



اثر تنش خشکی و آبیاری معمول بر گیاه مادری روی ظهور و استقرار ارقام بهاره کلزا در مزرعه

کاوه خاکسار*

کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج، ایران

حسین رضا بادروج

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، گروه زراعت، تاکستان، ایران

آیدین حمیدی

استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج، ایران

امیر حسین شیرانی راد

دانشیار پژوهش مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۷/۱ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۲۳

چکیده

به منظور بررسی اثر اعمال تنش خشکی و آبیاری معمول بر گیاه مادری روی ظهور و استقرار گیاهچه برخی ارقام بهاره کلزا، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان اجرا گردید. تیمارهای آزمایش بذرها تولید شده در شرایط آبیاری معمول (S1) و اعمال تنش خشکی بر گیاه مادری در مرحله گل دهی با قطع آبیاری تا مرحله رسیدگی (S2) و ۱۰ رقم بهاره کلزا شامل RGS003، ساریگل، Option500، ORS 19-H، RGS006، 3150-3006، 3150-3008، RG 4403، RG 405/03 و RGAS 0324 بودند. اثر تیمارهای مورد بررسی بر برخی صفات جوانه زنی بذر و بنیه گیاهچه نظیر درصد نهایی ظهور گیاهچه، متوسط زمان ظهور گیاهچه (MET)، سرعت ظهور گیاهچه‌ها در مزرعه (FER)، سرعت ظهور تجمعی (CER) و شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه (FEI) و همچنین شاخص‌های طولی و وزنی بنیه گیاهچه (SVI2 و SVI1) بررسی شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار تنش خشکی بر درصد ظهور نهایی گیاهچه، متوسط زمان ظهور گیاهچه‌ها، سرعت ظهور گیاهچه‌ها در مزرعه، سرعت ظهور تجمعی شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه و همچنین شاخص‌های بنیه گیاهچه معنی دار بود. مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تنش خشکی و ارقام بر شاخص بنیه طولی و وزنی گیاهچه نشان داد که بذرهاي رقم RGAS 0324 تولید شده در شرایط تنش خشکی و رقم RG 4403 تولید شده در شرایط آبیاری معمول بیشترین و بذرهاي رقم Option500 تولید شده در شرایط آبیاری معمول بیشترین میزان شاخص وزنی بنیه را به خود اختصاص دادند. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که اعمال تنش خشکی بر گیاه مادری ارقام بررسی شده سبب کاهش کیفیت بذر گردید.

واژه‌های کلیدی: کلزا، تنش خشکی، بنیه گیاهچه

مقدمه

در میان گیاهان تولید کننده روغن، گیاه دانه روغنی کلزا، به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد از جمله درصد بالای روغن آن، در طی سالیان اخیر با توسعه کشت بیشتری در جهان روبرو بوده است. در کشور ما نیز در راستای تأمین روغن نباتی از منابع داخلی، مسئولین را بر آن داشته است که زراعت گیاه دانه روغنی کلزا را توسعه دهند (دهشیری، ۱۳۷۸). ارزش و اهمیت غذایی گیاهان دانه روغنی از نظر کالری و انرژی مورد نیاز انسان و دام در بین محصولات زراعی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و از با ارزش‌ترین محصولات بخش کشاورزی به شمار می‌رود. نقش این دانه‌ها به عنوان مواد اولیه صنایع روغن‌کشی، تصفیه روغن و حضور آن در سایر صنایع غذایی از ارزش خاصی در اقتصاد جوامع بشری برخوردار است و باعث اشتغال در بخش کشاورزی و صنعت خواهد بود (حاجی زاده، ۱۳۸۱؛ نصری، ۱۳۸۳). سطح زیر کشت کلزا در کشور در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ حدود ۱۶۹۱۶۰ هکتار برآورد شده که ۵۳/۰۸ درصد آن اراضی آبی و بقیه دیم بوده است. میزان تولید کلزا در کشور حدود ۳۵۶۸۹۰ تن برآورد شده که ۵۷/۵۹ درصد آن از کشت آبی و ۴۲/۴۱ درصد از کشت دیم بدست آمده است. عملکرد تولید دانه در هکتار کلزای آبی کشور ۲۲۸۹/۲۶ کیلوگرم و عملکرد دیم ۱۹۰۶/۷۴ کیلوگرم بوده است. (بی‌نام، ۱۳۸۷). خشکی و تنش ناشی از آن، از شایع‌ترین تنش‌های محیطی است که تقریباً تولیدات زراعی را در ۲۵ درصد از زمین‌های کشاورزی جهان محدود می‌کند (هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۴). کمبود آب می‌تواند

