



بررسی تاثیر تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد ۳ رقم گلرنگ بهاره

بهنام طهماسب پور (کارشناس ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه تبریز)، رحیم محمدیان (کارشناس ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز)

چکیده

به منظور بررسی اثرات تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد ۳ رقم گلرنگ بهاره آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۴ بصورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار و با دو فاکتور (فاکتور اول دو سطح تنش خشکی از اواخر مرحله گلدهی و آبیاری) و فاکتور رقم شامل ۳ رقم گلرنگ در مزرعه مرکز خدمات ترویج جهاد کشاورزی خسروشهر به مورد اجرا گذاشته شد. تجزیه واریانس و مقایسات میانگین نشان داد که در اثر تنش خشکی از میزان عملکرد کاسته می شود. بطوریکه بیشترین کاهش عملکرد در اثر تنش خشکی مربوط به ژنوتیپ PI به میزان (۵۶۴/۲) کیلوگرم و کمترین کاهش عملکرد دانه مربوط به رقم محلی اصفهان به میزان ۶۳ کیلوگرم می باشد بنابراین با توجه به نتایج فوق رقم محلی اصفهان به عنوان رقم متحمل به تنش خشکی و ژنوتیپ PI به عنوان رقم حساس مشخص گردید. در نتیجه تنش خشکی از میزان صفات قطر طبق، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه کاسته شده ولی از لحاظ تاثیر بر تعداد طبق در بوته بین دو محیط تفاوت معنی داری مشاهده نشد. در حالت کلی تحت شرایط تنش خشکی رقم محلی اراک با داشتن بیشترین عملکرد دانه و بالاترین اجزای عملکرد به عنوان بهترین رقم انتخاب گردید.

واژگان کلیدی: تنش خشکی - گلرنگ - تحمل

مقدمه

به دلیل اهمیت فراوان دانه های روغنی در تغذیه و صنعت، تولید و فرآوری آن ها از دیر باز مورد توجه بوده است. گیاه گلرنگ در قسمت های وسیعی از آسیا، آفریقا و اقیانوسیه کشت و کار می گردد (۸، ۱۰ و ۱۲). سابقه کشت این دانه روغنی در کشور مصر به ۳۵۰۰ سال قبل می رسد. به احتمال قوی گلرنگ در شمال شرق هندوستان، ایران و ترکیه اهلی شده باشد (۸، ۱۰ و ۱۲). امروزه کشت گلرنگ در دنیا مخصوصاً در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری به عنوان یک گیاه زراعی روغنی توسعه یافته است و از علل آن می توان به بالا بودن درصد روغن، کیفیت مطلوب آن و تحمل گیاه در برابر تنش های غیر زیستی اشاره کرد (۸ و ۱۲). گلرنگ گیاهی پر شاخ و برگ، با ریشه های عمیقی می باشد به طوری که این ریشه ها در شرایط مناسب ۲ الی ۳ متر در خاک نفوذ می کنند و به گیاه این امکان را می دهند تا رطوبت و مواد غذایی را از عمق خاک جذب کنند (۱، ۶ و ۱۲). عواملی چون نوع ساختمان و میزان فشردگی خاک بر عمق نفوذ ریشه گلرنگ موثرند. نفوذ ریشه در اعماق خاک به اصلاح ساختمان خاک کمک نموده و میزان هوا دهی را در خاکهای فشرده افزایش میدهد (۱۲). رنگ ساقه در اوایل رشد سبز بوده

