Archive of SID

بررسی تحمل نسبی ارقام کلزا (*Brassica napus* L.) به تنش گرما و خشکی آخر فصل در جنوب خوزستان

عبد الامیر راهنما

عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۵/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۷/۰۵

چکیده

به منظور بررسی تحمل نسبی ارقام کلزا به تنش گرما و خشکی آخر فصل، آزمایشی با ۱۲ ژنوتیپ کلزا در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار، در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اهواز تحت شرایط تاریخ کاشت توصیه شده ۱۵ آبان ماه، کاشت توصیه شده و قطع آب بهاره و کشت دیرهنگام به مدت دو سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ و ۸۵-۱۳۸۴ اجرا گردید. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که بین صفات زراعی در شرایط مختلف اختلاف معنی‌داری وجود داشت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تأخیر در کاشت سبب شد تا فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن ۴ روز، درصد سبز شدن ۵/۶ و طول دورهٔ گلدهی ۵/۴ روز نسبت به شرایط توصیه شده کاهش یابد. متوسط طول دورهٔ رسیدگی ژنوتیپ‌ها از ۱۵۸/۴ روز در شرایط توصیه شده به ۱۵۵ روز در شرایط قطع آب و ۱۴۱/۹ روز درشرایط دیرهنگام کاهش یافت. کاشت دیر هنگام ژنوتیپ‌ها سبب شد تا متوسط تعداد خورجین در بوته نسبت به شرایط توصیه شده ۱۱/۱ عدد کاهش یابد. متوسط تعداد دانه در خورجین ژنوتیپ‌ها در شرایط توصیه شده، قطع آب و دیرکاشت به ترتیب معادل ۲۰ ، ۱۸/۴ و ۱۷/۳ دانه در خورجین بود. بیشترین و کمترین وزن هزار دانه ژنوتیپ‌ها معادل ۲/۹ و ۲/۶ گرم به ترتیب در شرایط توصیه شده و کشت دیر هنگام تولید شد. متوسط عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها در شرایط خشکی ۱۷/۵ درصد و در آزمایش دیرکاشت ۳۳/۱ درصد نسبت به شرایط توصیه شده کاهش یافت. مقایسه شاخص حساسیت به خشکی نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها می‌باشد. بطوریکه هیبرید Hyola401 تحت شرایط مختلف از لحاظ عملکرد دانه و به دلیل زودرسی و اجتناب از شرایط تنش‌زای انتهای فصل نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برتری داشت.

واژه‌های کلیدی: کلزا، تنش گرما، تنش خشکی، شاخص تحمل به تنش، عملکرد دانه.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

مناطق خشک و نیمه خشک، معمولاً در عرض جغرافیایی ۲۵ تا ۳۸ درجه واقع شده‌اند، و کشور ما نیز جزئی از این مناطق می‌باشد. در این مناطق، به علت کمبود منابع آب و در نتیجه خشکی و گرمای محیط، عملکرد دانه محصولاتی مانند گندم (و کلزا) به شدت کاهش می‌یابد گرما، اعمال فیزیولوژیکی گیاه را مختل، و طول مراحل نمو را کوتاه می‌کند. لذا عملکرد دانه، کاهش می‌یابد(Blum and Nuel, 1990)، گرمای انتهای فصل، یکی از مهمترین عوامل محدود کنندهٔ عملکرد در پاره‌ای از شرایط اقلیمی ایران از جمله جنوب خوزستان می‌باشد(رادمهر و همکاران، ۱۳۸۳). با عنایت به این مسئله که بخشی از مراحل رشد و نمو محصولاتی مانند گندم و کلزا در شرایط تنش زای انتهای فصل مناطق گرم قرار می‌گیرد، لذا اگر رقم، تاریخ کاشت یا سایر عوامل مدیریتی بدون در نظر گرفتن این تنش‌ها انتخاب شود، احتمالاً قسمتی از مراحل گلدهی، تلقیح، پرشدن دانه و رسیدگی با گرمای زودرس یا خشکی انتهای فصل برخورد می‌نماید و عملکرد کاهش می‌یابد. انتخاب ارقام مناسب و سازگار با شرایط محیطی با طول دورهٔ رشد متناسب با تاریخ کاشت و شرایط اقلیمی، مدیریت صحیح، آبیاری، تغذیه و برداشت به موقع این امکان را فراهم می‌نماید که در حد امکان گیاه ضمن داشتن فرصت مناسب برای تکمیل دوره‌های مختلف رشد و نمو با استفاده از مکانیزم اجتناب یا فرار از خشکی یا گرمای انتهای فصل حداقل خسارت به عملکرد دانه وارد شود (Taylor and Smith, 1992).

Wright و همکاران (۱۹۹۵) اظهار داشت که گیاهان با مکانیزم‌های متنوعی که دارند می‌توانند از عهده تنش خشکی برآیند از جمله می‌توان از گیاهانی نام برد که در طول تاریخ به طور طبیعی اهلی شده‌اند، و به عنوان نژادهای محلی توانسته‌اند با مکانیزمهای مرفولوژی، فنولوژی و فیزیولوژی با شرایط مختلف آب و هوایی بخوبی سازگاری پیدا کنند و راندمان عملکرد خوبی داشته باشند، یکی از مشکلات اصلی ارزیابی ارقام و لاین‌ها در شرایط خشکی این است که این ارقام نمی‌توانند با ارقام محلی که سازگاری خوبی دارند رقابت نمایند، زیرا عملکرد آنها در شرایط استرس‌زای محیطی به میزان زیادی کاهش می‌یابد، لذا در اینگونه مقایسات علاوه بر در نظر گرفتن درصد کاهش عملکرد، میانگین عملکرد را نیز باید مد نظر داشت.

Fischer و Maures (۱۹۷۸) نیز گزارش نمودند که نژادهای محلی علیرغم سازگاری بیشتری که به محیط خود دارند. معمولاً پتانسیل عملکرد پائینی دارند بنابراین از نظر اصلاح نباتات مهم این است که صفات فیزیولوژیکی ویژه شناسایی، و به ارقام پرپتانسیل منتقل شوند.

ژنوتیپ‌هایی که قادرند کربوهیدراتهای ذخیره شده در ساقه را به مقدار بیشتری در دوره پر شدن دانه و در شرایط تنش خشکی بعد از گرده افشانی به دانه منتقل کنند در شرایط مذکور کارآیی بیشتری دارند. میزان انتقال مجدد نیتروژن از ساقه به

www.SID.ir

Archive of SID

برگ و دانه از دو جنبه حفظ دوام سطح برگ بعنوان کارخانه فتوسنتز کننده گیاه و بهبود کیفیت دانـه اهمیـت دارد (Blum and Nuel, 1990; Hocking and Stapper, 2003).

پاسبان اسلام و همکاران (۱۳۷۹) طرحی تحت عنوان اثرات تنش کمبود آب بر ویژگیهای کمی و کیفی کلـزا در گلخانـه و مزرعه اجرا نمودند بنحویکه آبیاری از اواسط گلدهی تا رسیدگی کامل بر مبنای ۵- و ۱۲ـ با ر پتانسیل آب جهت شرایط تنش و بدون تنش اعمال گردید. نتایج حاصل از هر دو آزمایش نشان داد که تنش عمدتاً از طریـق کـاهش تعـداد کپسـول در بوتـه موجب کاهش عملکرد می‌گردد. لذا تأمین آب مورد نیاز در این مرحله اهمیت ویژه‌ای دارد.

