مجله علوم گیاهان زراعی ایران
دوره ۴۲، شماره ۱، ۱۳۹۰ (۸۰-۷۱)

بررسی اثرات اعمال تنش خشکی و تاریخ کاشت روی گیاه مادری، بر بنیه و ظهور گیاهچه بذرهای تولیدی برخی ارقام کلزا

هنگامه عطاردی[1]*، حمید ایران‌نژاد[2]، امیرحسین شیرانی‌راد[3]، رضا امیری[4] و غلامعباس اکبری[5]
۱، ۲، ۴، ۵، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار، استادیار و دانشیار پردیس ابوریحان دانشگاه تهران
۳، دانشیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج
(تاریخ دریافت: ۸۸/۹/۸ - تاریخ تصویب: ۸۹/۸/۵)

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثرات اعمال تنش خشکی و تاریخ کاشت بر گیاه مادری، روی بنیه و درصد ظهور گیاهچه ارقام کلزا، در مزرعه تحقیقاتی و آزمایشگاه تکنولوژی بذر گروه زراعت و اصلاح نباتات پردیس ابوریحان واقع در پاکدشت در بهار ۱۳۸۷ اجرا شد. تیمارها شامل بذرهای پنج رقم کلزا: لیکورد، اُپرا، مودِنا، اِلیت و ساریگل (در کرت فرعی)، دو تاریخ کاشت: نیمه اول مهر و آبان‌ماه (کرت اصلی) و دو سطح آبیاری: آبیاری معمولی و قطع آبیاری از ساقه‌دهی به بعد (کرت اصلی) بودند که در سال ۸۶-۱۳۸۵ در یک آزمایش فاکتوریل اسپلیت پلات بر پایه بلوک کامل تصادفی اجرا شده بود. در آزمایش مزرعه‌ای صفات درصد ظهور گیاهچه نهایی، میانگین زمان لازم برای ظهور گیاهچه، میانگین ظهور گیاهچه روزانه و سرعت ظهور گیاهچه روزانه و در آزمون جوانه‌زنی استاندارد درصد جوانه‌زنی نهایی، میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی، میانگین جوانه‌زنی روزانه و سرعت جوانه‌زنی روزانه اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت و تنش خشکی اثر معنی‌داری روی صفات اندازه‌گیری شده در مزرعه نداشته‌اند، همچنین همبستگی بین درصد ظهور گیاهچه نهایی و آزمون جوانه‌زنی استاندارد وجود نداشت، در نتیجه از این آزمون نمی‌توان برای پیش‌بینی درصد ظهور گیاهچه استفاده کرد. بر اساس نتایج آزمایشگاه رقم ساریگل به واسطه داشتن بالاترین درصد جوانه‌زنی نهایی، میانگین جوانه‌زنی روزانه و پایین‌ترین سرعت جوانه‌زنی روزانه بهترین کیفیت بذر را داشت.

واژه‌های کلیدی: **بنیه بذر، آزمون جوانه‌زنی استاندارد، درصد ظهور گیاهچه نهایی، کیفیت بذر، همبستگی.**

مقدمه

بنیه بذر[1] اولین بار در سال ۱۸۷۶ توسط فردریچ نوب تعریف شد. وی عقیده داشت که علاوه بر جوانه‌زنی، سرعت و یکنواختی سبز کردن، عوامل مهمی در کیفیت بذر محسوب می‌شوند (McDonald & Copeland, 1997). با توجه به این‌که زادآوری و تجدید نسل گیاهان از طریق بذر یکی از ویژگی‌های مهم گیاهان زراعی است در نتیجه بذر به عنوان یک سرمایه‌گذاری مهم در

1. Seed Vigour (Vigor)

* نویسنده مسئول: هنگامه عطاردی تلفن: ۰۹۱۸-۸۳۰۴۹۹۲ E-mail: atarodi_h@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

کشاورزی در زمینه تهیه و تولید بذر مرغوب مطرح است. لذا مطالعه جنبه‌های اکوفیزیولوژیک تولیدمثل از طریق بذر از اهمیت خاصی برخوردار است (Rashed Mohasel & Kafi, 1992). تولیدکنندگان محصولات کشاورزی به بذرهای برخوردار از جوانه‌زنی و بنیه مناسب نیاز دارند تا با کشت آن‌ها محصول قابل توجهی به دست آورند (Abhari & Galeshi, 2007). با توجه به این‌که قسمت اعظم روغن مصرفی کشور از خارج وارد می‌شود و همچنین محدودیت منابع آب، ضرورت توسعه کشت دانه‌های روغنی از جمله ارقام کلزا که به خشکی به نسبت مقاوم هستند، از اهمیت خاص برخوردار است (Delkhosh et al., 2006). یکی از مهمترین عوامل محیطی مؤثر در بنیه بذر، وقوع تنش رطوبتی بر روی گیاه مادری در حین تشکیل بذر است که باعث ایجاد بذرهای چروکیده و کوچک شده و بنیه بذر را می‌کاهد (Galeshi & Bayat Tork, 2005). خصوصیات ژنتیکی، قوه نامیه، قدرت جوانه‌زنی بذر، میزان رطوبت، کیفیت انبارداری و عمر بذر از مواردی 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 بین شرایط آب و هوایی نظیر دما، رطوبت نسبی و بارندگی در دوران پر شدن و رسیدن بذر اهمیت خاصی دارد (McDonald & Copeland, 1997). Vieira et al. (1992) در آزمایشی روی سویا بیان کردند که تنش خشکی از طریق تأثیر مستقیم بر متابولیسم بذر، باعث کاهش حداکثر درصد جوانه‌زنی بذرهای به دست آمده می‌شود. De & Kar (1995) با آزمایشی روی ماش نتیجه گرفتند که در اثر تنش خشکی کلیه شاخص‌های رشد به دلیل کاهش سرعت جذب اولیه آب توسط بذر کاهش می‌یابد.