ولی به مرور کم رنگ شده و در مرحله رسیدگی به رنگ کرم یا کاهی در می آید . (۱). اثرات تنش خشکی در مرحله رویشی گلرنگ موجب به تعویق افتادن گلدهی می گردد (۳۰) ، همچنین تنش خشکی در مرحله گلدهی گلرنگ موجب کاهش اجزای عملکرد بخصوص وزن هزار دانه، تعداد دانه در طبق و تعداد طبق در بوته می گردد. اثر تنش خشکی بر روی عملکرد عمدتاً به این بستگی دارد که چه مقدار از کل ماده خشک تولیدی به عنوان ماده مفید قابل برداشت است (۱۱). وقتی عملکرد را قسمتهای هوایی گیاه در نظر گرفته شود (نباتات علوفه ای) اثرات تنش خشکی بر روی عملکرد شبیه اثرات آن بر کل رشد است (۹). اگر عملکرد از اعضای ذخیره کننده گیاه به جز میوه و بذر (چغندر علوفه ای و سیب زمینی) تشکیل شده باشد . حساسیت عملکرد نسبت به تنش آب عموماً به اندازه حساسیت رشد کل گیاه می باشد (۴). وقتی عملکرد بذر یا میوه باشد وضعیت خیلی متفاوت خواهد بود در تعدادی از گیاهان مشاهده شده که ماده خشک ذخیره شده در بذر یا دانه عمدتاً نتیجه فتوسنتز انجام شده بعد از گلدهی می باشد (۹). بنابراین اثر تنش آب به مرحله رشد گیاه در زمان وقوع تنش بستگی دارد . اثر تنش در زمان گلدهی بسیار زیان آور است. به طور کلی ، اثر تنش آب به جز در بحرانی ترین مواقع ، بر عملکرد دانه نسبت به رشد کلی گیاه کمتر است (۹). آبل در مطالعه ی خود روی ۲۴ رقم گلرنگ در آریزونا نشان داد که عملکرد دانه در واحد سطح با تعداد طبق ، تعداد دانه در طبق، قطر طبق، وزن هزار دانه و تعداد شاخه های جانبی دارای همبستگی معنی دار بوده ، ضمن اینکه تعداد طبق در گلرنگ را مهم ترین جزء از اجزای عملکرد می باشد (۱۸). اهدایی در بررسی ارقام گلرنگ بهاره به برتری رقم نبراسکا ۱۰ از نظر درصد روغن با ۳۲ درصد و رقم محلی ارومیه از نظر میزان پروتئین دانه با ۲۳/۳۶ درصد اشاره نمود (۴). بررسی های اشیری و همکاران نشان داده است که تعداد طبق مهمترین جزء عملکرد در گلرنگ می باشد (۲۰).

مواد و روش

آزمایش طی سال زراعی ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی صورت گرفت. طرح به صورت فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی با دو فاکتور آبیاری شامل دو سطح تنش از اواخر مرحله گلدهی (زمانی که ۸۰ درصد گل های گل آذین اصلی شکفته باشند) تا رسیدگی فیزیولوژیک دانه و سطح بدون تنش ، فاکتور دوم ژنوتیپ شامل ۳ رقم محلی اصفهان، محلی اراک و PI در سه تکرار پیاده گردید. فاکتورهای اندازه گیری شده شامل موارد زیر می باشند: برای تعیین اجزای عملکرد شامل تعداد طبق در بوته ، تعداد دانه در طبق و قطر طبق از هر کرت آزمایشی ۱۰ بوته به تصادف انتخاب و به کار رفت. درصد روغن نمونه ها در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر کرج با روش NMR تعیین شد. عملکرد هکتاری دانه بر حسب کیلوگرم در هکتار با برداشت کل کرت پس از حذف حاشیه تعیین گردید.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۱ اثر رقم بر روی تعداد طبق در بوته دارای اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد. در حالیکه اثر تنش و اثر متقابل رقم×تنش بر روی تعداد طبق در بوته تاثیری نداشته و اختلاف آنها غیر معنی دار می باشد. مقایسه میانگین مشخص نمود که بیشترین تعداد طبق در بوته مربوط به ارقام محلی اصفهان و PI به ترتیب با ۱۹/۵۰ و ۱۹ عدد می باشد. در اثر تنش تعداد طبق در بوته ۱۴/۳۳ و در شرایط نرمال ۱۶/۶۰ عدد بوده و اختلاف بین این دو از لحاظ این صفت معنی دار نمی باشد لذا تنش خشکی با تاثیر بر روی گیاه از تعداد طبق در بوته کسته و به دنبال آن با توجه به اینکه این صفت یکی از اجزای عملکرد می باشد از میزان عملکرد نیز کاسته می شود.

