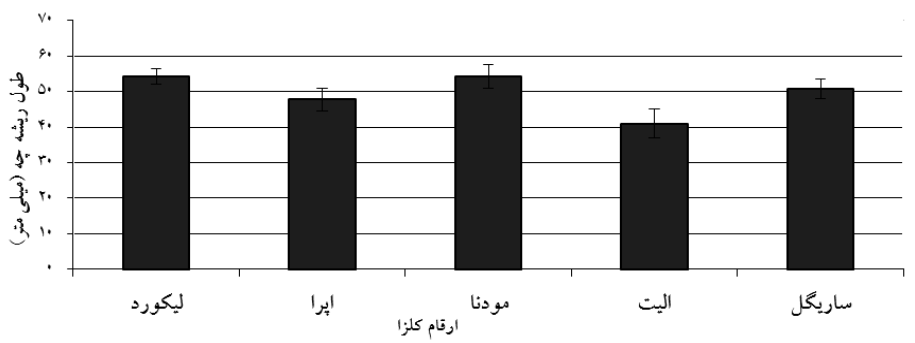
شکل ۳- مقایسه سرعت جوانه‌زنی روزانه در ۵ رقم کلزا

وانگ و همکاران (۲۰۰۵) اعلام کردند افزایش طول ساقه‌چه باعث کاهش تحمل گیاه در شرایط تنش خشکی می‌شود. ماکادو و همکاران (۲۰۰۱) در آزمایش خود روی لوبیا کاهش طول ساقه‌چه و ریشه‌چه و نیز وزن خشک گیاهچه را از اثرات کاهش قدرت بذر و بنیه بذر در اثر پیری دانستند.

www.SID.ir

بیشنوی و سانتوز (۱۹۹٦) نیز کاهش طول ساقه‌چه و ریشه‌چه را در اثر فرسودگی و همچنین اثر متقابل رقم در فرسودگی را در بذر ماش گزارش نموده‌اند.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ارقام کلزا، اثرات متقابل تاریخ کاشت در رقم، رژیم آبیاری در رقم و تاریخ کاشت در رژیم آبیاری در رقم، اثر معنی‌داری بر طول ریشه‌چه در سطح احتمال ۱ درصد داشتند (جدول ۲). در مقایسه میانگین ارقام، رقم الیت (طول ریشه‌چه ٤۱/۰۱ میلی‌متر) با سایر ارقام تفاوت معنی‌داری نشان داد در حالی‌که سایر ارقام تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (شکل ٤). به‌منظور بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم، مقایسه میانگین ارقام در هر یک از سطوح کاشت انجام شد (جدول ٤) و مشخص گردید رقم مودنا دارای بیش‌ترین طول ریشه‌چه (٦٤/٤۰ میلی‌متر) و رقم اپرا و الیت کم‌ترین طول ریشه‌چه (٤۱/٦۲ و ۳۹/٤۸ میلی‌متر) در تاریخ کاشت اول بودند که با سایر ارقام تفاوت معنی‌داری نشان دادند و در مورد تاریخ کاشت دوم، رقم لیکورد و اپرا بیش‌ترین (۵۱/۳۲ و ۵۳/۷۸ میلی‌متر) و رقم مودنا و الیت کم‌ترین طول ریشه‌چه (٤٤/۰۷ و ٤۲/۵۳ میلی‌متر) را داشتند که با هم تفاوت معنی‌داری داشتند. رقم مودنا، لیکورد و ساریگل در آبیاری معمول دارای بیش‌ترین طول ریشه‌چه (۵۷/۹۰، ۵٦/٤۵ و ۵۲/۷۰ میلی‌متر) و رقم الیت دارای کم‌ترین طول ریشه‌چه (۳۲/۸۰ میلی‌متر) بودند و رقم مودنا با رقم اپرا و الیت تفاوت معنی‌داری داشت اما با رقم لیکورد و ساریگل تفاوتی نشان نداد (جدول ٤).