بذرهای جو تحت تنش شدید خشکی، نمو سریع‌تری نسبت به دو تیمار آبی شاهد و تنش ملایم داشتند و در نتیجه بذرهای کوچک‌تر و محصول کمتری تولید کردند (Samera, 2005). Fougereux et al. (1997) نیز در آزمایشی روی نخود بیان کردند که درصد گیاهچه‌های عادی در شرایط تنش خشکی کاهش یافت.

Soltani et al. (2007) در تحقیقی که انجام دادند دریافتند با افزایش تنش خشکی مؤلفه‌های جوانه‌زنی شامل: درصد جوانه‌زنی نهایی، سرعت جوانه‌زنی و وزن خشک گیاهچه‌ها کاهش یافتند.

Gharine et al. (2004) در تحقیقات‌شان دریافتند که اثر سطوح مختلف آبیاری بر میانگین مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی و ضریب سرعت جوانه‌زنی اثر معنی‌داری نداشته است، این در حالی است که Sadat noori et al. (2007) نشان دادند بذرهای کلزایی که تحت تنش خشکی بودند مدت زمان بیشتری برای جوانه‌زنی نیاز داشتند که باعث کاهش میانگین جوانه‌زنی روزانه شده بود. همچنین Soltani et al. (2007) مشاهده کردند در کلیه سطوح خشکی، مقادیر زمان ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد خاتمه جوانه‌زنی در بذر پنبه با تشدید خشکی افزایش یافتند. Nabavi (2005)، Armandpishe (2009) و Hunter et al. (1984) طی تحقیقاتی که انجام دادند به این نتیجه رسیدند هرچه مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی افزایش می‌یابد، درصد جوانه‌زنی نهایی و میانگین جوانه‌زنی روزانه کاهش می‌یابد. آنها همچنین بیان کردند در که بذرهای با کیفیت بالا نسبت به بذور با کیفیت پایین میانگین جوانه‌زنی روزانه بیشتری دارند.

اجرای آزمون جوانه‌زنی استاندارد بذر به عنوان یک آزمون اساسی برای بررسی قابلیت زنده بودن (قوه نامیه)[1] در تمامی کشورهای جهان مورد قبول واقع گردیده و معیاری برای قابلیت زنده بودن بذر می‌باشد (Hampton & Hill, 1990). آزمون جوانه‌زنی استاندارد که از نتایج آن برای تعیین میزان جوانه‌زنی بذر بیشتر کشاورزان استفاده می‌کنند، تحت شرایط مطلوب (یعنی در رطوبت، دما، نور مطلوب و خاک بدون آلودگی، ...) می‌باشد اما این شرایط به ندرت در مزرعه اتفاق می‌افتد. از این رو هنگامی که شرایط مزرعه در موقع کاشت نزدیک به مطلوب باشد، نتایج حاصل از آن همبستگی مناسبی را با سبز شدن در مزرعه دارد. Castillo et al. (1993) نشان دادند که نتایج حاصل از آزمون جوانه‌زنی استاندارد با میزان ظهور گیاهچه‌های نخودفرنگی (*Pisum sativum* L.) همبستگی ندارد. Ram et al.

1. Viability

Archive of SID

www.SID.ir

(1989) نیز همبستگی بین نتایج آزمون جوانه‌زنی استاندارد و ظهور گیاهچه نخود (*Cicer arietinum* L.) مشاهده نکردند. Baalbaki & Copeland (1987)، ناتوانی آزمون جوانه‌زنی استاندارد را برای برآورد میزان ظهور گیاهچه‌های گندم بیان کردند. Lovato & Cagalli (1995) نیز گزارش نمودند که نتایج به دست آمده از آزمون جوانه‌زنی استاندارد برای بذر چغندر، با میزان ظهور و استقرار گیاهچه در مزرعه در شرایط نامساعد از همبستگی کمی برخوردار است و Kolasinska et al. (2000) به ناتوانی آزمون جوانه‌زنی استاندارد برای برآورد میزان ظهور گیاهچه‌های لوبیا اشاره کردند. لذا هدف این تحقیق، بررسی تأثیر تنش خشکی و تاریخ کاشت حاکم بر گیاه مادری روی بنیه بذور حاصل از آن و همبستگی بین آزمون جوانه‌زنی استاندارد و درصد ظهور گیاهچه در مزرعه بوده است.

مواد و روش‌ها

آزمایش در مزرعه و آزمایشگاه تکنولوژی بذر در سال ۱۳۸۷ با ۲۰ تیمار و ۳ تکرار (در مجموع ۶۰ تیمار بذری) اجرا شد. این ۲۰ تیمار شامل بذرهای ۵ رقم کلزا: لیکورد، اُپرا، مودِنا، اِلیت و ساریگل (کرت فرعی)، دو تاریخ کاشت شامل نیمه اول مهر (تاریخ کاشت اول) و نیمه اول آبان ماه (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 ارقام کلزا در کرت فرعی قرار گرفتند (به طور کلی هیچ یک از تیمارهای تحت تنش از نزولات جوی در امان نبودند و از Shelter استفاده نشد) که در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در یک آزمایش فاکتوریل اسپلیت پلات بر پایه بلوک کامل تصادفی روی گیاه مادری در سال ۸۶-۱۳۸۵ به دست آمده بودند. جدول زیر میزان بارندگی ماهیانه در سال‌های زراعی ۸۶-۱۳۸۵ را نشان می‌دهد.

بذرهای به دست آمده از گیاه مادری یکبار در آزمایشگاه و یکبار در مزرعه در سال ۱۳۸۷ برای ارزیابی بذر کشت شدند. این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی و آزمایشگاه تکنولوژی بذر گروه زراعت پردیس ابوریحان دانشگاه تهران واقع در پاکدشت در بهار ۱۳۸۷ انجام شد. عرض و طول جغرافیایی مکان آزمایش به ترتیب ۲۸´ ۳۵° درجه شمالی و ۴۴´ ۵۱° درجه شرقی بود. بافت خاک لومی-رسی و اقلیم منطقه بر اساس تقسیم‌بندی دومارتن، جز مناطق خشک محسوب شده و دارای میانگین بارندگی سالیانه برابر ۱۷۰ میلی‌متر است.