تعداد طبق در بوته یکی از مهمترین اجزای عملکرد می باشد که در بین اجزاء عملکرد بیشترین سهم را در میزان عملکرد گیاه ایفاء می کند (۲۲). تاثیر تعداد طبق در بوته از تاثیر تعداد دانه در طبق بر عملکرد دانه بیشتر است (۱۵). تعداد طبق در بوته مهمترین صفت موثر بر عملکرد است و تعداد دانه در طبق از اهمیت کمتری نسبت به تعداد طبق در بوته برخوردار است. همچنین کاهش یا افزایش تعداد طبق در گیاه با تغییر تعداد شاخه های فرعی که خود تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و محیطی است در ارتباط می باشد (۲۳ و ۲۴). که این موضوع توسط نور محمدی و اهدایی نیز گزارش شده است (۵). تیواری و نامدو متوسط تعداد طبق در ارقام خاردار (JSF-1) را ۱۴/۲۲ و بی خار (JSF-7) را ۱۷/۳۱ گزارش کرده اند (۳۵). نژاد شاملو در مطالعه خود بیان داشت که متوسط تعداد طبق در گیاه در ارقام مورد بررسی معادل ۱۳ عدد بوده و ارقام ندر دست و N-2004 به ترتیب با متوسط ۱۸/۵ و ۹/۱ عدد غوزه در گیاه بیشترین و کمترین تعداد غوزه را داشتند (۲۴). اشری و همکاران در مطالعه خود بر روی ۹۰۳ لاین گلرنگ از نقاط مختلف جهان، متوسط تعداد طبق در گیاه را ۲۲/۷ عدد گزارش کرده اند (۲۰). منصوری و مطلبی پور در مطالعه ارقام پاییزه ورامین در فارس و کرمانشاه متوسط تعداد غوزه در گیاه را به ترتیب ۱۵/۱ و ۲۱/۲ عدد گزارش کرده اند (۱۶ و ۱۷). با توجه به نتایج تجزیه واریانس که در جدول ۲ مندرج گردیده است. اثر رقم و تنش بر روی قطر طبق به ترتیب در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ اختلاف معنی دار داشت. در حالیکه اثر متقابل رقم×تنش بر روی قطر طبق تاثیری نداشته و اختلاف آنها غیر معنی دار است. مقایسات میانگین نشان داد کمترین قطر طبق مربوط به رقم PI با ۲۳/۰۲ میلی متر می باشد. قطر طبق در حالت نرمال ۲۶/۹۷ میلی متر و در شرایط تنش ۲۵/۴۱ میلی متر بدست آمد. کمترین قطر طبق مربوط به ارقام محلی اصفهان و PI به ترتیب با ۲۳/۹۳ و ۲۲/۸۳ میلی متر بدست آمد. طبق بررسی های پژوهشگران صفاتی مانند قطر طبق، تعداد شاخه های فرعی، ارتفاع بوته و حجم نهایی بوته از مهم ترین ویژگی هایی هستند که بطور غیر مستقیم در تعیین عملکرد دانه نقش دارند (۱۶، ۲۵، ۲۸ و ۳۳).

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۱ اثر رقم و تنش بر روی تعداد دانه در طبق در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد. در حالیکه اثر متقابل رقم×تنش بر روی قطر طبق غیر معنی دار بود. مقایسات میانگین نشان داد که کمترین تعداد دانه در طبق مربوط به رقم PI با ۳۶/۱۷ عدد دانه می باشد. تعداد دانه در طبق در شرایط تنش ۴۰/۷۳ عدد و در شرایط نرمال ۴۹ عدد بدست آمد که نشان دهنده کاهش تعداد دانه در طبق در اثر تنش خشکی می باشد. کاهش دانه