اثر سویی بر عملکرد کلزا بگذارد، ولی این اثر به ژنوتیپ، مرحله نمو و سازش پذیری گیاه به خشکی بستگی دارد. حساس‌ترین زمان برای آبیاری، مرحله گلدهی و اوایل خورجین بندی است (Mendham and Salisbury, 1955). هدف متخصصان زراعت و اصلاح نباتات دست یافتن به استقرار گیاهچه بالاتر محصولات می‌باشد، اما برخی تنش‌های حیاتی و غیر حیاتی، استقرار گیاهچه را در شرایط مزرعه کاهش می‌دهند (Yagmur and Kydan, 2008). درک پاسخ‌های اکولوژیکی به تنش‌های محیطی، جهت پیش‌بینی رقابت با جوامع گیاهی طبیعی و اصرار بر بقای گونه‌ها در یک ناحیه جغرافیایی، لازم است. بررسی‌های انجام شده تحول راهبردهای مقاومت به تنش خشکی در جوامع طبیعی را مستند ساختند (Aronson et al., 1993; Dudley, 1996; Heschel et al., 2002; Heschel and Riginos, 2005). تنش خشکی، یکی از عوامل اصلی محدود کننده عملکرد محصول می‌باشد. اثرات کمبود آب به عوامل چندی از قبیل شدت و تداوم آن و مرحله فنولوژیکی رشد و ظرفیت مقاومت ژنتیکی گیاهان بستگی دارد. محدودیت آب بر رشد گیاه و بهره‌وری آن تأثیر می‌گذارد. عادی‌ترین عارضه کمبود آب در گیاهان رشد متأخر به واسطه جذب طولی سلول توسط محدودیت آب است (Clua et al., 2006). برای کاهش خسارت ناشی از تنش، انتخاب ارقامی که تحت شرایط تنش خشکی عملکرد خوبی داشته باشند، هدف عمده در برنامه‌های بهنژادی است. از آنجائی که به دلیل تغییر شرایط اقلیمی و توزیع نامناسب بارندگی، برای انتخاب ارقام مناسب، یکسری شاخص‌هایی

آبان ماه ۱۳۸۸ در مجتمع تحقیقاتی و پژوهش های علمی کاربردی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان اجرا گردید. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: بذرهایی تولید شده در شرایط آبیاری معمول (S_1) و اعمال تنش خشکی در مرحله گل دهی (S_2) با قطع آبیاری از مرحله گل دهی تا مرحله رسیدگی و ۱۰ رقم بهاره کلزا شامل RGS003, Sarigol, ORS 3150-3006, 19_H, RGS006, Option500, ORS 3150-3008, RG 405/03, RG 4403, RGAS 0324 که به صورت یک آزمایش فاکتوریل 10×2 (۱۰ رقم کلزای بهاره \times اعمال و عدم اعمال تنش خشکی در مرحله گل دهی گیاه مادری) در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار در مزرعه به اجرا در آمد. بعد از انجام کلیه مراحل آماده سازی زمین و با توجه به نقشه طرح، کرت بندی در مزرعه انجام گردید و طول هر کرت ۴ متر و عرض آن ۱۲۰ سانتی متر بود. سپس اقدام به ایجاد ۲ پشته به فاصله ۶۰ سانتی متر گردیده و بر روی هر پشته نیز دو خط با فاصله ۳۰ سانتی متر ایجاد شد. سپس بذرها را تک تک با فاصله ۴ سانتی متر و با عمق ۱/۵ الی ۲ سانتی متر روی هر خط کاشته و با پنخش نمودن خاک، روی بذرها پوشانده شد. زمان اولین دور آبیاری در مزرعه به عنوان تاریخ کاشت محسوب گردید و سپس متناسب با نیاز رطوبتی گیاه اقدام به آبیاری زمین شد. صفات زراعی مورد بررسی شامل: ۱- درصد ظهور نهایی گیاهچه، ۲- متوسط زمان ظهور گیاهچه^۱ (MET)، ۳- سرعت ظهور گیاهچه در مزرعه^۲ (FER) ۴- سرعت ظهور تجمعی