آزمایش مزرعه‌ای به صورت طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با ۲۰ تیمار و ۳ تکرار (در مجموع ۶۰ تیمار بذری) اجرا شد. صفات مورد بررسی در مزرعه: درصد ظهور گیاهچه نهایی، میانگین زمان لازم برای ظهور گیاهچه، میانگین ظهور گیاهچه روزانه و سرعت ظهور گیاهچه 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 به صورت 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 به عنوان تاریخ کاشت (۲۲ اردیبهشت)، شمارش گیاهچه‌های ظاهر شده بعد از کاشت به محض ظهور اولین گیاهچه آغاز شد که مصادف با ۲۵ اردیبهشت ماه بود و تا زمانی که تعداد گیاهچه‌های ظاهر شده ثابت گردیدند شمارش ادامه داشت (به مدت ۱۰ روز). معیار ظهور گیاهچه در مزرعه رؤیت گیاهچه در سطح خاک

جدول ۱- میزان بارندگی ماهیانه در سال‌های زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در کرج

ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	مجموع
میزان بارندگی (میلیمتر)	۴۸/۵	۳۷/۲	۱۸/۲	۲۴/۱	۳۴/۶	۲۵/۰	۱۱۸/۳	۶۲/۵	۵/۴	۳۷۳/۸

جدول ۲- میزان بارندگی و درجه حررات در ۳ ماه اول سال زراعی ۱۳۸۷ در پاکدشت

ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر
میزان بارندگی (میلیمتر)	-	-	-	-	-	-	-	۳	۴/۵	۰
درجه حرارت	-	-	-	-	-	-	-	۱۹/۵۱	۲۳/۰۸	۲۷/۸۵

Archive of SID

www.SID.ir

بود.

در آزمون جوانه‌زنی استاندارد: درصد جوانه‌زنی نهایی، میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی، میانگین جوانه‌زنی روزانه، سرعت جوانه‌زنی روزانه اندازه‌گیری شدند. این آزمون با ۳ تکرار ۱۰۰ تایی بذر انجام گرفت (Andalibi et al., 2005; Gharine et al., 2004). بذرها روی کاغذ صافی مرطوب به مدت هفت روز در داخل ژرمیناتور در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (Afzal, et al., 2004; Khalaj, 2006; Armanpishe, 2009) قرار گرفتند. معیار جوانه‌زنی در آزمایشگاه خروج ۲ میلیمتر ریشه‌چه از بذر بود. در پایان شاخص‌های مرتبط با ظهور گیاهچه در مزرعه و قوه نامیه در آزمایشگاه به شرح زیر محاسبه شدند:

درصد ظهور گیاهچه نهایی[1] (FPSE) و درصد جوانه‌زنی نهایی[2] (FGP)

که به صورت تعداد بذرهای سبز شده و جوانه‌زنی شده تقسیم بر تعداد بذرهای کشت شده ×۱۰۰ به دست می‌آید (Gharine et al., 2004; Anonymous, 2003).

میانگین زمان لازم برای ظهور گیاهچه[3] (MTSE) و میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی[4] (MTG)

شاخصی از سرعت و شتاب ظاهر شدن گیاهچه (در مزرعه) و جوانه‌زنی (در آزمایشگاه) محسوب می‌گردد که از رابطه زیر به دست می‌آید (Ellis & Roberts, 1980; Anonymous, 2003):

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

n: تعداد گیاهچه‌های ظاهر شده و جوانه زده در d روز

d: تعداد روزها

∑n: کل تعداد گیاهچه‌های ظاهر شده جوانه زده

میانگین ظهور گیاهچه روزانه[5] (MDSE) و میانگین جوانه‌زنی روزانه[6] (MDG)

شاخصی از سرعت ظاهر و سبز شدن می‌باشد، که از تقسیم درصد ظهور گیاهچه نهایی بر طول دوره آزمایش به دست می‌آید (Hunter et al., 1984; Anonymous, 2003):

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

$$\text{MDSE} = \frac{\text{FPSE}}{\text{D}}$$

FPSE: درصد ظهور گیاهچه نهایی

FGP: درصد جوانه‌زنی نهایی

D: طول دوره آزمایش

سرعت ظهور گیاهچه روزانه[7] (DESS) و سرعت جوانه‌زنی روزانه[8] (DGS)

سرعت ظهور گیاهچه روزانه و سرعت جوانه‌زنی روزانه به ترتیب عکس میانگین ظهور گیاهچه روزانه و میانگین جوانه‌زنی روزانه می‌باشد، از رابطه زیر محاسبه گردید). این شاخصها بیان‌کنندی مدت زمان لازم برای ظاهر شدن گیاهچه و جوانه‌زنی بذر است (Maguire, 1962; Anonymous, 2003):

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

$$\text{DESS} = \frac{1}{\text{MDSE}}$$

تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌های اثرات اصلی به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد، با نرم‌افزار SAS انجام شد، اثر متقابل معنی‌دار با نرم‌افزار MSTATC انجام گردیدند.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج تجزیه واریانس آزمایش مزرعه‌ای مشاهده شد که اثر تیمارهای آزمایش بر صفات اندازه‌گیری شده در مزرعه معنی‌دار نبودند (جدول۲). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت زمان اعمال تنش خشکی، تاریخ کاشت و رقم، اثری بر صفات درصد ظهور گیاهچه نهایی، میانگین زمان لازم برای ظهور گیاهچه، میانگین ظهور گیاهچه روزانه و سرعت ظهور گیاهچه روزانه نداشته‌اند.