در طبق بر اثر قطع آبیاری در طول دوره گلدهی و پر شدن دانه و بروز تنش خشکی در مطالعات دیگر نیز گزارش شده است. ایبل ۱۹۷۶ (۱۸)، سینگ ۱۹۹۵ (۳۴) نیز از آزمایش خود نتیجه گرفت که با عدم آبیاری در مراحل مختلف رشد (گلدهی و پر شدن دانه) و بروز تنش خشکی در گلرنگ، تعداد دانه در طبق کاهش می یابد. اشری و همکاران (۲۰) با ارزیابی تعداد زیادی از لاینهای گلرنگ بین تعداد طبق در گیاه و تعداد دانه در هر طبق همبستگی منفی وجود دارد و این همبستگی منفی در لاینهای داخلی بیشتر است. طبق گزارش گنجعلی بین ارقام گلرنگ از نظر تعداد دانه در طبق تنوع معنی داری وجود دارد. و تعداد دانه در طبق ۲۳/۸۹ عدد مربوط به رقم زرکان، ۲۷۹ تا ۱۴/۷ عدد مربوط به رقم ۵۱- RV-51 متغیر بوده است و متوسط تعداد دانه در طبق را در ارقام مورد مطالعه ۱۹/۲۸ عدد گزارش نمود (۱۲). نژاد شاملو همبستگی بین تعداد دانه در طبق با عملکرد دانه را مثبت و بسیار بالا (۰/۹۴) و همبستگی بین تعداد دانه در طبق و تعداد طبق در گیاه را منفی و معنی دار (۰/۸۰-) بیان نموده است (۱۴). همچنین برزگر نیز همبستگی بین تعداد دانه در طبق با تعداد طبق در گیاه را منفی و معنی دار (۰/۷۱-) بیان نموده است (۵). اشری و همکاران با ارزیابی تعداد زیادی از لاین های گلرنگ دریافت که در گلرنگ بین تعداد غوزه در گیاه و تعداد دانه در هر غوزه همبستگی منفی وجود دارد و میزان این همبستگی منفی در لاین های ایرانی بیشتر است (۱۹). نژاد شاملو تعداد دانه در غوزه را بین ۴۵/۳ در رقم اراک-۸۱۱ تا ۵/۹ عدد در رقم ندر دست متغیر بیان نموده است (۱۴). بیشترین قطر طبق در شرایط تنش مربوط به رقم محلی اصفهان با ۴۳،۴۳ عدد دانه و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ PI با ۳۳/۶۷ عدد دانه بدست آمد. احمدی و امیدی با مطالعه بذور حاصل از کلکسیون جهان، متوسط تعداد دانه در طبق را به ترتیب ۲۸ و ۳۱/۹ عدد گزارش کردند. اختلاف در گزارشات یاد شده را می توان ناشی از تفاوت طول دوره پر شدن دانه و شرایط آب و هوایی متفاوت و همچنین اختلاف در تراکم کاشت دانست (۲). همچنین تیواری و نامدو با مطالعه ای که بر روی ارقام بی خار و خاردار گلرنگ در هندوستان انجام دادند به این نتیجه رسیدند که تعداد دانه در طبق در ارقام خاردار JSF-1 برابر ۱۵/۴۵ و JSF-7 بی خار برابر ۱۴/۶۹ عدد می باشد (۳۱). با توجه به نتایج مندرج در جدول ۱ اثر ژنوتیپ و تنش در سطح احتمال ۱٪ بر روی این صفت معنی دار شد. با توجه به نتایج مقایسات میانگین کمترین وزن هزار دانه مربوط به رقم محلی اراک ۲۸۱۱ با ۲۹/۶۵ گرم می باشد. بطور کلی در شرایط تنش وزن هزار دانه ۳۴/۲۰ گرم و در شرایط نرمال ۳۷/۵۳ گرم بدست آمد. در شرایط تنش کمترین وزن هزار دانه مربوط به رقم محلی اراک با ۲۸/۱۷ گرم می باشد. با عنایت به تمایل هر گیاه برای بقای نسل خود، در بین اجزای عملکرد، وزن هزار دانه معمولاً کمترین تاثیر را در صورت برخورد گیاه با شرایط نامساعد محیطی خواهد داشت. کاهش وزن هزار دانه در اثر تنش خشکی در آزمایشات حیدری و آساد ۱۳۷۷ (۷) نیز بدست آمده است. وزن هزار دانه کمتر تحت شرایط محیطی قرار می گیرد و کنترل آن بیشتر ژنتیکی است (۱۴ و ۲۱). در آزمایشها نیز اختلاف معنی دار بین ارقام مختلف می تواند تاییدی بر کنترل وزن هزار دانه بصورت ژنتیکی باشد. نتایج حاصل از آزمایشات اهدایی و نور محمدی همبستگی مثبتی بین وزن هزار دانه و عملکرد را نشان می دهد (۴). طی آزمایش تومار در کشت های تاخیری مقدار متوسط وزن هزار دانه بیش از سایر صفات تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش یافت. وی وزش بادهای گرم و خشک را علت این کاهش ذکر کرده است.