را باید مدنظر قرار داده تا به وسیله آن شاخص های انتخاب ارقام، علمی تر صورت گیرد (Gunasekera Dow, et al., 1984). و دیگران (۲۰۰۳)، طی بررسی اثرات تنش رطوبتی بر روی روابط آبی و عملکرد کلزا و خردل گزارش نمودند که تنش آب بعد از گل دهی تأثیر نامطلوبی بر ماده خشک و عملکرد دانه خردل و کلزا داشت و بر خلاف تصور خردل هیچ افزایش عملکردی را در مقابل کلزا تحت تنش آبی سخت از خود نشان نداد اما ماده خشک خردل به طور معنی داری بیشتر از کلزا بود. کلزا اصولاً در هنگام جوانه زنی و در مرحله رشد غلاف ها به خشکی حساس می باشد (Tomas, 1984). تنش خشکی در مراحل مختلف رشدی گیاه تأثیری متفاوت دارد (Blum, Carter (1998 و Paterson (1985)، تأثیر تنش خشکی و قطع آبیاری را بر روی جوانه زنی و بنیه بذر در کلزا مورد بررسی قرار دادند، و گزارش نمودند که تنش خشکی بر جوانه زنی بذر و بنیه بذر تأثیری نداشت و همچنین طی آزمایش هایی که انجام دادند بیان کردند که تنش خشکی، جوانه زنی بذر و بنیه بذر را به میزان کمی کاهش داد. با توجه به تأثیر تنش خشکی بر جوانه زنی بذر و استقرار گیاهچه کلزا و اهمیت شناسایی ارقام متحمل به خشکی این گیاه این پژوهش به منظور بررسی اثر بروز تنش خشکی در دوره گل دهی گیاه مادری بر خصوصیات جوانه زنی بذر های تولید شده اجرا شد.

مواد و روش ها

این پژوهش به منظور بررسی اثر تنش خشکی و آبیاری معمول بر گیاه مادری روی جوانه زنی بذر، ظهور و استقرار گیاهچه ارقام بهاره کلزا در ۶

1- Mean Emergence Time

2- Field Emergence Rate

(رابطه ۴): $10 \times$ قابلیت جوانه زنی بذر/

میانگین ظهور گیاهچه در مزرعه $FEI =$

به منظور بررسی تأثیر تیمارهای آزمایش بر بنیه گیاهچه در مزرعه و ویژگی‌های مرتبط، ۲۸ روز پس از کاشت به طور تصادفی ارتفاع تعداد ده بوته از دو خط کاشت مورد بررسی با استفاده از خط کش چوبی مدرج بر حسب سانتی متر تعیین شده و این بوته‌ها کف بر شده و به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس سطح برگ هر بوته با استفاده از دستگاه سنجش سطح برگ بر حسب سانتی متر مربع تعیین شده و وزن خشک هر بوته با قرار دادن در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد و توزین با ترازوی دقیق با دقت ± 0.01 گرم تعیین گردیدند. سپس شاخص‌های طولی و وزنی بنیه گیاهچه در مزرعه نیز با استفاده از رابطه‌های ۴ و ۵ تعیین می‌گردد (Abdul- (Baki and Anderson, 1973

(رابطه ۴): شاخص طولی بنیه گیاهچه = (طول

ساقه اولیه + طول ریشه اولیه) \times قوه نامیه

(رابطه ۵): شاخص وزنی بنیه گیاهچه = وزن

خشک گیاهچه \times قوه نامیه

در پایان داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C تجزیه و واریانس گردیده و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار تنش خشکی بر درصد ظهور نهایی گیاهچه در سطح احتمال خطای یک درصد معنی‌دار بود، ولی اختلاف معنی‌داری در تیمار اثر رقم و اثر متقابل تنش خشکی و رقم بر درصد ظهور نهایی گیاهچه