نتایج تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی نهایی نشان داد که زمان اعمال تنش خشکی، ارقام کلزا، اثر متقابل

1. Final Percentage of Seedling Emergence (FPSE)
2. Final Germination Percentage (FGP)
3. Mean Time of Seedling Emergence (MTSE)
4. Mean Time to Germination (MTG)
5. Mean Daily Seedling Emergence (MDSE)
6. Mean Daily Germination (MDG)
7. Daily Emergence Speed of seedling (DESS)
8. Daily Germination Speed (DGS)

Archive of SID

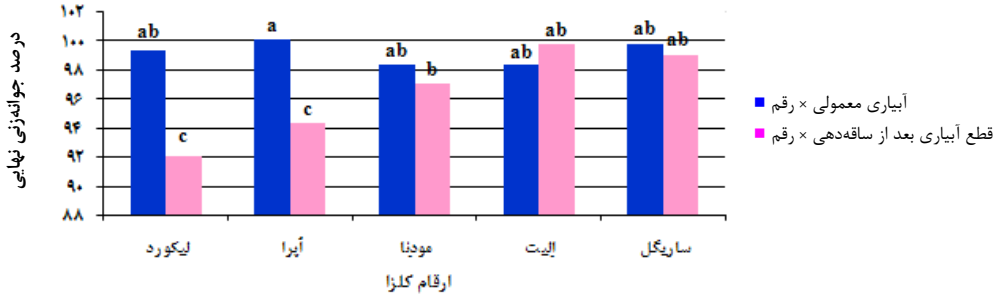
www.SID.ir

زمان اعمال تنش خشکی × رقم در سطح احتمال ۱ درصد و اثر متقابل تاریخ کاشت × زمان اعمال تنش خشکی در سطح احتمال ۵ درصد از لحاظ این صفت معنی‌دار شدند (جدول۳).

مقایسه میانگین اثر متقابل زمان اعمال تنش خشکی × رقم مشخص کرد، در بین ارقام، زمان اعمال تنش بر رقم‌های لیکورد و اُپرا اثر معنی‌داری گذاشت به گونه‌ای که با اعمال تنش خشکی درصد جوانه‌زنی آنها کاهش یافت، اما در ارقام دیگر زمان اعمال تنش اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی نهایی نگذاشت (شکل۱). مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت× زمان اعمال تنش خشکی نیز نشان داد، تاریخ کاشت اول با آبیاری معمول بیشترین (۹۹/۳۳ درصد) و تاریخ کاشت اول در قطع آبیاری از ساقه‌دهی به بعد کمترین درصد جوانه‌زنی (۹۵/۰۷ درصد) را به خود اختصاص دادند و با هم تفاوت معنی‌داری نشان دادند (شکل۲)، که نشان می‌دهد تاریخ کاشت دوم، در آبیاری معمول و قطع آبیاری تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی نهایی نداشته است که علت آن می‌تواند به دلیل سیستم خود تنظیمی بهتر گیاه در تاریخ کاشت دوم باشد و یا این که در تاریخ کاشت دوم عکس‌العمل و واکنش بهتری نسبت به زمان اعمال تنش خشکی داشته است. منظور این است زمانی که بذرها در نیمه اول آبان کشت شدند به دلیل تأخیر در کاشت، گیاه از همان ابتدا با تنش (همان تأخیر در کاشت) روبرو شده در نتیجه رشد رویشی خود را کم کرده و خود را با شرایط (تأخیر در کاشت و کم آبی) وفق داده و به دنبال آن سطح برگ کمتر،گل کمتر، خورجین کمتر و در نهایت بذر کمی تولید کرده در نتیجه رقابت کمتری بین بذور تولیدی بوده و گیاه تمام نیروی خود را برای پر کردن و حفظ کیفیت این تعداد کم بذر گذاشته است و این باعث شده کیفیت و بنیه بذر بیشتر از تاریخ کاشت اول حفظ شود (شکل۲). در کل این نتایج با نتایج Vieira et al. (1992)، Soltani et al. (2007) و Fougereux et al. (1997) مطابقت دارد. با توجه به نتایج ضرایب همبستگی ساده، درصد جوانه‌زنی نهایی با میانگین جوانه‌زنی روزانه رابطه مثبت و معنی‌داری (**۱) داشت (جدول۴). در نتیجه هر چه درصد جوانه‌زنی بالا باشد به همان نسبت میانگین جوانه‌زنی روزانه و سرعت جوانه‌زنی بالا خواهد بود.

بر اساس نتایج تجزیه واریانس میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی تحت تأثیر هیچ یک از تیمارهای آزمایش قرار نگرفت (جدول۳)، که با نتیجه Gharine et al. (2004) مطابقت دارد اما با نتایج Sadatnoori et al. (2007) و Soltani et al. (2007) مطابقت ندارد. با توجه به ضرایب همبستگی، صفت مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی با درصد جوانه‌زنی نهایی همبستگی منفی و معنی‌داری (**۰/۵۸-) داشت (جدول۴). نتایج تحقیقات Nabavi (2005) نشان داد که بین میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی با درصد ظهور گیاهچه در مزرعه و درصد استقرار گیاهچه همبستگی منفی و معنی‌داری مشاهده شد، که با نتایج این تحقیق همخوانی ندارد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر زمان اعمال تنش خشکی، ارقام و اثر متقابل زمان اعمال تنش خشکی× رقم در سطح احتمال ۱ درصد و اثر متقابل تاریخ کاشت× زمان اعمال تنش خشکی در سطح احتمال ۵ درصد بر میانگین جوانه‌زنی روزانه معنی‌دار شدند (جدول۳). در اثر متقابل زمان اعمال تنش خشکی × رقم، در آبیاری معمول، رقم اُپرا و در قطع آبیاری از ساقه‌دهی رقم اِلیت و ساریگل بیشترین میانگین جوانه‌زنی روزانه را نشان دادند (شکل۳). رقم ساریگل در



شکل ۱- میانگین اثر متقابل زمان اعمال تنش خشکی و ارقام کلزا بر درصد جوانه‌زنی نهایی