و همچنین کاهش رطوبت ذخیره شده در خاک در طی دوره پرشدن دانه علت دیگر این کاهش عنوان شده است (۳۲). حیدری و آساد اختلاف ارقام از نظر وزن صد دانه در سطح ۱٪ معنی دار گزارش نمود. متوسط وزن صد دانه ارقام مورد بررسی در این مطالعه ۳/۹ گرم بود. ضریب همبستگی بین وزن صد دانه و تعداد طبق در بوته منفی ($r = -0/54$) به دست آمده است. در این مطالعه نیز دیده شد با افزایش تعداد طبق در بوته نیز، وزن صد دانه کاهش یافت زیرا سهم مواد فتوسنتزی اختصاص یافته به هر طبق و به هر دانه کاهش پیدا می کند (۷). اشری و همکاران در مطالعه کلکسیون جهانی گلرنگ، متوسط وزن ده دانه را ۴۱۵/۲ میلی گرم ذکر کرده اند (۱۸). نخزری مقدم متوسط وزن هزار دانه رقم پاییزه ورامین در شرایط مشهد را ۲۱/۵ گرم گزارش کرده است (۱۳). ذاکری متوسط وزن هزار دانه ارقام اراک ۲۸۱۱ و نیراسکا ۸۲۵ را به ترتیب معادل ۳۷/۷ و ۴۰/۳ گرم گزارش نمود (۸). ولی بر اساس گزارش احمدی و امیدی در شرایط کرج متوسط وزن هزار دانه این دو رقم معادل ۳۳ و ۴۰ گرم بوده است. که علت این اختلاف در گزارشات را می توان ناشی از تفاوت طول دوره پر شدن دانه و شرایط آب و هوایی متفاوت و همچنین اختلاف در تراکم کاشت دانست (۲). نور محمدی و اهدایی در بررسی انجام گرفته، حداکثر و حداقل وزن هزار دانه را ۳۵/۹ گرم و ۳۱/۵ گرم بیان نموده و بین واریته ها تفاوت معنی داری را گزارش می دهند (۴). اشری و همکاران اختلاف ارقام را از نظر وزن صد دانه در سطح احتمال ۱٪ معنی دار گزارش نمود. متوسط وزن صد دانه ارقام مورد بررسی طی مطالعات وی ۳/۹ گرم بود. ضریب همبستگی بین وزن صد دانه و تعداد غوزه در بوته منفی و غیر معنی دار ($-0/54$) می باشد (۲۰). این همبستگی با تعداد دانه در بوته نیز جزئی و منفی بود ($-0/41$). این امر نشان می دهد که با افزایش تعداد طبق در بوته نیز، وزن صد دانه کاهش می یابد (۶/۴۰). زیرا سهم انتقال مواد فتوسنتزی به هر طبق و به هر دانه کاهش پیدا می کند (۲۶، ۳۴). اثر فاکتورهای مورد مطالعه بر روی عملکرد دانه معنی دار نشد. لذا در شرایط تنش عملکرد دانه برابر با ۲۱۱۸/۸ کیلوگرم در هکتار و در شرایط نرمال ۲۲۵۷/۷۳ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. در بین ارقام بیشترین عملکرد مربوط به رقم محلی اراک با ۲۶۱۷/۴ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن مربوط رقم محلی اصفهان با ۱۹۳۰/۷ کیلوگرم می باشد. در شرایط تنش نیز بیشترین عملکرد مربوط به رقم اراک با ۲۵۲۵/۴ کیلوگرم در هکتار می باشد سینگ و همکاران (۳۴) با بررسی اثرات رژیم های مختلف آبیاری بر روی عملکرد گلرنگ دریافتند که آبیاری در مراحل پایانی رشد، تاثیر زیادی بر روی افزایش عملکرد نداشت که نتایج این تحقیق نیز با نتایج آنها مطابقت دارد. در کل با مشاهده نتایج بدست آمده می توان نتیجه گرفت که با توجه به اختلاف کمتر در عملکرد دانه بین کرت های تنش و بدون تنش در صورت کمبود آب در اواخر فصل رشد از آبیاری مزرعه صرف نظر کرد که این نتایج با یافته های سینگ و همکاران (۳۴) مطابقت دارد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه بر روی ژنوتیپ های گلرنگ بهاره طی سال ۱۳۸۴