شیرانی (۱۳۸۱) در آزمایشی به منظور تعیین زمان مناسب آخرین آبیاری در زراعت ارقام کلزا آزمایشـی بـه صـورت طـرح کرتهای خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه آزمایشی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج با چهار سطح تعیین زمان آخرین آبیاری شامل انجام آخـرین آبیـاری در مرحلـه غـلاف‌دهـی کامـل، شـروع تغییـر رنـگ غلاف‌های ساقه اصلی، رسیدگی ۱۰ درصد غلاف‌های ساقه اصلی و رسیدگی ۲۰ درصد غلاف‌های ساقه اصلی و سـه رقـم کلـزا انجام داده و نتیجه گرفتند که انجام آخرین آبیاری در زراعت کلزا پس از ۲۰ درصد رسیدگی غلاف‌های ساقه اصـلی، بیشـترین عملکرد دانه را تولید نمود. اما اختلاف معنی‌داری با انجام آخرین آبیاری پس از ۱۰ درصد رسیدگی غـلاف‌هـای سـاقه اصـلی و همچنین شروع تغییر رنگ غلاف‌های ساقه اصلی نداشت و تنها انجام آخرین آبیاری در مرحله غلاف‌دهی کامل اُفت معنی‌داری نشان داد.

عزیزی و پاره کار(۱۳۸۰) گزارش نمودند که هیبریدهای هایولا در شرایط تنش خشـکی رتبـه اول را بـه خـود اختصـاص دادند این هیبریدها به خاطر ویژگی رفتاری نیمه بهاره، نیمه پائیزه بودن زودتر از سایر ارقام وارد مرحله گلدهی شدند و قبل از بقیه ارقام گلدهی خود را به اتمام رسانیدند، طول دوره گلدهی، تکوین و تشکیل غلاف و همچنـین دوره پرشـدن دانـه در ایـن ارقام طولانی‌تر بود، یعنی این ارقام زمان بیشتری برای انتقال مواد و تولید عملکرد در اختیار داشتند همچنین با توجه به تاریخ رسیدگی نوع مقاومت به خشکی در این ارقام رفتار خشکی گریزی می‌باشد. این ارقام با کوتاه نمودن دوره رشد خود با شـرایط دشوار محیطی همچون بادهای گرم نیمه دوم اردیبهشت ماه برخورد نکردند و به این جهت وضعیت مطلوب‌تری را نشان دادند.

پایداری عملکرد معیاری برای اندازه‌گیری تغییرات عملکرد پتانسیل و عملکرد واقعی یک ژنوتیـپ در محـیط‌هـای متفـاوت می‌باشد. پایداری عملکرد می‌تواند در نتیجه تنوع ژنتیکی و خصوصیات ارثـی، موازنـه اجـزاء عملکـرد، تحمـل تـنش، اسـتعداد بازیابی سریع پس از وقوع تنش و یا ترکیبی از عوامل باشد. اگر آب قابل دسترس و یا درجه حرارت در بین محـیط‌هـای مـورد آزمایش یک متغیر مهم باشد، یک رقم پایدار ممکن است دارای مکانیزمهایی از تحمـل باشـد کـه از کـاهش زیـاد عملکـرد در

www.SID.ir

Archive of SID

محیط‌های تنش‌دار جلوگیری نماید (Cheikh and Jone, 1995; Gill and Narang, 1992; Heinrich *et al*., 1983).

میزان سازگاری و ثبات عملکرد یک ژنوتیپ احتمالاً ناشی از توازن بین مجموعه ژن‌ها و عوامل محیطی است. هدف از اجرای این آزمایش تشخیص ژنوتیپ‌های سازگار، با ثبات و با میانگین عملکرد بالاتر می‌باشد اینگونه ژنوتیپ‌ها را می‌توان برای محیط‌های مختلف توصیه نمود و عملکرد درواحد سطح را افزایش داد. همچنین می‌توان از آنها در برنامه‌های اصلاحی تولید ژنوتیپ‌های برتر استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی میزان تحمل به گرما و خشکی ارقام امیدبخش کلزا این طرح تحقیقاتی طی دو سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ و ۸۵-۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اهواز به مرحله اجراء درآمد. این ایستگاه در حد فاصل ۳۱ درجه و ۱۲ دقیقه شمالی و ۴۸ درجه ۳۳ دقیقه شرقی قرار دارد. برابر آمار هواشناسی ۳۰ سال اخیر متوسط بارندگی ایستگاه اهواز ۲۴۰/۶ میلی‌متر، میانگین درجه حرارت ۲۵/۳ درجه سانتیگراد، حداکثر و حداقل درجه حرارت مطلق سالیانه به ترتیب معادل ۵۱/۲ و ۱- درجه سانتیگراد می‌باشد. مشخصات خاک محل مزرعه آزمایشی در جدول یک منعکس شده است.

جدول ۱: مشخصات تجزیه خاک ایستگاه محل اجرای آزمایش

عمق خاک (سانتی‌متر)	هدایت الکتریکی ($ds.m^{-1}$)	واکنش قلیایی	ازت (درصد)	فسفر (پی‌پی‌ام)	پتاس (پی‌پی‌ام)	کربن آلی (درصد)	بافت خاک
۰-۳۰	۳/۳	۷/۷	۰/۰۷	۵/۴	۱۹۳	۰/۵	سیلتی‌کلی
۳۰-۶۰	۳/۸	۷/۸	۰/۰۴	۴/۶	۱۲۵	۰/۲۰	سیلتی‌کلی

این آزمایش در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار و ۱۲ هیبرید و رقم کلزای بهاره اجراء گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: مشخصات ارقام مورد آزمایش

ردیف	نام رقم	تیپ	منشاء
۱	RGS003	بهاره	ایران
۲	Sarigol	بهاره	ایران
۳	Option500	بهاره	ایران
۴	Hyola 401	بهاره	ایران
۵	Hyola 60	بهاره	کانادا
۶	Hyola 420	بهاره	کانادا
۷	Hyola 330	بهاره	کانادا
۸	Hyola 303	بهاره	کانادا
۹	PR-401/16	بهاره	ایران
۱۰	PP-401/15E	بهاره	ایران
۱۱	PP-308/8	بهاره	ایران
۱۲	PR-308/3	بهاره	ایران

برای اعمال تیمارهای تنش گرما و خشکی آخر فصل در هر منطقه طرح تحقیقاتی فوق در قالب سه آزمایش جداگانه کشت گردید. آزمایش اول تاریخ کاشت ۱۵ لغایت ۲۰ آبانماه با آبیاری کامل (شرایط توصیه شده) آزمایش دوم در تاریخ کاشت ۱۵ لغایت ۲۰ آبانمان کشت گردید در این آزمایش آبیاری بر حسب نیاز تا آخر اسفند ماه انجام شد ولی هیچگونه آبیاری در فروردین یا اردیبهشت یعنی تا زمان برداشت گیاه انجام نشد (تیمار خشکی انتهای فصل)، و در آزمایش سوم طرح تحقیقاتی با یک ماه تأخیر در تاریخ ۲۰ لغایت ۲۵ آذر ماه کشت گردید تا مراحل انتهایی رشد گیاه به گرمای انتهای فصل برخورد نماید (تیمار گرمای انتهای فصل)، برابر مشخصات هواشناسی دوره آزمایش، میانگین حداکثر دما در آبان ماه معادل ۳۰ درجه سانتیگراد پس از آن تا اواخر بهمن ماه کاهش و از ابتدای اسفند تا پایان فصل زراعی دما بسرعت افزایش می‌یابد. همچنین در طول دوره قطع آب (ماههای فروردین و اردیبهشت ماه) هیچ بارندگی موثری واقع نگردید (جدول ۳)، بر همین اساس تیمارهای خشکی و گرمای انتهای فصل بخوبی اعمال گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: میانگین حداکثر و حداقل دما و مجموع بارندگی دوره آزمایش ایستگاه تحقیقات کشاورزی اهواز