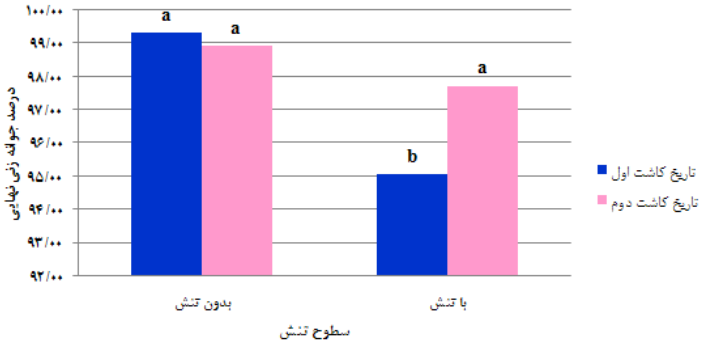
Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس درصد ظهور گیاهچه نهایی، میانگین زمان لازم برای ظهور گیاهچه، میانگین ظهور گیاهچه روزانه، سرعت ظهور گیاهچه روزانه در ۵ رقم کلزا (در مزرعه)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		درصد ظهور گیاهچه نهایی	میانگین زمان لازم برای ظهور گیاهچه	میانگین ظهور گیاهچه روزانه	سرعت ظهور گیاهچه روزانه
بلوک	۲	۲۹۰/۶۳۹*	۴/۰۸۷**	۲/۹۰۵*	۰/۰۰۰۷۴۵۱۲*
تاریخ کاشت	۱	۱/۱۵۸ns	۰/۶۹۵ns	۰/۰۱۲ns	۰/۰۰۰۰۰۲۸۲ns
زمان اعمال تنش خشکی	۱	۲/۸۵۸ns	۰/۴۱۳ns	۰/۰۲۹ns	۰/۰۰۰۰۱۰۴۲ns
تاریخ کاشت × زمان اعمال تنش خشکی	۱	۳۹/۷۰۷ns	۰/۰۹۸ns	۰/۳۹۷ns	۰/۰۰۰۰۷۹۳۵ns
اشتباه اصلی	۶	۳۷/۳۲۲	۰/۲۲۱	۰/۳۷۳	۰/۰۰۰۱۰۷۳
رقم	۴	۹۴/۵۷۲ns	۰/۲۲۰ns	۰/۹۴۶ns	۰/۰۰۰۱۹۵۴ns
تاریخ کاشت × رقم	۴	۱۹۴/۳۲۲ns	۰/۵۹۹ns	۱/۹۴۴ns	۰/۰۰۰۴۲۳۶۵ns
زمان اعمال تنش خشکی × رقم	۴	۱۲۲/۳۲۰ns	۱/۰۰۲ns	۱/۲۲۳ns	۰/۰۰۰۳۱۰۶۷ns
تاریخ کاشت × زمان اعمال تنش خشکی × رقم	۴	۱۹/۶۸۷ns	۰/۱۴۴ns	۰/۱۹۷ns	۰/۰۰۰۰۵۵۸۵ns
اشتباه فرعی	۳۲	۹۴/۷۷۲	۰/۴۴۹	۰/۹۴۸	۰/۰۰۰۲۲۲۶
ضریب تغییرات CV٪		۱۱/۷۹	۲۷/۸۷	۱۱/۷۹	۱۲/۱۴

ns: غیر معنی‌دار، * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و زمان اعمال تنش خشکی بر درصد جوانه‌زنی نهایی

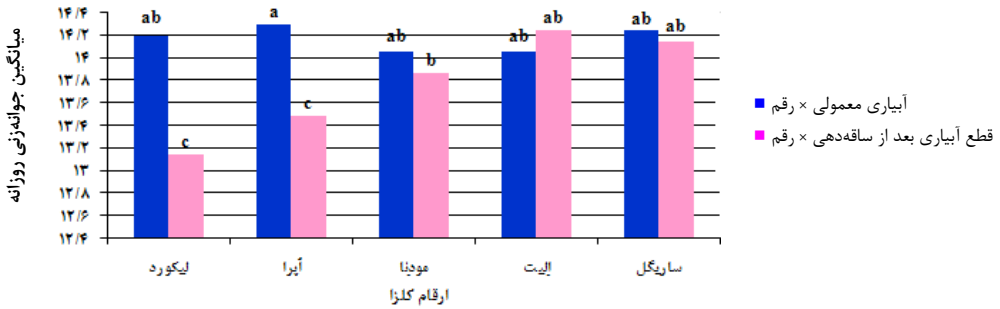
جدول ۳- تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی نهایی، میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی، میانگین جوانه‌زنی روزانه، سرعت جوانه‌زنی روزانه در ۵ رقم کلزا (در آزمون جوانه‌زنی استاندارد)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		درصد جوانه‌زنی نهایی	میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی	میانگین جوانه‌زنی روزانه	سرعت جوانه‌زنی روزانه
بلوک	۲	۰/۰۹۰ns	۰/۰۰۰۰۰۳۹ns	۰/۰۰۰۳۷۱ns	۰/۰۰۰۰۳۷۱ns
تاریخ کاشت	۱	۱/۰۱۹ns	۰/۰۰۶۱۹۵۶ns	۰/۰۰۰۴۰۶۸ns	۰/۰۰۰۴۰۶۸ns
زمان اعمال تنش خشکی	۱	۵/۸۷۰**	۰/۰۰۰۰۶۵۱ns	۰/۰۰۲۳۲۰۹**	۰/۰۰۲۳۲۰۹**
تاریخ کاشت × زمان اعمال تنش خشکی	۱	۱/۸۵۶*	۰/۰۰۱۱۳۲۷ns	۰/۰۰۰۷۳۷۴*	۰/۰۰۰۷۳۷۴*
اشتباه اصلی	۶	۰/۱۷۲	۰/۰۰۱۰۷۲۱	۰/۰۰۰۰۶۸۵	۰/۰۰۰۰۶۸۵
رقم	۴	۱/۳۸۶**	۰/۰۰۰۷۵۵۸ns	۰/۰۰۰۵۵۱۸**	۰/۰۰۰۵۵۱۸**
تاریخ کاشت × رقم	۴	۰/۵۱۸ns	۰/۰۰۱۰۷۰۱ns	۰/۰۰۰۲۰۳۶ns	۰/۰۰۰۲۰۳۶ns
زمان اعمال تنش خشکی × رقم	۴	۲/۰۶۵**	۰/۰۰۳۲۱۵۱ns	۰/۰۰۰۸۱۶۹**	۰/۰۰۰۸۱۶۹**
تاریخ کاشت × زمان اعمال تنش خشکی × رقم	۴	۰/۳۵۹ns	۰/۰۰۱۸۸۰۴ns	۰/۰۰۰۱۴۰۱ns	۰/۰۰۰۱۴۰۱ns
اشتباه فرعی	۳۲	۰/۲۳۹	۰/۰۰۱۷۸۳۱	۰/۰۰۰۰۹۵۵	۰/۰۰۰۰۹۵۵
ضریب تغییرات CV٪		۱/۱۱	۴/۰۹	۰/۴۰	۲/۹۴