شکل ٤- مقایسه میانگین طول ریشه‌چه در ۵ رقم کلزا

با قطع آبیاری از ساقه‌دهی به بعد اختلاف معنی‌داری بین ارقام وجود نداشت. همچنین رقم ساریگل نسبت به ارقام دیگر به‌دلیل بالاترین میانگین جوانه‌زنی روزانه، کم‌ترین میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی روزانه جز ارقام با کیفیت و بنیه بالاتر بود. در این آزمایش مشخص گردید در سطح تاریخ کاشت اول و آبیاری معمول، رقم لیکورد، مودنا و ساریگل دارای

www.SID.ir

بیش‌ترین مقدار طول ریشه‌چه بودند (جدول ۵) در سطح تاریخ کاشت اول و قطع آبیاری از ساقه‌دهی به بعد تفاوت معنی‌داری بین ارقام مودنا و الیت وجود داشت. اما این دو رقم با سایر ارقام تفاوت معنی‌داری نداشتند. در تاریخ کاشت دوم و آبیاری معمول، رقم الیت با کم‌ترین مقدار طول ریشه‌چه تفاوت معنی‌داری با سایر ارقام داشت. در سطح تاریخ کاشت دوم و قطع آبیاری از ساقه‌دهی به بعد بین ارقام مودنا و الیت تفاوت معنی‌داری وجود داشت اما این دو رقم با سایر ارقام از نظر ریشه‌چه تفاوت معنی‌داری نداشتند. رشد ریشه اولیه می‌تواند معیار خوبی برای اندازه‌گیری قدرت رویش بذر باشد زیرا اگر گیاهچه نتواند یک سیستم ریشه‌ای قوی ایجاد کند امکان بقای آن‌ها به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد (وود و همکاران، ۱۹۸۰). گسترش ریشه و الگوی آن، کاملاً با توانایی جذب آب گیاه مرتبط بوده و از این‌رو بیش‌ترین اهمیت را در ایجاد مقاومت به خشکی دارد. یکی از مهم‌ترین صفات برای انتخاب رقم مقاوم به خشکی، گستردگی سیستم ریشه می‌باشد. بنابراین ارقامی که بیش‌ترین طول ریشه را در هر یک از زمان‌های اعمال تنش خشکی دارا هستند، مقاوم‌ترین رقم به خشکی می‌باشند (خلج، ۲۰۰۶). طول ریشه‌چه دارای بیش‌ترین همبستگی (مثبت و معنی‌دار) با درصد سبز مزرعه و میانگین سبز شدن روزانه (**۰/۵۹) بود (جدول ٦).

جدول ۲- تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی نهایی، میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی، میانگین جوانه‌زنی روزانه و سرعت جوانه‌زنی روزانه تحت شرایط رژیم آبیاری و تاریخ کاشت در ۵ رقم کلزا (در آزمون پیری زودرس).

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		درصد جوانه‌زنی نهایی	میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی	میانگین جوانه‌زنی روزانه	سرعت جوانه‌زنی روزانه	طول ساقه‌چه
بلوک	۲	۹۹/۳۲٤^{ns}	۰/۳۸۳*	۰/۸۱٦*	۰/۰۰۰۰۹۲^{ns}	۵۵/۱۹۳*
تاریخ کاشت	۱	۹۳/٤۱۵^{ns}	۰/۰۷۱^{ns}	۰/٦۵۲^{ns}	۰/۰۰۰۰۷۰^{ns}	۷۳/٤۸۳*
رژیم آبیاری	۱	٦/۷۲۵^{ns}	۰/۰۰۹^{ns}	۰/۰٤۳^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۲^{ns}	٦۹/۹۸٤*
تاریخ کاشت × رژیم آبیاری	۱	۱۳۹/٦۷۸^{ns}	۰/۰۰٦^{ns}	۱/۱۵۲^{ns}	۰/۰۰۰۱۳۸^{ns}	۲/۷۳۱^{ns}
خطای a	٦	۹٦/۲۰۰	۰/۰۷۳	۱/۰۲۹	۰/۰۰۰۱۳۵	۱۰/٤۷٤
رقم	٤	۹۷/۳٦۵^{ns}	۰/۱٤٦*	۱/۳۵۰^{ns}	۰/۰۰۰۱۸۲^{ns}	۱۱/۸۸٦^{ns}
تاریخ کاشت × رقم	٤	۸۷/٤۹۰^{ns}	۰/۰۷۹^{ns}	۱/٤۳٤^{ns}	۰/۰۰۰۱۸٤^{ns}	۲۷/۰۱٦^{ns}
رژیم آبیاری × رقم	٤	۱۱/۹۳۹^{ns}	۰/۰٤۷^{ns}	۰/۱۹۲^{ns}	۰/۰۰۰۰۲۹^{ns}	۲/۹۷۹^{ns}
تاریخ کاشت × رژیم آبیاری × رقم	٤	٦۳/۵۵۳^{ns}	۰/۰٦۱^{ns}	۱/۱۰٤^{ns}	۰/۰۰۰۱۵۵^{ns}	٤۰/۲٦۸^{ns}
خطای b	۳۲	٤۳/٤۳۵	۰/۰٤٦	۰/۵٤۱	۰/۰۰۰۰٦۹	۲٦/۰۷٤
ضریب تغییرات(درصد)		۹/٦۷	۱٤/۸۲	٤/۷۳	۹/۹۷	۱۳/۷٤