سال زراعی	فاکتور هواشناسی	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد
۱۳۸۳-۸۴	حداکثر درجه حرارت C	۳۱/۷	۱۸	۱۷/۳	۱۷/۶	۲۴	۳۰/۴	۳۷/۸	۴۴/۳
۱۳۸۴-۸۵	حداکثر درجه حرارت C	۲۸/۲	۲۵/۱	۱۷/۹	۱۸/۳	۲۵/۷	۳۰/۹	۳۸/۶	۴۵/۵
۱۳۸۳-۸۴	حداقل درجه حرارت C	۱۶/۹	۶/۲	۵/۹	۵/۸	۱۱/۶	۱۳/۷	۲۰/۷	۲۴/۱
۱۳۸۴-۸۵	حداقل درجه حرارت C	۱۳/۱	۱۰/۳	۷/۲	۹/۳	۱۰/۲	۱۵/۷	۲۱/۹	۲۴/۹
۱۳۸۳-۸۴	مجموع بارندگی (میلیمتر)	۸/۶	۸۶/۴	۴۲/۸	۶۴/۵	۴۲/۱	۰/۶	۱/۴	۰
۱۳۸۴-۸۵	مجموع بارندگی (میلیمتر)	۲۱/۸	۱۳/۴	۴۰/۲	۱۰۹/۹	۰/۷	۴/۸	۵/۹	۰

در هر کرت آزمایشی ۶ خط کاشت بطول ۵ متر و فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر به روش جوی و پشته کشت گردید. دو ردیف کناری بعنوان حاشیه و چهار ردیف وسط پس از حذف حواشی نیم متر از بالا و پایین کرت‌ها بعنوان سطح برداشت معادل ۲/۴ متر مربع جهت اندازه‌گیری عملکرد در نظر گرفته شد. میزان کود مصرفی بر اساس آزمون خاک و بر مبنای ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت از منبع اوره، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر (P_2O_5) از منبع سوپر فسفات تریپل، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاس (K_2O) از منبع سولفات پتاسیم در هنگام کاشت و ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هنگام ساقه رفتن بود. در طول آزمایش کلیه یادداشت‌برداری‌های لازم از قبیل تاریخ سبز شدن، تاریخ شروع و خاتمه گلدهی، طول دورهٔ رسیدگی و زمان برداشت برای هر رقم در هر تکرار و آزمایش جداگانه ثبت گردید. همچنین در زمان برداشت ارتفاع ساقه، تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین بر اساس شمارش از ۲۵ بوته که بطور تصادفی از هر کرت نمونه‌برداری شده بود اندازه‌گیری گردید. جهت اندازه‌گیری عملکرد، بوته‌های موجود در سطح برداشت پس از برش دستی در کیسه‌های جداگانه قرار داده، اتیکت‌گذاری، خرمن، بوجاری و توزین گردید، سپس ۲ نمونه از هر پلات جهت تعیین وزن هزار دانه برداشت و توسط دستگاه شمارنده بذر، دانه‌ها شمارش و وزن هزار دانه تعیین گردید.

در پایان هر سال تجزیه واریانس ساده براساس موازین طرح بلوک‌های کامل تصادفی و پس از پایان دو سال آزمایش تجزیه مرکب هر محیط برای صفات مورد نظر انجام و میانگین با استفاده از آزمون دانکن مقایسه گردید. برای تعیین میزان حساسیت ارقام به تنش خشکی و گرما از شاخص حساسیت محیطی فیشر بشرح زیر استفاده گردید.

$$S = [1 - (YD / Yp)] / [1 - (\bar{YD} / \bar{Yp})]$$

S = شاخص حساسیت فیشر

YD = متوسط عملکرد هر رقم تحت شرایط نامساعد محیطی (گرما یا خشکی)

www.SID.ir

Archive of SID

Yp = متوسط عملکرد هر رقم تحت شرایط مساعد محیطی (نرمال)

$\bar{YD}$ = میانگین علمکرد کلیه ارقام تحت شرایط نامساعد محیطی (گرما یا خشکی)

$\bar{Yp}$ = میانگین عملکرد کلیه ارقام تحت شرایط مساعد محیطی (نرمال)

براساس فرمول فوق عملکرد ارقام تحت شرایط نامساعد محیطی خشکی یا گرما نسبت به عملکرد ارقام تحت شرایط توصیه شده مقایسه، هر اندازه عملکرد رقم در شرایط نامساعد به عملکرد همان رقم در شرایط مساعد نزدیک‌تر باشد حاصل کسر کوچک‌تر و میزان مقاومت رقم نسبت به شرایط نامساعد محیطی بیشتر است. بالعکس هر اندازه اختلاف بین علمکرد رقم در دو محیط زیاد باشد حاصل کسر بزرگ‌تر و میزان حساسیت رقم به شرایط نامساعد محیطی بیشتر است (Gill and Narang, 1992).

نتایج و بحث

فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن و درصد سبز شدن

یکی از فاکتورهایی که بر استقرار مطلوب بوته ها تأثیر می‌گذارد، فاصله زمانی کاشت تا خروج کامل گیاهچه‌ها از خاک می‌باشد. اگر کلزا در شرایط مناسب کشت گردد بصورت معمول ۲ تا ۳ روز پس از کاشت جوانه زده و در صورت مرطوب بودن خاک و مناسب بودن درجه حرارت، جوانه ها ۷ تا ۸ روز پس از کاشت از خاک خارج می‌شوند. تأخیر در سبز شدن به سبب پایین بودن درجه حرارت یا خشک بودن سطح خاک سبب می‌شود تا بذور جوانه زده کلزا که سرشار از مواد غذایی می‌باشد به راحتی تحت تأثیر عوامل بیماری زا قرار گرفته و از بین بروند، چنین وضعیتی سبب کاهش تعداد بوته در واحد سطح و عدم توزیع یکنواخت بوته‌های سبز شده در سطح مزرعه می‌گردد (۵). مقایسه میانگین‌ها نشان داد بین ارقام از نظر فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن در تمامی شرایط تفاوت معنی‌دار وجود داشت (جدول ۴). کمترین این فاصله معادل ۵/۳ روز در شرایط توصیه شده، در هیبرید PR-308/8 ، در شرایط خشکی معادل ۵ روز در رقم RGS003 و در شرایط دیر کاشت ۹/۵ روز در هیبرید Hyola308 و بیشترین این فاصله معادل ۱۲/۲، ۱۱/۳ و ۱۱/۳ روز در تمامی شرایط در رقم option500 دیده شد (جداول ۵، ۶ و ۷).

درصد سبز شدن بذور تابعی از شرایط رطوبتی، دما و فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن می‌باشد. در ابتدای آزمایش هیچ محدودیت آبیاری اعمال نگردید، لذا برابر انتظار بین متوسط درصد سبز شدن تیمار توصیه شده و تیمار خشکی تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید، ولی تأخیر در کاشت به سبب کاهش درجه حرارت حین جوانه‌زنی موجب افزایش فاصله زمانی

www.SID.ir

Archive of SID

کاشت تا سبز شدن و کاهش ۵/۶ درصد سبز شدن نسبت به کشت توصیه شده گردید. بطور کلی درصد سبز هیبریدهای هایولا در تمامی شرایط مساوی یا بیشتر از سایر ارقام مورد بررسی بود. جوانه‌زنی بیشتر و یکنواخت سبب استقرار بیشتر و مناسب‌تر بوته در واحد سطح و نهایتا افزایش عملکرد خواهد شد (راهنما و مکوندی، ۱۳۸۷).