گیاهچه^۱ (CER، ۵- شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه^۲ (FEI، ۶- شاخص طولی بنیه گیاهچه (SVI1) و ۷- شاخص وزنی بنیه گیاهچه (SVI2) بودند. درصد ظهور نهایی گیاهچه‌ها (۱۴ روز پس از کاشت) در مزرعه، زمان لازم برای ظهور ۵۰ درصد گیاهچه‌ها و زمان لازم برای حد اکثر ظهور گیاهچه‌ها (بر حسب تعداد روز از زمان کاشت) تعیین شده و متوسط زمان ظهور گیاهچه‌ها (MET) با استفاده از رابطه زیر تعیین گردید:

(رابطه ۱):

$$MET = \sum fx_i / F$$

در این رابطه fx تعداد گیاهچه‌های ظاهر شده در میانه دوره ظهور گیاهچه‌ها (x روز هفتم) و F حداکثر تعداد گیاهچه‌های ظاهر شده در این دوره می‌باشند. همچنین سرعت ظهور گیاهچه‌ها در مزرعه (FER) با استفاده از رابطه زیر تعیین گردید:

(رابطه ۲): تعداد روز از کاشت تا پایان

یادداشت برداری / درصد ظهور نهایی

گیاهچه‌ها $FER =$

سرعت ظهور تجمعی (CER) گیاهچه‌ها در مزرعه نیز با استفاده از رابطه زیر مشخص می‌گردد:

(رابطه ۳):

تعداد روز تا شمارش پایانی / تعداد گیاهچه‌های شمارش شده +...+ تعداد روز تا شمارش نخست

/تعداد گیاهچه‌های شمارش شده $CER =$

و شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه (FEI) نیز با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود (Ram et al., 1989):

1- Cumulative Emergence Rate

2- Field Emergence Index

تنش خشکی دادند اظهار داشتند، بذره‌های ژنوتیپ‌هایی که بنیه گیاهچه قوی تری دارند شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه بالاتری دارند. نتایج میانگین مربعات نشان داد که اثر تیمار تنش خشکی روی شاخص طولی بنیه گیاهچه در سطح احتمال خطای پنج درصد معنی دار نبود ولی اثر تیمار رقم و اثر متقابل تنش خشکی و رقم روی این شاخص به ترتیب در سطح احتمال خطای پنج و یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). همچنین نتایج مقایسه میانگین‌های شاخص طولی بنیه گیاهچه اثر متقابل تنش خشکی و ارقام بررسی شده کلزا نشان داد که بذره‌های رقم RG405/03 تولید شده در شرایط تنش خشکی با میانگین ۴۴۸/۳ و رقم RGAS 0324 تولید شده در شرایط آبیاری معمول با میانگین ۴۴۱/۷ بیشترین و رقم RGS003 تولید شده در شرایط تنش خشکی با میانگین ۲۱۵/۵ کمترین میزان شاخص طولی بنیه گیاهچه را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار رقم روی شاخص وزنی بنیه گیاهچه در سطح احتمال خطای یک درصد و اثر متقابل تنش خشکی و رقم نیز در سطح احتمال خطای پنج درصد معنی دار بود ولی اختلاف معنی داری در اثر تیمار تنش خشکی بر شاخص وزنی بنیه گیاهچه وجود نداشت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌های شاخص وزنی بنیه گیاهچه اثر متقابل تنش خشکی و ارقام بررسی شده کلزا نشان داد بذره‌های رقم Option500 تولید شده در شرایط آبیاری معمول با میانگین ۱۴/۶۹ بیشترین و رقم ساریگل تولید شده در شرایط خشکی با میانگین ۶/۲۹۴ کمترین میزان شاخص وزنی بنیه را به خود اختصاص دادند (جدول ۲).