ns: غیر معنی‌دار، * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- میانگین اثر متقابل زمان اعمال تنش خشکی و ارقام کلزا بر میانگین جوانه‌زنی روزانه

بین ارقام کمترین اختلاف را در هر دو شرایط آبیاری معمول و قطع آبیاری نشان داد که می‌توان گفت رقم مقاوم و با کیفیتِ بهتر بوده است چون عکس‌العمل شدیدی نشان نداده است. به طور کلی رقم لیکورد و رقم اُپرا با بقیه ارقام در هر دو شرایط تفاوت معنی‌داری را نشان دادند که این بدین معنی است، تنش خشکی اثر منفی معنی‌داری را روی میانگین جوانه‌زنی روزانه این دو رقم گذاشته است و باعث کاهش میانگین جوانه‌زنی روزانه شده است. در تحقیق حاضر، هر رقمی که با کیفیت بوده و بنیه بیشتری داشته درصد جوانه‌زنی نهایی و میانگین جوانه‌زنی روزانه بیشتری داشته است که با نتایج Hunter et al. (1984) مطابقت دارد. مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × زمان اعمال تنش خشکی نشان داد تاریخ کاشت اول در آبیاری معمول بیشترین (۱۴/۱۹) و تاریخ کاشت اول در شرایط قطع آبیاری از ساقه‌دهی به بعد کمترین (۱۳/۵۸) میانگین جوانه‌زنی روزانه را به خود اختصاص دادند که تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد نشان دادند (شکل۴). زمان اعمال تنش خشکی در تاریخ کاشت اول اثر معنی‌داری گذاشته بود، در این تاریخ کاشت گیاه سیستم خود تنظیمی خوبی نشان نداد (یعنی زمانی که بذر در تاریخ کاشت اول کشت شده در زمان مناسب کاشت بوده در نتیجه گیاه رشد رویشی و زایشی بیشتری (گل زیاد و بذر زیاد) داشته و زمانی که با تنش مواجه شده عکس‌العمل و سیستم خود تنظیمی مناسبی نداشته در نتیجه بین بذرهای تولیدی رقابت شدید ایجاد شده که امر باعث کاهش کیفیت و بنیه بذر شده و در نهایت باعث کاهش میانگین جوانه‌زنی روزانه شده است). Nabavi (2005) اظهار داشت همبستگی منفی و معنی‌داری بین این صفت با میانگین مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی روزانه وجود دارد که با نتایج حاضر همخوانی دارد. با توجه به همبستگی منفی و معنی‌دار ($-۰/۵۸^{**}$) میانگین جوانه‌زنی روزانه با مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی این گفته تأیید می‌شود (جدول۴). همچنین میانگین جوانه‌زنی روزانه دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری (۱^{**}) با درصد جوانه‌زنی نهایی می‌باشد (جدول۴). با توجه به همبستگی بالا این نتایج قابل پیش‌بینی بود.

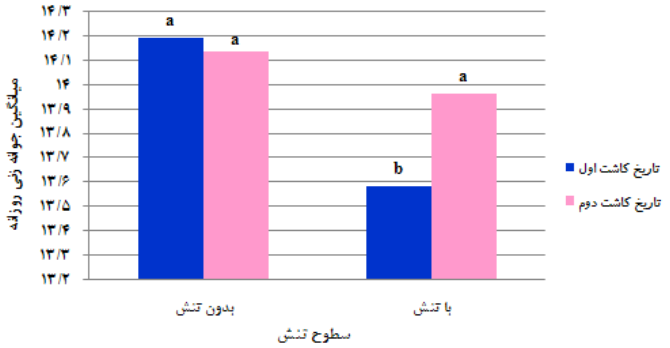
جدول ۴- ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه در آزمون جوانه‌زنی استاندارد و مزرعه:

صفات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
میانگین مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی	۱							
میانگین جوانه‌زنی روزانه	$-۰/۵۸^{**}$	۱						
سرعت جوانه‌زنی روزانه	$۰/۵۲^{*}$	$-۰/۹۹^{**}$	۱					
درصد جوانه‌زنی نهایی	$-۰/۵۸^{**}$	۱^{**}	$-۰/۹۹^{**}$	۱				
میانگین زمان لازم برای ظهور گیاهچه	$-۰/۲۰^{ns}$	$۰/۲۲^{ns}$	$-۰/۲۱^{ns}$	$۰/۲۲^{ns}$	۱			
میانگین ظهور گیاهچه روزانه	$۰/۱۲^{ns}$	$۰/۱۹^{ns}$	$-۰/۱۹^{ns}$	$۰/۱۹^{ns}$	$-۰/۲۱^{ns}$	۱		
سرعت ظهور گیاهچه روزانه	$-۰/۱۵^{ns}$	$-۰/۱۴^{ns}$	$۰/۱۴^{ns}$	$-۰/۱۴^{ns}$	$۰/۱۶^{ns}$	$-۰/۹۹^{**}$	۱	
درصد ظهور گیاهچه نهایی	$۰/۱۲^{ns}$	$۰/۱۹^{ns}$	$-۰/۱۹^{ns}$	$۰/۱۹^{ns}$	$-۰/۲۱^{ns}$	۱^{**}	$-۰/۹۹^{**}$	۱