طول دوره گلدهی

طول دورهٔ گلدهی تابعی از فاصله زمانی کاشت تا شروع و خاتمه گلدهی است. هر چه این دوره طولانی تر باشد تعداد ساقه فرعی گل دهندهٔ بیشتری تشکیل می‌گردد، در نتیجه در صورت مساعد بودن شرایط پس از گلدهی تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و عملکرد دانه افزایش می‌یابد (پاسبان اسلام، ۱۳۸۱). بررسی زمان شروع و خاتمه گلدهی در آزمایش توصیه شده و تنش خشکی نشان داد که تقریباً تاریخ شروع و خاتمه گلدهی تمامی ژنوتیپ ها قبل از اعمال تیمار قطع آب در بهار انجام شده است در نتیجه بین طول دورهٔ گلدهی ژنوتیپ ها در این دو آزمایش اختلاف چندانی ملاحظه نگردید. متوسط طول دورهٔ گلدهی ژنوتیپ ها در آزمایش تاریخ کاشت توصیه شده و خشکی به ترتیب معادل ۲۴/۹، ۲۳/۸ روز بود. تأخیر در کاشت سبب گردید تا دوره گلدهی ژنوتیپ ها در شرایط گرمتر محیطی اتفاق بیافتد در نتیجه متوسط طول دوره گلدهی ژنوتیپ ها به ۱۹/۵ روز کاهش یافت (جداول ۵، ۶ و ۷). به عبارتی طول دوره گلدهی ژنوتیپ ها در آزمایش دیرکاشت بطور متوسط ۵/۴ روز نسبت به طول دورهٔ گلدهی ژنوتیپ ها در آزمایش تاریخ کاشت توصیه شده کاهش یافت. کاهش طول دورهٔ گلدهی تأثیر نامطلوبی بر تعداد خورجین در بوته و مألاً عملکرد دانه خواهد داشت (پاسبان اسلام، ۱۳۸۱).

بطور کلی زمان شروع گلدهی هیبریدهای هایولا در کلیه آزمایشات و مناطق زودتر از سایر ژنوتیپ‌ها اتفاق می‌افتد و این صفت مثبتی برای فرار یا اجتناب از تنش خشکی یا گرمای انتهای فصل می‌باشد (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۶). زمان شروع گلدهی ژنوتیپ هایی مانند PR-401/1, PR-308/8, Option 500, Sarigol بطور عموم بعد از سایر ژنوتیپ ها اتفاق افتاد. در نتیجه مدت زمان بیشتری از دوره گلدهی را تحت شرایط تنش تجربه نموده و طبیعتاً اثر نامطلوب بیشتری بر عملکرد و اجزاء عملکرد خواهد داشت.

در مجموع افزایش ناگهانی گرمای آخر فصل، کاهش یا قطع بارندگی از ویژگیهای خاص شرایط جنوب خوزستان است. در این شرایط قسمتی از مراحل رشد و تقریباً بخش زیادی از مراحل نمو ژنوتیپ‌های دیررس کلزا با شرایط تنش زای محیطی مصادف، لذا مراحل تشکیل گل آذین، گرده افشانی، تلقیح، پرشدن و رسیدگی تحت تأثیر قرار گرفته و کاهش می‌یابد. وقتی تنش گرما یا خشکی در دورهٔ گرده افشانی اتفاق می‌افتد، طول دوره و سرعت پرشدن دانه و نهایتاً عملکرد تولیدی کاهش می‌یابد. لذا تولید در این مناطق به رعایت تاریخ کاشت مناسب، میزان و زمان آبیاری یا بارندگی بستگی بسیار زیادی دارد (جداول ۲ ، ۳ و ۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴: میانگین مجذورات و سطح معنی‌دار بودن عملکرد و اجزاء عملکرد، تجزیه مرکب ایستگاه اهواز

محیط	منابع تغییرات	درجات آزادی	روز تا سبز شدن	درصد سبز شدن	شروع گلدهی	خاتمه گلدهی	طول دورهٔ گلدهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع ساقه	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
مطلوب	سال	۱	۱۰/۹	۳۰۰/۱	۸۸/۹	۷۲/۰	۳۴۲/۳	۱۲۸/۰	۱۷/۰	۰/۵	۶/۱	۳/۵	۱۷۶۶۵۹۲/۱
	خطا	۴	۰/۹	۱۹۵/۸	۱۴۲/۲	۲۱/۷	۱۶۲/۶	۰/۶	۳۸/۹	۲۰/۴	۳/۵	۰/۱	۵۳۶۵۴/۲
	ارقام	۱۱	۲۲/۱	۵۰/۶ ns	۷۴۱/۹**	۴۵۲/۲**	۹۵/۷ ns	۶۴/۲**	۴۸۲/۱**	۵۳۹/۸**	۱۸/۵**	۰/۵**	۱۴۲۹۰۳۴/۱**
	سال در رقم	۱۱	۵/۶**	۵۷/۵ ns	۱۵۲/۸ ns	۸۳/۴**	۱۹۳/۲ ns	۹/۷**	۲۵۸/۹ns	۲۷۴/۵**	۶/۸*	۰/۲**	۴۴۷۱۹۳/۶**
	خطا	۴۴	۰/۶**	۴۱/۱	۸۹/۶	۱۵/۰	۱۳۷/۵	۰/۶	۱۵۲/۸	۴۴/۹	۲/۹	۰/۱	۳۳۹۱۷/۳
	درصد تغییرات		۱۱/۱	۶/۸	۱۱/۸	۳/۷	۴۷/۱	۰/۵	۷/۸	۷/۹	۸/۵	۷/۱	۷/۵
مطلوب	سال	۱	۳۰/۷	۳/۶	۱۰۲/۷	۴۶۰/۱	۱۰۲/۷	۳۸۲/۷	۱۱۷/۶	۱۴۰۴/۵	۷۲/۰	۳/۶	۱۰۴۸۹۸۷۹/۳
	خطا	۴	۱/۳	۱۸/۱	۵/۱	۱۴/۸	۶/۶	۰/۷	۱۳۴/۳	۱۳۵/۷	۱/۹	۰/۱	۳۲۹۷۶/۱
	ارقام	۱۱	۱۶/۹**	۱۶/۸**	۷۱۵/۲**	۳۹۸/۷**	۵۶/۱**	۸۷/۱**	۴۵۲/۲**	۳۷۰/۳**	۱۴/۳**	۰/۲**	۸۹۷۰۵۰/۳**
	سال در رقم	۱۱	۱/۲*	۸/۷*	۳۱/۷**	۳۵/۷**	۱۹/۷*	۷/۲**	۲۹۵/۵*	۲۱۰/۴**	۵/۸*	۰/۳**	۲۸۳۰۷۱/۷**
	خطا	۴۴	۰/۵	۳/۴	۸/۳	۸/۲	۸/۱	۱/۴	۱۴۸/۰	۳۰/۸	۲/۶	۰/۱	۳۰۳۲۶/۲
	درصد تغییرات		۱۰/۴	۲/۰	۳/۵	۲/۷	۱۱/۹	۱/۰	۷/۹	۷/۰	۸/۷	۴/۸	۸/۶
مطلوب	سال	۱	۶۱۲/۵	۱۳۳/۴	۹/۴	۲۱/۱	۲/۳	۵۰۶/۷	۵۰۸۸۰/۵	۳۲۹/۴	۴۶/۷	۲/۷	۹۷۴۴۶/۴
	خطا	۴	۰/۲	۸۳/۰	۳/۹	۹/۵	۱/۲۶/۳	۰/۳	۱۸۴۱/۴	۱۱۲/۸	۸/۷	۰/۵	۱۳۰۹۲/۶
	ارقام	۱۱	۶/۹**	۵۶/۷	۲۳۳/۵**	۱۷۲/۹**	۲۳/۳**	۱۶۲/۵**	۱۴۵/۰ ns	۱۶۳/۸**	۱۰/۲**	۰/۲**	۷۹۴۲۹۲/۵**
	سال در رقم	۱۱	۶/۳**	۱۲۱/۹	۹/۸ ns	۹/۷*	۱۰/۱ ns	۱۰۲/۷**	۲۱۸/۶*	۲۴۴/۳**	۴/۶*	۰/۱**	۶۵۷۶۸/۴**
	خطا	۴۴	۰/۷	۲۶/۵	۶/۷	۴/۲	۵/۹	۰/۸	۱۲۵/۹	۵۴/۵	۱/۹	۰/۳	۲۲۴۱۴/۵
	درصد تغییرات		۷/۳	۵/۸	۳/۳	۲/۱	۱۲/۵	۱/۰	۸/۹	۱۰/۴	۸/۰	۷/۳	۷/۱