*و **به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ^{ns}غیرمعنی‌دار.

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس طول ریشه‌چه تحت شرایط رژیم آبیاری و تاریخ کاشت در ۵ رقم کلزا.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
		طول ریشه‌چه
بلوک	۲	۸۳/۵۱۷^{ns}
تاریخ کاشت	۱	۱۸۷/۲۶۷^{ns}
رژیم آبیاری	۱	۳۸/۷۲۱^{ns}
تاریخ کاشت × رژیم آبیاری	۱	۱۲۷/۳۱۳^{ns}
خطای a	٦	٤۸/۷۱٦
رقم	٤	۳٦۱/٦٦۱**
تاریخ کاشت × رقم	٤	٤٤۱/۸۰۳**
رژیم آبیاری × رقم	٤	۲۳۹/۲۲۵**
تاریخ کاشت × رژیم آبیاری × رقم	٤	۲۷۰/۱۳۱**
خطای b	۳۲	۵۸/۳۵۱
ضریب تغییرات(درصد)		۱۵/۳۹

*و **به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ^{ns}غیرمعنی‌دار.

جدول ۳- مقایسه میانگین تاریخ کاشت و رژیم آبیاری در طول ساقه‌چه.

میانگین تاریخ کاشت	
تاریخ کاشت اول	۳۸/۲۷ ±۰/۹۰۲
تاریخ کاشت دوم	۳٦/۰٦±۰/۸۹۷
LSD (۰/۰۵)	۵/۸۵
میانگین رژیم آبیاری	
آبیاری معمولی	۳۸/۲۵±۰/۸٤۰
قطع آبیاری از ساقه‌دهی به بعد	۳٦/۰۹±۰/۹۵۷
LSD (۰/۰۵)	۵/۸۵

میانگین هر تیمار همراه با خطای استاندارد ($\overline{X} + SE$) ارایه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- مقایسه میانگین ارقام کلزا در هر یک از سطوح تاریخ کاشت و رژیم آبیاری برای طول ریشه‌چه.

زمان کاشت	رقم	طول ریشه‌چه	رژیم آبیاری	رقم	طول ریشه‌چه
	لیکورد	٥٦/٦٠±٣/٧		لیکورد	٥٦/٤٥±٢/٤
	اپرا	٤١/٦٢±٤/٤		اپرا	٤٤/٢٧±٥/٧
تاریخ کاشت اول	مودنا	٦٤/٤٠±١/٧	آبیاری معمول	مودنا	٥٧/٩٠±٤/٧
	الیت	٣٩/٤٨±٢/٥		الیت	٣٢/٨٠±٣/٦
	ساریگل	٥٤/٨٧±٣/٨		ساریگل	٥٢/٧٠±٣/٦
LSD (٠/٠٥)		١٠/٠٩	LSD (٠/٠٥)		١١/٧٣
	لیکورد	٥١/٣٢±٢/٢		لیکورد	٥١/٤٧±٣/٨
	اپرا	٥٣/٧٨±٢/٧		اپرا	٥١/١٣±٢/٢
تاریخ کاشت دوم	مودنا	٤٤/٠٧±١/٩	قطع آبیاری از ساقه‌دهی به بعد	مودنا	٥٠/٥٧±٤/٦
	الیت	٤٢/٥٣±٨/٣		الیت	٤٩/٢٢±٥/٩
	ساریگل	٤٧/٦٠±٣/٩		ساریگل	٤٩/٧٧±٤/٦
LSD (٠/٠٥)		١٣/٢٩	LSD (٠/٠٥)		١٣/٤٤