• و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

وابستگی زیاد عملکرد به صفاتی مانند تعداد دانه در طبق، تعداد طبق در بوته و عملکرد بیولوژیک

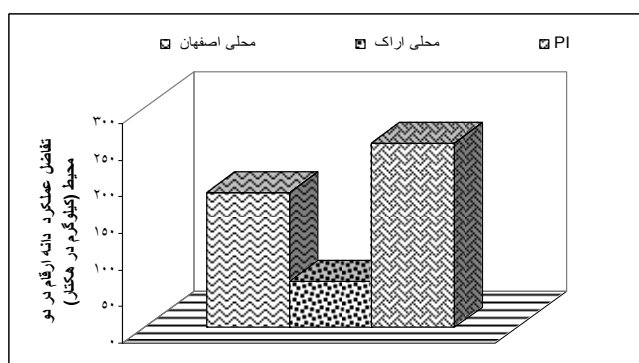
در آزمایشات دیگر از جمله آزمایشاتی که توسط افکاری (۳)، عفت دوست (۱۵)، حیدری (۷)، احمدی (۲)، لوبس و همکاران (۲۹) انجام شده است نیز بدست آمده است. افکاری (۳) طی بررسی هایی که بر روی اثرات تاریخ کاشت و عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ انجام دادند به این نتیجه رسیدند که تاریخ کاشت اول دارای عملکرد بالایی نسبت به بقیه تاریخها بود و علت آن هم می تواند مربوط به دوره رشد طولانی کشت اول نسبت به دو تاریخ دیگر باشد و عملکرد آن ۳۰۶۱ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. احمدی و همکاران (۱) در بررسیهایی که بر روی عملکرد دانه و روغن ارقام داخلی و خارجی گلرنگ انجام دادند نتیجه گرفتند که رقم محلی اصفهان در کرج با ۱۶۰۰ کیلوگرم دانه در هکتار بیشترین عملکرد را در بین ارقام مورد بررسی دارا می باشد. همچنین بیشترین کاهش عملکرد در اثر تنش خشکی مربوط به PI به میزان (۵۶۴/۲) کیلوگرم و کمترین کاهش عملکرد دانه مربوط به رقم محلی اصفهان به میزان (۲۵) کیلوگرم می باشد بنابراین با توجه به نتایج فوق رقم محلی اصفهان به عنوان رقم متحمل به تنش خشکی و PI به عنوان رقم حساس مشخص گردید.

جدول ۳- میانگین صفات مورد ارزیابی در شرایط تنش خشکی و نرمال

صفات تنش	تعداد طبق در بوته	قطر طبق (mm)	تعداد دانه در طبق	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)
نرمال	۱۴/۳۳ a	۲۶/۹۷ a	۴۹ a	۲۲۵۷/۷ a	۳۷/۵۳ a
تنش	۱۶/۶۰ a	۲۵/۴۱ b	۴۰/۷۳ b	۲۱۱۸/۷ a	۳۴/۲۰ b

جدول ۴- میانگین صفات مورد مطالعه بر روی ژنوتیپ های گلرنگ بهاره در متوسط شرایط طی سال ۱۳۸۴