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: مقایسه میانگین دو سال متوسط عملکرد و اجزاء عملکرد کشت توصیه شده ـ ایستگاه اهواز

ردیف	ارقام	روز تا سبزشدن	درصد سبز شدن	شروع گلدهی	خاتمه گلدهی	طول دوره گلدهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع ساقه (سانتی‌متر)	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱	RGS003	۵/۵f	۹۶/۰abc	۷۷/۷cd	۱۰۲/۸de	۲۵/۲ab	۱۶۱/۵b	۱۶۲/۰a	۶۵/۷g	۱۸/۳cd	۲/۷ef	۲۳۶۷/۴de
۲	Sarigol	۸/۳b	۹۳/۸bc	۱۰۶/۲a	۱۲۲/۵a	۳۵/۳a	۱۶۳/۲a	۱۶۸/۰a	۹۶/۵a	۱۹/۳c	۲/۹cde	۲۱۷۳/۳ef
۳	Option500	۱۲/۲a	۹۰/۳c	۹۳/۰b	۱۱۷/۵b	۲۲/۸ab	۱۵۷/۲ef	۱۴۲/۲b	۷۰/۳fg	۱۷/۲d	۲/۵f	۱۵۰۴/۶g
۴	Hyola401	۷/۵bcd	۹۷/۸a	۷۸/۷cd	۱۰۱/۷de	۲۲/۸ab	۱۵۶/۵f	۱۶۳/۸a	۸۶/۰bcd	۲۳/۰a	۳/۴a	۲۸۵۶/۶bc
۵	Hyola 60	۸/۲bc	۹۴/۷abc	۸۸/۷bc	۱۰۷/۸c	۱۹/۲b	۱۵۷/۷e	۱۶۳/۰a	۹۰/۲abd	۱۹/۳c	۳/۰c	۲۸۳۲/۶c
۶	Hyola 420	۶/۸de	۹۶/۵abc	۷۱/۵de	۱۰۵/۸cd	۲۱/۷b	۱۵۶/۵f	۱۵۹/۷a	۸۷/۵bcd	۲۱/۷ab	۲/۹cd	۳۱۲۶/۹a
۷	Hyola 330	۷/۳cd	۹۵/۰abc	۷۵/۵d	۱۰۲/۰de	۲۶/۵ab	۱۵۳/۷g	۱۵۴/۸ab	۹۲/۸ab	۲۰/۲bc	۳/۰bc	۲۸۰۶/۱c
۸	Hyola 308	۶/۰ef	۹۸/۷a	۶۲/۸e	۸۷/۰f	۲۴/۸ab	۱۵۲/۷h	۱۴۱/۰b	۸۳/۲cde	۲۲/۰ab	۳/۳ab	۳۰۵۵/۱ab
۹	PR-401/16	۶/۰ef	۹۱/۳bc	۷۸/۷cd	۱۰۴/۸cd	۲۴/۰ab	۱۶۰/۵c	۱۶۲/۵a	۷۶/۵ef	۱۹/۲c	۲/۵f	۲۰۹۲/۵f
۱۰	PP-401/15E	۵/۵f	۹۰/۸bc	۷۵/۲d	۱۰۰/۰e	۲۳/۲ab	۱۶۲/۰b	۱۶۸/۸a	۹۲/۸ab	۱۸/۸cd	۲/۷def	۲۰۱۸/۷f
۱۱	PR-308/8	۵/۳f	۹۶/۳abc	۸۰/۵cd	۱۰۶/۲cd	۲۵/۷ab	۱۵۹/۳d	۱۵۷/۲a	۹۰/۸abc	۲۱/۸ab	۲/۷ef	۲۴۵۸/۴d
۱۲	PR-308/3	۶/۰ef	۹۰/۸bc	۷۶/۳d	۱۰۴/۰cde	۲۷/۷ab	۱۶۰/۰cd	۱۶۳/۲a	۸۳/۰de	۱۹/۰cd	۲/۷def	۲۱۹۲/۱ef

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶: مقایسه دو سال متوسط عملکرد و اجزاء عملکرد کشت خشکی ـ ایستگاه اهواز

ردیف	ارقام	روز تا سبزشدن	درصد سبز شدن	شروع گلدهی	خاتمه گلدهی	طول دوره گلدهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع ساقه (سانتی‌متر)	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱	RGS003	۵/۰f	۹۴/۳bc	۷۵/۷f	۱۰۰/۸fg	۲۵/۲abc	۱۵۷/۰d	۱۵۸/۰a	۶۳/۲e	۱۸/۲bc	۲/۴g	۲۰۴۷/۹de
۲	Sarigol	۸/۸b	۹۴/۰cd	۱۰۷/۸a	۱۲۵/۰a	۱۷/۲e	۱۶۰/۳a	۱۶۱/۷a	۸۶/۵a	۱۷/۷bcd	۲/۸bc	۱۸۸۲/۲ef
۳	Option500	۱۱/۳a	۹۱/۳e	۹۵/۵b	۱۱۶/۸b	۲۱/۳d	۱۵۴/۸e	۱۳۶/۷c	۶۷/۲de	۱۵/۸d	۲/۵fg	۱۲۱۶/۸g
۴	Hyola401	۷/۳c	۹۵/۷abc	۷۹/۷de	۱۰۳/۷efg	۲۴/۰bcd	۱۵۳/۳f	۱۵۵/۸a	۸۶/۰a	۲۱/۰a	۲/۷bcd	۲۲۸۲/۸bc
۵	Hyola 60	۷/۳c	۹۴/۷bc	۸۷/۵c	۱۰۸/۰c	۲۲/۲cd	۱۵۲/۸fg	۱۶۰/۲a	۸۵/۰a	۱۷/۸bc	۳/۰a	۲۲۸۶/۳bc
۶	Hyola 420	۷/۳c	۹۵/۲abc	۸۷/۰c	۱۰۷/۸cd	۲۰/۸d	۱۵۱/۸gh	۱۵۸/۷a	۸۲/۸ab	۱۹/۲ab	۲/۵efg	۲۷۰۰/۸a
۷	Hyola 330	۶/۷cd	۹۲/۲de	۷۴/۷f	۱۰۰/۷g	۲۶/۰ab	۱۵۱/۰h	۱۵۰/۰abc	۸۴/۷a	۲۱/۰a	۳/۰a	۲۱۱۴/۰cd
۸	Hyola 308	۶/۵d	۹۷/۲a	۶۷/۷g	۹۳/۷h	۲۶/۰ab	۱۴۷/۷i	۱۴۰/۰bc	۸۶/۸a	۱۷/۵bcd	۲/۹ab	۲۴۴۲/۹b
۹	PR-401/16	۶/۵d	۹۶/۲ab	۸۳/۰d	۱۰۶/۰cde	۲۳/۰bcd	۱۵۹/۳ab	۱۵۹/۷a	۷۳/۲cd	۱۸/۰bc	۲/۶ef	۱۷۳۳/۴f
۱۰	PP-401/15E	۶/۰de	۹۶/۲ab	۷۴/۷ f	۱۰۰/۸fg	۲۶/۲ab	۱۵۸/۷bc	۱۶۰/۸a	۸۱/۰ab	۱۶/۸cd	۲/۶efg	۱۷۸۲/۸f
۱۱	PR-308/8	۵/۵ef	۹۵/۵abc	۷۹/۲e	۱۰۴/۷de	۲۵/۵ab	۱۵۷/۳cd	۱۵۱/۰ab	۸۰/۸ab	۱۹/۳ab	۲/۶def	۲۰۴۱/۶de
۱۲	PR-308/3	۶/۲de	۹۵/۳abc	۷۵/۷ e	۱۰۴/۰ef	۲۸/۳a	۱۵۶/۵d	۱۶۳/۸a	۷۷/۸bc	۱۹/۰b	۲/۷cde	۱۷۹۵/۸f