وجود نداشت (جدول ۱). (Bittman 1988)، با مطالعه سازگاری و ثبات عملکرد در ژنوتیپ‌های کلزا اظهار نمود که عامل اصلی در ثبات عملکرد در ژنوتیپ‌های کلزا شرایط محیطی است و همه ژنوتیپ‌های مورد آزمایش، مقداری سازگاری به منطقه نشان دادند و ژنوتیپ‌های سازگارتر، استقرار گیاهچه بهتری داشتند. Viera و همکاران (۱۹۹۲)، طی آزمایشی بر روی سویا بیان کردند که تنش خشکی از طریق تأثیر مستقیم بر متابولیسم بذر، باعث کاهش حداکثر درصد جوانه زنی بذره‌های برداشت شده از شرایط تنش می‌شود. افشار (۱۳۸۷)، به این نتیجه رسید که تنش خشکی بر درصد ظهور نهایی گیاهچه ارقام سویا در مزرعه تأثیر گذار بود. مهدیزاده (۱۳۸۷)، به این نتیجه رسید که تنش خشکی تأثیری بر درصد ظهور نهایی گیاهچه ارقام کلزا در مزرعه نداشت. می‌توان این‌طور نتیجه گرفت که در اثر تنش خشکی بر گیاه مادری، گیاه ضعیف شده و بذره‌های حاصل از آن، توان مقابله با بذره‌های بدست آمده تحت شرایط اعمال آبیاری معمول را نداشت و بنابراین تنش خشکی بر درصد ظهور نهایی گیاهچه بذرها در مزرعه تأثیر معنی داری گذاشت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار تنش خشکی بر روی متوسط زمان ظهور گیاهچه‌ها (MET)، سرعت ظهور گیاهچه‌ها در مزرعه (FER)، سرعت ظهور تجمعی (CER) و شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه (FEI) در سطح احتمال خطای یک درصد معنی دار بود ولی اختلاف معنی داری در تیمار اثر رقم و اثر متقابل تنش خشکی و رقم بر این صفات وجود نداشت (جدول ۱). Blum و همکاران (۱۹۹۹)، طی مطالعه‌ای بر بذره‌های تحت

افشار(۱۳۸۶)، گزارش نمود شاخص وزنی بنیه گیاهچه در بذرهایی که تنش خشکی دیده بودند، کاهش یافت. مهدیزاده(۱۳۸۷)، نتیجه گرفت اختلاف ارقام مورد بررسی از نظر تنش خشکی بر شاخص وزنی بنیه گیاهچه معنی دار نشد. در پایان با این فرضیه که آیا خصوصیات جوانه زنی بذر و ظهور گیاهچه بذرهایی که گیاه مادری آنها تنش خشکی دیده با بذرهایی حاصل از گیاه مادری آبیاری شده به طور معمول متفاوت است یا خیر و با توجه به شرایط کم آبی موجود در کشور، بدست آوردن ارقام مقاوم در شرایط کم آبی دارای بهترین شاخص جوانه زنی بذر می باشند از اهداف مهم این تحقیق بود و با توجه به نتایج فوق پیشنهاد می شود، بذر آن دسته از ارقامی که پایه مادری آنها با تنش خشکی مواجه شده اند جهت کاشت

در مناطقی که خشک می باشند و احتمال خشکسالی در این مناطق وجود دارد، مناسب نمی باشند. به عنوان نتیجه گیری کلی و با توجه به صفات ارزیابی شده، اثر متقابل تنش خشکی و رقم بر صفات MET، FER، CER و FEI در سطح ۵ درصد معنی دار نشد ولی صفات SVI1 و SVI2 معنی دار بود و بذرهایی رقم RGAS 0324 تولید شده در شرایط تنش خشکی و رقم RG 4403 تولید شده در شرایط آبیاری معمول با میانگین ۴۴۱/۷ بیشترین شاخص طولی بنیه گیاهچه و بذرهایی رقم Option500 تولید شده در شرایط آبیاری معمول با میانگین ۱۴/۶۹ بیشترین میزان شاخص وزنی بنیه گیاهچه را به خود اختصاص دادند.