ژنوتیپ	صفات	تعداد طبق در بوته	قطر طبق (mm)	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
محلی اراک		۱۶/۸۳ ^{ab}	۲۸/۱۰ ^{ab}	۴۷/۳۳ ^{ab}	۳۵/۱۲ ^b	۲۶۱۷/۴ ^a
محلی اصفهان		۱۹/۵۰ ^a	۲۳/۹۳ ^{cd}	۴۸/۵۰ ^{ab}	۲۹/۶۵ ^c	۱۹۳۰/۸ ^a
PI		۱۹/۰۰ ^a	۲۳/۰۲ ^d	۳۶/۱۷ ^c	۳۴/۰۵ ^b	۲۲۷۵/۶ ^a
S _x ⁻		۱/۵۱۹	۰/۸۶۲	۱/۹۸	۱/۱۸۷	۲۱۵/۳





شکل ۱- تفاضل عملکرد دانه در دو شرایط تنش خشکی و نرمال در بین ارقام مورد بررسی

منابع

- ۱- آلیاری، ه، فریبرز ش و فرید ش. ۱۳۷۹. فیزیولوژی و زراعت دانه های روغنی، انتشارات عمیدی تبریز. صفحه ۷۶-۷۹.
- ۲- احمدی، م.ر و امید.ح. ۱۳۷۵. بررسی عملکرد دانه و تاثیر زمان برداشت بر میزان روغن اقام بهاره و پاییزه گلرنگ. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۷، شماره ۴. صفحات ۳۴-۲۹.
- ۳- افکاری، ا. ۱۳۷۸۰. بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ توده بومی شبستر، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی جیرفت. صفحه ۶۰-۵۶.
- ۴- اهدایی، ب و قربان نور م. ۱۳۶۳. اثر تاریخ کاشت روی عملکرد دانه و سایر صفات زراعی دورقم گلرنگ. مجله علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران. شماره ۹، صفحات ۲۸-۴۲. جلد اول.
- ۵- برزگر، ا.ب. ۱۳۷۸. بررسی عملکرد و الگوی توزیع آن در گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان(اصفهان). صفحه ۳۶-۴۵.
- ۶- پاسبان اسلام، ب. ۱۳۸۰. نشریه فنی گلرنگ، سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی.
- ۷- حیدری، آ، سیامک آ و محمد تقی آ. ۱۳۷۷. تاثیر رژیم های آبیاری، میزان کود ازته و تراکم بوته بر عملکرد گلرنگ رقم زرقان ۲۷۹ در منطقه ارسنجان فارس، چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران - کرج صفحه ۴۵۸. ۲۲-۲۴ شهریور.
- ۸- ذاکری، ح. ۱۳۷۵. بررسی اثر تاریخ کاشت بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ در اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. صفحه ۴۵-۵۰.
- ۹- زینلی، ا. ۱۳۷۸. گلرنگ(شناخت، تولید و مصرف)، انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. صفحه ۲۵-۲۷.
- ۱۰- صبا، ج. ۱۳۸۰. وراثت شاخص های مقاوم به تنش خشکی و صفات مرتبط با آن در گندم. پایان نامه دکتری زراعت، دانشگاه تبریز. صفحه ۴۵-۳۶.
- ۱۱- کوچکی، ع. ۱۳۶۹. زراعت در مناطق خشک (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد ۲۰۲، صفحه.



- ۱۲- گنجعلی ، ح. ۱۳۷۹ . بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ ، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت . صفحه ۲۶-۲۰ .
- ۱۳- نخزری مقدم ، ع. ۱۳۷۹ . اثر فاصله ردیف و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد آن در رقم زرقان گلرنگ ، چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۳۲۸ . ۱۲-۱۴ شهریور .
- ۱۴- نژاد شاملو، ع. ۱۳۷۵. بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان). صفحه ۱۳۱ .
- ۱۵- عفت دوست ، ن . ۱۳۸۱ . ارزیابی اثر تنش خشکی بر روی ژنوتیپ های مختلف گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل . صفحه ۲۴-۲۰ .
- ۱۶- منصوری فر، س. ۱۳۷۵ . بررسی خصوصیات فنولوژیک و مقایسه عملکرد ۱۰ رقم گلرنگ پاییزه در منطقه کرمانشاه . چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۲۴۰ .
- ۱۷- مطلبی پور، ش. ۱۳۷۶ . مقایسه عملکرد ارقام گلرنگ پاییزه. ایستگاه تحقیقات کشاورزی زرقان. مرکز کشاورزی فارس. صفحه ۴۴-۵۰ .