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷: مقایسه دو سال متوسط عملکرد و اجزاء عملکرد کشت دیرهنگام ـ ایستگاه اهواز

ردیف	ارقام	روز تا سبزشدن	درصد سبز شدن	شروع گلدهی	خاتمه گلدهی	طول دوره گلدهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع ساقه (سانتی‌متر)	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱	RGS003	۱۰/۸de	۸۹/۸ab	۸۰/۵cd	۱۰۰/۵c	۲۰/۰abcd	۱۵۵/۵a	۱۲۶/۷ab	۶۹/۰bcd	۱۶/۸cde	۲/۶cd	۱۵۶۲/۴c
۲	Sarigol	۱۱/۳bcd	۸۶/۷bc	۹۱/۰a	۱۰۹/۸a	۱۸/۸cde	۱۴۳/۲cd	۱۲۲/۵ab	۷۱/۸bcd	۱۶/۵def	۲/۳ef	۱۳۷۸/۷d
۳	Option500	۱۳/۷a	۸۷/۳bc	۸۶/۲b	۱۰۵/۵b	۱۹/۳bcde	۱۳۸/۷f	۱۲۴/۳ab	۶۵/۸cd	۱۵/۰f	۲/۲f	۱۰۹۱/۷e
۴	Hyola401	۱۱/۸bc	۸۸/۷bc	۷۶/۲e	۹۸/۰de	۲۱/۸ab	۱۴۰/۷e	۱۲۴/۲ab	۷۰/۵bcd	۱۶/۵def	۲/۹a	۱۹۷۳/۷b
۵	Hyola 60	۱۱/۰cde	۸۹/۵ab	۸۱/۳c	۹۸/۷cd	۱۷/۳de	۱۴۰/۰e	۱۳۳/۳a	۸۴/۳a	۱۵/۸ef	۲/۷acd	۱۹۰۸/۸b
۶	Hyola 420	۱۱/۳bcd	۸۷/۸bc	۸۱/۲cd	۹۸/۲cde	۱۷/۰e	۱۳۷/۸f	۱۲۵/۸ab	۷۴/۲bc	۱۸/۰bcd	۲/۸abc	۲۱۷۷/۵a
۷	Hyola 330	۱۲/۰b	۸۹/۰b	۷۵/۳ef	۹۶/۲ef	۲۰/۸abc	۱۳۵/۷g	۱۲۷/۲ab	۷۴/۲bc	۱۹/۷a	۲/۷abd	۱۹۱۲/۰b
۸	Hyola 308	۹/۵f	۹۵/۳a	۶۶/۸g	۸۸/۵g	۲۱/۷ab	۱۳۶/۷g	۱۲۰/۰b	۶۷/۸bcd	۱۸/۷ab	۲/۶bcd	۲۱۶۰/۲a
۹	PR-401/16	۱۰/۵de	۸۳/۰c	۷۸/۲de	۹۵/۵f	۱۷/۳de	۱۴۲/۵d	۱۱۷/۵b	۷۵/۰b	۱۷/۳bc	۲/۷abcd	۱۲۹۳/۶d
۱۰	PP-401/15E	۱۰/۸de	۸۷/۸bc	۷۵/۷ef	۹۶/۲ef	۲۰/۵abc	۱۴۳/۰cd	۱۲۷/۵ab	۶۷/۵bcd	۱۸/۰bcd	۲/۷abcd	۱۳۶۸/۹d
۱۱	PR-308/8	۱۰/۳de	۸۶/۸bc	۷۹/۳cd	۹۶/۵def	۱۷/۲e	۱۴۳/۸bc	۱۲۶/۷ab	۶۵/۳d	۱۶/۵def	۲/۵de	۱۴۴۹/۸cd
۱۲	PR-308/3	۱۰/۲ef	۹۲/۵ab	۷۲/۷f	۹۵/۰f	۲۲/۳a	۱۴۴/۷b	۱۳۵/۰a	۶۹/۸bcd	۱۸/۲abc	۲/۸ab	۱۴۵۳/۴cd

www.SID.ir

Archive of SID

دوره رسیدگی

فاصله زمانی کاشت تا رسیدگی یا طول دورهٔ رسیدگی گیاهان زراعی علاوه بر اینکه تقریباً یک صفت مشخص زراعی است و گیاهان بر همین اساس به زودرس، میان رس و دیررس تقسیم می‌شوند، متأثر از شرایط اقلیمی نیز می‌باشد. در شرایط تنش زای محیطی مثل خشکی، شوری و درجه حرارت بالا معمولاً طول دورهٔ رسیدگی گیاهان زراعی کمتر می‌شود، کوتاه شدن طول دورهٔ رشد سبب می‌شود تا عمکرد ماده خشک و عملکرد دانه کمتری تولید گردد در مجموع تحت شرایط خشکی گیاه از طریق افزایش سرعت رشد، گلدهی سریعتر و زودرسی نسبت به تنش خشکی سازگار می‌شوند، ولی اگر تنش خشکی شدید و طول دوره رشد گیاه بیشتر باشد، اجتناب از تنش اهمیت بیشتری دارد، بدین مفهوم که گیاه با نگهداری حالت آماس از طریق تغییر در سیستم رشد یا تنظیم سطح برگ می‌تواند دوره بدون بارندگی یا تنش خشکی را تحمل نماید (Blum and Nuel, 1990; Cheikh and Jones, 1995).

مقایسه متوسط طول دورهٔ رسیدگی ژنوتیپ ها نشان داد که ژنوتیپ ها ی کلزا در شرایط تاریخ کاشت توصیه شده ۱۵۸/۴ روز در شرایط اعمال تنش خشکی با ۳/۴ روز کاهش ۱۵۵ روز و در آزمایش دیرکاشت با ۱۶/۵ روز کاهش نسبت به شرایط توصیه شده یعنی ۱۴۱/۹ روز پس از کاشت برداشت گردیدند (جداول ۵ ، ۶ و ۷). برابر انتظار و مطابق با نتایج سایر محققان تنش خشکی و تنش گرمای ناشی از تأخیر درکاشت سبب کاهش متوسط طول دورهٔ رسیدگی ژنوتیپ ها گردید (پاسبان اسلام، ۱۳۸۱؛ نادری و همکاران، ۱۳۷۸). در این میان طول دورهٔ رسیدگی ژنوتیپ‌های زودرس و میان‌رس مثل هیبریدهای هایولا به میزان کمتر ولی طول دورهٔ رسیدگی ژنوتیپ های دیررس مثل Option 500 وSarigol به میزان بیشتری تحت تأثیر شرایط نامناسب قرار گرفت. لذا ژنوتیپ های هایولا در شرایط نامساعد محیطی با استفاده از مکانیزم زودرسی شانس بقای بیشتری داشته و با تولید مناسب‌تر نسبت به سایر ژنوتیپ ها برتری دارند.