میانگین هر تیمار همراه با خطای استاندارد ($\overline{X}+SE$) ارایه شده است.

جدول ٥- مقایسه میانگین ارقام در هر یک از سطوح فاکتوریل (تاریخ کاشت و رژیم آبیاری) برای طول ریشه‌چه.

ارقام	تاریخ کاشت اول		تاریخ کاشت دوم		
	آبیاری معمول	قطع آبیاری از ساقه‌دهی به بعد	ارقام	آبیاری معمول	قطع آبیاری از ساقه‌دهی به بعد
لیکورد	٦١/٦٠±١/٢	٥١/٦٠±٧/١	لیکورد	٥١/٣٠±٠/٦	٥١/٣٣±٤/٩
اپرا	٣٣/٧٠±٥/٠	٤٩/٥٣±٣/٣	اپرا	٥٤/٨٣±٥/٢	٥٢/٧٣±٣/١
مودنا	٦٨/٠٧±٠/٦	٦٠/٧٣± ٠/٧	مودنا	٤٧/٧٣±٢/٤	٤٠/٤٠±٠/٣
الیت	٣٩/٨٧±١/٩	٣٩/١٠±٥/٢	الیت	٢٥/٧٣±٣/٥	٥٩/٣٣±٦/٩
ساریگل	٥٧/٠٠±٤/٣	٥٢/٧٣±٧/١	ساریگل	٤٨/٤٠±٥/٤	٤٦/٨٠±٦/٧
LSD(٠/٠٥)	٧/٧١	١٨/١٣	LSD(٠/٠٥)	١٢/٦٥	١٦/٧٠

میانگین هر تیمار همراه با خطای استاندارد ($\overline{X}+SE$) ارایه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٦- ضرایب هم‌بستگی ساده بین صفات مورد مطالعه در آزمون پیری زودرس و مزرعه.

صفات	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی	۱									
میانگین جوانه‌زنی روزانه	-۰/۸۳**	۱								
سرعت جوانه‌زنی روزانه	۰/۸٤**	-۰/۹۹**	۱							
درصد جوانه‌زنی نهایی	-۰/۸۲**	۰/۹۹**	-۰/۹۹**	۱						
طول ساقه‌چه	۰/۱٤ns	-۰/۳۰ns	۰/۲٤ns	-۰/۲۸ns	۱					
طول ریشه‌چه	-۰/۱٥ns	۰/۳۸ns	-۰/۳۹ns	۰/۳٥ns	-۰/۱۷ns	۱				
میانگین زمان لازم برای سبز شدن	۰/۱۸ns	-۰/۳۰ns	۰/۲۹ns	-۰/۲۸ns	۰/۲۳ns	-۰/۱٤ns	۱			
میانگین سبز شدن روزانه	-۰/۳۰ns	۰/٤۳ns	-۰/٤٥*	۰/٤۱ns	-۰/۰۹ns	۰/٥۹**	-۰/۲۱ns	۱		
سرعت سبز شدن روزانه	۰/۳۰ns	-۰/٤٤ns	۰/٤٦*	-۰/٤۱ns	۰/۰۹ns	-۰/٦۲**	۰/۱٦ns	-۰/۹۹**	۱	
درصد سبز شدن نهایی	-۰/۳۰ns	-۰/٤۳ns	-۰/٤٥*	۰/٤۱ns	-۰/۰۹ns	۰/٥۹**	-۰/۲۱ns	۱**	-۰/۹۹**	۱

ns: غیر معنی‌دار * و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ٥ و ۱ درصد.