ns: غیر معنی‌دار، * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

Archive of SID

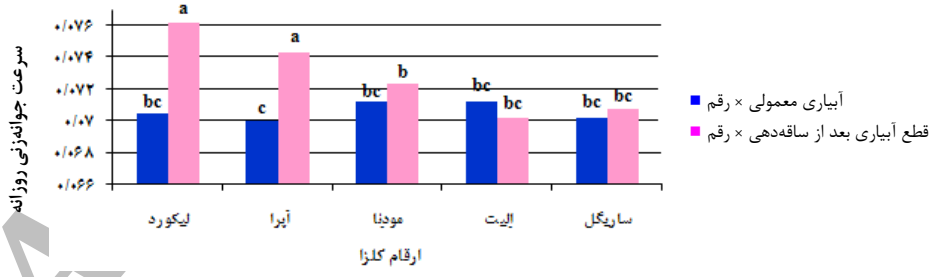
www.SID.ir



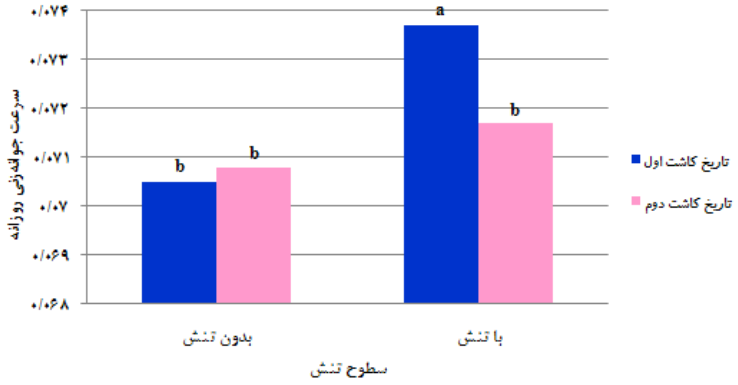
شکل ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و زمان اعمال تنش خشکی بر میانگین جوانه‌زنی روزانه

نتایج تجزیه واریانس سرعت جوانه‌زنی روزانه نشان داد، ارقام، زمان اعمال تنش خشکی و اثر متقابل زمان اعمال تنش خشکی × رقم در سطح ۱ درصد و اثر متقابل تاریخ کاشت × زمان اعمال تنش خشکی در سطح احتمال ۵ درصد از لحاظ این صفت معنی‌دار شدند (جدول۳). در اثر متقابل زمان اعمال تنش خشکی × رقم، رقم لیکورد بیشترین و رقم الیت و ساریگل کمترین سرعت جوانه‌زنی روزانه را در شرایط قطع آبیاری در زمان ساقه‌دهی به بعد نشان دادند. ارقام اِلیت و مودِنا در آبیاری معمول بیشترین و رقم اُپرا و بعد ساریگل کمترین سرعت جوانه‌زنی روزانه را به خود اختصاص دادند (شکل۵).

مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × زمان اعمال تنش خشکی نشان داد که تاریخ کاشت اول با اعمال تنش خشکی بیشترین (۰/۰۷۳۷) و تاریخ کاشت اول با آبیاری کمترین (۰/۰۷۰۵) سرعت جوانه‌زنی روزانه را داشتند و در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. ولی اعمال تنش اثر معنی‌داری بر روی تاریخ کاشت دوم نشان نداد (شکل۶).



شکل ۵- میانگین اثر متقابل زمان اعمال تنش خشکی و ارقام کلزا بر سرعت جوانه‌زنی روزانه



شکل ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × زمان اعمال تنش خشکی در سرعت جوانه‌زنی روزانه

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری کلی این است که در این تحقیق تنش باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی روزانه شد یعنی مدت زمانی که یک تک بذر احتیاج دارد تا جوانه بزند افزایش یافته که این امر باعث می‌شود با توجه به همبستگی منفی و معنی‌داری که سرعت جوانه‌زنی روزانه با درصد جوانه‌زنی نهایی و میانگین جوانه‌زنی روزانه (**۰/۹۹-) دارد سبب کاهش این دو صفت شود (جدول۴)، که می‌تواند در اثر این باشد که تنش خشکی باعث می‌شود کلیه شاخص‌های رشد به دلیل کاهش سرعت جذب اولیه آب توسط بذر کاهش یابند که با نتایج De & Kar (1995) مطابقت دارد. به طور کلی رقم ساریگل با توجه به بالاتر بودن درصد جوانه‌زنی نهایی، میانگین جوانه‌زنی روزانه و پایین بودن سرعت جوانه‌زنی روزانه بهتر توانسته کیفیت و بنیه خود را حفظ کند. همچنین با توجه به نتایج جدول ۴، همبستگی بین آزمون جوانه‌زنی استاندارد با درصد ظهور گیاهچه در مزرعه مشاهده نشد، که این نتیجه با نتایج Kolasinska et al. (2000)، Armadpishe (2009)، Kalaj (2006)، Castillo et al. (1993)، Ram et al. (1989)، Baalbaki & Copeland (1987) و Lovato & Cagalli (1995) که به ناتوانی این آزمون در پیش‌بینی درصد ظهور گیاهچه در مزرعه اشاره کردند همخوانی دارد.