ارتفاع ساقه

در گیاهان زراعی مثل کلزا که دارای رشد نامحدود و گل غیرانتهایی می‌باشند افزایش ارتفاع ساقه احتمال تولید شاخه فرعی گل دهنده را در گیاه را افزایش خواهد داد، لذا تأثیر مثبت و مستقیمی بر عملکرد دارد. مقایسه متوسط ارتفاع ساقه ژنوتیپ ها نشان داد که در هر آزمایش بین ژنوتیپ‌ها از نظر این صفت تفاوت معنی داری وجود داشت(جدول ۴). همچنین شرایط مختلف محیطی بر این صفت زراعی تأثیر داشت متوسط ارتفاع ساقه ژنوتیپ ها در شرایط توصیه شده معادل ۱۵۸/۹ سانتی متر، در آزمایش خشکی معادل ۱۵۴/۷ سانتی متر و در شرایط دیرکاشت با ۳۳/۰ سانتی متر کاهش نسبت به شرایط توصیه شده معادل ۱۲۵/۹ سانتی متر بود. بیشترین ارتفاع ساقه در کشت توصیه شده معادل ۱۶۸/۸ سانتی متر در

www.SID.ir

Archive of SID

هیبرید PP-401/15E و کمترین ارتفاع ساقه در آزمایش خشکی معادل ۱۱۷/۵ سانتی متر در رقم PR-401/16 تولید شد (جداول ۵، ۶ و ۷).

تعداد خورجین در بوته

تعداد خورجین در بوته یکی از مهمترین اجزاء عملکرد می‌باشد که تابعی از طول دورهٔ گلدهی تعداد شاخه فرعی در بوته و شرایط اقلیمی هنگام گلدهی است . هرگونه تنش در این دوره سبب اختلال در گرده افشانی، کاهش تعداد گل، خورجین و دانه در بوته می‌گردد. مقایسه میانگین تعداد خورجین در بوته نشان داد که متوسط تعداد خورجین در بوته ژنوتیپ های مختلف در آزمایش توصیه شده و خشکی معادل ۸۴/۶ و ۷۹/۶ خورجین در بوته و در شرایط دیرکاشت با ۱۱/۱ عدد کاهش معادل ۷۳/۵ خورجین در بوته بود. بیشترین تعداد خورجین در بوته در شرایط توصیه شده معادل ۹۶/۵ عدد دررقم Sarig01 و کمترین تعداد خورجین در بوته معادل ۶۵/۳ عدد در ژنوتیپ PR-308/8، و شرایط دیر کاشت تولید شد.

با توجه به اینکه اعمال تیمار خشکی بعد از اتمام دوره گلدهی ژنوتیپ ها انجام گردید در نتیجه تیمار خشکی انتهای فصل تأثیر معنی داری بر کاهش تعداد خورجین در بوته نداشت. ولی کشت دیرهنگام موجب گردید تا بخشی از دوره حساس گلدهی با افزایش دمای محیط برخورد (جدول ۳)، تعداد کمتری از گلهای تولید شده تلقیح و در نتیجه سبب شد تا تعداد خورجین در بوته کاهش یابد.

تعداد دانه در خورجین

تعداد دانه در خورجین یکی دیگر از اجزاء عملکرد می‌باشد که تابع شرایط محیطی دورهٔ گرده افشانی می‌باشد. اعمال تنش خشکی یا گرما در دورهٔ گرده افشانی سبب اختلال در تقسیم سلولی، کاهش سطح فتوسنتز کننده فعال گیاهی، کاهش تعداد و وزن دانه می‌گردد (Ober and Setter, 1990). مقایسه میانگین تعداد دانه در خورجین نشان داد که بیشترین تعداد دانه در خورجین معادل ۲۰ عدد در شرایط توصیه شده، در شرایط خشکی با ۱/۶ دانه کاهش معادل ۱۸/۴ عدد و در شرایط دیرکاشت با ۲/۷ دانه کاهش معادل ۱۷/۳ عدد دانه در خورجین تولید شد. بیشترین تعداد دانه در خورجین معادل ۲۳/۰ عدد در هیبرید Hyola401 و کمترین تعداد دانه در خورجین در آزمایش دیرکاشت معادل ۱۵ عدد در رقم Option 500، تولید شد. مطابق با سایر تحقیقات انجام شده در این زمینه گرمای محیط ناشی از تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی دار تعداد دانه در خورجین گردید (پاسبان اسلام، ۱۳۸۱).

www.SID.ir

Archive of SID

وزن هزار دانه

آخرین جزیی از عملکرد که بشدت تحت تأثیر شرایط انتهایی زمان رسیدگی قرار می‌گیرد وزن هزار دانه می‌باشد. وقوع تنش گرما یا خشکی در دورهٔ پرشدن دانه سبب کاهش طول دوره پرشدن دانه، کاهش وزن و عملکرد دانه می‌شود (Ober and Setter, 1990). مقایسه متوسط وزن دانه ژنوتیپ های مختلف نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه معادل ۲/۹ گرم در شرایط توصیه شده، در شرایط خشکی با ۰/۲۳ گرم کاهش معادل ۲/۶۷ گرم و در شرایط دیرکاشت با ۰/۲ گرم کاهش نسبت به شرایط توصیه شده معادل ۲/۷ گرم بود. بیشترین وزن هزار دانه معادل ۳/۴ گرم در هیبرید Hyola401 در شرایط توصیه شده و کمترین وزن هزار دانه معادل ۲/۲ گرم در رقم Option500، و آزمایش دیر کاشت تولید شد.

عملکرد دانه

عملکرد دانه حاصل ضرب اجزاء عملکرد یعنی تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه می‌باشد. بطور معمول بین اجزاء عملکرد همبستگی منفی وجود دارد یعنی افزایش در یک جزء گاهاً سبب کاهش در دیگر اجزاء می‌گردد (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۶). بیشترین عملکرد دانه معادل ۲۴۵۷/۰ کیلوگرم دانه در هکتار در کشت توصیه شده، در آزمایش خشکی با ۴۲۹/۷ کیلوگرم کاهش معادل ۲۰۲۷/۳ کیلوگرم و در آزمایش دیرکاشت با ۸۱۲/۸ کیلوگرم کاهش معادل ۱۶۴۴/۲ کیلوگرم دانه در هکتار بود. لذا تنش خشکی یا گرمای ناشی از کشت دیرهنگام سبب کاهش معنی دار عملکرد دانه گردید. بررسی عملکرد ژنوتیپ های مختلف در محیط های گوناگون نشان داد که ارقام دیررس به دلیل اینکه مدت زمان بیشتری تیمارهای تنش را تجربه می‌نمایند در نتیجه عملکرد آنها به میزان بیشتری تحت تأثیر اثرات منفی ناشی از تنش های محیطی قرار می‌گیرد و علیرغم کاهش کمتر ولی در مجموع میزان عملکرد کمتری تولید می‌نمایند. بعنوان مثال متوسط عملکرد رقم Option 500 در شرایط توصیه شده معادل ۱۵۰۴/۶ کیلوگرم دانه در هکتار در شرایط خشکی با ۲۸۷/۸ کیلوگرم کاهش معادل ۱۲۱۶/۸ کیلوگرم دانه در هکتار و در شرایط کشت دیرهنگام با ۴۱۲/۹ کیلوگرم کاهش معادل ۱۰۹۱/۷ کیلوگرم دانه در هکتار بود. لذا علیرغم اینکه عملکرد این رقم دیررس در شرایط خشکی و در شرایط کشت دیرهنگام نسبت به ارقام پر پتانسیل میزان کمتری کاهش داشته است ولی با توجه به اینکه در مجموع پتانسیل عملکرد این رقم پایین است علیرغم مقاومت نسبی (جدول ۸) قابل توصیه نمی‌باشد. ولی هیبرید Hyola401 در شرایط توصیه ۲۸۵۶/۶ کیلوگرم دانه در هکتار در شرایط خشکی با ۵۷۳/۸ کیلوگرم کاهش ۲۲۸۲/۸ کیلوگرم دانه در هکتار و در شرایط قطع آب با ۸۸۲/۹ کیلوگرم کاهش نسبت به شرایط توصیه شده میزان ۱۹۷۳/۷ کیلوگرم دانه در هکتار تولید نمود. لذا علیرغم کاهش بیشتر عملکرد این رقم در شرایط نامساعد ولی با توجه به پتانسیل بالا و برتری عملکرد حتی تحت شرایط نامساعد به عنوان رقم مناسب تحت شرایط منطقه مورد بررسی توصیه می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸: مقایسه شاخص حساسیت فیشر به منظور دسته بندی ارقام ایستگاه اهواز