www.SID.ir

بررسی نتایج کلی این آزمایش نشان داد که آزمون پیری زودرس می‌تواند درصد سبز شدن گیاهچه در مزرعه را پیش‌بینی کند که این نتیجه با نتایج خلج (۲۰۰۶)، ماریزانگالا و همکاران (۲۰۰۵)، هادی و همکاران (۲۰۱۰) و دشتبان و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت دارد. همچنین در بین ارقام مورد آزمون، می‌توان رقم ساریگل، با توجه به بالا بودن میانگین جوانه‌زنی روزانه، طول ریشه‌چه و پایین بودن میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی روزانه همچنین عکس‌العمل و واکنش بهتر نسبت به ارقام دیگر به‌عنوان رقم مناسب و با بنیه بذر بالا معرفی نمود. استفاده از بذرهایی با درصد جوانه‌زنی، بنیه و کیفیت بالا سبب صرفه‌جویی در میزان بذر مصرفی، وقت و هزینه واکاری می‌گردد، چون بذرهایی با کیفیت و بنیه پایین را باید به مقدار بیش‌تری کشت نمود تا کاهش جوانه‌زنی این بذرها در اثر توان پایین جوانه‌زنی جبران گردد.

سپاسگزاری

از جناب آقای مهندس رضا محمدی عضو هیأت‌علمی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود کرمانشاه، به‌خاطر راهنمایی‌های ارزنده ایشان صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

Bamdad, S. 2009. Determination of planting date and less irrigation stress effects on seed vigor of five canola cultivars (*Brassica napus*) and their effects on quantity and quality of seed oil content. M.Sc. Thesis University of Tehran. Aboureihan College, 101p. (In Persian).

Bishnoi, U.R., and Santos, A. 1996. Evaluation of seed of three mung been cultivars for storability and field performance. Seed Sci. Technol. 25: 203-208.

Dashtban, A.R., Latifi, N., and Damavandi, A. 2010. Comparison of different seed vigour tests in relation to seedling emergence and yield of four forage Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) cultivar. J. Pajouhesh Sazandegi, 89: 8-14.(In Persian)

Dehghan Shoar, M., Hamidi, A., and Mobaser, S. 2005. Handbook of Vigor Test Methods (3rd ed). Nashre Amozesh Keshavarzi, 193p. (Translated In Persian)

Delkhosh, B., Shirani Rad, A.H., Noor Moohamadi, G., and Darvishi, F. 2006. Effect drought stress on yield and chollophyll amount canola cultivars. J. Agric. Sci. 12: 2. 359-368.

Elias, S.G., Garary, A., Schweitzer, L., and Hanning, S. 2006. Seed quality testing of native species. Natur. Plant J. 7: 1. 15-19.

Ellis, R.H., and Roberts, E.H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Sci. Technol. 9: 377-409.

Archive of SID

www.SID.ir

Gharineh, M.H., Bakhshndeh, A.M., and Ghassemi golezani, K. 2004. Vigour and seed germination of wheat cultivar in Khuzestan environment condition. J. Agric. Sci. 27: 1. 65-75.

Ghassemi Golezani, G.K., Soltani, A., and Atar Bashi, A. 1997. The effect of water limitation in the field on seed quality of maize and sorghum. Seed Sci. Technol. 25: 321-323.

Hadi, H., Daneshian, J., Hamidi, A., and Jonoubi, P. 2010. Relationship between laboratory seed characteristics and seedling emergence of soybean cultivar seeds produced under limited irrigation. J. Elec. J. Crop Prod. 3: 1. 199-208.(In Persian)

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

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

Khajeh-Hosseini, M., Powell A.A., and Bingham, I.J. 2003. The interaction between salinity stress and seed vigour during germination of soybean seeds. Seed Sci. Technol. 31: 715-725.