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس صفات پورسی شده در مزرعه

منابع تغییرات	میانگین مربعات					درجه آزادی	درصد ظهور نهایی گیاهچه	
	شاخص وزنی پنبه گیاهچه SVI2	شاخص طولی پنبه گیاهچه SVI1	شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه (FEL)	سرعت ظهور تجمعی سرعت ظهور گیاهچه ها (CER)	سرعت ظهور گیاهچه ها در مزرعه (FER)			متوسط زمان ظهور گیاهچه ها (MET)
سکر	۸/۹۰۸ ^{ns}	۴۹۷۲/۳۸۱ ^{ns}	-/۰.۰۶ ^{ns}	-/۸.۴۹ ^{ns}	-/۳۰.۹ ^{ns}	-/۰.۱۳ ^{ns}	۵۳۳۳.۳ ^{ns}	۳
تنش خشکی	۴/۰۲۷ ^{ns}	۷۰۶۵/۵۱۳ ^{ns}	-/۰.۴۶ ^{**}	۱۴/۱۸۴ ^{**}	۴/۵۴۹ ^{**}	-/۰.۳۵*	۱۱۶۴/۱۸۵ ^{**}	۱
رقم	۱۵/۸۰۷ ^{**}	۹۶۱۴/۰۲۳*	-/۰.۰۴ ^{ns}	-/۶.۰۹ ^{ns}	-/۱.۶۷ ^{ns}	-/۰.۱۳ ^{ns}	۴۲/۶۰ ^{ns}	۹
تنش خشکی × رقم	۱۳/۱۰۹*	۲۳۵۶/۳۵۸ ^{**}	-/۰.۰۳ ^{ns}	-/۳۱.۰ ^{ns}	-/۰.۱۰ ^{ns}	-/۰.۰۴ ^{ns}	۲۶/۹۷ ^{ns}	۹
انتخاب آزمایشی	۵/۱۰۲	۴۶۱۲/۷۷۳	-/۰.۰۴	-/۴.۵۴	-/۱.۰۲	-/۰.۰۸	۲۶/۰۲۰	۶۰
فرضیه تغییرات (دوره صند)	۲۵/۷۹	۲۱/۵۳	۱۱/۳۲	۹/۴۴	۷/۰.۵	۱۲/۳۸	۷/۰.۵	

*، ** در سطح احتمال خطا، رقم در صند، *، ** معنی دار در سطح احتمال خطا، رقم در صند، ns معنی ندارد.

جدول ۲- نمودار اثر متقابل تنش خشکی و رقم بر شاخص طولی بنیه گیاهچه ارقام بررسی شده کلزا در مزرعه

سطوح رقم	سطوح تنش	شاخص طولی بنیه گیاهچه	شاخص وزنی بنیه گیاهچه
آبیاری معمول	RGS003	۳۳۹/۵bcd	۹/۹۸۸bc
	ساریگل (Sarigol)	۲۵۵/۹de	۷/۶۹۸bc
	Option500	۳۶۸/۳abc	۱۴/۶۹a
	RGS006	۳۱۷/۶bcde	۷/۱۳۴bc
	19-H	۳۳۲/۸bcd	۷/۰۴۴bc
	ORS 3150-3006	۲۶۳/۴cde	۸/۶۹۴bc
	ORS 3150-3008	۲۴۸/۴de	۷/۹۷۴bc
	RG 4403	۳۵۶/۲abcd	۱۰/۱۸b
	RG 405/03	۴۴۱/۷a	۷/۱۵۹bc
	RGAS 0324	۳۲۴bcde	۹/۲۶۱bc
تنش خشکی	RGS003	۲۱۵/۵e	۷/۸۸۳bc
	ساریگل (Sarigol)	۳۲۱/۵bcde	۶/۲۹۴c
	Option500	۲۹۲/۶bcde	۸/۵۱۷bc
	RGS006	۲۹۴/۳bcde	۸/۴۵۵bc
	19-H	۲۹۶/۹bcde	۷/۷۸۴bc
	ORS 3150-3006	۳۸۰/۹ab	۷/۷۰۳bc
	ORS 3150-3008	۳۱۹/۵bcde	۱۰/۴۱b
	RG 4403	۲۲۱/۳e	۱۰/۸۴b
	RG 405/03	۲۶۹cde	۹/۴۴۵bc
	RGAS 0324	۴۴۸/۳a	۸/۰۰۲bc

اعدادی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی دار در سطح احتمال خطای پنج درصد بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن می باشند.