- 18- Abel, G. H., 1976. Effects of irrigation regimes planting dates nitrogen levels and row spacing on Safflower cultivars. *Agron. J.* 68 :448 – 451 .
- 19- Ashri, A. 1975. Safflower germless evaluation. *Plant Genetic Resources Newsletter* 31:29-37.
- 20- Ashri , A; D.E. Zimmer , A.L. Urie , A. Cahaner , and A. Marani . 1974. Evaluation of the world collection of Safflower (*carthamus tinctorius* L.) IV .Yield and yield components and their relationships .*Crop Sic.* 14:799-802.
- 21- Chaudhary , H . p ; d . k. pandey ; S . k. Uttam . 1997 ; Effect of water management practices and inter – row Soakings on Safflower production in eroded soil Indian - *Jornal – of – Soil – Conservation* . 25: 1, 64- 67.
- 22- Ghorashy ,S.R ; N.Sionit , and M.Kheradnam . 1972. Salt tolerance of Safflower varieties (*Carthamus tinctorius* L .) . during germination. *Agron. j.* 64:11 .
- 23- Hadjichristodoulou , A. 1985. Variety, Sowing date and seeding rate trials of Safflower in Cyprus. *Agric. Res. Inst. Ministry of Agricultural and natural Resources. Nicosia , Cypus.* 210-240.
- 24- Heathery , L. G. 1988. Planting date , rows paging , and irrigation Effects on soybean grow on clay soil. *Agron. j.* 80:227-231.
- 25- Hoag .B. K ; J. C. Zubriski , and G. N. Geiszler. 1968. Effect of Fertilizer treatment and row spacing on yield , quality and physiological response of Safflower. *Agron. j.* 60: 198-200.
- 26- jakson K J : , 1985 ; plant Population and moisture usage on Safflower ; Sesame and Safflower status and potentials, lip. 26.
- 27- Kipps , M.S. 1970. Production of Field Crops. 6Th edition. Mc Graw-Hill Book Company. 210-215.
- 28- Knowles , P.F. 1980. Safflower. PP. 535-549. In Fehr w.R. and H.H. Hodlay(eds). *Hybridization of Crop plant. Am. Soc. Agronomy. Madison. Wisconsin.* 535-549.



- 29- Luebs , R. E ; D. M. Yermanos , A. E. laag , and W . D . Burge. 1965. Effect of planting date on seed yield , oil content and water requirement of Safflower . Agron . J. 57 : 162-164.
- 30- Omid-tabrizi ; A. H. 1994. Evaluation of Safflower genotypes for yield and yield Components. Second Iranian Congress on crop production and Beeding , Karaj- iran .Febri.11.
- 31- Patil,F.B.1985.Correlation of some yield components in safflower j.Maharashtra.Agric.Unvi.10(1):82.
- 32- Pilar, R., Antonio H and José María.2005. Inheritance of High Oleic/Low Ricinoleic Acid Content in the Seed Oil of Castor Mutant OLE-1. Crop Sci. 2005 45: 157-162.
- 33- Sary, G. deepah ma Khaled. 1988 . “Effect of plant demsity and fertitization on yield of Safflower “ ; Ann. Agriculture Science mostohor (Egypt) 26 : 3 –1379-1381 .
- 34-Singhe , S. D. 1993 ; “ Yield ,Water , nitrogen, row spacing response anly sising Safflower ; Third International Safflower, Conf . Beiying ,China. April.11. PP 692-694.
- 35- Tiwari , K.P. and K.N. Namede, 1993 ; Study on spacial arrangement and fertility levels on The spiny and spineless genotypes of Safflower Saf. New sletter, 8-97.