ردیف	ارقام	عملکرد کشت توصیه شده (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد قطع آب (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دیرهنگام (کیلوگرم در هکتار)	شاخص فیشر (توصیه شده به قطع آب)	شاخص فیشر (توصیه شده به دیرهنگام)	وضعیت نسبی رقم
۱	RGS003	۲۳۶۷/۴	۲۰۴۷/۹	۱۵۶۲/۴	۰/۷۷	۱/۰۳	مقاومت نسبی
۲	Sarigol	۲۱۷۳/۳	۱۸۸۲/۲	۱۳۷۸/۷	۰/۷۷	۱/۱۱	مقاومت نسبی
۳	Option500	۱۵۰۴/۶	۱۲۱۶/۸	۱۰۹۱/۷	۱/۰۹	۰/۸۳	مقاومت نسبی
۴	Hyola401	۲۸۵۶/۶	۲۲۸۲/۸	۱۹۷۳/۷	۱/۱۵	۰/۹۴	مقاومت نسبی
۵	Hyola 60	۲۸۳۲/۶	۲۲۸۶/۳	۱۹۰۸/۸	۱/۱۰	۰/۹۹	مقاومت نسبی
۶	Hyola 420	۳۱۲۶/۹	۲۷۰۰/۸	۲۱۷۷/۵	۰/۷۸	۰/۹۲	مقاومت نسبی
۷	Hyola 330	۲۸۰۶/۱	۲۱۱۴/۰	۱۹۱۲/۰	۱/۴۱	۰/۹۷	مقاومت نسبی
۸	Hyola 308	۳۰۵۵/۱	۲۴۴۲/۹	۲۱۶۰/۲	۱/۱۵	۰/۸۹	مقاومت نسبی
۹	PR-401/16	۲۰۹۲/۵	۱۷۳۳/۴	۱۲۹۳/۶	۰/۹۸	۱/۱۶	مقاومت نسبی
۱۰	PP-401/15E	۲۰۱۸/۷	۱۷۸۲/۸	۱۳۶۸/۹	۰/۶۷	۰/۹۸	مقاومت نسبی
۱۱	PR-308/8	۲۴۵۸/۴	۲۰۴۱/۶	۱۴۴۹/۸	۰/۹۷	۱/۲۴	مقاومت نسبی
۱۲	PR-308/3	۲۱۹۲/۱	۱۷۹۵/۸	۱۴۵۳/۴	۱/۰۳	۱/۰۲	مقاومت نسبی

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

- **پاسبان اسلام، ب.، شکیبا، م. ر.، مقدم، م. و احمدی، م. ر. ۱۳۷۹.** اثرات تنش کمبود آب بر روی ویژگیهای کمی و کیفی کلزا. مجله پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز. جلد ۱۰ شماره ۴.

- **پاسبان اسلام، ب.، ۱۳۸۱.** ارزیابی ویژگیهای فیزیولوژیک و زراعی ارقام کلزا برای مقاومت به خشکی اواخر فصل. مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی.

- **رادمهر، م.، لطفعلی‌آینه، غ. و نادری، ا.، ۱۳۸۳.** بررسی روابط منبع و مخزن ژنوتیپ‌های گندم تحت شرایط مطلوب و تنش گرمای آخر فصل خوزستان. مجله علوم زراعی ایران. جلد ششم شماره۲. انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.

- **راهنما، ع.ا. و مکوندی، م.ا.، ۱۳۸۷.** بررسی روند تغییرات عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا (Brassica napus L.) در تاریخ‌های مختلف کاشت اراضی لب شور. فصلنامه کشاورزی پویا. جلد ۵، شماره ۳، صفحات ۳۴۸-۳۳۹.

- **سرمدنیا، غ. و کوچکی، ع.، ۱۳۶۶.** ترجمه. جنبه‌های فیزیولوژیک زراعت دیم. جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد. ۴۲۴ ص.

- **شیرانی، ا.ح.، ۱۳۸۱.** تعیین زمان مناسب آخرین آبیاری در زراعت ارقام کلزا. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی. گزارش نهایی ۵۴ ص.

- **عزیزی، م. و پاره‌کار، م.، ۱۳۷۹.** بررسی تغییر ویژگیهای فیزیولوژیکی و میزان تحمّل نسبی ارقام کلزا به تنش رطوبت. مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان. گزارش نهایی ۳۹ ص.

- **نادری، ا.، مجیدی، ا.، هاشمی، ا.، رضایی، ع. و نورمحمّدی، ق.، ۱۳۷۸.** تحلیل کارآیی شاخص‌های ارزیابی‌کننده تحمّل گیاهان زراعی به تنش‌های محیطی و معرفی یک شاخص جدید. مجله نهال و بذر جلد ۱۵ شماره ۴. ص ۲۹۰ تا ۴۲۰.

- **Blum, A. and Nuel, Y.P., 1990.** Physiological attributes associated with drought resistance of wheat cultivars in a Mediterranean environment. Aust. J.Agric.Res.41: PP 779-810.

- **Cheikh, N. and Jones, R.G., 1995.** Heat stress effects on sink activity of developing maize kernels grown in vitro.Physiologia plantarum 95: 59-66.

- **Fischer, R.A. and Maures, R., 1978.** Drought resistance in spring wheat cultivar.I. Grain yield responses, Aust.J. Agric.Res.29: 897-912.

-**Gill, M.S. and Narang, R.S., 1992.** Optimum timming for the application of first irrigation to Gobhi Sarson (Brassica rapus L.). Indian Journal of Agronomy 37,1, 103-106.

www.SID.ir

Archive of SID

-Heinrich, G.M., Franis, C.A. and Eastin, J.D., 1983. Stability of grain Sorghum yield components across diverse environment. Crop.Sci. 32:PP. 209-212.

- Hocking, P.J. and Stapper, M., 2001. Effects of sowing time and nitrogen fertilizer on canola and wheat, and nitrogen fertilizer on Indian mustard. Australian journal of Agriculture Research, 52:635-644.

-Ober, E.S. and Setter, T.L., 1990. Timming of kernel development in water stressed maized, water potentials and abcisic acid concentrations. Annual of Botany 66:665-672.

- Taylor, A.J.S. and Smith, C.G., 1992. Effect of sowing date and seeding rate on yield and yield component of irrigated canola (*Brassica napus*) growth on a red-brown earth in south eastern Australia. Australia j. of Agri. Research. Vol 43 (7) 1621-41.

-Wright, P.R., Morgan, J.M., Jessop, R.S. and Cass, A., 1995. Comparative daptation of Cannola (Brassica napus) and Indian mustard (B.Juncea) to soil water deficits: yield and yield components. Field crops Research 42, 1-130.

www.SID.ir