References

- Afshar, H. (1386). Analysis of the Effects the Fungi and Bacteria which Accelerate Plant Growth on Germination and on Qualified Characteristics of Stressed Soybean Plants. Master Thesis of Agriculture. Zabol Branch. Nameless, (1387). Agricultural Statisticbook, First Volume- Agricultural and Horticultural Crops (crop season 1385-86), Journal Number 83/09 Informative Technologies and Statistics dept. Planning and Budgeting Directative of Ministry of Agricultural in Tehran.
- Hajizadeh, A. (1381). Analysis of the Role of Oilseeds in National Economics. Preprinted Journal. Bahman 1381. Pages 11 to 14.
- Dehshiri, A. (1378). Rapeseed Agriculture. Extention and Crop Production Director of Ministry of Agriculture. Page 64.
- Mehdizadeh, A.M. (1378). Analysis of the effects of water stress on the qualitative and quantitative characteristics of rapeseeds. Master thesis. Pishva. Varamin.
- Nasi M.R, Sharifabadi. H, Shirani Rad. A.M, Majidi Hervan. A, Zamani Zade.H.M, Analyzing the Effect of Drought Stress on Physiological Characteristics of Cultivar. (1385). Agricultural Scientific and investigative Journal, 12th year, num. 1.
- Hashemi Dezfooli. A, Kouchaki.A, Banayan aval.M. (1374). Increase Yield of Crop Plants (translation). Jehade Daneshgahi Publication. Mashhad.
- Abdul-Baki, A.A., and Anderson, J.D. 1973. Vigour determination in Soybean by multiple criteria. Crop Science 13: 630-633.
- Aronson, J., J. Kigel, and A. Schmida. 1993. Reproductive allocation strategies in desert and Mediterranean populations of annual plants grown with and with out water-stress. *Ocologia* 93: 336-342.
- Blum, A., J. Mayer, G. Golan and B. Sinmena. 1999. Drought resistance of DH lines population of rice in the field. In: Ito, J.O. Tool, B. Hardy (ed) Genetic improvement of rice for water-limited

- environments International Rice Research Institute, Los Bannos, Mallina, Philippines. Pp: 319-330.
- Bittman, S. and G.M. Simpsan. 1989. Drought effect on water relation of tree cultivated grasses. *Crop Sci.*, 29: 992-999.
- Blum, A. 1999. Plant breeding for stress environment. CRC. Press. Boca Raton, Florida.
- Carter, J.E. and Paterson, R.P. 1985. Use of relative water content as a selection tool for Drought tolerance. In: *Agron Abs ASA. Madison Wip.* 77.
- Clua, A.G. Fernandez, L. Ferro and M. Dietrich. 2006. Drought stress conditions during seed development of narrowleaf birdsfoot trefoil (*Lotus glaber*) influences seed production and subsequent dormancy and germination. *Lotus Newsletter*. Volume 36(2). 58-63.
- Dow, E.W, T.B. Daynard, J.F. Muldoom. Major, and G.W. Thurtell. 1984. Resistance to drought and density stress in Canadian and European maize hybrids. *Can. J. Plant Sci.* 64: 575-585.
- Dudley, S.A. 1996. Differing selection on plant physiological traits in response to environmental water availability: a test of adaptive hypotheses. *Evolution* 50: 92-102.
- Gunasekera, C.P, L.D. Martin, R.J. French, K.H.M. Siddique and G.H. Walton. 2003. Effects of water stress on water relation and yield of Indian mustard (*Brassica juncea* L) and Canola (*Brassica napus* L.). 11th Australian Agronomy Conference, Geelong. 2003.
- Heschel, M.S., K. Donohue, N.J. Hausmann, and J. Schitt. 2002. Population differentiation for water-use efficiency in *Impatiens capensis* (Balsaminaceae). *International Journal of Plant Sciences* 163: 907-912.
- Heschel, M.S., and C. Riginos. 2005. Mechanisms of selection for drought stress tolerance and avoidance in *Impatiens capensis* (Balsaminaceae). *American Journal of Botany* 92: 37-44.
- Mendham, H.J. and P.A. Salisbury. 1955. Physiology: Crop development, growth and yield. In: D.S. Kimber and D.I. McGregor (eds.) *Brassica oil seed: Production and utilization*. CAB International. pp. 11-64.
- Ram, C., Kumari, P., Singh, O., and Sardana, R.K. 1989. Relationship between seed vigour tests and field emergence of chickpea. *Seed Science and Technology* 17: 169-177.
- Tomas, P. 1984. Canola growers manual Canola council of Canada publication Winnipeg. Canada.
- Vieira, R.D., D.M. Tekrony, and D.B. Egli, 1992. Effect of drought and defoliation stress in the field of soybean seed germination and vigor. *Crop Sci.* 32: 471-475.
- Yagmur, M and Kaydan, D. (2008). Allevation of osmotic stress of water and salt in germination and seedling growth of triticale with seed priming treatments. *African journal of biotechnology* Vol. 7 (13), Pp. 2156 – 2164.