REFERENCES

1. Abhari, A. & Galeshi, S. (2007). Effect of terminal drought stress on seed vigour of wheat genotype (*Triticum aestivum* L.). *Journal Agriculture Science Natural Resource*, 14(3), 11-17. (In Farsi).
2. Afzal, I., Aslam, N., Mahmood, F., Hameed, A., Irfan, S. & Ahmad, G. (2004). Enhancement of germination and emergence of canola seeds by different priming techniques. *Caderno de Pesquisa Ser. Biology Santa Cruz do Sul*, 16(1), 19-34.
3. Andalibi, B., Zangani, E. & Hagh nazari, A. (2005). Effect of Water stress on germination indices in six rapeseed cultivars (*Brassica napus* L.). *Journal Agriculture Science*, 36(2), 457-463. (In Farsi).
4. Anonymous. (2003). *Handbook for Seedling Evaluation*. (3rd ed.). International Seed Testing Association (ISTA). Zurich, Switzerland. 223pp.
5. Armanpishe, O. (2009). *Effect of zeolite application in humidity regimes on quality characteristics and vigority of rapseed cultivars*. M. Sc. Thesis university of Tehran. Aboureihan College. 134 pp. (In Farsi).
6. Baalbaki, R. Z. & Copeland, L. D. (1987). Vigour testing wheat and its relationship to field performance, storage and seed quality. *Newsletter of Association of Official Seed Analysts*, 61, 15-20.
7. Castillo, A. G., Hampton, J. G. & Coolbear, P. (1993). Influence of seed quality characters on field emergence of garden Peas (*Pisum sativum* L.) under various sowing condition. *New Zealand Journal of crops and Horticultural Science*, 21, 97-205.
8. Copeland, L. D. & McDonald, B. (1995). *Principles of seed science and technology*. Nye. (3rd ed.). Chapman and hall. New York.
9. De, R. & Kar, K. (1995). Seed germination and seedling growth of mung bean (*Vigna radiate* L.) under water stress induced by PEG-6000. *Seed Science and Technology*, 32, 301-308.
10. Delkhosh, B., Shiranirad, A. H., Noormoohamadi, G. & Darvishi, F. (2006). Effect drought stress on yield and chollophyll amount canola cultivars. *Journal of Agricultural Science*, 12(2), 359-368. (In Farsi).
11. Ellis, R. H. & Roberts, E. H. (1980). Towards a rational basis for testing seed quality. In: *seed production (ed. P.D. Hebblethwaite)*, Butterworth's, London. 605-645.
12. Fougereux, J., Dore, A., Ladonne, T. & Fleury, A. (1997). Water stress during reproductive stages affects seed quality and yield of Pea (*Pisum sativa* L.). *Journal Crop Science*, 37, 1247-1252.
13. Fox, M. J. (2001). *Soybean seed quality*. By B. Byrnes. The ISTA News Bulletin. WEB, ISTA, Zurich, Swaziland. 220pp.
14. Galeshi, S. A. & Bayat Tork, Z. (2005). Effects of post anthesis drought stress on seed vigour in two wheat cultivars. *Journal Agriculture Science Natural Resource*, 12(6), 113-119. (In Farsi).
15. Gharine, M. H., Bakhshande, A. M. & Ghassemi Gholezani, K. (2004). Effects of viability and vigour of seed on establishment and grain yield of wheat cultivars in field condition. *Journal of Agriculture Research Seed and Plant Improvement Institute*, 2(3), 383-400. (In Farsi).
16. Hampton, J. G. & Hill, M. J. (1990). Herbage Seed lots: are germination data sufficient? In: Proceedings of *the New Zealand Grassland Association*. 52: 59-64.
17. Hunter, E. A., Glasbey, C. A. & Naylor, R. E. (1984). The analysis of data from germination tests. *Journal of Agriculture Science, Cambridge*, 102, 207-213.
18. Khalaj, H. (2006). *Investigation of different hardness of drought stress during growth and development*

Archive of SID

www.SID.ir

period on quality characteristics and vigourity of winter rapseed cultivars. M. Sc. Thesis University of Tehran. Aboureihan College. 161 pp. (In Farsi).
19. Kolasinska, K., Szyrmer, J. & Dull, S. (2000). Relationship between laboratory seed quality tests and field emergency of common bean seed. *Journal Crop Science*, 40, 470-475.
20. Lovato, A. & Cagalli, S. (1995). Sugar beet (*Beta Vulgaris* L.) seed vigour compared in laboratory and field tests. *Seed Science and Technology*, 21, 61-67.
21. Maguire, J. D. (1962). Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. *Journal Crop Science*, 2, 176-177.
22. McDonald, M. & Copeland, L. (1997). *Seed production, principle and practices*. Chapman and Hall press, USA. 210 pp.
23. Nabavi, S. M. (2005). *Evaluation effect drought stress in period growth on quality and seed vigour cultivars of canola*. M. Sc. Thesis Science and Research Islamic Azad University. (In Farsi).
24. Ram, C., Kumari, P., Singh, O. & Sardana, P. K. (1989). Relationship between seed vigour tests and field emergence in chick pea. *Seed Science and Technology*, 17, 169-177.
25. Rashed Mohasel, M. H. & Kafi, M. (1992). *Production seed in crops*. Jihad university press of Mashhad. 319 pp. (In Farsi).
26. Sadat noori, A., Khalaj, H., Shiranirad, A. H., Alahdadi, I., Akbari, GH. A. & Labafi Hasan Abadi, M. R. (2007). Investigation of seed vigour and germination of canola cultivars under less irrigation in padding stage and after it. *Pakistan Journal of Biological Science*, 10(7), 2880-2884.
27. Samarah, N. H. (2005). Effects of drought stress on growth and yield of barley. *Agronomy for Sustainable Development*, 25, 145-149.
28. Soltani, E., Akram ghaderi, F. & Memar, H. (2007). The effect of priming on germination components and seedling growth of cotton seeds under drought. *Journal Agriculture Science Natural Resources*, 14(5), 9-16. (In Farsi).
29. Vieira, R. D., Tekrony, D. M. & Egli, D. B. (1992). Effect of drought and defoliation stress in the field in the on soybean seed germination and vigour. *Journal of Crop Science*, 32, 471-475.

Archive of SID

www.SID.ir