Khalaj, H. 2006. Investigation of different hardness of drought stress during growth and development period on quality characteristics and vigourity of winter rapseed cultivars. M.Sc. Thesis, University of Tehran. Aboureihan College, 161p.(In Persian)

Khoda bandeh, N., and Jalilian, A. 1997. Effects of drought stress in reproductive stage of soybean on germination and vigour. Iranian J. Sci. 27: 1. 11-18.

Machado Neto, N.B., Custodio, C.C., and Takaki, M. 2001. Evaluation of naturally and artificially aged seeds of *Phaseolus vulgaris* L., Seed Sci. Technol. 29: 137-149.

Maguire, J.D. 1962. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. Crop Sci. 2: 176-177.

Mahmoodi Abadi, A., Abazariyan, R., Yazdani, M.R., Khosroyar, K., and Shamsi, V.R. 2010. Effects of drought stress and salt stress on components factors germination of oilseed rape cultivars. National Congress of New Finding in Oil seed Crop Production. 26-27 May, Islamic Azad University of Bojnoord Branch, Bojnoord.(In Persian)

Marizangela Rizzatti, A., Alessandro de lucca, S.B., and Alberto, C. 2005. Laboratory tests on canola seeds and correlation to seedling emergence in field. Revista Brasileira de Sementes, 27: 1. 62-70.

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

Archive of SID

www.SID.ir

Sarmadniya, Gh.H. 1995. Seed Technology, Jehad Daneshgahi Publish, 288p. (Translated In Persian)

Shenoy, U.V., Dadlani, M., and Sechnu, D.V. 1990. Association of laboratory assessed parameters with field emergence in rice: the nonanic acid stress as a seed vigour test. Seed Res. 18: 60-68.

Soltani, A., Kamkar, B., Galeshi, S., and Akram ghaderi, F. 2008. The effect of seed deterioration on seed reserves depletion and heterotrophic seeding growth of wheat. Agric. Sci. Natur. Resour. 15: 193-196. .(In Persian)

Wang, Y., Ying, M., Kuzma, M., Chalifoux, A., Sample, C., McArthur, T., Uchacz, C., Sarvas, J., Wan, D.T., Dennis, P., and Huang, Y. 2005. Molecular tailoring of farnesylation for plant drought tolerance and yield protection. Plant Sci. 43: 413-424.

Wood, D.W., Scoot, R.K., and Longden, P.C. 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, 350p.

Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 5 (2): 57-73
http://ejcp.gau.ac.ir

Investigation of irrigation regime and sowing date effect on seed vigor of rapeseed cultivars with accelerated ageing test

A.H. Shirani Rad[1], *H. Atarodi[2] and H. Jabari[3]
[1]Associate Prof., Seed and Plant Improvement of Research Institute, Karaj, [2]M.Sc. Graduated Student, College of Aboureyhan, University of Tehran, Pakdasht, [3]Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Received: 2012-2-20; Accepted: 2012-5-1

Abstract

This study was carried out to evaluate the association between laboratory seed characteristics and seedling emergence of canola cultivars that it's were produced under different irrigation regime and planting date. The treatments were included two planting date and two levels of irrigation (main factors) and seeds of five canola cultivars (sub factor) which in first year (2006-2007) had been cultivated in a factorial split plot design based on RCBD at experimental field of Seed and Plant Improvement Institute. In second year, the experiment was conducted in research field and laboratory of agronomy and plant breeding department at college of Aboureyhan -university of Tehran- during spring 2008. The analysis of variance results indicated that planting date and irrigation regime had no significant effect on measured traits under field experiment, whereas, in laboratory experiment, the effect of planting date and irrigation regime were significant on radical length (RL) and shoot length (SL), alone. Based on the laboratory results, the Sarigol cultivar due to higher mean daily germination (MDG), radical length (RL), lower mean time to germination (MTG) and daily germination speed (DGS) had the highest vigor seed. The results of correlation showed that there is the positive and significant correlation (0.59^{**}) between final emergence percentage and RL in laboratory experiment (accelerated ageing test), therefore, accelerated ageing test can be used for predication of percentage of emerging plants in the field.

Keywords: Accelerated ageing test; Final emergence percentage; Final germination percentage; Rapeseed

* Corresponding Author; Email: atarodi_h@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir